QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI

SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURAL MECHANIZATION

ZAMONAVIY QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARINI YARATISHNING MUAMMOLARI VA INNOVATSION YECHIMLARI

PROBLEMS AND INNOVATIVE SOLUTIONS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN AGRICULTURAL MACHINERY

GULBAHOR – 2026

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ XO‘JALIGI VAZIRLIGI

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE
REPUBLIC OF UZBEKISTAN

QISHLOQ XO‘JALIGIDA BILIM VA
INNOVATSIYALAR MILLIY MARKAZI

NATIONAL CENTER FOR KNOWLEDGE AND
INNOVATION IN AGRICULTURE

QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI (QXMITI)

SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURAL
MECHANIZATION

ZAMONAVIY QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARINI YARATISHNING MUAMMOLARI VA INNOVATSION YECHIMLARI

Respublika ilmiy-texnik anjumani

ILMIY MAQOLALAR TO‘PLAMI

PROBLEMS AND INNOVATIVE SOLUTIONS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN AGRICULTURAL MACHINERY

Republican Scientific and Technical Conference

COLLECTION OF SCIENTIFIC ARTICLES

GULBAHOR – 2026

Zamonaviy qishloq xo‘jaligi mashinalarini yaratishning muammolari va innovatsion yechimlari// Respublika ilmiy-texnik anjumani ilmiy maqolalar to‘plami. 5 iyun 2026 yil. Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ITI. – T.: Sabrina Art mediya MCHJ, 2026. – 334 bet.

Mazkur to‘plamda konferensiya qatnashchilarining traktorlar, tuproqqa asosiy ishlov berish va yerlarni ekishga tayyorlash, ekish va o‘g‘itlash, o‘simliklarni parvarishlash, ekinlar hosilini yig‘ishtirish va tashish mashinalari, fermer va dehqon xo‘jaliklarida mahsulot yetishtirish va unga dastlabki ishlov beruvchi kichik texnika vositalari va qurilmalari, cho‘l yaylovlari uchun mashinalashgan texnologiyalar, agroklasterlar sharoitida mashinalarga texnik servis ko‘rsatish va ulardan foydalanish darajasini oshirish, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi uchun elektrotexnologiyalar bo‘yicha olib borayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarining natijalari keltirilgan.

To‘plam ilmiy xodimlar, yosh olimlar, doktorantlar, mustaqil tadqiqotchilar, magistr va bakalavrlar, konstruktorlar, sinovchi-muhandislar, mashinasozlik korxonalari, texnik servis tashkilotlari hamda agroklasterlar mutaxassislari uchun mo‘ljallangan.

Mas’ul muharrir:

Norchayev D. – texnika fanlari doktori, professor.

Tahrir ha’yoti a’zolari:

To‘xtaqo‘ziyev A. – texnika fanlari doktori, professor;
Imomqulov Q. – texnika fanlari doktori, professor;
Kambarov B. – texnika fanlari doktori, dotsent;
Abduraxmanov A. – texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim;
Ravshanov Sh. – texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim;
Rosaboyev A. – texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim;
Artikbayev B. – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, katta ilmiy xodim.

Nashrga tayyorlovchi:
G‘aybullaev B. – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori
To‘plovchi, dizayn-sahifalovchi:
Muydinov U. – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori

Taqrizchilar:
Astanaqulov K. – texnika fanlari doktori, professor;
Auezov O. – texnika fanlari doktori, professor.

Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti Ilmiy-texnik kengashining 2026-yil 10-iyundagi 18-sonli qaroriga asosan chop etildi.

© QXMITI

MUNDARIJA

KIRISH	
Xudaykuliyev R. *Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashda olib borilayotgan islohotlar va sohadagi innovatsion yo‘nalishlar rivoji*	9
I. SEKSIYA QISHLOQ XO‘JALIGI TRAKTORLARI, TRANSPORT VA YUKLASH-TUSHIRISH VOSITALARINING TEXNIK DARAJASINI OSHIRISH	
Kambarov B.A., **Ashirov V.R.** *Kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktorining oxirgi uzatmasidagi quvvat yo‘qotishlarni asoslash*……..	12
Kambarov B.A., **Xolikov B.A.**, **Ashirov V.R.** *To‘rt g‘ildirakli chopiq traktori tajribaviy oldingi ko‘prigining parametrlarini tadqiq etish*…….	15
II. SEKSIYA YERLARGA ASOSIY VA EKISHDAN OLDIN ISHLOV BERUVCHI MASHINALARDA ENERGIYA SARFINI KAMAYTIRISH	
To‘xtaqo‘ziyev A., **Rasuljonov A.R.** *Tuproqqa ishlov berish mashinalarining belgilangan ishlov berish chuqurligi barqarorligini ta’minlashning yangi usuli*…….….	20
To‘xtaqo‘ziyev A., **Rasuljonov A.R.**, **Nietullaev A.Q.** *Ish sifati raqamli texnologiyalar asosida nazorat qilinadigan va boshqariladigan tirma-g‘altakmola*……..	24
Axmetov A.A., **Atakulov X.K., Allanazarov M.A.**, **Kambarova D.U.** *Passiv ishchi organlarni takomillashtirishning tadqiqot yo`nalishlari*……..….	28
Soatov Sh.A., **Ergashev M.M.** *Mamlakatimizda don hamda takroriy ekinlar urug‘larini ekishdan oldin yer maydonlariga ishlov berish texnologiyalari*…….	32
Axmetov A.A., **Allanazarov M.A.**, **Atakulov X.K.** *Innovatsion old yuzali yumshatuvchi panja*……..	35
To‘xtaqo‘ziyev A., **Akbarov I.A.**, **Xudoyberdiyev I.A.** *Ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagichning dala sinovlari natijalari*…….	39
Xudoyberdiyev I.A. *Ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagich g‘altakmolasining diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri*……	43
To‘xtaqo‘ziyev A., Nurabayev B.U., **Nietullaev A.Q.** *Tirma-g‘altakmolaning tekislagichi bosim prujinasining dastlabki taranglik kuchini aniqlash*……..	46
To‘xtaqo‘ziyev A., **Otaboyev M.F.** *Ikki izli tirmalash agregati iz yumshatgichining parametrlarini asoslash*……	49
Abdulxayev X.G‘. *Pushtalarga ishlov beradigan qurilmaning egatlari tubini yumshatadigan ish organi parametrlarini asoslash*……	52
Xaliqulov M.A. *Tuproqni muhofaza qiluvchi va resurs tejaydigan dehqonchilik (ca) bilan shug‘illanuvchi kichik yer egalari tizimlari uchun mexanizatsiyaning ahamiyati…*	55
Karimov A. *Turli xil o‘lchamdagi pushtalar hosil qiladigan va ularga ishlov beradigan universal pushta olgichning konstruksiyasi*…….	58
To‘xtaqo‘ziev A, **Xudoyarov A.N.**, **Abdimominov I.I.**,**Yuldasheva M.A.** *O‘qyoysimon panja va uning oldida joylashgan yumshatkich panja orasidagi bo‘ylama masofa o‘zgarishini ularning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri*……	60
Abdulxayev X.G‘., **Po‘latov J.S.** *Takomillashtirilgan rotatsion yumshatkich tortqisining gorizontga nisbatan og‘ish burchagini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri*……	64
Axmetov A.A., **Allanazarov M.A.**, **Kambarova D.U.**, **Mirsaidov A.R.** *Kombinatsion tuproqqa ishlov beruvchi mashina uchun katok*……..	67
Naurizbaev A.O., **Kambarova D.U.**, **Turganbaev A.T.** *Iz yumshatgich yassi kesuvchi*	

panjasining qamrov kengligini agrotexnik va energetik ko‘rsatkichlar bo‘yicha asoslash……	71
Muxamedov D., **Muxammadjonov K.O.**, **To‘xtasinov R.D.** *Energiya tejamkor rotatsion boronani ishlab chiqish va tuproqqa ishlov berish samaradorligini baholash*	74
III. SEKSIYA QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARI URUG‘LARINI EKISH, O‘SIMLIKLARNI PARVARISHLASH VA O‘G‘ITLASH MASHINALARINING FUNKSIYALARINI KENGAYTIRISH, AGROTEXNIK VA TEXNIK-EKSPLUATATSION KO‘RSATKICHLARINI OSHIRISH	
Auezov O.P., **Baltaniyazov A.S.**, **Tursimuratov S.Y.**, **Xojabayev N.M.** *Urug‘ tuzitgichi takomillashtirilgan saksovul urug‘ini ekadigan maqsus seyalkaning tajribaviy natijalari*……	79
Erniyazov A.N., **Kalmuratova Z.M.**, **Qarlibayev A.A.** *Poliz ekinlarini ekish texnologiyalarining tahlili*……	82
Allaniyazov S.U., **Ablatova G.J.** *Poliz ekinlari urug‘larining fizik-mexanik xossalari*……	85
Saytov U.A. *Sabzavot ekinlari urug‘larini ekish seyalkalarining umumiy tahlili*……	89
Dovulov A.Q. *Qishloq xo‘jaligi ekinlari qator oralig‘iga ishlov berishda qo‘llaniladigan konussimon rotatsion yumshatkich parametrlarini asoslash*……	94
Kurambayev B.R., **Ismoilov M.R.** *Kultivator rotatsion ish organi disklariga ko‘ndalang o‘rnatilgan pichoqlar sonini aniqlash*……	100
Asatillaev Y.M., **Omonjonov I.N.** *Kultivatorlardan og‘ir tuproqlarda foydalanish tomonlari*……	103
Ibragimov A.A., **Ramazanov B.B.**, **Ramazanov B.N.** *Organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilma diskli egatochkichlarining maqbul parametrlarini aniqlash*……	106
Ao‘ezov O.P., **Tursыmuratov S.Ye.**, **Baltaniyazov A.S.**, **Tilepbergenov D.T.** *G‘o‘za qator oralariga ishlov beruvchi kultivatorning o‘toq qiluvchi panjasini takomillashtirish*……	110
Irisov X.D., **Xudayarov Z.J.** *Turbulizatorli purkash apparatining konstruksiyasi, ishlash prinsipi va aerogidrodinamik jarayonlarning fizik modeli*……	112
Mansurov M.T., **Vohobov E.I.** *O‘g‘itlagich–purkagichning takomillashgan girdob hosil qiluvchi disk konstruksiyasini tadqiq etish*……	118
To‘xtaqo‘ziyev A., **Rasuljonov A.R.**, **Tangirov I.U.** *O‘zbekiston sharoitida ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘larini ekadigan seyalka ko‘mgichi va zichlagichlari turlarini tanlash bo‘yicha tadqiqotlarning natijalari*……	122
Abduraxmanov A.A., **Muhammadiyev A.U**. *Bug‘doy ang‘iz somonining fizik-mexanik xossalarini aniqlash*……	126
Ravshanov Sh.U., **Shixnazarov D.R.**, **Choriyeva D.N.**, **Oqyo‘lova N.I.** *G‘o‘zani mexanik chilpishda morfobiologik va texnologik omillar tahlili*……	131
Ravshanov Sh.U., **Ermatov Q.M.**, **Orinbaev P.F.**, **Oqyo‘lova N.I.** *Shinjon texnologiyasi asosida yetishtirilgan g‘o‘za uchun mexanik chilpish vositalarini takomillashtirish yo‘nalishlari*……	136
Azizov Sh. *Kuzgi bug‘doy qator oralarida soyani hamkor ekin sifatida yetishtirishning tuproq agrofizik xossalariga ta’siri* ……	142
Batirov Sh.G*‘.“No-till” seyalkaning sferik disklardan tashkil topgan egatochkich parallelogramm mexanizmi bosim prujinasining taranglik kuchini aniqlash*……	144

IV. SEKSIYA BOG‘DORCHILIK VA SABZAVOTCHILIKDA MEXANIZATSIYALASH DARAJASINI OSHIRISHNING ILMIY, AMALIY VA INNOVATSION YECHIMLARI	
Norchayev D.R., Kambarov B.A., Norchayev J.R., Rustamova N.R., Xolikov B.A., Deyi Zhou, Gang Wang *Meva teradigan mashina va uning konteyner tashiydigan ikki o‘qli tirkama platformadan iborat agregatining tortish dinamikasini tadqiq etish*.....	150
To‘xtaqo‘ziyev A., **Xushvaqtov B.**, **Suyunov S.** *Kombinatsiyalashgan mashina rotatsion ish organi spiralining qadami va uning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagining ta’sirini nazariy asoslash*.....	157
Ergashev M.M., Abdubannopov A.A. *Mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina diskli ko‘mgichining diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri*…….	160
Ergashev M.M., Abdubannopov A.A. *Mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina diskli ko‘mgichlarining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri*.....	163
Abdunazarov E.E. *Anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichi yon devori ishchi sirtining shaklini asoslash*.....	167
Xudoyarov A.N., **Voxobov A.A.**, **Nazirjonov I.A.** *O‘rmon ko‘chatxonalarida qalamcha va daraxt urug‘larini ekishdan oldin tuproqni ekishga tayyorlashing axamiyati*……	171
Xushvaqtov B.V., **Oxunov I.I. Jaloldinov G‘.U.** *Tokzorlar qatorlari oralariga ishlov beradigan diskli yumshatkich tekislagichining parametrlarini asoslash*.....	175
Kambarov B.A., **Xoliqov B.A.**, **Maxmudov Sh.Y.** *Intensiv bog‘ daraxtlarga shakl berish va yetishtirilgan hosillarni tashishning bugungi kun holati*.....	178
Muydinov U.M., Utaganov X.B. *Mevali bog‘larga organik o‘g‘itni shtrix-punktir usulda soladigan smart kombinatsiyalashgan agregat*……	182
Musurmanov A.T., **Muydinov U.M.**, **Yuldashev M.K.** *Yuklagichlarni umumiy tahlili*	184
Shokirov F.Y. *Mevali daraxtlar tanasining atrofini yumshatadigan rotatsion qurilmalar tahlili*.....	188
Xoliqov B.A., **Maxmudov Sh.Y.** *Urug‘li bosh piyozning o‘ziga xos jihatlarini tadqiq etish*.....	192
Imomqulov Q.B., **To‘rayev O.O.** *Bog‘larda daraxtlarning atrofidagi begona o‘tlarni tanaga zarar etkazmasdan o‘radigan qurilmani ishlab chiqish*.....	197
Mamarasulova M.T. *Sabzavot ko‘chatlarini mashina yordamida ekish uchun tayyorlash texnologiyasi*.....	200
V. SEKSIYA CHO‘L, LALMI VA NOAN’ANAVIY EKINLARNI YETISHTIRISH MASHINALARINI YARATISH, MAVJUDLARINI ENERGIYA-RESRUSTEJAMKORLIK YO‘NALISHIDA TAKOMILLASHTIRISH	
Kurambayev B.R., **Mamadjanov S.I.** *Saksovul urug‘ining fizik-mexanik xossalarini tahlili*.....	204
Rabbimov A. *Cho‘l yaylovlarini fitomeliorasiyalash muammolari*.....	207
Tolibaev A.Ye., Xaziev S.A., Gorlova I.G., Alimova F.A. *Cho‘l o‘simliklari urug‘larini tayyorlashga mo‘ljallangan vositalar majmuasining texnik yechimlari*	209

VI. SEKSIYA CHORVACHILIK UCHUN OZUQA VA YEM-XASHAK YETISHTIRISH MASHINALARINING ZOOTEXNIK VA TEXNIK-EKSPLUATATSION KO‘RSATKICHLARINI OSHIRISH HAMDA FERMER, DEHQON XO‘JALIKLARI VA TOMORQA YER EGALARI UCHUN KICHIK TEXNIKA VOSITALARINI YARATISH	
Alijanov D., **Fozilov G’.**, **Hoshimova H., Jumayev X.** *Bug‘doy doni va uning yashil maysalarining fizik-mexanik va morfologik xossalarini o’rganish*.....	218
Norchayev D.R., **G‘aybullayev B.SH.**, **Abdimominov I.I.**, **Turdiyev B.X., Xusainov B.S.** *Dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan qurilma segmentli pichog‘ining diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri*.....	223
Ergashev M.M. *Ildizmevalarni maydalaydigan qurilmalarning tahlili*.....	228
Ergashev M.M. *Chorvachilik xo‘jaliklari uchun ildizmevalarni maydalaydigan qurilma*.....	234
Nasrullayev V.G. *Granulalaydigan qurilmaning ish ko‘rsatkichlariga matritsasi balandligining ta’siri*.....	237
Nasrullayev V.G. *Granulalaydigan qurilmaning ish ko‘rsatkichlariga zichlaydigan g‘altagining diametrini ta’siri*.....	240
G‘aybullayev B.SH., **Xusainov B.S.** Kartoshka kovlagich elevatoriga kiygizilgan quvur diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri…….	244
Barlibayev Sh.N., Suyunov S.G‘. *Organik chiqindilarni tezlashtirilgan biokonversiya asosida qayta ishlash orqali suyuq biostimulyator ishlab chiqarish tizimini ishlab chiqish*.....	246
G‘aybullayev B.SH., **Xusainov B.S.** *Kichik konturli maydonlarda yetishtirilgan kartoshkalarni kovlab oladigan motoblok uchun kartoshka kovlagich*…….	252
VII. SEKSIYA QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQARISHIDA SUV TEJOVCHI TEXNOLOGIYALAR VA ULARNI AMALGA OSHIRUVCHI MASHINALARNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH	
Kambarov B.A., **Xoliqov B.A.**, **Maxmudov SH.YE.**, **Aminov A.A.** *Paxtadan bo‘shagan maydonlarda bir o‘tishda plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirish mashinasi*.....	256
VIII. SEKSIYA QISHLOQ XO‘JALIGIDA MEXATRONIKA VA DASTURIY BOSHQARISHNI QO‘LLASH, QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNOLOGIK JARAYONLARINI ELEKTRLASHTIRISH VA AVTOMATLASHTIRISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH	
Rosaboyev A.T., **Usmonov I.I.** *Poliz ekinlari urug‘larini elektr saralagich qurilmasida saralash mumkinligini nazariy asoslash*.....	262
Rosaboyev A.T., **Maxmudov N.M.** *Dukkakli ekinlarni yetishtirish va urug‘ini saralash texnologiyasi*.....	267
Turdaliyev Z.S. *Qiyin sochiluvchan sabzavot ekinlari urug‘ini qobiqlash uchun mini qurilmani ishlab chiqish natijasi*.....	270
Rosaboyev A.T., **Utegenov U.A.** *Ish organining yuzasiga yo‘nilgan ariqchalar o‘lchamining elektr maydon kuchiga ta’sirini tadqiq etish*.....	272

Rosaboyev A.T., **Diniqulov D.U.** *Triboelektrik qurilmaning konstruktiv o‘lchami va ish rejimlarini aniqlash natijalari*.....	277
Fayzullayev B.P., Ismailov S.Y. *Gidroponikali issiqxonalar uchun energiya va suv tejamkor avtomatlashtirilgan elektrotexnologik tizimni ishlab chiqish*.....	282
Akramov N.N. *Sholi urug‘larini ekish oldidan elektr faollashgan suvda namlash davomiyligini aniqlash usuli va natijasi*.....	286
IX. SEKSIYA AGROKLASTERLAR, FERMER XO‘JALIKLARI VA MTPLARDA TEXNIKA VOSITALARIDAN FOYDALANISH, TA’MIRLASH, ULARGA SERVIS KO‘RSATISH HAMDA SAQLASHGA QO‘YISHNING ILMIY, AMALIY VA MUHANDISLIK MASALALARI	
Shooabidov Sh.A., **Mamasobirov U.M.**, **Mirzaev K.K.** *Qishloq xo‘jaligi mashinalarining ekspluatatsion ko‘rsatkichlarini silindrik tishli uzatmalarning o‘qlararo masofasi aniqligini ta’minlash orqali oshirish*.....	291
Rustamov R.M., **Asqarov S.R.** *Sabzavotchilik klasterlarida mashina-traktor parki tarkibini optimallashtirishning iqtisodiy-matematik modellari tahlili*.....	296
Shoobidov SH.A., **Ma’murjonov D.M.** *Qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarining zanglanish holati va mavsumiy saqlash sifatini baholash usuli*.....	301
Artikbayev B.P., Mirzabdullayev X.M. *Bosh model sabzavotchilik klasteri uchun mashina-traktor parkining maqbul tarkibiy va miqdoriy ko‘rsatkichlarini asoslash*.....	305
Artikbayev B.P., **Tursinbayev A.M.** *Qoraqalpog‘iston respublikasining shimoliy tumanlaridagi paxta-to‘qimachilik klasterlarining hududiy modellarini tanlash va ekin maydonlarining ratsional qiymatlarini aniqlash*.....	310
Ravshanov Sh.U., **Husenov O‘.F.** *Paxta terish mashinalarini saqlash modellarining qiyosiy tahlili*.....	313
Achilov J.SH. *G‘alla o‘rish-tashish tizimi texnika vositalariga mashina saroyida TS ko‘rsatishning ehtimoliy-matematik modellarini tuzish*.....	318
Тургунов А.А., **Турабджанов С.М.** *Анализ климатической статистики и стратегии планетарной адаптации*.....	321
Xojimatov A.A. *Qishloq xo‘jaligi ob’ektlarida mavsumiy texnikalardan samarali foydalanish va ularni saqlash ishlarini to‘g‘ri tashkil etish*.....	325
Султанов Е.К., **Каримбергенов З.Х.**, **Карлыбаев А.М.** *Обоснование критериев технического состояния деталей селскохозяйственных машин при предупредителной замене*.....	328
Djiyanov M.R., **Xamraqulov T.T.** *Agrotexnika parklarida ekspluatatsiya jarayonlarini inson–mashina–tashqi muhit tizimi asosida dinamik modellashtirish*……	331
Ramazanov B.N., Seydullaev B.A. *Qoraqalpog‘iston sharoitida boshiran 4mz-4a paxta terish mashinasiga texnik xizmat ko‘rsatish tizimini takomillashtirish*.....	337

KIRISH

UO‘T 631:631.3

QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASHDA OLIB BORILAYOTGAN ISLOHOTLAR VA SOHADAGI INNOVATSION YO‘NALISHLAR RIVOJI

R.Xudaykuliyev

Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti.

Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti (QXMITI) qishloq xo‘jaligida amalga oshirilapdigan texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalashda ish unumi va samaradorligi yuqori bo‘lgan zamonaviy mashinalarning asoslarini yaratish, tajriba nusxasini yig‘ish, sinovlardan o‘tkazish, mavjudlarini modernizatsiya qilish, yangi kirib kelganlarini adaptatsiyalash natijasida texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishni ta’minlaydigan ilmiy tadqiqot ishlarini olib boruvchi tayanch muassasa hisoblanadi.

Keyingi yillarda mamlakatimizda olib borilayotgan keng ko‘lamli islohatlar barcha sohada bo‘lgani kabi, iqtisodiyotning asosiy tarmog‘i bo‘lgan qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash sohasini xam zamonaviy texnika vositalari bilan to‘ldirilib borilishiga sabab bo‘layotganligini anglashimiz qiyin emas.

Qishloq xo‘jaligida bajariladigan og‘ir qo‘l mehnatin qisqartirish yoki butunlay yengillashtirish texnika vositalari yordamida jarayonni mexanizatsiyalashtirish hisobiga amalga oshiriladi. Mexanizatsiyalashtirish inson imkoniyatlarini kengaytiradi, mehnat unumdorligini oshiradi, mahsulot tan narxini pasaytiradi va olinadigan daromadni keskin ko‘payishini ta’minlaydi.

Shunday ekan, sohada texnika ta’minotini yaxshilash, mavjud texnika parklarini yangilash va mexanizatsiya darajasini oshirish bo‘yicha davlatimiz rahbariyati tomonidan yaratilayotgan imkoniyatlardan yanada unumliroq foydalanishimiz kerak bo‘ladi.

Misol tariqasida kelirishimiz mumkunki ushbu imkoniyatlardan foydalangan xolda keyingi 5 yilda 54,5 mingta 13,3 tlrn. so‘mlik zamonaviy qishloq xo‘jaligi texnikalari xaridi amalga oshirildi.

Jumladan, 2021 yilda 11,1 mingta 1 trln. 64 mlrd. so‘mlik, 2022 yilda 11,7 mingta 1 trln. 816 mlrd. so‘mlik, 2023 yilda 9,5 mingta 1 trln. 417 mlrd. so‘mlik, 2024 yilda 12,1 mingta 3 trln. 722 mlrd. so‘mlik, 2025 yilda 10 mingtadan ortiq 5 trln. 305 mlrd. so‘mlik qishloq xo‘jaligi texnikalari va turli rusumli osma agregatlar xarid qilingan bo‘lib, ular yillar kesimida ishlab chiqarishda qo‘llanila boshlandi.

O‘zbekistonda zamonaviy qishloq xo‘jaligi texnikalari ko‘lamini yanada kengaytirishning moliyaviy manbasi sifatida faoliyat olib borayotgan tashkilotlar safiga “Jahon banki”, “Tiklanish va taraqqiyot jamg‘armasi”, “Yaponiya xalqaro hamkorlik agentligi”, “Tijorat banki” kabilar kiradi.

Bugungi kungacha yuqorida ko‘rsatilgan tashkilotlar ajratgan mablag‘laridan 235,5 mln. dollar o‘zlashtirilgan.

Natijada qishloq xo‘jaligi amaliyotida ishlatilayotgan texnika ta’minotining o‘sish darajasi 2021 yildagi 73 foizlik ko‘rsatgichga nisbatan 80,1 foizga oshgan. Bu ko‘rsatgichlar paxta va g‘allachilikda 92 foizni, sabzavot va polizchilikda 50 foizni, bog‘dorchilik va uzumchilikda 46 foizni, chorvachilikda esa 58 foizni tashkil etgan.

“Texnika dehqonning qanoti” deyilgan ibora amalda o‘z isbotini topmoqda. Agroklaster va fermer xo‘jaliklariga yetkazib berilgan zamonaviy talablarga to‘liq javob beradigan qishloq xo‘jaligi texnikalari hisobiga, chigit ekish mavsumini 15 kundan 10 kunga, g‘alla o‘rish mavsumini 30 kundan 25 kunga qisqartirishga erishildi. Kuzda yerlarni shudgorlash jarayonini 25-30 kunda yakunlashga etarli imkoniyat yaratildi. Shuningdek, mavjud sug‘oriladigan yerlarni lazerli yer tekislagichlar bilan tekislash hisobiga 520 ming gektar maydonda 25-30 foiz atrofidagi suv resurslarini tejab qolinganligini xam etirov etishimiz kerak.

Eng asosiysi, yerlarga ishlov berish, ekish, qator oralari bo‘ylab bajariladigan agrotexnik tadbirlarni belgilangan tartibda sifatli qilib o‘tkazish va yetishtirilgan hosilni o‘z vaqtida yig‘ishtirishni tizimli tashkil etish bilan birga ilm va innovatsiyalarga asoslangan urug‘chilik, nav tanlash, o‘g‘itlash xamda sug‘orish ishlarini to‘g‘ri yo‘lga qo‘yilganligi hosildorlikni 8-10 foizga oshirilishini ta’minladi.

Agrotexnik tadbirlarda yangi zamonaviy resurstejamkor texnikalarni ishlatish, aqilli texnikalar va dronlardan foydalanishning boshlanganligi hisobiga ekinlarni yetishtirishda bajariladigan ishlarning aniqlik darajasi ortib, yoqilg‘i moylash materiallari, sarflanadigan vaqt, ishchi kuchi kabi iqtisodiy ko‘rsatgichlarning tejab qilinishi, yetishtirilayotgan mahsulotlar tannarxining 10-15 foizga kamayishiga olib keldi.

Mamlakatimizda olib borilayotgan islohatlar natijasida joriy yilda paxtadan olinadigan o‘rtacha hosildorlikni gektariga 52 sentnerga, g‘allachilikda 100 sentnerga, kartoshkachilikda esa 400 sentnerga yetishishi rejalashtirilgan.

Oxirgi statistik ma’lumotlarga qaraganda mavjud agroklaster xamda fermer xo‘jaliklarida xar yili o‘rta hisobda 11-12 ming dona atrofidagi qishloq xo‘jaligi texnikalari va agregatlarini xarid qilishga extiyoj mavjud bo‘lib, ushbu ishlar bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda.

Masalan, respublikada 2025 yil paxta yig‘im-terim ishlariga 1 756 ta zamonaviy paxta terish mashinalari jalb qilinib, ular yordamida 2,1 mln. tonna paxta hosili terib olindi. Natijada paxta terimini mexanizatsiyalashgan usulda amalga oshirish darajasi 52 foizga yetkazildi.

Joriy yilda esa yana 800 ta yangi paxta terish mashinalari xarid qilinib, paxta hosilini mashinalar yordamida terib olish ulushini 70 foizga yetkazish borasida rejali ishlar olib borilmoqda.

Navbatdagi vazifalar jumlasiga qishloq xo‘jaligi ehtiyoji uchun zarur bo‘lgan texnika vositalarinining maxalliy turlarini yaratish, ularni amaliyotga joriy qilish va yuqori malakali kadrlar tayyorlash kabilarni aytishimiz mumkun. Bu borada institutimiz olmlari tomonidan davlat dasturlari doirasida 10 ta, maxalliy va xalqaro loyihalar doirasida 4 ta, xalqaro tashkilotlar xamkorligida esa 2 ta innovatsion ishlanmalarni yaratish borasida olib borilayotgan ishlar ushbu yo‘nalishni yanada rivojlantirish uchun qo‘shilayotgan hissadir.

Xudaykuliyev R.R. Kirish so‘zida qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash borasida olib borilayotgan islohotlar natijasida erishilgan yutuqlar va sohadagi innovatsion yo‘nalishlar rivoji xaqida qisqacha ma’lumotlar yoritilgan.

Худайкулиев Р.Р. Введение описывает краткое достижения, полученные в результате реформ в области механизации сельского хозяйства и развития инновационных направлений в этой сфере.

Khudaykuliev R.R. The introduction describes briefly the achievements obtained as a result of reforms in the field of agricultural mechanization and the development of innovative directions in this area.

QISHLOQ XO‘JALIGI TRAKTORLARI, TRANSPORT VA YUKLASH-TUSHIRISH VOSITALARINING TEXNIK DARAJASINI OSHIRISH

ПОВЫШЕНИЕ ТехничЕСКОГО УРОВНЯ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРОВ, ТРАНСПОРТНЫХ И ПОГРУЗОChНО-РАЗГРУЗОChНЫХ СРЕДСТВ

INCREASE OF THE TECHNICAL LEVEL OF AGRICULTURAL TRACTORS, TRANSPORT AND LOADING AND UNLOADING EQUIPMENT

UO‘T 631.372

KICHIK O‘LCHAMLI SABZAVOTCHILIK TRAKTORINING OXIRGI UZATMASIDAGI QUVVAT YO‘QOTISHLARNI ASOSLASH

ОБОСНОВАНИЕ ПОТЕРИ МОЩНОСТИ В КОНЕСhНОЙ ПередачЕ МАЛОГАБАРИТНОГО ОВОЩЕВОДСhЕСКОГО ТРАКТОРА

JUSTIFICATION OF POWER LOSSES IN THE FINAL DRIVE OF A SMALL-SIZED VEGETABLE-GROWING TRACTOR

Kambarov B.A. (QXMITI), **Ashirov V.R.** (QXMITI)

Annotatsiya. Kichik o‘lchamli traktorning orqa yetakchi ko‘prigiga zanjirli oxirgi uzatmalar o‘rnatilganda g‘ildirak yarim o‘qlariga uzatilayotgan quvvatning ma’lum bir qismi turli mexanik qarshiliklar natijasida yo‘qotiladi. Ushbu yo‘qotishlarni aniqlash traktorning tortish kuchi, yonilg‘i sarfi va umumiy foydali ish koeffitsientini tahlil etish imkonini beradi. Maqolada yuqorida keltirilgan holatlarni e’tiborga olgan holda traktor dvigatelining shkivli maxovigidan to g‘ildiraklar yarim o‘qlarigacha uzatilayotgan quvvatning yo‘qotilish kattaliklarini asoslashga doir tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: issiqxonalar va tomorqa xo‘jaliklari, kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktori, transmissiya, dvigatel, uzatmalar qutisi, ponasimon tasmali uzatma, zanjirli oxirgi uzatma, val, quvvat yo‘qotishlari, foydali ish koeffitsienti, kinematik bog‘lanish.

Аннотация. При установке цепных конесhных передач на задний ведущий мост малогабаритного трактора определенная сhаст мощности, передаваемой на полуоси колеса, теряется в результате различных механисhеских сопротивлений. Определение этих потер позволяет проанализироват тяговую силу трактора, расход топлива и общий коэффициент полезного действия. В стате с усhетом вышеуказанных положений представлены результаты исследований по обоснованию велисhин потер мощности, передаваемых от шкивного маховика тракторного двигателя до полуоси колеса.

Ключевые слова: теплицы и приусадебные хозяйства, малогабаритный овощеводсhеский трактор, трансмиссия, двигател, коробка передач, клиноременная передача, цепная конесhная передача, вал, потери мощности, коэффициент полезного действия, кинематисhеская связ.

Abstract. When a chain drive is installed on the rear drive axle of a small-sized tractor, a certain portion of the power transmitted to the wheel's semi-axis is lost as a result of various mechanical resistance. Determining these losses allows for the analysis of the tractor's traction force, fuel consumption, and total efficiency. The article presents research results on substantiating the magnitude of power losses transmitted from the pulley of a tractor engine to the wheel's semi-axis, taking into account the aforementioned provisions.

Keywords: greenhouses and household plots, small-sized vegetable-growing tractor, transmission, engine, gearbox, wedge-belt transmission, chain drive, shaft, power losses, efficiency factor, kinematic coupling.

Kirish. Respublikamizda aholini yil davomida uzilishlarsiz qishloq xo‘jalikgi mahsulotlari bilan ta’minlash, ularni eksportga yo‘naltirish hamda mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini saqlab qolish maqsadida so‘nggi yillarda issiqxonalar va aholi tomorqa xo‘jaliklarining maydoni 3 barobarga ko‘payib jami 5,2 ming gektarni, umumiy maydoni esa 6,3 ming gektarga yetkazildi. Ularda yetishtirilayotgan mahsulotlar hajmi 110 ming tonnadan 546 ming tonnaga ko‘paydi. Buning natijasida issiqxonalar va tomorqa xo‘jaliklarida 5,5 milliondan ziyod aholini yuqori daromadli ish bilan band qilmoqda [1].

Issiqxonalar, kichik tomorqa xo‘jaliklari maydonlarining hajmi va qator oralari kengligining har xilligi hamda achchiq qalampir, baqlajon, pomidor va kartoshka o‘simliklari boshqa sabzavot ekinlariga nisbatan baland bo‘yli bo‘lib o‘sadi. Ayniqsa kartoshka o‘simligiga vegetatsiya davomiyligida ildiz tuganaklarida hosil tugishi uchun ularni birnecha marotaba bosqichma-

bosqich ko‘mib borilishi lozim. Ko‘pgina tomorqa xo‘jaliklarida xorijda va yurtimizda ishlab chiqarilayotgan 4K2 va 4K4 g‘ildirak formulali kichik o‘lcham ega traktorlardan foydalanilmoqda. Lekin ushbu traktorlarning oldingi va orqa g‘ildiraklari orasidagi masofani rostlashni chegaralanganligi va agrotexnik tirqishi 280–350 mm atrofida bo‘lganligi bois, sabzavotlar qator oralariga ishlov berishga doir talablarni yetarlicha kanoatlantira olmaydi [2].

Tadqiqot uslubiyoti. Kichik o‘lchamli traktorning konstruksiyasida dvigateldagi burovchi moment shkivli maxovikdan uzatmalar qutisiga harakatni uzatish ponasimon tasmali uzatmalar orqali amalga oshirilgan. Sabzavotlar qator oralariga ushbu traktorlarni moslashtirish uchun uning oldingi ko‘prigiga ko‘shimcha moslamani, orqa yetakchi ko‘prigiga esa oxirgi uzatmalarni o‘rnatish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Zanjirli oxirgi uzatmalar orqali orqa g‘ildiraklar o‘qlariga burovchi momentni uzatish va harakat tezligini moslashtirish vazifasini bajaradi [3-5].

Tadqiqotlarda g‘ildirak formulasi 4K2 bo‘lgan kichik o‘lchamli traktorning orqa ko‘prigiga zanjirli oxirgi uzatmalar o‘rnatilganda g‘ildiraklarga uzatilayotgan quvvatning ma’lum bir qismi turli mexanik qarshiliklar natijasida yo‘qotiladi. Ushbu yo‘qotishlarini aniqlash traktorning tortish kuchi, yonilg‘i sarfi va umumiy foydali ish koeffitsientini tahlil qilish imkonini beradi.

Uzatmalar qutisining kinematik bog‘lanishlari va foydali ish koeffitsient(FIK)larini hisobga olgan holda traktorning quvvatini aniqlaymiz.

Yetaklanuvchi tishli g‘ildirakka uzatiladigan quvvat N_2 quyidagi ifoda orqali topiladi [5, 6]:

$$N_2 = N_1\eta_i \qquad (1)$$

bunda N_1 – yetakchi tishli g‘ildirakka uzatiladigan quvvat, kW; η_i – dumalash podshipnikli uzatmalarning FIKlari (1-jadval).

1-jadval

Podshipniklardagi yo‘qotishlarni hisobga olgan holda kinematik zanjirning alohida bo‘g‘inlari FIKning qiymatlari

Uzatmalar turi	Uzatmalarning FIK
Tishli silindrsimon uzatma $\eta_ц$	0,96–0,98
Konusli uzatma $\eta_к$	0,95–0,97
Tasmali uzatma (barcha turlari) η_m	0,94–0,96
Zanjirli uzatma $\eta_з$	0,92–0,96
Dumalash podshipniklari (bir juft) $\eta_п$	0,99

Tadqiqot natijalari. Kichik o‘lchamli traktorning quvvati

N_m=15 hp yoki 11 kW

Uzatmalar qutisining birinchi vali (I) bilan dvigatelning shkivi orqali ponasimon tasmali uzatma orqali bog‘langan. Shuning uchun (I) valga dvigatelning quvvati ponasimon tasmali uzatmaning FIKga ko‘paytirilgan holda uzatilishini e’tiborga olgan holda uning o‘rtacha qiymatini η_m=0,95 ga teng deb olamiz.

U holda

N_I=15·0,95=14,25 hp yoki N_I=11·0,95=10,45 kW.

Birinchi val (I) dan ikkinchi val (II) ga tishli uzatma orqali uzatiladigan quvvat

N_{II}=14,25·0,97=13,82 hp yoki N_{II}=10,45·0,97=10,14 kW.

Ikkinchidan uchinchisiga uzatiladigan quvvat (II dan III ga)

$N_{III} = N_{II} \cdot \eta_{з.п.}$=13,82·0,97=13,40 hp yoki $N_{III} = N_{II} \cdot \eta_{з.п.}$=10,14·0,97=9,83 kW.

Uchinchi valdan to‘rtinchi valga uzatiladigan quvvat (III dan IV ga)

$N_{IV} = N_{III} \cdot \eta_ц$=13,40·0,97≈13,00 hp yoki $N_{IV} = N_{III} \cdot \eta_ц$=9,83·0,97=9,53 kW.

To‘rtinchi valdan beshinchi valga uzatiladigan quvvat (IV dan V ga)

$N_V = N_{IV} \cdot \eta_ц$=13,00·0,97=12,61 hp yoki $N_V = N_{IV} \cdot \eta_ц$=9,53·0,97=9,24 kW.

Beshinchi valdan differensialga uzatiladigan quvvat

$N_{диф.} = N_V \cdot \eta_ц$=12,61·0,97=12,23 hp yoki $N_{диф.} = N_V \cdot \eta_ц$=9,24·0,97=8,96 kW.

Differensialdan satellitlar va konussimon shesternyalar orqali zanjirli uzatmaning yuqorigi yarim o‘qlariga uzatiladigan quvvat

$N_{г.в.} = N_{диф.} \cdot \eta_к$=12,23·0,96=11,74 hp yoki $N_{г.в.} = N_{диф.} \cdot \eta_к$=8,96·0,96=8,60 kW.

bunda $\eta_к$ – konussimon uzatmaning o‘rtacha FIK, $\eta_к$=0,96

Zanjirli uzatmaning FIKni hisobga olgan holda yarim o‘qlardan orqa g‘ildiraklarga uzatiladigan quvvat

$$N_{я.ў.} = N_{з.у.} \cdot \eta_з$$=11,74·0,94=11,03 hp yoki

$$N_{я.ў.} = N_{з.у.} \cdot \eta_з$$=8,60·0,94=8,08 kW.

bunda $\eta_з$=0,94 – yulduzchadan iborat zanjirli uzatmaning o‘rtacha FIK.

Dvigateldan to g‘ildirakgacha bo‘lgan oraliqlarda quvvatning yo‘qotilishi quyidagicha bo‘ladi:

$N_{кув.йук.}$=11,74-11,03=0,71 hp yoki $N_{кув.йук.}$=8,60-8,08=0,52 kW

Hisob-kitoblarning natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Dvigateldan uzatilayotgan quvvatning miqdorini uzatmalar bo‘yicha taqsimlanishi

Vallar raqami	I	II	III	IV	V	Differen-sial	Differen-sialdan yuqori yarim o‘qlarga	Zanjirli uzatma orqali g‘ildiraklar-ning yarim o‘qlarga
Quvvati, hp	14,25	13,82	13,40	13,00	12,61	12,23	11,74	11,03
kW	10,45	10,14	9,83	9,53	9,24	8,96	8,60	8,08

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. O‘tkazilgan hisob-kitoblardan ko‘rinib turibdiki, kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktorining dvigatelidan uzatilayotgan quvvatning miqdori uning orqa yarim o‘qiga o‘rnatilgan zanjirli uzatmadan iborat reduktorni hisobga olgan holda quvvatning yo‘qotilishining qiymati $N_{quv.yuk.}$=0,71 hp (0,52 kW) bo‘lganligi aniqlandi. Demak, kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktoriga zanjirli uzatmadan iborat reduktorni o‘rnatilganda dvigateldan uzatilayotgan quvvatning ko‘p yo‘qotilmasligini ko‘rsatdi.

Xulosa. Kichik o‘lchamli traktorning transmissiyasi va oxirgi uzatmasida quvvat yo‘qotishlarini aniqlash texnika vositasining energetik samaradorligini oshirish, yonilg‘i tejamkorligini ta’minlash va ekspluatatsion ishonchliligini yaxshilashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Rasmiy sayt: https://uza.uz/uz/posts/meva-sabzavot-etishtirishda-yangi-imkoniyatlar_759352

2. Kambarov B.A., Ashirov V.R. Tomorqa xo‘jaliklari uchun kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktori // Agro ilm. – Toshkent, 2025. – №4 (114).– B.146-147.

3. Kambarov B., Ashirov V. Tomorqa xo‘jaliklari uchun kichik o‘lchamli traktorini ishlab chiqish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari // Qurilish va ta‘lim ilmiy jurnali. – Namangan, 2025. – № 2-Maxsus son. – B. 296-300.

4. Тракторы СИНТХО 12/15. Техническое описание и инструкция по эксплуатации

(X-00000010TO). – Ташкент, 1998. – 68 с.

5. Аниловich В.Я., Водолажchенко Ю.Т. Конструирование и расchёт селскохозяйственных тракторов. Справоchное пособие. – М.: Машиностроение, 1976. – 456 с.

6. Анурев В.И. Справоchник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах. Т. 2. –8-е изд., перераб. и доп. /Под ред. И.Н.Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 912 с.

UO‘T 631.372

TO‘RT G‘ILDIRAKLI CHOPIQ TRAKTORI TAJRIBAVIY OLDINGI KO‘PRIGINING PARAMETRLARINI TADQIQ ETISH

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛНОГО ПЕРЕДНЕГО МОСТА ChETЫРЕХКОЛЕСНОГО ПРОПАШНОГО ТРАКТОРА

RESEARCH ON THE PARAMETERS OF THE EXPERIMENTAL FRONT BRIDGE OF A FOUR-WHEEL GROVE TRACTOR

Kambarov B.A. (QXMITI), **Xolikov B.A.** (QXMITI), **Ashirov V.R.** (QXMITI)

Annotatsiya. To‘rt g‘ildirakli chopiq traktorining o‘simlik qator oralarida barqaror harakatlanishi, boshqaruvchanligi va buriluvchanlik ko‘rsatkichlari ko‘p jihatdan uning oldingi ko‘prigi hamda rul trapesiyasining geometrik va konstruktiv parametrlariga bog‘liqdir. Agar bu parametrlar belgilangan talablar bo‘yicha to‘g‘ri qo‘yilmagan va rostlanmagan bo‘lsa, yo‘naltiruvchi g‘ildirak shinalarining yon tomonga surilishi va shataksirashi tufayli rul chambaragiga tushayotgan kuchning miqdori ortadi, mexanizator smena davomiyligida charchaydi, ekishda va qator oralariga ishlov berishda ish sifati pasayadi. Ushbu maqolada tajribaviy chopiq traktorining oldingi ko‘prigi va rul trapesiyasining asosiy parametrlarini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: to‘rt g‘ildirakli chopiq traktori, oldingi ko‘prik, rul trapesiyasi, burish richaglari, ko‘ndalang tortqi, sapfa, yo‘naltiruvchi g‘ildiraklarning tashqi va ichki burilish burchaklari, konstruktiv va kinematik parametrlar, bo‘ylama baza.

Аннотация. Устойchивое движение, управляемост и поворотливост chетырехколесного пропашного трактора в междурядях растений во многом зависят от геометричeских и конструктивных параметров его переднего моста и рулевой трапеции. Если эти параметры не установлены и не отрегулированы в соответствии с установленными требованиями, то из-за бокового смещения и буксировки шин направляющих колес увелиchивается нагрузка на рулевое колесо, механизатор утомляется за смену, снижается кaчество работы при посеве и обработке междурядий. В данной стате представлены результаты эксперименталных исследований по определению основных параметров переднего моста и рулевой трапеции экспериментaлного пропашного трактора.

Ключевые слова: chетырехколесный пропашной трактор, передний мост, рулевая трапеция, поворотные рыchаги, поперechная тяга, цапфа, наружные и внутренние углы поворота направляющих колес, конструктивные и кинематичeские параметры, продолная база.

Abstract. The stable movement, controllability and maneuverability of a four-wheeled row-crop tractor between plant rows largely depend on the geometric and design parameters of its front axle and steering linkage. If these parameters are not set and adjusted in accordance with established requirements, the lateral displacement and scrubbing of the guide wheel tires will increase the load on the steering wheel, causing operator fatigue during a shift and reducing the quality of work during sowing and inter-row cultivation. This article presents the results of experimental research to determine the key parameters of the front axle and steering linkage for an experimental row-crop tractor.

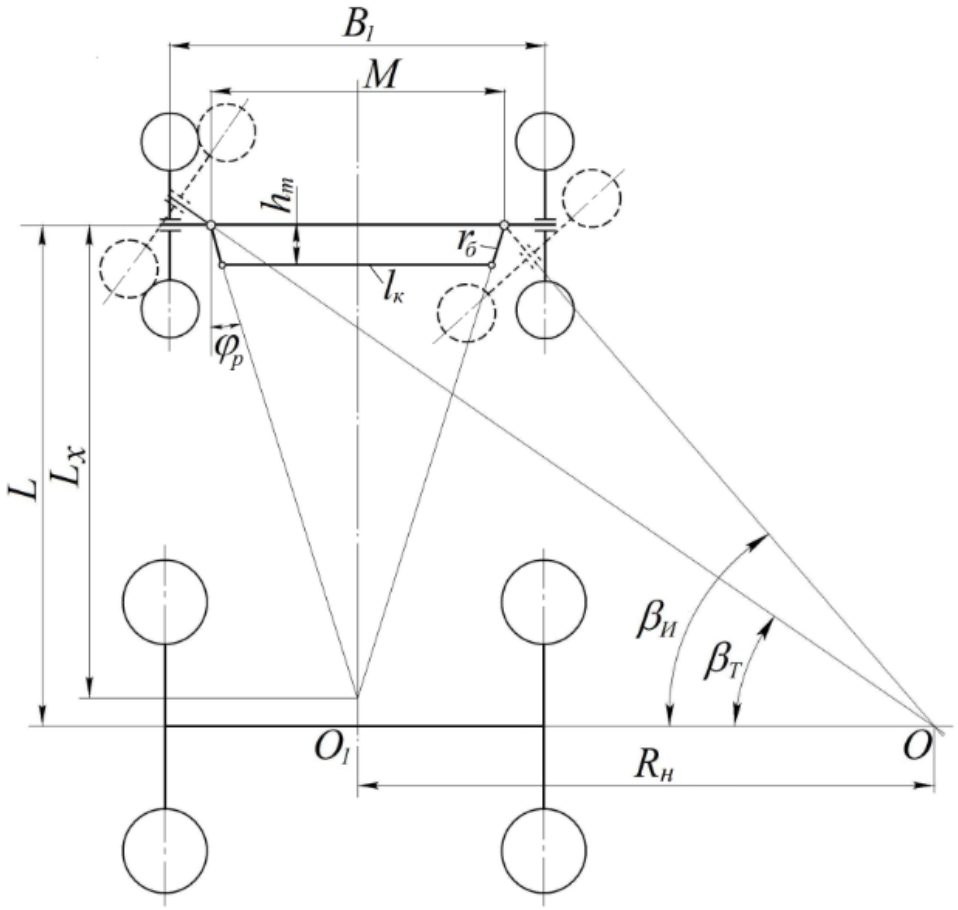
Keywords: four-wheeled plowing tractor, front axle, steering trapezoid, rotating levers,

transverse traction, shaft, external and internal rotation angles of the guide wheels, structural and kinematic parameters, longitudinal base.

Kirish. O‘simliklar qator oralariga ishlov beradigan to‘rt g‘ildirakli chopiq traktorining harakat barqarorligi va minimal burilish radiusi bevosita uning oldingi ko‘prigi va rul trapesiyasining parametrlariga bog‘liq. Ushbu parametrlarning maqbul qiymatlari ta’minlaganda oldingi yo‘naltiruvchi ichki g‘ildirakni katta, tashqi g‘ildirakni esa kichik burchaklarga og‘dirib traktorni burilish nuqtasi atrofida konsentrik aylanalar hosil qilishi, tez qayrilib olishi, yengil boshqarilishi, berilgan traektoriya bo‘yicha aniq harakatlanish imkoniyatini yaratadi [1]. Agar bu parametrlar belgilangan talablar bo‘yicha to‘g‘ri qo‘yilmagan va rostlanmagan bo‘lsa, yo‘naltiruvchi g‘ildirak shinalarining yon tomonga surilishi va shataksirashi tufayli rul chambaragiga tushayotgan kuchning miqdori ortadi, mexanizator smena davomiyligida charchaydi, ekishda va qator oralariga ishlov berishda ish sifati pasayadi.

A.N.Miroshnichenko va V.M.Sharipovlar tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, agar oldingi ko‘prik yo‘naltiruvchi g‘ildiraklarni o‘rtacha burilish burchaklarining qiymatlari $\beta_{o'r.} = 5-8°$ bo‘lganda uning haqiqiy hamda nazariy qiymatlari orasidagi farq 2–3 foiz, $\beta_{o'r.} = 25-30°$ bo‘lganda esa xatolik taxminan 10 foizdan ortiq bo‘lmagan holatda oldingi ko‘prik va rul trapesiyasini loyihalash uchun yetarli bo‘lishi ta’kidlangan [2, 3].

Tadqiqot uslubiyoti. Traktor oldingi ko‘prigiga o‘rnatilgan rul trapesiyasining kinematikasi ikkita asosiy konstruktiv parametrlar, ya’ni yon burish richaglarining uzunliklari $r_б$ va ularning o‘rnatilish burchaklari φ_p ga bog‘liqdir (1-rasm).



B_1 – oldingi ko‘prik yo‘naltiruvchi g‘ildiraklar koleyasi, M – burish sapfalari vallarining o‘qlari orasidagi masofa (shkvorenlar orasidagi masofa), $l_к$ – rul trapesiyasi ko‘ndalang tortqisining uzunligi, $r_б$ – burish richagining uzunligi, φ_p – burish richagining o‘rnatilish burchagi, $\beta_И$ va β_T – ichki va tashqi g‘ildiraklarning burilish burchaklari

1-rasm. To‘rt g‘ildirakli traktorning burilish sxemasi

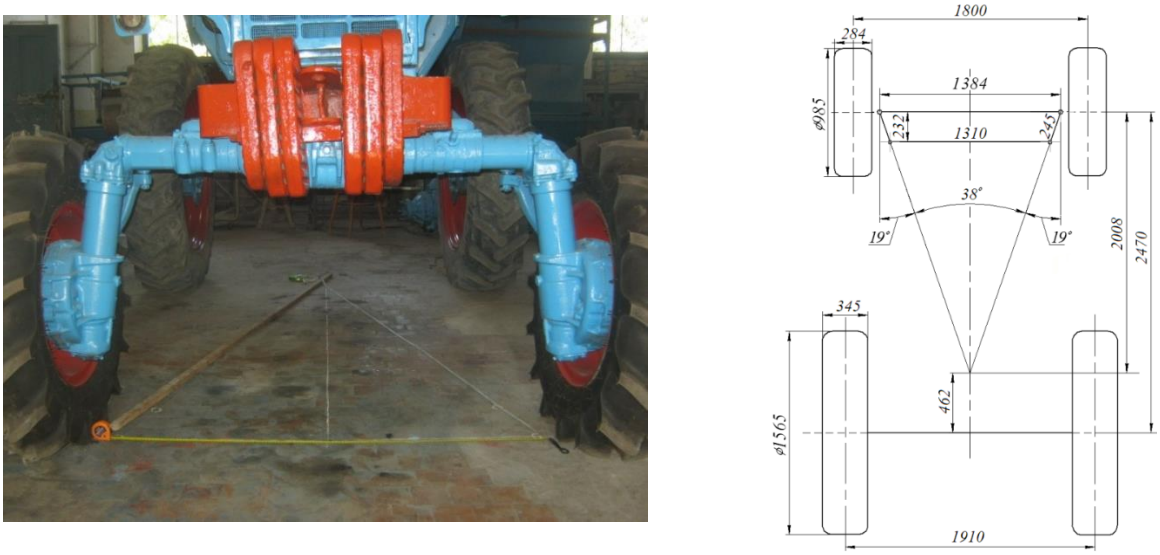
1-rasmda keltirilgan sxemadan foydalanib, burish richagining o‘rnatilish burchagini aniqlaymiz:

$$\varphi_p = arcctg\frac{2L_X}{M}, \quad (1)$$

bunda $L_X = xL$ – burish richaglari bo‘ylab o‘tkazilgan o‘q chiziqlar kesishgan nuqtadan yo‘naltiruvchi g‘ildirak o‘qigacha bo‘lgan bo‘ylama masofa; $x = L_X / L$; L –traktorning bo‘ylama bazasi, mm.

Traktor konstruksiyalarini loyihalash tajribasi shuni ko‘rsatadiki, x koeffitsientning qiymati 0,7–1,0 oraliqda bo‘lishi lozim [2-6].

Tadqiqot natijalari. QXMEIda olib borilgan ilmiy-tadqiqot va loyiha-konstruktorlik ishlari natijasida to‘rt g‘ildirakli universal-chopiq traktoriga baland klirensli, oldingi ko‘prik va rul trapesiyasining tajribaviy nusxasi ishlab chiqildi (2, *a*-rasm). Traktorning oldingi ko‘prigi va rul trapesiyasining asosiy parametrlarini aniqlash uchun yuvib tozalangan tekis beton qoplamali maxsus joy tanlandi. Tajribalarda rul trapesiyasining parametrlari, burish richaglari bo‘ylab o‘tkazilgan o‘q chiziqlar kesishgan nuqtadan yo‘naltiruvchi g‘ildiraklar o‘qigacha bo‘lgan masofani traktor bo‘ylama bazasiga nisbati va burish richaglarini o‘rnatish burchaklari o‘lchandi (2, *b*-rasm).



a) *b*)

2-rasm. To‘rt g‘ildirakli traktor tajribaviy oldingi ko‘prigining umumiy ko‘rinishi (*a*) va uning kinematik sxemasi (*b*)

Traktorning oldingi ko‘prik va rul trapesiyasining parametrlari, burish richaglari bo‘ylab o‘tkazilgan o‘q chiziqlar kesishgan nuqtadan yo‘naltiruvchi g‘ildiraklar o‘qigacha bo‘lgan masofa L_x ning traktor bo‘ylama bazasi L ga nisbatini belgilovchi koeffitsient x hamda burish richaglarining o‘rnatish burchaklari φ_p va barcha o‘lchangan qiymatlar KOMPAS-3D dasturiga kiritildi.

Quyida tajribaviy traktorni oldingi ko‘prik rul trapesiyasining parametrlarini asoslash bo‘yicha olib borilgan nazariy tadqiqotlar hamda tajriba yo‘li bilan aniqlangan natijalar bilan o‘zaro taqqoslangan holda keltirilgan (jadval).

Xulosa. Jadvalda keltirilgan ma’lumotlar bo‘yicha to‘rt g‘ildirakli chopiq traktori tajribaviy oldingi ko‘prigiga o‘rnatilgan rul trapesiyasining asosiy parametrlari 60, 76 va 90 cm qator oralig‘i uchun burilish radiuslarini hisoblashda qo‘llash mumkinligini ko‘rsatdi. Oldingi ko‘prik rul trapesiyasining parametrlari bo‘yicha olingan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, x koeffitsientning qiymati u uchun tavsiya etiladigan 0,7–1,0 oraliqda bo‘lishi aniqlandi. Bu ishlab chiqilgan oldingi ko‘prik rul trapesiyasining parametrlarini nazariy va haqiqiy qiymatlari orasidagi farq jiddiy emasligidan dalolat beradi.

Jadval

To‘rt g‘ildirakli traktor tajribaviy oldingi ko‘prigining rul trapesiyasining parametrlari

T/r	Parametrlarning nomlanishi va o‘lchov birligi	Belgi-lanishi	Parametrlarning qiymatlari	
			nazariy	haqiqiy
1	Rul trapesiyasining parametrlari:			
	– burish richagining uzunligi, mm	$r_б$	240	245
	– burish richaglarini o‘rnatish burchagi, °	$\varphi_р$	16°07′	19°00′
	– ko‘ndalang torqining uzunligi, mm	$l_к$	1285,7	1310
	– trapesiyaning balandligi, mm	$h_т$	230,6	232
2	Burish richaglari bo‘ylab o‘tkazilgan o‘q chiziqlar kesishgan nuqtadan yo‘naltiruvchi g‘ildiraklar o‘qigacha bo‘lgan masofani traktorning bo‘ylama bazasiga nisbati	x	0,96	0,81
3	Oldingi g‘ildiraklarning burilish burchaklari			
	– ichki	$\beta_И$	55°	53°
	– tashqi	$\beta_Т$	37°43′	34°

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Ахметов А.А., Камбаров Б.А., Камбарова Д.У. К вопросу повышения поворотливости chетырехколесного трактора // Агро-илм. – Тошкент, 2020. №3(66). – Б. 86-87.

2. Мирошнichенко А.Н. Основы теории автомобиля и трактора – Томск: Томский государственный архитектурно-строителный университет, 2014. – С. 369-370.

3. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. – М.: Машиностроение, 2009. – С. 668-671.

4. Каптюшин Г.К., Баженов С.П. Конструкция, основы теории, расчет и испытание тракторов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.

5. Kambarov B.A. Method of calculating the kinematic parameters of steering gear ensuring a tractor minimum turning circle radius // European science review. – Vienna, 2016. – № 11-12. – pp 131-134.

6. Qambarov B. Paxtachilik chopiq traktori old ko‘prigi rul trapesiyasining parametrlarini asoslashga doir // Yuqori samarador traktorlar, qishloq xo‘jaligi mashinalari va uskunalarini yaratish va ishlatish masalalari (O‘zMEI ilmiy ishlar to‘plami). – Toshkent, 2013. – B. 32-41.

YERLARGA ASOSIY VA EKISHDAN OLDIN ISHLOV BERUVCHI MASHINALARDA ENERGIYA SARFINI KAMAYTIRISH

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ МАШИН ДЛЯ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПочВЫ

REDUCING ENERGY CONSUMPTION OF MASHINES FOR MAIN AND PRESEED LAND PROCESSING

UO‘T 631.31

TUPROQQA ISHLOV BERISH MASHINALARINING BELGILANGAN ISHLOV BERISH CHUQURLIGI BARQARORLIGINI TA’MINLASHNING YANGI USULI

НОВЫЙ СПОСОБ ОбеспечЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ УСТАНОВЛЕННОЙ ГЛУБИНЫ ОБРАБОТКИ ПочВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

NEW METHOD FOR ENSURING THE RELEVANCE OF THE ESTABLISHED DEVELOPMENT DEEPNESS OF SOIL PROCESSING MACHINES

To‘xtaqo‘ziyev A. (QXMITI), **Rasuljonov A.R.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada tuproqqa ishlov berish mashinalarining belgilangan ishlov berish chuqurligi barqarorligini ta’minlaydigan mavjud usullarning kamchiliklarini bartaraf etish maqsadida ishlab chiqilgan yangi usul bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Yangi usul biryo‘la belgilangan ishlov berish chuqurligini nazorat etish va uning barqarorligini ta’minlash imkoniyatiga ega.

Kalit so‘zlar: tuproqqa ishlov berish mashinalari, ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi, tayanch g‘ildirak, tayanch tekisligidan pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofa, osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas qismlari, tik bosim kuchi.

Annotatsiya. В стате приведены сведения по новому способу обеспечения равномерности заданной глубины обработки почвообрабатывающих машин, разработанному с целю устранения недостатков существующих способов, Новый способ имеет возможност одновременно контролироват и обеспечит равномерност заданной глубины обработки.

Ключевые слова: почвообрабатывающие машины, глубина обработки и ее равномерност, опорное колесо, вертикалное расстояние от опорной плоскости до нижних тоchек навески, подвижные и неподвижные chасти навесного устройства, сила вертикалного давления.

Abstract. The article provides information on a new method for ensuring the uniformity of the specified tillage depth of tillage machines, developed to eliminate the shortcomings of existing methods. The new method has the ability to simultaneously control and ensure the uniformity of the specified tillage depth.

Keywords: tillage machines, tillage depth and its uniformity, support wheel, vertical distance from the support plane to the lower mounting points, movable and fixed parts of the mounting device, vertical pressure force.

Kirish. Ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi barcha tuproqqa ishlov berish mashinalarining asosiy ish ko‘rsatkichlari hisoblanadi. Ishlov berish chuqurligi talab darajasida bo‘lsa va uning barqarorligi, ya’ni bir tekisda bo‘lishi ta’minlansa, ekinlarni bir tekis rivojlanishi va pishib yetilishi hamda ulardan yuqori hosil olinishiga erishilinadi, aks holda esa, ekinlar notekis rivojlanadi va pishib yetiladi, hosildorlik pasayadi [1-5]. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqib, tuproqqa ishlov berish mashinalarining belgilangan ishlov berish chuqurligiga botib ishlashini ta’minlashning balandlikka va kuchga asoslangan hamda pozitsion, aralash va kombinatsiyalangan usullari ishlab chiqilgan [6-10]. U yoki bu usulni qo‘llanishi tuproqqa ishlov berish mashinalarining turiga, tuproqning tarkibi hamda dalaning relefiga bog‘liq.

Usullar. Belgilangan ishlov berish chuqurligini ta’minlashning **balandlikka asoslangan** usulida tuproqqa ishlov berish mashinalarining ramasiga o‘rnatilgan maxsus tayanch g‘ildirak(lar)dan foydalaniladi. Ushbu tayanch g‘ildirak tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishchi organlariga nisbatan oldindan belgilangan balandlikka o‘rnatiladi va agregat harakati davomida ishlov berilmagan tuproq yuzasi bo‘ylab harakatlanib, dala relyefining notekisliklarini nusxalaydi. Bunda ishchi organlarning tuproqqa botish chuqurligi chegaralanadi, uning belgilangandan kamayishi chegaralanmaydi. Bu va yumshoq, ya’ni zichligi kam bo‘lgan tuproqlarda tuproqqa ishlov berish mashinalari tayanch g‘ildiraklarining unga chuqur botishi

tufayli belgilangan ishlov berish chuqurligini ta’minlanmasligi ushbu usulning asosiy kamchiliklari hisoblanadi.

Ushbu usulda traktorning osish qurilmasi faqatgina tuproqqa ishlov berish mashinasini ko‘tarish va tushirish vazifasini bajaradi hamda ish jarayonida uning gidravlik tizimi erkin holatga o‘natiladi.

Tuproqqa ishlov berish mashinalarining belgilangan ishlov berish chuqurligini ta’minlashning **kuchga asoslangan** usuli tuproq bilan mashina ish organlarining ta’sirlashish jarayonida yuzaga keladigan tortish qarshiligi bilan ishlov berish chuqurligi o‘rtasidagi funksional bog‘liqlikka asoslangan. Ya’ni, ma’lum bir chuqurlikda tuproqqa ishlov berilganda mashina uchun o‘ziga xos, ma’lum miqdordagi tortish qarshiligi hosil bo‘ladi.

Mazkur usulda mashina ramasiga tayanch g‘ildiraklar o‘rnatilmaydi va uning ishchi organlari traktor osish mexanizmining gidravlik tizimi vositasida ma’lum holatda ushlab turiladi. Tortish qarshiligi ortganda gidravlik tizim mashinani avtomatik ravishda yuqoriga belgilangan qarshilik qiymati tiklangunga qadar ko‘taradi, qarshilik kamayganda esa aksincha, ya’ni uni pastga tushiradi. Natijada ishchi organlar ishlov berish chuqurligining bir tekisligi ta’minlanmaydi. Bu holat, ayniqsa, mexanik tarkibi hamda zichligi turlicha bo‘lgan tuproqlarda sezilarli darajada bo‘ladi. Yana shuni ta’kidlash o‘rinliki, bu usul notekis relefga ega bo‘lgan maydonlarda qo‘llanilganda traktorning bo‘ylama va ko‘ndalang yo‘nalishdagi tebranishlari tuproqqa ishlov berish mashinalari ishchi organlarining tuproqqa botish chuqurligining o‘zgarishiga olib keladi va natijada ishlov berish chuqurligining barqarorligi buziladi.

Yuqorida ta’kidlanganlar sababli kuchga asoslangan usulni tekis relefli hamda tuprog‘ining zichligi va mexanik tarkibi kam o‘zgaradigan dalalarda qo‘llash samarali hisoblanadi.

Pozitsion usulda traktorning osish qurilmasiga o‘rnatilgan tuproqqa ishlov berish mashinasi traktorga nisbatan uning osish qurilmasi orqali ma’lum bir holatda ushlab turiladi va unga ishlov berish jarayonida mashinaga ta’sir etuvchi kuchlar ta’sir ko‘rsatmaydi.

Pozitsion rostlash usuli ikki turga bo‘linadi.

1. Bir tomonlama fiksatsiya – bunda mashinaning pastga tushishi cheklanadi, lekin u to‘siqqa duch kelganda uning yuqoriga ko‘tarilishi va demak ishlov berish chuqurligini kamayishiga to‘sqinlik qilmaydi.

2. Ikki tomonlama fiksatsiya – bunda mashinaning ko‘tarilishi va tushishi bir vaqtda cheklanadi, ya’ni osish qurilmasi oldindan belgilangan holatda saqlanadi.

Bu usulda ham tuproqqa ishlov berish mashinasi tayanch g‘ildiraklar bilan jihozlanmaydi.

Pozitsion rostlash usuli relefi notekis dalalarda qo‘llanilganda yuqorida ta’kidlanganidek traktorning bo‘ylama va ko‘ndalang tebranishlari ishchi organlarining tuproqqa botish chuqurligini o‘zgarishiga olib keladi va demak ishlov berish chuqurligining barqarorligi ta’minlanmaydi.

Bu usulni relefi tekis hamda tuprog‘ining zichligi va mexanik tarkibi o‘zgaruvchan dalalarda qo‘llash mumkin.

Aralash usul shundan iboratki, ishlov berish chuqurligini rostlovchi gidrosistemaga kuch va pozitsion datchiklardan bir vaqtning o‘zida signal keladi va ular bir-biriga qo‘shiladi. Buning uchun gidrosistemaga signal aralashtirgich o‘rnatiladi. Aralashtirgich tutqichining holatiga qarab, regulyatorni faqat kuch, faqat pozitsion yoki aralash tartibda ishlashga rostlash mumkin, ya’ni har bir usulning ta’sir darajasini o‘zgartirish imkoniyati mavjud. Bu usulni ham yuqoridagidek tekis relefli hamda tuprog‘ining zichligi va mexanik tarkibi o‘zgaruvchan bo‘lgan dalalarda qo‘llash mumkin.

Kombinatsiyalangan usul balandlikka asoslangan usulni kuchga asoslangan, pozitsion yoki aralash usullar bilan birlashtirishga asoslangan. Ushbu usulda ishlatiladigan osma tuproqqa ishlov berish mashinasi tayanch g‘ildiraklariga ega bo‘lishi zarur.

Kombinatsiyalangan usul kuch, pozitsion va aralash usullardan osma tuproqqa ishlov berish mashinasining tayanch g‘ildiraklari orqali ishchi organlarning maksimal tuproqqa botish chuqurligi cheklanganligi bilan farq qiladi.

Kombinatsiyalangan usulda chuqurlik regulyatori gidromexanik tizim yordamida

rostlanadi. Rostlash jarayonida tayanch g‘ildiraklar maydon yuzasi bo‘ylab harakatlanayotganda, ulardan hech qanday sezilarli iz qolmasligi ta’minlanadi. Bu usulning eng katta kamchiligi uni amalga oshirishda qo‘llaniladigan qurilmalarning o‘ta murakkabligi hisoblanadi.

Natijalar. Yuqorida ta’kidlanganlar asosida biz tomonimidan tuproqqa ishlov berish mashinalarining belgilangan ishlov berish chuqurligiga botib ishlashini ta’minlashning yangi usuli ishlab chiqildi. U tuproqqa ishlov berish mashinalarining belgilangan ishlov berish chuqurligini nazorat etish va ta’minlash imkoniyatiga ega.

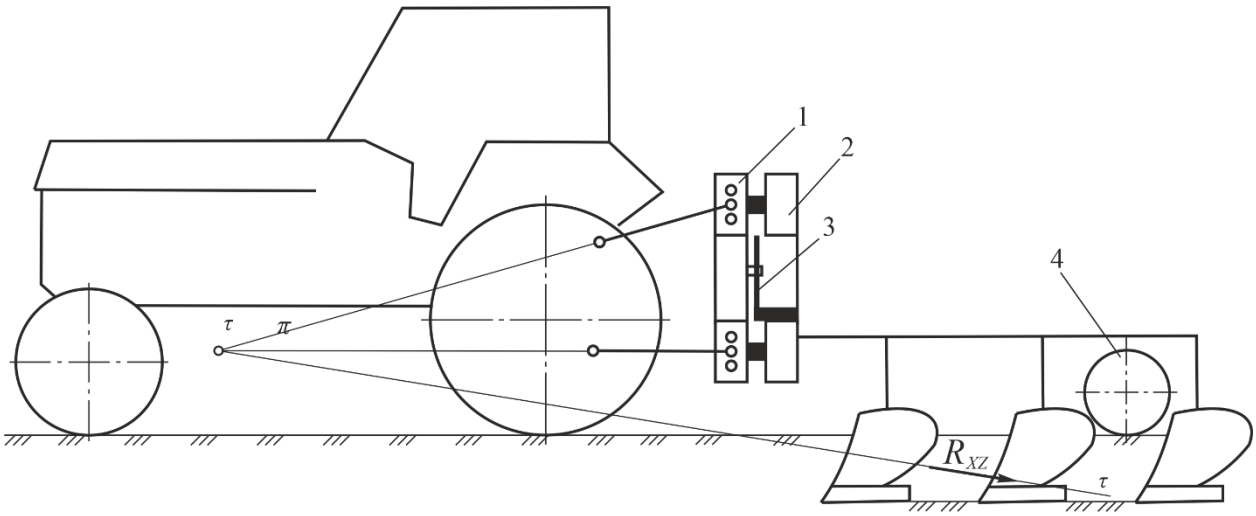
Ishlab chiqilgan usul tuproqqa ishlov berish mashinalari belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va shu chuqurlikda barqaror yurishi uchun ularning tayanch g‘ildiraklari doimiy ravishda dala yuzasiga bosib turilishi va ularning tuproqqa tik bosim kuchi Q_Z^p ma’lum bir maqbul qiymat Q_M^p ga ega bo‘lishiga va buni ularning, ya’ni tuproqqa ishlov berish mashinalarining tayanch tekisliklaridan pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofani o‘zgartirish (to‘g‘ri tanlash) orqali ta’minlashga asoslangan. Bu quyidagicha amalga oshiriladi: tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligini nazorat etish, ya’ni ularni belgilangan chuqurlikka botib ishlayotganligi yoki ishlamayotganligini tekshirib borish uchun ularning tayanch g‘ildiraklari ular tomonidan tuproqqa beriladigan tik bosim kuchi Q_Z^p ni qayd etib boradigan datchiklar bilan jihozlanadi, tuproqqa ishlov berish mashinalarining tayanch tekisliklaridan pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofani o‘zgartirish va demak ularni belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va shu chuqurlikda barqaror harakatlanishini ta’minlash uchun ularning osish qurilmalari mashinalarning ramasiga o‘rnatilgan qo‘zg‘almas va traktorning osish mexanizmiga o‘rnatilgan quzg‘aluvchan qismlar hamda qo‘zg‘aluvchan qismlarni qo‘zg‘almas qismlarga nisbatan harakatini ta’minlaydigan elektrosilindrdan iborat etib ishlanadi.

$Q_Z^p = 0$ bo‘lsa tuproqqa ishlov berish mashinasi tuproqqa yetarli botmasdan ishlaydi, ya’ni uning ishlov berish chuqurligi belgilangandan kam bo‘ladi, $Q_Z^p < Q_M^p$ bo‘lsa tuproqqa ishlov berish mashinasi belgilangan chuqurlikka botib ishlaydi, lekin uning tayanch g‘ildiragi dala yuzasidagi notekisliklarga yetarli darajada moslasha olmaganligi sababli ishlov berish chuqurligining barqarorligi talablar darajasida bo‘lmaydi, $Q_Z^p = Q_M^p$ bo‘lsa tuproqqa ishlov berish mashinasi belgilangan chuqurlikka botib ishlaydi, ya’ni ishlov berish chuqurligi belgilanganga teng va barqaror bo‘ladi, $Q_Z^p > Q_M^p$ bo‘lsa tuproqqa ishlov berish mashinasi belgilangan chuqurlikka botib ishlaydi, lekin bunda tayanch g‘ildirakni dumalashga qarshiligi ortishi tufayli uning tortishga qarshiligi ortadi.

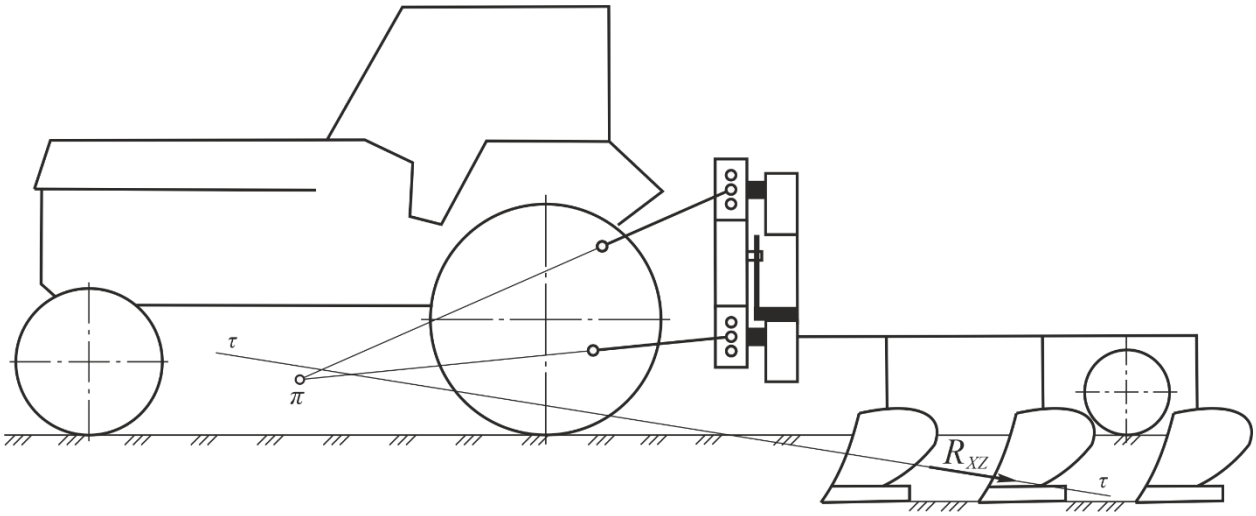
Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. Ushbulardan kelib chiqib, taklif etilayotgan usulda tuproqqa ishlov berish mashinasining tayanch g‘ildiragi tomonidan tuproqqa beriladigan tik bosim kuchining o‘zgarishi uning o‘qiga yelimlangan datchiklar orqali elektron blok tomonidan qayd etib boriladi. Bunda tik yuklanish belgilangan maqbul qiymatdan u yoki bu tomonga o‘zgarganda tuproqqa ishlov berish mashinasi osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan qismi maxsus dastur orqali avtomatik ravishda uning qo‘zg‘almas qismiga nisbatan yuqoriga yoki pastga harakatlantiriladi. Agar $Q_Z^p = 0$ va $Q_Z^p < Q_M^p$ bo‘lsa osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan qismi qo‘zg‘almas qismiga nisbatan $Q_Z^p = Q_M^p$ shart bajarilmaguncha yuqoriga ko‘tariladi va bunda tuproqqa ishlov berish mashinasini tuproqqa botiruvchi moment ortib, uni belgilangan chuqurlikka botishi va shu chuqurlikda barqaror yurishi ta’minlanadi. $Q_Z^p > Q_M^p$ bo‘lganda esa yuqoridagi shart, ya’ni $Q_Z^p = Q_M^p$ shart ta’minlanmaguncha qo‘zg‘aluvchan qism qo‘zg‘almas qismga nisbatan pastga tushiriladi. Bunda tuproqqa ishlov berish mashinasining tuproqqa botiruvchi moment va demak u tayanch g‘ildiragining tuproqqa bosim kuchi kamayadi.

Rasmda ishlab chiqilgan usul qo‘llanilgan plugning turli holatdagi sxemalari keltirilgan.

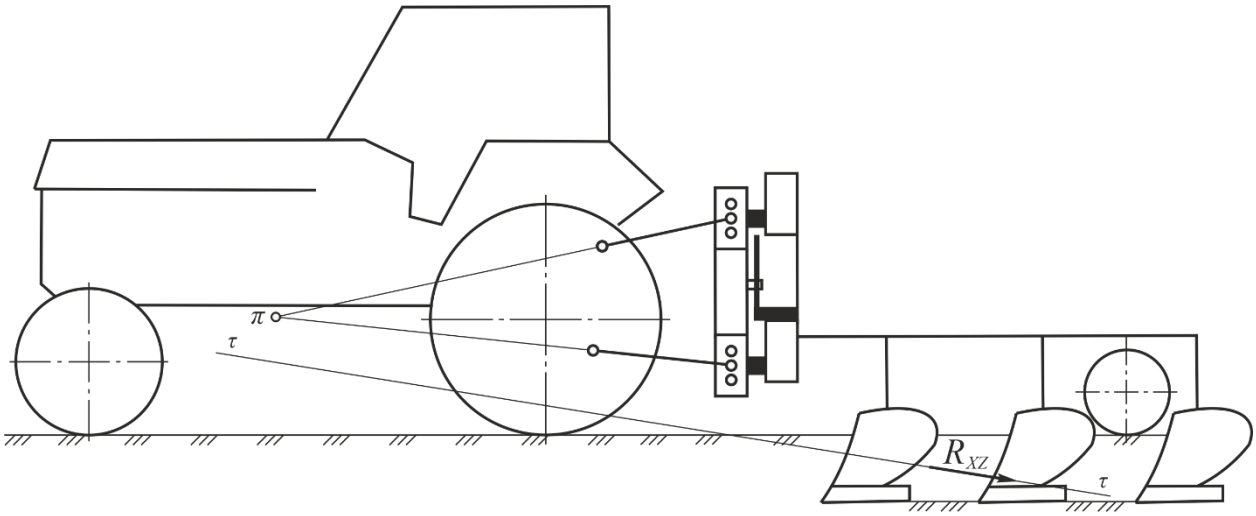
Ulardan ko‘rinib turibdiki, plugning pastki osish nuqtalaridan tayanch tekislikkacha bo‘lgan tik masofa o‘zgarganda bo‘ylama-tik tekislikda plugning lemexlari va ag‘dargichlariga



a)



b)



d)

1, 2 – plug osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas qismlari;
3 – elektrosilindr; 4 – o‘qiga datchiklar yelimlangan tayanch g‘ildirak
a, *b*, *d* – mos ravishda plug osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas qismlarini dastlabki, qo‘zg‘aluvchan qismni qo‘zg‘almas qismga nisbatan yuqoriga ko‘tarilgan, qo‘zg‘aluvchan qismni qo‘zg‘almas qismga nisbatan pastga tushirilgan holatlari

Ishlab chiqilgan usul qo‘llanilgan plugning turli holatlardagi ko‘rinishlari

ta’sir etadigan R_{XZ}^{p} kuchining uning oniy aylanish markaziga nisbatan yelkasi o‘zgaradi va buning natijasida yuqoridagi $Q_Z^p = Q_M^p$ shartni bajarilishi ta’minlanadi. Natijada plug belgilangan chuqurlikda barqaror harakatlanadi.

Xulosa. Taklif etilayotgan tuproqqa ishlov berish mashinalarining belgilangan ishlov berish chuqurligi barqarorligini ta’minlashning yangi usuli ushbu maqsadda qo‘llanilayotgan mavjud usullardagi kamchiliklarni bartaraf etadi hamda uni qo‘llash orqali tuproqqa ishlov berish mashinalarining belgilangan ishlov berish chuqurligini nazorat etish va uning barqarorligini ta’minlash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Кондратюк В.П. Обработка почвы под посев хлопchатника в Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1972. – 286 с.
2. Бегимов Х. Агротехническая оценка приемов и орудий для предпосевной обработки засоленных почв Хорезмской области: Автореф. дис. … канд. селхоз. наук. – Самарканд, 1969. – 33 с.
3. Аристов А.Н., Муля М.Г. Результаты опытов по определению влияния неравномерности глубины вспашки на потери урожая яровой пшеницы // Труды ChИМЭСХ. – Chелябинск, 1972. – Т.57. – С. 5-12.
4. Князов А.А., Баев Н.К. Исследование влияния неравномерности глубины пахоты на урожайност зерновых культур в условиях Среднего Поволжя // Труды ChИМЭСХ. – Chелябинск, 1972. – Т.57. – С. 13-18.
5. Спирин Н.А., Лавров В.В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. – Екатеринбург: ГОУ ВПО Уралский государственный технический университет – УПИ, 2004. – 258 с.
6. Birkás M. Soil tillage systems. – Budapest: Akadémiai Kiadó, 2010. – 322 p.
7. Srivastava A.K., Goering C.E., Rohrbach R.P., Buckmaster D.R Engineering Principles of Agricultural Machines. – Michigan: ASABE, 2006. – 559 p.
8. Shoumarova M., Abdillayev T. Qishloq xo‘jaligi mashinalari. – Toshkent: “O‘qituvchi” nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2018. – 573 b.
9. https://www.agrot.ru/sposob.html
10. https://studref.com/617545/tehnika/sposoby_regulirovaniya_glubiny_obrabotki_pochvy

UO‘T 631.316.4:004.896

ISH SIFATI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA NAZORAT QILINADIGAN VA BOSHQARILADIGAN TIRMA-G‘ALTAKMOLA

БОРОНА-КАТОК, КАChЕСТВО РАБОТЫ КОТОРОГО КОНТРОЛИРУЕТСЯ И УПРАВЛЯЕТСЯ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

HARROW-ROLLER WITH PERFORMANCE CONTROLLED AND MANAGED BY DIGITAL TECHNOLOGIES

To‘xtaqo‘ziyev A. (QXMITI), **Rasuljonov A.R.** (QXMITI), **Nietullaev A.Q.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada ish sifati raqamli texnologiyalar asosida nazorat qilinadigan va boshqariladigan tirma-g‘altakmola ishlab chiqilganligi ta’kidlangan hamda uning tuzilishi va ish jarayoni bayon etilgan. Taklif etilayotgan tirma-g‘altakmola tomonidan tuproqqa butun paykal bo‘ylab bir xil darajada ishlov berilishi va buning natijasida urug‘larni bir xil chuqurlikka ekilishi, ularning bir tekis unib chiqishi, rivojlanishi va pishib yetilishi hamda hosildorlikning ortishi bo‘yicha fikrlar bildirilgan.

Kalit so‘zlar: tirma-g‘altakmola, ish ko‘rsatkichlarini nazorat qiladigan va boshqaradigan qurilmalar, tekislagich, tishli-tirma, plankali g‘altakmola, tenzometrik qurilma, qo‘zg‘almas va

qo‘zg‘aluvchan qismlardan tashkil topgan osish qurilmasi, elektron blok.

Аннотация. В стате отмеchается, что разработана борона-каток, kачество работы которого контролируется и управляется на основе цифровых технологий, а также описаны его конструкция и рабоchий процесс. Сделано заключchение, что предлагаемый борона-каток обеспечивает равномерную обработку почвы по всему полю, в резултате chего семена заделываются на одинаковую глубину, равномерно прорастают, развиваются и созревают, а также повышается урожайност.

Ключевые слова: борона-каток, устройства контроля и управления показателями работы, выравниватeл, зубовая борона, планchатый каток, тензометрichеское устройство, навесное устройство, состоящее из неподвижного и подвижного chастей, электронный блок.

Abstract. The article notes the development of a roller harrow, the quality of which is monitored and managed based on digital technologies, and describes its design and workflow. It was concluded that the proposed roller harrow ensures uniform soil tillage throughout the field, resulting in the seeds being planted at the same depth, germinating, developing, and maturing evenly, as well as an increased yield.

Keywords: roller harrow, device for monitoring and controlling performance indicators, leveler, tooth harrow, planar harrow, strain gauge device, mounting device consisting of stationary and movable parts, electronic unit.

Kirish. Hozirgi davrda butun dunyo miqyosida ish ko‘rsatkichlari raqamli texnologiyalar asosida nazorat qilinadigan va boshqariladigan qurilmalar bilan jihozlangan tuproqqa ishlov berish mashinalarini ishlab chiqish va qo‘llash muhim hamda dolzarb masalalardan hisoblanadi [1-4]. Chunki bunda tuproqqa ishlov berish mashinalarining ish ko‘rsatkichlarini butun maydon bo‘yicha bir xil va talablar darajasida bo‘lishini ta’minlash hisobiga urug‘larni bir xil chuqurlikka ekilishi va unib chiqishi, o‘simliklarni bir tekis rivojlanishi va pishib yetilishi hamda hosildorlikni ortishiga erishilinadi, energiya resurtejamkorlik ta’minlanadi [5-9]. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqib biz tomonimizdan ish sifati raqamli texnologiyalar asosida nazorat etiladigan va boshqariladigan qurilmalar bilan jihozlangan tirma-g‘altakmola (keyingi o‘rinlarda raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmola) ishlab chiqildi.

Ushbu maqolada ishlab chiqilgan raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmolaning tuzilishi va ish jarayoni bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Usullar. Raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmolaning konstruktiv sxemasi tahliliy usul qo‘llanib, ya’ni ilmiy-texnik adabiyotlar hamda patent-informatsion materiallar tahlili asosida ishlab chiqildi.

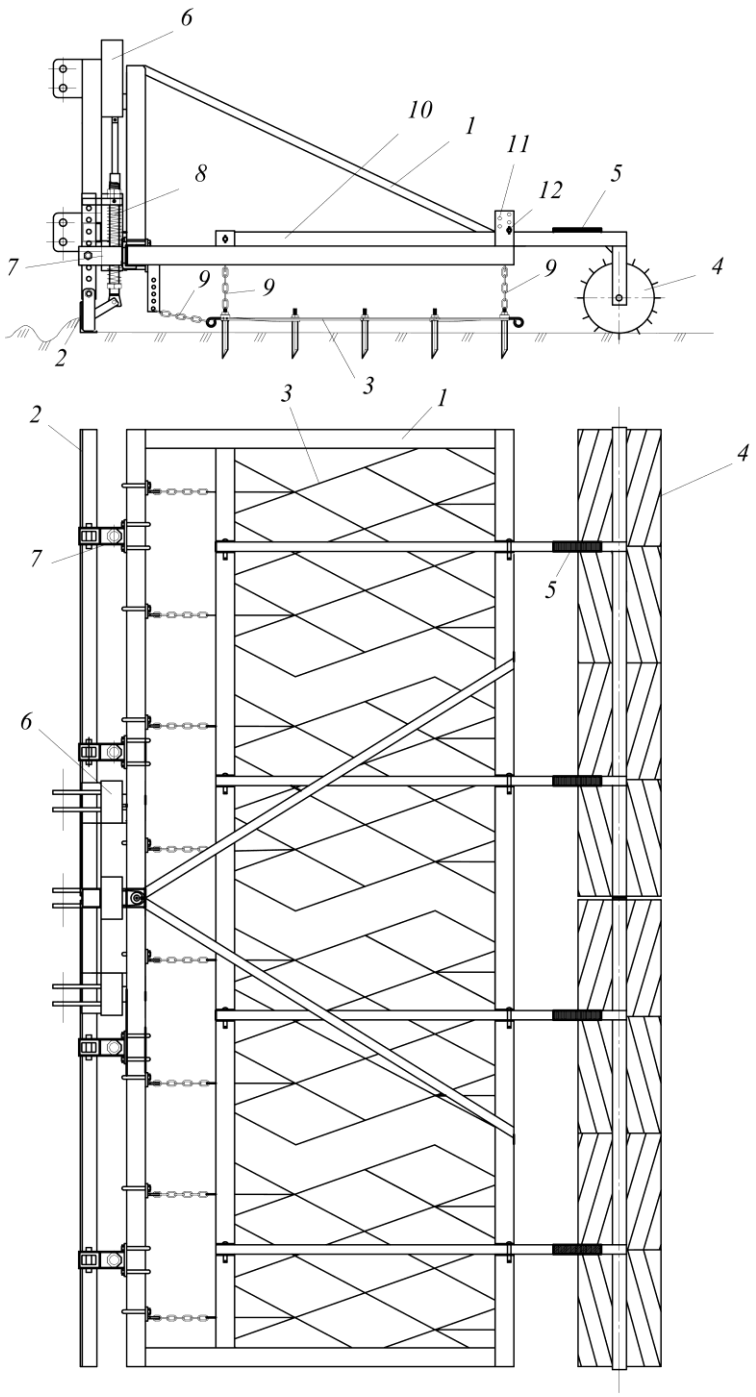
Natijalar. Raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmola rama 1 (1-rasm), unga o‘rnatilgan va bog‘langan tekislagich 2, tishli tirmalar 3, plankali g‘altakmolalar 4, ularning tuproqqa beradigan bosim kuchlarini nazorat etadigan tenzometrik qurilmalar 5 va boshqaradigan osish qurilmasi 6 hamda traktorning kabinasida joylashtirilgan elektron blokdan iborat.

Raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmolaning tekislagichlari 2 maxsus kronshteynlar 7 vositasida ramaning oldingi ko‘ndalang brusiga o‘rnatiladi va ular bosim prujinalari 8 bilan jihozlangan.

Tishli tirmalar 3 ramaning oldingi, oraliq va orqa ko‘ndalang bruslari bilan zanjirlar 9 vositasida bog‘langan.

Plankali g‘altakmolalar 4 tortqilar 10 vositasida rama 1 ning oraliq ko‘ndalang bruslari bilan sharnirli bog‘langan va ular ish jarayonida rama 1 ning orqa ko‘ndalang brusiga o‘rnatilgan kronshteynlar 11 da ochilgan teshiklarga o‘rnatilgan barmoqlar 12 ga tiralib turadi. Barmoqlar 12 kronshteyn 11 larda ochilgan turli teshiklarga o‘rnatilib, ramaning dala yuzasiga nisbatan joylashish balandligi rostlanadi.

Raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmolaning tenzometrik qurilmalari 5 plankali g‘altakmolalarning tortqilari 10 ga o‘rnatiladi va ish jarayonida ular tomonidan tuproqqa beriladigan bosim kuchini qayd etib va elektron blokka uzatib boradi.



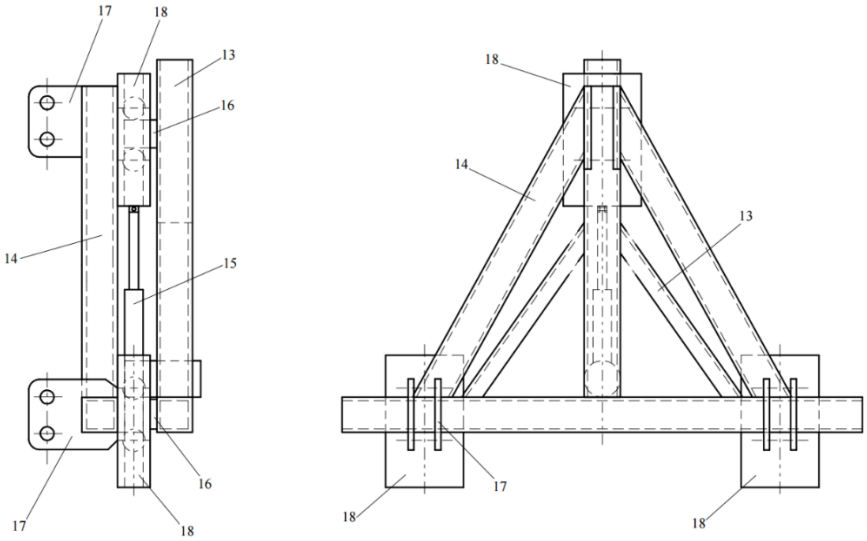
1-rasm. Raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmolaning konstruktiv sxemasi

Raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmolaning osish qurilmasi qo‘zg‘almas 13 va qo‘zg‘aluvchan 14 qismlardan (2-rasm) hamda qo‘zg‘aluvchan qismni qo‘zg‘almas qismiga nisbatan harakatini ta’minlaydigan elektrosilindr 15 dan tashkil topgan bo‘lib, ish jarayonida plankali g‘altakmolalar tomonidan tuproqqa beriladigan bosim kuchini belgilangan darajada bo‘lishini ta’minlab beradi.

Osish qurilmasinining qo‘zg‘almas qismi raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmola ramasining oldingi ko‘ndalang brusiga o‘rnatiladi va u uchta podshipnikli uzel 16 bilan jihozlangan. Har bir uzelga ikkitadan sharikli podshipnik o‘rnatilgan.

Osish qurilmasi qo‘zg‘aluvchan qismi 14 ning oldiga uch juft kronshteynlar 17, orqasiga esa uch dona ichi o‘yiq korpuslar 18 payvandlangan.

Osish qurilmasining qo‘zg‘almas 13 va qo‘zg‘aluvchan 14 qismlari ularga o‘rnatilgan podshipnikli uzellar 16 va korpuslar 18 orqali bir biri bilan bog‘langan. Bunda podshipnikli uzellar 16 korpuslar 18 ning ichida o‘yilgan maxsus yo‘lakchalarga joylashadi.



2-rasm. Raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmola osish qurilmasining sxemasi

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. Raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmola quyidagi tartibda ishlaydi: agregat harakatlanganda ramaning old qismiga o‘rnatilgan tekislagichlar dala yuzasidagi notekisliklarni qisman tekislaydi, tirmalar dala yuzasini 4-6 cm chuqurlikka yumshatadi, qatqaloqni buzadi va unib chiqayotgan begona o‘tlarni yo‘qotadi, plankali g‘altakmolalar esa tirma tishlaridan hosil bo‘lgan notekislik(iz)larni tekislaydi, ular tomonidan maydalanmay qolgan kesaklarni maydalaydi hamda tuproqni zichlaydi. Bunda g‘altakmolalar tomonidan tuproqqa berilayotgan tik bosim kuchini qayd etib boradigan elektron blokdan kelayotgan signalga qarab elektrotsilindr maxsus dastur orqali osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan qismini qo‘zg‘almas qismiga nisbatan qo‘zg‘atmasdan ushlab turadi, yuqoriga yoki pastga harakatlantiradi.

Agar g‘altakmolalar tomonidan tuproqqa beriladigan tik bosim kuchi belgilanganga teng yoki unga yaqin bo‘lsa elektrosilindr osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan qismini qo‘zg‘almas qismiga nisbatan harakatlantirmaydi, kam bo‘lsa yuqoriga, yuqori bo‘lsa pastga harakatlantiradi. Qo‘zg‘aluvchan qismni yuqoriga yoki pastga harakatlantirish g‘altakmolalar tomonidan tuproqqa beriladigan bosim kuchi talablar darajasida bo‘lguncha davom etadi. Natijada tuproqni butun paykal bo‘ylab bir xil chuqurlikka yumshatilishi, maydalanishi va zichlanishi ta’minlanadi. Bu esa o‘z navbatida urug‘larni bir xil chuqurlikka ekilishi, unib chiqishi, rivojlanishi hamda hosilni bir paytda pishib yetilishi va hosildorlikni ortishiga erishilinadi.

Xulosa. Ishlab chiqilgan raqamlashtirilgan tirma-g‘altakmola qo‘llanilganda butun paykal bo‘ylab tuproqning bir tekis chuqurlikka yumshatilishi, maydalanishi va zichlanishi erishilinadi. Natijada urug‘larni bir xil chuqurlikka ekilishi, unib chiqishi, rivojlanishi hamda hosildorlikni ortishiga erishilinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. To‘xtaqo‘ziyev A., Rasuljonov A. Tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligini raqamli texnologiyalar asosida nazoratlash va boshqarishning ilmiy asoslari. Monografiya. – Toshkent: Sabrina Art Medya, 2025. – 76 b.

2. https://www.deere.com/en/tillage/truset

3. https://amazone.net/en/sima-innovations-2022/innovation-details/amazone-autotill-1423004

4. https://geostar-agro.ru/sistema-kontrolya-glubiny-obrabotki

5. Кондратюк В.П. Обработка почвы под посев хлопчатника в Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1972. – 286 с.

6. Бегимов Х. Агротехническая оценка приемов и орудий для предпосевной обработки засоленных почв Хорезмской области: Автореф. дис. … канд. селхоз. наук. – Самарканд, 1969. – 33 с.

7. Аристов А.Н., Муля М.Г. Результаты опытов по определению влияния неравномерности глубины вспашки на потери урожая яровой пшеницы // Труды ChИМЭСХ.
– Chелябинск, 1972. – Т.57. – С. 5-12.

8. Князов А.А., Баев Н.К. Исследование влияния неравномерности глубины пахоты на урожайност зерновых култур в условиях Среднего Поволжя // Труды ChИМЭСХ. – Chелябинск, 1972. – Т.57. – С. 13-18.

9. Спирин Н.А., Лавров В.В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. – Екатеринбург: ГОУ ВПО Уралский государственный технический университет – УПИ, 2004. – 258 с.

УДК 631.314.6

PASSIV ISHCHI ORGANLARNI TAKOMILLASHTIRISHNING TADQIQOT YO`NALISHLARI

НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПАССИВНЫХ РАБОChИХ ОРГАНОВ

RESEARCH DIRECTION TO IMPROVE PASSIVE WORKING BODIES

Ахметов А.А. (НИУ «ТИИИМСХ»), **Атакулов Х.К.** (НГГТУ),
Алланазаров М.А. (ТашГАУ), **Камбарова Д.У.** (ТГТУ им. И.Каримова)

Annotatsiya. Maqolada quvvat sarfini kamaytirish va tuproqqa ishlov berish sifatini oshirishga qaratilgan passiv ish organlarini takomillashtirish yo‘nalishlaridan biri keltirilib, iskana va panja qanotlarining shakli o‘zgartirilgan innovatsion ishchi organning konstruktiv xususiyatlari va ishlash tamoyillari yoritilgan.

Kalit so‘zlar. Passiv ishchi organlar, haydaladigan qatlam, tuproq bo‘laklari, quvvat sarfi, begona o‘tlar, bir xil ishlov berish tubi, panjalarning ishchi yuzalari profillari.

Аннотация. В стате приводятся одно из направлений усовершенствования пассивных рабоchих органов, направленных на снижение энергоемкости и повышение кachества обработки почвы, а также конструктивные особенности и принципы работы инновационного рабоchего органа с измененной формой долота и крылев лапы.

Ключевые слова. Пассивные рабоchие органы, пахотный слой, почвенные комки, энергозатрата, сорные растение, равномерное дно обработки, профили рабоchих поверхностей лап.

Abstract. The article presents one of the directions for improving passive working bodies aimed at reducing energy intensity and improving the quality of tillage. The design features and operating principles of an innovative working body with a modified chisel shape and paw wings are presented.

Key words: Passive working parts, arable layer, soil clods, energy consumption, weeds, uniform processing bottom, profiles of working surfaces of paws.

Введение. Пассивные рабоchие органы почвообрабатывающих машин в болшинстве случаев обрабатывают осевший уплотненный пахотный слой почвы с болшей энергозатратой и недостатоchным для посева содержанием мелких почвенных комков, предусмотренных исходными требованиями. Поэтому изыскание формы пассивных рабоchих органов, разрыхляющих почвенный пласт с наименшими энергозатратами при требуемом кachестве крошения почвы и подрезании сорных растений с обеспечением равномерного дна обработки является весма актуалной задаchей.

Обыchно пассивные рабоchие органы комбинированных машин снабжаются двумя типами лап: рыхлителными и стрелchатыми лапами [1]. Первыми взаимодействующими с осевшей после пахоты или же уплотненной после уборки урожая почвой являются пассивные рабоchие органы, снабженные с рыхлителной лапой, установленные на первом

ряду машины. Затем на втором ряду для подрезания сорняков и выравнивания дна борозды устанавливаются пассивные рабочие органы, снабженные со стрелчатой лапой. Поэтому, среди множества известных форм рыхлителных и стрелчатых лап выбор из них наиболее рациональных форм и их взаимного сочетания, повышающие качество крошения почвы и снижающие энергозатраты, является решением вышеуказанной задачи по внов разрабатываемым перспективным пассивным рабочим органам.

Как известно, профили рабочих поверхностей серийных рыхлителных и стрелчатых лап выполнены криволинейными, направляющими которых являются кривые парабол второго порядка [2]. Поэтому у этих лап из-за криволинейности профиля происходит разрушение пласта почвы толко под напряжениями сжатия и сдвига. Исползование рыхлителных лап с криволинейно расположенной плоской лобовой поверхностю, работающие на принципе деформации сдвига и сжатия, более энергоемок по сравнению с рабочими органами с поверхностю, работающий на принципе деформации растяжения-расширения. Следовательно, создание рабочих органов снабженными рыхлителными лапами новой формы, работающей на принципе деформации растяжения-расширения имеет огромное значение в повышения качества крошения почвы и в снижении энергоемкости обработки.

Материалы и методы. Для устранения перечисленных недостатков ведущими компаниями, научными и конструкторскими организациями проводятся научно-исследователские и опытно-конструкторские работы в следующих двух направлениях:

1. Повышение качества крошения почвы и снижение энергозатрат.
2. Повышение равномерности дна обработки почвы.

В основу всех внов разрабатываемых пассивных рабочих органов, повышающие качество обработки почвы и снижающие энергозатраты, положен принцип разнонаправленного воздействия на обрабатываемую им почву [3]. Это достигается в одном случае, изменением формы рабочих элементов пассивного рабочего органа, а в другом случае – за счет установки на них дополнителных устройств.

В мировой практике повышение равномерности дна обработки почвы достигается применением специально разработанных для этой цели пассивных рабочих органов, имеющих различную форму или же их установку на раме почвообрабатывающей машины специалным образом. Лапы этих рабочих органов выполняются с асимметричными крылями, с различными углами раствора или же другой формы.

Все работы по усовершенствованию пассивных рабочих органов проводятся разрозненно, по отделным направлениям. А это естественно требует проведение исследований по совершенствованию пассивных рабочих органов комплексно, с учетом как повышения качества обработки почвы, снижение энергозатрат и продление долговечности рабочего органа.

Цел исследования – изыскание путей комплексного совершенствования пассивных рабочих органов на основе анализа преимуществ и недостатков внов разрабатываемых их форм и типов.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенные исследования показали множества видов и форм внов разрабатываемых пассивных рабочих органов в целях повышения качества обработки почвы, снижение энергозатрат и продление их долговечности.

В последние годы в направлении повышения качества крошения почвы и снижения энергозатрат начали разрабатыват пассивные рабочие органы, работающие на основе принципа разнонаправленного воздействия на пласт почвы на практике дающие значителные снижения энергоемкости обработки почвы. Для этого необходимо применят рабочие органы с фигурной рабочей поверхностю, оказывающие разнонаправленные действия на пласт почвы [3], создавая тем самым, в ней деформации сдвига и сжатия, растяжения и расширения, а это, как известно, повышает качество крошения почвы и снижает энергоемкост ее рыхления.

Ниже приводим результаты анализа преимуществ и недостатков наиболее привлекателных, с тоchки зрения повышения кachества обработки почвы и снижение энергозатрат, формы внов разработанных пассивных рабоchих органов.

С тоchки зрения повышения кachества обработки почвы заслуживает внимание пассивные рабоchие органы, снабженными пластинchатыми выступами на крылях лапы [4] или же со ступенchатые лапами [5], а также пассивные рабоchие органы, снабженными лапами с дополнителными деформирующими элементами [6]. Среди которых наиболее простым как по конструкции, так и по изготовлению является рабоchий орган, снабженный с крылями с пластинchатыми выступами [4].

Рабоchий орган (рис. 1) состоит из стойки *1*, к ней посредством крепежных элементов *2* закреплен сапожок *3*, к которому крепятся долото *4*, правые *5* и левые крыля *6*.

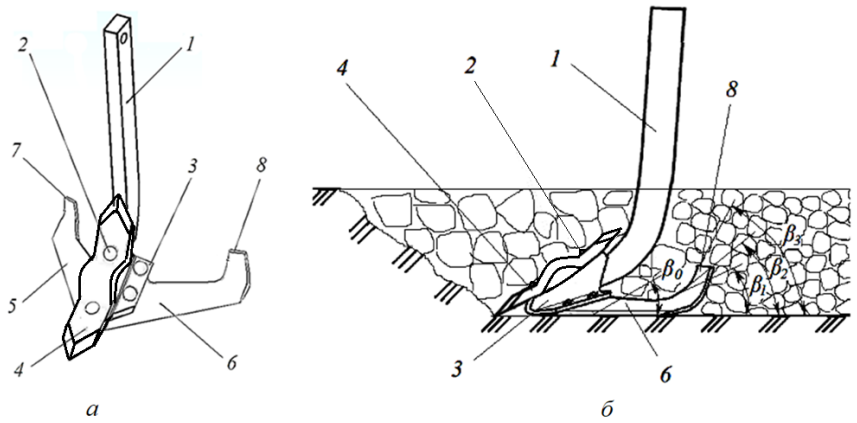


Рис. 1. Рабоchий орган с крылями, снабженными пластинchатыми выступами

Концевой учhасток рабоchей поверхности крылев выполнены в виде пластинchатых выступов *7, 8* с вогнутой криволинейной поверхностю.

Рабоchие поверхности пластинchатых выступов выполнены в виде вогнутой криволинейной поверхности, поэтому угол резания рабоchего органа по всей длине крыла будет не одинаковым.

Между долотом рабоchего органа и пластинchатым выступом значение угла резания будет одним, а у долота и пластинchатых выступов другими. Приchем на рабоchей поверхности долота и пластинchатых выступов он будет постоянно расти. Следовательно, почва по всей ширине захвата крыла будет испытыват различное напряженное состояние, вызывая интенсивное ее разрушение.

Угол резания крыла β этого рабоchего органа в зоне между долотом и пластинchатым выступом постоянен и равен β_0 = 25-30^0, а у пластинchатых выступов он постоянно меняется ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$) по закону параболы в пределах от 25 до 70^0.

Во время работы рабоchего органа (рис. 2), долото *4* разрыхляя почву, раздвигает их в сторону правого *5* и левого *6* крыла. Крыля подрезая, деформируют почву в момент поступления их на поверхност крыла, а в далнейшем chаст отрезанной и деформированной почвы встрechается с пластинchатыми выступами *7, 8* и, проходя по их поверхности, она, интенсивно разрушаяс, падает на дно борозды.

Если у крылев серийных рабоchих органов из-за постоянства угла резания деформация почвы происходит толко в нachалном этапе в момент вступления отрезанного от массива пласта почвы на рабоchую поверхност крыла, а в далнейшем она просто сколзит по ней без дополнителного разрушения, тогда как у пластинchатых выступов *7, 8* с вогнутой криволинейной поверхностю из-за постоянно растущего угла резания $\beta_1 < \beta_2 < \beta_3$ почва до схода с поверхности крыла постоянно деформируется, приводя к ее интенсивному крошению.

Следует также отметит, что пласты почвы, находящиеся над крылями между долотом *4* и пластинchатыми выступами *7, 8* испытывает кроме напряжения сжатия и напряжение изгиба. Следовательно, по всей ширине захвата крыла почва будет испытыват

различное напряженное состояние, вызывая интенсивное разрушение почвы, а это естественно повышает kachecтво обработки почвы.

Рабочая поверхност долота у этого рабочего органа выполнена криволинейной, направляющая которой является синусоидой [7].

При таком исполнении долото оказывает разнонаправленное действие на пласт почвы следующим образом. На yчастке *ОА* (рис. 2) долото, отрезая и сдвигая лезвием пласт почвы перемещает его на вверх и на yчастке *АВ* долото сжимает почву, затем на yчастке *ВС* она, растягивая расширяет почву, а в далнейшем на yчастке *СД* опят сжимает её. При этом на каждом из этих yчастков на пласте почвы долото создает различные напряжения. Так, например, на yчастке *ОА* почвенный пласт подвергается под воздействием долота напряжению сдвига $\sigma_{сд}$, на yчастке *АВ* – напряжению сжатия $\sigma_{сж}$, на yчастке *ВС* – напряжению растяжения $\sigma_р$, на yчастке *СД* - напряжению сжатия $\sigma_{сж}$. Такое разнонаправленное действие долота на пласт почвы повышает kachecтво его крошения, а разрушение пласта почвы под напряжением растяжения $\sigma_р$ снижает энергоемкости обработки.

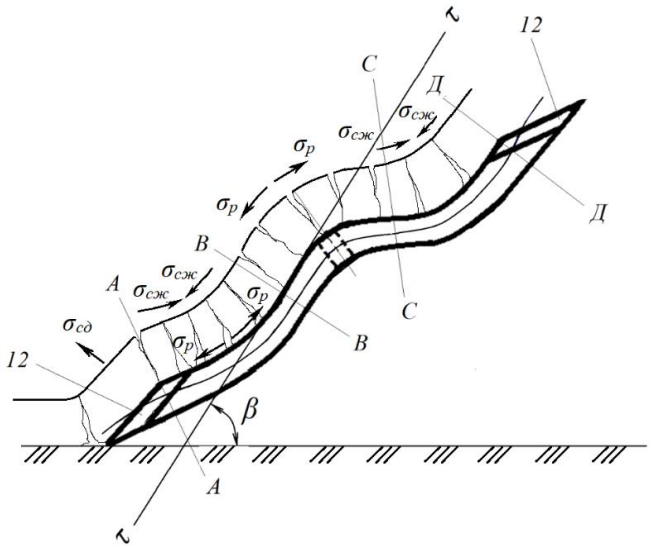


Рис.2. Воздействие синусоидалного долота на почву

Вывод. асположение синусоидалной волнообразной поверхности долота относително горизонта под углом, равным или меншим, чем угол трения почвы об стал, исключчает задержание и прилипание почвы к поверхности долота, что способствует снижению ее тягового сопротивления и, следовательно, энергоемкости рыхления почвы.

Исползованная литература

1. Справочник конструктора селскохозяйственных машин / Под, ред. Клецкина М.И. – Москва: Машиностроение, 1967. – Т. 2. – 830 с.

2. Кленин Н.И., Сакун В.А. Селскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 1980. – 521 с.

3. Панов И.М., Ветохин В.И. Физические основы механики почв. – Киев: Феникс, 2008. – 266 с.

4. Ахметов А.А., Ибрагимов Д.А., Муротов Л.Б. Повышение интенсивности воздействия пассивного рабочего органа на почву // Qишлоq хоʻжалигида ресурс тежовчи инновацион технология ва техник воситаларни яратиш hамда улардан самарали фойдаланиш истиqболлари мавзусидаги республика илмий-техник анжумани маqолалари тоʻплами, 15-16 май. – Qарши, – 2019. – Б. 97-100.

5. Ахметов А.А., Останов Ш.С., Атакулов Х.К., Камбарова Д.У. Пассивный рабочий орган, снабженный ступенчатой лапой // Лучшие интеллектуалные исследования. – Часть 38. – Том 3. – Феврал 2025. – С. 434-446. https://scientific-jl.com/luch/

6. А.А. Ахметов, А.О. Арипов, Л.Б. Муратов, Л. Ибадуллаева. Инновационная

стрелчатая лапа култиватора // Ресурстежамкор ва фермербоп кишлок хужалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш смарадарлигини ошириш / Республика илмий-амалий конференцияси 14-15 август. Илмий маколалар туплами. – Гулбахор, 2020. – С.205-212.

7. Патент UZ FAP 2822. Почвообрабатывающее орудие / Axmetov A.A, Allanazarov M.A., Sultanov J.A. – 2025. – Byul., № 10 (294).

UO‘T 631.314.1

MAMLAKATIMIZDA DON HAMDA TAKRORIY EKINLAR URUG‘LARINI EKISHDAN OLDIN YER MAYDONLARIGA ISHLOV BERISH TEXNOLOGIYALARI

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЗЕМЕЛНЫХ ПОЛЕЙ ПЕРЕД СЕЯНИЕМ ЗЕРНОВЫХ И ПОВТОРНЫХ КУЛТУР В НАШЕЙ СТРАНЕ

TECHNOLOGIES FOR PROCESSING LAND FLOORS BEFORE SEEDING GRAIN AND SECONDARY CROPS IN OUR COUNTRY

Soatov Sh.A. (JizPI), **Ergashev M.M.** (QXMITI)

Annotatsiya: Ushbu maqolada fermer xo‘jaliklarida ochiq maydonlarni kuzgi bug‘doy va bug‘doydan bo‘shagan yerlarni takroriy ekinlar ekishga tayyorlash ko‘p hollarda ularni shudgorlash, chizellash, tirmalash va molalashda ishlatiladigan xorijiy hamda Respublikamizda qo‘llaniladigan mashinalar tahlili keltirilgan.

Kalit so‘zlar: fermer xo‘jaliklari, shudgorlash, tirmalash, molalash, tuproq, yer, plug, chizel, diskli borona, diskli borona.

Аннотатция: В данной стате представлен анализ зарубежных и отechественных машин, используемых в фермерских хозяйствах для подготовки открытых полей к посеву озимой пшеницы и повторных культур после уборки пшеницы, chасто используемых для их вспашки, chизелевания, боронования и боронования.

Ключевые слова: фермерские хозяйства, вспашка, боронование, боронование, почва, земля, плуг, chизел, дисковая борона, дисковая борона.

Annotation: Presents an analysis of foreign and domestic machines used in farms to prepare open fields for winter wheat and repeated crops after harvesting wheat, often used for their plowing, chiseling, harrowing, and harrowing.

Keywords: farms, plowing, harrowing, harrowing, soil, land, plow, chisel, disc harrow, disc harrow.

Respublikamizning ko‘pchilik fermer xo‘jaliklarida ochiq maydonlarni kuzgi bug‘doy va bug‘doydan bo‘shagan yerlarni takroriy ekinlar ekishga tayyorlash ko‘p hollarda ularni shudgorlash, chizellash, tirmalash va molalashdan iborat bo‘lib, bunda asosan paxtachilikda qo‘llaniladigan tuproqqa ishlov berish mashina va qurilmalardan foydalaniladi, ya’ni, yerni shudgorlash LD-100 va EUROPAL8(3+1)N100, EUROPAL7(3+1)N100, DAM.GP-5+1.16 aylanma pluglar, DAM.P-4-16, DAM.GP-4+1.16, DAM.MP-5+1.16, PN-4-35, PLN-5-35 va PN-3/4-35 osma pluglar, PD-4-45, PNYA-4/45-45, MR-2/3, 45, AMR-2/45 ikki yarusli [1; 119-137-6.] pluglar bilan, uning yuza qatlamini yumshatish ChKU-4A, ChK-3,0 chizellar, BDT-3,0, TDB-3/5 rusumli diskli boronalar, BZTX-1,0; BZTS-1,0; BZSS-1,0 rusumli tishli tirmalar, dala yuzasini tekislash va zichlash esa RVN-8,5 tekislagich-zichlagich, VP-8, MV-6 va MV-6,5 rusumli mola-tekislagichlar yordamida amalga oshiriladi. Ammo yerlarga bunday tartibda ishlov berish sarf-xarajatlarning ortishi, tuproq namligini yo‘qotilishi, uning strukturasi buzilishi va ortiqcha zichlanishi hamda ekish muddatlarining cho‘zilib ketishiga olib keladi.

Keyingi yillarda qishloq xo‘jaligi rivojlangan davlatlarda (Avstraliya, AQSh, Kanada, Germaniya, Fransiya, Rossiya, Xitoy) don va takroriy ekinlarini ekishga tuproqni tayyorlashda unga ag‘darmasdan ishlov beradigan mashinalar va ular asosida yaratilgan kombinatsiyalashgan mashinalar keng qo‘llanilmoqda [2; 5-7-b.]. Bunda yerlar agregatning bir o‘tishida belgilangan

chuqurlikda ag‘darmasdan yumshatiladi, dala yuzasi tekislanadi va zichlanadi, kesaklar maydalanib, mayin qatlamini hosil qilinadi. Buni amalga oshirish uchun kombinatsiyalashgan mashinalar turli ko‘rinishdagi yumshatkichlar, tekislagichlar va g‘altakmolalar bilan jihozlanadi.

Quyidagi keltirilgan tahlillarda MDH mamlakatlari va xorijda ishlab chiqarilayotgan kombinatsiyalashgan diskli boronalar tasvirlangan. Bu boronalar shudgorlanmagan va shudgorlangan yerlarga ishlov berishga mo‘ljallangan.

Gregoire Besson firmasining diskli boronasi o‘simlik qoldiqlari va begona o‘t bosgan dalalarga 7-12 sm chuqurlikda ishlov berishga va ularni maydalab qirqib, ko‘mib ketishga mo‘ljallangan.

Bu diskli boronada diametri 460 mm li diskli batareyalar joylashtirilgan (1-rasm). Batareyadagi disklarning soni qamrash kengligiga bog‘liq ravishda 12 dan 44 tagacha, harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi batareyalarni burish orqali amalga oshiriladi. Bu diskli borona 300-450 ot kuchiga ega traktorlar bilan agregatlanadi [3].



1-rasm. Gregoire Besson firmasining diskli boronasi

Amazon firmasining Catros (2-rasm) diskli boronasining qamrash kengligi 3-6 m bo‘lib, u 2-3 klassdagi traktorlar bilan agregatlanadi. Catros diskli boronasi o‘t bosgan dalalarga (uncha chuqur bo‘lmagan) ishlov berish uchun mo‘ljallangan. Unga ikki qator etib diametri 460 mm li disklar ko‘ndalang yo‘nalishda bir-biridan 250 mm masofada o‘rnatilgan. Zichlash va tekislashga mo‘ljallangan g‘altakmolaning zichlovchi qismi pona shaklida bo‘lib, u tuproqni yaxshi zichlash, kesaklarni maydalash va eroziyadan saqlash imkonini beradi [4].



2-rasm. Amazon firmasining Catros diskli boronasi

Kverneland Visio diskli borona (3-rasm) Fransiyada ishlab chiqarilgan bo‘lib, u shudgordan keyin va o‘simlik qoldiqlari bo‘lgan dalalarga 7-15 sm chuqurlikda ishlov berish uchun mo‘ljallangan. Bu diskli boronada 4 ta batareyaga diametri 320 mm li sferik disklar o‘rnatilgan bo‘lib, ular bir-biridan 235 mm masofada joylashgan. Dikli boronaning oldida va orqada joylashgan diskli batareyalarini harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi ramaga o‘rnatilgan gidrosilindrlar yordamida o‘zgartiriladi, bundan tashqari unga maydalovchi-zichlovchi g‘altak ham joylashtirilgan. Diskli boronaning qamrash kengligiga qarab undagi disklar soni 30 dan 54 taga o‘zgartirish imkoniyati mavjud [5].

Boronaning tuproqqa intensiv ishlov berishiga diametri 610 mm li disklarni harakat yo‘nalishiga nisbatan 23°, tikka nisbatan 18° burchak ostida o‘rnatilishi hisobiga erishilinadi.



3-rasm. Kverneland Visio diskli boronasi (Fransiya)

Bundan tashqari disklar prujinali saqlagichga mahkamlangan bo‘lib, u toshli qattiq joylarga ishlov berganda disk va ustunlarning sinib ketishi yoki boshqa zararlanishlarni oldi olinadi.

Italiyaning Maschio Gaspardo diskli boronasida diametri 610 mm li kesik disklar prujinali ustunlarda ramaga ikki qator etib o‘rnatilgan (4-rasm). Bu prujinali ustunlar yengil tuproqli yerlarga botib ishlov berish uchun o‘rnatilgan. Bundan tashqari 3D xavfsizlik sistemasida yasalgan prujinali ustun disklarning tosh va boshqa qattiq to‘siqlarga urilib ishlashida uni har-xil zararlanishlardan saqlash imkoniga ega [6].

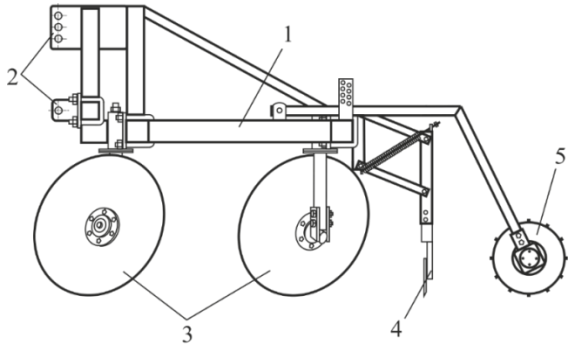


4-rasm. Maschio Gaspardo diskli boronasi

Shuni ta’kidlash lozimki, xorijiy mamlakatlarda ishlab chiqariladigan kombinatsiyalashgan mashina va agregatlarni Respublikamiz sharoitida to‘g‘ridan-to‘g‘ri qo‘llab bo‘lmaydi, chunki ularning bizdagi ishlash sharoiti (tuproqning turi, namligi, zichligi, qattiqligi, dala relefi bo‘yicha) va ularga qo‘yilgan agrotexnika talablari (tuproqqa ishlov berish chuqurligi, uning uvalanish va zichlanish darajalari, dala yuzasining tekislanish ko‘rsatkichlari bo‘yicha) xorijiy mamlakatlardagidan katta farq qiladi. Bundan tashqari xorijdan keltiriladigan mashinalar narxining qimmatligi qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishi tannarxini oshishiga olib keladi.

QXMITI da ham diskli ish organlari asosida yerlarni bug‘doy va undan bo‘shagan yerlarni takroriy ekinlarni ekishga tayyorlash hamda serkesak yerlarga ishlov berish uchun kombinatsiyalashgan diskli borona ishlab chiqilgan [7; 145-147-b., 32; 343-345-b.]. U osish qurilmasi bilan jihozlangan umumiy rama (5-rasm) va unga o‘rnatilgan sferik disk ko‘rinishidagi ish organlari (diskli yumshatkichlar), tishli tekislagich va plankali g‘altakmoladan tashkil topgan bo‘lib, daladan bir o‘tishda tuproqni belgilangan chuqurlikka yumshatadi, uning yuza qismini tekislaydi va zichlaydi.

Ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan diskli boronani mavjud diskli boronalardan asosiy afzalligi shundaki, birinchidan, uning ish organlari (sferik disklar) ramaga yakka tartibda va qatorlab joylashtirilgan, ikkinchidan, ular tikka nisbatan ma’lum burchak ostida o‘rnatilgan, uchinchidan, u tekislagich va g‘altakmola bilan jihozlangan. Bu yerda ta’kidlangan birinchi omil boronani ixcham va osma etib tayyorlash imkonini beradi, ikkinchi omil uni tuproqqa botishini yaxshilaydi, uchinchi omil esa disklar bilan ishlov berilgan qatlamning yuza qismini bir yo‘la tekislanishi, maydalanishi va zichlanishini ta’minlaydi. Buning natijasida alohida mola va tirmalar bilan ishlov berishga ehtiyoj qolmaydi. Bularni barchasi oxir-oqibatda ish sifati va unumi ortishi hamda energiya-materialhajmdorlik kamayishini ta’minlaydi [8].



1- rama; 2- osish qurilmasi; 3- sferik diskli ish organlari; 4- tishli tekislagich; 5- takomillashtirilgan g‘altakmola

5-rasm. Ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan diskli boronaning konstruktiv sxemasi

Xulosa. Xususan, yer haydash ishlari aylanma va osma pluglar yordamida bajarilsa, tuproqning ustki qatlamini yumshatish chizel va diskli boronalar orqali amalga oshiriladi, yakuniy bosqichda esa dala yuzasini tekislash va ma’lum darajada zichlash ishlari maxsus mola-tekislagich agregatlari vositasida bajariladi. Biroq, bunday ko‘p bosqichli texnologik jarayon qo‘shimcha moddiy va energetik sarf-xarajatlarning ortishiga, tuproqdagi namlik zaxiralarining kamayishiga, uning strukturaviy holatining buzilishiga hamda ortiqcha zichlanishiga sabab bo‘ladi. Shu bilan birga, ishlov berish muddatlarining cho‘zilib ketishi natijasida ekinlarni optimal agrotexnik muddatlarda ekish imkoniyati ham cheklanadi. Shu bois don va takroriy ekinlarni ekish uchun yerlarni tishli tekislagich va takomillashirilgan g‘alakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan diskli borona bilan ishlov berish maqsadga muvoffiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Селскохозяйственная техника. Автомобили. – Ташкент, 2016. – 480 с.
2. Сохт К.А., Трубилин Е.И., Коновалов В.И. Дисковые бороны и лущилники. Проектирование технологисheских параметров. ucheб. пособие.– Краснодар: КубГАУ, 2014 – 164 с.
3. www.astra-group.com.ua
4. www.tria-agro.com
5. www.agrodelo.com.ua
6. www.agrotecnica.com.ua
7. To‘xtaqo‘ziev A., Ergashev M.M. Kombinatsiyalashgan diskli borona // Fan va ishlab chiqarish integratsiyasi qishloq xo‘jaligi samaradorligini muhim omili: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalar to‘plami.– Samarqand: SamQXI, 2013.–B. 145-147.
8. Soatov Sh.A. Yerlarni ekishga tayyorlashda kombinatsiyalashgan diskli boronaning konstruktiv tuzilmasi // Fan va texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o‘rni: mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruzalar to‘plami. – Toshkent: TDTU, 2023. – B. 357-358.

УДК 631.314.6

INNOVATSION OLD YUZALI YUMSHATUVCHI PANJA

РЫХЛИТЕЛЯАЯ ЛАПА С ИННОВАЦИОННОЙ ЛОБОВОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

A RIPPER TOOTH WITH AN INNOVATIVE FRONT SURFACE

Ахметов А.А. (НИУ «ТИИИМСХ»), **Алланазаров М.А.** (ТашГАУ),
Атакулов Х.К. (НГТУ)

Annotatsiya. Maqolada agregatning bir o‘tishida tuproqni ekishga tayyorlash uchun mo‘ljallangan kombinatsiyalashgan mashinaga o‘rnatiladigan innovatsion yumshatish panjasi bilan jihozlangan ishchi organlarning konstruktiv xususiyatlari va ishlash tamoyillari keltirilgan.

Kalit so‘zlar. Kombinatsiyalashgan mashina, innovatsion yumshatuvchi panja, texnologik rejim, energiyatejamkor, resurstejamkor, namlik, ekish rejimi, ekish vaqti.

Аннотация. В стате приводятся конструктивные особенности и принципы работы рабочих органов, снабженных инновационной рыхлителной лапой, устанавливаемой на комбинированной машине, предназначенной для подготовки почвы к посеву за один проход агрегата.

Ключевые слова. Комбинированная машина, инновационная рыхлителная лапа, технологический режим, энергосбережение, ресурсосбережение, влажност, режим посева, время посева.

Abstract. This article describes the design features and operating principles of working tools equipped with an innovative loosening foot, installed on a combination machine designed for preparing soil for seeding in a single pass.

Key words: Combination machine, innovative loosening paw, technological mode, energy saving, resource saving, moisture, sowing mode, sowing time.

Введение. В последние годы в развитых странах и у нас в республике при разработке комбинированных машин основное внимание, наряду с выполнением основной функции, обращают и на энерго- [1, 2, 3] и ресурсосбережение [4, 5, 6].

В целях сохранения влаги и сокращения срока подготовки почвы к посеву ее обработка должна быт произведена в сжатые сроки. Исходя из этих соображений создание комбинированных машин должно быт осуществлено на основе достижения наилучших качественных показателей обработки почвы с наименшими затратами материально-технических ресурсов и сохранением почвенной влаги за один проход агрегата.

Технологическую схему комбинированной почвообрабатывающей машины, подготавливающей почву к посеву за один проход агрегата, выбирают исходя из общих требований к технологическим процессам подготовки почвы к посеву и машинам для их выполнения.

Методика и материалы. Для выполнения общеустановленных требований технологическая схема работы разрабатываемой комбинированной машины при минималной комплектации рабочих органов должны обеспечит за один проход глубокое рыхление почвы на глубину до 20 см, мелкокомковатой поверхностной обработки на глубину до 10 см, выравнивания поверхности обработанной почвы с последующим ее уплотнением. Следовательно, технологическая схема работы комбинированной машины должна быт основана на совмещении технологических операций глубокого рыхления почвы, мелкокомковатой поверхностной обработки с последующим ее выравниванием и уплотнением за один проход, а рабочие органы должны быт влаго-, энерго- и ресурсосберегающими. Поэтому при комплектации рабочих органов технологической схемы основное внимание уделяется на обеспечение качественной разделки почвы с устранением чрезмерного выноса нижних более влажных слоев на поверхност поля, равномерности дна обработки и полного перекрытия следов смежных лап и на выравнивания и уплотнения поверхности обработанной почвы.

Задачи исследования. Среди перечисленных задач, пред'являемой к технологической схеме работы комбинированной машины, централное место занимает качественная разделка почвы с устранением чрезмерного выноса нижних более влажных слоев на поверхност поля. Как известно качество крошения почвы в основном зависит от формы и принципа работы рабочего органа с рыхлителной лапой.

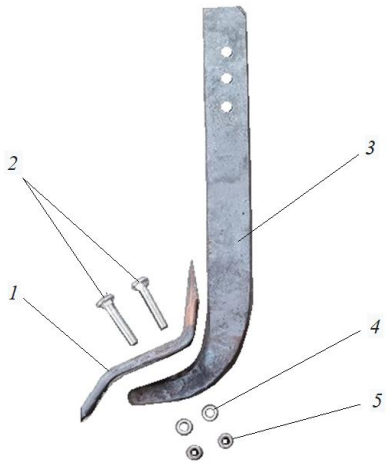
Результаты исследования и их обсуждение. Профили рабочих поверхностей серийных рыхлителных лап выполнены криволинейными, направляющими которых являются кривые параболы второго порядка. Поэтому у этих рыхлителных лап из-за криволинейности профиля разрушение пласта почвы происходит толко под напряжениями сжатия и сдвига. Исползование рыхлителных лап с криволинейно расположенной плоской лобовой поверхностю, работающие на принципе деформации сдвига и сжатия, более энергоемок по сравнению с рабочими органами с поверхностю, работающими на принципе деформации растяжения-расширения. Поэтому создание рабочих органов

снабженной рыхлительными лапами новой формы, работающей на принципе деформации растяжения-расширения имеет огромное значение в снижении энергоемкости обработки почвы [7].

Исходя из вышеизложенных соображений нами разработана рыхлительная лапа, имеющая инновационную лобовую форму (рис. 1 и 2, а), новизна технического решения, принятого в конструкции этой рыхлительной лапы защищена патентом на полезную модел [8].

Предложенная рыхлительная лапа, имеющая инновационную лобовую форму в продолном сечении, имеет Z-образную форму с средней плоской поверхностью 4 и торцевыми частями, изогнутыми в противоположную друг от друга сторону, в результате чего рабочая поверхност приобретает волнистую ступенчатую форму. При этом у них рабочая поверхност торцевых частей, изогнутых в противоположную друг от друга сторону в продолном сечении, может быт выполнены прямолинейными или криволинейными и их торцевые концы 1 и 5 заточены с противоположной друг другу стороны. Рыхлительная лапа 2 с крепежными элементами 3 с плоской поверхностью закрепляется на нарезанной на носовой части стойки 6 двух отверстиях. Для регулировки глубины хода рыхлительной лапы на стойке имеется регулировочные отверстия.

Почвообрабатывающий рабочий орган, снабженный рыхлительной лапой, имеющей инновационную лобовую форму, работает (рис. 2, б) следующим образом.



1 – рыхлительная лапа, имеющая инновационную лобовую форму;
2 – крепежные болты; 3 – стойка; 4 – шайбы; 5 – гайки

Рис. 1. Рабочий орган с рыхлительной лапой, имеющей инновационную лобовую форму

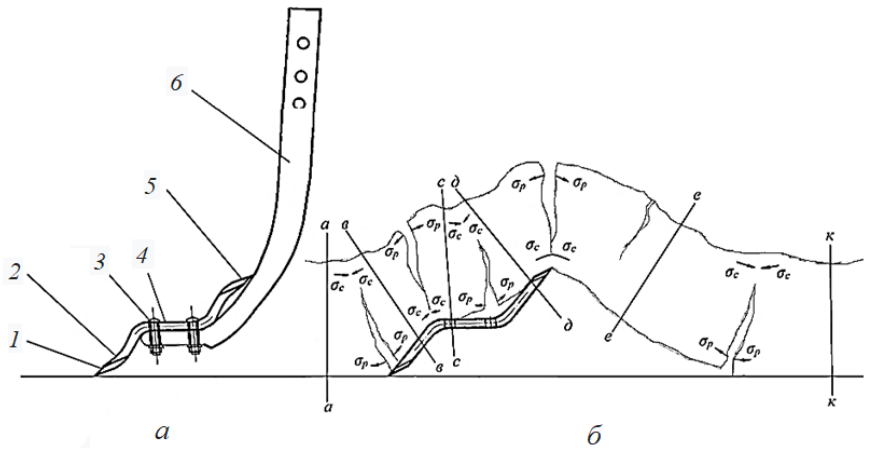


Рис. 2. Принцип работы рабочего органа, снабженного рыхлительной лапой с инновационной лобовой формой

Во время работы закрепленные крепежными элементами 3 к стойке 6 рыхлительные

лапы 2 заглубляяс в почву её подрезают и разрыхляют. При этом рыхлителные лапы из-за имеющей Z-образной формы с полоской 4 и торцевыми chастями 1 и 5, изогнутыми в противоположную друг от друга сторону, оказывают разнонаправленное действие на пласт почвы следующим образом.

На ychастке *а-а* и *в-в* рыхлителная лапа, отрезая и сдвигая лезвием пласт почвы перемещает его на вверх. При котором верхняя chаст пласта испытывает напряжение сжатия σ_c, а нижняя chаст – растяжения σ_p. В далнейшем из-за Z-образной формы рыхлителной лапы на ychастке *в-в* и *с-с* наоборот верхняя chаст пласта испытывает напряжение растяжения σ_p, а нижняя chаст – сжатия σ_c. На ychастке *с-с* и *д-д* напряжения испытываемые верхними и нижним chастями пласта опят меняются местами и в последующих ychастках *д-д* и *е-е*, а также *е-е* и *к-к* изменение напряжений испытываемые верхними и нижними chастями пласта cheредуются со сжатия σ_c на растяжение σ_p и наоборот.

Такое разнонаправленное воздействие рыхлителной лапы на пласт почвы повышает kaчество его крошения, а разрушение пласта почвы под напряжением растяжения σ_p снижает энергоемкости обработки, тем самым, снижает тяговое сопротивление почвообрабатывающего орудия.

При исполнении рабоcheй поверхности рыхлителной лапы, имеющей Z-образную форму с торцевыми chастями, изогнутыми в противоположную друг от друга сторону прямолинейными обрабатываемый им пласт почвы, подвергается напряжением при вступлении и сходе с этой поверхности, а при прохождении по поверхности оно остается постоянным. Тогда как при исполнении рабоcheй поверхности рыхлителной лапы, имеющей Z-образную форму с торцевыми chастями, изогнутыми в противоположную друг от друга сторону криволинейными обрабатываемый им пласт почвы, подвергается постоянно нарастающим напряжением от вступления до схода с этой поверхности, следовательно, разрушения пласта происходит интенсивнее chем у прямолинейной поверхности.

При затуплении в процессе работы затоchек торцевых chастей 1 и 5 рыхлителной лапы 2 их переставляют.

Вывод. При применении предложенного почвообрабатывающего органа, основанного на техническом решении, обеспечивающем его работу на принципе разнонаправленного воздействия на пласт почвы, достигается повышение kaчества крошения почвы и снижение энергоемкости её рыхления.

Исползованная литература

1. Саленков С.Н. Современные энергосберегающие технологии // Земледелие. – Москва, 2001. – № 5. – С. 8-9.

2. Сизов О.А., Быchков Н.И. Энергосберегающие приемы предпосевной подготовки почвы // Механизация и электрификация селского хозяйства. – Москва, 2001. – № 6. – С.11-14.

3. Камбулов С.И. Снижение энергоемкости процесса почвообработки // Механизация и электрификация селского хозяйства. – Москва, 2008. – № 1. – С. 32-34.

4. Бойметов Р., Тухтакузиев А., Хушвактов Б. Тежамкор техникалар // Oʻзбекистон qишлоq хоʻжалиги. – Тошкент, 2005. – № 12. – Б. 29-30.

5. Румянцев А.В., Орлова Я.В. Влияние ресурсосберегающих технологий на плодородие почвы // Земледелие. – Москва, 2006. – № 6. – С. 22-23.

6. Небаевский В.А. Ресурсосбережение при производстве продукции в растениеводстве // Механизация и электрификация селского хозяйства. – Москва, 2003. – № 9. – С. 7-8.

7. Панов И.М., Ветохин В.И. Физичеcкие основы механики почв. – Киев: Феникс, 2008, –266 с.

8. Patent UZ FAP 2945. Yerga ishlov beruvchi qurol / Axmetov Adilbek Agabekovich;

Allanazarov Madraxim Atanazarovich; Sultanov Jaxongir Akbarovich. –2026, – Byul. № 3 (299).

UO‘T 631.313.1

PONASIMON G‘ALTAKMOLALI MOLA-TEKISLAGICHNING DALA SINOVLARI NATIJALARI

РЕЗУЛТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ МАЛА-ВЫРАВНИВАТЕЛЯ С КЛИНОВИДНЫМ КАТКОМ

RESULTS OF FIELD TRIALS OF A LEVELING DRAG WITH A WEDGE-SHAPED ROLLER

To‘xtaqo‘ziyev A. (QXMITI), **Akbarov I.A.** (QXMITI), **Xudoyberdiyev I.A.** (GulDU)

Annotatsiya. Maqolda mavjud mola-tekislagichlrning kamchiliklari keltirilgan hamda ularni bartaraf etish maqsadida ponasimon g‘altamolali mola-tekislagich ishlab chiqilganligi, tajrib nusxasi tayyorlanganligi hamda uning dala sinovlari o‘tkazilganligi ta’kidlangan. Sinovlarda ishlab chiqilgan ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagich belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning ish ko‘rsatkichlari unga belgilan talablarga to‘liq mos keladi.

Tayanch so‘zlar: mola-tekislagich, ponasimon g‘altakmola, tajriba nusxasi, dala sinovlari, tuproqning uvalanish sifati va zichligi, dala yuzasidagi notekisliklar balandliklarining o‘rtacha kvadratik chetlanishi, ish unumi, yonilg‘i sarfi.

Аннотация. В стате приведены недостатки существующих мала-выравнивателей и отмечено, что в целях их устранения разработан мала-выравниватeл с клиновидным катком, изготовлен экспериментaлный образец и проведены его полевые испытания. В испытаниях установлено, что разработанный мала-выравниватeл с клиновидным катком надежно выполняет заданный технологичeский процесс, а его показатели полностью соответствуют пред’являемым к нему требованиям.

Ключевые слова: мала-выравниватeл, клиновидный каток, экспериментaлный образец, полевые испытания, кaчество крошения и плотност почвы, среднеквадратичнoе отклонение высот неровностей поверхности поля, производителност, расход топлива.

Abstract. The article presents the disadvantages of existing leveling drags and notes that, in order to eliminate them, a leveling drag with a wedge-shaped roller has been developed, its experimental prototype has been manufactured, and its field trials have been conducted. The trials demonstrated that the developed leveling drag with a wedge-shaped roller reliably executed the specified technological process, and its performance indicators completely meet the requirements imposed on it.

Keywords: leveling drag, wedge-shaped roller, experimental prototype, field trials, soil crumbling quality and density, root-mean-square deviation of field surface irregularity heights, productivity, fuel consumption.

Kirish. Ma’lumki, yerlarni ekishga tayyorlashdagi asosiy vazifa dalalar yuzasini tekislash, talab darajasida zichlash va undagi yirik kesaklarni maydalab, mayin tuproq qatlamini hosil qilishdan iborat. Hozirgi paytda mamlakatimizda bu maqsadda MV-6,0, MV-6,5 hamda xo‘jaliklarda mavjud bo‘lgan boshqa yasama mola-tekislagichlardan keng foydalaniladi. Ammo mavjud mola-tekislagichlar tirkama bo‘lganligi sababli foydalanish uchun noqulay, past manevrchanlik va ish unumiga ega, katta burilish maydonini talab etadi (va demak salt yurishga ko‘p vaqt sarflanadi) [1-3]. Bundan tashqari mavjud mola-tekislagichlarning zichlovchi qismlari tuproq bilan sirpanib ta’sirlashishi sababli ularning oldiga tuproqning ko‘plab uyulishi va ularning ishchi sirtlariga tuproq hamda o‘simlik qoldiqlarini yopishib qolishi kuzatiladi. Buning natijasida mola-tekislagichlarning ish sifati yomonlashadi va tortishga qarshiligi ortadi, yopishib qolgan tuproq va o‘simlik qoldiqlarini tozalash esa qo‘l kuchi bilan amalga oshiriladi. Bu esa ko‘p vaqtni talab etadi va agregatning bekor turib qolishi va ish unumining pasayishiga olib keladi. Buning natijasida yerlarni ekish uchun tayyorlashda yonilg‘i, mehnat va materiallar sarfi ortadi [4-7].

Olib borgan izlanishlarimiz mavjud mola-tekislagichlarning ta’kidlangan kamchiliklarini ularni osma etib tayyorlash xamda tuproqqa sirpanib ishlaydigan ishchi sirtga ega bo‘lgan zichlovchi qismini aylanib ishlaydigan ponasimon g‘altakmola bilan almashtirish yo‘li orqali bartaraf etilishi mumkin ekanligini ko‘rsatdi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda zichlovchi qismi ponasimon g‘altakmoladan tashkil topgan osma mola-tekislagich ishlab chiqildi va uning tajriba nusxasi tayyorlanib, dala sinovlari o‘tkazildi.

Ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagich osish qurilmasi bilan jihozlangan rama, tekislaydigan ishchi qism (tekislagich) va ponasimon g‘altakmoladan tashkil topgan bo‘lib, u dala bo‘ylab xarakatlanganda tekislagich ishlov berilgan dala yuzasini tekislaydi, ponasimon g‘altakmola esa o‘z o‘qi atrofida aylanib tekislagich tomonidan tekislangan dala yuzasini zichlaydi va undagi kesaklarni maydalaydi[2].

1 va 2-rasmlarda ishlab chiqilgan ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagich tajriba nusxasining umumiy va ish jarayonlaridagi ko‘rinishlari tasvirlangan, 1-jadvalda esa uning texnik tavsifi o‘rin olgan.



a)



b)

1-rasm. Ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagichning transport (a) va ish (b) holatlaridagi umumiy ko‘rinishlari

Ishlab chiqilgan ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagich markaziy va o‘ng hamda chap yon seksiyalardan tashkil topgan bo‘lib, yon seksiyalar markaziy seksiya bilan bo‘ylama sharnirlar vositasida bog‘langan va gidrotsilindrlar vositasida transport holatidan ish holatiga va ish holatidan transport holatiga o‘tkaziladi.

Ish holatida ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagichning markaziy va yon seksiyalari maxsus kronshteynlar va barmoqlar vositasida bir-biri bilan qattiq bog‘lanadi va bir butun qattiq sistemani hosil qiladi.

Ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagichning har bir seksiyasi ko‘ndalang va ularni bir-biri bilan bog‘lovchi bo‘ylama bruslardan tashkil topgan bo‘lib, harakat yo‘nalishi bo‘yicha

birinchi bo‘lib joylashgan ko‘ndalang brus tekislagich, ikkinchi brus esa ponasimon g‘altakmola bilan jihozlangan. Markaziy seksiya osish qurilmasi bilan ham jihozlangan.

Ishlab chiqilgan mola-tekislagichda uning tekislagichining tubidan pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan hamda pastki va yuqorigi osish nuqtalari orasidagi tik masofalarni o‘zgartirish nazarda tutilgan. Bu uning tuproqqa ko‘rsatadigan bosimini rostlash imkonini beradi.



2-rasm. Ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagich tajriba nusxasining ish jarayonidagi ko‘rinishi

1-jadval

G‘altakmolali mola-tekislagichning texnik tavsifi

T/r	Ko‘rsatkichlarning nomi va o‘lchov birligi	Ko‘rsatkichlarning qiymati
1.	Turi	Osma
2.	Agregatlanadigan traktor klassi	3-4
3.	Qamrash kengligi, m	6,0
4.	Ish tezligi, km/h	6-9
5.	Asosiy vaqtdagi ish unumi, ha/h	3,6-5,4
6.	Massasi, kg	1150 ± 50
7.	Tashqi o‘lchamlari, mm: kengligi uzunligi balandligi	 6000 2180 1550

Usullar. Ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagichning sinovlari QXMITI tajriba uchastkasining 6-dalasida yerlarni chigit ekishga tayyorlash davrida o‘tkazildi. Sinovlar o‘tkazilishidan oldin tuproqning 0-10 va 10-20 cm qatlamlardagi namligi va qattiqligi aniqlandi. Ularning natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Sinovlar o‘tkazilgan dala tuprog‘ining namligi va qattiqligi

T/r	Ko‘rsatkichlarning nomi va o‘lchov birligi	Dastlabki talablar bo‘yicha	Ko‘rsatkichlarning qiymati
1.	Tuproqning qatlamlar bo‘yicha (sm) namligi, %: 0-10 10-20 20-30	 o‘rtacha 16-18	 15,7 16,7 17,5

2.	Tuproqning qatlamlar bo‘yicha (sm) qattiqligi, MPa: 0-10 10-20 20-30	Ko‘pi bilan 1,0	 0,66 0,87 0,78

Sinovlarda takomillashtirilgan g‘altakmolali mola-tekislagich YTU MAX 1404 traktoriga qo‘shib ishlatildi (2-rasm), harakat tezligi 6 va 9 km/h etib belgilandi.

Sinovlarda g‘altakmolali mola-tekislagichning quyidagi ko‘rsatkichlari aniqlandi:

- harakat tezligi;
- tuproqning uvalanish sifati;
- 5-15 cm qatlamdagi tuproqning zichligi;
- harakat yo‘nalishi va unga ko‘ndalang yo‘nalishda dala yuzasidagi notekisliklar balandliklarining o‘rtacha kvadratik chetlanishi;
- ish unumi;
- yonilg‘i sarfi.

Sinovlarning natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Ishlab chiqilgan ponasimon g‘altakmolali mola-tekislagich sinovlarining natijalari

T/r	Ko‘rsatkichlarning nomi	Ko‘rsatkichlarning qiymati		
		Dastlabki talablar bo‘yicha	Sinov natijalari bo‘yicha	
1.	Harakat tezligi, km/h	6-9	6,7	8,8
2.	Tuproqning uvalanish sifati, % >50 50-25 <25	 – – > 85	 3,6 9,8 86,6	 3,1 8,6 88,3
3.	Tuproqning 5-15 cm qatlamdagi zichligi, g/cm^3	1,1-1,2	1,17	1,15
4.	Dala yuzasidagi notekisliklar balandliklarining o‘rtacha kvadratik chetlanishi, cm: - harakat yo‘nalishi bo‘yicha - harakat yo‘nalishiga ko‘ndalang yo‘nalish bo‘yicha	 < ± 2 < ± 2	 ± 1,64 ± 1,45	 ±1,58 ± 1,39
5.	Ish unumi, ga/soat: - asosiy vaqtdagi - ekspluatatsion vaqtdagi	 3,6-4,8 2,88-3,84	 4,02 3,18	 5,28 4,24
6.	Yonilg‘i sarfi, kg/ha	–	3,05	3,10

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. 3-jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, har ikkala harakat tezligida ham g‘altakmolali mola- tekislagichning ish ko‘rsatkichlari dastlabki talablarga to‘liq mos keladi. Tuproqning uvalanish darajasi, ya’ni o‘lchami 25 mm dan kichik fraksiyalarning miqdori 6 km/h harakat tezligida 85,6 foizni, 9 km/h harakat tezligida esa 88,3 foizni tashkil etgan (dastlabki talablar bo‘yicha kamida 85 foiz bo‘lishi lozim), tuproqning zichligi mos ravishda 1,17 va 1,15 g/cm^3 bo‘lgan (dastlabki talablar bo‘yicha kamida 1,1-1,2 g/cm^3 ni tashkil etishi lozim) dala yuzasidagi notekisliklar balandliklarining o‘rtacha kvadratik chetlanishi 6 km/h harakat tezligida ± 1,45-1,64 cm ni, 9 km/h harakat tezligida esa ± 1,39-1,58 cm ni tashkil etgan (talablar bo‘yicha bu ko‘rsatkich ± 2 cm dan oshmasligi lozim)..

Sinovlarda belgilangan ish tezliklarida, ya'ni 6-9 km/h harakat tezliklarida mola-tekislagichning asosiy vaqtdagi ish unumi 4,02-5,28 ga/h ni, ekspluatatsion vaqtdagi ish unumi 3,18-4,24 ga/h ni, yonilg'i sarfi esa 3,05-3,10 kg/ha ni tashkil etdi.

Sinovlarda ponasimon g'altakmolali mola-tekislagich belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning jiddiy kamchiliklari kuzatilmadi.

Xulosa. O'tkazilgan sinovlar natijalari bo'yicha ishlab chiqilgan ponasimon g'altakmolali mola-tekislagich belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning ish ko'rsatkichlari unga qo'yilgan talablarga to'liq mos keldi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Tukhtakuziev A., Ergashev M. M., Akbarov I. A. SMALL LEVELER WITH ROLLER // Scientific-technical journal. – 2021. – T. 4. – №. 1. – S. 42-45.

2. Akbarov I. Determination of the vertical load applied to the roller breaker // The role of youth in agricultural science. Collection of articles of the Republican scientific-practical conference. - Tashkent, 2020. - pp. 344-348

3. O'zDSt 3412:2019 "Qishloq xo'jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar". – Toshkent, 2019. – 54 b.

4. Ergashev M.M., Eshmatova G.Q. Kombinatsiyalashgan mashinalar tarkibida qo'llaniladigan g'altamolalarning tahlili// Farg'ona politexnika institutining ilmiy-texnik jurnali. – Farg'ona, 2022. – №2. – B.184-188.

5. Кушнир В.Г. Почвообрабатывающий каток // Тракторы и селхозмашины. – 2013. - № 8. – С. 9-10.

6. Тройнich Н.Г. Обоснование геометрическиx и кинематическиx параметров гладких катков для луговых агрегатов // Научные труды / Львов. СХИ. – Львов, 1981. – Т. 96. – С. 16-24.

7. Золотаревский Д.И. Уплотнение вязкоупругой почвы цилиндрическим катком // Тракторы и селхозмашины. – 2005. – № 10. – С. 31-35.

UO'T 631.313.1

PONASIMON G'ALTAKMOLALI MOLA-TEKISLAGICH G'ALTAKMOLASINING DIAMETRINI UNING ISH KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRI

ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА КАТКА МАЛА-ВЫРАВНИВАТЕЛЯ С КЛИНОВИДНЫМ КАТКОМ НА ЕГО ПОКАЗАТЕЛИ РАБОЧИЕ

INFLUENCE OF THE ROLLER DIAMETER OF A LEVELING DRAG WITH A WEDGE-SHAPED ROLLER ON ITS PERFORMANCE INDICATORS

Xudoyberdiyev I.A. (GulDU)

Annotatsiya. Maqolada ishlab chiqilgan ponasimon g'altakmolali mola-tekislagichning talablar darajasidagi ish sifatini kam energiya sarflagan holda ta'minlash uchun u g'altakmolasining diametri 35.0-37.5 cm oralig'ida bo'lishi lozimligi ta'kidlangan.

Tayanch so'zlar. Ponasimon g'altakmolali mola-tekislagich, ponasimon g'altakmolaning diametri, tajribaviy tadqiqotlar, tuproqning uvalanish darajasi, tuproqning zichligi, mola-tekislagichning tortishga solishtirma qarshiligi, harakat tezligi.

Аннотация. В стате отмечается, что для обеспечения качества работы на уровне требований диаметр катка разработанного мала-выравнивателя с клиновидным катком должен быт в пределах 35.0-37.5 cm.

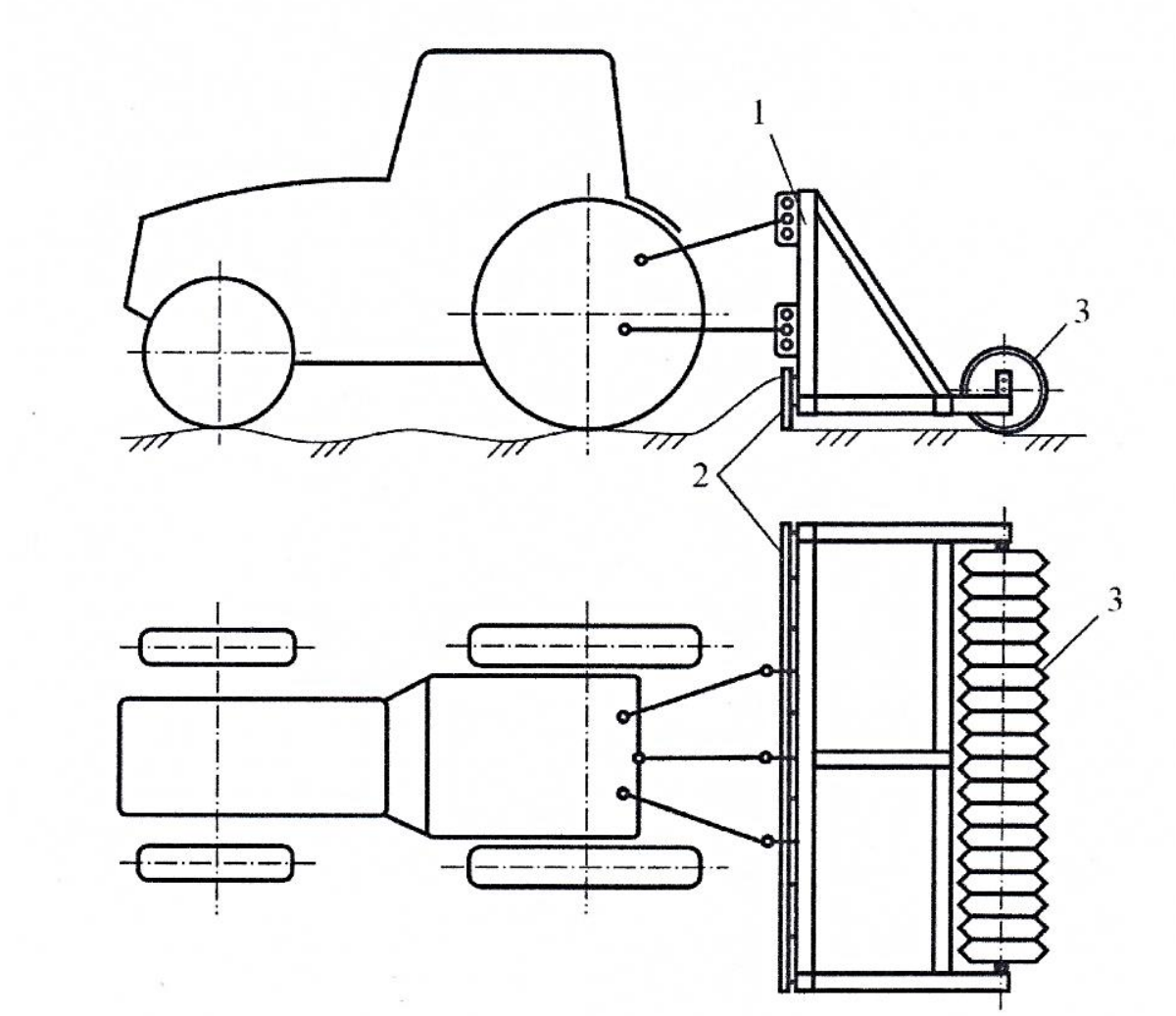
Ключевые слова. Мала-выравниватeл с клиновидным катком, диаметр клиновидного катка, эксперименталные исследования, степен крошения почвы, плотност почвы, уделное тяговое сопротивление мала-выравнивателя, скорост движения.

Abstract. The article notes that to ensure work quality at the required level, the roller diameter of the developed wedge-shaped roller leveler must be within the range of 35.0-37.5 cm.

Keywords. Small leveler with wedge-shaped roller, diameter of the wedge-shaped roller,

experimental studies, degree of soil crumbling, specific density of the soil, tractive resistance of the small leveler, movement speed.

Kirish. Mavjud g‘altakmolali mola-tekislagichlarda tuproqni zichlash uchun tekis silindrik sirtli g‘altakmolalar qo‘llanilgan [1, 2]. Ammo ular tuproqni pastki qatlamlarini yetarli darajada zichlamaydi [3-7]. Bundan tashqari tuproqni talablar darajasida zichlash uchun tekis silindrik sirtli g‘altakmolalarga katta tik yuklanish berilishi talab etiladi va bu ularning metall-energiyahajmdorligini ortishiga olib keladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqib, biz tomonimizdan takomillashtirilgan, ya’ni g‘altakmolasi ponasimon ishchi sirtga ega bo‘lgan mola-tekislagich ishlab chiqildi (rasmga qaralsin). U osish qurilmasi bilan jihozlangan rama 1 va uning old qismiga o‘rnatilgan tekislagich 2 va orqa qismiga o‘rnatilgan ishchi sirti ponasimon ko‘rinishdagi g‘altakmola (keyingi o‘rinlarda ponasimon g‘altakmola) 3 dan tashkil topgan (1-rasm).



1- rama, 2- tekislagich, 3- ponasimon g‘altakmola

1-rasm. takomillashtirilgan g‘altakmolali mola-tekislagichning konstruktiv sxemasi

Ish jarayonida ishlab chiqilgan g‘altakmolali mola-tekislagichning tekislagichi dala yuzasidagi notekisliklarni tekislaydi, ponasimon g‘altakmolasi esa ushbu tekislangan yuza tuprog‘ini talablar darajasida zichlaydi va kesaklarni maydalaydi. Bunda ponasimon g‘altakmola qismi tuproqqa chuqur botib, uning pastki qismini samarali zichlaydi. Bundan tashqari ponasimon g‘altakmolani tuproqqa botirish uchun kam tik yuklanish talab etiladi hamda u qattiq kesaklarni ponasimon qismi bilan talablar darajasida maydalaydi.

Ushbu maqolada ishlab chiqilgan mola-tekislagich ponasimon g‘altakmolasining diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy

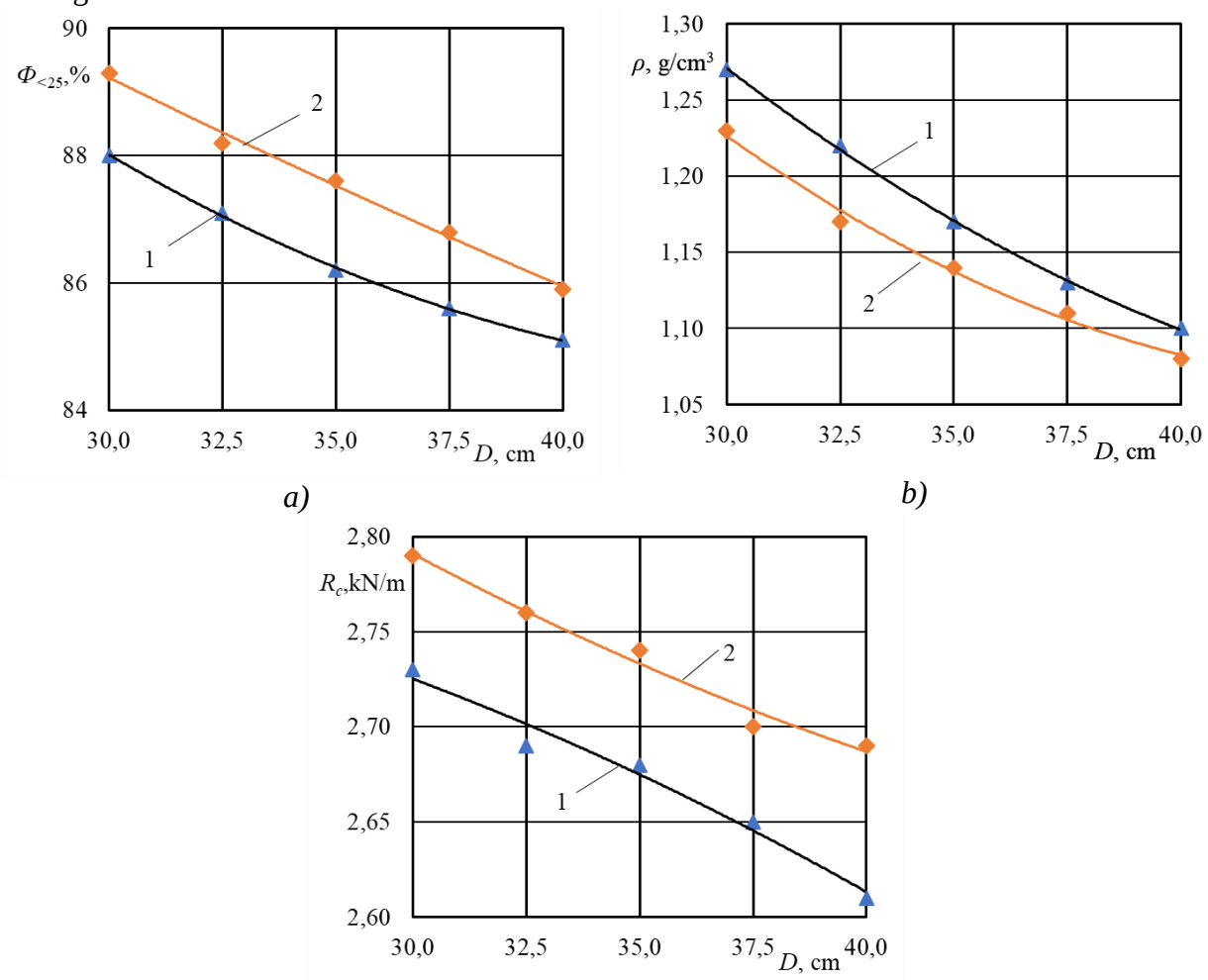
tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Usullar. Tajribavi tadqiqotlar O‘zDSt 3193:2017, O‘zDSt 3412:2019 asosida o‘tkazildi.

Tajribalarni o‘tkazishda ponasimon g‘altakmolaning diametri 300 mm dan 400 mm gacha bo‘lgan oraliqda 25 mm iterval bilan o‘zgartirildi. Bunda g‘altakmola ponasimon qismining o‘tkirlanish burchagi 80° ga balandligi 50 mm hamda g‘altakmolaga beriladigan yuklanish 2,0 kN/m qiymatda o‘zgarmas qabul qilindi.

Shu bilan birga, agregatning harakat tezligi dastlabki talblarga muvofiq ravishda 6 va 9 km/h etib belgilandi.

Natijalar va ularning tahlili. O‘tkazilgan tajribalar natijalari grafik ko‘rinishida 2-rasmda keltirilgan.



1 – 6,0 km/h harakat tezligida; 2 – 9,0 km/h harakat tezligida

2-rasm. Tuproqning uvalanish darajasi (*a*) va zichligi (*b*) hamda ponasimon g‘alakmolali mola-tekislagichning tortishga solishtirma qarshiligi (*v*) ni u ponasimon g‘altakmolasining diametriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari

Ularning ponasimon tahlili shuni ko‘rsatadiki g‘altakmola diametrining 300 mm dan 400 mm gacha oshishi mola-tekislagichning ish ko‘rsatkichlarini ma’lum darajada o‘zgarishiga olib kelgan. Xususan, agregatning harakat tezligi 6 km/h bo‘lganda tuproqning uvalanish darajasi 88,0 % dan 85,1 % gacha, tuproq zichligi 1,27 dan 1,10 g/cm^3 gacha hamda tortishga solishtirma qarshilik 2,73 dan 2,61 kN/m gacha kamaygan.

Agregat harakat tezligi 9 km/h ga teng bo‘lganda esa ushbu ko‘rsatkichlar mos ravishda 89,3 % dan 85,9 % gacha, 1,23 dan 1,08 g/cm^3 gacha va 2,79 dan 2,69 kN/m gacha kamaygan. Kuzatilgan holatning asosiy sababi ponasimon g‘altakmolaning diametri ortishi natijasida uning tuproq bilan o‘zaro ta’sirlashuvchi ishchi yuzasining ortishi hisoblanadi. Bu esa, o‘z navbatida, g‘altakmola tomonidan tuproqqa ta’sir etadigan solishtirma bosimning kamayishiga olib keladi.

Shuningdek, tajriba natijalari bo‘yicha agregat harakat tezligining 6,0 km/h dan 9,0 km/hgacha oshirilishi natijasida tuproqning uvalanish darajasi 0,8–1,4 % ga ortgan, uning zichligi 0,02–0,05 g/cm^3 ga kamaygan hamda ishlab chiqilgan mola-tekislagichning tortishga solishtirma qarshiligi 0,05–0,08 kN/m ga oshgan.

2-rasmda keltirilgan ma’lumotlar bo‘yicha kam energiya sarflagan holda talablar darajasidagi ish sifatini ta’minlash uchun, ya’ni tuproqning uvalanish darajasi kamida 85 %, uning zichligi 1,1-1,2 g/cm^3 oralig‘ida bo‘lishi uchun ishlab chiqilgan ponasimon g‘altakmola g‘altakmolasining diametri 35,0-37,5 cm oralig‘ida bo‘lishi lozim.

Xulosa. O‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari bo‘yicha ishlab chiqilgan ponasimon mola-tekislagich talablar darajasidagi ish sifatini kam energiya sarflagan holda ta’minlashi uchun uning g‘altakmolasini diametri 35,0-37,5 cm bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Патент на полезную модел RUz. FAP № 01807. Мала-выравниватeл // To‘xtaqo‘ziev A., Ergashev M.M., Akbarov I.A.// Rasmiy axborotnoma. – 2022. – № 3.

2. Akbarov I.A., G‘altakmolali mola-tekislagichning parametrlarini asoslash: Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya – Andijon, 2021 – B.173-175.

3. Ergashev M.M., Eshmatova G.Q. Kombinatsiyalashgan mashinalar tarkibida qo‘llaniladigan g‘altamolalarning tahlili// Farg‘ona politexnika institutining ilmiy-texnik jurnali. – Farg‘ona, 2022. – №2. – B.184-188.

4. Тройнисh Н.Г. Обоснование геометрисheских и кинематисheских параметров гладких катков для луговых агрегатов // Научные труды / Львов. СХИ. – Львов, 1981. – Т. 96. – С. 16-24.

5. Золотаревский Д.И. Уплотнение вязкоупругой почвы цилиндрисheским катком // Тракторы и селхозмашины. – 2005. – № 10. – С. 31-35.

UO‘T 631.313.9

TIRMA-G‘ALTAKMOLANING TEKISLAGICHI BOSIM PRUJINASINING DASTLABKI TARANGLIK KUCHINI ANIQLASH

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ ПРЕДВАРИТЕЛНОГО СЖАТИЯ ПРУЖИНЫ ВЫРАВНИВАТЕЛЯ БОРОНА-КАТКА

DETERMINATION OF THE INITIAL COMPRESSION FORCE OF THE HORROW-ROLLER SPRING

To‘xtaqo‘ziyev A. (QXMITI), **Nurabayev B.U.** (QQXAI), **Nietullaev A.Q.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada yerlarni tirmalashda ish sifati va unumini oshirish, energiyamaterialhajmdorlikni kamaytirish hamda tirmalash agregatlarining o‘lchamlarini ixchamlashtirish maqsadida ishlab chiqilgan tirma-g‘altakmolaga oid ma’lumotlar keltirilgan hamda uning tekislagichi bosim prujinasining taranglik kuchini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarninig natijalari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: yerlarni tirmalash, tirma-g‘altakmola, tishli tirma, plankali g‘altakmola, tekislagich, bosim prujinasining taranglik kuchi, nazariy tadqiqotlar.

Аннотация. В стате приведены сведения о разработанном борона-катке, предназначенном для повышения кachества и производителности обработки почвы, снижения энерго- и материалоемкости, а также уменшения габаритных размеров бороновалных агрегатов; изложены резултаты теоретисheских исследований по определению силы предварителного сжатия (натяжения) нажимной пружины его выравнивателя.

Ключевые слова: боронование почвы, борона-каток, зубовая борона, планchатый каток, выравниватeл, сила сжатия нажимной пружины, теоретисheские исследования.

Abstract. The article provides information on the developed roller harrow designed to

improve the quality and productivity of soil cultivation, reduce energy and material intensity, and optimize the overall dimensions of harrowing units; it presents the results of theoretical research on determining the initial compression (tension) force of its leveler's pressure spring.

Keywords: soil harrowing, roller harrow, toothed harrow, plank harrow, leveler, tension force of the leveler pressure spring, theoretical research.

Kirish. Bahorda yerlarni ekishga tayyorlashdagi asosiy va birinchi navbatdagi vazifa ularnining yuzasini tirmalash hisoblanadi. Mazkur tadbirni o‘z vaqtida va sifatli o‘tkazish dala yuzasida mayin tuproq qatlami hosil bo‘lishini ta’minlaydi va natijada unib chiqayotgan begona o‘tlar yo‘qotiladi hamda chigit va boshqa ekinlar urug‘larini qiyg‘os undirib olishga qulay sharoitlar yaratiladi. Bundan tashqari tuproqda to‘plangan namning uzoq muddat saqlanishiga erishiladi. Aksincha, tirmalashning kechikishi yoki o‘tkazilmasligi tuproqda to‘plangan namning yo‘qotilishi, dala yuzasining serkesak bo‘lib qolishi, haydov qatlamining qotib qolishi hamda dalani begona o‘t bosib ketishiga olib keladi. Natijada yerlarni ekishga tayyorlash ishlari qiyinlashib, urug‘larni sifatli ekish va qiyg‘os undirib olish imkoni boy beriladi. Shu bois tuproqning 8-10 cm yuza qatlami yetilishi bilanoq dalalar qisqa muddatlarda tirmalanadi.

Respublikamiz sharoitida talab darajasidagi va yuqori ish sifatini ta’minlash uchun barcha maydonlarda tirmalash ikki izli, ya’ni ketma-ket ikki qator o‘rnatilgan BZSS-1,0, BZTS-1,0 va BZTX-1,0 tishli tirmalar bilan o‘tkaziladi [1]. Ammo ikki izli tirmalash agregatlari quyidagi jiddiy kamchiliklarga ega:

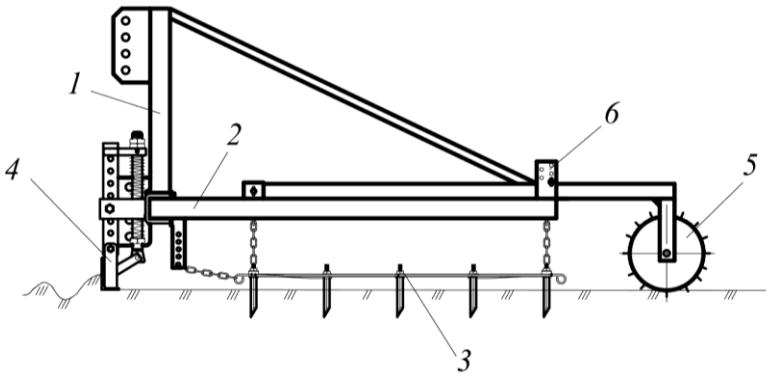
-tirmalarni ularga tiqilib qolgan begona o‘tlar va o‘simlik qoldiqlaridan tozalash uchun agregat to‘xtatiladi va qo‘l kuchi bilan tozalanadi. Buning uchun har bir agregatga ikkitadan to‘rttagacha qo‘shimcha ishchilar ajratiladi. Qishloq xo‘jaligi texnikasi va texnologiyalarini sertifikatlash va sinash markazi(QXTTSSM)dan olingan malumotlar bo‘yicha tirmalarni o‘simlik qoldiqlaridan va begona o‘tlardan tozalash uchun sarflanadigan vaqt smena vaqtining 30 foizini tashkil etadi [2,3];

-bir daladan ikkinchi dalaga o‘tish uchun agregat qismlarga ajratiladi va qo‘shimcha transport vositasida olib o‘tilib, qaytadan yig‘iladi. QXTTSSM dan olingan ma’lumotlar bo‘yicha bu ishlarni bajarish uchun 5,4 kishi/soat sarflanadi [2,3];

- ikki izli tirmalarining manyovrchanligi past, foydalanishga noqulay, o‘lchamlari katta.

Ko‘rsatilib o‘tilganlarning barchasi tirmalash agregatlarining ish unumi va sifatini pasayishi, yonilg‘i va mehnat sarfi hamda boshqa xarajatlarni ortishiga olib keladi.

Tadqiqot materiallari va usullari. Yuqorida ta’kidlanganlardann kelib chiqib, biz tomonimizdan osma tirma-g‘altakmola ishlab chiqildi [4]. Quyidagi 1-rasmda uning konstruktiv sxemasi keltirilgan.



1-rasm. Tirma-g‘altakmolaning konstruktiv sxemasi

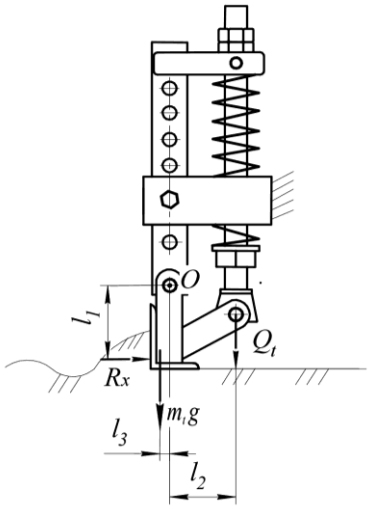
Tirma-g‘altakmola osish qurilmasi 1 bilan jihozlangan rama 2 va unga zanjirlar vositasida ulangan tishli tirmalar 3 dan tashkil topgan. U tirmalarning oldiga joylashtirilgan maxsus tekislagichlar 4, orqasiga joylashtirilgan plankali g‘altakmolalar 5 bilan jihozlangan. Ramaning orqasiga joylashtirilgan kronshteynlar 6 vositasida uning dala yuzasiga nisbatan joylashish balandligi rostlanadi.

Ish jarayonida ramaning oldi tarafiga o‘rnatilgan tekislagichlar dala yuzasidagi

notekisliklarni tekislaydi, tirmalar dala yuzasidagi kesaklarni maydalaydi va tuproqni 4-6 cm chuqurlikka yumshatadi, qatqaloqni buzadi va unib chiqayotgan begona o‘tlarni yo‘qotadi, plankali g‘altakmola esa tirmalar tishlaridan hosil bo‘lgan notekislik(izlar)ni tekislaydi, ular tomonidan yumshatilgan tuproq va maydalangan kesaklarni qo‘shimcha uvalaydi. Natijada dala yuzasida 4-6 cm qalinlikda tuproqdagi namning yaxshi saqlanishini ta’minlaydigan mayin qatlam hosil bo‘ladi va urug‘larning sifatli ekilishi hamda qiyg‘os undirib olinishi uchun qulay va agrotexnika talablariga mos sharoitlar yaratiladi.

Ushbu maqolada ishlab chiqilgan tirma-g‘altakmolaning tekislagichi bosim prujinasining taranglik kuchini aniqlashga doir o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Natijalar va ularning tahlillari. Tekislagich bosim prujinasining taranglik kuchini 2-rasmdagi sxemadan foydalanib aniqlaymiz. Buning uchun tekislagichga ish jarayonida ta’sir etayotgan kuchlarning *“O”* nuqta(sharnir)ga nisbatan muvozanat tenglamasini tuzamiz. U quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi



2-rasm. Tirma-g‘altakmola tekislagichi bosim prujinasining taranglik kuchini aniqlashga doir sxema

$$\sum M_o = R_x l_1 - n_p Q_t l_2 + m_t g l_3 = 0, \quad (1)$$

bunda R_x - tuproq tomonidan tekislagichga ta’sir etayotgan bo‘ylama reaktsiya kuchi, N; m_t - tekislagichning massasi, kg; g - erkin tushish tezlanishi, m/s^2; n_p - bitta tekislagichga o‘rnatilgan bosim prujinalarining soni, dona; l_1, l_2, l_3 - mos ravishda R_x, Q_t va $m_t g$ kuchlarining “*O*” nuqtaga nisbatan elkalari, m.

(1) muvozanat tenglamasini Q_t ga yechib, tekislagich bosim prujinasining taranglik kuchini aniqlaymiz

$$Q_t = \frac{m_t g l_3 + R_x l_1}{n_p l_2}. \quad (2)$$

Bu ifodadagi R_x ni quyidagi ifoda boyicha aniqlash mumkin [5-6]

$$R_x = \rho_t Z_n B_t \left(\frac{2f'}{\pi} g l_n + kV^2\right), \quad (3)$$

bunda k - tezlikning ta’sirini hisobga oladigan koeffitsient; ρ_t - tuproqning zichligi, kg/m^3; V - tirma-g‘altakmolaning tezligi, m/s.

(3) ifodani tekislagich yumshatilgan (masalan chizel-kultivator tomonidan) tuproqqa ta’sir ko‘rsatganda qo‘llash mu’mkin. Ammo erta bahorga boronalash davrida kuzda shudgorlangan tuproq qishki-bahorgi yog‘ingarchiliklar ta’sirida va tabiiy cho‘kishlar natijasida yaxlit tuproqqa aylanadi va buning natijasida mustahkamligi ortadi. Buni hisobga olganda (3) ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$R_x = B_t\left[\rho_t Z_n\left(\frac{2f'}{\pi}gl_n + kV^2\right) + \frac{1}{2}k_c l_n\right], \quad (4)$$

bunda k_c - tuproqning siljishga solishtirma qarshiligi, Pa.

(4) ni hisobga olganda (2) ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$Q_t = \frac{m_t g l_3 + B_t[\rho_t Z_n\left(\frac{2f'}{\pi}l_n + kV^2\right) + \frac{1}{2}k_c l_n]l_1}{n_p l_2} \quad (5)$$

yoki

$$Q_t = \frac{\left\{m_t g l_3 + B_t\left[\rho_t Z_n\left(\frac{2f'}{\pi}gl_n + kV^2\right) + \frac{1}{2}k_c l_n\right]l_1\right\}}{n_p l_2}. \quad (6)$$

Ishlab chiqilgan konstruksiya uchun m_t=27,2 kg, n_p=2 dona, l_1=0,105 m, l_2=0,16 m va l_3=0,03 m hamda ρ_t =1200 kg/m^3, k= 0,5, k_c=5$\cdot 10^3$ Pa, g=9,8 m/s^2, B_t=2 m, Z_n=0,3 m va l_n=0,3 m qiymatlarini qabul qilib [7-8], (6) ifoda bo‘yicha 2-3 m/s harakat tezliklarida tekislagich bosim prujinasining taranglik kuchi 408-502 N oralig‘ida bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Xulosa. O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, tirma-g‘altakmola belgilangan texnologik jarayonni ishonchli va talablar darajasida bajarishi uchun tekislagich bosim prujinasining taranglik kuchi 408-502 N oralig‘ida bo‘lishi lozim.

Adabiyotlar

1. Qishloq xo‘jalik ekinlarini parvarishlash va maxsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar. 2022-2026 yillar. 1-Qism. – Toshkent, 2022. –545 b.
2. Протокол №26-21-88 (8075200) Государственных приемочных испытаний опытного образца ссепки борон СН-8. –СредазМИС, 1988. –44 б.
3. Протокол №26-17-89 (8075200) Государственных приемочных испытаний опытного образца агрегата бороновалного АБН-8,5. – СредазМИС, 1989. – 48 б.
4. To‘xtaqo‘ziyev A, Nietullaev A. Tirma-g‘altakmola // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy – texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – Gulbahor, 2025. –53-55 b.
5. Barlibayev Sh.N. Mola-tekislagichning texnologik ish jarayonini takomillashtirish va parametrlarini asoslash: diss. t.f.(PhD). – Gulbahor, 2020. – 156 b.
6. Купченко А.И. Изыскание и исследование параметров рабочего органа для предпосевной выравнивания поверхности почвы в условиях Нечерноземной зоны: Автореф. дис... канд. техн. наук. – Минск, 1975. – 18 б.
7. Утепбергенов Б.К. Обоснование параметров выравнивающего рабочего органа рыхлителя-выравнивателя: Дис. … канд. тех. наук. – Янгиюл, 2001. – 147 с.
8. Qурбонов Э.С. Выбор типа и обоснование параметров рыхлителя навесного бороновалного агрегата для зоны хлопкосеяния: Дисс. ... канд. техн. наук. – Янгиюл, 1990. – 163 с.

UO‘T 631.313.9

IKKI IZLI TIRMALASH AGREGATI IZ YUMSHATGICHINING PARAMETRLARINI ASOSLASH

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЛЕДОРЫХЛИТЕЛЯ ДВУХСЛЕДНОГО БОРОНОВАЛНОГО АГРЕГАТА

SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE TRACK LOOSENER OF A TWO-TRACK HARROWING UNIT

To‘xtaqo‘ziyev A. (QXMITI), **Otaboyev M.F.** (GulDU)

Annotatsiya: maqolada ikki izli tirmalash agregati iz yumshatgichining uvalash burchagi va qamrash kengligi hamda u ishchi sirtining uzunligini asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar bayon etilgan. Bunda olingan natijalar traktor g‘ildiraklaridan hosil bo‘lgan izlar kam energiya sarflangan holda talablar darajasida sifatli va to‘liq yumshatilishi uchun iz yumshatkichning uvalash burchagi 25-32^0 oralig‘ida, kengligi kamida 160 mm va u ishchi sirtining uzunligi kamida 140 mm bo‘lishi lozim.

Tayanch so‘zlar: ikki izli tirmalash agregati, iz yumshatkich, iz yumshatkichning uvalash burchagi, eni va ishchi sirtining uzunligi, nazariy tadqiqotlar, ish sifati, energiya sarfi.

Аннотация: В стате изложены результаты теоретиcheских исследований по обоснованию угла крошения следорыхлителя двухследного бороновалного агрегата, а также его ширины захвата и длины рабоcheй поверхности. Полученные результаты показали, что для кaчественного и полного рыхления следов, образованных колёсами трактора, при минималных затратах энергии угол крошения следорыхлителя должен находится в пределах 25–32°, его ширина должна быт не менее 160 мм, а длина рабоcheй поверхности — не менее 140 мм.

Ключевые слова: двухследный бороновалный агрегат, следорыхлител, угол крошения следорыхлителя в почву, ширина и длина рабоcheй поверхности, теоретиcheские исследования, кaчество работы, энергозатраты.

Abstract: The article presents the results of theoretical studies on substantiating the crumbling angle of the track loosener of a two-track harrowing unit, as well as its working width and the length of its working surface. The obtained results showed that, in order to ensure high-quality and complete loosening of the tracks formed by tractor wheels with minimum energy consumption, the soil entry angle of the track loosener should be within the range of 25–32°, its width should be at least 160 mm, and the length of its working surface should be at least 140 mm.

Keywords: two-track harrowing unit, track loosener, soil entry angle of the track loosener, width and length of the working surface, theoretical studies, quality of operation, energy consumption.

Kirish: Respublikamiz sharoitida talablar darajasidagi va yuqori ish sifatini ta’minlash uchun barcha maydonlarda tirmalash ikki izli, ya’ni ketma-ket ikki qator o‘rnatilgan tishli tirmalar bilan o‘tkaziladi [1]. Bunda tirmalash agregatlari ko‘p hollarda yog‘och, metal yoki beton bruslarga ikki qator ulangan 12 ta yoki 16 ta BZSS-1,0, BZTS-1,0 va BZTX-1,0 tirmalardan tashkil topgan bo‘ladi. Ammo bunday tirmalash agregatlari quyidagi jiddiy kamchiliklarga ega:

- tirmalarni ularga tiqilib qolgan begona o‘tlar va o‘simlik qoldiqlaridan tozalash uchun agregat to‘xtatiladi va qo‘l kuchi bilan tozalanadi. Buning uchun har bir agregatga ikkitadan to‘rttagacha qo‘shimcha ishchilar ajratiladi. Qishloq xo‘jaligi texnikasi va texnologiyalarini sertifikatlash va sinash markazi (QXTTSSM) dan olingan ma’lumotlar bo‘yicha tirmalarni o‘simlik qoldiqlaridan va begona o‘tlardan tozalash uchun sarflanadigan vaqt smena vaqtining 30 foizini tashkil etadi [2, 3];

- bir daladan ikkinchi dalaga o‘tish uchun agregat qismlarga ajratiladi va qo‘shimcha transport vositasida olib o‘tilib, qaytadan yig‘iladi. QXTTSSM dan olingan ma’lumotlar bo‘yicha bu ishlarni bajarish uchu 4,5 kishi/soat sarflanadi[2, 3];

- ikki izli tirmalarning manyovrchanligi past, foydalanishga noqulay, o‘lchamlari katta.

Bularni barchasi tirmalash agregatlarining ish unumi va sifatini pasayishi, yonilg‘i va mehnat sarfi hamda boshqa harajatlarni ortishiga olib keladi.

Yoqorida ko‘rsatilgan kamchiliklarni bartaraf etish hamda tirmalashda ish sifati va unumini oshirish, energiya-materialhajmdorlikni kamaytirish maqsadida osma ikki izli tirmalash agregati ishlab chiqilgan (rasmga qaralsin) [4,5].

Ikki izli tirmalash agregati osish qurilmasi bilan jihozlangan rama va unga zanjirlar vositasida ulangan tishli tirmalardan tashkil topgan. Rama uni dala yuzasidan ma’lum balandlikda ushlab turishini ta’minlaydigan tayanch chang‘ilar hamda traktor g‘ildiraklaridan hosil bo‘ladigan izlarni yumshatadigan ish organlari, ya’ni iz yumshatkichlar bilan jihozlangan. Iz yumshatkichlar

iskanasimon yumshatkich panja ko‘rinishida ishlangan va ular rama bilan parallelogramm mexanizm vositasida bog‘langan.

Ushbu maqolada ishlab chiqilgan ikki izli tirmalash agregati iz yumshatkichining uvalash burchagi β, qamrash kengligi B va u ishchi betining uzunligi l ni (rasmga qaralsin) asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Usullar. Ishlab chiqilgan tirmalash agregati yuqorida ko‘rsatilgan parametrlarini asoslash uchun dehqonchilik mexanikasining pona nazariyasi qo‘llanilib, nazariy tadqiqotlar o‘tkazildi [6].

Natijalar va muhokamalar. Iz yumshatkichning uvalash burchagini aniqlash uchun pona nazariyasi qo‘llanilib, traktor g‘ildiraklari tomonidan zichlangan tuproqni uning ta’siri ostida deformatsiyalanish va parchalanish jarayonlari tadqiq etildi va quyidagi ifoda olindi:

$$\beta = \arcsin\left\{\left\{\sqrt{\sin^2(\varphi_1+\varphi_2)+[2+\frac{1}{2}\cos(\varphi_1+\varphi_2)][1+\cos(\varphi_1+\varphi_2)]}-\sin(\varphi_1+\varphi_2)\right\}:\right.$$

$$\left.:\left[2+\frac{1}{2}\cos\left(\varphi_1+\varphi_2\right)\right]\right\}, \quad (1)$$

bunda φ_1, φ_2 - mos ravishda tuproqning tashqi va ichki ishqalanish burchaklari, ^{0}.

(1) shart bajarilsa traktor g‘ildiraklari tomonidan zichlangan tuproqning kam energiya sarflanib sifatli uvalanishi ta’minlanadi.

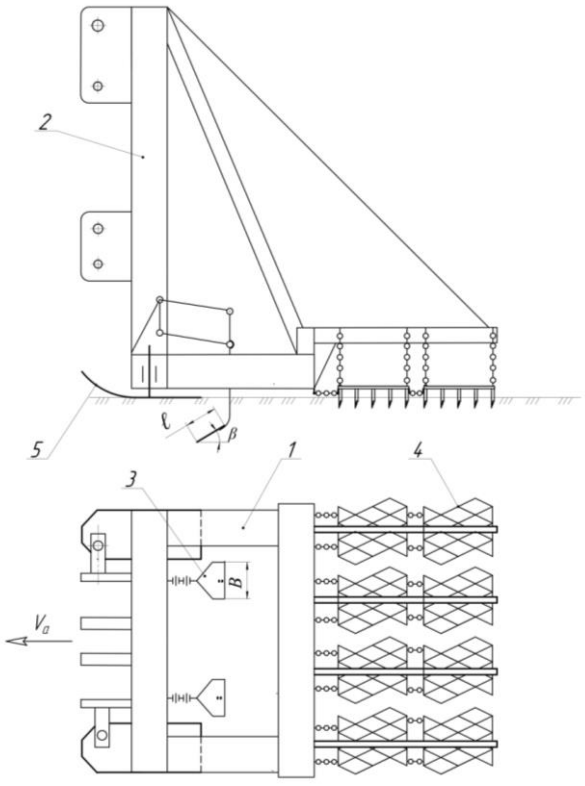
O‘zbekistonda keng tarqalgan tuproqlar uchun φ_1=25-30° va φ_2=40-45° qabul qilib [7] (1) ifoda bo‘yicha iz yumshatkichning uvalash burchagi 25-30^0 oralig‘ida bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Iz yumshatkichning qamrash kengligi u traktor g‘ildiragi tomonidan zichlashgan zonani to‘liq yumshatish shartidan quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlandi:

$$B \geq B_{ш} - 2h_{g'}ctg\psi_{ё}, \quad (2)$$

bunda $B_{ш}$-traktor g‘ildiragi shinasining kengligi, m; $h_{g'}$ - traktor g‘ildiragi tomonidan zichlangan qatlamning qalinligi, m. $\psi_{ё}$ - tuproqning yonbosh sinish burchagi, °.

1.4-2.0 klass traktorlar uchun $B_{ш}$=0,48 m hamda o‘tkazilgan tadqiqotlar bo‘yicha $h_{g'}$= 0,20 m va $\psi_{ё}$ = 50° qabul qilib, (2) ifoda bo‘yicha iz yumshatkichning qamrash kengligi kamida 16 cm bo‘lishi lozimligi aniqlandi.



1-rama; 2-osish qurilmasi; 3-iz yumshatkich; 4-parallelogramm mexanizm; 5-tishli borona;

6-tayanch chang‘i

Ikki izli osma tirmalash agregatining sxemasi va iz yumshatkichining parametrlari

Iz yumshatkich ishchi sirtining uzunligini aniqlash uchun uning ta’siri ostida traktor g‘ildiraklari tomonidan zichlangan tuproqning talablar darajasida maydalanish ta’minlanish shartidan quyidagi ifoda keltirib chiqarildi:

$$L \geq 2\sqrt{2}\{K_c[B + h_g tg\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_2}{2}\right)(\ ]h_g \cos\varphi_1 \cos\varphi_2\}^{\frac{1}{2}}: \\ :\{q_0 B \cos\frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2 - \beta)\cos\frac{1}{2}(\beta + \varphi_1 + \varphi_2)\sin\beta\}, \quad (3)$$

bunda K_c – tuproqning parchalanish(siljish)ga qarshiligi, Pa; q_0 – tuproqning hajmiy ezilish koeffitsienti, N/m^3.

$K_c = 2 \cdot 10^4$ Pa, $q_0 = 6 \cdot 10^6$ N/m^3 qabul qilib va B, h_g, φ_1, φ_2 larning yuqorida aniqlangan va keltirilgan qiymatlarini qo‘yib, (3) ifoda bo‘yicha iz yumshatish ishchi yuzasining uzunligi kamida 140 mm bo‘lishi kerakligini aniqlaymiz.

Demak, o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari bo‘yicha traktor g‘ildiraklaridan hosil bo‘lgan izlarni kam energiya sarflab talablar darajasida yumshatilishini ta’minlash uchun ikki izli tirmalash agregati iz yumshatkichining uvalash burchagi 25-27˚, kengligi kamida 160 mm va ishchi sirtining uzunligi kamida 140 mm bo‘lishi lozim.

Xulosa. O‘tkazilgan nazariy taqdiqotlarda olingan natijalarni ko‘rsatishicha ikki izli tirmalash agregatining iz yumshatkichi traktor g‘ildiraklaridan hosil bo‘lgan izlarni kam energiya sarflab talablar darajasida yumshatishi uchun uning uvalash burchagi 25-27˚ oralig‘ida qamrash kengligi va uzunligi mos ravishda kamida 160 va 140 mm bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Qishloq xo‘jaligi ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar. 2022-2026-yillar. 1-qism. - Toshkent, 2022 545-bet.
2. Протокол №26-21-88 (8075200) Государственных приемочных испытаний опытного образса степки борон СН-8. - Средаз МИС, 1988 -44 б.
3. Протокол №26-17-89 (8075200) Государственных приемочных испытаний опытного образса агрегата бороновалного АБН-8,5 - Средаз МИС, 1989 -48 б.
4. Bababekov U. D. Ikki izli tirmalash agregatini ishlab chiqish va parametrlarini asoslash; PhD diss. Guliston, 2024. – 141 b.
5. To‘xtaqo‘ziyev A., O‘sarov M., Bababekov U. // Ikki izli osma tirmalash agregati// Yuqori samarali qishjloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari. Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. –Gulbahor, 2022. -130-132 b.
6. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. - 328 с.
7. Сергиенко В.А. Технологичеcкие основы механизатсии обработки почвы в междурядях хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1978. - 112 б.

UO‘T: 631.319.06

PUSHTALARGA ISHLOV BERADIGAN QURILMANING EGATLARI TUBINI YUMSHATADIGAN ISH ORGANI PARAMETRLARINI ASOSLASH

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА, ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ДНО БОРОЗД ГРЕБНЯ ОРУДИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГРЕБНЕЙ

JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE WORKING BODY FOR LOOSENING THE BOTTOM OF THE FURROWS OF THE RIDGES OF THE TOOL PROCESSING THE RIDGES

Abdulxayev X.G‘. (NamDTU)

Annotatsiya. Maqolada pushtalarga ishlov berish uchun ishlab chiqilgan qurilma o‘qyoysimon panjasi qanotlarining uvalash va ochilish burchaklari, uning tuproqqa kirish burchagi va qamrash kengligini acoslash bo‘yicha olib borilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: pushtalarga ishlov beradigan qurilma, o‘qyoysimon panja, pushtalar egati, o‘qyoysimon panja qanotlarining uvalash va ochilish burchaklari, tuproqqa kirish burchagi va qamrash kengligi.

Аннотация. В стате представлены результаты теоретисheских исследований по обоснованию углов крошения и раствора крылев стрелchатой лапы разработанного орудия для обработки гребней, угла ее вхождения в почву и ширины захвата.

Ключевые слова: орудие для обработки гребней, стрелchатая лапа, борозда между гребнями, углы крошения и раствора крылев стрелchатой лапы, угол вхождения в почву и ширина захвата.

Annotation. The article presents the results of theoretical studies on the justification of the angles of crumbling and solution of the wings of the pointed paw of the developed tool for treatment of ridges, the angle of its entry into the soil and the width of the grip.

Keywords: tool for processing of ridges, lancet paw, furrow between the ridges, angles of crumbling and solution of the wings of the lancet paw, angle of entry into the soil and the width of the grip.

Kirish. Qishloq xo‘jaligi ekinlari yetishtiriladigan pushtalarga ekish oldidan ishlov beradigan mashina [1, 2] pushtalar egatlarining tubini yumshatadigan ishchi qismi (rasmga qaralsin) ustun 1 va unga o‘rnatilgan o‘qyoysimon panja 2 dan tashkil topgan. Quyidagilar uning asosiy parametrlari hisoblanadi: o‘qyoysimon panja qanotlarining uvalash burchagi β, ularning ochilish burchagi 2γ, tuproqqa kirish burchagi α va qamrash kengligi B.

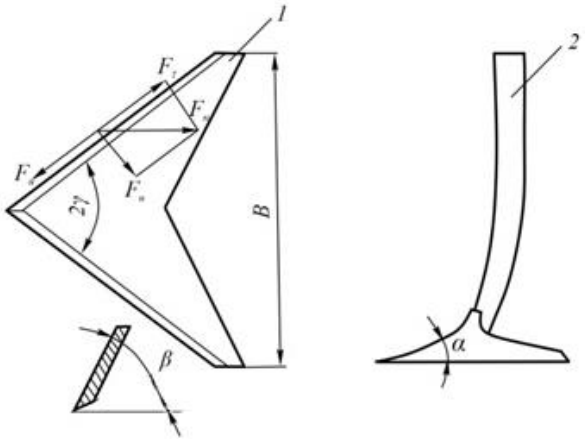
Usullar va natijalar. O‘qyoysimon panja qanotlarining uvalash burchagi β ni quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlaymiz [3,4]

$$\beta = arctg\left\{-\{-\sin(\varphi_1+\varphi_2)+ \right.$$

$$\left. +\sqrt{\sin^2(\varphi_1+\varphi_2)+\left[2+\frac{1}{2}\cos(\varphi_1+\varphi_2)\right]\left[1+\cos(\varphi_1+\varphi_2)\right]}\right\}:$$

$$:\left[2+\frac{1}{2}\cos(\varphi_1+\varphi_2)\right]\Big\}, \qquad (1)$$

bunda φ_1, φ_2 – mos ravishda tuproqning tashqi (po‘latga) va ichki (tuproqqa) ishqalanish burchagi, °.



1 – panja; 2 – ustun

1-rasm. O‘qyoysimon panjaning asosiy parametrlari

(1) shart bajarilganda tuproqning o‘qyoysimon panja qanotlarining ta’siri ostida sinish

qadami minimal qiymatga ega bo‘ladi va buning natijasida tuproq kam energiya sarflagan holda sifatli yumshatilishi (uvalanishi) ta’minlanadi.

(1) ifodadan ko‘rinib turibdiki, o‘qyoysimon panja qanotlarining uvalash burchagi asosan u tomonidan ishlov ishlov berilayotgan tuproqning tashqi va ichki ishqalanish burchaklariga bog‘liq holda o‘zgaradi.

φ_1=25-35° va φ_2=35-45° qabul qilinib (1) ifoda bo‘yicha hisoblashlar o‘qyoysimon panja qanotlarining uvalash burchagi β=20-26° oralig‘ida bo‘lishi lozimligini ko‘rsatdi.

O‘qyoysimon panja qanotlarining ochilish burchagi 2γ ni o‘simlik qoldiqlari va begona o‘tlar ularning tig‘lari bo‘ylab sirpanishi va ulardan tushib qolishi ta’minlashi shartidan aniqlaymiz. Buning uchun tuproqning reaksiya kuchi F_p ni ikkita tashkil etuvchiga ajratamiz: tig‘ bo‘ylab yo‘nalgan urinma F_τ va unga perpendikulyar yo‘nalgan normal F_n kuchlarga. Normal F_n tashkil etuvchi ta’siri ostida ishqalanish kuchi yuzaga keladi, ya’ni

$$F_{ish} = F_n tg(\varphi_p, \varphi_t), \tag{2}$$

bunda F_{ish} – ishqalanish kuchi, N; φ_p, φ_t – o‘simlik qoldiqlarining po‘lat va tuproqqa ishqalanish burchagi, °.

Panja qirralariga tuproq yopishmagan bo‘lsa hisoblashlar uchun φ_p, agarda unga tuproq yopishgan bo‘lsa φ_t olinadi.

O‘simlik qoldiqlari va begona o‘tlar panja bo‘ylab sirpanib, undan tushishi quyidagi shart bajarilganda yuz beradi

$$\gamma + \varphi \le 90° - \gamma. \tag{3}$$

Bundan

$$\gamma \le \frac{90° - \varphi}{2} \tag{4}$$

yoki (2) ni hisobga olganda

$$\gamma \le \frac{[90° - \max(\varphi_n, \varphi_m)]}{2}. \tag{4, a}$$

Panjaning qanotlari va tig‘lariga tuproq yopishib qolgan bo‘lsa φ_t=23-26º va γ=32º bo‘ladi. Shundan kelib chiqib, 2γ burchak 64° dan oshmasligi kerak. Odatda o‘qyoysimon panjalar uchun 2γ=60-65°.

O‘qyoysimon panjaning qanotlari va tig‘lariga tuproq yopishmaganda φ_n=18-20° va (4,a) ifoda bo‘yicha $\gamma \le 35º$ bo‘lishini aniqlaymiz. Bunda o‘qyoysimon panja qanotlarining ochilish burchagi $2\gamma < 70°$ ni tashkil etadi.

O‘qyoysimon panjaning tuproqqa kirish burchagi α ni uning uvalash va qanotlarining ochilish burchaklarining ma’lum qiymatlari bo‘yicha quyidagi ifodadan foydalanib aniqlaymiz [5]

$$\alpha = arctg(tg\beta \sin\gamma). \tag{5}$$

Bu ifoda (1) va (4) ifodalarni hisobga olganda quyidagi qo‘rinishga ega bo‘ladi

$$\alpha = arctg\left\{tg \arcsin\left\{\left\{-\sin(\varphi_1 - \varphi_2) + \right.\right.\right.$$
$$\left. + \sqrt{\sin^2(\varphi_1 - \varphi_2) + \left[2 + \frac{1}{2}\cos(\varphi_1 - \varphi_2)\right][1 + \cos(\varphi_1 - \varphi_2)]}\right\} :$$
$$\left. : \left[2 + \frac{1}{2}\cos(\varphi_1 - \varphi_2)\right]\right\} \sin 0{,}5[90° - \max(\varphi_n, \varphi_m)]\Big\}. \tag{6}$$

Bu ifodaga φ_1, φ_2, φ_n va φ_m ning yuqorida keltirilgan qiymatlarini qo‘ysak o‘qyoysimon panjaning tuproqqa kirish burchagi α=17-26º oralig‘ida bo‘lishi lozimligi kelib chiqadi.

O‘qyoysimon panjaning qamrash kengligini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin [9-11]

$$B \ge C + 2\Delta, \tag{7}$$

bunda *C* – qurilma rotatsion yumshatkichining o‘ng va chap g‘altakmolalari orasida ishlov berilmasdan qoladigan zonaning kengligi, m;

Δ – rotatsion yumshatkichning o‘qyoysimon panjaga nisbatan tebranishlarini hisobga oluvchi kattalik, m.

S=0,1 m va Δ=0,02 m bo‘lganda (7) ifoda bo‘yicha o‘qyoysimon panjaning qamrash kengligi 14 cm bo‘lishi lozimligi aniqlandi.

Xulosa. Shunday qilib, pushtalar egatlariga kam energiya sarflagan holda sifatli ishlov berilishini ta’minlash uchun ishlab chiqilgan mashina o‘qyoysimon panjasi qanotlarining uvalash va ochilish burchaklari mos ravishda 20-26° va 60-65° oralig‘ida, panjaning tuproqqa kirish burchagi 17-26°, qamrash kengligi esa 14 cm bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Патент РУз на полезную модел № FAP 01071. Устройство для обработки гребней и борозд между ними / Тухтакузиев А. и Абдулхаев Х.Г. Расмий ахборотнома. – 2016. № 3.

2. Патент РУз на изобретение № IAP 05829. Устройство для обработки гребней и борозд между ними / Тухтакузиев А. и Абдулхаев Х.Г. Расмий ахборотнома. – 2019. № 5.

3. Abdulkhayev, Xurshed (2021) Justification of the parameters of the working body for loosening the furrows between the ridges, Scientific-technical journal: Vol. 4: Iss. 3, Article 7.

4. Тухтакузиев А., Абдулхаев Х. Исследование равномерности глубины хода рыхлителя для предпосевной обработки гребней // Механизация и электрификация селского хозяйства. – Москва, 2013. – № 6. – С. 4-6.

5. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.

6. Падалцин К.Д. Снижение энергозатрат и повышение кaчественных показателей поверхностной обработки почвы комбинированием рабочих органов культиватора: Дис. … канд. тех. наук. – Ставропол, 2015. – 127 с.

7. Абдулхаев Х. Г., Халилов М. М. Обоснование параметров ножей выравнивателя-рыхлителя //Селскохозяйственные машины и технологии. – 2019. – Т. 13. – №. 3. – С. 44-47.

8. To‘xtaqo‘ziyev A., Abdulxayev X.G‘. Pushtalarga ishlov beradigan mashina ish organlarining ishlov berish chuqurligi bo‘yicha bir tekis yurishini ta’minlash // Irrigatsiya va melioratsiya. – Toshkent, 2021. – № 4(26. – B. 44-50.

9. To‘xtaqo‘ziyev A., Abdulxayev X. O‘qyoysimon panja parametrlarini asoslashga oid ko‘p omilli tajribalarning natijalari //Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. – Andijon, 2022. – № 1. – B.146-150.

10. Abdusalim, T., Gafurovich, A. K., & Nakibbekovich, B. S. (2020). Determining the appropriate values of compactor paramaters of the enhanced Harrow Leveller. *Civil Engineering and Architecture*, *8*(3), 218-223.

11. Abdusalim, T., & Gafurovich, A. K. (2016). Rationale for the parameters of the rotary tiller of new implement for volumetric presowing of ridges. *European science review*, (5-6), 176-178.

UO‘T 631.171:631.147:631.1

TUPROQNI MUHOFAZA QILUVCHI VA RESURS TEJAYDIGAN DEHQONCHILIK (CA) BILAN SHUG‘ILLANUVCHI KICHIK YER EGALARI TIZIMLARI UCHUN MEXANIZATSIYANING AHAMIYATI

ЗначЕНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ В ПРИРОДООХРАННОМ СЕЛСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ СИСТЕМ МЕЛКИХ ЗЕМЛЕВЛАДЕЛЦЕВ

IMPORTANCE OF MECHANIZATION IN CONSERVATION AGRICULTURE FOR SMALLHOLDER SYSTEMS

Xaliqulov M.A. (QXMITI)

Annotatsiya. Ushbu maqolada tuproqni muhofaza qiluvchi va resurs tejaydigan

dehqonchilikni (CA) joriy etishda mexanizatsiyasining hal qiluvchi roli baholanadi. Hind-Gang tekisligidagi dala ma'lumotlariga asoslanib, Turbo Happy Seeder va lazerli tekislagichlar kabi maxsus uskunalar o'simlik qoldiqlarini boshqarish va suvdan foydalanishni optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi ko'rsatilgan. Natijalar hosildorlikning 11−14 foizga oshishini va energiya hamda suv sarfining sezilarli darajada kamayishini ko'rsatmoqda.

Kalit so'zlar: tuproqni muhofaza qilish, mexanizatsiyalash, nol ishlov berish, kichik fermerlar, turbo happy seeder, organik uglerod, barqarorlik, resurs tejash, ekin qoldiqlari, lazerli tekislash.

Annotatsiya. В стате оценивается критичеcкая рол масштабно-адаптированной механизации в принятии почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия (ПРЗ). На основе полевых данных Индо-Гангской равнины показано, что специализированные инструменты, такие как Turbo Happy Seeder и лазерные планировщики, необходимы для управления растительными остатками и оптимизации водополозования. Результаты показывают рост урожайности на 11−14% и значителное снижение затрат энергии и воды. Механизация превращает ПРЗ из теоретичеcкой концепции в практичеcкую реалност для мелких фермеров.

Ключевые слова: почвозащитное земледелие, механизация, нулевая обработка, мелкие фермеры, turbo happy seeder, органичеcкий углерод, устойчивост, ресурсосбережение, растителные остатки, лазерная планировка.

Abstract. This article evaluates the critical role of scale-appropriate mechanization in the adoption of Conservation Agriculture (CA). Based on field data from the Indo-Gangetic Plains, the study demonstrates that specialized tools like the Turbo Happy Seeder and laser land levelers are essential for managing crop residues and optimizing water use. Results show a 11−14% yield increase and significant reductions in energy and water inputs. Mechanization transforms CA from a theoretical concept into a practical, profitable reality for smallholder farmers, ensuring long-term food security and soil health.

Keywords: conservation agriculture, mechanization, no-till, smallholders, turbo happy seeder, soil organic carbon, sustainability, resource-saving, crop residues, laser leveling.

Introduction. Conservation Agriculture (CA) is built on three pillars: minimal soil disturbance, permanent soil cover, and crop diversification[1-4]. However, the transition from conventional tillage to CA is often hindered by the lack of appropriate machinery. In smallholder systems, manual labor is insufficient to manage heavy crop residues or achieve precision seeding. Mechanization is not merely an auxiliary tool; it is the primary enabler of CA[5-7]. This paper explores how scale-appropriate technical solutions bridge the gap between sustainability goals and farm-level profitability.

Methods. The study synthesizes longitudinal data (2009−2012) from the Borlaug Institute for South Asia (BISA) and CIMMYT [8-10].

Site: Indo-Gangetic Plains (IGP).

Equipment Tested: Turbo Happy Seeder (for direct drilling into residues), Laser Land Leveler (for precision irrigation), and Multi-crop Zero-till planters.

Metrics: System productivity (Rice Equivalent Yield), Water Use Efficiency (WUE), and Energy Intensity ($MJ \cdot ha^{-1}$).

Results and Visual Analysis

Table 1: Impact of Mechanized CA on Resource Efficiency

Technology Scenario	Yield ($t \cdot ha^{-1}$)	Water Savings (%)	Energy Savings (%)
Conventional Tillage	13.0	0	0
Mechanized CA (Rice-Wheat)	14.8	33.2	30.1
Mechanized CA (Maize-Wheat)	14.5	71.5	50.6

The data indicates a clear "yield gap" closure when moving from conventional to mechanized CA. The most striking result is the 71.5% water saving in the Maize-Wheat system, which is directly attributed to the use of Laser Land Leveling and the elimination of flood-irrigation requirements typically associated with puddled rice.

Productivity and profitability.

- *Timeliness and precision:* Zero-till (ZT) drills and Happy Seeder systems consistently advance sowing dates, improve placement of seed-fertilizer, and reduce establishment failures under heavy residues. Reported yield gains over farmer practice in Indo-Gangetic Plains (IGP) CA systems range ~5–15%, with larger gains under heat or terminal drought stress; income gains in ZT wheat near US$100 ha^{-1} are common due to lower costs and timeliness advantages.

- *Cost savings*: Reduced tillage passes and lower diesel use (ZT vs CT) cut energy and labor costs by 30–50%, with reported diesel savings ~36 L ha^{-1} (≈93 kg CO_2 ha^{-1}) per wheat season. Laser land leveling increases application efficiency, saving 20–50% irrigation water and raising yields by 10–60% depending on crop and context.

- *Service models sustain profitability:* In smallholder mosaics, custom-hiring and cooperative service models spread fixed costs, maintain machine utilization, and provide access to precision operations (ZT seeding, laser leveling, spraying), yielding competitive margins for providers and net benefits for clients.

Resource-use efficiency and soil–water benefits

- *Water productivity:* CA mechanization (laser leveling, ZT/bed planters, surface/subsurface drip) reduces non-beneficial losses (evaporation, runoff) and improves infiltration—often raising water productivity 20–70% depending on crop (wheat/maize) and irrigation type. In rice systems, DSR (mechanized) combined with AWD reduces water use by ~20–30% with comparable yields when weed control is mechanization-enabled.

- *Nutrient efficiency:* Band placement via ZT drills and side-dressers, combined with residue retention, improves N partial factor productivity and recovery efficiency; site-specific tools (e.g., optical sensors) can be mounted or coupled with mechanized operations, further reducing N by ~10–30% at equal yields in trials.

- *Soil health:* Reduced soil disturbance with CA implements preserves macro-porosity and aggregate stability; residue-retaining seeders (e.g., Happy Seeder) minimize residue-soil mixing while establishing uniform stands. Long-term CA trials report SOC increases (e.g., 0.2–1.0 Mg C ha^{-1} yr^{-1} depending on climate/soil), with mechanization critical to consistently retaining residue as cover.

Climate mitigation and resilience

- *GHG mitigation:* CA mechanization reduces CO_2 from fuel and tillage, lowers CH_4 in transitions away from puddled transplanted rice (with mechanized DSR/AWD), and can reduce N_2O via improved N placement and timing. System-level GWP reductions of 16–40% are reported when CA mechanization is combined with crop diversification and precision inputs in rice–wheat/maize–wheat systems in South Asia [preview-nature.com].

- *Resilience:* Mechanized residue retention and no-till improve infiltration and water storage, buffering heat and within-season drought. Yield stability benefits are strongest in dry years and under terminal heat. Knife-rollers and high-clearance seeders enable relay/intercropping to diversify income and spread risk.

Business models and policies

- *Custom-hiring and cooperatives:* Evidence from India shows rapid spread of laser leveling and combine harvesting via private/custom services; similar models (service hubs) accelerate CA uptake for ZT seeding and spraying.

- *Targeting and equity:* Machine and service targeting to smallholders (<2 ha) can unlock comparable benefits as large farms; gender-aware programming is needed because labor shifts (e.g., reduced manual weeding/tillage) and service access can differentially affect women and men.

- *Policy levers:* Time-bound CAPEX support (purchase subsidies or concessional finance), quality standards, after-sales networks, and favorable import/manufacture policies catalyze

supply; residue-burning bans paired with access to residue-managing seeders (instead of punitive-only approaches) are more effective for sustained adoption.

Discussion. The "Importance of Mechanization" is evidenced by the ability to handle Crop Residues. In traditional systems, farmers burn residue because they lack the machinery to sow through it. The Turbo Happy Seeder solves this by cutting and managing straw in a single pass.

Mechanization as a Socio-Economic Driver:

The research highlights the Service Provider Model (Custom Hiring). Since smallholders cannot afford a $5,000 seeder, the emergence of entrepreneurs who rent out these machines ensures that mechanization is "scale-neutral."

- Economic Viability: A reduction in operational costs by approximately 100 USD·ha $^{-1}$.

- Labor Dynamics: Mechanization reduces the drudgery of manual weeding and land preparation, allowing farm families to pursue off-farm income or education.

Conclusion. Mechanization is the backbone of Conservation Agriculture. Without scale-appropriate tools, smallholders cannot manage residues or save water effectively. Policy interventions should focus on supporting "Custom Hiring Centres" to make high-tech CA machinery accessible to small-scale farmers, ensuring a transition to climate-resilient agriculture.

References

1. Yadvinder-Singh, et al. (2020). Conservation Agriculture and Scale of Appropriate Agricultural Mechanization in Smallholder Systems. BISA-CIMMYT Manual.
2. Gathala, M. K., et al. (2013). Optimizing intensive cereal-based cropping systems. Agric. Ecosys. Environ. 177: 85-97.
3. Sidhu, H. S., et al. (2015). Development and evaluation of Turbo Happy Seeder. Field Crops Res. 184: 201-212.
4. Jat, M. L., et al. (2011). Conservation agriculture in cereal systems of South Asia. Karnataka J. Agric. Sci. 24: 100-105.
5. FAO (2012). Conservation Agriculture: Training Guide for Extension Agents and Farmers.
6. Erenstein, O., & Laxmi, V. (2008). Zero tillage adoption in the Indo-Gangetic Plains. Food Policy 33(4): 290-306.
7. Kumar, V., et al. (2013). Weed management in conservation agriculture. Adv. Agron. 117: 291-337.
8. Saharawat, Y. S., et al. (2010). Evaluation of alternative tillage and crop establishment methods. Field Crops Res. 116: 260-267.
9. Bhan, S., & Behera, U. K. (2014). Conservation agriculture in India – Problems and prospects. Int. Soil Water Conserv. Res. 2(4): 1-12.
10. Lal, R. (2015). Sequestering carbon and increasing productivity by conservation agriculture. J. Soil Water Conserv. 70(3): 55A-62A.

UO‘T 631.319.06

TURLI XIL O‘LCHAMDAGI PUSHTALAR HOSIL QILADIGAN VA ULARGA ISHLOV BERADIGAN UNIVERSAL PUSHTA OLGICHNING KONSTRUKSIYASI

КОНСТРУКЦИЯ УНИВЕРСАЛНОГО ГРЕБНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ ГРЕБНЕЙ РазличНЫХ РАЗМЕРОВ

CONSTRUCTION OF A UNIVERSAL RAN FORMER FOR FORMING AND PROCESSING VARIOUS DIZIMES OF RANES

Karimov A. (AQXAI)

Annotatsiya. Maqolada turli xil o‘lchamga ega bo‘lgan pushtalarni shakllantiradigan hamda ularga ishlov beradigan universal pushta olgichning tuzilishi, konstruktiv sxemasi, texnologik ish jarayoni keltirilgan.

Kalit so‘zlar: pushta, resurstejamkor texnologiyalar, universal qurilma, pushta olgich,

elastik chiviqli rotatsion yumshatkich, universal pushta olgichning konstruktiv sxemasi, segmentli pichoq diametri, ozuqa fraksiya miqdori, maydalash kamerasi.

Аннотация. В стате приводятся устройство, конструктивная схема и технологиcheский процесс работы универсалного гребнеобразователя, формирующего и обрабатывающего гребни различных размеров.

Ключевые слова: универсалные устройства для измелcheния грубых и зерновых кормов, степен измелcheния, потер и ее стабилност, размер, время воздействия, мощност, получаемую от сети, диаметр сегментного ножа, колиcheство кормовой фракции, измелcнающая камера.

Abstract. The article describes the design, structural diagram, and technological process of a universal ridge shaper that shapes and processes ridges of various sizes.

Keywords: universal devices for grinding coarse and grain feed, grinding degree, losses and their stability, size, impact time, power received from the network, segment knife diameter, amount of feed fraction, grinding chamber.

Kirish. Hozirgi kunda jahonda yerlarni ekishga tayyorlashda energiya-resurstejamkor va yuqori unumli texnologiyalar va texnik vositalarni qo‘llash yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. “Jahon miqyosida pushtalarga qishloq xo‘jaligi ekinlarini ekish uchun mo‘ljallangan yer maydoni 120 mln. gektarni tashkil etishini inobatga olsak” yuqori ish sifati va unumdorlikka ega bo‘lgan, energiya va resurstejamkor pushtalarga ekish uchun tuproqni tayyorlaydigan mashinalarni amaliyotga joriy etish talab etiladi. Bu borada energiya-resurstejamkor mashinalarda pushtalarni shakllantirish va bir vaqtning o‘zida ularga ishlov berish muhim hisoblanadi [1, 2].

Jahonda tuproqni pushtaga ekishga tayyorlashning resurstejamkor texnologiyalari va texnik vositalarining yangi ilmiy-texnik yechimlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan maqsadli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jumladan, bir vaqtning o‘zida ekishga tayyorlab pushta oladigan mashinalar va ularning ishchi organlarini yaratish, ishlab chiqish, texnologik jarayonlar va parametrlarini asoslashga qaratilgan ishlarni ko‘rsatish mumkin. Bu borada pushtaolgichlar tomonidan shakllangan pushtalarga ishlov beradigan elastik chiviqli rotatsion yumshatkichlar ishlab chiqish, ularning texnologik jarayoni va parametrlarini asoslashga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Tahlil. Ushbu tadqiqotlar natijasida yaratilgan pushta olgichlar va pushtalarga ishlov beradigan yumshatkichlar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida ma’lum ijobiy natijalar bilan qo‘llanilmoqda. Biroq, ushbu tadqiqotlarda turli xil sxemalarga rostlanadigan universal pushta olgich va pushtalarga ishlov beradigan yumshatkich ishlab chiqish masalalari yetarlicha o‘rganilmagan.

Shunga ko‘ra, respublikamizda hozirgi vaqtda dalalarni qisqa vaqt ichida sifatli ekishga tayyorlaydigan universal pushta olgichlarni ishlab chiqish ilmiy muammo hisoblanadi.

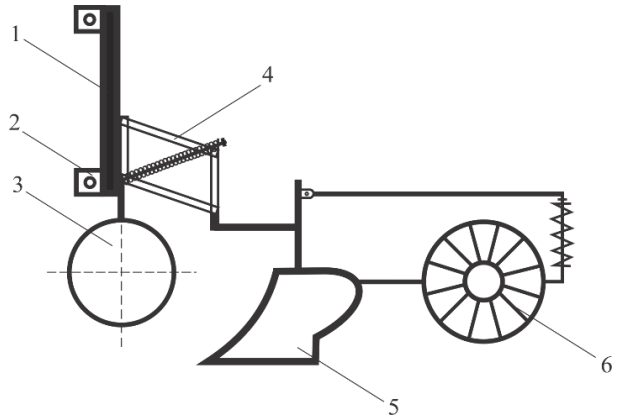
Yuqori hosil olish uchun pushtalarni tayyorlash texnologiyalari, ma’lum bir hudud uchun eng samarali usullarni tanlash bilan bog‘liq dolzarb muammo yuzaga keladi. Texnologiya samaradorligini oshirish uchun ishchi organ konstruksiyasi bilan bog‘liq innovatsion g‘oyalarni joriy etish zarur. Ishlab chiqilgan konstruksiyalar ish natijasida agrotexnik talablarni to‘liq qondirishi va tuproqqa ishlov berish operatsiyalarining minimal sonini birlashtirish qobiliyatiga ega bo‘lishi kerak, ya’ni bir o‘tishda kamida ikkita operatsiyani birlashtirish, bunda resurs tejamkorligi mavjud bo‘ladi. Lekin eng asosiysi, ishchi organ o‘tayotganda tuproq strukturasidagi kesaklar maydalanishi kerak.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, QXMITI va AQXAI hamkorlikda turli xil o‘lchamga ega bo‘lgan pushtalarni ya’ni 60, 76 va 90 cm sxemali pushtalarni shakllantira oladigan universal pushta olgich ishlab chiqildi (rasm).

Taklif etilayotgan universal pushta olgich bir yo‘la pushta olib unga bir vaqtning o‘zida hajmiy ishlov berib ketadi. Pushta olgich qanotlari turli xil burchaklarga ochiladigan pushta oluvchi ochar va hosil bo‘lgan pushtaga ishlov beradigan rotatsion yumshatkichlardan iborat.

Qurilmaning ish jarayoni quyidagicha kechadi: pushta olgichlar tomonidan kerakli

o‘lchamdagi pushta olinadi, ularga chiviqli rotatsion yumshatkich tomonidan ishlov beriladi,



1 – rama; 2 – osish qurilmasi; 3 – tayanch g‘ildirak; 4 – paralellogram mexanizmi; 5 – pushta olgich; 6 – rotatsion yumshatkich

Turli xil o‘lchamdagi pushtalar hosil qiladigan va ularga ishlov beradigan universal pushta olgichning konstruktiv sxemasi

natijada pushta yuzasidagi kesaklar maydalanadi hamda pushta yuzasi tekislanadi.

Xulosa. Turli sxemadagi pushtalarni hosil qilish, sug‘orish egatlarini shakllantirish, tuproq kesaklarini parchalash va pushtalar yuzasida yumshoq tuproq qatlamini hosil qilishni ta’minlaydigan universal qurilmaning ishlab chiqilishi pushtalarga ishlov berish sifatini oshirish va ularni ekishga tayyorlash xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. http://www.nrcs.usda.gov
2. http://cropwatch.unl.edu/tillage/ridge

UO‘T: 631. 312:631.51

O‘QYOYSIMON PANJA VA UNING OLDIDA JOYLASHGAN YUMSHATKICH PANJA ORASIDAGI BO‘YLAMA MASOFA O‘ZGARISHINI ULARNING ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОДОЛНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ СТРЕЛСhАТОЙ ЛАПОЙ И РАСПОЛОЖЕННОЙ ПЕРЕД НЕЙ РЫХЛИТЕЛНОЙ ЛАПОЙ НА ИХ РАБОСhИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

EFFECT OF THE CHANGE IN LONGITUDINAL DISTANCE BETWEEN THE SWEEP SHARE AND THE LOOSENING TINE LOCATED IN FRONT OF IT ON THEIR PERFORMANCE INDICATORS

To‘xtaqo‘ziev A (QXMITI), **Xudoyarov A.N.** (AQXAI),
Abdimominov I.I. (AQXAI),**Yuldasheva M.A.** (AQXAI)

Annotatsiya. Maqolada o‘qyoysimon panja va uning oldida joylashgan yumshatkich panja orasidagi bo‘ylama masofa o‘zgarishini ularning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Bunda 6-9 km/h harakat tezliklarida tuproqqa ekish oldidan ishlov berilganda tuproqning ish organlari orasida uyulib qolmasligi uchun kombinatsiyalashgan mashina ish organlari qatorlari orasidagi bo‘ylama masofa 80 cm dan kam bo‘lmasligi lozimligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar. O‘qyoysimon panja, yumshatkich, bo‘ylama masofa, ish ko‘rsatkich, tadqiqot, natija, harakat tezligi, tuproq, ekish, ishlov berish, ish organlari, mashina, qatorlar orasi.

Аннотация. В стате приведены результаты исследований по изучeнию влияния изменения продолного расстояния между стрелchатой лапой и расположенной перед ней

рыхлителной лапой на их показатели работы. Установлено, что при предпосевной обработке почвы на скоростях движения 6–9 km/h для предотвращения забивания почвы между рабочими органами продолное расстояние между рядами рабочих органов комбинированной машины должно быт не менее 80 см.

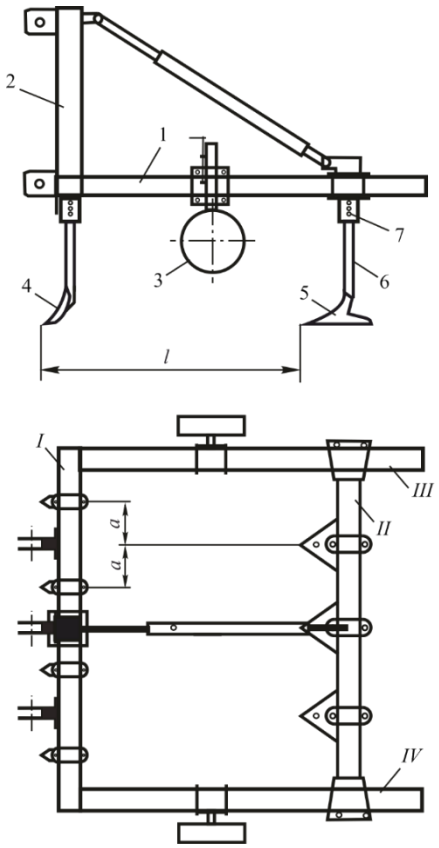
Ключевые слова: стрелчатая лапа, рыхлител, продолное расстояние, показатели работы, исследование, резултат, скорост движения, почва, посев, обработка, рабочие органы, машина, междуряде.

Abstract. The article presents the results of research on studying the effect of changes in the longitudinal distance between the sweep share and the loosening tine located in front of it on their performance indicators. It was determined that during pre-sowing soil cultivation at travel speeds of 6–9 km/h, in order to prevent soil accumulation between the working bodies, the longitudinal distance between the rows of the working bodies of the combined machine should not be less than 80 cm.

Keywords: sweep share, loosening tine, longitudinal distance, performance indicator, research, result, travel speed, soil, sowing, tillage, working bodies, machine, row spacing.

Kirish. Qishloq xo‘jalik ekinlarining urug‘larini ekish uchun yerlarni tayyorlashning resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnika vositalarining yangi namunalarini yaratish, mavjud mashinalarni ish jarayonida resurstejamkorligini ta’minlashning ilmiy-texnikaviy asoslarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan maqsadli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jumladan, ushbu yo‘nalishda kam energiya sarflagan holda yerlarni ekishga tayyorlaydigan ish sifati va unumi yuqori bo‘lgan mashinalarni ishlab chiqish va ular ish organlarining tuproq bilan o‘zaro ta’sirlashishida resurstejamkorlikni ta’minlaydigan parametrlarini asoslashga doir ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish dolzarb masalalardan hisoblanmoqda.

Tadqiqot usullari. Eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish uchun ishlab chiqilgan laboratoriya-dala qurilmasi rama 1, unga o‘rnatilgan osish qurilmasi 2, tayanch g‘ildiraklar 3, yumshatkich panja 4, o‘qyoysimon panja 5, ustun 6 va kroynshteyn 7 lardan iborat etib ishlangan (1-rasm).



1-rama; 2-osish qurilmasi; 3-tayanch g‘ildirak; 4-yumshatkich panja; 5-o‘qyoysimon panja; 6-

ustun; 7- kroynshteynlar;I, II – ko‘ndalang bruslar; III va IV – bo‘ylama bruslar

1-rasm. Laboratoriya-dala qurilmasining konstruktiv sxemasi

Rama ko‘ndalang I va II hamda bo‘ylama III va IV bruslardan tashkil topgan. Ko‘ndalang brus II bo‘ylama bruslar III va IV da pog‘onasiz oldinga va orqaga suriladigan etib ishlangan.

Qurilma ish organlari, ya’ni yumshatkich va o‘qyoysimon panjalar orasidagi bo‘ylama va ko‘ndalang masofalarni keng oraliqda o‘zgartirish imkoniyatiga ega. Ish organlari orasidagi ko‘ndalang masofalar ularni I va II ko‘ndalang bruslarda u yoki bu tomonga, ular orasidagi bo‘ylama masofa esa ko‘ndalang brus II ni bo‘ylama bruslar III va IV da oldinga va orqaga surish orqali ta’minlanadi.

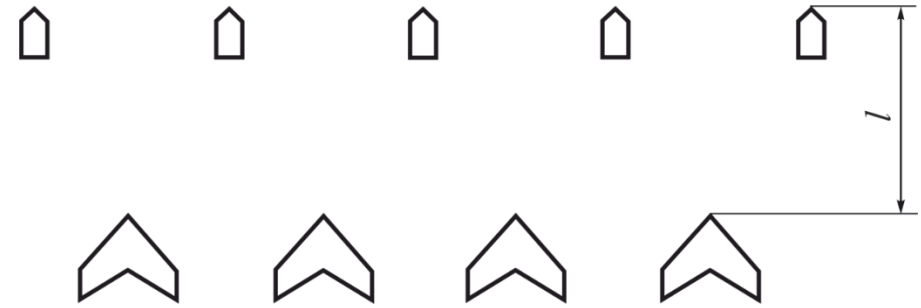
Eksperimental tadqiqotlar QXMITI tajriba uchastkasining dalalarida maxsus tayyorlangan, ya’ni shudgorlangan, yoppasiga sug‘orilgan va yetilgandan keyin boronalangan maydonlarda o‘tkazildi.

Sinovlar o‘tkazilgan dala tuprog‘i o‘rta-og‘ir mexanik tarkibdagi qumoq bo‘z tuproq bo‘lib, yer osti suvlari 10-12 m chuqurlikda joylashgan.

Tajriba maydonlari tuprog‘ining 0-10 va 10-20 cm qatlamlardagi namligi, zichligi, qattiqligi mos ravishda 15,2-17,7 %, 1,32-1,43 g/cm^3 va 1,07-2,06 MPa oralig‘ida bo‘ldi.

Tajribalarni o‘tkazishda baholash mezonlari etib tuproqning uvalanish sifati, ishlov berish chuqurligi, ish organlarining tortishga solishtirma qarshiligi qabul qilindi. Bu ko‘rsatkichlar O’z DSt 3412:2019 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari” me’yoriy hujjat bo‘yicha aniqlandi.

Tadqotqiqot natijalari. Tajribalarda ish organlarining qatorlari orasidagi masofa 10 cm oraliqda 60 cm dan 90 cm gacha o‘zgartirildi (2-rasm). Bunda yumshatkich panjalarning eni 60 mm, o‘qyoysimon panjaning qamrash kengligi 25 cm, ular izlarining kengligi 20 cm, tuproqqa kirish burchagi 30° hamda ishlov berish chuqurligi 20 cm etib belgilandi. Mashinaning harakat tezligi 6,0 va 9,0 km/h etib qabul qilindi.



2-rasm. Yumshatkich va o‘qyoysimon panjalar orasidagi bo‘ylama masofa

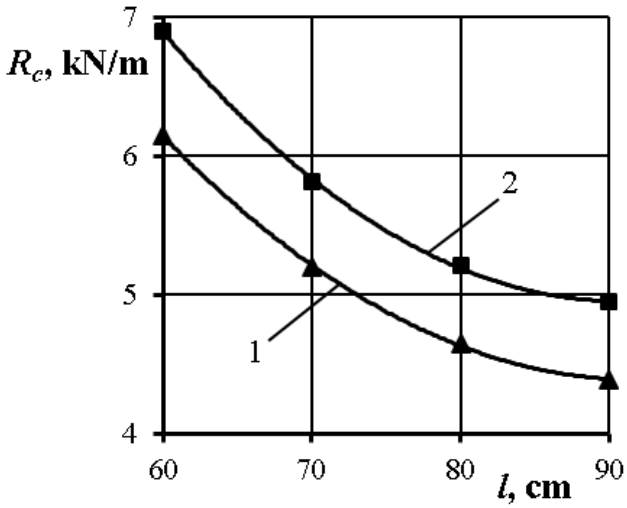
Tajriba natijalari quyidagi jadvalda va 3-rasmda keltirilgan.

O‘qyoysimon panja va uning oldida joylashgan yumshatkich panja qatorlari orasidagi bo‘ylama masofani ishlov berish chuqurligiga va tuproqni uvalanish sifatiga ta’siri

Ish organlari qatorlari oralig‘idagi masofa, *l*, cm	Harakat tezligi, km/h	Ishlov berish chuqurligi, cm		Quyidagi o‘lchamdagi (mm) fraksiyalar miqdori, %			
		$M_{o'rt}$	$\pm\sigma$	>100	100-50	50-25	<25
60	6	21,8	1,3	0	7,32	10,12	82,56
	9	20,2	1,9	0	7,42	8,07	84,51
70	6	21,4	1,8	0	8,71	10,73	80,56
	9	20,6	2,7	0	5,39	12,15	82,46
80	6	21,0	3,8	1,07	10,02	10,74	78,17
	9	19,8	2,2	0	4,97	15,09	79,94
90	6	21,7	3,1	0	10,65	10,98	78,37

	9	20,3	2,4	0	4,84	14,68	80,48

Tajribalarda *l*=60 va 70 cm bo‘lganda har ikkala tezlikda ham kombinatsiyalashgan mashinaning birinchi va ikkinchi qatorda joylashgan ish organlari oralig‘iga o‘simlik qoldiqlari, begona o‘tlar va tuproqni uyulib qolishi kuzatildi. $l \geq 80$ va 90 cm bo‘lganda bu hodisa kuzatilmadi. Shu sababli ish organlari qatorlari oralig‘idagi bo‘ylama masofa 60 cm dan 80 cm ga oshganda kombinatsiyalashgan mashinaning solishtirma qarshiligi kamaydi, 80 cm dan 90 cm gacha o‘zgarganda bu ko‘rsatkich o‘zgarmasdan qoldi.



1-*V*=6 km/h; 2-*V*=9 km/h;

3-rasm. Mashinaning solishtirma qarshiligini *l* ga bog‘liq ravishda o‘rgarishi

Ish organlarining tortishga qarshiligini ularning qatorlari orasidagi masofaga bog‘liq ravishda o‘zgarishini quyidagi empirik formulalar bilan ifodalash mumkin:

- harakat tezligi 6,0 km/h bo‘lganda

$$R_s = 18{,}96 - 0{,}3171\, l + 0{,}0017\, l^2,\ \text{kN}; \qquad (R^2 = 0{,}9997) \qquad (1)$$

- harakat tezligi 9,0 km/h bo‘lganda

$$R_s = 21{,}84 - 0{,}3721\, l + 0{,}0021\, l^2,\ \text{kN}. \qquad (R^2 = 0{,}9997) \qquad (2)$$

Tekshirishlar empirik formulalar bo‘yicha aniqlangan ko‘rsatkichlar tajribalarda olingan ko‘rsatkichlardan ko‘pi bilan 0,31 foiz farq qilishini ko‘rsatdi.

Jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, *l* masofani 60-90 cm oraliqda o‘zgarishi kombinatsiyalashgan mashinaning ishlov berish chuqurligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmagan, tuproqni uvalanish sifati esa *l*=60 va 70 cm bo‘lganda *l*=80 va 90 cm bo‘lganga nisbatan biroz yaxshi bo‘lgan. Buni *l*=60 va 70 cm bo‘lganda tuproqning ish organlari oralig‘ida uyulib qolishi natijasida qo‘shimcha maydalanishi bilan izohlash mumkin.

Demak 6,0-9,0 km/h harakat tezliklarida tuproqqa ekish oldidan ishlov berilganda tuproqning ish organlari orasida uyulib qolmasligi uchun mashina ish organlari qatorlari orasidagi bo‘ylama masofa 80 cm dan kam bo‘lmasligi lozim.

Xulosa. 1.Kam energiya sarflagan holda yerlarni ekishga tayyorlaydigan ish sifati va unumi yuqori bo‘lgan mashinalarni ishlab chiqish va ular ish organlarining tuproq bilan o‘zaro ta’sirlashishida resurstejamkorlikni ta’minlaydigan parametrlarini asoslashga doir ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish dolzarb masalalardan hisoblanmoqda.

2. Mashinaning 6,0-9,0 km/h harakat tezliklarida tuproqqa ekish oldidan ishlov berilganda tuproqning ish organlari orasida uyulib qolmasligi uchun uning ish organlari qatorlari orasidagi bo‘ylama masofa 80 cm dan kam bo‘lmasligi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdimominov I.I. Kombinatsiyalashgan mashina o‘qyoysimon va yumshatkich panjalari orasidagi bo‘ylama masofani uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri // Agrar tarmoqda innovatsion iqtisodiyotni rivojlantirish masalalari: Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya.– Andijon-

Samarqand, 2021. – B. 172-175.

2. Xalilov M.M., Abdimominov I.I. Energiyatejamkor tuproqqa ishlov berish mashinalari ish organlarini ramada joylashishini aniqlovchi parametrlari // Farg‘ona vodiysi tuproq-iqlim sharoitida qishloq xo‘jaligida yangi va xorijiy texnika-texnologiyalardan samarali foydalanish: Respublika ilmiy-texnik konferensiya. – Andijon, 2009.– B. 182-186.

3. Tukhtakuziev A, Gaybullaev B.,. Abdimominov I. Effect of Combined Machine Softward Parameters on its Performance // IJARSET. International journal of advanced research in science, engineering and technology. – India, Volume 8, Issue 1, February, 2021. – pp. 16548-16552.

4. To‘xtaqo‘ziyev A. Imomqulov Q.B. Tuproqni kam energiya sarflab deformatsiyalash va parchalashning ilmiy-texnik asoslari. – Toshkent: KOMRON PRESS, 2013. – 120 b.

5. Imomqulov `Q.B. Kam energiya saflab tuproqqa ishlov beradigan mashinalarni yaratish: Diss. … t.f.d. – Toshkent, 2016. – 175 b.

UO‘T 631.319.06

TAKOMILLASHTIRILGAN ROTATSION YUMSHATKICH TORTQISINING GORIZONTGA NISBATAN OG‘ISH BURCHAGINI UNING ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ УГЛА НАКЛОНА ТЯГИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО РОТАЦИОННОГО РЫХЛИТЕЛЯ К ГОРИЗОНТУ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕГО РАБОТЫ

THE EFFECT OF THE THRUST ANGLE OF THE IMPROVED ROTARY RIPPER TO THE HORIZON ON ITS PERFORMANCE

Abdulxayev X.G‘. (NamDTU), **Po‘latov J.S.** (QXMITI)

Annotatsiya. Ushbu maqolada pushtalarga ishlov beradigan qurilmaga ishlab chiqilgan takomillashtirilgan rotatsion yumshatkichni uning o‘qyoysimon panjasi ustuni bilan bog‘laydigan bo‘ylama tortqini gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagini uning, ya’ni rotatsion yumshatkichning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: pushtalarga ishlov beradigan qurilma, pushta egatlari, yonbag‘irlari va tepasi, o‘qyoysimon panja, takomillashtirilgan rotatsion yumshatkich, g‘altakmola, tortqi, og‘ish burchagi, ishlov berish chuqurligi va o‘rtacha kvadratik chetlanish.

Аннотация. В данной стате приведены результаты эксперименталных исследований по изучhаению влияния угла наклона продолной тяги, соединяющей усовершенствованного ротационного рыхлителя, разработанного устройству для обработки гребней, со стойкой его стрелчhатой лапы на показатели его работы.

Ключевые слова: орудие для обработки гребней, борозды, откосы и вершины гребней, стрелчhатая лапа, усовершенствованный ротационный рыхлител, каток, тяга, угол наклона, глубина обработки и среднеквадратичhное отклонение.

Annotation. This article presents the results of experimental studies to study the effect of the angle of inclination of the longitudinal thrust connecting the improved rotary ripper developed by the device for processing ridges with the rack of its pointed foot on its performance.

Keywords: tool for processing ridges, furrows, slopes and peaks of ridges, pointed foot, advanced rotary ripper, roller, thrust, angle of inclination, depth of processing and standard deviation.

Kirish. Mamlakatimizda paxtani pushtalarda yetishtirish texnologiyasi azaldan an’anaviy usul sifati ko‘plab viloyatlarida katta maydonlarda qo‘llanilib kelinmoqda. Chigit ekishdan oldin pushtalarga ishlov berish asosan chopiq traktorlariga o‘rnatilgan osma tishli tirmalar vositasida amalga oshirib kelinmoqda, bunda ularning butun profili bo‘yicha to‘liq ishlov berilmaydi. Buning

oqibatida, pushtalarning yonbag‘irlari va egatlarida tuproqdagi namni saqlanishini ta’minlovchi mayin qatlam hosil bo‘lmaydi va unib chiqayotgan begona o‘tlar to‘liq yo‘qotilmaydi. Bu esa pushtalarni begona o‘tlar bosib ketishi hamda tuproqdagi namni yo‘qotilishiga olib keladi. Bundan tashqari, tishli tirmalarni qo‘llash pushta profilini qisman buzilishi, ayniqsa balandligini sezilarli darajada kamayishiga olib keladi, bu chigitni bir tekis unib chiqishi, g‘o‘za nihollarini rivojlanishi va paxta hosildorligiga putur yetkazadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, QXMITI da pushtalarga ekishdan oldin ularning butun profili bo‘yicha ishlov berish uchun chopiq traktorlariga osib ishlatiladigan qurilmaga ishlab chiqildi [1, 2]. Qurilma rama, pushtalarning egatlari, yonbag‘irlari va tepalariga ishlov beradigan ish organlaridan tashkil topgan. Bunda pushtalarning egatlari pushtalarga nisbatan yuqori qattiqlik va zichlikka ega ekanligi hamda ular traktor g‘ildiraklari tomonidan ezilishi sababli chuqurroq yumshatilishini hisobga olgan holda ularga ishlov beradigan ish organlari ustun va unga o‘rnatilgan o‘qyoysimon panja ko‘rinishida, pushtalar yonbag‘irlari va tepalariga ularning dastlabki holatini saqlagan holda to‘liq va bir tekis yumshatilishini ta’minlash uchun ularga ishlov beradigan ish organlari umumiy o‘qqa o‘rnatilgan konussimon va silindrik g‘altakmolalardan tashkil topgan rotatsion yumshatkich ko‘rinishida ishlandi [3,4].

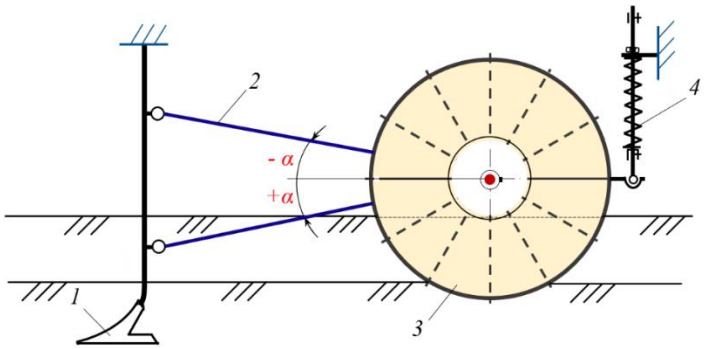
Agrotexnika talablari bo‘yicha qurilmaning o‘qyoysimon panjalari tomonidan pushtalar egatlari tubiga 8-10 cm chuqurlikda, rotatsion yumshatkichlari tomonidan esa mos ravishda ularning yonbag‘irlari va tepasiga 4-6 cm chuqurlikda ishlov berishi lozim [5-7].

Ushbu maqolada pushtalarga ishlov beradigan qurilmaga ishlab chiqilgan takomillashtirilgan rotatsion yumshatkichini uning o‘qyoysimon panjasi ustuni bilan bog‘laydigan bo‘ylama tortqini gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagini uning, ya’ni rotatsion yumshatkichning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Usullar. Eksperimental tadqiqotlar bahorda GX-4 pushtaolgich bilan kuzda pushtalar olingan dalada ularga chigit ekishdan oldin ishlov berish davrida olib borildi.

Eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazishda ishlab chiqilgan mashinaning tajriba nusxasi Dongfeng DF 903 traktoriga qo‘shib ishlatildi. Tajribalar 6 va 9 km/h tezliklarida o‘tkazildi [8-12].

Tajribalarda o‘qyoysimon panja va rotatsion yumshatkich orasidagi masofa 100 cm etib qabul qilindi, ularni bog‘laydigan bo‘ylama tortqining gorizontga nisbatan o‘rnatilishi burchagi -20 dan +20º (bunda minus shartli ravishda bo‘ylama tortqini gorizontal tekislikka nisbatan yuqoriga, plyus esa pastga qiyalatib o‘rnatilganligini bildiradi) oraliqda 10º interval bilan o‘zgartirildi (1-rasmga qaralsin) [13-16].

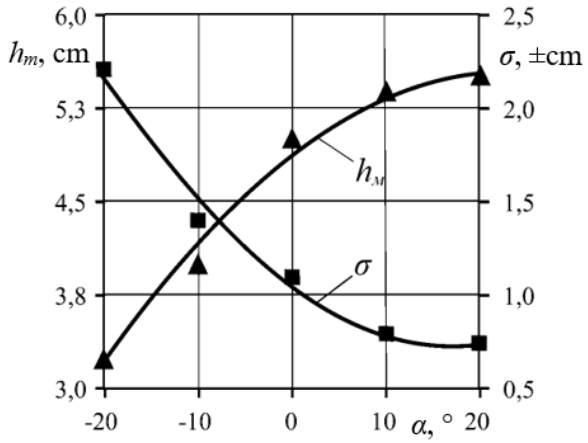


1-o‘qyoysimon panja; 2-bo‘ylama tortqi; 3-takomillashtirilgan rotatsion yumshatkich; 4-bosim prujinasi

1-rasm. Rotatsion yumshatkichni o‘qyoysimon panjaning ustuni bilan bog‘laydigan bo‘ylama tortqining gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagini asoslashga doir sxema

Natijalar. Tajribalarning natijalari grafik usulda 2-rasmda keltirilgan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, bo‘ylama tortqi yuqoriga qiyalatib o‘rnatilganda, ya’ni α burchak -20º va -10º bo‘lganda rotatsion yumshatkich g‘altakmolalari belgilangan chuqurlikka botib ishlamagan, ya’ni ishlov

berish chuqurligi 4,0 cm dan kam bo‘lgan. Bu burchak 0º bo‘lganda, ya’ni bo‘ylama tortqi gorizontal joylashganda g‘altakmolalar belgilangan chuqurlikka botib ishlagan. Rotatsion yumshatkich va o‘qyoysimon panjani bog‘laydigan bo‘ylama tortqining gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagi 0 dan +10º ga o‘zgarganda ishlov berish chuqurligi 4,6 cm dan 4,9 cm gacha ortgan, uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi esa 1,1 cm dan 0,8 cm gacha kamaygan. Ta’kidlangan burchak +10º dan +20º ga o‘zgarganda esa ishlov berish chuqurligi va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi sezilarli darajada o‘zgarmagan.



2-rasm. Rotatsion yumshatkichni o‘qyoysimon panjaning ustuni bilan bog‘laydigan tortqisining gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagini ishlov berish chuqurligi (h_m) **va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi (σ)ga ta’siri**

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. Demak, pushtalarga ishlov beradigan qurilma uchun ishlab chiqilgan takomillashtirilgan rotatsion yumshatkich g‘altakmolalari belgilangan chuqurlikka botib barqaror ishlashi uchun rotatsion yumshatkichni o‘qyoysimon panjaning ustuni bilan bog‘laydigan bo‘ylama tortqi gorizontga nisbatan 10-20º burchak ostida pastga qiyalatib o‘rnatilgan bo‘lishi lozim.

Xulosa. O‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, rotatsion yumshatkichni o‘qyoysimon panja bilan bog‘laydigan bo‘ylama tortqi 10-20º burchak ostida pastga qiyalatib o‘rnatilganda pushtalarga ishlov beradigan qurilmaning rotatsion yumshatkichini pushtalar yonbag‘irlari va tepalariga belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va shu chuqurlikda barqaror yurishi ta’minladi. Buning natijasida pushtalar yonbag‘irlari va tepalaridagi qatqaloqlar va unib chiqqan begona o‘tlar to‘la yo‘qotilib, tuproqdagi namning saqlanishini ta’minlovchi mayin qatlam hosil bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdulxayev X.G‘. Pushtalarga ishlov beruvchi qurilma // Innovatsion loyihalarni ishlab chiqarishga tadbiq etish muammolari. Respublika ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – Jizzax, 2011. - B. 34-35.

2. Патент РУз на полезную модел № FAP 00753. Устройство для обработки гребней и борозд между ними/ Тухтакузиев А. и Абдулхаев Х.Г. Rasmiy axborotnoma. – Ташкент, 2012. № 9.

3. Abdulxayev X.G‘. Pushtalarga ishlov beradigan mashina ishlab chiqishning ilmiy texnik yechimlari. Texn. fan. dokt. … dis. – Gulbahor: QXMITI, 2023. – 374 b.

4. Paxtachilik va g‘allachilik mashinalarini rostlash va samarali ishlatish // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish va elektrlashtirish ilmiy-tadqiqot instituti. – Toshkent: Fan, 2012. – 200 b.

5. Abdulkhayev X., Pulatov J., Takomillashtirilgan pushtalarga ishlov beradigan qurilmaning dala sinovlari // "Research Focus" international scientific journal: Vol. 1: Iss. 1: (https://doi.org/10.5281/zenodo.7197042). (2022)

6. Kh G Abdulkhaev and Sh N Barlibaev 2023 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1154

012058

7. Tukhtakuziev A., Abdulhaev Kh.G. Rationale for the parameters of the rotary tiller of new implement for volumetric presowing of ridges // European science review. – Vienna, 2016. – № 5-6. – P. 176-178.

8. To‘xtaqo‘ziyev A., Abdulxayev X.G‘. Pushtalarga ekish oldidan ishlov beruvchi qurilma rotatsion yumshatkichiga beriladigan tik yuklanishni asoslash // Farg‘ona politexnika institutining ilmiy-texnik jurnali. – Farg‘ona, 2016. – № 3. – B. 102-104.

9. Abdulxayev X.G‘. Pushtalarga ishlov beruvchi mashina rotatsion yumshatkichi tortqisining gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagini asoslash // Irrigatsiya va melioratsiya. – Toshkent, 2017. – № 1(7). – B. 57-58.

10. Abdulkhayev, Xurshed (2021) Justification of the parameters of the working body for loosening the furrows between the ridges, Scientific-technical journal: Vol. 4: Iss. 3, Article 7. https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol4/iss3/7

11. To‘xtaqo‘ziyev A., Abdulxayev X.G‘. Pushtalarga ishlov beradigan mashina ish organlarining ishlov berish chuqurligi bo‘yicha bir tekis yurishini ta’minlash // Irrigatsiya va melioratsiY. – Toshkent, 2021. – № 4(26. – B. 44-50.

https://uzjournals.edu.uz/tiiame/vol2021/iss4/8.

12. To‘xtaqo‘ziyev A., Abdulxayev X. Plankali g‘altakmolaning bo‘ylama-tik tekislikdagi harakatini tadqiq etish //Agroilm. – Toshkent, 2022. – № 1. – B. 68-69.

13. Abdulxayev X.G‘. Pushtalarga hajmiy ishlov beradigan mashina ishlab chiqishning ilmiy-texnik asoslari. Texn. fan. dokt. … dis. – Gulbahor: QXMITI, 2023. – 278 b.

14. To‘xtaqo‘ziyev A., Abdulxayev X. O‘qyoysimon panja parametrlarini asoslashga oid ko‘p omilli tajribalarning natijalari //Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. – Andijon, 2022. – № 1. – B.146-150.

15. Abdusalim, T., Gafurovich, A. K., & Nakibbekovich, B. S. (2020). Determining the appropriate values of compactor paramaters of the enhanced Harrow Leveller. *Civil Engineering and Architecture*, *8*(3), 218-223.

16. Abdusalim, T., & Gafurovich, A. K. (2016). Rationale for the parameters of the rotary tiller of new implement for volumetric presowing of ridges. *European science review*, (5-6), 176-178.

UO‘T 631.314.6

KOMBINATSION TUPROQQA ISHLOV BERUVCHI MASHINA UCHUN KATOK

КАТОК ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ПочВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ МАШИНЫ

ROLLER FOR A COMBINED SOIL CULTIVATION MACHINE

Ахметов А.А. (НИУ «ТИИИМСХ»), **Алланазаров М.А.** (ТашГАУ),
Камбарова Д.У. (ТГТУ им. И.Каримова), **Мирсаидов А.Р.** (УзКласс)

Annotatsiya. Maqolada kombinatsiyalashgan tuproqqa ishlov berish mashinasining yumshatuvchi va o‘qyoysimon panjalari, tishli-plankali g‘altakmolasining konstruktiv xususiyatlari, shuningdek, tishli-plankali g‘altakmolasining ishlash samaradorligini oshirish yo‘llari va uni amalga oshirishning texnik yechimi keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Kombinatsiyalashgan mashinalar, agrooperatsiya, agregatning o‘tishi, tuproq namligi, yumshatuvchi panja, o‘qyoysimon panja, tishli-plankali g‘altakmola, qarama-qarshi kesuvchi plastina.

Аннотация. В стате приводятся конструктивные особенности рыхлителных и стрелchатых лап, зубчато-планchатого катка комбинированной почвообрабатывающей машины, а также пути повышения эффективности работы зубчато-планchатого катка и техническое решение для ее осуществления.

Ключевые слова: Комбинированные машины, агрооперация, проход агрегата, влажност почвы, рыхлителная лапа, стрелchатая лапа, зубчато-планchатый каток,

противорежущая пластина.

Abstract. This article describes the design features of the loosening and arrow-shaped tines, as well as the toothed-slat roller of a combined tillage machine, and discusses ways to improve the efficiency of the toothed-slat roller and the technical solution for its implementation.

Keywords: Combined machines, agricultural operation, pass width, soil moisture, loosening tine, arrow-shaped tine, toothed-slat roller, counter-cutting plate.

Введение. Машинотракторные парки хозяйствующих суб’ектов оснащаются современными энергонасыщенными тракторами, параметры которых обеспечивают возможност исползования комбинированных машин, выполняющих несколко агроопераций за один проход агрегата.

Особенно данный вопрос важен для предпосевной подготовки почвы, где короткие сроки посевного периода с одной стороны и метеорологиcheские условия, связанные с cнастыми осадками – с другой, требует выполнение операций по подготовку почвы к севу в ochen сжатые сроки, желателно за один проход агрегата.

В связи с этим возникает необходимост разработки и внедрение комбинированных почвообрабатывающих машин, выполняющих несколко операций за один проход агрегата. В перспективе такие машины могут стат основой создания более экологиchных интенсивных систем земледелия, обеспечивающих достаточно высокий уровен селскохозяйственного производства [1].

Материалы и методы исследования. В НИИ механизации селского хозяйства (НИИМСХ) совместно с Ташкентским государственным аграрным университетом (ТашГАУ) разрабатывается комбинированная машина, снабженная энергосберегающими рабоchими органами, экспериментaлный образец которого представлен на рисунке 1.

Экспериментaлный образец комбинированной машины состоит из рамы с навесным устройством. К раме устанавливаются пассивные рабоchие органы с инновационными рыхлителными и стрелchатыми лапами и зубчато-планchатый каток.

Отлиchительной особенностю инновационной рыхлителной лапы, устанавливаемой на первом ряду, является форма ее лобовой поверхности, выполненной криволинейной, направляющими которой является синусоида [2]. Стрелchатая лапа, устанавливаемая на втором ряду, снабжена шарнирно закрепленными торцевыми пластинками, обеспечивающими полное перекрытие следов смежных лап [3]. Установленный в последнем ряду зубчато-планchатый каток выполнен в классичеcкой форме [4].



Рис. 1. Экспериментaлный образец комбинированной машины, снабженной энергосберегающими рабоchими органами

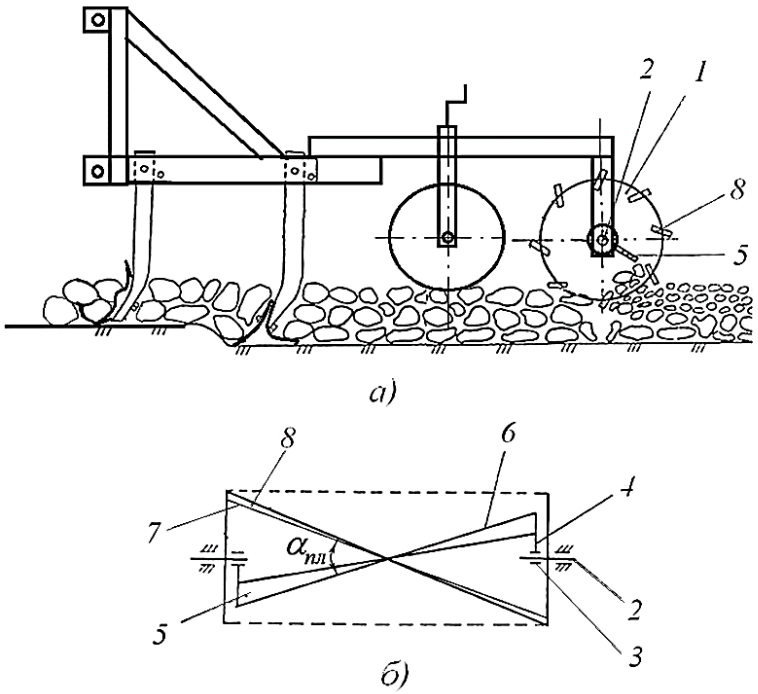
Результаты исследования и их обсуждение. Лабораторно-полевые эксперименты по

оценке качественно-энергетических показателей работы разработанного экспериментального образца комбинированной машины показали его ряд преимуществ, как по качеству крошения почвы, так и по энергозатрате. Но, вместе с тем были выявлены и некоторые недостатки по работе зубчато-планчатого катка.

Как известно, во время работы зубчато-планчатого катка некоторая часть комков, имеющих размеры больше, чем ширина щели между смежными планками, под воздействием нагрузки создаваемой за счет силы тяжести орудия и вертикальных составляющих силы реакции почвы разрушаются на мелкие фракции. Другая часть комков, имеющие размеры менше, чем ширина щели между смежными планками, проникают во внутреннюю полост барабана катка. Они, взаимодействуя с планками катка, увлекаются ими, и отбрасывается, а в далнейшем ударяяс о внутренние кромки смежных планок и с другими почвенными комками, находящимися во внутренней полости барабана, разрушаются.

В некоторых случаях, среди комков, проникавших во внутреннюю полост барабана, встречаются комки, имеющие сравнительно низкую влажност и высокую твердост, чем осталные. Из-за различия ширины щелей, образованные как между наружными *($в_{нп}$)*, так и между внутренними *($в_{вп}$)* кромками смежных планок, т.е. $в_{нп} > в_{вп}$, эти комки перемещаются во внутренней полости барабана, пока неоднократно не ударяяс о внутреннюю гран планок, не разрушаются. С момента проникновения до момента разрушения эти комки оставаяс во внутренней полости барабана, создают дополнителное сопротивление на перекатывание катка. Для устранения этого недостатка были проведены исследователские работы по поиску технического решения, обеспечивающее принудителное разрушение почвенных комков, проникавших во внутреннюю полост барабана зубчато-планчатого катка.

На основе литературно-патентного поиска нами были разработаны ряд технических решений, обеспечивающих опорожнение внутренней полости барабана зубчато-планчатого катка за счет разрушения попадавших в ней комков почвы. Среди которых наиболший интерес представляет специалное средство, выполненное в виде винтовой пластины [5], размещенной во внутреннюю полост барабана зубчато-планчатого катка, так как он прост по конструкции и в изготовлении. Его можно быстро монтироват или демонтироват в зависимости от надобности или ненадобности разрушения почвенных комков, проникающих во внутреннюю полост барабана зубчато-планчатого катка.



а) технологическая схема работы, б) схема расположения противорежущей пластины

Рис.2. Зубчато-планчатый каток, снабженный специалным средством для

разрушения комков, проникающих во внутреннюю полост барабана

Данное средство выполнено следующим образом. Во внутренней полости барабана 1 зубчато-планchатого катка на оси 2 свободно насажена втулка 3. К втулкам посредством поводков 4 жестко прикреплена противорежущая пластина 5. При такой конструкции противорежущая пластина имеет возможност свободного вращения относително оси вращения зубчато-планchатого катка.

Пластина выполнена винтообразной так, что ее рабочая гран 6 расположена под острым углом – $\alpha_{пл}$ к внутренней грани 7 планки 8 барабана зубчато-планchатого катка. Причем значения угла – $\alpha_{пл}$ находятся в пределах 30-38^0, а именно: менше угла трения почвы о стал или угла защемления.

Рабочая гран планок может быт выполнена плоской или зубчатой, а тылная гран плоской формы.

Под воздействием нагрузки, создаваемой за счет силы тяжести орудия и вертикалных составляющих силы реакции почвы, планки зубчато-планchатого катка, одновременно раздавливая и разрушая крупные комки и глыбы на более мелкие фракции, уплотняют поверхностной слой почвы. Не разрушенные крупные почвенные комки и глыбы, проникающие в полост барабана зубчато-планchатого катка за счет удара и защемления между противорежущей пластиной и планками, разрушаются на мелкие фракции и высыпаются. При этом надежное защемление почвенных комков происходит благодаря тому, что угол $\alpha_{пл}$, как уже было сказано, между рабочей граню пластины и внутренней граню планки выполнен меншим, чем угол трения почвенных комков о стал, т.е. меншим, чем угол защемления. Почвенные комки, защемленные между противорежущей пластиной и планкой, раздавливаются под воздействием силы тяжести пластины.

Если защемленные комки под воздействием силы тяжести пластины не поддаются разрушению, то они, вращаяс вместе с барабаном зубчато-планchатого катка и противорежущей пластиной, многократно поднимаются до верхней части барабана и, свободно падая вниз, ударяются о планки и комки и разрушаются на мелкие фракции. Одновременно под воздействием силы тяжести противорежущая пластина, падая вниз, ударяется о почвенные комки, находящиеся в нижней части внутренней полости барабана, и также разрушает их на мелкие фракции. Мелкие фракции разрушенного комка высыпаются из внутренней полости барабана зубчато-планchатого катка и, тем самым, уменшая сопротивление последнего на перекатывание.

Вывод. Винтовая пластина, размещенная во внутренней полости барабана с возможностю вращения по оси вращения зубчато-планchатого катка, повышает качество обработки почвы зубчато-планchатым катком. Она имеет меншую металлоемкост по сравнению с другими подобными устройствами и упрощает конструкцию зубчато-планchатого катка.

Исползованная литература

1. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash va elektrlashtirish jarayonlarini 2020 yilgacha kompleks rivojlantirishning umumiy konsepsiyalari / Toshboltaev M., Tulanov I., Xodjiev A., Tuxtakuziev A. va b. – Toshkent: “Mashprint Exkluziv”, 2011. – 69 б.

2. Патент UZ FAP 2822. Почвообрабатывающее орудие / Axmetov A.A, Allanazarov M.A., Sultanov J.A. –2025. –Byul., № 10(294).

3. Патент UZ FAP 2944. Tuproqqa ishlov beruvchi mashinasining ishchi organi / Axmetov A.A., Sultanov J.A. – 2026. – Byul., № 3(299).

4. Иноятов И.А. Обоснование параметров измелчающе-уплотняющего рабочего органа ротационного бесприводного рыхлителя. – Янгиюл, 1997. –16 с.

5. Патент UZ 2664. Почвообрабатывающее орудие / Ахметов А.А., Иноятов И.А. – 1994. – Бюл., №3.

UO‘T 631.314:316.4

IZ YUMSHATGICH YASSI KESUVCHI PANJASINING QAMROV KENGLIGINI AGROTEXNIK VA ENERGETIK KO‘RSATKICHLAR BO‘YICHA ASOSLASH

ОБОСНОВАНИЕ ШИРИНЫ ЗАХВАТА ПЛОСКОРЕЖУЩЕЙ ЛАПЫ СЛЕДОРЫХЛИТЕЛЯ ПО АГРОТехничЕСКИМ И ЭНЕРГЕТИСhЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

SUBSTANTIATION OF THE WORKING WIDTH OF THE FLAT-CUTTING SHARE OF A TRACK LOOSENER ACCORDING TO AGROTECHNICAL AND ENERGY PARAMETERS

Науризбаев А.О. (ТГТУ им. И.Каримова), **Камбарова Д.У.** (ТГТУ им. И.Каримова), **Турганбаев А.Т.** (ТГТУ им. И.Каримова)

Annotatsiya: Maqolada mola-tekislagich iz yumshatkichi yassi kesuvchi panjasining qamrash kengligi uning agrotexnik va energetik ko‘rsatkichlariga ta’siri tadqiq etilgan. Tajriba natijalariga ko‘ra, traktor izini to‘liq yumshatish va energiya sarfini kamaytirish uchun panjaning maqbul qamrash kengligi 40 cm ekanligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: tekislovchi-tekkislovchi qurilma, iz yumshatgich, yassi kesuvchi lapa, qamrov kengligi, tortish qarshiligi, tuproqning maydalanishi.

Аннотация: В стате исследовано влияние ширины захвата плоскорежущей лапы рыхлителя следа на агротехнические и энергетиcheские показатели работы. Установлено, что для полного рыхления следа колес трактора при минималных энергозатратах оптималная ширина захвата лапы составляет 40 cm.

Ключевые слова: планировщик-выравниватeл, рыхлитeл следа, плоскорежущая лапа, ширина захвата, тяговое сопротивление, крошение почвы.

Abstract: The article examines the impact of the working width of a track loosener's flat-cutting blade on agrotechnical and energy performance. It is established that a 40 cm working width is optimal for complete soil loosening of tractor tracks with minimal energy consumption.

Keywords: land leveler, wheel-track loosener, sweep share, working width, draft resistance, soil pulverization.

Введение. Внедрение современных агротехнологий и оснащение фермерских хозяйств высокопроизводителной селскохозяйственной техникой является важнейшим направлением устойchивого и эффективного развития аграрного сектора за cchet перехода к интенсивным методам производства.

Известно, что основной задacheй при подготовке земел к посеву является выравнивание поверхности полей, уплотнение почвы до требуемого уровня, измелchение крупных комев и создание мелкофракционного мягкого слоя почвы [1]. В настоящее время в республике для этих целей широко исползуются планировщики-выравниватели марок МВ-6,0, МВ-6,5, а также другие (преимущественно самоделные) орудия, имеющиеся в хозяйствах [2, 3].

Постановка проблемы. Посколку данные планировщики-выравниватели являются прицепными, они отлиchаются высокой энерго- и материалоемкостю, неудобством в эксплуатации, низкой маневренностю и производителностю, а также требуют болших площадей для разворота (что приводит к значителным затратам времени на холостой ход).

Кроме того, при агрегатировании существующих планировщиков-выравнивателей с современными высокомощными тракторами («Magnum» 8940, «PUMA», «AXION 850», «NEW HOLLAND T7060»), широко применяемыми в республике для основной и предпосевной обработки, следы, оставляемые их колесами на поверхности поля, не разрыхляются. Это отрицателно сказывается на кachестве посева семян, их всхожести, развитии растений и, в конechном итоге, на урожайности култур [4].

С ychетом вышеизложенного, в НИИ механизации селского хозяйства (НИИМСХ)

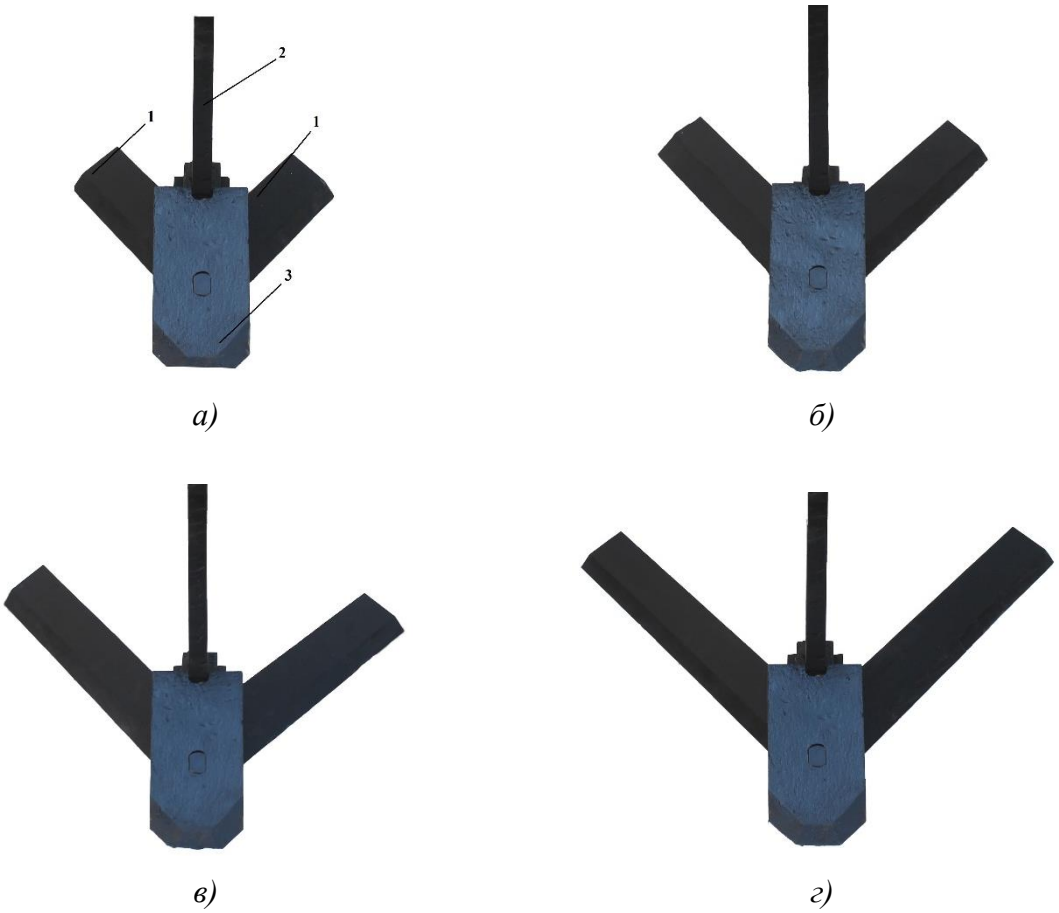
был разработан широкозахватный навесной планировщик-выравниватель, оснащенный рыхлителями следа и механизмом быстрой регулировки давления на почву [5, 6]. Агрегат состоит из централной, правой и левой боковых секций. Боковые секции соединены с централной шарнирно и переводятся из рабочего положения в транспортное (и наоборот) с помощью гидроцилиндров. В рабочем положении секции жестко фиксируются между собой посредством специалных кронштейнов и пальцев, образуя единую жесткую систему.

Каждая секция планировщика-выравнивателя состоит из поперечных и соединяющих их продолных брусев. Первый поперечный брус по направлению движения оснащен выравнивающими рабочими органами, а второй – уплотняющими. Централная секция дополнительно оборудована навесным устройством и рабочими органами для рыхления следов колес трактора – рыхлителями следа.

Методика исследований. В ходе экспериментов изучалос влияние ширины захвата плоскорежущих лап рыхлителей следа на качество крошения почвы, глубину обработки, ширину зоны деформации почвы, среднеквадратичное отклонение высот неровностей поверхности поля и тяговое сопротивление.

Данные показатели определялис на основе нормативных документов O‘zDSt 3412:2019 «Испытания селскохозяйственной техники. Машины и орудия для обработки поверхности почвы. Программа и методы испытаний» и O‘zDSt 3193:2017 «Испытания селскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки машин» [7, 8].

Результаты исследований. При проведении опытов ширина захвата плоскорежущей лапы рыхлителя варировалас от 30 cm до 60 cm. При этом исползовалис лапы с различной шириной захвата (см. рисунок).



а) *б)*

в) *г)*

1 – правая и левая плоскорежущие лапы; 2 – стойка рыхлителя; 3 – долото

Рис. Плоскорежущие лапы с шириной захвата 30 (а), 40 (б), 50 (в) и 60 (г) cm

Результаты экспериментов приведены в таблице. Анализ данных показывает, что при обеих скоростях движения с увеличением ширины захвата лапы от 30 до 60 cm глубина

обработки и её среднеквадратичное отклонение уменшалис. При скорости 6 км/ch снижение составило 2,2 cm и ±1,52 cm соответственно, а при 8 km/h – 2,3 cm и ±1,6 cm. Эти изменения происходят преимущественно за cчет расширения зоны взаимодействия лапы с почвой.

Таблица

Влияние ширины захвата плоскорежущей лапы на агротехнические и энергетические показатели

№	Наименование показателей	Ko‘рсаткичларнинг қиймати							
		Ширина захвата рыхлителя, cm							
		30		40		50		60	
		Скорост движения агрегата, km/h							
		6	8	6	8	6	8	6	8
1	Глубина обработки, cm:								
	M_{cp}	19,5	19,1	18,7	18,4	18,1	17,6	17,3	16,8
	$\pm\sigma$	2,72	2,94	1,69	1,79	1,43	1,55	1,22	1,31
2	Ширина зоны деформации почвы, cm	70,6	73,7	77,6	81,1	83,9	85,8	85,9	89,2
3	Содержание фракций по размерам (mm), %:								
	>50	6,8	6,1	10,4	7,5	11,8	9,8	10,1	10,2
	50<25	12,5	10,7	12,3	12,4	14,1	13,8	16,4	14,2
	<25	80,7	83,2	77,3	80,1	74,1	76,4	73,5	75,6
4	Тяговое сопротивление, kN	3,14	3,41	4,17	4,52	5,49	5,66	6,15	6,45

Увеличение ширины захвата от 30 до 60 cm привело к расширению зоны деформации, но при этом ухудшилос качество крошения: увеличилас доля крупных фракций (>50 mm) и снизилас доля мелких (<25 mm). Тяговое сопротивление лапы возрастало линейно. Так, при увеличении ширины с 30 до 60 cm сопротивление возросло на 3,01 kN и 3,04 kN при скоростях 6 и 8 km/h соответственно.

Важно отметит, что при ширине захвата 40 cm и более ширина зоны деформации превышала ширину следа колеса, что обеспечивало полное рыхление. При ширине 30 cm след разрыхлялся не полностю.

Выводы. На основании полученных результатов установлено, что оптималная ширина захвата плоскорежущей лапы составляет 40 cm. Данный параметр обеспечивает полное рыхление следа тракторных колес при минималных уделных затратах энергии.

Список исползованной литературы

1. Соколов Ф.А. Агрономические основы комплексной механизации хлопководства. – Ташкент: Фан, 1977. – 224 с.
2. Qishloq xo‘jalik ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar, (I qism). – Toshkent, 2016. – 138 b.
3. Paxtachilik va g‘allachilik mashinalarini rostlash va samarali ishlatish. – Toshkent: Fan, 2012. – 192 b.
4. To‘xtaqo‘ziyev A., Barlibayev Sh.N. Takomillashtirilgan mola-tekislagichning traktorlar bilan bog‘lanish sxemasini asoslash // ToshDTU xabarlari. – Toshkent, 2019. – №2. – B. 106-110.
5. To‘xtaqo‘ziyev A., Naurizbayev A.O. Keng qamrovli mola-tekislagich iz yumshatkichlarining parametrlarini nazariy asoslash // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limining Axborotnomasi 2020. № 4 (261), 26-31-b.

6. To‘xtaqo‘ziyev A., Naurizbayev A.O. Keng qamrovli mola-tekislagich iz yumshatkichi tekislagichlari parametrlarining maqbul qiymatlarini aniqlash // Agro ilm 2021. № 78, 94-95-b.
7. O‘zDSt 3412:2019 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar”. – Toshkent, 2019. – 54 b.
8. O‘zDSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli”. – Toshkent, 2017. – 21 b.

UO‘T 631.31

ENERGIYA TEJAMKOR ROTATSION BORONANI ISHLAB CHIQISH VA TUPROQQA ISHLOV BERISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ РОТАЦИОННОЙ БОРОНЫ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ПочВЫ

DEVELOPMENT OF AN ENERGY-EFFICIENT ROTARY HARROW AND EVALUATION OF SOIL TILLAGE EFFICIENCY

Muxamedov D. (NamDTU), **Muxammadjonov K.O.** (NamDTU),
To‘xtasinov R.D. (NamDTU)

Annotatsiya. Mazkur maqolada tuproqqa ishlov berishda qo‘llaniladigan Rotatsion boronalarning konstruksiyasi, ishlash prinsipi va samaradorligi tahlil qilingan. Zamonaviy qishloq xo‘jaligi sharoitida tuproqni sifatli tayyorlash, uning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilash hamda energiya sarfini kamaytirish muhim masala ekanligi asoslab berilgan. Tadqiqot jarayonida Rotatsion ishchi organlarning afzalliklari, ularning tuproqni maydalash, aralashtirish va tekislashdagi samaradorligi ilmiy manbalar asosida o‘rganildi.

Аннотация. В данной стате проанализированы конструкция, принцип работы и эффективност ротационных борон, применяемых при обработке почвы. Обосновано, что в современных условиях селского хозяйства важной задаchей является kaчественная подготовка почвы, улучшение её физико-механичeских свойств, а также снижение энергозатрат. В ходе исследования на основе научных истоchников изучены преимущества ротационных рабоchих органов, а также их эффективност при измелчении, перемешивании и выравнивании почвы.

Abstract. This article analyzes the design, operating principle, and efficiency of rotary harrows used in soil tillage. It is substantiated that, under modern agricultural conditions, an important task is the high-quality preparation of soil, the improvement of its physical and mechanical properties, as well as the reduction of energy consumption. During the research, based on scientific sources, the advantages of rotary working elements and their effectiveness in soil crushing, mixing, and leveling were studied.

Kalit so‘zlar: Rotatsion borona, tuproqqa ishlov berish, planetar mexanizm, episikloid harakat, ishchi organ, energiya samaradorligi, tuproqni maydalash.

Ключевые слова: ротационная борона, обработка почвы, планетарный механизм, эпициклоидалное движение, рабоchий орган, энергоэффективност, измелчение почвы.

Keywords: rotary harrow, soil tillage, planetary mechanism, epicycloidal motion, working element, energy efficiency, soil crushing.

Kirish. Hozirgi kunda qishloq xo‘jaligida tuproqqa ishlov berish texnologiyalarini takomillashtirish dolzarb ilmiy va amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortib borishi hamda oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabning oshishi tuproq unumdorligini saqlash va oshirishni taqozo etadi. Shu jihatdan, samarali va energiya tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega [9].

Tuproqqa ishlov berish jarayoni o‘simliklarning normal o‘sishi uchun zarur bo‘lgan fizik-mexanik sharoitlarni yaratadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, tuproqni sifatli maydalash,

aralashtirish va tekislash uning suv-havo rejimini yaxshilaydi hamda hosildorlikni oshiradi [6], [7]. Biroq an’anaviy ishlov berish usullari (plug va oddiy boronalar) ko‘pincha yuqori energiya sarfi va tuproq strukturasining buzilishiga olib keladi [2].

So‘nggi yillarda rotatsion ishchi organlarga ega mashinalar, xususan rotatsion boronalar keng qo‘llanila boshladi. Ular tuproqni maydalash va aralashtirish jarayonlarini bir vaqtning o‘zida bajarish imkonini beradi hamda yuqori samaradorlikka ega [5]. Rotatsion mashinalarning afzalliklari sifatida ish unumdorligining yuqoriligi va energiya sarfining nisbatan kamligi qayd etilgan [8].

Planetar mexanizm asosida ishlovchi rotatsion agregatlar esa yanada mukammal hisoblanadi. A.P.Tarverdyan va hammualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda planetar yuritmali frezalarning ishchi organlari episikloid trayektoriya bo‘yicha harakatlanishi aniqlangan, bu esa tuproqni maydalash sifatini sezilarli darajada oshiradi [1]. Ushbu natijalar planetar mexanizmli qurilmalarning samaradorligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Qishloq xo‘jaligi mashinalarining nazariy asoslari N.A.Klenin va V.A.Sakun tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, ularda ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri, kuchlar taqsimoti va optimal parametrlarni tanlash masalalari batafsil yoritilgan [3]. Shu bilan birga, V.P.Goryachkin maktabi tomonidan tuproq qarshiligi va energiya sarfi qonuniyatlari o‘rganilgan bo‘lib, bu ishlanmalar zamonaviy mashinalarni loyihalashda asosiy nazariy baza hisoblanadi [2].

So‘nggi tadqiqotlarda rotatsion boronalarni takomillashtirish, ayniqsa ularning konstruksiyasini optimallashtirish va o‘zgaruvchan tezlikli yuritmalarni qo‘llash masalalari muhim o‘rin egallamoqda. Bunday yondashuvlar ishchi organlarning harakat parametrlarini tuproq sharoitiga moslashtirish imkonini beradi va natijada ishlov berish sifati oshadi hamda energiya sarfi kamayadi [4], [10].

Mahalliy olimlar tomonidan ham ushbu yo‘nalishda bir qator tadqiqotlar olib borilgan. Xususan, tuproqqa ishlov berish mashinalarining konstruksiyasi va samaradorligi masalalari O‘zbekiston sharoitida o‘rganilib, ularning agrotexnik ko‘rsatkichlarini yaxshilash yo‘llari taklif etilgan [11], [12].

Shu bilan birga, mavjud ilmiy tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, planetar mexanizmli Rotatsion boronalarning barcha parametrlarini kompleks asoslash yetarli darajada o‘rganilmagan. Ayniqsa, o‘zgaruvchan tezlikli mexanizmlarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri, energiya sarfi va ishlov berish sifati o‘rtasidagi bog‘liqlikni chuqur tadqiq etish dolzarb muammo bo‘lib qolmoqda.

Materiallar va usullar. Rotatsion borona tuproqni yumshatish, maydalash va ekishga tayyorlash uchun ishlatiladi. U begona o‘tlarni yo‘q qiladi va tuproq qatlamini bir tekis holatga keltiradi. Bu esa urug‘larning yaxshi unib chiqishiga xizmat qiladi.

Rotatsion borona qishloq xo‘jaligida tuproqqa ishlov berishning zamonaviy va samarali texnik vositalaridan biri bo‘lib, u tuproqning agrotexnik holatini yaxshilashga qaratilgan muhim vazifalarni bajaradi. Ushbu mashina asosan tuproqni maydalash, yumshatish, tekislash va aralashtirish orqali ekinlar uchun optimal muhit yaratishga xizmat qiladi.

Rotatsion boronaning eng asosiy vazifalaridan biri tuproqni mayda agregatlarga ajratishdan iborat. Rotorlarga o‘rnatilgan tishlar aylanish jarayonida tuproqning yirik kesaklarini maydalab, uni donador tuzilishga keltiradi. Bunday holat tuproqning havo o‘tkazuvchanligini oshiradi hamda o‘simlik ildizlari rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Shu bilan birga, tuproqning yuqori qatlamini yumshatish orqali aeratsiya jarayoni yaxshilanadi, natijada tuproqdagi foydali mikroorganizmlar faolligi ortadi va o‘simliklarning oziqlanish jarayoni jadallashadi.

Rotatsion borona tuproq qatlamini faol aralashtirish xususiyatiga ega. Bu jarayonda mineral va organik o‘g‘itlar tuproq bilan bir tekis aralashadi, o‘simlik qoldiqlari parchalanib, tuproq tarkibiga singadi. Natijada tuproqning fizik va kimyoviy xususiyatlari yaxshilanadi. Bundan tashqari, ushbu mashina begona o‘tlarni mexanik usulda yo‘q qilish imkonini beradi. Aylanuvchi tishlar begona o‘tlarning ildiz tizimini buzadi, ularni tuproq yuzasiga chiqaradi va qurib ketishiga sabab bo‘ladi. Bu esa kimyoviy gerbitsidlar qo‘llashga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi.

Rotatsion borona yordamida tuproq yuzasi tekislanadi, bu esa keyingi agrotexnik

jarayonlar, xususan ekish ishlarini sifatli bajarish uchun muhim ahamiyatga ega. Tekislangan tuproqda urug‘lar bir xil chuqurlikka tushadi va bir maromda unib chiqadi. Bundan tashqari, tuproq yuzasida hosil bo‘lgan mayda qatlam namlikning bug‘lanishini kamaytiradi va suv resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi.

Mazkur mashinaning yana bir muhim jihati shundaki, u bir vaqtning o‘zida bir nechta agrotexnik operatsiyalarni bajaradi. Ya’ni, tuproqni maydalash, yumshatish, aralashtirish va tekislash jarayonlari bitta agregat yordamida amalga oshiriladi. Bu esa ish unumdorligini oshiradi, vaqt va yoqilg‘i sarfini kamaytiradi hamda ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartiradi.

Umuman olganda, rotatsion borona tuproqni ekishga tayyorlashning yakuniy bosqichida muhim rol o‘ynaydi. Uning yordamida tuproqning agrotexnik holati yaxshilanadi, o‘simliklar uchun qulay muhit yaratiladi va natijada yuqori hosildorlikka erishish imkoniyati oshadi.

Traktor dvigatelidan uzatilgan aylanish momenti rotorlarga uzatiladi. Rotor aylanishi natijasida tishlar tuproqqa kirib, uni maydalaydi va aralashtiradi. Natijada tuproqning yuqori qatlami mayin va tekis holga keladi.

Rotatsion boronaning ishlash prinsipi traktor dvigatelidan olinadigan mexanik energiyani ishchi organlar orqali tuproqqa uzatish va natijada tuproq qatlamiga intensiv mexanik ta’sir ko‘rsatishga asoslangan. Mashina traktorning quvvat olish vali orqali harakatga keltiriladi va aylanish momenti uzatma tizimi hamda reduktor orqali rotor vallariga uzatiladi. Reduktor aylanish tezligini kamaytirib, momentni oshiradi va ishchi organlarning samarali ishlashini ta’minlaydi.

Rotorlarning aylanish tezligi quyidagi bog‘liqlik orqali ifodalanadi:

$$n = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D}$$

bu yerda n — rotorning aylanish tezligi (ayl/min), v — periferik tezlik (m/s), D — rotor diametri (m).

Rotorlarga o‘rnatilgan tishlar aylanish jarayonida tuproqqa kirib boradi va kesish, maydalash hamda aralashtirish jarayonlarini amalga oshiradi. Tuproq bilan ishchi organ o‘rtasida yuzaga keladigan qarshilik kuchi quyidagicha ifodalanadi:

$$P = k \cdot S \cdot h$$

bu yerda: P — tuproq qarshilik kuchi (N), k — tuproqning qarshilik koeffitsienti, S — kesim yuzasi (m^2), h — ishlov berish chuqurligi (m).

Rotorning burchak tezligi esa quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\omega = \frac{2\pi n}{60}$$

bu yerda ω — burchak tezlik (rad/s), n — aylanish tezligi (ayl/min).

Ish jarayonida rotatsion borona oldinga harakatlanishi bilan bir vaqtda rotorlar yuqori tezlikda aylanadi. Natijada tuproq zarrachalari murakkab trayektoriya bo‘yicha harakat qiladi va intensiv maydalash jarayoni yuz beradi. Tuproqni maydalash sifati ko‘p jihatdan rotorning periferik tezligiga bog‘liq bo‘lib, bu bog‘liqlik odatda grafik ko‘rinishda tahlil qilinadi.

Masalan, periferik tezlik oshishi bilan maydalash darajasi ortadi, biroq ma’lum chegaradan keyin energiya sarfi keskin oshadi. Ushbu bog‘liqlikni quyidagi funksional ko‘rinishda ifodalash mumkin:

$$y = a \cdot v - b \cdot v^2$$

bu yerda: y — maydalash samaradorligi, v — periferik tezlik, a va b — tajribaviy koeffitsientlar.

Ushbu funksiya parabolik xarakterga ega bo‘lib, optimal tezlik mavjudligini ko‘rsatadi. Ya’ni, juda past tezlikda maydalash sifati past bo‘ladi, juda yuqori tezlikda esa energiya yo‘qotishlar ortadi.

Shuningdek, rotatsion boronaning unumdorligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$Q = B \cdot v_t \cdot \eta$$

bu yerda Q — unumdorlik (ga/soat), B — ish kengligi (m), v_t — agregatning harakat tezligi (m/s), η — foydalanish koeffitsienti.

Umuman olganda, rotatsion boronaning ishlash prinsipi aylanuvchi ishchi organlar yordamida tuproqni kompleks qayta ishlashga asoslangan bo‘lib, uning samaradorligi mexanik parametrlar, tuproq xossalari va ish rejimiga bog‘liq ravishda aniqlanadi. To‘g‘ri tanlangan parametrlar mashinaning maksimal samaradorlik bilan ishlashini ta’minlaydi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot ishida rotatsion boronaning afzalliklari sifatida uning yuqori unumdorligi, ko‘p funksiyaliligi va tuproqni sifatli tayyorlash imkoniyati qayd etildi. Shu bilan birga, uning kamchiliklari — energiya sarfining yuqoriligi, ishchi organlarning tez yeyilishi va konstruksiyaning nisbatan murakkabligi ham ko‘rsatib o‘tildi. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida ishchi organlarni optimallashtirish, mustahkam materiallardan foydalanish, uzatma tizimlarini takomillashtirish va zamonaviy avtomatlashtirish texnologiyalarini joriy etish zarurligi ta’kidlandi.

Umuman olganda, rotatsion boronani takomillashtirish va uning ishchi organlari parametrlarini ilmiy asoslash orqali tuproqqa ishlov berish jarayonining samaradorligini oshirish, energiya resurslarini tejash va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida yuqori natijalarga erishish mumkin. Tadqiqot natijalari kelgusida ushbu turdagi mashinalarni modernizatsiya qilish va yangi konstruksiyalarni ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. A.P. Tarverdyan, A.S. Grigoryan, A.V. Altunyan. Kinematicheskoe issledovanie sadovoy pochvoobrabatyvayushchey frezy s planetarnym privodom // ISSN 2579-2822. – Yerevan: Natsionalnyy agrarnyy universitet Armenii, 2023. – №2. – B. 117–123.
2. V.P. Goryachkin. Sobranie sochineniy: Teoriya i raschet selskokhozyaystvennykh mashin. – Moskva: Mashinostroenie, 1968. – 384 s.
3. N.A. Klenin, V.A. Sakun. Selskokhozyaystvennye mashiny. – Moskva: Kolos, 1980. – 495 s.
4. A.M. Makarov. Mashiny dlya obrabotki pochvy. – Moskva: Agropromizdat, 1987. – 320 s.
5. V.I. Belyaev. Rotatsionnye pochvoobrabatyvayushchie mashiny. – Moskva: Mashinostroenie, 1990. – 256 s.
6. S.A. Fedorenko. Osnovy mekhaniki pochvy i zemledeliya. – Moskva: Kolos, 1985. – 280 s.
7. R.A. McKyes. Soil Cutting and Tillage. – Amsterdam: Elsevier, 1985. – 217 p.
8. H.J. Hendrick, S.M. Gill. Farm Power and Machinery Management. – Iowa State University Press, 2002. – 472 p.
9. FAO. Conservation Agriculture Guidelines. – Rome, 2015. – 120 p.
10. A.I. Ryabchikov. Teoriya raboty pochvoobrabatyvayushchikh mashin. – Moskva: Kolos, 1976. – 272 s.
11. O‘.Q. Xudoyberdiyev. Qishloq xo‘jaligi mashinalari. – Toshkent: Fan, 2010. – 350 b.
12. Sh.N. Turdiyev. Tuproqqa ishlov berish mashinalari va ularning samaradorligi. – Toshkent: Mehnat, 2018. – 280 b.

QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARI URUG‘LARINI EKISH, O‘SIMLIKLARNI PARVARISHLASH VA O‘G‘ITLASH MASHINALARINING FUNKSIYALARINI KENGAYTIRISH, AGROTEXNIK VA TEXNIK-EKSPLUATATSION KO‘RSATKICHLARINI OSHIRISH

РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПОСЕВНЫХ МАШИН И СНИЖЕНИЕ РАСХОДА СЕМЯН

EXPANDING SEEDER FUNCTIONS AND REDUCING SEED CONSUMPTION

UO‘T:631.33181

URUG‘ TUZITGICHI TAKOMILLASHTIRILGAN SAKSOVUL URUG‘INI EKADIGAN MAQSUS SEYALKANING TAJRIBAVIY NATIJALARI

ЭКСПЕРИМЕНТАЛНЫЕ РЕЗУЛТАТЫ СПЕЦИАЛНОЙ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА СЕМЯН САКСАУЛА С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМ СВОДОРАЗРУШИТЕЛЕМ

EXPERIMENTAL RESULTS OF A SPECIAL SEEDER FOR SOWING SAXAUL SEEDS WITH AN IMPROVED DOME-BREAKER

Auezov O.P. (QQXAI), **Baltaniyazov A.S.** (QQXAI), **Tursimuratov S.Y.** (QQXAI), **Xojabayev N.M.** (QQXAI)

Annotatsiya. Maqolada saksovul urug‘ini ekadigan maqsus seyalkaning urug‘ tuzitgichi konstuksiyasi takomillashtirilgan. Bunda bunkerning devorlari oraligida urug‘lik aralashmaning ishqalanish burchagining metal yuzasi bo‘ycha uzgarib borishi hamda bunker devorlarinin urug‘ tuzitgichiga va ajratkich barabaniga tomon toraib borishini qisobga olgan holda tuzitgichning konstuksiyasi takomillashtirildi**.** Bunda urug‘lik aralashma urug‘ tuzitkich va urug‘ ajratkish barabaniga bir hil tushishi uchun tuzitgich konstruksiyasi tuzitgichning bormoqlari kelasi tartibda urnatildi. Tuzitgichning chetki bormoqlarini bunkerning qiyalangan devoriga parallel turda, urtangi bormog‘ini tuzitgich o‘qiga perpendikular etib urnatildi.

Kalit so‘zlari: Saksovul, maqsus seyalka, bunker, urug‘, tuzitgich, tuzitgich bormoqlari, urug‘ ajratgich, argegat, unuvchanglik darajasi.

Аннотация. В стате усовершенствована конструкция сводоразрушителя бункера сеялки для посева семян саксаула. При этом ychтени изменения угла трения семенной смеси между стенками бункера вдол металлиcheской поверхности и сужения стенок бункера в сторону высевающей катушки. Для того, чтобы семенная смес одинаково поступала в высевающей катушки, конструкция сводоразрушителя имеет разрушителные палцы установленые в следующем порядке. Краевые палцы сводоразрушителя устанавлени параллелно наклонной стенке бункера, а средний палец перпендикулярно оси выпрямителя.

Ключевые слова: Саксаул, специалная сеялка, бункер, семена, выравнивател, палцы выравнивателя, семявыделител, агрегат, степен всхожести.

Abstract. The article improves the design of the seed drill of a special seeder for sowing saxaul seeds. At the same time, taking into account the change in the angle of friction of the seed mixture between the walls of the hopper along the metal surface and the narrowing of the hopper walls toward the seed settler and the separator drum, the settler design has been improved. At the same time, to ensure that the seed mixture enters the seed settler and the seed separator drum uniformly, the fingers of the settler design were installed in the following order. The outer fingers of the rectifier are installed parallel to the inclined wall of the hopper, while the middle finger is perpendicular to the rectifier axis.

Keywords: Saxaul, Maxus seeder, hopper, seed drill, drill fingers, seed separator, aggregate, germination rate.

Kirish. Jahon miqyosida, cho‘llar yer sayyorasining eng yirik quruqlik maskani hisoblanadi va 21,0 mln km^2 maydonni egallaydi (Antarktida va Arktikaning qutbli cho‘llarini hisobga olmaganda) yoki quruklik yuzasinig taxminan 14 foizini tashkil etadi. Qutbli cho‘llar bilan 20 foizdan ortiq [1]. Birlashgan millatlar tashkilotining (BMT) ma’lumotlariga ko‘ra, 100 dan ortiq mamlakatlarda qurg‘oqchil yerlar yer yuzining 30 foizini egallaydi va bu yerlarda hozirgi kunda 2 mlrd kishi yashaydi. Hozirgi cho‘llanish tezligini hisobga olgan holda, BMT tomonidan taklif etilgan ssenariy tasdiqlansa, 2025 yilga kelib Yer yuzidagi har beshinchi odam qurg‘oqchilikka moil bo‘lgan hududda yashaydi. Bugungi kunga kelib 2 mlrd. gektardan ortiq samarali yerlar degradatsiyaga uchragan va har yili qo‘shimcha 12 mln gektar yer maydoni degradatsiyaga uchramoqda [2].

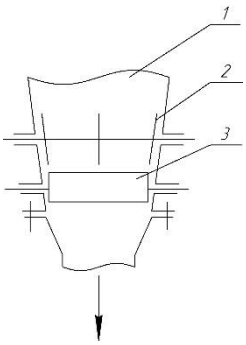
Hozirgi vaqtda respublika hududining 70 foizi yoki 31,4 mln ha tabiiy sho‘rlanishga, qum ko‘chkilari, changli bo‘ronlar va garmsellar tarqalishi ta’siriga uchragan qurg‘oqchil va yarim

qurg‘oqchil maydonlardan iborat. Orol fojiasi oqibatida 5,5 mln gektardan ortiq maydonli Orolqum cho‘li vujudga kelgan [3].

Materiallar va metodlar. Takomillashtirilgan urug‘ tuzitgichiga ega maqsus saksovul urug‘ini ekadigan seyalkaning tajriybaviy nusxasi Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti, qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish kafedrasida ishlab chiqildi (1 va 2-rasmlar).



1-rasm. Saksovul urug‘ini ekadigan maqsus seyalkaning tajribaviy varianti



1-bunker; 2-urug‘ to‘zitgichning barmoqlari; 3-ajratkich baraban;

2-rasm. Tuzitgichi takomillashtirilgan seyalka bunkeri

Saksovul urug‘uni ekadigan maxsus bir qatorli seyalka ishlab chiqildi. Unga O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi xuzurudagi intelektual mulk agentligi tomanidan foydali modelga patent olingan (FAP № 2633). Seyalka ramadan, tayanch g‘ildiraklaridan, bunkerdan, tuzitgich va urug‘ ajratkishdan iborat.

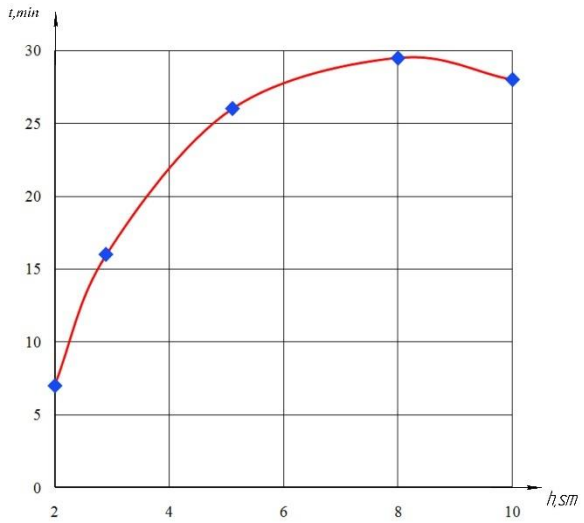
Eksperimental tadqiqotlar Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti o‘quv va tajriyba dalalarida 2025-yil noyabr oyining ekkinchi yarimida o‘tkazildi. Tadqiqotlar saksovulning shoshilmaydigan (qanotchalari bilan) uruglarini ekadigan seyalkaning tajriybaviy namunasida amalga oshirildi (1-rasm). Tajriba o‘tkazishda sinov metodikasi sifatida O‘z DSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” da keltirilgan usullardan foydalanildi [4, 5].

Natijalar va munozara. Tuzitgichning ish natiyjalarini aniqlash maqsadida laboratoriya eksperimentlarini o‘tkazildi. Tuzitgich barmoqlarining har xil uzunlikdagi natiyjalari uchun o‘lchamlari 4-5, 6-8 va 8-10 cm barmoqlar ishlab chiqildi. Bunkerning pastki kichik qismida o‘rnatilgan urug‘ to‘zitgich barmoqlarining uzunligi 4-5 cm bo‘lganda, urug‘ to‘zitgich ishlatilgandan biroz vaqt o‘tgandan keyin urug‘lik aralashma uyumi bilan urug‘ to‘zitgich oralig‘ida bo‘shliq paydo bo‘lib, urug‘lik aralashma pastga harakatlanmay qolishi va urug‘ to‘zitgich barmoqlarining uzunligi ortirib borish bilan urug‘lik aralashmani pastga harakatlanishi yaxshilanib borishi kuzatildi.

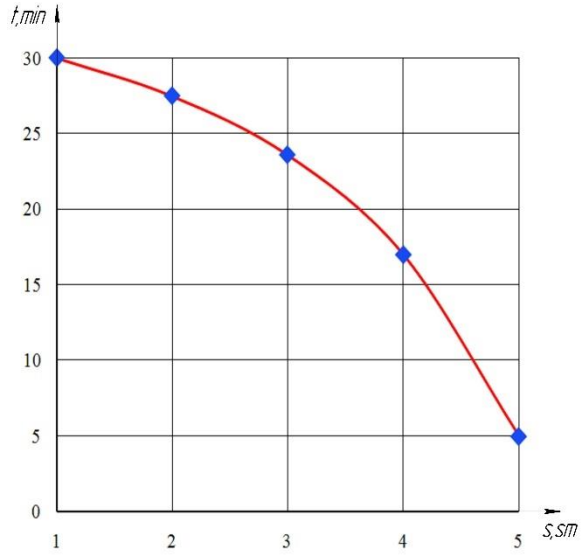
Urug‘ to‘zitgich barmoqlarining uning validan uzunligi 6-8 cm bo‘lganda urug‘lik aralashma bir xilda barqaror to‘zitilib, boyitilib pastga urug‘ ajratkich barabanining me’yorlash novlariga tushirilishi yaxshilanishi va barmoqlar uzunligi 8-10 cm dan uzun qilib yasalganda, ularning urug‘lik aralashma uyumida tiqilib qolishi hisobiga urug‘ to‘zitgich valining aylanishdan to‘xtashi ham aniqlandi (3 va 4 - rasmlar).

Seyalka bunkeri uchun urug‘ to‘zitgich barmoqlarini uning validan boshlab 6-8 cm uzunlikda, ularning chap va o‘ng ikki chetdagi barmoqlarini bunker qiya devoriga parallel etib va undan 2-3 cm oraliqda hamda uchinchi barmoqni urug‘ to‘zitgich valining markazida o‘rnatish tavsiya etiladi.

Urug‘ ajratkich barabani me’yorlash novining yuqori qismida urug‘lik aralashma uyumining tiqilib qolishiga yo‘l qo‘ymaslik va ularni me’yorlash novlari yordamida ajratib olib, pastga bir xil va barqaror tushirilishini ta’minlash maqsadida urug‘ to‘zitgichning aylanish tezligi urug‘ ajratkich barabanining aylanishlar tezligiga nisbatan 1,0-1,5 marotaba kichik qabul qilindi.



3-rasm. To‘zitgich barmoqlari uzunligining urug‘larning tiqilib qolishiga tasiri grafigi



4-rasm. To‘zitgichning chetki barmoqlari va bunkerning qiyalangan devori orasidagi masofaning urug‘larning tiqilib qolishiga tasiri grafigi

Xulosa va tavsiyalar. Urug‘ ajratkich baraban me’yorlash novlari urug‘lik aralashma bilan to‘liq to‘lishini ta’minlash maqsadida, urug‘ to‘zitgich barmoqlarini ajratkich barabanining me’yorlash novlaridan 1,5-2,0 cm yuqorida o‘rnatish tavsiya etiladi.

Urug‘ to‘zitgichning bir tekis va barqaror ishlashi urug‘ ajratkich barabanining me’yorlash novlarini urug‘lik aralashma bilan to‘liq to‘lishini, belgilangan urug‘ miqdorini ajratib olib, belgilangan me’yor oraliqda sifatli ekilishini ta’minlaydi.

Foydalangan adabiyotlar

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Pustinya

2. https://carecceco.org/main/news/obzor-problema-opustynivaniya-na-globalnom-i-regionalnom-urovnyakh/

3. https://lex.uz/docs/4211813

4. O‘zDSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” // Rasmiy nashr. – Toshkent 2017. -21 b.

5. O’zDSt 3355:2018 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproq chuqur ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari” // Rasmiy nashr. –Tashkent 2018. -32b.

6. RD Uz 63.03-98. Испытание селскохозяйственной техник. Методы расчёта экономисheской эффективности испытываемой селскохозяйственной техники., Ташкент. 1998. С. 35-42

UO‘T 631.53:633.61

POLIZ EKINLARINI EKISH TEXNOLOGIYALARINING TAHLILI

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ПОСЕВА БАХСhЕВЫХ КУЛТУР

REVIEW OF POLISH SEEDING TECHNOLOGIES

Erniyazov A.N. (QXMITI), **Kalmuratova Z.M.** (QQXAI), **Qarlibayev A.A. (**Qorao‘zak tumani 1-sonli texnikum)

Annotatsiya: Maqolada poliz ekinlarini ekishning mavjud texnologiyalari haqida ma’lumotlar keltirilgan bo‘lib, unda poliz ekinlarini ko‘chat usulida yetishtirishning an’anaviy va zamonaviy usullari hamda ularning asosiy afzalliklari va kamchiliklari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: Poliz ekinlari, urug‘, ko‘chat, texnologiya, qo‘l mehnati, plyonka, vegetatsiya davri, hosildorlik, kasallikka chidamlilik.

Аннотация: В статье представлена информация о существующих технологиях посадки бахсhевых культур. Освещены традиционные и современные технологии и методы выращивания саженцами, их основные преимущества и недостатки.

Ключевые слова: Бахсhевые культуры, семена, рассада, технология, русhной труд, пленка, вегетационный период, урожайност, устойсhивост к болезням.

Abstract: This article provides information on the technologies for planting melon crops. Traditional and modern methods of growing seedlings and their main advantages are highlighted.

Keywords: Melon crops, seeds, seedlings, technology, manual labor, film, growing season, yield, disease resistance.

Kirish. Poliz ekinlaridan yuqori va sifatli hosil olish uchun ekinning agrotexnik talablariga va ekish texnologiyalariga alohida etibor beriladi. Ekish usullari ularning quyidagi xususiyatlariga, ya’ni, ekinlarning hosildorligiga, ularni yetishtirish sharoitlariga – suvli va lalmi maydonlarga, pushtaga, plyonka ostiga ekish, sug‘orish usullari bo‘yicha yoppasiga, qator oralab, tomchilatib, yer ostidan sug‘orish kabi xususiyatlarini hisobga olgan holda tanlanadi [1].

Hozirgi kunda dunyo miqyosida poliz ekinlari 6,0-6,6 mln. gektar maydonda [2], Respublikamizda esa 72 ming gektardan oshiqroq maydonda [3] yetishtirilishini inobatga olsak, ularni yetishtirish uchun ish sifati va unumi yuqori, resurstejamkor yer tayyorlash, ekish va parvarishlash texnika vositalarini ishlab chiqish muhim vazifalardan hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili va usullar. Mavjud adabiyotlar tahliliga ko‘ra qishloq xo‘jaligi ekinlarini ko‘chat usulida ekish agrotexnologik jihatdan samarali usul hisoblanadi. Ushbu usulning biologik, agronomik va iqtisodiy afzalliklari bir qator ilmiy tadqiqotlar bilan tasdiqlangan [4-6].

Respublikamizda faoliyat yuritayotgan dehqon, tomorqa va fermer xo‘jaliklari tomonidan poliz ekinlari ochiq maydonlarda urug‘idan va ko‘chat usulida plyonka ostida yetishtirish texnologiyalari foydalanilib kelinmoqda [7].

Ko‘chat usulida yetishtirishning asosiy afzalliklari. Ko‘chat usulida poliz ekinlarini yetishtirish agrotexnik va iqtisodiy jihatdan samarali usullardan biri hisoblanadi. Ushbu texnologiya qator afzalliklarga ega bo‘lib, o‘simliklarning rivojlanishi, hosildorligi va tashqi muhit ta’sirlariga chidamliligini oshirishga xizmat qiladi. Avvalo, mazkur usul vegetatsiya davrini qisqartirish va erta hosil olish imkonini beradi. Ko‘chat usulida yetishtirilgan o‘simliklar urug‘idan to‘g‘ridan-to‘g‘ri ekiladigan ekinlarga nisbatan 2-4 hafta oldin rivojlanish fazasini yakunlaydi. Natijada mahsulotning ertaroq pishib yetilishi ta’minlanadi. Parnik yoki issiqxona sharoitida 25–30 kun davomida parvarishlangan poliz ko‘chatlari ochiq maydonga ko‘chirib o‘tkazilganda, ularning vegetatsiya davri o‘rtacha 15–20 foizga qisqaradi [3]. Shuningdek, ko‘chat usuli hosildorlikni oshirishda ham muhim ahamiyatga ega. Ko‘chatlar boshlang‘ich o‘sish davrida tez va barqaror rivojlanishi hamda kasalliklar ta’siriga kamroq uchrashi hisobiga yuqori hosil shakllanadi. Ilmiy kuzatishlar natijalariga ko‘ra, poliz ekinlarini ko‘chat usulida ekish hosildorlikni o‘rtacha 15–30 foizga oshirish imkonini berishi aniqlangan [4].

Ko‘chat usuli yer va suv resurslaridan samarali foydalanish imkoniyatini ham yaratadi.

Vegetatsiya jarayonining tezlashishi natijasida mavsum davomida yerdan unumli foydalanish darajasi ortadi va ayrim hollarda takroriy ekish imkoniyati paydo bo‘ladi. Tadqiqotlarga ko‘ra, ushbu texnologiya qo‘llanilgan maydonlarda ikkinchi hosil olish imkoniyati 35–40 foizga oshib, yerdan foydalanish koeffitsienti 1,3–1,5 gacha yetgan. Bundan tashqari, ko‘chatlar parnik yoki issiqxona sharoitida parvarishlanganligi sababli tashqi muhit ta’sirlariga nisbatan chidamliroq bo‘ladi. Bu esa erta bahorgi sovuqlar, harorat o‘zgarishi va quruqchilik sharoitlarida o‘simliklarning yaxshi rivojlanishini ta’minlaydi. Ko‘chat usulining yana bir muhim jihati o‘simliklarning kasallik va zararkunandalarga bardoshliligini oshirishidir. Ko‘chatlarda ildiz tizimi yaxshi shakllangan bo‘lib, ular fitopatogen kasalliklar, jumladan fuzarioz, antraknoz va boshqa zararli omillarga nisbatan barqarorroq bo‘ladi. Biologik muhofazalangan ko‘chatlarda fitoftoroz va qovoqdosh ekinlarning asosiy kasalliklariga chalinish ehtimoli 1,5–2 barobarga kamayishi kuzatilgan.

Ko‘chat usulida ekishning bir nechta texnologiyalarini ko‘rib chiqamiz (rasmga qaralsin):



a)



b)



c)

a) an’anaviy ekish usuli; b) plyonka ostiga qo‘lda ekish usuli;
c) poliz ko‘chatlarini kombinatsiyalashgan agregat yordamida ekish

1-rasm. Poliz ekinlarini ko‘chat usulida ekish texnologiyalari

- **an’anaviy usul**, ya’ni poliz ekinlari ko‘chatlari ochiq dalaga qo‘lda ekiladi (a-rasmga qaralsin). Egatlari ochilgan pushtalarga ikki qatorlab lentasimon usulda ekib chiqiladi. Bu usul qo‘l mehnat sarfini ko‘paytiradi va ekish muddati chozilib ketadi, buning hisobiga ekish muddatini o‘tkazib yuborishimiz va yerni tobdan chiqarib olishimiz mumkin. Keyingi olib boradigan agrotexnik ishlarimizni kechikishiga va ortiqcha chiqimlarga ham olib kelishi mumkin. Bu esa ertengi hosildorligimizga va mahsulotimiz sifatigia o‘z tasirini tekkizmasdan qolmaydi;

- **plyonka ostiga qo‘lda ekish usuli**, bu keyingi yillarda keng ko‘lamda qo‘llaniyotgan usul bo‘lib, poliz ekinlarimizdan erta hosil olish imkoniyatini beradi (b-rasmga qaralsin). Ko‘chatlar erta bahorda egatlari ochilgan pushtalarga ekiladi va ustuni plyonka bilan yo‘pib

chiqadi. Plyonka termos vazifasini bajaradi, issiqlikni ushlab turadi. Kunlar qizib temperatura maromiga kelganida keyin plyonka yig‘ib olinadi. Bu vaqtda boshqa dehqonlar poliz urug‘larini endi ekiyotgan paytta bu ko‘chatlar bir muncha o‘sib dalaga moslashgan bu’ladi. Shuning hisobiga erta hosil olinadi. Ammo bu usul erta hosildan boshqa bizga ko‘p foyda bermaydi, yani agrotexnik ishlari va suv miqdori an’anaviy usul bilan bir xil bo‘ladi;

- **plyonka ostiga tomchilatib sug‘orish quvurlari yotqizib, ekib ketish usuli**, bunda ekishga tayorlangan dalaga plyonka to‘shash bilan bir vaqtda tomchilatib sug‘orish quvurlari yotqizib chiqiladi (c-rasmga qaralsin). Keyin plyonkani teshib, ustuga poliz ko‘chatlari ekib chiqiladi. Bu ishlarning hammasini kombinatsiyalashgan ko‘chat ekish agregati olib boradi. Bir vaqtning o‘zida ekishga tayyorlangan(chizellangan) yerga sug‘orish quvurlarini yotqizib, plyonka to‘shab, plyonka chetini ko‘mib keyin plyonkani teshib ko‘chatni ekib ketadi.

Muhokama. Yuqorida keltirilgan ma’lumotlardan kelib chiqib, poliz ekinlarini ko‘chat usulida yetishtirish dehqon, fermer va tomorqa xo‘jaliklarida mehnat hamda resurs sarfini kamaytirish, shu bilan birga mahsulotdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkonini berishi aniqlangan.

Natijalar. Poliz ekinlarini ko‘chat usulida yetishtirish agrotexnik va iqtisodiy jihatdan samarali texnologiya hisoblanadi. Ushbu usul vegetatsiya davrini qisqartirish, erta hosil olish, hosildorlikni oshirish hamda suv va mehnat resurslarini tejash imkonini beradi. Plyonka ostiga tomchilatib sug‘orish quvurlari yotqizib ekish zamonaviy usil bo‘lib, qo‘l mehnatini kamaytirib, ekish unumdorligini oshirib qolmasdan, suv tejamkorligi nuqtai-nazaridan ham juda yaxshi usul hisoblanadi, termos vazifasini bajaradi, erta hosil olish va ortiqcha chiqimlarning oldini olish imkoniyatlarini beradi.

Bugungi kunda dunyo miqyosida qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirishda suv va boshqa resurslarni tejash maqsadida ekinlarni plyonka ostida parvarishlash texnologiyalari hamda ushbu jarayonni bajarishga xizmat qiluvchi texnik vositalardan keng foydalanilmoqda. Shu bilan birga, mazkur yo‘nalishda ilmiy-tadqiqot ishlari ham muntazam ravishda olib borilmoqda.

Xulosa. Tahlil qilingan texnologiyalar ichida plyonka va tomchilatib sug‘orish quvurlarini yotqizish ish organlari bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan agregatlar yuqori samaradorlikka ega ekanligi aniqlandi. Bunday agregatlar ekish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish, qo‘l mehnatini kamaytirish va agrotexnik tadbirlarni o‘z vaqtida bajarish imkonini beradi. Shu sababli poliz ekinlari ko‘chatlarini ekishda kombinatsiyalashgan resurstejamkor agregatlarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Igamberdiev A.K., Aliqulov S. Traktorlar va qishloq xo‘jaligi mashinalaridan foydalanish, texnik servis. - 133-135 b.

2. https://ourworldindata.org/explorers/global-food?tab=chart&Food=Watermelons&Metric=Land+use&Per+capita=false&country=~OWID_WRL

3. https://stat.uz/uz/matbuot-markazi/qo-mita-yangiliklar/45878-respublika-bo-yicha-qancha-maydonga-poliz-ekinlari-ekilgan

4. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423824004990?utm_source=chatgpt.com

5. https://www.purdue.edu/hla/sites/yardandgarden/seed-versus-transplant/?utm_source=chatgpt.com

6. https://cals.cornell.edu/school-integrative-plant-science/school-sections/horticulture-section/outreach-and-extension/pandemic-vegetable-gardening/pandemic-vegetable-gardening-2021-archive/transplants-or-direct-seeding-whats-best?utm_source=chatgpt.com

7. Orinbayev P.F., Ramazanov B.B., Qalmuratova Z.M. O‘zbekistonda poliz ekinlarini yetishtiruchi xo‘jaliklar tomonidan qo‘llanilayotgan texnologiya // Qurilish va ta’lim ilmiy jurnali. – Namangan, 2025. – № 3. – B. 280-283.

UO‘T 631.331

POLIZ EKINLARI URUG‘LARINING FIZIK-MEXANIK XOSSALARI

ФИЗИКО-МЕХАНИChЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН БАХChЕВЫХ КУЛТУР

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF MELON CROP SEEDS

Allaniyazov S.U. (NDTU), **Ablatova G.J.** (QQXAI)

Annotatsiya: Maqolada poliz ekinlari urug‘larining fizik-mexanik xossalari, ularning ekish jarayonidagi ahamiyati hamda urug‘larning texnologik ko‘rsatkichlari tahlil qilingan. Tadqiqot davomida urug‘larning o‘lchamlari, shakli, zichligi, namligi va 1000 donasining massasi kabi asosiy ko‘rsatkichlar o‘rganildi. Olingan natijalar poliz ekinlari urug‘larini ekish texnologiyalarini takomillashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, urug‘larning fizik-mexanik xossalarini hisobga olish ekish agregatlari ish sifatini oshirish va urug‘ sarfini kamaytirishga xizmat qilishi asoslangan.

Kalit so‘zlar: poliz ekinlari, urug‘, fizik-mexanik xossalar, urug‘ o‘lchamlari, shakl, zichlik, namlik, 1000 donasining massa, urug‘ ekish texnologiyasi, qishloq xo‘jaligi mashinalari, ekkich agregat, urug‘ sifati.

Аннотация. В статье приведены результаты исследования физико-механиcheских свойств семян бахcheвых культур. В cчастности, изучены размеры, форма, плотност, влажност и масса 1000 шт семян. Полученные результаты имеют важное значение для совершенствования технологий посева семян бахcheвых культур. Кроме того, обосновано, что учет физико-механиcheских свойств семян способствует повышению кaчества работы посевных агрегатов и снижению расхода семян.

Ключевые слова: бахcheвые культуры, семена, физико-механиcheские свойства, размеры семян, форма, плотност, влажност, масса 1000 шт семян, технология посева семян, селскохозяйственные машины, посевной агрегат, кaчество семян.

Abstract. This article presents the results of a study on the physical and mechanical properties of melon and gourd seeds. Specifically, the study examined the size, shape, density, moisture content, and weight of 1,000 seeds. The findings are of great importance for improving melon and gourd seed sowing techniques. Furthermore, it is demonstrated that taking the physical and mechanical properties of seeds into account contributes to improving the performance of seeding equipment and reducing seed consumption.

Keywords: melon crops, seeds, physical and mechanical properties, seed size, shape, density, moisture content, weight of 1,000 seeds, seed sowing technology, agricultural machinery, sowing unit, seed quality.

Kirish. Poliz ekinlari yetishtirish qishloq xo‘jaligining muhim tarmoqlaridan biri hisoblanib, aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta’minlash, qayta ishlash sanoatini xomashyo bilan boyitish hamda eksport salohiyatini oshirishda alohida ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, qovun, tarvuz va qovoq kabi poliz ekinlari yuqori hosildorligi, oziqaviy qiymati va turli iqlim sharoitlariga moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Shu sababli ushbu ekinlarni yetishtirish texnologiyalarini takomillashtirish, zamonaviy ekish agregatlarini yaratish va urug‘larni sifatli ekishni ta’minlash bugungi kunda dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi.

Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti olimlari tomonidan poliz ekinlarini ekish uchun bir yo‘la yerlarni tayyorlaydigan va urug‘larini ekadigan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruktiv sxemasi ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruksiyasi ikki qismdan: ya’ni yerlarni bir yo‘la ekishga tayyorlaydigan va poliz ekinlari urug‘larini aniq ekadigan pnevmatik ekish seyalkasidan tashkil topgan [1].

Mazkur kombinatsiyalashgan mashinaning konstruktiv va texnologik yechimlari poliz ekinlari urug‘larini aniq ekish jarayoni samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, olib borilayotgan tadqiqotlarda poliz ekinlari urug‘larini aniq ekishga mo‘ljallangan

pnevmatik seyalkaning asosiy parametrlarini tanlash va asoslashda urug‘larning fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga olish muhim omil hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili va usullar: Poliz ekinlari urug‘larini ekish agrotexnik talablarga muvofiq tuproqning 8-10 cm chuqurlikdagi qatlamida harorat +12, +15 °C darajaga yetganda amalga oshirilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bunday mos harorat sharoiti, O‘zbekiston Respublikasining iqlim sharoitlaridan kelib chiqib, mamlakatning janubiy hududlarida aprel oyining boshlarida, shimoliy hududlarida esa aprel oyining oxirlarida kuzatiladi (1-jadval).

1-jadval

Poliz ekinlarini ekish muddatlari

Navlar	Ekish muddatlari		
	Janubiy hudud	Markaziy hudud	Shimoliy hudud
Qovun va tarvuz			
Ertapishar	1-10 aprel	1-30 aprel	20-30 aprel
O‘rtapishar	10-20 aprel	1-15 may	1-15 may
Kechpishar	1-10 iyun	15-30 may	20-30 may
Qovoq			
Hamma navlar	20 aprel-10 may	25-30 aprel	25-30 aprel

Poliz ekinlarini ekish muddatlari ekin navining vegetatsiya davri va hosilning yetilish muddatiga bog‘liq holda farq qiladi. Masalan, qovun va tarvuzning qishki saqlashga mo‘ljallangan kechpishar navlari, odatda, may oyining oxiri – iyun oyining boshlarida ekiladi va bu holda hosil sentabr-oktabr oylarida yetiladi.

Ekish chuqurligi esa urug‘larning o‘lchami (maydaligi yoki yirikligi), ekish muddati, tuproqning namligi va mexanik tarkibiga qarab belgilanadi. Odatda, tarvuz va qovoq urug‘lari 5-7 cm va qovun urug‘lari esa 4-6 cm chuqurlikka ekiladi.

Poliz ekinlarini ekish me’yori esa ekish usuli, bir uyaga tushiriladigan urug‘lar soni hamda urug‘ning fizik xususiyatlari (o‘lchami, massasi va boshqalar) bilan bog‘liq. Qovun va tarvuz uchun bir uyaga o‘rtacha 4-5 dona, qovoq uchun esa 3-4 dona urug‘ tushiriladi. Bir gektar maydonga ekiladigan urug‘ miqdori quyidagicha: qovun 3-4 kg, tarvuz 4-5 kg, qovoq 3-5 kg [2, 3, 4].

Natijalar: O‘zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo‘jaligi ekinlari “Davlat reestri” ma’lumotlariga muvofiq [5], qovunning “Torpeda” navi, tarvuzning “Sharq ne’mati” va “Crimson Sweet” navlari hamda qovoqning “Shirintoy” va “Non kadi” navlari tanlab olindi.

Urug‘larning o‘lchamlari. Urug‘larning har bir navi uchun namuna sifatida 100 dona urug‘ ajratib olindi. Olingan natijalar matematik statistika yordamida qayta ishlanib, ularning o‘rtacha arifmetik qiymati – $M_{o'r}$, o‘rtacha kvadratik og‘ishi – σ, variatsiya koeffitsienti – V aniqlandi [6].

Urug‘larning o‘lcham tavsiflari natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, qovunning “Torpeda” navining o‘rtacha uzunligi – 11,9 mm, eni – 5,2 mm va qalinligi – 1,7 mm ni tashkil qildi. Tarvuzning “Sharq ne’mati” va “Crimson Sweet” navlari mos ravishda o‘rtacha uzunligi – 14,4 mm dan 8,4 mm gacha, eni – 8,5 mm dan 5,5 mm gacha va qalinligi – 2,5 mm dan 1,9 mm ni tashkil qildi. Qovoqning “Shirintoy” va “Non kadi” navlari mos ravishda o‘rtacha uzunligi – 20,7 mm dan 15,8 mm gacha, eni – 11,8 mm dan 9,3 mm gacha va qalinligi – 5,1 mm dan 2,9 mm ni tashkil qildi.

Urug‘larning shakli. Urug‘ shakli, odatda, ularning asosiy o‘lchamlari o‘rtasidagi nisbatlar orqali tavsiflanadi. Turli navli poliz urug‘larining shakl parametrlarini aniqlash maqsadida ularning uzunligining eniga *a/b*, yenining qalinligiga *b/s* hamda uzunligining qalinligiga *a/s* nisbatlari hisoblab chiqildi (3-jadval) [6].

3-jadvaldan olingan natijalardan shuni aytishimiz mumkinki, qovunning “Torpeda” navi urug‘ining uzunligining eniga nisbati o‘rtacha 2,2 mm va uzunligining qalinligiga nisbati o‘rtacha 6,7 mm ko‘rsatkichlari boshqa navlardan ancha katta. Tarvuzning “Sharq ne’mati” va qovoqning “Non kadi” navlarining urug‘lari uzunligining eniga nisbati o‘rtacha 1,6-1,7 mm, eninig qalinligiga

2-jadval

Poliz ekinlari urug‘larining o‘lcham tavsiflari

№	Urug‘larining navlari	Ko‘rsatkichlar va ularning qiymatlari		
		$M_{o'r}$, mm	±σ, mm	*V*, foiz
Uzunligi				
1.	Torpeda	11,9	0,87	7,3
2.	Sharq ne’mati	14,4	1,12	7,7
3.	Crimson Sweet	8,4	0,55	6,5
4.	Shirintoy	20,7	1,62	7,8
5.	Non kadi	15,8	1,42	8,9
Eni				
1.	Torpeda	5,2	0,35	6,6
2.	Sharq ne’mati	8,5	0,71	8,3
3.	Crimson Sweet	5,5	0,28	5,0
4.	Shirintoy	11,8	1,16	9,7
5.	Non kadi	9,3	0,82	8,7
Qalinligi				
1.	Torpeda	1,7	0,20	11,0
2.	Sharq ne’mati	2,5	0,24	9,4
3.	Crimson Sweet	1,9	0,14	7,3
4.	Shirintoy	5,1	0,67	12,9
5.	Non kadi	2,9	0,37	12,5

3-jadval

Poliz urug‘i o‘lchamlarining nisbati

№	Urug‘ navi	uzunligi/eni *(a/b)*			eni/qalinligi *(b/s)*			uzunligi/ qalinligi *(a/s)*		
		$M_{o'r}$	±σ	*V*, %	$M_{o'r}$	±σ	*V*, %	$M_{o'r}$	±σ	*V*, %
1.	Torpeda	2,2	0,17	7,5	2,9	0,35	11,8	6,7	0,79	11,6
2.	Sharq ne’mati	1,6	0,12	7,2	3,3	0,31	9,3	5,6	0,55	9,7
3.	Crimson Sweet	1,5	0,07	4,8	2,8	0,24	8,3	4,3	0,31	7,1
4.	Shirintoy	1,7	0,17	9,7	2,3	0,31	13,1	4,0	0,56	13,8
5.	Non kadi	1,7	0,13	7,5	3,1	0,47	14,8	5,4	0,83	15,2

nisbati o‘rtacha 3,3-3,1 mm va uzunligining qalinligiga nisbati o‘rtacha 5,63-5,42 mm ko‘rsatkichlari deyarli bir xil. Tarvuzning “Crimson Sweet” va qovoqning “Shirintoy” navlarining urug‘lari uzunligining eniga nisbati o‘rtacha 1,5-1,7 mm, eninig qalinligiga nisbati o‘rtacha 2,8-2,3 mm va uzunligining qalinligiga nisbati o‘rtacha 4,3-4,0 mm ko‘rsatkichlari esa ma’lum darajada o‘xshashligi kelib chiqdi.

Shunday qilib, o‘rganilgan poliz ekinlari urug‘larining nisbat ko‘rsatkichlariga ko‘ra, qovunning “Torpeda” nav urug‘i uzunchaq shaklda, tarvuzning “Sharq ne’mati” hamda qovoqning “Non kadi” navlarining urug‘lari oval shaklga ega. Shuningdek, tarvuzning “Crimson Sweet” va qovoqning “Shirintoy” navlarining urug‘lari yumaloq shaklda bo‘lib, ularning ekish disklariga moslashish imkoniyati turlicha bo‘lishi mumkin.

Urug‘larning zichligi. Urug‘ massasining hajmiga nisbati. Poliz ekinlari urug‘ining zichligi navlariga qarab farq qiladi (4-jadval).

Bu ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, qovunning “Torpeda” navining zichligi 196,6 g/dm^3, tarvuzning “Sharq ne’mati” va “Crimson Sweet” navlarining zichliklari 184,4 g/dm^3 va 211,3 g/dm^3 ni hamda qovoqning “Shirintoy” va “Non kadi” navlarining zichliklari 148,2 g/dm^3 va 198,5 g/dm^3 ni tashkil etdi.

4-jadval

Poliz ekinlari urug‘larining zichligi

№	Urug‘ navi	Variatsiya ko‘rsatkichlari		
		ρ_n, g/dm^3	$\pm\sigma$, g/dm^3	V, %
1.	Torpeda	196,6	3,45	1,7
2.	Sharq ne’mati	184,4	5,16	2,8
3.	Crimson Sweet	211,3	4,83	2,2
4.	Shirintoy	148,2	2,14	1,4
5.	Non kadi	198,5	5,24	2,6

Urug‘larning namligi. Urug‘ namligi (W_a) quyidagi formula orqali foizda hisoblab chiqildi:

$$W_a = \frac{100(m_1 - m_2)}{m_2}\ ,\ \%\ . \qquad (1)$$

bunda m_1, m_2 – mos ravichda nam va quruq urug‘ massalari.

Olingan natijalar bo‘yicha urug‘ning namligi 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Poliz ekinlari urug‘larining namligi

№	Urug‘ navi	Variatsiya (o‘zgaruvchan) ko‘rsatkichlar, %		
		W	$\pm\sigma$	V
1.	Torpeda	18,0	2,08	11,5
2.	Sharq ne’mati	13,4	4,75	35,4
3.	Crimson Sweet	12,6	1,91	15,2
4.	Shirintoy	10,8	0,72	6,6
5.	Non kadi	15,3	2,95	19,2

5-jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rishimiz mumkinki, urug‘larning namligi mos ravishda 18,0; 13,4; 12,6; 10,8 va 15,3 foiz oraliklarini tashkil etdi.

Urug‘larning 1000 donasining massasi. Urug‘larning 1000 donasining massasi 1000 dona urug‘ning vazni bilan aniqlandi. Urug‘larning massasi MH-390 rusumli elektron tarozisida 0,05 g aniqlikda o‘lchandi. Shu bilan birga namligini aniqlash uchun yuqorida keltirilgan tajriba usulidan foydalanildi. Tajriba har bir urug‘ navi uchun 6 takrorlikda bajarildi. Urug‘larning namligi bo‘yicha olingan natijalar 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

Kondisiyalangan urug‘larning namligi

№	Urug‘ navi	Variatsiya ko‘rsatkichlari		
		A_{sr}, g	$\pm\sigma$, g	V, %
Nam urug‘lar				
1.	Torpeda	50,3	0,85	1,6
2.	Sharq ne’mati	201,1	2,12	1,0
3.	Crimson Sweet	43,7	0,76	1,7
4.	Shirintoy	360,8	2,03	0,5
5.	Non kadi	127,2	1,48	1,1
Quruq urug‘lar				
1.	Torpeda	45,5	0,78	1,7
2.	Sharq ne’mati	192,6	2,80	1,4
3.	Crimson Sweet	41,0	1,28	3,1
4.	Shirintoy	354,3	3,33	0,9
5.	Non kadi	122,4	1,71	1,4

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, kovoqning Shirintoy navi urug‘ining 1000 donasining

massasi 360,8 g eng yuqori bo‘lib, qovunning Torpeda navi urug‘ining 1000 donasining massasi esa 50,3 g eng kichik massani tashkil etdi.

Xulosa. Tadqiqotlar natijasida poliz ekinlari urug‘larining asosiy fizik-mexanik xossalari, jumladan urug‘larning o‘lchamlari, shakli, zichligi, namligi va 1000 donasining massasi aniqlandi. Ushbu ko‘rsatkichlar poliz ekinlari urug‘larini ekish jarayonida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, urug‘larni aniq me’yorda ekishga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Tadqiqot natijalari Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida ishlab chiqilgan, poliz ekinlarini ekish uchun bir yo‘la yerlarni tayyorlaydigan va urug‘larni ekadigan kombinatsiyalashgan mashinaning pnevmatik ekish apparati asosiy parametrlarini tanlash va asoslashda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Allaniyazov S. Ramazanov B. Ablatova G. Poliz ekinlari urug‘larinin ekish texnologiyalarini takomillashtirish // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya materiallari to‘plami. – Gulbahor: QXMITI, 2025. – B. 119-121.

2. Bo’stonov Z., Usmonov I. “Polizchilik” – Andijon, 2007 yil. – 34 b.

3. Каримов А. “Полиз экинлари агротехникаси”, Тошкент: “Уздавнашр”, 1967. – 84 б.

4. https://agro-olam.uz/07-03-2023/

5. “O’zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etiladigan qishloq xo’jalik ekinlari davlat reestri” – Toshkent, 2022. – 17 б.

6. Рословцево Б.И., Дидик Н.И. Исследовжие розмерных хороктеристик семян пропашных култур// Труды УкрНИИСХОМ, 1966. – №3. – С. 99-110.

UO‘T 631.331.85

SABZAVOT EKINLARI URUG‘LARINI EKISH SEYALKALARINING UMUMIY TAHLILI

ОБЩИЙ АНАЛИЗ СЕЯЛОК ДЛЯ ПОСЕВА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛТУР

GENERAL ANALYSIS OF SEEDERS FOR SOWING VEGETABLE CROP SEEDS

Saytov U.A. (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada O‘zbekiston sharoitida piyoz urug‘larini ekish jarayonini mexanizatsiyalash va bunda qo‘llaniladigan pnevmatik seyalkalarning konstruktiv-texnologik xususiyatlari tahlil qilingan. Ularning ekish aniqligi, urug‘ sarfini kamaytirish va hosildorlikni oshirishdagi samaradorligi asoslangan.

Kalit so‘zlar: piyoz urug‘i, ekish sxemasi, pnevmatik seyalka, ekish apparati, ekish aniqligi, resurstejamkorlik, hosildorlik.

Аннотация. В стате проанализированы вопросы механизации посева семян лука в условиях Узбекистана и конструктивно-технологичеcкие особенности пневматичеcких сеялок. Обоснована их эффективност в повышении точности высева, снижении расхода семян и увеличении урожайности.

Ключевые слова: семена лука, схема посева, пневматичеcкая сеялка, высевающий аппарат, точност высева, ресурсосбережение, урожайност.

Abstract. The article analyzes the mechanization of onion seed sowing under the conditions of Uzbekistan and the constructive and technological features of pneumatic seeders. Their efficiency in improving sowing accuracy, reducing seed consumption, and increasing yield is substantiated.

Keywords: onion seeds, sowing pattern, pneumatic seeder, sowing unit, sowing accuracy, resource saving, yield.

Kirish. Respublikamizda piyoz yetishtirish hajmi yiliga 2,1 million tonnadan ortiqni tashkil etib, so‘nggi 4–5 yil davomida ushbu ko‘rsatkich 12,5 foizga oshgani kuzatilmoqda [1].

Piyoz yetishtirish bo‘yicha Xitoy, Hindiston, AQSh va Eron kabi davlatlar dunyoda yetakchi o‘rinlarni egallaydi. O‘zbekiston esa Markaziy Osiyo davlatlari orasida piyoz yetishtirish bo‘yicha muhim o‘ringa ega bo‘lib, yetishtirilgan mahsulotning salmoqli qismi Rossiya, Qozog‘iston, Afg‘oniston va boshqa mamlakatlarga eksport qilinadi.

Piyoz ozuqaviy va shifobaxsh xususiyatlari bilan inson ratsionida alohida ahamiyatga ega sabzavot ekinlaridan biridir. Shu bois piyoz yetishtirish texnologiyalarini takomillashtirish, ekish jarayonini mexanizatsiyalash, qo‘l mehnati sarfini kamaytirish va resurs tejamkor texnik vositalarni joriy etish dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan hisoblanadi. Ayniqsa, mayda urug‘li sabzavot ekinlarini belgilangan me’yorda, bir xil chuqurlikda va aniq sxema asosida ekish hosildorlikni oshirish hamda urug‘ sarfini kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Materiallar va usullar. Tadqiqot obyekti sifatida O‘zbekiston sharoitida piyoz urug‘larini ekish jarayoni hamda ushbu jarayonda qo‘llaniladigan sabzavot seyalkalarining konstruktiv-texnologik xususiyatlari tanlab olindi. Tahlilda piyoz urug‘ini ekish muddatlari, urug‘ sarfi me’yorlari, qator oralig‘i, ekish chuqurligi va mayda urug‘li sabzavot ekinlarini ekishga qo‘yiladigan agrotexnik talablar asosiy boshlang‘ich ma’lumotlar sifatida qabul qilindi.

O‘zbekiston sharoitida piyoz urug‘i asosan erta bahorgi, yoz-kuzgi va to‘qsonbosti muddatlarda ekiladi. Agronomik tavsiyalarga ko‘ra, bahorgi ekishda urug‘ sarfi gektariga 12–15 kg, yoz-kuzgi va to‘qsonbosti ekishda esa 20 kg gacha bo‘lishi mumkin. Tuproq sharoiti va yer maydonining nishabligiga qarab piyoz urug‘lari qator oralig‘i 70–90 sm bo‘lgan to‘rt qatorli sxemada ekilib, 1,5–2,0 cm chuqurlikka joylashtiriladi [2, 3].

Tadqiqotda СКОН-4,2, СО-4,2, СОН-2,8, СОН-2,8А, СКОСШ-2,8, СНУП-4,2, СОПГ-4,8, СУПО-6,0, “СТАВМАШ”, “Клен”, СОТ-4/2, SFOGGIA Calibra Evo, MSO F2, Gaspardo, Şakalak BERAT ŞK-PMH, Monosem MS, Kverneland MiniAir Nova va AGRIA kabi sabzavot seyalkalari konstruktiv tuzilishi, ishlash prinsipi va texnologik imkoniyatlari qiyosiy tahlil qilindi.

Seyalkalarni baholashda ekish apparatining turi, urug‘larni me’yoriy taqsimlash aniqligi, ekish chuqurligini barqaror saqlash, bir va ko‘p qatorli ekish sxemalariga moslashuvchanlik, urug‘lik sarfini kamaytirish imkoniyati hamda resurstejamkorlik ko‘rsatkichlari asosiy mezon sifatida qabul qilindi. Tadqiqotda asosiy e’tibor mayda urug‘li sabzavot ekinlarini, xususan piyoz urug‘ini aniq ekishga mo‘ljallangan pnevmatik seyalkalarning konstruktiv-texnologik tahliliga qaratildi.

Natijalar va muhokamalar. Pnevmatik sabzavot seyalkalari ichida СУПО-6 rusumli seyalka o‘ziga xos konstruktiv tuzilishi bilan ajralib turadi. Uning turli modifikatsiyalari pomidor, qalampir, baqlajon, bodring va boshqa sabzavot ekinlari urug‘larini qatorlab yoki uyalab ekishga mo‘ljallangan. Seyalkaning ekish diski 2 mm qalinlikdagi asosiy disk va 0,5 mm qalinlikdagi qo‘yma diskdan iborat. Qo‘yma diskda urug‘ o‘lchamiga mos konussimon teshiklar, asosiy diskda esa yirikroq so‘ruvchi teshiklar joylashtirilgan. Bunday konstruktiv yechim ekish apparatining tiqilmasdan ishlashiga xizmat qiladi. Bunker ichida joylashtirilgan faol aralashtirgich esa sochiluvchanligi past urug‘larda gumbaz hosil bo‘lishining oldini oladi [4, 5].

Shu bilan birga, СУПО-6 seyalkasining ayrim kamchiliklari ham mavjud. Jumladan, urug‘larning uyalarga bir tekis taqsimlanmasligi, ayrim hollarda urug‘ tushmay qolishi va ko‘p qatorli, xususan ikki hamda uch qatorli tasmasimon ekish sxemalariga yetarli darajada moslashmaganligi uning agrotexnologik imkoniyatlarini cheklaydi.

Zamonaviy pnevmatik seyalkalar, jumladan SFOGGIA Calibra Evo, MSO F2, Gaspardo, Şakalak BERAT ŞK-PMH, Monosem MS, Kverneland MiniAir Nova va AGRIA rusumli texnika vositalari bir, ikki va uch qatorli tasmasimon ekish sxemalarida ishlash imkoniyati bilan tavsiflanadi. Ushbu seyalkalar urug‘larni yuqori aniqlikda joylashtirish, ekish me’yorini barqaror saqlash va agrotexnik talablarni sifatli bajarishga yo‘naltirilgan ilg‘or konstruktiv-texnologik yechimlarga ega.

SFOGGIA Calibra Evo pnevmatik seyalkasi mayda urug‘li sabzavot ekinlarini aniq ekishga mo‘ljallangan bo‘lib, Slim, Twin, Tris va tandem variantlarida qo‘llanilishi mumkin (1-jadval). Seyalka pnevmatik ekish tizimi va vakuum hosil qiluvchi turbina yordamida ishlaydi. U ekish jarayonida urug‘larni belgilangan masofada joylashtirish, mineral o‘g‘it solish va elektron nazorat tizimlari orqali ish sifatini kuzatish imkonini beradi. Turli tuproq sharoitlariga mos zichlagich

g‘altaklarning mavjudligi esa ekish chuqurligi va urug‘-tuproq kontaktini barqaror ta’minlashga xizmat qiladi [6]. Tasmasimon ekish sxemasini qo‘llash orqali yer maydonidan samarali foydalanish imkoniyati ortadi.

Biroq SFOGGIA Calibra Evo seyalkasi ayrim cheklovlarga ham ega. U asosan kalibrlangan urug‘lar bilan samarali ishlaydi, narxi va servis xarajatlari yuqori bo‘lgani sababli kichik va o‘rta fermer xo‘jaliklari uchun iqtisodiy jihatdan cheklov tug‘dirishi mumkin. Bundan tashqari, pnevmatik tizimning barqaror ishlashi yuqori quvvatli traktor bilan agregatlashni talab qiladi, bu esa energiya sarfining ortishiga olib keladi.

Kverneland MiniAir Nova seyalkasi ham mayda urug‘li sabzavot ekinlarini, jumladan karam, piyoz, sabzi, rediska, bodring va ukrop urug‘larini ekishga mo‘ljallangan pnevmatik seyalka hisoblanadi. U bir va ikki qatorli hamda tasmasimon ekish sxemalarida ishlashga moslashgan (2-jadval). Seyalkaning konstruksiyasi urug‘larni aniq ajratish, belgilangan masofada joylashtirish va ekish chuqurligini barqaror saqlashga qaratilgan. Disk teshiklarini pulsatsion havo oqimi yordamida tozalash tizimi hamda urug‘larning yopishib qolishining oldini oluvchi aralashtiruvchi mexanizm uning texnologik ishonchliligini oshiradi [7].

Seyalka yuqori universallikka ega bo‘lib, mayda va nisbatan yirik urug‘larni ekish imkonini beradi. U tekis hamda pushta olingan dalalarda, turli tuproq-iqlim sharoitlarida barqaror ishlashi bilan ajralib turadi. Qamrov kengligi 2,5–12 m oralig‘ida bo‘lib, qatorlar va urug‘lar orasidagi masofani 0,9–43,3 sm chegarasida qulay sozlash mumkin. Bu esa seyalkadan turli ekish sxemalarida samarali foydalanish imkonini beradi.

Shu bilan birga, Kverneland MiniAir Nova seyalkasi yuqori sifatli va kalibrlangan urug‘lardan foydalanishni talab etadi. Shuningdek, narxi va servis xizmati nisbatan qimmat bo‘lib, og‘ir tuproq sharoitlarida ekish sifati pasayishi mumkin. Shu sababli mazkur seyalkaning samaradorligi urug‘ sifati, tuproq holati, agrotexnik tayyorgarlik darajasi va servis imkoniyatlariga bevosita bog‘liqdir.

Şakalak BERAT ŞK-PMH pnevmatik seyalkasi sabzavot ekinlari urug‘larini aniq ekishga mo‘ljallangan bo‘lib, vakuumli dozator yordamida urug‘larni donalab ajratish va belgilangan masofada bir tekis joylashtirish imkonini beradi. Seyalkaning asosiy afzalliklari uning konstruktiv jihatdan soddaligi, modulli tuzilishga egaligi hamda foydalanish va texnik xizmat ko‘rsatishning nisbatan qulayligi bilan izohlanadi. Narxining boshqa zamonaviy pnevmatik seyalkalarga nisbatan arzonligi uni kichik va o‘rta fermer xo‘jaliklari uchun maqbul texnik yechim sifatida baholash imkonini beradi.

Seyalkaning kamchiliklari sifatida vakuum tizimining tashqi muhitga sezgirligi, yuqori ish tezliklarida ekish aniqligining pasayishi, elektron nazorat tizimining nisbatan oddiyligi ekish jarayonini real vaqt rejimida chuqur monitoring qilish imkoniyatlarini cheklashini aytib o‘tish mumkin [8].

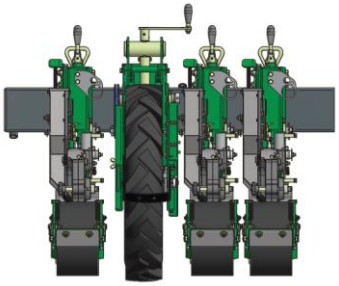
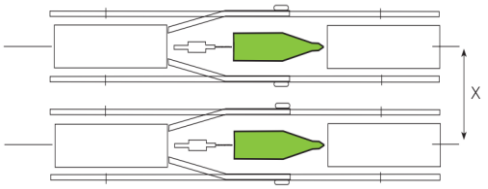
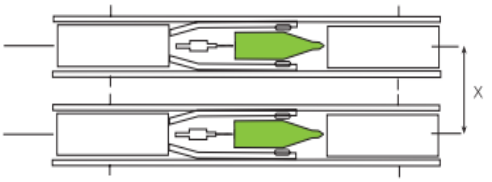
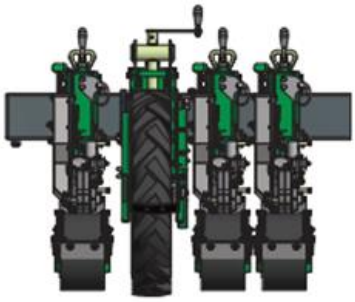
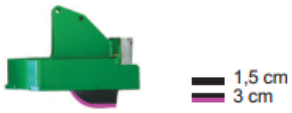
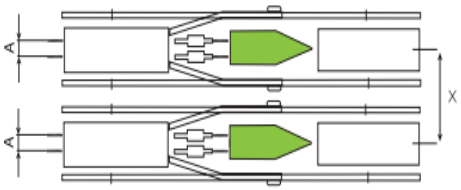
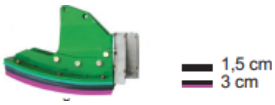
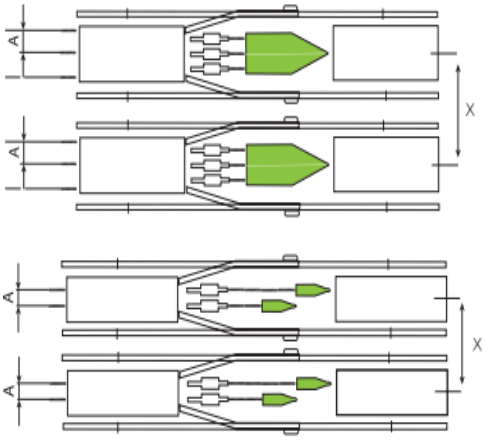
Xulosa. Dunyo amaliyotida qo‘llanilayotgan sabzavot seyalkalarining konstruktiv-texnologik tahlili shuni ko‘rsatadiki, an’anaviy mexanik seyalkalar sodda tuzilishi, foydalanish va texnik xizmat ko‘rsatish qulayligi hamda nisbatan arzonligi bilan ajralib turadi. Biroq ularning urug‘larni donalab ajratish va belgilangan masofada joylashtirish aniqligi yetarli emas. Bu esa urug‘ sarfining ortishi, nihollarning notekis joylashishi, keyingi agrotexnik tadbirlarning murakkablashuvi va hosildorlik ko‘rsatkichlarining pasayishiga olib kelishi mumkin.

Zamonaviy pnevmatik seyalkalar, jumladan SFOGGIA Calibra Evo, Kverneland MiniAir Nova, Şakalak BERAT ŞK-PMH va boshqa rusumlar urug‘larni vakuum yoki pnevmatik tizim yordamida donalab ajratish va bir xil masofada joylashtirish imkonini beradi. Natijada ekish aniqligi oshadi, urug‘lik sarfi kamayadi, nihollarning bir tekis unib chiqishi ta’minlanadi hamda hosildorlikni barqarorlashtirish imkoniyati yaratiladi. Shu bilan birga, ushbu seyalkalar yuqori narx, servis xizmatining murakkabligi, yuqori quvvatli energetik vositalarga ehtiyoj hamda urug‘ sifatiga qo‘yiladigan talablarning yuqoriligi bilan tavsiflanadi.

Tahlillar O‘zbekistonning agroiqlimiy va tuproq sharoitlari sabzavot seyalkalarining ish sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatadi. Yengil va og‘ir tuproqlarning almashib kelishi, ayrim hududlarda sho‘rlanish darajasining yuqoriligi, issiq va changli muhit, shuningdek, sabzavot

1-jadval

SFOGGIA Calibra Evo pnevmatik seyalkasining ekish seksiyalari, ekkich turlari va joylashuv sxemalari

Modellar	Ekkichlar	Joylashuv sxemalari
Bir qatorli seksiya (Slim) 	 Bir qatorli ekkich	 X=20 cm
Ikki qatorli seksiya (Tvin) 	 Sochib ekuvchi ekkich	 X=13 cm
Uch qatorli seksiya (Tris) 	 Og‘ir va toshli tuproqlar uchun ikki va uch qatorli ekkich	 A=5/710/12 cm Qator orasi A=5/7/10 cm bo‘lganda X=20 cm Qator orasi A=12 cm bo‘lganda X=25,5 cm
Bitta seksiyada ikki tandem tarzda joylashgan korpuslar yordamida ekish (Tandem) 	 Qumloq tuproqlar uchun ikki va uya qatorli ekkich  Ikki qatorli universal ekkich	 A= 3,5+3,5 cm/5+5 cm/ 6+6 cm Qator orasi A= 3,5+3,5 cm/5+5 cm bo‘lganda X= 20 cm; A=6+6 cm bo‘lganda X= 25,5 cm va A=5÷11 cm bo‘lganda X=25 cm

2-jadval

Kverneland MiniAir Nova pnevmatik seyalkasining ekish seksiyalari turlari va joylashuv sxemalari

Modellar	Joylashuv sxemalari		
	Seksiya markazlari orasidagi masofa 24 cm, ishki oraliq 5 dan 11 cm gacha	“Twin row” seksiya markazlari orasidagi masofa 21 cm	Seksiya markazlari orasidagi masofa 11 cm
 Ikki qatorli tandem seksiya			
 Ikki qatorli “Twin row” seksiya			
 Bir qatorli seksiya			

ekinlarini tekis yoki pushta olingan dalalarda bir necha qatorli tasmasimon sxemada ekish zarurati mavjud texnik vositalarga qo‘yiladigan talablarni yanada oshiradi. Shu sababli sabzavot urug‘larini ekishda yuqori samaradorlikka erishish faqat tayyor seyalkani tanlash bilan emas, balki uni mahalliy agrotexnik sharoitlarga moslashtirish bilan belgilanadi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, O‘zbekiston Respublikasi sharoitida sabzavot ekinlari urug‘larini yuqori aniqlikda donalab ekishga, urug‘ sarfini kamaytirishga, tasmasimon va ko‘p qatorli ekish sxemalarini sifatli bajarishga hamda turli tuproq-iqlim sharoitlarida barqaror ishlashga mo‘ljallangan pnevmatik seyalkalarni yaratish va ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi..

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi statistik to‘plami. – Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi nashriyoti, 2024. – 150 b.

2. Sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarini yetishtirish bo‘yicha tavsiyalar / Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy-tadqiqot instituti. – Toshkent: TURON-MATBAA, 2014. – 60 b.

3. Zuev V., Abdullaev A. Sabzavot ekinlari va ularni yetishtirish texnologiyasi/ Darslik. – Toshkent: O‘zbekiston, 1997. – 344 b.

4. Колснина Л. М. Селскохозяйственные машины и оборудование для возделывания овощных култур. – Москва: Юрайт, 2025. – 199 с.

5. Xamidov A. Qishloq xo‘jalik mashinalarini loyihalash. – Toshkent: O‘qituvchi, 1991. – 248 b.
6. https://sfoggia.com/wp-content/uploads/2020/10/Calibra-Evo-ENG.pdf
7. https://ctagro.com/storage/library-pdfs/August2024/SffZDBAF9yQoF1qxwNv2.pdf
8.https://www.sakalak.com/tr/urun/16/berat-pnomatik-hassas-ekim-makinesi?utm_source

UO‘T 631.517

QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARI QATOR ORALIG‘IGA ISHLOV BERISHDA QO‘LLANILADIGAN KONUSSIMON ROTATSION YUMSHATKICH PARAMETRLARINI ASOSLASH

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНУСОВИДНОГО РОТАЦИОННОГО РЫХЛИТЕЛЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕЖДУРЯДИЙ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛТУР

JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF A CONICAL ROTARY CULTIVATOR FOR INTER-ROW CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS

Dovulov A.Q. (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada qishloq xo‘jaligi ekinlari qator oralig‘iga ishlov berishda qo‘llaniladigan konussimon rotatsion yumshatkichning asosiy konstruktiv va texnologik parametrlari nazariy jihatdan asoslanadi. Ish organi kesik konus shaklida qaralib, uning katta va kichik asos diametrlari, konus burchagi, o‘q bo‘ylab uzunligi, pichoqlar soni, pichoq qirrasining shakli hamda tuproqqa botish chuqurligi o‘zaro bog‘liq holda tahlil qilingan. Tuproq kesaklarining pichoq ta’sirida sirpanib ketmasdan maydalanishi uchun ishqalanish burchaklari va urilish burchagi asosida shart hamda ish organining tuproqqa barqaror botishini ta’minlaydigan tik yuklanishni aniqlash ifodasi keltirib chiqarilgan.

Kalit so‘zlar: qator oralig‘i, rotatsion yumshatkich, kesik konus, konussimon ish organi, pichoq, tuproq kesagi, ishqalanish burchagi, botish chuqurligi, tik yuklanish, agrotexnik talab.

Аннотация. В стате теоретичecки обоснованы основные конструктивные и технологичecкие параметры коничecкого ротационного рыхлителя, предназначенного для обработки междурядий селскохозяйственных култур. Рассматрывая рабочий орган в виде усеченного конуса, во взаимосвязи проанализированы диаметры оснований и угол конуса, длина по оси, количество ножей, форма кромки ножа и глубина погружения в почву. На основе углов трения и удара выведено условие измелчения комков почвы под воздействием ножа без сколжения, а также выражение, позволяющее определит вертикалную нагрузку, обеспечивающую устойчивое погружение рабочего органа в почву.

Ключевые слова: междуряде, ротационный рыхлител, усеченный конус, конический рабочий орган, нож, ком почвы, угол трения, глубина погружения, вертикалная нагрузка, агротехнические требования.

Abstract. This article provides a theoretical justification for the main design and technical parameters of a conical rotary cultivator intended for inter-row cultivation of agricultural crops. Considering the working body as a truncated cone, the article analyzes the relationship between the base diameters and the cone angle, the axial length, the number of blades, the blade edge shape, and the depth of penetration into the soil. Based on the friction and impact angles, a condition for the fragmentation of soil clods under the action of the blade without slipping is derived, as well as an expression allowing the determination of the vertical load that ensures stable penetration of the working body into the soil.

Keywords: row spacing, rotary tiller, truncated cone, conical working element, knife, clod, friction angle, dip depth, vertical load, agrotechnical requirements.

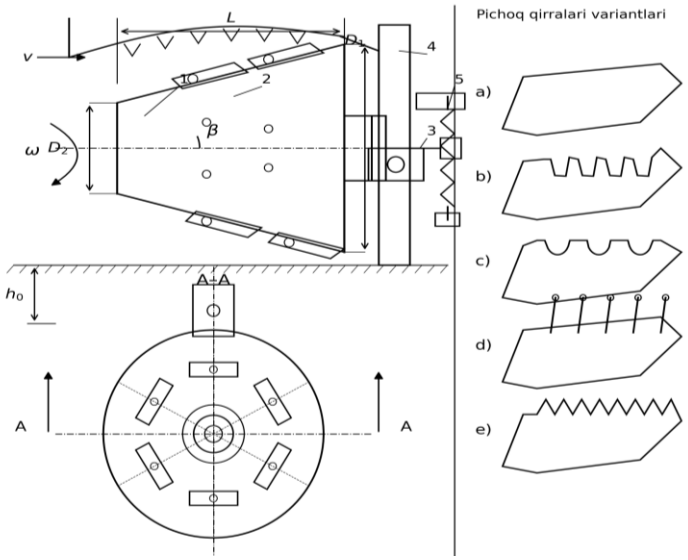
Kirish. Qishloq xo‘jaligi ekinlari qator oralig‘iga ishlov berish tuproqning agrofizik

holatini yaxshilash, qatqaloqni buzish, begona o‘tlarni yo‘qotish, ildiz zonasida havo va namlik almashinuvini me’yorlashtirish hamda ekinlarning vegetatsiya davridagi rivojlanishini ta’minlashda muhim agrotexnik tadbirlardan biridir. Qator oralig‘i ishlovida ishchi organ tuproqni yetarli chuqurlikda yumshatishi, kesaklarni maydalashi va ekin ildizlariga zarar yetkazmasligi lozim.

An’anaviy passiv panjali ishchi organlarda tuproqning siljishi ko‘proq tortish kuchi hisobiga yuzaga keladi. Bunda tuproq qarshiligi ortishi, kesaklarning bir tekis maydalanmasligi va ayrim hollarda ishlov chuqurligining barqaror saqlanmasligi kuzatiladi. Rotatsion ish organlari esa tuproq bilan o‘zaro ta’sir jarayonida pichoqlarning aylanish harakatidan foydalanadi. Shu sababli ular tuproq kesaklariga takroriy zarba beradi, ularni maydalaydi va qator oralig‘ida nisbatan mayin yumshatilgan qatlam hosil qiladi.

Mazkur ishda rotatsion yumshatkich oddiy tekis disk sifatida emas, balki **kesik konus shaklidagi konussimon ish organi** sifatida qaraladi. Bunday konstruktiv yechim tuproq bilan tutashish zonasini kengaytiradi, pichoqlarning tuproqqa kirish burchagini o‘zgartirishga imkon beradi va yumshatilgan qatlamning qator oralig‘i bo‘yicha bir tekis shakllanishiga yordam beradi. Shu bois konussimon rotatsion yumshatkichning geometrik, kinematik va kuch parametrlarini nazariy asoslash zarurdir.

Tadqiqot obyekti va ish organining konstruktiv sxemasi. Tadqiqot obyekti sifatida qishloq xo‘jaligi ekinlari qator oralig‘iga ishlov beradigan konussimon rotatsion yumshatkich qaraladi. Ish organi kesik konussimon disk, unga o‘rnatilgan pichoqlar, val, tayanch ustun va prujinali bosim mexanizmidan iborat deb qabul qilinadi. Ish jarayonida agregat qator oralig‘i bo‘ylab *v* tezlik bilan harakatlanadi, konussimon ish organi esa val atrofida *ω* burchak tezlik bilan aylanadi (1-rasm).



1-rasm. Konussimon rotatsion yumshatkichning konstruktiv sxemasi

1-kesik konussimon ish organ; 2-pichoq; 3-val; 4-tayanch ustun; 5-prujinali bosim mexanizmi. D_1 – ish organining katta diametri, D_2 – kichik diametri, L –o‘q bo‘ylab uzunligi, β – konus burchagi, h_0 – ish chuqurligi, v – agregatning oldinga harakat tezligi, *ω* – ish organining aylanish yo‘nalishi sifatida belgilangan. Rasmda A–A ko‘rinishda pichoqlarning aylana bo‘yicha joylashuvi ko‘rsatilgan. O‘ng tomonda esa pichoq qirralarining mumkin bo‘lgan variantlari berilgan.

Konussimon shaklning asosiy afzalligi shundan iboratki, ish organi tuproqqa faqat radial yo‘nalishda emas, balki yon tomonga siljituvchi tashkil etuvchi kuch bilan ham ta’sir ko‘rsatadi. Natijada kesaklar pichoq va konussimon sirt orasida eziladi, maydalanadi va qator oralig‘ida yumshatilgan qatlam hosil bo‘ladi.

Kesik konusning geometrik parametrlari. Kesik konusning o‘q bo‘ylab uzunligi *L*, yasovchisining uzunligi esa *l* bo‘lsin. U holda kesik konus yasovchisi quyidagicha topiladi:

$$l = \sqrt{L^2 + \left(R_1 - R_2\right)^2} \tag{1}$$

Konus burchagi *β* kesik konus radiuslari farqi va o‘q bo‘ylab uzunlik orqali aniqlanadi:

$$\mathrm{t}\, g\beta = \frac{R_1 - R_2}{L} = \frac{D_1 - D_2}{2L}. \quad (2)$$

Demak, katta diametr, kichik diametr va ish organining uzunligi orasidagi asosiy geometrik bog‘lanish quyidagicha yoziladi:

$$D_1 = D_2 + 2Ltg\beta. \quad (3)$$

Kesik konus sirtida diametr o‘q bo‘ylab o‘zgaradi. Agar x koordinata kichik asosdan boshlab o‘lchansa, $0 \le x \le L$ oraliqda mahalliy diametr quyidagi chiziqli qonun bo‘yicha aniqlanadi:

$$D(x) = D_2 + \frac{D_1 - D_2}{L} x. \quad (4)$$

Hisoblashlarda ish organining tuproq bilan umumiy o‘zaro ta’sirini baholash uchun ekvivalent diametrdan foydalanish qulay. Kesik konus sirtining radius bo‘yicha o‘rtacha qiymatini hisobga olsak, ekvivalent diametr quyidagicha olinadi:

$$D_e = \frac{2\left(D_1^2 + D_1 D_2 + D_2^2\right)}{3\left(D_1 + D_2\right)}. \quad (5)$$

Bu qiymat pichoqlar orasidagi qadamni, tuproq bilan tutashish zonasini va ish organining umumiy faolligini taxminiy baholashda ishlatiladi. Biroq kesaklarni ishonchli maydalash sharti tekshirilganda, eng noqulay holat sifatida kichik diametrli qism ham alohida hisobga olinishi zarur.

Tuproq kesaklarini maydalash sharti. Rotatsion yumshatkichning samarali ishlashi uchun pichoq tuproq kesagiga urilganda kesak pichoq oldidan sirpanib ketmasligi, balki pichoq va tuproq orasida ushlanib, maydalanishi kerak. Bu jarayon kuchlar muvozanati orqali baholanadi. Pichoqning kesakka normal bosim kuchi N, kesak bilan tuproq orasidagi ishqalanish kuchi F_1, pichoq bilan kesak orasidagi ishqalanish kuchi esa F_2 bo‘lsin.

Kesakning sirpanmasdan maydalanishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$F_1 + F_2 \cos\alpha_k \rangle N \sin\alpha_k. \quad (6)$$

bunda α_k – konussimon pichoqning kesakka haqiqiy ta’sir burchagi. Ishqalanish kuchlarini ishqalanish burchaklari orqali ifodalaymiz:

$$F_1 = Ntg\varphi_1, \;\; F_2 = Ntg\varphi_2. \quad (7)$$

bunda φ_1 – tuproq kesagi bilan tuproq orasidagi ishqalanish burchagi, φ_2 – pichoq materiali bilan tuproq kesagi orasidagi ishqalanish burchagi.

Ushbu ifodalar (6) shartga qo‘yilganda pichoqning kesakka ta’sir burchagi ishqalanish burchaklari yig‘indisidan kichik bo‘lishi kerakligi kelib chiqadi:

$$\alpha_k \langle \varphi_1 + \varphi_2. \quad (8)$$

Konussimon ish organida pichoqning haqiqiy ta’sir burchagi faqat aylanish tekisligidagi burchakka emas, balki konus burchagiga ham bog‘liq. Agar α_0 pichoqning aylanish tekisligidagi boshlang‘ich ta’sir burchagi bo‘lsa, u holda

$$\alpha_k = \alpha_0 + \beta. \quad (9)$$

Natijada konussimon rotatsion yumshatkich uchun kesakni ishonchli maydalash sharti quyidagicha yoziladi:

$$\alpha_k + \beta \langle \varphi_1 + \varphi_2. \quad (10)$$

Bu munosabat ish organi uchun muhim konstruktiv xulosani beradi: konus burchagi β haddan tashqari katta tanlansa, pichoqning kesakka kirish sharti yomonlashadi va kesak pichoq oldidan sirpanib ketishi mumkin. Shuning uchun β burchak ishqalanish sharoitlariga mos tanlanishi lozim.

Katta va kichik diametrlarni asoslash. Pichoq tuproq kesagiga ta’sir etgan vaqtda ish organi diametri, kesak diametri va pichoqning tuproqqa botish chuqurligi orasida geometrik bog‘lanish hosil bo‘ladi. Tuproq kesagining o‘rtacha diametri d_k, pichoqning tuproqqa botish chuqurligi h_0 bo‘lsin. Bunday holda aylanish radiusi bo‘yicha quyidagi tenglik olinadi:

$$D\left(1-\cos\alpha_0\right)=d_k\left(1+\cos\alpha_0\right)+2h_0. \tag{11}$$

Kesik konusda diametr o‘zgaruvchan bo‘lgani uchun bu ifodada *D* o‘rniga mahalliy diametr *D(x)* olinishi mumkin. Eng noqulay holat kichik asos tomonda yuzaga keladi, chunki bu qismda aylanish radiusi kichik bo‘ladi. Shu sababli kichik diametr D_2 quyidagi shartni qanoatlantirishi kerak:

$$D_2\frac{d_k\left[1+\cos\left(\varphi_1+\varphi_2-\varphi\right)\right]+2h_0}{1-\cos\left(\varphi_1+\varphi_2-\varphi\right)}. \tag{12}$$

(12) formula konussimon rotatsion yumshatkichning kichik diametrini tanlash uchun nazariy asos bo‘ladi. Kichik diametr aniqlangandan keyin katta diametr (3) formula orqali topiladi:

$$D_1=D_2+2Ltg\beta \tag{13}$$

Bu yerdan ko‘rinadiki, *L* va β oshishi bilan katta diametr ortadi. Ammo katta diametrning haddan tashqari oshishi ish organining gabaritini kattalashtiradi, energiya sarfini ko‘paytiradi va qator oralig‘ida ekin ildizlariga zarar yetkazish xavfini oshiradi. Shu sababli D_1, D_2, *L* va β birgalikda tanlanishi kerak.

Pichoqlar sonini aniqlash. Konussimon rotatsion yumshatkich tuproqqa uzluksiz va barqaror ta’sir ko‘rsatishi uchun pichoqlar soni yetarli bo‘lishi zarur. Agar pichoqlar soni kam bo‘lsa, tuproq bilan kontakt uzilib-uzilib sodir bo‘ladi, yumshatish sifati pasayadi va ish organiga zarbali yuklanishlar ortadi.

Bitta pichoqning tuproq bilan kontakt burchagi taxminan quyidagicha aniqlanadi:

$$\theta=ars\cos\frac{D-2h_0}{D}. \tag{14}$$

Kesik konussimon ish organida kontakt burchagini baholashda katta diametr D_1 bo‘yicha hisoblash maqsadga muvofiq, chunki katta diametrda bir xil chuqurlik uchun kontakt burchagi kichikroq bo‘ladi va uzluksiz kontaktni ta’minlash uchun ko‘proq pichoq talab qilinadi:

$$\theta=ars\cos\frac{D_1-2h_0}{D_1}. \tag{15}$$

U holda bitta konussimon ish organi uchun pichoqlar soni quyidagi shartdan aniqlanadi:

$$n\geq\frac{2\pi}{\theta_1}=\frac{2\pi}{\arccos\dfrac{D_1-2h_0}{D_1}}. \tag{16}$$

Agar agregatda *z* ta konussimon ish organi o‘rnatilgan bo‘lsa, umumiy pichoqlar soni quyidagicha baholanadi:

$$n_\Sigma\geq\frac{2\pi z}{\arccos\dfrac{D_1-2h_0}{D_1}} \tag{17}$$

Pichoqlar aylana bo‘yicha joylashganda ularning tangensial qadami quyidagicha ifodalanadi:

$$t_\theta=\frac{\pi D_e}{n}. \tag{18}$$

Kesaklarni ishonchli maydalash uchun pichoqlar qadami tuproq kesaklarining o‘rtacha diametridan katta bo‘lmasligi maqsadga muvofiq:

$$t_\theta\leq d_k. \tag{19}$$

Agar pichoqlar konus yasovchisi bo‘ylab bir necha qatorda joylashtirilsa, yasovchi bo‘yicha qadam ko‘rinishida olinadi.

$$t_l=\frac{l}{m} \tag{20}$$

bunda *m* – yasovchi bo‘yicha pichoq qatorlari soni.

Bunda ham $t_l \le d_k$ sharti bajarilsa, ish organi kesaklarni o‘tkazib yubormasdan ularga takroriy ta’sir ko‘rsatadi.

Tik yuklanishni aniqlash. Ish organining tuproqqa belgilangan chuqurlikda botishi uchun prujinali bosim mexanizmi yoki agregat massasidan foydalanib yetarli tik yuklanish hosil qilinadi. Tuproqning statik ezilish koeffitsienti q_0, harakat tezligi v, tezlik ta’sirini hisobga oluvchi koeffitsient μ, pichoqning qamrash kengligi b, botish chuqurligi h_0, bir vaqtda tuproq bilan kontaktda bo‘ladigan pichoqlar soni i bo‘lsin.

Tuproqning dinamik qarshiligi quyidagicha baholanadi:

$$q = q_0\left(1+\mu v^2\right).$$

Bitta pichoqning tuproq bilan kontakt yuzasi taxminan

$$A_p = bh_0$$

bo‘ladi. Bir vaqtda tuproqqa botgan pichoqlar uchun umumiy qarshilik kuchi

$$N = qbh_0 i$$

ko‘rinishida baholanadi. Konussimon sirt qiya joylashganligi sababli tik yuklanishning bir qismi tuproqning yon tomonga siljishiga sarflanadi. Shu bois zarur tik yuklanish quyidagicha ifodalanadi:

$$Q = \frac{q_0\left(1+\mu v^2\right)bh_0 i}{\eta\cos\beta}.$$

bunda η – ish organining tuproqqa botish samaradorligini hisobga oluvchi koeffitsient.

Agar agregatda z ta konussimon ish organi mavjud bo‘lsa, umumiy tik yuklanish

$$Q_\Sigma = \frac{q_0\left(1+\mu v^2\right)bh_0 iz}{\eta\cos\beta}. \qquad (21)$$

formula bilan topiladi. Ushbu ifodadan ko‘rinadiki, q_0, v, h_0, i, va z ortishi bilan zarur tik yuklanish ham ortadi. Shuningdek, β burchak kattalashganda $\cos\beta$ kamayadi, ya’ni ish organini tuproqqa botirish uchun ko‘proq bosim talab etiladi.

Konus burchagini tanlash. Konus burchagi β ish organining eng muhim parametrlaridan biridir. U pichoqning tuproqqa kirish burchagiga, tuproqning yon tomonga siljishiga, kesaklarning maydalanish darajasiga hamda ish organining tortish qarshiligiga ta’sir qiladi. Kesaklarni maydalash shartidan

$$\beta\langle\varphi_1+\varphi_2-\alpha_0$$

munosabat olinadi. Bu formula β uchun yuqori chegarani belgilaydi. Agar β kichik tanlansa, ish organi oddiy silindrsimon yoki tekis diskli organga yaqinlashadi. Agar β juda katta bo‘lsa, tuproqning yon tomonga ortiqcha surilishi, ekin ildizlariga zarar yetishi va energiya sarfining oshishi mumkin.

Shuning uchun konus burchagi quyidagi talablarni birgalikda qanoatlantirishi lozim:

$$0\langle\beta\langle\varphi_1+\varphi_2-\alpha_0,\quad D_1-D_2=2L\,\mathrm{t}\,g\beta.$$

Amaliy loyihalashda β burchak tuproq turi, qator oralig‘i kengligi, ishlov chuqurligi, pichoq shakli va agregat tezligiga qarab tanlanadi. Dastlab nazariy hisob bo‘yicha oraliq qiymat aniqlanadi, so‘ngra tajriba natijalari asosida aniqlashtiriladi.

Pichoq qirrasi variantlarini tanlash. 1-rasmda pichoq qirralarining besh xil variantlari keltirilgan: silliq qirrali, o‘yiqli, yarim doirali kesikli, shtirli va tishli qirrali pichoqlar. Ularning har biri tuproq sharoitiga qarab turlicha samara beradi.

Silliq qirrali pichoq konstruktiv jihatdan oddiy bo‘lib, yengil va o‘rtacha zichlikdagi tuproqlarda qo‘llanishi mumkin. O‘yiqli va yarim doirali kesikli pichoqlar tuproq kesaklarini ushlab qolish va ularni qo‘shimcha maydalash imkonini beradi. Shtirli qirrali pichoqlar tuproq qatlamiga ko‘proq teshib kiruvchi ta’sir ko‘rsatadi. Tishli qirrali pichoqlar esa qatqaloq bosgan yoki kesakdor tuproqlarda kesuvchi va maydalovchi ta’sirni kuchaytiradi.

Pichoq qirrasini tanlashda quyidagi shartlarga e’tibor berish maqsadga muvofiq:

$$\delta_p \langle d_k, \qquad t_p \le d_k,$$

bunda δ_p – pichoq qirrasi elementining ishchi balandligi, t_p – qirra elementlari orasidagi qadam. Bu shartlar qirra elementlarining tuproq kesagini chetlab o‘tmasdan, unga bevosita ta’sir ko‘rsatishini ta’minlaydi.

Namuna hisob. Nazariy bog‘lanishlardan foydalanish tartibini ko‘rsatish uchun quyidagi namunaviy qiymatlar qabul qilindi (jadval):

№	Parametr	Belgilanishi	Qiymati
1	Tuproq kesagining o‘rtacha diametri	d_k	0,04 m
2	Ish chuqurligi	h_0	0,05 m
3	Ishqalanish burchaklari	φ_1, φ_2	35^0, 35^0
4	Konus burchagi	β	10^0
5	Ish organi uzunligi	L	0,12 m
6	Harakat tezligi	v	1,5 m/s

bunda

$$\varphi_1 + \varphi_2 - \beta = 35^0 + 35^0 - 10^0 = 60^0.$$

(12) formuladan kichik diametr uchun

$$D_2 \rangle \frac{0,04\left(1+\cos 60^0\right)+2\cdot 0,05}{1-\cos 60^0} = 0,32\ m$$

natija olinadi. $D_2 = 0,32\ m$ deb qabul qilinsa, (13) formuladan

$$D_2 = 0,32 + 2\cdot 0,12\tan 10^0 \approx 0,362 \text{ m}$$

bo‘ladi. Pichoqlar soni esa (16) formula bo‘yicha

$$n \ge \frac{2\pi}{\arccos\dfrac{0,362-2\cdot 0,05}{0,362}} \approx 8,3$$

chiqadi. Demak, bitta konussimon ish organida kamida 9 ta pichoq o‘rnatish maqsadga muvofiq. Ish jarayonida zaxira barqarorlikni ta’minlash uchun $n = 10$ qiymat qabul qilinishi mumkin.

Agar $q_0 = 80\cdot 10^3$ N/m^2, $\mu = 0,05\ s^2/m^2$, $b = 0,04$ m, $i = 2$, $\eta = 0,85$ bo‘lsa, (21) formuladan

$$Q \approx \frac{80\cdot 10^3\left(1+0,05\cdot 1,5^2\right)\cdot 0,04\cdot 0,05\cdot 2}{0,85\cos 10^0} \approx 426 \text{ N}$$

olinadi. Bu qiymat ish organini belgilangan chuqurlikda tuproqqa botirish uchun kerak bo‘ladigan taxminiy tik yuklanishni bildiradi.

Muhokama. Olingan formulalar konussimon rotatsion yumshatkich parametrlarini bir-biridan ajratilgan holda emas, balki yagona tizim sifatida tanlash zarurligini ko‘rsatadi. Masalan, D_2 diametr kesaklarni maydalash sharti orqali aniqlansa, D_1 diametr L va β orqali belgilanadi. Pichoqlar soni esa D_1 va h_0 ga bog‘liq ravishda tanlanadi. Tik yuklanish Q esa tuproq qattiqligi, tezlik, ish chuqurligi, pichoq kengligi va konus burchagi ta’sirida o‘zgaradi.

Konussimon rotatsion ish organida β burchak ortishi bilan tuproqning yon tomonga siljishi kuchayadi. Bu holat qator oralig‘ida yumshatilgan qatlam kengligini oshirishi mumkin, biroq ortiqcha siljish ekin ildizlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi ehtimoli bor. Shu sababli konus burchagi agrotexnik talablar bilan chegaralanadi.

Pichoq qirralari variantlarini tanlashda tuproqning namligi, zichligi va kesakdorligi hisobga olinishi kerak. Qattiq va qatqaloq tuproqlarda tishli yoki o‘yiqli pichoqlar samaraliroq bo‘lishi mumkin. Yengil tuproqlarda esa silliq qirrali pichoqlar ish organining energiya sarfini kamaytiradi.

Xulosa. Qishloq xo‘jaligi ekinlari qator oralig‘iga ishlov berishda qo‘llaniladigan

konussimon rotatsion yumshatkichning asosiy parametrlari nazariy jihatdan asoslandi. Ish organi kesik konus sifatida qaralib, uning geometrik o‘lchamlari, pichoqlar soni, kesaklarni maydalash sharti va zarur tik yuklanish orasidagi bog‘lanishlar keltirib chiqarildi.

Asosiy natijalar quyidagilardan iborat:

1. Konussimon ish organining geometrik parametrlari uchun $D_1 = D_2 + 2L\tan\beta$ bog‘lanish olindi.

2. Kesaklarning pichoq oldidan sirpanmasdan maydalanishi uchun $\alpha_0 + \beta \langle \varphi_1 + \varphi_2$ sharti bajarilishi kerakligi ko‘rsatildi.

3. Kichik diametr D_2 ni tanlash uchun kesak diametri, ish chuqurligi va ishqalanish burchaklarini hisobga oluvchi formula taklif qilindi.

4. Pichoqlar soni D_1 va h_0 ga bog‘liq ravishda $n \geq 2\pi / \theta_1$ sharti orqali aniqlandi.

5. Ish organini tuproqqa botirish uchun zarur tik yuklanish $Q = q_0\left(1+\mu v^2\right)bh_0 i / \left(\eta\cos\beta\right)$ formula bilan baholandi.

Shunday qilib, konussimon rotatsion yumshatkichni loyihalashda uning diametrlari, konus burchagi, pichoqlar soni va tik yuklanishi o‘zaro mos holda tanlanishi lozim. Ushbu nazariy yondashuv qator oralig‘iga ishlov berish sifatini oshirish, tuproq kesaklarini samarali maydalash va energiya sarfini kamaytirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Синеоков Г. Н., Панов И. М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977.

2. Bernacki H., Haman J., Kanafojski C. Agricultural Machines: Theory and Construction. – Warsaw: PWN, 1972.

3. Гячев Л. В. Теория лемешно-отвалных поверхностей. – Зерноград, 1961.

4. Qishloq xo‘jaligi mashinalari, tuproqqa ishlov berish ishchi organlari va agrotexnik talablar bo‘yicha o‘quv-uslubiy manbalar.

UO‘T 631.3.02

KULTIVATOR ROTATSION ISH ORGANI DISKLARIGA KO‘NDALANG O‘RNATILGAN PICHOQLAR SONINI ANIQLASH

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА НОЖЕЙ УСТАНОВЛЕННЫХ ПОПЕРЕК ДИСКОВ РОТАЦИОННОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛТИВАТОРА

DETERMINATION OF THE NUMBER OF KNIVES INSTALLED ACROSS THE DISCS OF THE ROTARY WORKING BODY OF A CULTIVATOR

Kurambayev B.R. (QXMITI), **Ismoilov M.R.** (Abu Rayhon Beruniy nomidagi UrDU)

Annotatsiya. Ushbu maqolada g‘o‘za qatorlararo maydoniga ishlov berish uchun mo‘ljallangan rotatsion ish organining disklariga ko‘ndalang o‘rnatilgan pichoqlar sonining tuproqning uvlanish darajasiga va tortishga qarshilikka ta'siri o‘rganilgan. Matematik hisob-kitoblar asosida optimal pichoqlar soni aniqlanib, laboratoriya va dala tajribalari natijalarida tasdiqlangan. Tadqiqot natijalari ko‘rsatdiki, 8 ta ko‘ndalang pichoq o‘rnatilganda uvlanish darajasi 95–97% ni tashkil etib, agrotexnik talablarni to‘liq qondiradi va tortishga qarshilik minimal darajada – 1,65 kN bo‘ladi.

Kalit so‘zlar: g‘o‘za, kultivator, rotatsion baraban, ishchi organ, kinematik ko‘rsatkich, uvlanish darajasi, tortishga qarshilik, pichoqlar soni.

Аннотация. В стате исследовано влияние числа ножей, установленных поперечно на дисках ротационного рабочего органа для межрядной обработки хлопчатника, на степен крошения почвы и тяговое сопротивление. На основе математических расчётов определено оптималное число ножей, подтверждённое резултатами лабораторных и полевых опытов. Установлено, что при z = 8 степен крошения составляет 95–97%, что

соответствует агротехническим требованиям, а тяговое сопротивление минимально (1,65 кН).

Ключевые слова: хлопчатник, культиватор, ротационный барабан, рабочий орган, кинематический показатель, степен крошения, тяговое сопротивление, число ножей.

Abstract. This article investigates the effect of the number of blades mounted transversely on the discs of a rotary working body for inter-row cotton cultivation on soil crumbling degree and draft resistance. The optimal blade count was determined through mathematical modelling and validated by laboratory and field experiments. Results show that z = 8 achieves a crumbling degree of 95–97%, meeting agrotechnical requirements, with minimum draft resistance of 1.65 kN.

Keywords: cotton, cultivator, rotary drum, working body, kinematic coefficient, crumbling degree, draft resistance, blade count.

Kirish. G‘o‘za – O‘zbekiston qishloq xo‘jaligining asosiy strategik ekini bo‘lib, undan yuqori sifatli hosil olish ko‘p jihatdan qator oralariga o‘z vaqtida va sifatli ishlov berishga bog‘liq. Qatorlararo ishlov berish jarayonida tuproqni yumshatish, begona o‘tlarni yo‘q qilish va suv-havo almashinuvini ta’minlash hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi kunda foydalanilayotgan kultivatorlarning ko‘pchiligida ishchi organlarning konstruktiv parametrlari agrotexnik talablarni to‘liq qondirmaydi: tuproqning uvlanish darajasi past bo‘lib qoladi, energiya sarfi esa ortiqcha bo‘ladi. Bu muammo, ayniqsa, qattiq tuproq sharoitida aniq namoyon bo‘ladi [1, 2].

QXMITIda ishlab chiqilgan yangi keng qamrovli kultivator rotatsion ish organi ushbu kamchiliklarni bartaraf etishga yo‘naltirilgan. Biroq ish organining asosiy parametri – disklarga ko‘ndalang o‘rnatilgan pichoqlar soni – ilmiy jihatdan asoslanmagan holda qolgan edi. Ushbu tadqiqot aynan shu masalani hal etishga bag‘ishlangan.

Tadqiqot ob’ekti va metodologiya. Tadqiqot uch bosqichda amalga oshirildi: (a) matematik modellash orqali optimal pichoqlar sonini nazariy aniqlash; (b) laboratoriya sharoitida tajribalar; (c) dalada ishlab chiqarish tajribalari. Harakat tezligi v = 0,5–2,5 m/s oraliqda, pichoqlar soni esa $z_1 = 4$, $z_2 = 6$, $z_3 = 8$, $z_4 = 10$ va $z_5 = 12$ variantlarida tekshirildi.

Agrotexnik ko‘rsatkich sifatida tuproqning uvlanish darajasi (UD, %), energetik ko‘rsatkich sifatida esa tortishga qarshilik (P, kN) o‘lchandi. Tajribalar uch takrorliqda o‘tkazildi; natijalar dispersiya tahlili yordamida ishlov ko‘rdi.

Natijalar. Optimal pichoqlar sonini aniqlash

Rotatsion baraban ish jarayonida uning pichoqlari murakkab harakat qiladi: ilgarilanma tezlik υ_n va ω burchak tezligi bilan aylanma. Baraban pichoqlari nuqtasining harakat tenglamasi parametrik ko‘rinishda:

$$x = R_t \cdot (\lambda\varphi - \sin\varphi); \quad y = R_t \cdot (1 - \cos\varphi) \tag{1}$$

bunda R_t – pichoq uchi radiusi (sm); φ – burilish burchagi (rad); $\lambda = \upsilon_n / (\omega \cdot R_t)$ – kinematik ish rejimi ko‘rsatkichi.

Olib borilgan tadqiqotlarga ko‘ra yumshatkich elementlar bilan jihozlangan rotatsion baraban uchun λ = 1,0–1,13 oraliqda bo‘ladi [4, 5]. Hisoblarni soddalashtirish uchun $\lambda = 1$ qabul qilinadi, bunda momentlik aylanish markazi pichoq uchida joylashadi.

Qo‘shni pichoqlar uchi bir xil sikloidalar chizib, gorizontal yo‘nalishda S masofaga siljiydi. Pichoqlar qadami (S) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S = 2\pi R_t / z \tag{2}$$

Agrotexnik talablarga ko‘ra rotatsion baraban 10 mm va undan katta kesaklarni maydalashi lozim [6]. Qo‘shni pichoqlar trayektoriyalari kesmasi tuproqni sifatli yumshatish uchun pichoq kesak markaziga ta'sir qilishi kerak. Kesaklar markazlari orasidagi masofani L_b deb, kesak uchun ham $L_b = 2(r_k - l_\beta)$ munosabat o‘rinli bo‘lsin:

$$L_\beta = 2(r_k - l_\beta) \tag{3}$$

Talabni qondirish sharti $S \le L_\beta$, ya'ni:

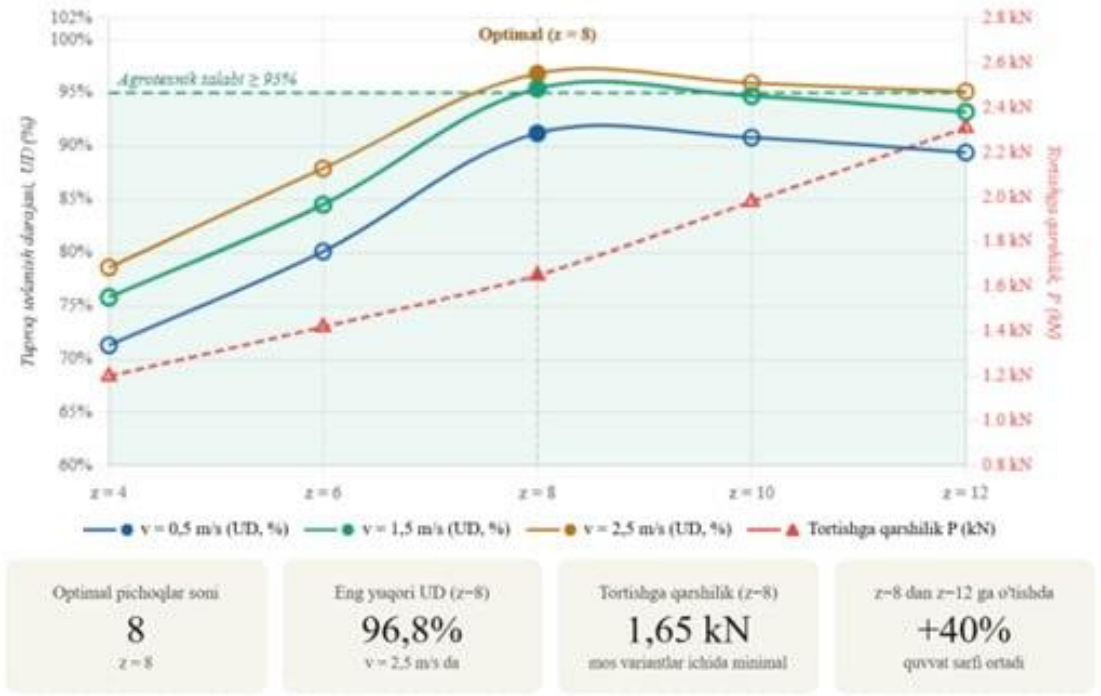
$$2\pi R_t / z \le 2(r_k - l_\beta) \quad \rightarrow \quad z \ge \pi R_t / (r_k - l_\beta) \tag{4}$$

r_k = 5 sm, R_t = 13 cm va l_β = 1 cm qiymatlarini (4) formulaga qo‘yilsa:

$$z \geq \pi \times 13 / (5 - 1) = 40{,}84 / 4 \approx 7{,}4 \quad \rightarrow \quad z = 8 \text{ qabul qilinadi} \qquad (5)$$

Shunday qilib, matematik hisob-kitob natijasida optimal pichoqlar soni z = 8 ekanligi aniqlanib, tajribada tekshirishga tavsiya etildi.

Tajriba natijalari va muhokama. rasmda rotatsion ish organi pichoqlar sonining tuproqning uvlanish darajasiga (UD) va tortishga qarshilikka (P) ta'siri grafik ko‘rinishida keltirilgan. Jadval 1 da asosiy raqamli natijalar umumlashtirilgan.



Rasm. Rotatsion ish organi pichoqlar sonining tuproqning uvlanish darajasiga (*UD*) va tortishga qarshilikka (*P*) ta’siri

Izoh: To‘ldirilgan markerlar optimal z = 8 variantini bildiradi. Yashil mintaqa agrotexnik muvofiqlik zonasini (UD ≥ 95%) ko‘rsatadi. Barcha tajribalar uch takrorlikda o‘tkazildi (variatsiya koeffitsienti CV < 3,2%).

Jadval

Pichoqlar soni bo‘yicha tajriba natijalari (v = 1,5 m/s)

z	UD, v=0,5 m/s (%)	UD, v=1,5 m/s (%)	UD, v=2,5 m/s (%)	P, o‘rtacha (kN)
4	71,3	75,8	78,6	1,20
6	80,1	84,5	87,9	1,42
8	**91,2**	**95,4**	**96,8**	**1,65**
10	90,8	94,7	95,9	1,98
12	89,4	93,2	95,1	2,31
Agrotexnik talab	**≥ 95 %**	**Minimal**		

Jadvalda keltirilgan ma’lumotlaridan ko‘rinadiki, pichoqlar soni kamaygan sari (z = 4, 6) uvlanish darajasi agrotexnik talabdan (≥ 95%) sezilarli past bo‘ladi. z = 4 da UD 71,3–78,6%, z = 6 da esa 80,1–87,9% ni tashkil etadi. Bunday ko‘rsatkichlar tuproqni sifatsiz yumshatishiga olib keladi va keyingi vegetatsiya davrida hosildorlikka salbiy ta'sir qiladi.

z = 8 da uvlanish darajasi barcha tezlik variantlarida 91,2–96,8% oralig‘ida bo‘lib, *v* = 1,5

m/s da 95,4 % ga teng – bu agrotexnik talabni to‘liq qondiradi. Ayni paytda tortishga qarshilik P = 1,65 kN bo‘lib, tekshirilgan variantlar orasida eng qulay energetik ko‘rsatkichni ta'minlaydi.

Pichoqlar soni z = 10 va z = 12 ga oshirilganda uvlanish darajasi sezilarli yaxshilanmaydi (z=8 bilan farq 1–2 % dan oshmaydi), biroq tortishga qarshilik mos ravishda 1,98 kN va 2,31 kN ga ko‘tariladi. Bu quvvat sarfining z = 8 ga nisbatan 20 % va 40 % ortishini anglatadi. Demak, z > 8 variantlari agrotexnik jihatdan afzallik bermay, energetik jihatdan zararli.

Bundan tashqari, z = 10 va z = 12 da qo‘shni pichoqlar trayektoriyalari bir-birini qoplaydi, bu tuproqda erozion xavfli mayda zarrachalar ulushini oshirib, strukturani yomonlashtiradi. Bu natija [3, 4] ishlar xulosalari bilan to‘liq mos tushadi.

Xulosalar. Olib borilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. Rotatsion baraban pichoqlarining harakat trayektoriyasi sikloida ko‘rinishida bo‘lib, λ = 1 qiymatida momentlik aylanish markazi pichoq uchida joylashadi va optimal ish rejimi ta'minlanadi.

2. Matematik hisob-kitob natijasida agrotexnik talablarni (10 mm va katta kesaklarni maydalash) qondirish uchun zarur bo‘lgan minimal pichoqlar soni $z \geq 7{,}4$, ya’ni z = 8 ekanligi aniqlandi.

3. Dala va laboratoriya tajribalari z = 8 da tuproqning uvlanish darajasi 91,2–96,8 % (v=1,5 m/s da 95,4 %) ekanligini tasdiqladi, bu agrotexnik talabga (≥ 95 %) javob beradi.

4. z = 8 da tortishga qarshilik P = 1,65 kN – barcha tekshirilgan variantlar orasida eng qulay energetik ko‘rsatkich.

5. z = 10 va z = 12 variantlari uvlanish sifatini sezilarli yaxshilamasdan quvvat sarfini 20–40% oshiradi; z = 4 va z = 6 variantlari esa agrotexnik talabni umuman qondirmaydi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Kurambaev B.R., Mirzaev O.T., Ismoilov M.R. Eksperimental tadqiqotlar: g‘o‘za qator oralariga ishlov beruvchi agregat // Ta'lim, fan va innovatsiyalar. – 2025. – №3. – B. 277–283.

2. Kurambaev B.R., Ismoilov M.R. Optimization of the Design of the Cultivator Rotary Working Body Blade and Analysis of the Vertical Load Value // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2025. – Vol. 12, Issue 2. – P. 22817–22821.

3. Kurambaev B.R., Ruziyev I.S., Ismoilov M.R., Mirzaev O.T. Rezul'taty eksperimental'nykh issledovaniy shirokozakhvatnogo kul'tivatora dlya mezhdu-ryadnoy obrabotki khlopchatnika // Sovremennye issledovaniya v kontekste faktora ustoychivogo razvitiya. – MTs «Novaya nauka», 2024. – S. 36–45.

4. Tuxtakuziev A., Xudoyarov B., Utepbergenov B., Kengesbaev R. Kombinatsiyalangan mashina valigining parametrlarini nazariy asoslash // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi axborotnomasi, Qoraqalpog‘iston bo‘limi. – Nukus, 2018. – №2. – B. 16–18.

5. Tuxtakuziev A. Paxtachilik hududida yuqori harakat tezliklarida ishlash uchun tishli borona parametrlarini tadqiq etish va asoslash: t.f.n. ilmiy darajasini olish uchun dissertatsiya. – Toshkent, 1979. – 144 b.

6. Аминов С. Обоснование параметров уплотнителного катка к предпосевному орудию для хлопководства: Автореф. дисс. … канд. техн. наук. – Янгиюл, 1988. – 16 с.

UO‘T 631.3.06

KULTIVATORLARDAN OG‘IR TUPROQLARDA FOYDALANISH TOMONLARI

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КУЛТИВАТОРОВ НА ТЯЖЕЛЫХ ПочВАХ

FEATURES OF USING CULTIVATORS ON HEAVY SOILS

Asatillaev Y.M. (NamGTU), **Omonjonov I.N.** (NamGTU)

Annotatsiya. Maqolada ekin maydonlarini, qator oralarini kichik o‘lchamdagi kul’tivator bilan ishlov berib yumshatilganda, qatorlardagi ekinlarning suv-havo muvozanatiga sezilarli

ta’sirini o‘rganilgan. Tuproqda suv-havo muvozanatining faollashishi, ekinlarning oziqlanishini yaxshilash, o‘sishni tezlashtirish, ularni antibiotiklar va vitaminlar bilan boyitish, tuproq donadorligini yaxshilash bilan bog'liq ko‘rsatkichlarini aniqlash mavzuning bosh maqsadi etib belgilangan. Bundan tashqari, ekin maydonlari tuproq tuzilishining yaxshilanishi uning tarkibidagi mikrobiologik jarayonlarni va organik moddalar minerallashuvining ham kuchayishiga yordam berish tomonlari tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: tuproq, ekin maydoni, qator oralari, yumshatish, agrotexnika, iqlim sharoiti, hosildorlik, tuproq qarshiligi, namlik, qatlam, ishlash chuqurligi.

Аннотация. В стате исследуется существенное влияние рядовой обработки почвы на водно-воздушный баланс селскохозяйственных култур при рыхлении их малогабаритным култиватором. Главная цел работы предназначено – определение показателей, связанных с активизацией водно-воздушного баланса в почве, улучшением питания култур, ускорением роста, обогащением их антибиотиками и витаминами, а также улучшением зернистости почвы. Кроме того, проанализированы свойства улучшения структуры почвы на обрабатываемых участках, способствующие интенсификации микробиологических процессов в ее составе и минерализации органического вещества.

Ключевые слова: почва, площад посева, междуряде, рыхление, агротехника, климатические условия, продуктивност, сопротивление почвы, влажност, слой, рабочая глубина.

Abstract. The article studies the significant impact of row-to-row cultivation of crops on the water-air balance of crops when they are loosened with a small cultivator. The main goal of the topic is to determine the indicators related to the activation of the water-air balance in the soil, improving the nutrition of crops, accelerating growth, enriching them with antibiotics and vitamins, and improving soil granularity. In addition, the properties of improving the soil structure of crop fields, which contribute to the intensification of microbiological processes and mineralization of organic matter in its composition, are analyzed.

Keywords: soil, crop area, row spacing, loosening, agrotechnics, climatic conditions, productivity, soil resistance, moisture, layer, working depth.

Введение. Почвенно-климатические условия Узбекистана характеризуются недостаточным количеством атмосферных осадков и высокими температурами воздуха в летний период. Почвы в болшинстве своем, относятся к тяжелым и лиш незначителная их част к лёгким почвам, склонным к комкообразованию, которое приводит к резкому увеличению сопротивлению движения селскохозяйственных машин [1].

Улучшение физико-механических показателей состояния почвы, повышение ее биологической и биохимической активности в конечном счете сказываются на увеличении урожая различных култур, возделываемых на култивированных почвах. В работах учёные Р. Байметов, А. Тухтакузиев, М. Мирахматов установили, что обработка между ряди култиваторами приводит к увеличению урожайност селскохозяйственных култур, приведены в таблице.

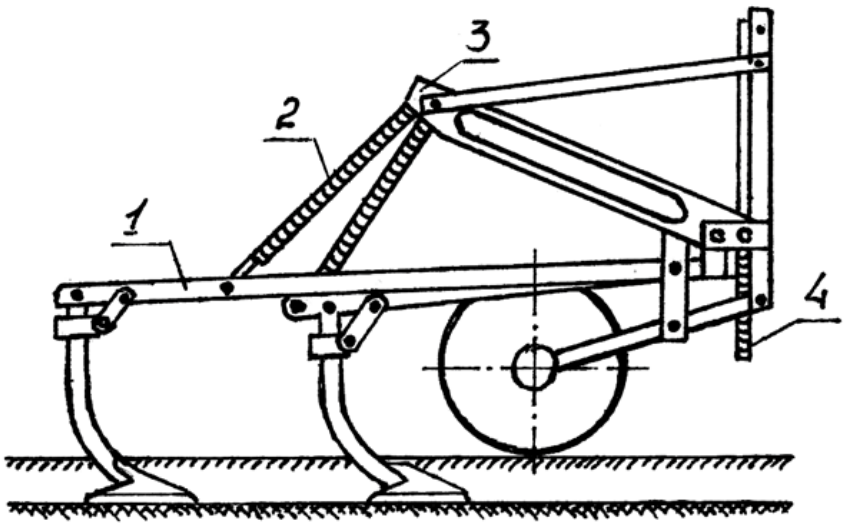
Об’ект исследования. При возделывание селскохозяйственных култур на тяжелых почвах для обработки междурядий широко применяют култиваторы. Култивация применяется для уничтожения сорняков, рыхления почвы без ее оборачивания

Таблица

Показатели урожайности селскохозяйственных култур

Наименование културы	Тип обработки	Урожайност, %
Кукуруза	култивация	21
Картофел	култивация	20
Капусты	култивация	25
Морков	култивация	12
Хлопка сырца	култивация	14,5

при уходе овощных и зерновых культур и подготовке почвы к посеву. Рыхление почвы способствует накоплению и сохранению влаги и питателных веществ в форме, доступной для усвоения их растениями [2,3]. Предпосевную культивацию проводят по агротехническим требованием на глубину заделки семян, неравномерност глубины обработки не должна превышат ± 1 cm. После культивации верхний слой почвы должен быт мелкокомковатым, сорные растения полностью подрезаны. Дно борозды и поверхност поля должны быт ровными. Высота гребней взрыхленного слоя не должна превышат 3-4 cm. Рабочие органы культиватора не должны выносит на поверхност нижний, влажный слой почвы. Рабочими органами культиваторов служат универсалные стрелчатые, рыхлителные и пружинные лапы (рис. 1).



1 – грядили; 2 – пружины; 3 – штанга; 4 – регулятор глубины обработки

Рисунок 1. Конструктивная схема культиватора

К культиватору смонтируют стрелчатые универсалные лапы с шириной захвата 270 и 330 mm и пружинные рыхлителные лапы с шириной захвата 50 mm. Стойки лап крепят на грядилях, шарнирно-присоединенных к переднему брусу рамы культиватора. Стрелчатые лапы располагают в шахматном порядке в двух рядах.

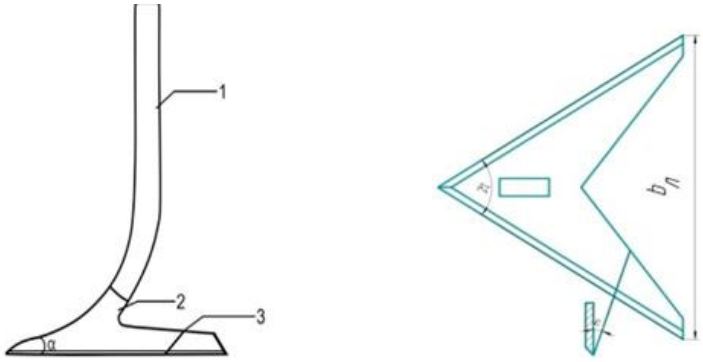
Для обработки слабозасоренных полей в переднем ряду на которых грядилях закрепляют лапы с шириной захвата 270 mm, а в заднем ряду на длинных грядилях-лапы с шириной захвата 330 mm. Концы режущих кромок задних лап с каждой стороны должны на 40-50 mm перекрыват кромки передних лап, что необходимо для полного подрезания корневой системы сорняков. При обработке силно засоренных полей на коротких и длинных грядилях устанавливают лапы захватом 330 mm. Глубину обработки изменяют винтами регулятора, перемещая (по высоте) опорные колеса относительно рамы [4].

Рыхлителные лапы размещают в трех поперечных рядах; на которых грядилях закрепляют по одной лапе, а на длинных при помощи сдвоенных держателей по две лапы. Расстояние между соседними бороздками 16,6 см. Стойку лапы крепят к грядилю; в заданном положении ее удерживает регулировочный болт. Угол наклона лапы изменяют держателем. На тяжелых почвах и при глубокой обработке носки лап должны быт наклонены вперед на 2-3°. Лапа является на данный момент самым распространенным рабочим органом культиваторов. Она выполняет две функции: подрезание сорных растений и рыхление почвы (рис 2).

Анализ результатов. Интенсивное рыхление почвы культивирования значительно влияет на водно-воздушный режим обрабатываемого между ряди. Что водно-воздушный режим почвы обусловливает характер микробиологических процессов в ней. Активизация их связана как с улучшением пищевого режима почвы, так и с обогащением ее ростовыми веществами, антибиотиками, витаминами, а также с улучшением почвенной структуры.

Анализ результатов исследований позволяет отметит благоприятное влияние

рыхления почвы на ее агрофизичеcкие свойства. Крошение и значителное увеличение воздухо-обеспеченности почвы, подвергнутой култивация способствуют усилению как микробиологичеcких процессов в ней, так и минерализации ее органичеcких запасов [5,6].



а *б*

а – вид сбоку; б – вид сверху; 1 – стойка; 2 – лемех; 3 – затоchка

Рисунок 2. Схема стрелчатой лапы

Выводы. Можно сделат следующие выводы, что при уходе селскохозяйственных култур, обработки между ряди култиваторами по агротехническим показателям выполненных работ: полное уничтожение сорняков, равномерное перемешивание почвы с удобрениями, создание оптималной плотности почвы, улучшение водно-воздушного и пищевого режимов почвы, повышение биологичеcкой и биохимичеcкой активности почвы и урожайности селскохозяйственных култур.

Литературы

1. Тухтакузиев А. Обработка почвы на повышенных скоростях движения в зоне хлопководства. Т.: 1985.

2. Shoumarova M., Abdillaev T. Qishloq xo‘jaligi mashinalari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2002. – 424 b.

3. Norchayev R., Norchayev D., Norchayev J., Rustamova N. Kartoshkachilik mashinalarining konstruksiyasi, nazariyasi va hisobi. –Toshkent: “Yosh kuch press matbuoti” MCHJ, 2015. – 200 b.

4. Специалная техника для производства картофеля в хозяйствах малых форм. / Н.Н. Колчин, Н.В. Бышов, [и др.] // Тракторы и селхозмашины. 2012. - № 5. - С. 48-55

5. Малогабаритный култиватор [Тезис] / Аблажевич М.Е., Асатиллаев Й.М. // В сб.: Научно–практичеcкие аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений. Материалы Международной студенчеcкой научно – практичеcкой конференции, Рязан: РГАТУ, 2020. – С. 9-11.

6. Анализ агротехнологичеcких показателей фрезерных култиваторов [Тезис] / Аблажевич М.Е., Асатиллаев Й.М.// В сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК. Материалы Международной студенчеcкой научно – практичеcкой конференции, Рязан: РГАТУ, 2021. – С. 7-10.

UO‘T 631.333.356.46

ORGANIK O‘G‘ITLARNI LOKAL SOLADIGAN QURILMA DISKLI EGATOCHKICHLARINING MAQBUL PARAMETRLARINI ANIQLASH

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВЫХ СОШНИКОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЛОКАЛНОГО ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

DETERMINATION OF THE OPTIMAL PARAMETERS OF DISC FURROW OPENERS FOR A DEVICE FOR LOCAL APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZERS

Ibragimov A.A. (NDTU), **Ramazanov B.B.** (QXMITI), **Ramazanov B.N.** (QQAXAI)

Annotatsiya: Maqolada poliz ekinlari ekiladigan maydonlarga organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilmaning diskli egatochkichlari parametrlarini aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Tadqiqot jarayonida diskli egatochkichlarning harakat yo‘nalishi va tikka nisbatan o‘rnatilish burchaklari, diskli va ag‘dargichli egatochkichlar orasidagi bo‘ylama masofasi tahlil qilingan. Olingan natijalar asosida egatochkichlarning talab darajasidagi ish sifatini ta’minlaydigan maqbul parametrlari asoslangan.

Kalit so‘zlar: poliz ekinlari, organik o‘g‘it, lokal solish, diskli egatochkich, ag‘dargichli egatochkich, harakat yo‘nalishi va tikka nisbatan o‘rnatilish burchaklari, bo‘ylama masofa, agregat harakat tezligi, egat chuqurligi, tortishga qarshilik, maqbul parametrlar.

Аннотация: В стате приведены результаты исследований по определению параметров дисковых бороздорезов устройства для локалного внесения органичеcких удобрений на площадях, предназначенных для выращивания бахчевых култур. В ходе исследований были проанализированы углы установки дисковых бороздорезов относительно направления движения и вертикали, а также продолное расстояние между дисковыми и отвалными бороздорезами. На основе полученных результатов обоснованы оптималные параметры бороздорезов, обеспечивающие требуемое качество работы.

Ключевые слова: бахчевые культуры, органическое удобрение, локалное внесение, дисковый бороздорез, отвалный бороздорез, углы установки относительно направления движения и вертикали, продолное расстояние, скорост движения агрегата, глубина борозды, тяговое сопротивление, оптималные параметры.

Abstract: The article presents the results of studies aimed at determining the parameters of disk furrow openers of a device for localized application of organic fertilizers in areas intended for melon crop cultivation. During the research, the installation angles of the disk furrow openers relative to the direction of movement and the vertical plane, as well as the longitudinal distance between the disk and moldboard furrow openers, were analyzed. Based on the obtained results, the optimal parameters of the furrow openers ensuring the required quality of operation were substantiated.

Key words: melon crops, organic fertilizer, localized application, disk and moldboard furrow openers, installation angles relative to the direction of movement and the vertical plane, longitudinal distance, агрегат movement speed, furrow depth, draft resistance, optimal parameters.

Kirish. Hozirgi vaqtda organik o‘g‘itlarni poliz ekinlari ekiladigan maydonlarga lokal usulda qo‘llashning resurstejamkor texnologiyalarini yaratish hamda ushbu jarayonlarni amalga oshiradigan texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga qaratilgan bir qator ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Xususan, organik o‘g‘itlarni lokal usulda me’yorlab solish bilan bir vaqtning o‘zida ularni tuproqqa ko‘mish, sug‘orish egatlarini ochish va ekish pushtalarini shakllantirish imkoniyatiga ega bo‘lgan samarali hamda resurstejamkor texnika vositalarini yaratish dolzarb ahamiyatga ega. Ishchi organlarning texnologik jarayonlarini nazariy va amaliy jihatdan asoslash, ularning tuproq va organik o‘g‘itlar bilan o‘zaro ta’sirlashuv qonuniyatlarini aniqlash, ish jarayonida energiya va mehnat sarfini kamaytirish hamda agrotexnik talablar darajasida sifatli ishlov berishni ta’minlash muhim ilmiy-amaliy vazifalardan biridir. Mazkur yo‘nalishda poliz ekinlari ekiladigan maydonlarda bir o‘tishning o‘zida egat ochish, organik o‘g‘itlarni belgilangan me’yorda lokal usulda joylashtirish, ularni tuproq bilan ko‘mish jarayonida sug‘orish egatlarini hosil qilish va ekish pushtalarini shakllantirish imkoniyatiga ega bo‘lgan ixcham, konstruktiv jihatdan sodda va ekspluatatsion samaradorligi yuqori qurilmani yaratish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi [1, 2].

Adabiyotlar tahlili va usullar. Organik o‘g‘itlarning ahamiyati ular tarkibida o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, kobalt kabi muhim makro va mikroelementlarning mavjudligi bilan belgilanadi. Organik o‘g‘itlarni tuproqqa solish natijasida tuproqning ozuqa moddalar bilan ta’minlanganlik darajasi yaxshilanadi.

Bu esa tuproq – o‘simlik tizimida ozuqa elementlarining aylanishini faollashtirish, tuproq unumdorligini oshirish hamda qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini barqaror ta’minlashda muhim omil hisoblanadi. Shundan kelib chiqib, Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti olimlari tomonidan poliz ekinlari ekiladigan maydonlarga organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilma yaratilgan [3, 4].

Ushbu qurilma organik o‘g‘itlarni poliz ekinlari ekiladigan maydonlarga lokal usulda solib, ularni ko‘mish jarayonida bir yo‘la sug‘orish egatini ochib va ekish pushtalarini hosil qilish orqali ozuqa moddalaridan foydalanish samaradorligini oshirish, mehnat va energiya sarfini kamaytirish hamda agrotexnik talablarga muvofiq ishlov berishni ta’minlashga xizmat qiladi.

Agregatning texnologik jarayoni quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi: ramaga qo‘zg‘almas tarzda mahkamlangan diskli egatochgichlar yordamida organik o‘g‘itlarni solish uchun egatlar hosil qilinadi. Harakat uzatuvchi tayanch g‘ildirak aylanma harakatni zanjirli uzatma orqali reduktorga uzatadi. Reduktor esa o‘z navbatida tishli shesternyalar orqali bunker ichida joylashgan g‘o‘zapoyabuzgich-maydalagich hamda kurakchali barabanni harakatga keltiradi.

Gumbazbuzgich-maydalagich organik o‘g‘itni pastga yo‘naltirib, qarshi pichoq yordamida uni maydalaydi. Maydalangan organik o‘g‘it kurakchali baraban tomonidan belgilangan me’yorda uzluksiz ravishda o‘g‘it yo‘naltirgich orqali ochilgan egatlarga lokal usulda yetkazib beriladi.

Ramaning orqa qismiga o‘rnatilgan ag‘dargichli egatochgichlar esa solingan organik o‘g‘itni ko‘mish bilan bir vaqtning o‘zida sug‘orish ariqlarini ochadi va ekish pushtalarini shakllantiradi. Natijada texnologik jarayon bir o‘tishning o‘zida bir nechta agrotexnik operatsiyalarni kompleks ravishda bajarish imkonini beradi, bu esa mehnat, energiya va vaqt sarfini kamaytirishga xizmat qiladi.

Muhokama va natijalar. Ushbu maqolada kombinatsiyalashgan agregat diskli egatochgichlarning nazariy va bir omilli eksperimental tadqiqotlar asosida aniqlangan parametrlarining maqbul qiymatlari ko‘p omilli eksperimentlarni matematik rejalashtirish usuli yordamida aniqlandi [5, 6, 7]. Bunda baholash mezonlariga ta’sir etuvchi omillarning o‘zaro bog‘liqligi va ta’sir darajasi ikkinchi tartibli to‘liq polinom modeli orqali yetarli darajada ifodalanishi qabul qilinib, eksperimental tadqiqotlar ko‘p omilli matematik rejalashtirishning Xartli-4 rejasi asosida amalga oshirildi [8; 241-243-b.].

O‘rganilyotgan omillar, ularning belgilanishlari, o‘zgarish oraliqlari va sathlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Omillar, ularning belgilanishi, o‘zgarish oraliqlari va sathlari

T/r	Omillar va ularning o‘lchov birliklari	Shartli belgilanishi	O‘zgarish oraliqlari	Sathlari		
				quyi (–1)	asosiy (0)	yuqori (+1)
1.	Diskli egatochgichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi, °	X_1	5	30	35	40
2.	Diskli egatochgichlarning tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi, º	X_2	5	15	20	25
3.	Diskli va ag‘dargichli egatochgichlar orasidagi bo‘ylama masofa, cm	X_3	10	110	120	130
4.	Agregat harakat tezligi, km/h	X_4	1,5	5	6,5	8

Ko‘p omilli eksperimental tadqiqotlarni amalga oshirishda baholash mezonlari sifatida egat chuqurligi (Y_1, cm) hamda ish organining tortishga qarshiligi (Y_2, kN) qabul qilindi.

Tajribalar natijasida olingan eksperimental ma’lumotlar Qishloq xo‘jaligini

mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida ishlab chiqilgan “PLANEXP” dasturi yordamida statistik qayta ishlandi va tadqiq etilayotgan omillar hamda baholash mezonlari o‘rtasidagi bog‘lanishni ifodalovchi regressiya tenglamalari olindi:

- egat chuqurligi bo‘yicha, cm:

$$Y_1 = 18{,}927+0{,}759X_1-0{,}375X_2+0{,}623X_3-0{,}373X_4-0{,}333X_1^2- \\ -0{,}075X_1X_2-0{,}225X_1X_3+0{,}300X_1X_4-0{,}328X_2^2+0{,}147X_2X_3- \\ -0{,}226X_2X_4-0{,}459X_3^2+0{,}225X_3X_4+0{,}271X_4^2; \quad (1)$$

- ish organining tortishga qarshiligi bo‘yicha, kN:

$$Y_2=2{,}545+0{,}312X_1-0{,}377X_2-0{,}438X_3+0{,}323X_4-0{,}129X_1^2+ \\ +0{,}008X_1X_3-0{,}099X_2^2+0{,}025X_2X_3-0{,}028X_2X_4+ \\ +0{,}106X_3^2-0{,}023X_3X_4+0{,}265X_4^2. \quad (2)$$

(1)–(2) regressiya tenglamalari tahlili natijasida “Y_1” baholash mezoni – egat chuqurligining 19-21 cm oraliqda bo‘lishi hamda “Y_2” baholash mezoni – ish organining tortishga qarshiligi minimal qiymatga ega bo‘lishi shartlari asosida yechildi. Natijada ushbu talablarni ta’minlovchi omillarning maqbul qiymatlari aniqlanib, ularning son qiymatlari 2-jadvalda keltirildi.

2-jadval

Parametrlarning maqbul qiymatlari

X_4		X_1		X_2		X_3	
Kodlan-gan	Xaqiqiy	Kodlan-gan	Xaqiqiy	Kodlan-gan	Xaqiqiy	Kodlan-gan	Xaqiqiy
-1	5,0	-0,5692	32,1542	0,9810	19,9048	0,5672	120,6715
0	6,5	0,2602	36,3008	0,5061	17,5307	0,7268	122,2680
1	8,0	0,8809	39,4046	0,8604	19,3020	0,8318	123,3180

Xulosa: Shunday qilib, agregat 5,0-8,0 km/h ish tezliklarda kam energiya sarflagan holda talab darajasidagi ish sifatini ta’minlashi uchun diskli egatochgichning harakat yo‘nalishiga va tikka nisbatan o‘rnatilish burchaklari, mos ravishda, 32°15'-39°40' va 17°31'-19°54' hamda diskli va ag‘dargichli egatochgichlar orasidagi bo‘ylama masofa 120,67-123,31 cm oralig‘ida bo‘lishi lozim. Omillarning ushbu qiymatlarida egat chuqurligi 19,01-19,04 cm, tortishga qarshiligi 1,94-2,60 kN ni tashkil etdi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Абдурахманов А., Утениязов П. Устройство для локалного внесения органичеcких удобрений под бахчевые культуры // Агро илм. – Тошкент, 2018. – №4 (54). – Б.84-85.

2. Qорахонов А., Абдурахманов А., Утениязов П. Полиз экинлари остига органик о‘g‘итларни локал соладиган о‘g‘итлагич qурилма // Агро илм. – Тошкент, 2019. – № 3 (59). – Б. 99.

3. Патент на полезную модел РУз. FAP № 01361. Устройство для внесения органичеcких удобрений / Qараханов А., Абдурахманов А., Утениязов П., Ибрагимов А., Усаров А / Расмий ахборотнома. – 2019. – № 3.

4. O‘zbekiston Respublikasining foydali modelga patenti № FAP 01852 Tuproqqa organik o‘g‘itlarni solish qurilmasi/ A.Qaraxanov, A.Tuxtakuziev, A.A.Ibragimov, B.B.Ramazanov, P.A.Uteniyazov, M.M.Usarov/ Rasmiy axborotnoma. – 2022. – № 4.

5. Ibragimov A.A., Ramazanov B.B. Organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilma egatochkichlarining parametrlarini asoslash / Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari. Xalqaro ilmiy-texnik konfirensiyasi. – Gulbahor, 2023. – B.206-209.

6. Ramazanov B.B. Organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilma diskli egatochkichlarining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini asoslash // Agro ilim – Toshkent, 2023. – №5.

– B. 69-71.

7. Ramazanov B.B. Organik o‘g‘itlarni lokal soluvchi qurilma diskli egatochkichning o‘rnatilish burchagini asoslash // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limining axborotnomasi. – Nukus, 2023. – № 3. – B. 25-27.

8. Спирин Н.А., Лавров В.В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. – Екатеринбург: ГОУ ВПО Уральский государственный технический университет, 2004. – 258 с.

UO‘T 631.316.4:631.316.02

G‘O‘ZA QATOR ORALARIGA ISHLOV BERUVCHI KULTIVATORNING O‘TOQ QILUVCHI PANJASINI TAKOMILLASHTIRISH

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛОЛНОЙ ЛАПЫ КУЛТИВАТОРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕЖДУРЯДИЙ ХЛОПЧАТНИКА

IMPROVEMENT OF THE CULTIVATOR’S CULTIVATOR PANEL FOR PROCESSING COTTON RANGES

Ao‘ezov O.P. (КИСХА), **Турсымуратов С.Е.** (КИСХА), **Балтаниязов А.С.** (КИСХА), **Тилепбергенов Д.Т.** (КИСХА)

Annotatsiya: Ushbu ishda g‘o‘za qator oralariga ishlov beruvchi kultivatorning o‘toq qiluvchi panjasini takomillashtirish masalalari o‘rganilgan. Tadqiqot davomida mavjud konstruksiyalarning kamchiliklari tahlil qilinib, tuproqqa ishlov berish sifati, begona o‘tlarni yo‘qotish samaradorligi hamda energiya sarfini kamaytirishga qaratilgan yangi konstruktiv yechim taklif etilgan. Takomillashtirilgan panjaning texnologik va ekspluatatsion ko‘rsatkichlari aniqlanib, uning qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishidagi samaradorligi baholangan. Natijada kultivator ish unumdorligini oshirish va g‘o‘za qator oralariga sifatli ishlov berishga erishish imkoniyati yaratilgan.

Kalit so‘zlar: G‘o‘za kultivatori, o‘toq qiluvchi panja, begona o‘tlar, ish unumdorligi, resurs tejamkorligi.

Аннотация: В данной работе рассмотрены вопросы совершенствования пололной лапы культиватора для обработки междурядий хлопчатника. В ходе исследования были проанализированы недостатки существующих конструкций и предложено новое конструктивное решение, направленное на повышение качества обработки почвы, а также эффективности уничтожения сорняков и снижение энергозатрат. Определены технологические и эксплуатационные показатели усовершенствованной лапы, а также оценена её эффективност в селскохозяйственном производстве. В результате обеспечивается повышение производителности культиватора и улучшение качества обработки междурядий хлопчатника.

Ключевые слова: Культиватор хлопчатника, пололная лапа, сорняки, производителност труда, ресурсосбережение.

Abstract: This study investigates the improvement of the weeding sweep of a cultivator used for cotton inter-row cultivation. The shortcomings of existing designs were analyzed, and a new structural solution aimed at improving soil cultivation quality, increasing weed removal efficiency, and reducing energy consumption was proposed. The technological and operational parameters of the improved sweep were determined, and its effectiveness in agricultural production was evaluated. As a result, the proposed design makes it possible to increase cultivator productivity and improve the quality of cotton inter-row cultivation.

Keywords: Cotton cultivator, weeding paw, weeds, labor productivity, resource conservation.

Введение. Одной из важнейших задач селского хозяйства является внедрение современных методов управления и широкое исползование в производстве новых

механизмов, обеспечивающих высокую производителност труда и kachecтво выполняемых работ в соответствии с современными требованиями.

Актуалност и производственное значение эксперимента: Известно, что после поверхностного полива по бороздам, например хлопchатника, верхние горизонты почвы быстрее иссушиваются, chем нижние. В результате образуется неоднородное сложение почвы по влажности и твёрдости. В связи с этим при обработке почвы в бороздах не обеспечивается требуемое kachecтво её крошения. Поверхностный слой почвы скалывается глыбами. Chем болше размеры глыб и комков, тем интенсивнее происходит влагоиспарение из почвы. Кроме того, полнота подрезания корней сорняков также не обеспечивается, так как имеющиеся корни в глыбах и комках остаются жизнеспособными.

Известна пололная лапа култиватора [1] содержащая стойку и прикрепленную к ней с помощю щеки, бритву с односторонним плоскорежущим лезвием. Пололные лапы бывают с левосторонними и правосторонними бритвами и их устанавливают на рабоchей секции култиватора парами. Они служат для подрезания сорняков и поверхностного рыхления почвы в междурядях на глубину до 6 sm и их в основном применяют для первой междурядной обработки хлопchатника. Пололная лапа, как правило, устанавливается перед глубокорыхлителной стрелchатой лапой култиватора.

Недостатком этих пололных лап является то, что они своими плоскорежущими лезвиями не могут быт исползованы для подрезания сорняков и рыхления почвы в бороздах, имеющих в попереchном сеchении полусфериchескую внутреннюю поверхност. Поэтому, для обработки борозды иногда их исползуют парами, т.е. на рабоchей секции култиватора на разных уровнях устанавливают 2 или 4 пололные лапы, и то в составе с другими рыхлителями. При этом не подрезанными остаются сорняки между уровнями лап, увелиchиваются масса и габариты рабоchих секций култиватора.

Имеется пололная лапа култиватора по патенту РУЗ [2,3]. Эта пололная лапа култиватора содержит стойку и бритву с двухсторонним лезвием в виде косого полуэллиптиchеского обода. Бритва жёстко прикреплена к стойке с помощю кронштейна посередине её вогнутой chасти острым углом вперед. На нижней сферичеcкой поверхности бритвы жёстко закреплены вертикалные или тангенциалные почворежущие ножи.

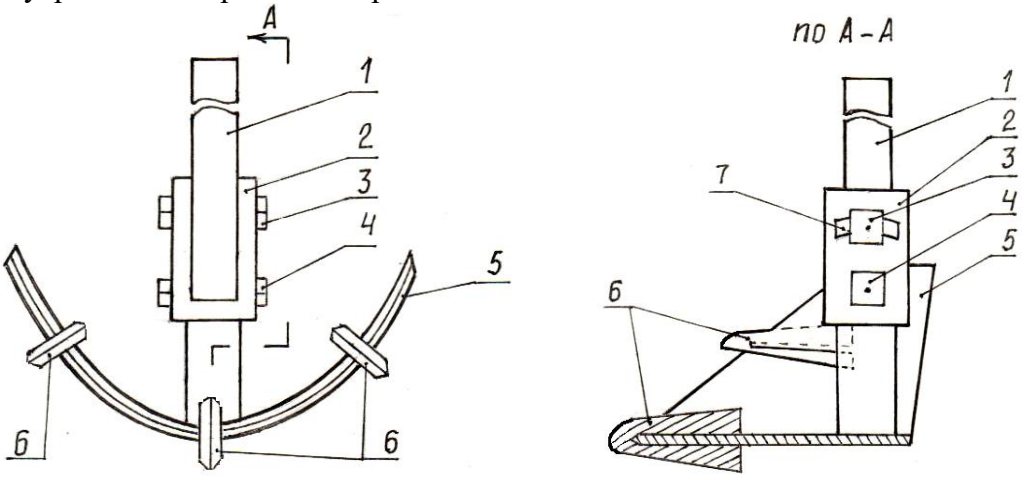
Недостатком этой пололной лапы култиватора является то, что при работе бритва с двухсторонним лезвием внедряется в почву внутренней поверхности борозды и срезает её верхний твердый слой толщиной 5-6 sm с болшим сопротивлением, так как её передняя кромка сплошной линией одновременно внедряется в почву. За cchet твердости и монолитности верхнего срезанного слоя образуется свободный пласт почвы без крошения или происходит крошение с крупными комками. Таким образом, крошение верхнего слоя почвы происходит некachественно, т.е. с крупными комками и имеющиеся в них корни сорняков остаются жизнеспособными. Ножи, установленные на нижней сферичеcкой поверхности бритвы, рыхлят нижний менее твердый слой почвы, что не влияет на уничтожение сорняков и рыхление верхнего слоя почвы.

Нами совершенствован рабоchий орган в виде полусфериchеской бритвы с ножевыми полусфериchескими насадками, которые установлены на её передней кромке (рис.1). Ножевые насадки выполнены в виде полусфериchеским носевой chасти, с выносом их носовой chасти вперед, перпендикулярно касателным линиям на сферичеcкой поверхности бритвы [4,5].

При таком выполнении бритвы в момент движения агрегата, в нachале, в почву внедряются почворежущие ножи с chастю и создают хорошие условия для легкого внедрения её кромки на глубину 5-6 sm и срезание корней сорняков. Верхние лезвия почворежущих ножей разрезают параллелными линиями верхний твердый слой почвы и её крошат на комки, при этом уменшается сопротивление агрегата.

За cchet обеспечения крошения почвы с мелкими комками, имеющиеся в них корни сорняков оголяются и теряют жизнеспособност. Нижние лезвия почворежущих ножей

рыхлят нижний слой почвы, тем самым создают хорошие условия для глубокорыхлителной стрелchатой лапы, установленной позади бритвы. Таким образом, одновременно обеспечивается полнота уничтожения сорняков и рыхление верхнего и нижнего слоев почвы внутренней поверхности борозды.



а б

а) вид спереди; б) вид сбоку

Рисунок 1. Рабочий орган культиватора для обработки почвы в бороздах

Разработанный рабочий орган состоит из стойки 1, кронштейна 2 и болтов 3 и 4, бритвы 5 с двухсторонним лезвием в виде косого полуэллиптического обода, которая жёстко прикреплена к стойке 1 с помощью кронштейна 2 острым углом вперед посередине обода. На кронштейне 2 имеется сферическая прорез 7 для регулировки угла атаки бритвы 5. На переднюю кромку бритвы 5 жёстко насажены почворежущие ножи 6, выполненные в виде ласточкиного хвоста с двухсторонним лезвием, перпендикулярно касателным линиям её сферической поверхности, с выносом их носовой части вперед.

Рабочий орган работает следующим образом.

При движении агрегата вначале в почву внедряются почворежущие ножи 6 с двухсторонними лезвиями и создают условия для легкого внедрения передней кромки бритвы 5 на глубину 5 и 6 sm и срезание корней сорняков. Верхние лезвия почворежущих ножей 6 разрезают параллелными линями верхний твёрдый слой почвы и её крошат на комки. За счет обеспечения крошения почвы с мелкими комками, имеющиеся в них корни сорняков оголяются и теряют жизнеспособност. Нижние лезвия почворежущих ножей рыхлят нижний слой почвы, тем самым создают хорошие условия для глубокорыхлителной стрелchатой лапы, установленной позади бритвы.

Выводы. Таким образом, предлагаемый рабочий орган культиватора по сравнению с известными, одновременно обеспечивает полноту уничтожения сорняков и поверхностное рыхление верхнего и нижнего слоев почвы на внутренней поверхности борозды селскохозяйственных култур, а также уменшает сопротивление агрегата к двежению.

Литература

1. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Селскохозяйственные машины. М.: Агропромиздат, 1989, с.159, рис.V.2 а.

2. Перспективные технологические процессы механизации возделывания хлопчатника/ Под ред. академика Г.М.Рудакова. Ташкент. «Фан», 1984, с.60, рис. 3.1, а, б.

3. Ауезов О. П., Турсымуратов С. Е. Разработка пололно-рыхлителной лапы хлопкового култиватора и результаты её испытания //Илмий мақолалар тоʻплами. – 2022. – Т. 235.

4. Пололная лапа култиватора. Патент РУз № IAP 02995. /Ауезов О.П., Нурабаев Б.У., Рамазанов Б.Н./ 2006, Бюлл., №2.

5. Турсымуратов С. Е., Ибрагимов К. Ж. Применение современных технологий в селском хозяйстве //Матрица научного познания. – 2020. – №. 6. – С. 108-110.

UO‘T 631.347.3:631.31

TURBULIZATORLI PURKASH APPARATINING KONSTRUKSIYASI, ISHLASH PRINSIPI VA AEROGIDRODINAMIK JARAYONLARNING FIZIK MODELI

КОНСТРУКЦИЯ, ПРИНЦИП РАБОТЫ И ФИЗИСhЕСКАЯ МОДЕЛ АЭРОГИДРОДИНАМИСhЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ТУРБУЛИЗАТОРНОМ РАСПЫЛИТЕЛНОМ АППАРАТЕ

DESIGN, OPERATING PRINCIPLE AND PHYSICAL MODEL OF AEROHYDRODYNAMIC PROCESSES IN A TURBULATOR SPRAYING APPARATUS

Irisov X.D. (ToshDAU), **Xudayarov Z.J.** (ToshDAU)

Annotatsiya. Turbulizatorli purkash apparatining konstruktsiyasi, ishlash prinsipi hamda purkash jarayonida yuzaga keladigan aerogidrodinamik jarayonlarning fizik modeli nazariy jihatdan tadqiq qilindi. Tadqiqotda uyurmaviy suyuqlik oqimi, yupqa suyuqlik pardasi, lokal havo mikrooqimlari va havo–suyuqlik interfeys zonasidagi turbulent jarayonlarning tomchilar dispersligiga ta’siri o‘rganildi. Turbulizator teshiklari orqali hosil bo‘luvchi lokal havo impulslari tomchilarning ikkilamchi aerodinamik parchalanishini jadallashtirishi aniqlandi. Weber va Reynolds mezonlari asosida aerodinamik noturg‘unliklarning rivojlanish qonuniyatlari tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari yuqori dispersli va resurstejamkor purkash agregatlarini yaratishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: turbulizator, aerogidrodinamika, lokal havo impulsi, disperslik, turbulent oqim, Weber mezoni.

Аннотация. Теоретисhески исследованы конструкция, принцип работы и физисhеская модел аэрогидродинамисhеских процессов в турбулизаторном распылителном аппарате. Изусhено влияние вихревого движения жидкости, тонкой жидкостной пленки, локалных воздушных микропотоков и турбулентных процессов в межфазной зоне воздух–жидкост на дисперснost капел. Установлено, что локалные воздушные импулсы, формируемые сhерез отверстия турбулизатора, интенсифицируют вторисhное аэродинамисhеское дробление капел. На основе критериев Вебера и Рейнолдса проанализированы закономерности развития аэродинамисhеских неустойсhивостей. Полученные резултаты могут быт исползованы при создании высокодисперсных ресурсосберегающих опрыскивающих агрегатов.

Ключевые слова: турбулизатор, аэрогидродинамика, локалный воздушный импулс, дисперснost, турбулентный поток, критерий Вебера.

Abstract. The article theoretically investigates the design, operating principle, and physical model of aerohydrodynamic processes in a turbulator spraying apparatus. The influence of swirling liquid flow, thin liquid film formation, local air microflows, and turbulent processes in the air–liquid interface zone on droplet dispersity was studied. It was found that local air impulses generated through turbulator holes intensify secondary aerodynamic droplet breakup. The development of aerodynamic instabilities was analyzed using Weber and Reynolds criteria. The obtained results can serve as a scientific basis for the development of highly dispersed and resource-saving spraying units.

Keywords: turbulator, aerohydrodynamics, local air impulse, dispersity, turbulent flow, Weber criterion.

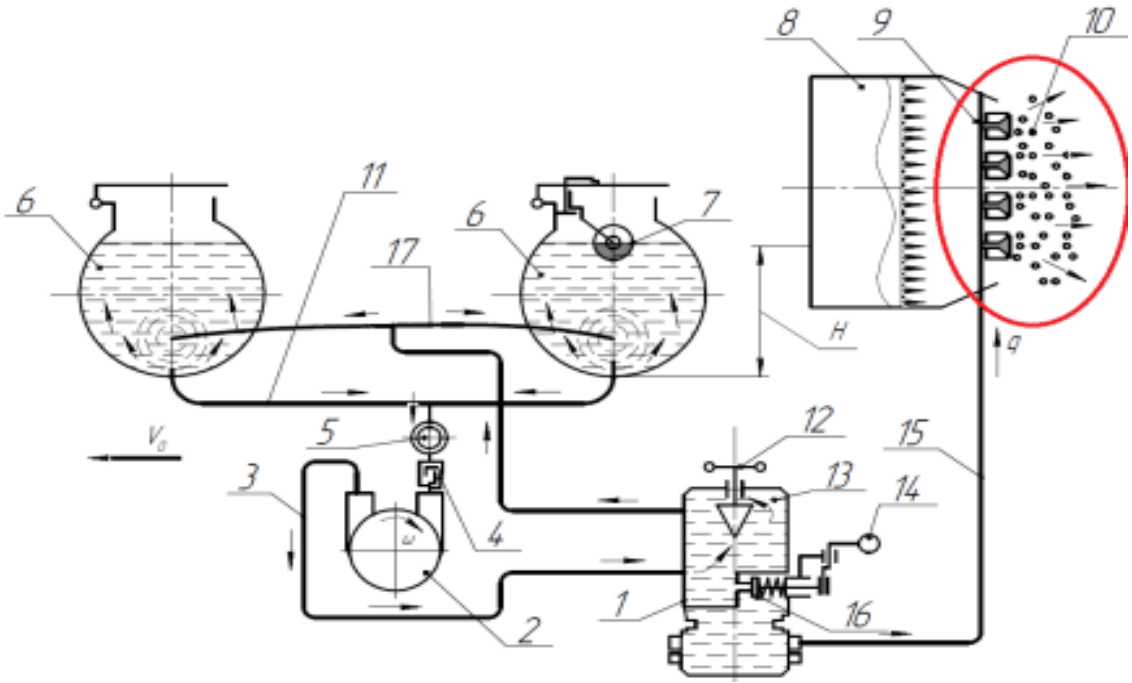
Kirish. Qishloq xo‘jaligi ekinlariga kimyoviy ishlov berishda purkash sifati biologik samaradorlik, preparat sarfi va ekologik xavfsizlikni belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, defoliatsiya, desikatsiya va zararkunandalarga qarshi ishlov berishda

tomchilar dispersligi, purkash fakeli barqarorligi hamda o‘simlik yuzasiga bir tekis taqsimlanishi muhim ahamiyatga ega [1].

Mavjud gidravlik purkash apparatlarida suyuqlikning parchalanishi asosan bosim energiyasi hisobiga amalga oshiriladi. Bunda tomchilarning ikkilamchi aerodinamik maydalash jarayoni yetarlicha rivojlanmaydi. Natijada purkash faktelida yirik tomchilar ulushi ortib, drift yo‘qotishlari va qoplash notekisligi kuzatiladi [2].

Shu sababli purkash jarayonida lokal havo mikrooqimlari yordamida tomchilarning ko‘p bosqichli aerodinamik parchalanishini ta’minlovchi turbulatorli purkash apparatini ishlab chiqish dolzarb ilmiy masala hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda turbulatorli purkash apparatining konstruktsiyasi, ishlash prinsipi va aerogidrodinamik jarayonlarning fizik modeli o‘rganildi [6].

Usullar. Tadqiqotlarda nazariy aerogidrodinamik tahlil, ikki fazali oqim modeli va purkash jarayonining fizik modellashtirish usullaridan foydalanildi. Taklif etilayotgan konstruksiyaning asosiy farqi shundan iboratki, purkash jarayonida suyuqlikning gidrodinamik parchalanishi lokal havo impulsi bilan kuchaytiriladi. Bunda parchalanish jarayoni ikki bosqichda amalga oshadi: birinchi bosqichda uyurmaviy harakat ta’sirida yupqa suyuqlik pardasi hosil bo‘ladi, ikkinchi bosqichda esa turbulizator teshiklaridan kiruvchi lokal havo mikrooqimlari ta’sirida tomchilarning qo‘shimcha aerodinamik maydalanishi sodir bo‘ladi (1-rasm) [6].



1– rostlash bloki; 2 – rotorli-rolikli nasos; 3,11,15,17 – naychalar; 4 – filtr; 5 – uch yo‘llik kran; 6 – rezervuar; 7 – poplavokli sath ko‘rsatkichi; 8 – ventilator; 9 – turbulizatorli to‘zitkichlar bloki; 10 – suyuqlik tomchilari; 12 – bosim sozlagich; 13,16 – qaytarish va uzish klapanlari; 14 – manometr

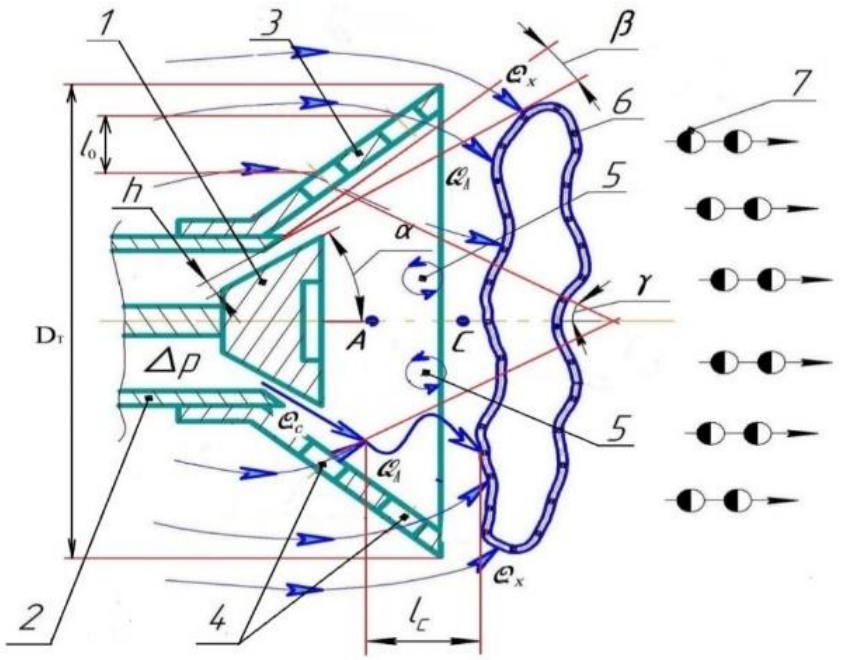
1-rasm. Turbulizatorli purkash apparatining prinsipial ishlash sxemasi

Turbulizatorli purkash apparati ventilatorli havo uzatish tizimi, gidravlik magistral, uyurma kamerasi, xalqasimon tirqish, turbulizator va chiqish qismi kabi asosiy elementlardan tashkil topgan. Asosiy aerodinamik oqim ventilator yordamida hosil qilinib, to‘zitkich atrofida yuqori tezlikli havo muhitini shakllantiradi. Ishchi suyuqlik bosim ostida uyurma kamerasiga uzatiladi va tangensial harakat ta’sirida aylanma oqim hosil qiladi.

Turbulizatorli purkash jarayonida tomchilarning shakllanish samaradorligi ko‘p jihatdan to‘zitkich ichida hosil bo‘luvchi uyurmaviy harakat xususiyatiga bog‘liq bo‘ladi. Ishchi suyuqlik uyurma kamerasiga tangensial yo‘nalishda uzatilganida aylanma harakatga keladi va kamera ichida intensiv uyurmaviy oqim shakllanadi. Aylanma harakat ta’sirida suyuqlik zarrachalariga markazdan qochma kuch ta’sir qiladi, natijada oqim kamera devorlari bo‘ylab taqsimlanib

harakatlana boshlaydi (2-rasm) [6].

Uyurmaviy harakat natijasida ishchi suyuqlik halqasimon tirqish orqali yupqa konussimon parda shaklida chiqadi. Turbulator teshiklari orqali hosil bo‘luvchi lokal havo oqimlari interfeys



1 – oqim kengaytirgich; 2 – karnay; 3 – turbulizator; 4 – teshiklar; 5 – turbulizatsion samara ko‘rinishlari; 6 – ikki fazali fakel; 7 – yuqori dispersli tomchilar

2-rasm. Turbulizatsion samarani aniqlash sxemasi

zonasida turbulent aerodinamik ta’sir hosil qiladi.

Suyuqlikning aylanma harakat intensivligi burchak tezlik bilan tavsiflanadi:

$$\omega = \frac{V_\theta}{r}, \tag{1}$$

bunda ω — burchak tezlik; V_θ — tangensial tezlik; r — aylanish radiusi.

Burchak tezlikning ortishi markazdan qochma kuch ta’sirini kuchaytiradi va suyuqlikning tashqi qatlamlarga siljishini jadallashtiradi. Bu holat tirqishdan chiquvchi pardaning qalinligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Aylanma harakat intensivligi yuqori bo‘lganida suyuqlik pardasi yupqalashadi va aerodinamik ta’sirlarga nisbatan sezgirligi ortadi.

Xalqasimon tirqish orqali chiquvchi suyuqlik oqimi yupqa konussimon parda ko‘rinishida tarqaladi. Purkash fakelining geometrik parametrlari tirqish diametri, tirqish kengligi, ishchi bosim va uyurmaviy harakat intensivligiga bog‘liq bo‘ladi. Parda qalinligi uning radiusiga nisbatan ancha kichik bo‘lganligi sababli yupqa parda sharti qabul qilinadi:

$$\delta \ll r, \tag{2}$$

bunda δ — yupqa suyuqlik pardasining qalinligi; r — joriy radius.

Yupqa suyuqlik pardasining shakllanishida ishchi suyuqlik sarfi Q_l muhim parametr hisoblanadi. Tirqish orqali harakatlanuvchi suyuqlik sarfi bosimlar farqi va chiqish kesimi parametrlariga bog‘liq bo‘lib, quyidagi ifoda bilan aniqlanadi [6]:

$$Q_l = \mu A \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_l}}, \tag{3}$$

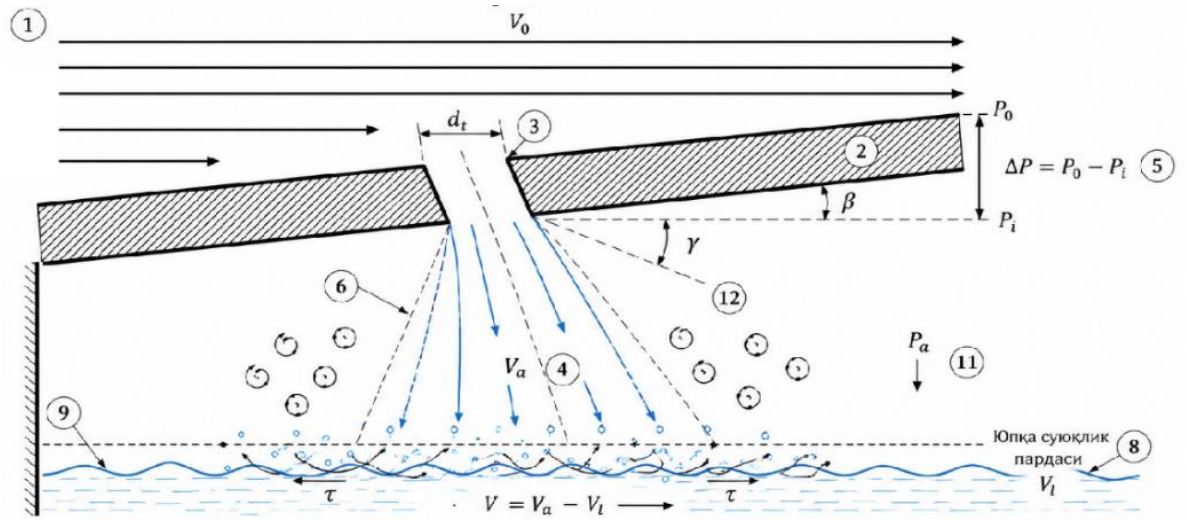
bunda μ — sarf koeffitsienti; A — chiqish kesimi yuzasi; ΔP — bosimlar farqi; ρ_l — suyuqlik zichligi.

Ishchi bosimning ortishi suyuqlik chiqish tezligini oshiradi va pardaning yupqalashishiga olib keladi. Aksincha, suyuqlik sarfining ortishi parda qalinligini ko‘paytirishi mumkin. Shu sababli tirqish geometriyasi va bosim parametrlari yupqa pardaning barqarorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

To‘zitkich ichidagi uyurmaviy harakat ta’sirida shakllanuvchi yupqa suyuqlik pardasi keyingi aerodinamik noturg‘unliklar va tomchilarning ko‘p bosqichli parchalanish jarayoni uchun

asosiy aerogidrodinamik ob’ekt hisoblanadi.

Turbulizator tashqi havo muhiti bilan ichki purkash zonasi o‘rtasida aerodinamik bog‘lanish hosil qiladi. Asosiy havo oqimi to‘zitkich atrofida harakatlanganida turbulizator teshiklari sohasida bosimlar farqi vujudga keladi. Ushbu bosimlar farqi ta’sirida havo muhiti teshiklar orqali ichki zonaga yuqori tezlik bilan harakatlana boshlaydi va lokal havo mikrooqimlari shakllanadi (3-rasm).



1 – Asosiy aerodinamik oqim (V0); 2 – Turbulizator devori (β – gorizontga nisbatan qiyalik burchagi); 3 – Turbulizator teshigi (d_t – teshik diametri); 4 – Lokal havo oqimi (Va); 5 – Bosimlar farqi $\Delta P=P_0-P_i$; 6 – Kesuvchi qatlam (τ); 7 – Turbulent quyunlar; 8 – Yupqa suyuqlik pardasi (V_l); 9 – Interfeys zonasi (havo–suyuqlik chegarasi); 10 – Nisbiy tezlik $V_{rel}=V_a-V_l$; 11 – Aerodinamik bosim (Pa); 12 – Havo oqimining teshik o‘qi qiyalik burchagi (γ)

3-rasm. Turbulizator teshiklarida lokal havo oqimining shakllanish sxemasi

Lokal havo oqimining tezligi bosimlar farqi va havo muhitining zichligi bilan aniqlanadi:

$$V_a = \varphi\sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_a}}, \tag{4}$$

bunda φ — tezlik koeffitsienti; ρ_a — havo muhitining zichligi.

Bosimlar farqining ortishi havo mikrooqimlari tezligini oshiradi va interfeys zonasida aerodinamik ta’sir intensivligini kuchaytiradi. Natijada yupqa suyuqlik pardasi sirtida lokal deformatsiyalar va to‘lqinsimon noturg‘unliklar tezroq rivojlana boshlaydi.

Turbulizator teshiklari orqali harakatlanuvchi havo sarfi Q_a quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$Q_a = V_a A_t, \tag{5}$$

bunda A_t— teshikning jonli kesim yuzasi.

Havo sarfining ortishi interfeys zonasiga uzatiladigan aerodinamik impuls miqdorini ko‘paytirib, suyuqlik pardasidagi turbulent ta’sirni kuchaytiradi. Shu sababli havo sarfi purkash jarayonining asosiy aerodinamik parametrlaridan biri hisoblanadi.

Turbulent mikrooqimning kengayish jarayoni quyidagi bog‘lanish bilan tavsiflanadi:

$$b_x = k_b x, \tag{6}$$

bunda b_x — havo oqimining kengayish kengligi; x — teshikdan hisoblangan masofa; k_b — turbulent kengayish koeffitsienti.

Havo mikrooqimining kengayishi natijasida interfeys zonasining kattaroq qismi aerodinamik ta’sir ostida qoladi. Bu holat suyuqlik pardasi sirtida bosim va tezlikning notekis taqsimlanishiga sabab bo‘lib, noturg‘unliklarning rivojlanishini tezlashtiradi. Turbulizator teshiklarida shakllanuvchi lokal havo impulsi purkash jarayonida qo‘shimcha aerodinamik energiya manbai vazifasini bajaradi. Uning ta’sirida interfeys zonasida turbulent ta’sir kuchayib, suyuqlik pardasining aerodinamik parchalanish intensivligi ortadi.

An’anaviy gidravlik to‘zitkichlardan farqli ravishda taklif etilayotgan turbulizatorli sxema

aerodinamik energiyani interfeys zonasiga lokal va yo‘naltirilgan holda uzatish imkonini beradi. Natijada tomchilarning ikkilamchi parchalanish intensivligi ortadi va yuqori dispersli purkash rejimi shakllanadi.

Natijalar. Nazariy tahlillar shuni ko‘rsatdiki, uyurmaviy harakat natijasida hosil bo‘luvchi yupqa suyuqlik pardasi aerodinamik ta’sirlarga yuqori sezgir bo‘ladi [6].

Lokal havo impulslari interfeys zonasida turbulent vortex strukturalar hosil qilishi natijasida:

- yupqa parda barqarorligi kamayadi;
- aerodinamik noturg‘unliklar kuchayadi;
- tomchilarning ikkilamchi maydalash jarayoni jadallashadi.

Turbulator teshiklari diametri kamayishi bilan havo tezligi ortishi kuzatildi. Bu esa Weber mezonining ortishiga olib keladi.

Tomchilarning aerodinamik barqarorligi Weber mezoni orqali baholanadi:

$$We = \frac{\rho_a V_{rel}^2 d}{\sigma}, \tag{7}$$

bunda ρ_a— havo zichligi; V_{rel} — havo va tomchining nisbiy tezligi; d — tomchi diametri; σ — sirt taranglik koeffitsienti.

Weber mezonining ortishi aerodinamik kuchlarning sirt taranglik kuchlaridan ustun kelishini anglatadi. Bu holatda tomchi sirtida intensiv deformatsiyalar rivojlanib, uning barqarorligi buziladi. Kritik Weber qiymatiga yetilganda tomchi bir nechta mayda tomchilarga parchalanadi.

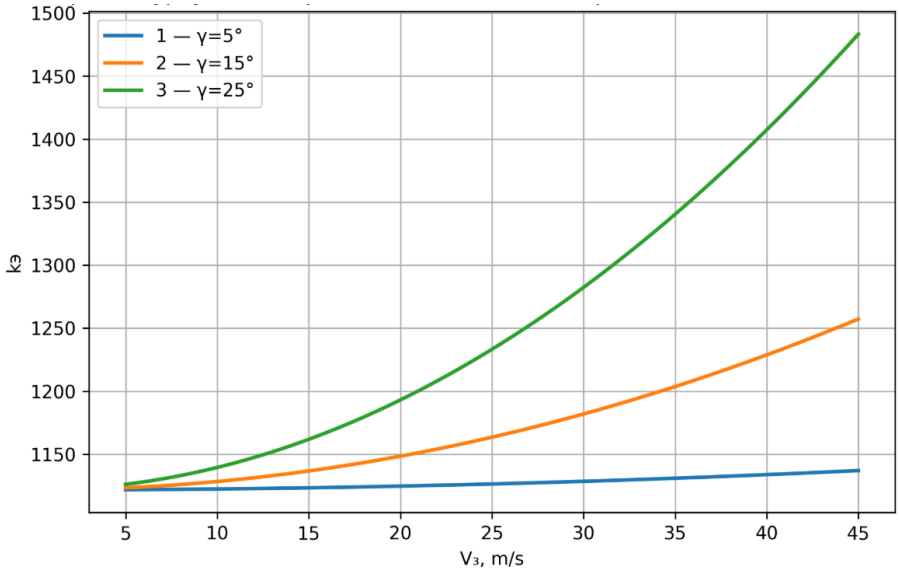
Purkash jarayonida hosil bo‘luvchi tomchilarning o‘rtacha diametri konstruktiv va aerodinamik parametrlarga bog‘liq bo‘ladi.

Interfeys zonasidagi umumiy turbulent energiya:

$$k_e = k_2 \frac{\mu_c^2 \pi^2 \left(d_2^2 - d_1^2\right)^2 p_c}{8 \rho_c h^2 D_k^2} + \mathrm{k_3 \mu_a^2\, \rho_a} \frac{2(\mathrm{p_a - p_c})}{\rho_a} \sin^2 \varphi \tag{8}$$

ko‘rinishda yoziladi.

(8) formula asosida turbulent energiyaning lokal havo mikrooqimi tezligiga bog‘liqlik grafigi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. Turbulent energiyaning lokal havo mikrooqimi tezligiga bog‘liqligi

Tahlillar natijasida turbulizatorli purkash apparati uchun h=0.4÷0.6 mm, γ=15°÷25°, teshiklar soni n_t=12÷16, teshik diametri d_t=1.0÷1.5 mm, uyurma kamerasi diametri D_k≈18 mm, V_{rel}=20÷35 m/s va p_c=(4÷6)·10^5 Pa diapazonlari yuqori dispersli va aerodinamik jihatdan barqaror purkash rejimi uchun maqbul parametrlar sifatida tavsiya etildi.

Muhokamalar. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, taklif etilgan turbulatorli konstruktsiya an’anaviy gidravlik purkash apparatlaridan sezilarli darajada farq qiladi. Oddiy

gidravlik tizimlarda tomchilarning parchalanishi faqat bosim energiyasi hisobiga amalga oshsa, turbulatorli apparatda: uyurmaviy harakat; yupqa suyuqlik pardasi; lokal havo impulslari; turbulent vortexlar birgalikda ishlaydi.

Lokal havo mikrooqimlari interfeys zonasida kesuvchi aerodinamik kuchlarni oshiradi. Natijada Kelvin–Helmholtz tipidagi noturg‘unliklar rivojlanib, suyuqlik pardasining parchalanishi tezlashadi.

Tadqiqot natijalari Lefebvre [2] va Derksen [3], Bayvel [4] Miller [5] tomonidan keltirilgan aerodinamik parchalanish nazariyalari bilan mos keladi. Biroq ushbu tadqiqotda:

- lokal havo impulslari;
- yo‘naltirilgan mikrooqimlar;
- interfeys zonasidagi turbulent energiya qo‘shimcha parchalanish mexanizmi sifatida asoslab berildi.

Natijada, disperslik oshadi, mayda tomchilarning chetga chiqib ketishi kamayadi, qoplash sifati yaxshilanadi, resurstejamkorlik ortadi.

Xulosalar

1. Turbulizator-to‘zitkichli purkash agregatida uyurmaviy suyuqlik harakati natijasida yupqa konussimon suyuqlik pardasi hosil bo‘lishi aniqlandi.
2. Turbulizator teshiklari orqali shakllanuvchi lokal havo mikrooqimlari interfeys zonasida turbulent aerodinamik ta’sir hosil qilishi asoslandi.
3. Lokal havo impulslari tomchilarning ikkilamchi aerodinamik parchalanishini jadallashtirishi aniqlandi.
4. Weber va Reynolds mezonlari purkash jarayonidagi aerodinamik noturg‘unliklarni baholashning asosiy mezonlari ekanligi ko‘rsatildi.
5. Taklif etilgan fizik model ikki fazali aerogidrodinamik muhitdagi energiya va impuls almashinuvi qonuniyatlarini tavsiflash imkonini berdi.
6. Tadqiqot natijalari yuqori dispersli va resurstejamkor purkash agregatlarini ishlab chiqishda ilmiy asos sifatida foydalanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Matthews G.A. Pesticide Application Methods. – Oxford: Blackwell Science, 2014. – 432 p.
2. Lefebvre A.H., McDonell V.G. Atomization and Sprays. – Boca Raton: CRC Press, 2017. – 520 p.
3. Derksen R.C., Zhu H., Fox R.D. Air-assisted spraying in crop production // Transactions of the ASABE. – 2019. – Vol. 62. – No. 3. – Pp. 621–635.
4. Bayvel L., Orzechowski Z. Liquid Atomization. – Washington: Taylor & Francis, 1993. – 471 p.
5. Miller P.C.H. Engineering aspects of spray application // Outlooks on Pest Management. – 2016. – Vol. 27. – No. 2. – P. 55–63.
6. Irisov X.D. Turbulizatorli to‘zitkichning parametr va ish rejimlarini asoslash: texnika fanlari bo‘yicha PhD dissertatsiyasi. – Toshkent, 2020. – 120 b.

UO‘T 631. 312:631.51

O‘G‘ITLAGICH–PURKAGICHNING TAKOMILLASHGAN GIRDOB HOSIL QILUVCHI DISK KONSTRUKSIYASINI TADQIQ ETISH

ИССЛЕДОВАНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ ВИХРЕОБРАЗУЮЩЕГО ДИСКА УДОБРЕНИЯ-ОПРЫСКИВАТЕЛЯ

RESEARCH ON THE IMPROVED VORTEX-GENERATING DISK DESIGN OF A FERTILIZER SPRAYER

Mansurov M.T. (NamDTU), **Vohobov E.I.** (NamDTU)

Annotatsiya. Maqolada qishloq xo‘jaligida ekinlarni oziqlantirish va o‘simliklarni himoya qilishda qo‘llaniladigan o‘g‘itlagich-purkagich uchliklarining yangi konstruktiv yechimi tahlil qilingan. Purkash jarayonining samaradorligi asosan uchlikning konstruksiyasi va suyuqlikni mayda tomchilarga ajratish qobiliyatiga bog‘liqligi ko‘rsatilgan. Ishchi suyuqlik ikki kirish teshigi orqali burchak ostidagi kanallar bo‘ylab harakatlanib, girdob hosil qiluvchi kameraga kirib borishi va bu jarayonda ikki oqimning to‘qnashuvi natijasida mayda tomchilar hosil bo‘lishi tushuntirilgan. Bunda kanal diametri (d_s = 1,2 mm) va kanallarning burchak yo‘nalishi ($\alpha = 45°$) gidrodinamik jihatdan asoslangan holda tanlanishi va ularning atomizatsiya samaradorligiga ta’siri ilmiy asoslangan.

Kalit so‘zlar: qishloq xo‘jaligi, texnika, o‘g‘itlagich-purkagich, atomizatsiya, kanal diametri, girdob hosil qiluvchi kamera, tomchi xarakteri, gidrodinamika.

Аннотация. В стате проанализировано новое конструктивное решение распылителных наконечников удобрителя-опрыскивателя, применяемых в селском хозяйстве для подкормки селскохозяйственных култур и защиты растений. Показано, что эффективност процесса распыления в значителной степени зависит от конструкции наконечника и его способности диспергироват рабочую жидкост на мелкие капли. Об’ясняется, что рабочая жидкост через два входных отверстия движется по каналам, расположенным под определённым углом, поступает в вихреобразующую камеру, где в резултате столкновения двух потоков формируются мелкодисперсные капли. Научно обоснован выбор диаметра каналов (d_s = 1,2 mm) и углового направления каналов ($\alpha = 45°$) с гидродинамической точки зрения, а также их влияние на эффективност атомизации.

Ключевые слова: селское хозяйство, техника, удобрител-опрыскивател, атомизация, диаметр канала, вихреобразующая камера, характеристика капел, гидродинамика.

Abstract. The article analyzes a new structural design of fertilizer-sprayer nozzles used in agriculture for crop nutrition and plant protection. It is shown that the efficiency of the spraying process largely depends on the nozzle design and its ability to atomize the working liquid into fine droplets. The study explains that the working fluid flows through two inlet openings along angular channels into a vortex-generating chamber, where fine droplets are formed as a result of the collision of two fluid streams. The selection of the channel diameter (d_s = 1.2 mm) and the angular orientation of the channels ($\alpha = 45°$) is scientifically justified based on hydrodynamic principles, and their influence on atomization efficiency is substantiated.

Keywords: agriculture, machinery, fertilizer sprayer, atomization, channel diameter, vortex-generating chamber, droplet characteristics, hydrodynamics.

Kirish. Qishloq xo‘jaligida ekinlarni oziqlantirish va o‘simliklarni himoya qilish jarayonlarida suyuq mineral o‘g‘itlar hamda kimyoviy preparatlarni purkash texnologiyasi keng qo‘llaniladi. Purkash jarayonining samaradorligi ko‘p jihatdan purkagich qurilmasining konstruktiv tuzilishiga bog‘liq. Ayniqsa, purkagichning asosiy ishchi elementi hisoblangan uchlik (nozul) suyuqlikni mayda tomchilarga ajratish va uni ekin maydoniga bir tekis taqsimlash vazifasini bajaradi.

Purkash jarayonining samaradorligi asosan purkagich uchligining konstruksiyasiga bog‘liq. Uchlik suyuqlikni mayda tomchilarga ajratish hamda uni ekin maydoniga bir tekis taqsimlash vazifasini bajaradi. Agar uchlik konstruksiyasi optimal tanlanmasa, suyuqlik tomchilari yirik bo‘lib, purkash samaradorligi pasayishi mumkin.

Purkagich uchliklarining konstruktsiyasi suyuqlik oqimining harakat xarakterini belgilaydi. Agar suyuqlik oqimi disk ichida girdob hosil qilsa, purkash jarayonida tomchilar mayda va bir xil o‘lchamda hosil bo‘ladi..

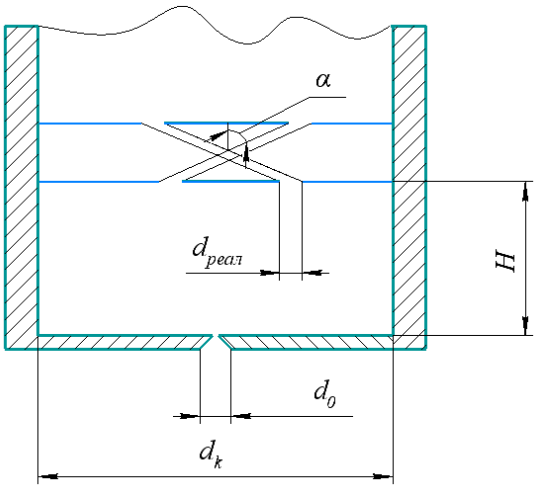
So‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligi texnikalarini modernizatsiya qilish jarayonida purkagichlarning konstruksiyasini takomillashtirish muhim masalalardan biri hisoblanmoqda. Shu sababli purkagich uchliklarining yangi konstruktiv yechimlarini ishlab chiqish va ularning ish samaradorligini o‘rganish dolzarb ilmiy vazifa hisoblanadi.

Shu sababli purkagich uchliklarini takomillashtirish qishloq xo‘jaligi texnikalarini rivojlantirishning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur maqolada o‘g‘itlagich-purkagich uchligining yangi konstruktiv yechimi taklif qilinib, uning gidrodinamik xususiyatlari tahlil qilindi.

O‘g‘itlagich-purkagichda ishchi suyuqlik ikki tomondan joylashgan kirish teshiklari orqali burchak ostidagi kanallar bo‘ylab harakatlanib, maxsus girdob hosil qiluvchi kameraga kirib boradi. Ushbu kanallar orqali suyuqlik oqimlari ma’lum burchak ostida o‘zaro to‘qnashadi va kamera ichida intensiv girdob hosil bo‘lish jarayoni yuz beradi.

O‘g‘itlagich-purkagichlarning asosi parametrlari va purkash jarayonini to‘liq tavsiflash uchun tanlandi, chunki ular suyuqlik harakati, tomchi hosil bo‘lishi va barg yuzasida qoplanish sifatiga bevosita ta’sir qiladi. Shu orqali butun tizimdagi energiyaning taqsimlanishi va tashqi muhitga chiqish xarakteri baholanadi. Shuning uchun bu parametrlar agrotexnik talablarni ta’minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Aniqlanadigan parametrlar quyidagilardan iborat: girdob hosil qiluvchi diskning kanallari o‘rnatilish burchagi (α) va kanallari diametri (d_s=d_1=d_2), girdob hosil qiluvchi kamera balandligi (H), girdob hosil qiluvchi kamera diametri (d_k), chiqish teshigi diametri (d_0) (1-rasm).



1-rasm. Taklif etilayotgan o‘g‘itlagich-purkagichlarning asosi parametrlari

Girdob hosil qiluvchi diskning kanallari diametri (d_c) ni aniqlashning fizik va gidravlik asoslari. O‘g‘itlagich-purkagich ichidagi girdob hosil qiluvchi diskning kanal diametri (d_c) oqimning gidrodinamik holatini belgilab beruvchi asosiy konstruktiv parametrlardan biri hisoblanadi. Kanal orqali o‘tayotgan suyuqlik oqimi aynan shu bosqichda tezlashadi, turbulent rejimga o‘tadi va keyingi to‘qnashuv zonasiga ma’lum energiya zaxirasi bilan kirib boradi. Shu sababli kanal diametrini to‘g‘ri tanlash mayda tomchi hosil bo‘lish jarayoni samaradorligiga bevosita ta’sir qiladi.

Girdob hosil qiluvchi diskning kanallarining asosiy vazifasi - bosim energiyasini kinetik energiyaga aylantirishdir. Ya’ni, o‘g‘itlagich-purkagichga kirishda mavjud bo‘lgan bosim kanal kesimi orqali oqim tezligiga transformatsiyalanadi. Kanal diametri kichiklashgan sari kesim yuzasi kamayadi va uzluksizlik tenglamasiga (Q=Axv) ko‘ra oqim tezligi oshadi. Bu esa inersiya kuchlarining ortishiga olib kelib, keyingi bosqichda Weber sonini oshiradi va suyuqlik parchalanishini osonlashtiradi.

Shu bilan birga, ushbu kanal diametri faqat tezlikni emas, balki oqim rejimi - laminar yoki turbulent ekanligini ham belgilaydi. Bu holat Reynolds soni orqali baholanadi:

$$R_e = \frac{\rho \times v \times d_c}{\mu}, \quad (1)$$

bunda ρ – ishchi suyuqlik zichligi, v - ishchi suyuqlik kanal ichidagi tezlik, d_c - kanal diametri, μ - ishchi suyuqlik dinamik qovushqoqlik bo‘lib, Suspenziyalarda esa qovushqoqlik qattiq zarralar mavjudligi sababli yuqoriroq bo‘ladi, shuning uchun ushbu ishda $\mu = 1{,}5\times10^{-3}$ PaS deb qabul qilindi.

Klassik gidrodinamika qonuniyatlariga asosan *Re* diapazoni trubalarda oqim rejimi: *Re*<2000 bo‘lganda laminar xamda *Re*>4000 bo‘lganda turbulent bo‘ladi. Biz 2500< *Re*<3500 deb qabul qilamiz.

Ushbu kattaliklar qiymatlarini (1) ifodaga qo‘yib, d_c=1,1-1,3 mm aniqlaymiz. Demak, girdob hosil qiluvchi diskning kanal diametri d_c=1,2 mm.

Girdob hosil qiluvchi diskning kanallarni yo‘naltiruvchi burchak (α) ni asoslash. Girdob hosil qiluvchi diskning kanallarni yo‘naltiruvchi burchak (α) o‘g‘itlagich-purkagich ichidagi ikki oqimning o‘zaro geometrik kesishish shartlarini belgilaydi va natijada impuls vektorlarining qayta taqsimlanishiga olib keladi. Bu jarayon atomizatsiya (atomization) uchun zarur bo‘lgan kinetik energiyani shakllantiradi.

Ikki oqim to‘qnashganda energiya faqat tezlikka emas, balki to‘qnashuv burchagiga ham bog‘liq bo‘lib, impuls komponentlari vektor tarzda qo‘shiladi. Shu sababli burchak: oqimlarni to‘qnashtiradi, Weber sonining samarali qiymatini oshiradi, ikki oqim o‘rtada yupqa suyuqlik qatlami hosil bo‘ladi, shu qatlam bir xil turib qolmaydi, u titraydi, teshiladi, parchalanadi, oxiri mayda tomchilarga bo‘linadi.

Ikki oqim to‘qnashuvida effektiv energiya quyidagicha ifodalanadi:

$$E_{impact} \approx v^2 \times Sin^2(\frac{\alpha}{2}), \quad (2)$$

Eksperimental va empirik spray tadqiqotlariga ko‘ra Lefebvre, Nukiyama–Tanasawa [2,4] modellari burchak quyidagi tendensiyani beradi:

№	**α**	**Gidrodinamik holat**	**Tomchi xarakteri**
1	30°	zaif to‘qnashuv	yirik tomchi (300–500 μm)
2	45°	balans zona	Nazoratli atomizatsiya (200–350 μm)
3	60°	kuchli qayta zarba ta’siri	mayda tomchi
4	>70°	Xaddan ortiq turbulentlik	nobarqaror sochilish

Burchakni tanlashimiz fizik jarayonlar va agrotexnik talablar o‘rtasidagi muvozanatga asoslanadi. Ikki oqim to‘qnashuvida hosil bo‘ladigan energiya burchakka bog‘liq bo‘lib, u taxminan $\sin^2(\theta/2)$ qonuniyati orqali o‘zgaradi. O‘rtacha darajali qiymatni tanlash - oqimlar yetarli energiya bilan to‘qnashishi, lekin ortiqcha zo‘riqish hosil qilmasligi shart Natijada suyuqlikning parchalanishi samarali boshlanadi, ammo jarayon nazoratdan chiqib ketmaydi.

Bu burchakda to‘qnashuv natijasida hosil bo‘ladigan yupqa suyuqlik qatlami barqaror bo‘lmagan holatga o‘tadi va uning tabiiy ravishda mayda tomchilarga bo‘linishi uchun qulay sharoit yaratiladi. Shu bilan birga, energiya juda yuqori bo‘lib ketmagani sababli ortiqcha turbulentlik va tomchilarning havoda sochilib ketish kamayadi.

Agrotexnik nuqtai nazardan qaralganda, makkajo‘xori barg yuzasini bir tekis qoplash uchun 200–350 μm oralig‘idagi tomchilar kerak bo‘ladi. 45° burchak aynan shu diapazonda barqaror tomchi hosil bo‘lishini ta’minlaydi, chunki u atomizatsiyani kuchaytirish va barqarorlikni saqlash o‘rtasidagi optimal murosaviy nuqta hisoblanadi.

Shu sababli, 45° burchak tizimda energiyaning samarali sarflanishi, nazoratli atomizatsiya va agrotexnik qoplash sifatini ta’minlaydigan eng maqbul geometrik parametr sifatida qabul qilindi.

Xulosa

1. Purkash jarayoni samaradorligi asosan purkagich uchligining konstruksiyasiga bog‘liq. Yangi taklif etilayotgan o‘g‘itlagich-purkagichda ishchi suyuqlik kanallar orqali girdob hosil qiluvchi kameraga kirib, ikki oqimning to‘qnashuvi natijasida mayda va bir xil tomchilar hosil qiladi.

2. Kanal diametri 1,2 mm va burchak yo‘nalishi 45° etib tanlangan, bu ekin barg yuzasini samarali qoplash uchun zarur bo‘lgan 200–350 mkm tomchi hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Shu bilan birga, ushbu konstruktiv yechim energiyaning samarali taqsimlanishi va nazoratli atomizatsiyani ta’minlaydi, bu qishloq xo‘jaligi texnikalarini modernizatsiya qilish va purkash samaradorligini

oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirzayev B.S. Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash asoslari. – Toshkent, 2019.
2. Погорелый Л.В. Селскохозяйственные машины. – Москва, 2017.
3. Sharipov Sh.M. Agricultural machinery operation. – Tashkent, 2020.
4. FAO. Agricultural Sprayer Technology. – Rome, 2016.
5. Lefebvre A. Atomization and Sprays. – New York, 2017.
6. Dombrowski, N., & Johns, W. R. (1963). The aerodynamic instability and disintegration of viscous liquid sheets. Chemical Engineering Science, 18(3), 203–214. "Atomization and Sprays" (1989)
7. Nukiyama–Tanasawa model. Nukiyama, S., & Tanasawa, Y. (1938–1940). Experiments on the atomization of liquids by means of air stream (I–IV). Transactions of the Society of Mechanical Engineers, Japan.
8. M.T.Mansurov, A.N.Xudoyorov, E.I.Vohobov. “Ilm, tadqiqot va taraqqiyot” (Scientific Journal of Science, Research and Development, ISSN 3060-5148, e) Namangan davlat tenika unversiteti 5(13)-son, 2025
9. A.N.Xudoyorov, M.A.Yuldasheva, E.I.Vohobov Miasto Przyszłości Vol. 67 (2025): Miasto Przyszłości Kielce 2025.

UO‘T 631.313.9

O‘ZBEKISTON SHAROITIDA ISHLOV BERILMAGAN TUPROQQA TAKRORIY EKINLAR URUG‘LARINI EKADIGAN SEYALKA KO‘MGICHI VA ZICHLAGICHLARI TURLARINI TANLASH BO‘YICHA TADQIQOTLARNING NATIJALARI

РЕЗУЛТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВЫБОРУ ТИПОВ ЗАДЕЛЫВАЮЩИХ И ПРИКАТЫВАЮЩИХ РАБОСhИХ ОРГАНОВ СЕЯЛКИ ДЛЯ ПОСЕВА ПОВТОРНЫХ КУЛТУР ПО НЕОБРАБОТАННОЙ ПочВЕ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

STUDIES ON THE SELECTION OF OPENER AND PRESS-WHEEL TYPES OF A SEEDER FOR SOWING REPEATED CROPS INTO UNTILLED SOIL UNDER THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN

To‘xtaqo‘ziyev A. (QXMITI), **Rasuljonov A.R.** (QXMITI), **Tangirov I.U.** (QXMITI)

Annotatsiya. Mazkur maqolada O‘zbekiston sharoitida ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘larini ekishda qo‘llaniladigan seyalka ko‘mgichi va zichlagichlarining turini tanlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Tadqiqotlarda turli konstruksiyadagi ko‘mgich va zichlagichлар agrotexnik hamda energetik иш ko‘rsatkichlari bo‘yicha taqqoslandi. Tajriba natijalari asosida qavariqligi tashqariga qaragan ikki sferik diskli ko‘mgich hamda kengligi 170 mm bo‘lgan rezina qoplamali ikki konussimon to‘g‘inli zichlagich maqbul variantlar ekanligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: seyalka, ko‘mgich, zichlagich, tortishga qarshilik, urug‘larning ko‘milish to‘liqligi, tuproqning zichligi, harakat tezligi.

Аннотация. В данной стате представлены результаты исследований по выбору типов заделывающих и прикатывающих рабосhих органов сеялки для посева повторных культур по необработанной почве в условиях Узбекистана. В исследованиях различные конструкции заделывающих и прикатывающих рабосhих органов сравнивалис по агротехническим и энергетисhеским показателям работы. По результатам экспериментов установлено, что двух сферисhеский заделыватeл (с выпуклой стороной наружу) и двух ободный конисhеский прикатывающий каток шириной 170 мм с резиновым покрытием являются наиболее эффективными вариантами.

Ключевые слова: сеялка, за делыватeл, уплотнитeл, тяговое сопротивление, полнота заделки семян, плотност почвы, скорост движения.

Abstract. This article presents the results of research aimed at selecting the types of covering and soil-compacting working bodies of a seeder intended for sowing secondary crops on untilled soil under the conditions of Uzbekistan. Various designs of covering and compacting working bodies were evaluated and compared based on their agrotechnical and energy-performance indicators. The experimental results demonstrated that a double-spherical covering device (with the convex side facing outward) and a double-rim conical press wheel with a width of 170 mm and a rubber coating are the most effective design solutions.

Keywords: Seeder, covering device, soil compactor, draft resistance, seed covering efficiency, soil bulk density, travel speed.

Kirish. Ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘ini ekishda qo‘llaniladigan seyalka kshmuvchi va zichlovchi ish organlarining maqbul turini tanlash maqsadida turli konstruksiyadagi ko‘mgich va zichlagichlarning taqqoslov sinovlari o‘tkazildi. Sinovlarni o‘tkazish uchun ko‘mgich hamda zichlagichlarning to‘rt xildan variantlari tanlab olinib, ularning agrotexnik va energetik ko‘rsatkichlari baholandi.

Usullar. Ko‘mgichlarning 1-varianti sifatida qavariqligi ichkariga qaragan ikki sferik diskli ko‘mgich (1-rasm, a), 2-varianti sifatida qavariqligi tashqariga qaragan ikki sferik diskli ko‘mgich (1-rasm, b), 3-varianti sifatida ikki yassi diskli ko‘mgich (1-rasm, d) hamda 4-varianti sifatida kurakchali ko‘mgichlar (1-rasm, e) tanlab olindi. Zichlagichlarning 1-varianti sifatida V-simon ikki g‘ildirakli zichlagich (2-rasm, f), 2-varianti sifatida g‘ildiraksimon zichlagich (2-rasm, g), 3-varianti sifatida kengligi 170 mm bo‘lgan rezina qoplamali ikki konussimon to‘g‘inli zichlagich (2-rasm, h) hamda 4-varianti sifatida kengligi 100 mm bo‘lgan konussimon ikki to‘g‘inli zichlagich (2-rasm, i) tanlandi va ularning taqqoslov sinovlari o‘tkazildi.



a)



b)



d)



e)

1-rasm. Turli xil variantdagi ko‘mgichlar

Ko‘mgich va zichlagichlarning ish ko‘rsatkichlarini baholash mezonlari sifatida urug‘ning ko‘milish to‘liqligi, uning ustiga uyulgan tuproqning zichlanish darajasi hamda ishchi organlarning tortishga qarshiligi qabul qilindi. Urug‘ning ko‘milish to‘liqligi ko‘milgan uyalarning holatini tahlil qilish orqali aniqlandi. Tuproqning zichlanish darajasi zichlagich tomonidan zichlangan tuproq massasining uning hajmiga nisbati asosida baholandi. Ishchi organlarning tortishga qarshiligi esa tenzobarmoq (3-rasm) yordamida o‘lchandi. Dala tajribalari har bir variant uchun kamida 25 marotaba takroran o‘tkazilib, olingan natijalarning o‘rtacha qiymatlari hisoblab chiqildi [5].

Tajribalardan oldin va so‘ng tenzometrik barmoq maxsus tarirovka stendida tekshirildi hamda tarirovka koeffitsienti aniqlandi (4-rasm).

Tajribalardan oldin va so‘ng tenzometrik barmoq maxsus tarirovka stendida tekshirildi



f)



g)



h)

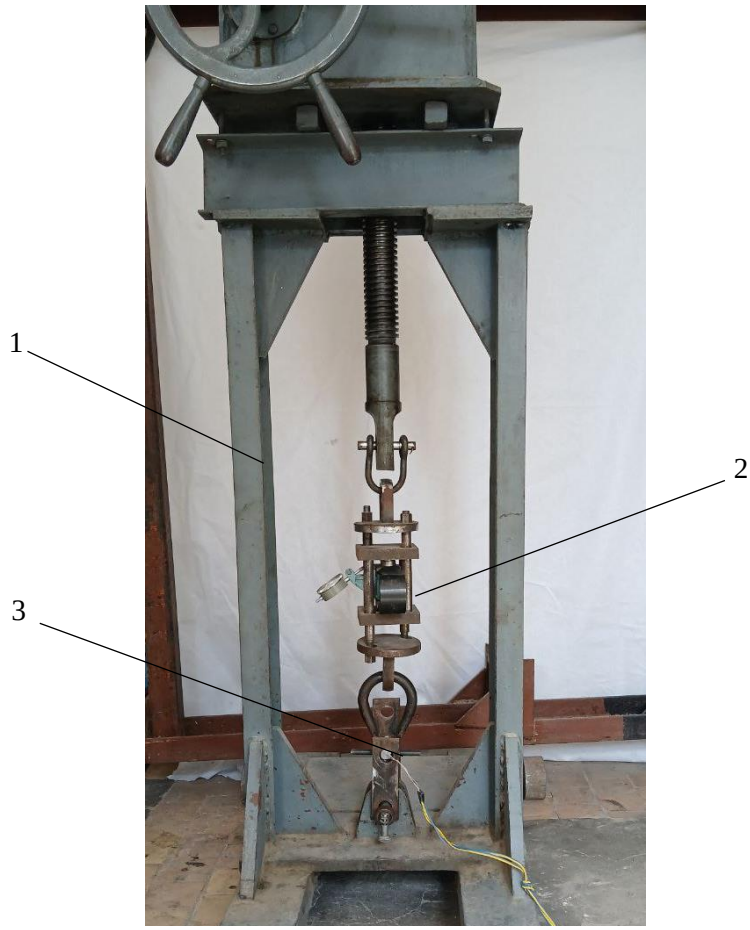


i)

2-rasm. Turli xil variantdagi zichlagichlar



3-rasm. Tenzodatchiklar yelimlangan barmoqning umumiy ko‘rinishi



1-tarirovka stendi; 2-DOSM-III-1 dinamometri; 3-tenzometrik barmoq

4-rasm. Tenzometrik barmoqni tarirovkalash jarayoni

hamda tarirovka koeffitsienti aniqlandi (4-rasm).

Taqqoslov sinovlari Toshkent viloyatining fermer xo‘jaliklarida kuzgi boshoqli ekinlardan bo‘shagan maydonlarida o‘tkazildi. Tajribalarda ko‘mgich va zichlagichlar o‘rnatilgan seyalka traktorga agregatlanib, 6–8 km/h tezliklarda harakatlantirildi.

Natijalar. Tajribalarning natijalari 1–2-jadvallarda keltirilgan. ularning tahlili shuni ko‘rsatadiki, ko‘mgich variantlari orasida qavariqligi tashqariga qaragan ikki sferik diskli ko‘mgich, zichlagich variantlari ichida esa kengligi 170 mm bo‘lgan rezina qoplamali ikki konussimon to‘g‘inli zichlagich ishlov berilmagan tuproq sharoitida agrotexnik hamda energetik ko‘rsatkichlar bo‘yicha eng yaxshi natijalariga ega bo‘lgan.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, qavariqsimon ikki diskli (qavariqligi tashqariga qaragan) ko‘mgich qo‘llanilganda urug‘ning ko‘milish to‘liqligi 6 km/h harakat tezligida 98,3 %, 8 km/h tezlikda esa 97,9 % ni tashkil etib, boshqa variantlarga nisbatan yuqori bo‘lgan. Bu holat uning tuproqni barqaror kesishi, urug‘ uyasini sifatli shakllantirishi hamda o‘simlik qoldiqlari bilan kam tiqilishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, mazkur ko‘mgich tuproq qatlamini ortiqcha bezovta qilmasdan ishlashi sababli uning tortishga qarshiligi boshqa variantlarga nisbatan kam bo‘lishi kuzatildi.

1-jadval

Ko‘mgichlarning sifat hamda energetik ko‘rsatkichlari

№	Ish organi turi	Harakat tezligi, km/h	Tortishga qarshiligi, N	Ko‘milish to‘liqligi, %
1	Qavariqligi ichkariga qaragan ikki sferik diskli ko‘mgich	6,0	122	91,2
		8,0	126	89,8
2	Qavariqligi tashqariga qaragan ikki sferik diskli ko‘mgich	6,0	112	98,3
		8,0	116	97,9
3	Ikki yassi diskli ko‘mgich	6,0	128	88,4
		8,0	132	86,9
4	Kurakchali ko‘mgich	6,0	146	84,1
		8,0	152	82,5

2-jadval

Zichlagichlarning sifat hamda energetik ko‘rsatkichlari

№	Ish organi turi	Harakat tezligi, km/h	Tortishga qarshiligi, N	Tuproqning zichligi darajasi, g/sm³
1	V-simon ikki g‘ildirakli zichlagich	6,0	116	1,20
		8,0	120	1,18
2	G‘ildiraksimon zichlagich	6,0	92	1,01
		8,0	96	0,98
3	Kengligi 170 mm bo‘lgan rezina qoplamali konussimon ikki to‘g‘inli zichlagich	6,0	102	1,13
		8,0	106	1,11
4	Kengligi 100 mm bo‘lgan konussimon ikki to‘g‘inli zichlagich	6,0	94	1,26
		8,0	98	1,23

Zichlagich variantlari ichida kengligi 170 mm bo‘lgan rezina qoplamali ikki konussimon to‘g‘inli zichlagich ko‘milgan uya yuzasini bir tekis zichlashi va urug‘ bilan tuproq o‘rtasidagi aloqa yaxshi bo‘lishi bilan ajralib turdi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ushbu zichlagichda tuproqning zichligi 6 km/soat tezlikda 1,11 g/sm³, 8 km/h tezlikda esa 1,13 g/sm³ ni tashkil etdi. Mazkur qiymatlar urug‘ va tuproq orasida yetarli kontakt hosil qilish hamda namlikning saqlanishi uchun maqbul hisoblanadi. Adabiyotlar tahliliga ko‘ra, urug‘ning unib chiqishi va keyingi rivojlanishi

uchun tuproqning hajmiy zichligi 1,10–1,20 g/sm³ oralig‘ida bo‘lishi eng maqbul hisoblanadi [6]. Ushbu zichlik diapazoni urug‘ va tuproq orasidagi kontakt yuzasini oshiradi, namlikning saqlanishiga yordam beradi hamda urug‘ning bir maromda ko‘karishini ta’minlaydi. Bundan tashqari, ushbu zichlagich tuproqni ikki tomondan bir maromda zichlab, tuproq yuzasida qattiq qatqaloq hosil qilmasdan, urug‘ning unib chiqishi va keyingi rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. Tenzometrik o‘lchash natijalariga ko‘ra, qavariqligi tashqariga qaragan ikki sferik diskli ko‘mgich va kengligi 170 mm bo‘lgan rezina qoplamali ikki konussimon to‘g‘inli zichlagichning tortishga qarshiligi boshqa variantlarga nisbatan kichik bo‘lib, agregatning energiya sarfini kamaytirish imkonini beradi. Shu sababli hamda yuqorida ta’kidlanganlarga asosan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘larini ekishda aynan ushbu ko‘mgich va zichlagich variantlari agrotexnik talablarni to‘liq qondirishi hamda energiya sarfi nuqtai nazaridan samarali ishlashi sababli maqbul variant sifatida tanlab olindi.

Xulosa. Tadqiqotlar natijasida O‘zbekiston sharoitida ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘larini ekishda ko‘mgich variantlari orasida qavariqligi ichkariga qaragan ikki sferik diskli ko‘mgich, zichlagich variantlari ichida esa kengligi 170 mm bo‘lgan rezina qoplamali ikki konussimon to‘g‘inli zichlagich agrotexnik va energetik ko‘rsatkichlar bo‘yicha maqbul variant ekanligi aniqlandi. Mazkur ishchi organlar urug‘ni sifatli ko‘mishi, tuproq bilan yaxshi kontakt hosil qilishi hamda tortishga qarshiligining kichikligi bilan ajralib turdi. Shu sababli, ushbu ko‘mgich va zichlagich kombinatsiyasidan foydalanish agregatning ish samaradorligini oshirish va energiya sarfini kamaytirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar

1. Ravshanov H.A. Tuproqni takroriy ekinlar ekishga tayyorlaydigan texnik vositalarni ishlab chiqishning ilmiy-texnik yechimlari. Diss. ... tex. fan. nom. – Qarshi, 2020. – 48-49 b.
2. Мансуров К.М. Исследование процессов основной обработки почвы зоны Каршинской степи с целю улучшения агротехнических показателей: Дисс. ... канд. техн. наук. – Янгиюл, 1975. – 158 с.
3. ГОСТ 20915-11. “Испытания селскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний”. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 23 с.
4. Tukhtakuziev A., Rasuljonov A., Azizov Sh., Temirkulova N. Effect of vertical loading applied to a double-disc coulter of seed drill for planting repeated crops on an uncultivated land on its performance // Research Focus International Scientific Journal. Volume 3. Issue 9. 2024. ISSN: 2181-3833 ResearchBip (7.8), Google Scholar, SJIF (6.577), UIF (8.3).
5. Tangirov U.I., Batirov G‘.Sh. G‘alladan bo‘shagan maydonlar tuprog‘ining fizik-mexanik xossalari va dala agrofoni; Xalqaro ilmiy – texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – Gulbahor, 2025. –217-221 b.
6. Ovidiu Ranta et al. Influence of Design of the Disk Furrow Opener of No-Till Sowing Machines on the Seedbed Quality, Romanian Agricultural Research, 2021.
7. Altikat S., Celik A. Soil & Tillage Research, 2011.

UO‘T 631.353.7

BUG‘DOY ANG‘IZ SOMONINING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI ANIQLASH

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИСНЕСКИХ СВОЙСТВ СТЕРНЕВОЙ СОЛОМЫ ПШЕНИЦЫ

DETERMINATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF WHEAT STUBBLE STRAW

Abduraxmanov A.A. (QXMITI), **Muhammadiyev A.U**. (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada bug‘doy o‘rimidan keyin dalada qolgan ang‘iz somonining fizik-

mexanik xossalari, xususan somonning ko‘ndalang kesimi diametri, devorining qalinligi va namligini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajribalar va ularning natijalari yoritilgan. Somonning diametri o‘rtacha 3,80-3,93 mm, devorining qalinligi 0,36-0,40 mm oralig‘ida bo‘lishi, pastki bo‘g‘imlararo tugunining diametri o‘rtacha 3,94 mm ga tengligi, daladagi somonpoyaning namligi o‘rtacha 4,91 % ga, uning variatsiya koeffisienti esa 8,4 % ga tengligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar. Bug‘doy somoni, fizik-mexanik xossalar, sinov nuqtalari, o‘lchov romi, somon diametri, somon devori qalinligi, namlik, pastki bo‘g‘imlararo tugun, maydalagich-sochgich, Brinell mikroskopi.

Аннотация. В стате приведены методы и результаты экспериментов по определению физико-механичecких свойств стерневой соломы, оставшейся на поле после уборки пшеницы, в частности диаметра поперечного сечения, толщины стенки и влажности. Установлено, что диаметр соломы в среднем составляет в пределах 3,80-3,93 мм, толщина стенки 0,36-0,40 мм, диаметр нижнего междоузлия – 3,94 мм, влажност соломы в среднем равна 4,91 % с коэффициентом вариации 8,4 %.

Ключевые слова. Солома пшеницы, физико-механические свойства, учетные точки, рамка, диаметр соломы, толщина стенки соломы, влажност, нижнее междоузлие, измельчитель-разбрасыватель, микроскоп Бринелля.

Abstract. The article presents methods and experimental results for determining the physical and mechanical properties of stubble straw left in the field after wheat harvesting, specifically its cross-sectional diameter, wall thickness, and moisture content. It was established that the diameter of the straw averages 3.80-3.93 mm, the wall thickness 0.36-0.40 mm, the diameter of the lower internode 3.94 mm, and the moisture content of the straw averages 4.91 % with a variation coefficient of 8.4 %.

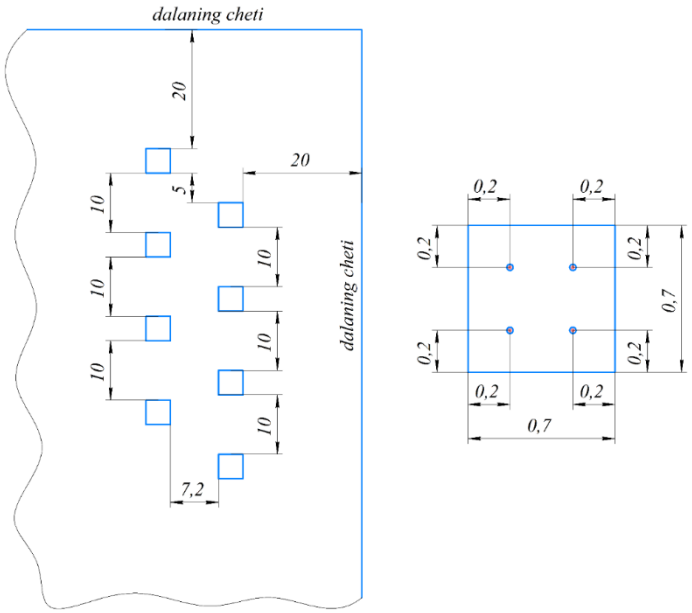
Keywords: Wheat straw, physical and mechanical properties, reference points, frame, straw diameter, straw wall thickness, moisture, lower internode, shredder-spreader, Brinell microscope.

Kirish. Bug‘doy hosili o‘rim-yig‘imidan keyin dalada bug‘doy poyasining ang‘iz qismi va boshqa o‘simliklar qoldiqlari qoladi. Ular tarkibida begona o‘tlar, bug‘doydan avval yetishtirilgan ekinlar poyalarining qoldiqlari mavjud bo‘ladi. Dalada qolgan somon va boshqa o‘simlik qoldiqlarini maydalash va dalaga sochib yuborishda ularning fizik-mexanik xossalari, xususan, somonning namlik darajasi va ko‘ndalang kesimidagi diametri hamda poya devorining qalinligi muhim ahamiyatga egadir. Boshoqli ekinlar va daladagi boshqa o‘simlik qoldiqlarining fizik-mexanik xossalarini xorijda T. Condo, K. Mizumo, Y. Jakendra, S. Kumar, S.V. Melnikov, N.N. Mohsenin, Respublikamizda esa Yu.A Mansurov, V.G.Malkov, K.D. Astanaqulov, F.U. Qarshiyev, U.Ch. Eshqorayev va boshqalar o‘rganishgan [1-8].

Usullar. QXMITIda ishlab chiqilgan maydalagich-sochgich qurilmaning ishlash sharoitini, ya’ni tajriba fonini o‘rganish uchun Toshkent viloyati Yangiyo‘l tumanidagi “Jamol ota” fermer xo‘jaligining bug‘doy hosili yig‘ishtirib olingan 10 gektarlik dala maydoni tanlab olindi. Tajribalar 2025 yil 26 iyun kuni o‘tkazildi. Dalaning chetki qismidan va bosh tomonidan 20 m dan masofa qoldirilib, 1-sinov nuqtasini belgilab oldik (1-rasm) va shu nuqtadan boshlab har 10 m masofada bittadan 4 ta sinov nuqtalarini belgiladik. Keyin dalaning ko‘ndalangiga 7,2 m (ekish agregatining 2 qamrov kengligiga teng) masofa qoldirib, xuddi shu ketma-ketlikda, faqat 1-qatordagi nuqtalarga nisbatan shaxmat tartibida 2-qator sinov nuqtalari joylashtirildi, ya’ni 1-qatordagi sinov nuqtalari bilan 2-qatordagi sinov nuqtalari orasidagi uzuna masofa 5 m ni tashkil etdi. Jami sinov nuqtalari soni 8 ta bo‘ldi.

Har bir sinov nuqtasiga maydoni 0,5 m^2 bo‘lgan kvadrat shakldagi o‘lchov romi muayyan holatda joylashtirilib, shu rom ichidan, uning chetlaridan 20 sm dan ichkari nuqtalardan (1b-rasm) 3-4 donadan somonpoyalar yerga taqab kesib olinib, yorliqlangan qopchalarga solindi.

Shundan so‘ng daladan maydalagich-sochgich qurilmasi o‘tkazilib, somonni maydalash va dalaga sochish texnologik jarayoni bajarildi. Keyin har bir sinov nuqtasiga o‘lchov romi qaytadan, tajribadan avvalgi holatda o‘rnatilib, uning ichidan maydalangan somonpoyalar yig‘ib olinib,



a) b)

a) – sinov nuqtalarining dalada joylashuv sxemasi;
b) – sinov nuqtasi ichidan somon poyalari kesib olingan joylar sxemasi

1-rasm. Tajriba o‘tkazilgan dala sxemasi

yorliqlangan plastik qopchalarga solindi (namligi yo‘qotilmasligi uchun). Tajriba davomida yig‘ilgan barcha namunalar laboratoriyaga olib kelinib, o‘lchov ishlari amalga oshirildi.

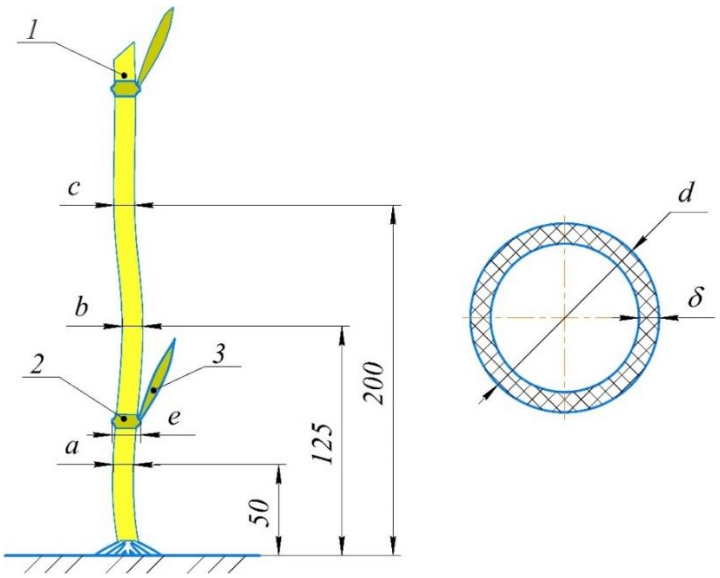
Somonpoya ko‘ndalang kesimining diametrini aniqlash uchun МПБ-2 rusumli Brinel o‘lchov mikroskopidan foydalanildi (микроскоп переносной Бринелля). U optik o‘lchov shkalasi bilan jihozlangan bo‘lib, 6,5 mm gacha kattalikda bo‘lgan mayda predmetlarning o‘lchamini 0,01 mm gacha aniqlik bilan o‘lchash imkonini beradi. Somonpoyaning diametrini o‘lchash uchun o‘tkir pichoq yordamida poya tupidan boshlab 3 ta joydan ko‘ndalang kesimlar olindi (2-rasm). Rasmdagi *a* kesim yerdan 50 mm balandlikda, *b* kesim – 125 mm va *c* kesim – 200 mm balandlikda joylashgan. Kesimlarning uzunligi 2 mm atrofida bo‘ldi va bu ularni mikroskop ostiga yotqizib qo‘yib, poya diametrini va devorining qalinligini o‘lchash imkonini berdi. O‘lchov takroriyligi yetarli darajada bo‘lishi uchun 100 ta somonpoyadan o‘lchovlar olindi va natijalarga matematik statistika usuli bilan ishlov berildi.

Bundan tashqari, maydalagich-sochgich qurilma ishlaganda pichoqlarning kesish joyi poyaning balandligi bo‘yicha uning bo‘g‘imlararo tugunlariga to‘g‘ri kelib qolish ehtimoli ham mavjud bo‘lganligi uchun poya tupidagi yerdan boshlab birinchi joylashgan tugunning diametri ham o‘lchandi (*e* kesim).

3-rasmda МПБ-2 rusumli o‘lchov mikroskopi va uning tagiga qo‘yilgan somonpoya kesimining umumiy ko‘rinishi hamda o‘lchov jarayonida somonpoya kesimining mikroskop okulyaridan ko‘rinishi tasvirlangan.

Somon namligini aniqlash GOST 27548-97 bo‘yicha amalga oshirildi [9]. Dalada maydalagich-sochgich qurilmasi yordamida maydalangan somonpoyalardan plastik qopchalarga solib olingan namunalar laboratoriyaga keltirilishi bilan ularning har biri alohida yaxshilab aralashtirilib, so‘ngra kvartalash usuli yordamida o‘rta namunalar ajratib olindi. O‘rta namunalar, o‘z navbatida, 1-3 sm uzunlikdagi bo‘laklarga kesib maydalanib, yana aralashtirildi va yana bir marta kvartalash usuli bilan tajriba namunalari ajratib olindi. Bu namunalarning massasi quritilgandan so‘ng 150 g dan kam bo‘lmasligi shartidan 200 g atrofida qilib olindi.

Standartga muvofiq tajriba namunalari 60-65 $^{\circ}$C temperaturada namunaning quruq-havoli massasi holatiga qadar quritildi. Shundan so‘ng quruq-havoli massaga ega bo‘lgan namunalar laboratoriya maydalagichida maydalanib, teshiklarining o‘lchami 1 mm bo‘lgan elakda elandi. Namunaning elakdan o‘tmagan qismi qo‘shimcha maydalanib, elangan qismga aralashtirildi. Bu somon namligini aniqlash uchun asosiy namuna bo‘ldi.

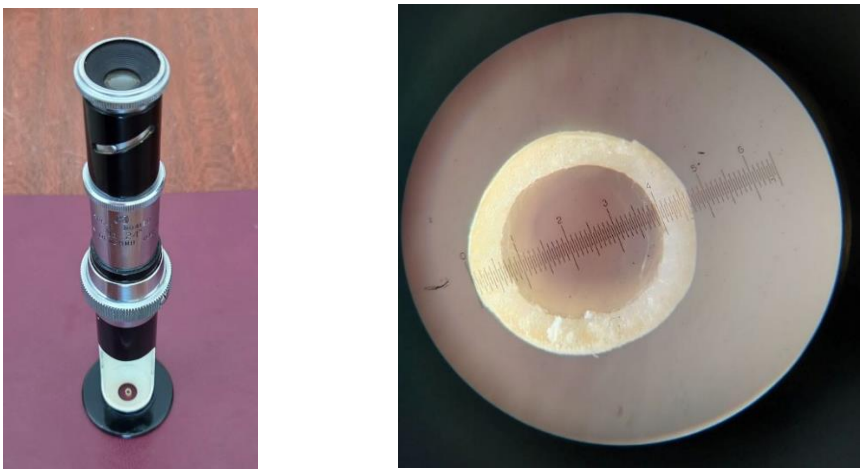


a) b)

a) bug‘doy ang‘izi somonining sxemasi b) somonpoyaning ko‘ndalang kesimi

1 – ang‘izda qolgan somonpoya; 2 – bo‘g‘imlararo tugun; 3 – somon bargi

2-rasm. Somonpoyaning o‘lchamlarini aniqlash sxemasi



a) b)

a) МПБ-2 rusumli o‘lchov mikroskopi; b) o‘lchov natijasining mikroskop okulyaridan ko‘rinishi

2-rasm. Somonpoya ko‘ndalang kesimining diametri va devori qilinligini aniqlash

Alyuminiy byukslar (105±2) $^{\circ}$C temperaturada 1 soat davomida quritilib, sovutilgandan so‘ng MH-390 rusumli elektron tarozi yordamida 0,01 g aniqlikda tortildi va dala daftariga raqamlari bilan qayd etildi. So‘ngra ushbu byukslarga asosiy namunalardan 10-15 g miqdorida solinib, (105±2) $^{\circ}$C temperaturada 6 soat davomida quritildi va 40-50 min davomida sovutilib, so‘ngra tarozida 0,01 g aniqlikda tortildi.

Somonpoyalarning namligi quyidagi formula yordamida hisoblandi:

$$\mathrm{W} = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100\ \%$$

bu yerda:

M_1 – byuksning o‘zining massasi, g;

M_2 – namunaning byuks bilan birgalikda quritishdan oldingi massasi, g;

M_3 – namunaning byuks bilan birgalikda quritishdan keyingi massasi, g.

Hisob-kitoblar verguldan keyin uchinchi raqamgacha aniqlikda o‘tkazilib, ikkinchi raqamgacha yaxlitlandi.

Natijalar va muhokamalar. Somonning o‘lchamlarini aniqlash natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Somon poyasining o‘lchamlari, mm

O‘lcham-lar	a kesimda		b kesimda		c kesimda		e kesimda
	d	δ	d	δ	d	δ	d
$M_{o‘r}$	3,80	0,40	3,93	0,40	3,92	0,36	3,94
±σ	0,65	0,13	0,70	0,11	0,68	0,09	0,63
V, %	17,2	32,9	17,7	28,0	17,4	24,9	16,0

Undan ko‘rinib turibdiki, somonpoyaning diametri ang‘izning pastki qismida (yerdan 50 mm balandlikda) o‘rtacha 3,80 mm ni tashkil etsa, yuqoriroqda, ya’ni yerdan 125 va 200 mm balandlikda deyarli bir xil – 3,93 va 3,92 mm qiymatga ega bo‘ldi. Somonpoya devorining qalinligi esa pastki 2 kesimda bir xil – o‘rtacha 0,40 mm bo‘lib, yerdan 200 mm balandlikda yupqaroq, ya’ni 0,36 mm ni tashkil etdi. Bu shuni anglatadiki, somonpoya pastki qismining diametri sal kichikroq bo‘lishiga qaramay, uning devori qalinroqligi somonpoyaning pastki qismi yetarli darajada mustahkam bo‘lishini ta’minlaydi. Yuqoriga ko‘tarilganda somonpoya devorining qalinligi kamaya boradi va barglarga taqsimlanadi. Ang‘iz poyasining eng pastki bo‘g‘imlararo tugunining diametri (*e* kesim) unga yaqin bo‘lgan *a* kesimning diametridan kattaroq ekanligi ham jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdi. Demak, maydalagich-sochgich pichoqlarining parametrlarini asoslashda shu jihat e’tiborga olinishi lozim.

Somonpoya namligini aniqlashda olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Somonpoya namligini aniqlash natijalari

t/r	Sinov nuqtalari va ulardagi somonpoyaning namligi, %								Dala bo‘yicha o‘rtacha qiymatlar, %		
	1	2	3	4	5	6	7	8	**$M_{o‘r}$**	**±σ**	**V**
1	5,16	4,62	4,94	5,11	5,59	4,42	4,56	7,22	5,20	0,90	17,3
2	5,16	4,62	4,94	5,11	5,59	4,42	4,56	ya/t*	4,91	0,41	8,4

*ya/t – yaroqsiz deb topilgan.

Jadvalning 1-qatorida barcha 8 ta sinov nuqtalaridagi somonpoya namligi bo‘yicha ko‘rsatkichlar va statistik ishlov berish natijalari keltirilgan. Ulardan tajriba dalasidagi somonpoyaning o‘rtacha namligi 5,20 % ga teng ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Bunda ko‘rsatkichlarning variatsiya koeffitsienti17,3 % ga teng bo‘ldi. Lekin shuni aytish kerakki, 8-sinov nuqtasidagi namlik darajasi boshqa nuqtalardagidan keskin farq qiladi va o‘rtacha qiymatdan sal kam 40 foizga ko‘p. Demak, bu nuqtadagi namlik darajasiga dala uchun umumiy bo‘lmagan qandaydir omil ta’sir ko‘rsatgan va shu sababli uni umumiy hisobga qo‘shish to‘g‘ri emas.

Shundan kelib chiqib, 8-nuqtadagi qiymatni yaroqsiz, deb topdik va uni hisobdan chiqardik. 2-jadvalning 2-qatorida 7 ta sinov nuqtalari bo‘yicha o‘tkazilgan hisoblar natijalari keltirilgan. Bu holda daladagi somonpoyaning o‘rtacha namligi 4,91 % ni, uning variatsiya koeffitsienti esa 8,4 % ni tashkil etdi.

Xulosa. O‘tkazilgan tajribalar natijalariga ko‘ra, somonpoyaning ko‘ndalang kesimi diametri balandlik bo‘yicha 3,80–3,93 mm, devor qalinligi esa 0,36–0,40 mm oralig‘ida o‘zgarishi aniqlandi. Somonpoyaning pastki qismida diametrning nisbatan kichikroq, devor qalinligining esa kattaroq bo‘lishi ushbu qismning mexanik mustahkamligi yuqoriroq ekanligini ko‘rsatadi. Bu holat maydalagich-sochgich qurilma ishchi organlariga tushadigan kesish qarshiligini baholashda muhim ahamiyatga ega.

Poya balandligi ortib borishi bilan somonpoya devorining qalinligi kamayib borishi aniqlandi va bu maydalash jarayonida poyaning turli balandliklarida kesish sharoiti bir xil

emasligini ko‘rsatadi. Ang‘iz poyasining eng pastki bo‘g‘imlararo tuguni diametri o‘rtacha 3,94 mm ni tashkil etgani maydalagich pichoqlari ayrim hollarda nisbatan qattiqroq va yirikroq kesimga ega bo‘lgan tugun qismiga ta’sir etishini bildiradi. Shu sababli pichoqning shakli, kesish burchagi, aylanish tezligi va zarba ta’sirini asoslashda bo‘g‘imlararo tugun o‘lchamlari alohida hisobga olinishi lozim.

Tajriba dalasidagi somonpoyaning o‘rtacha namligi 4,91 %, variatsiya koeffitsienti esa 8,4 % ga teng bo‘ldi. Ushbu ko‘rsatkichlar somonpoyaning tajriba sharoitida nisbatan quruq va bir jinsli holatda bo‘lganini tasdiqlaydi. Olingan natijalar bug‘doy ang‘iz somonini maydalash va dala yuzasiga sochish jarayonida ishchi organlarning konstruktiv hamda texnologik parametrlarini ilmiy asoslash, xususan pichoqlar kesish kuchi, aylanish chastotasi va maydalash sifati mezonlarini belgilash uchun muhim dastlabki ma’lumot sifatida xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Jakendra Y. Physical and rheological properties of forage crops with reference to cutting. Arch. Zootec. – 1990.48: – pp. 75-78.

2. Kumar A., Antil S.K., Rani V. and etc. Characterization on Physical, Mechanical, and Morphological Properties of Indian Wheat crop. Sutainability, 2020, 12, – pp.1-18.

3. Малков В.Г. Исследование рабочего процесса и обоснование параметров молотковой кормодробилки для нужд отгонного животноводства пустынной зоны. Автореф.дисс. канд.наук. Янгиюл, 1965.– 20 с.

4. Astanaqulov K.D. O’zbekiston sharoitida kichik maydonlardagi g‘allani erta muddatlarda yig‘ishtirishning ilmiy-texnikaviy yechimlari. Texn.fan.doktori diss. – Toshkent: QXMEI, 2016. – 200 б.

5. Qаршиев Ф.У. Обоснование параметров и режимов рабочих органов мини дробилки-измельчителя грубых кормов. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Янгиюл – 2007. – 47 с.

6. Мансуров П.М. Исследование и обоснование параметров машины для уборки сена с измельчением из валков в условиях поливного земледелия. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Янгиюл – 2007. – 19 с.

7. Mohsenin, N.N. Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach Science Publishers, New York, 1980, pp. 90-100.

8. Эшкараев У.Ch. Обоснование параметров и режимов работы барабанного подборщика с разработкой приспособления для уборки соломы в условиях поливного земледелия: Дисс. … канд. техн. наук. – Янгиюл, 2007. – 47 с.

9. ГОСТ 27548-97. Межгосударственный стандарт. Корма растителные. Методы определения содержания влаги. – Минск, 1998. – С.3-4.

UO‘T 633.511

G‘O‘ZANI MEXANIK CHILPISHDA MORFOBIOLOGIK VA TEXNOLOGIK OMILLAR TAHLILI

АНАЛИЗ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ЧЕКАНКЕ ХЛОПЧАТНИКА

ANALYSIS OF STUDIES ON THE CHARACTERISTICS OF COTTON PLANTS DURING THE TOPPING PERIOD

Ravshanov Sh.U. (QXMITI), **Shixnazarov D.R.** (QXMITI),
Choriyeva D.N. (QarDTU), **Oqyo‘lova N.I.** (ADTI)

Annotatsiya. Ushbu maqolada g‘o‘zani mexanik chilpish jarayonida o‘simlik tuplarining morfobiologik, fiziologik va texnologik xususiyatlarini hisobga olishning ilmiy-amaliy ahamiyati tahlil qilingan. Chilpishning g‘o‘zada ortiqcha vegetativ o‘sishni cheklash va ozuqa moddalarini hosil elementlariga yo‘naltirish, ko‘saklarning shakllanishi hamda pishish sur’atiga ta’siri ilmiy manbalar asosida yoritilgan. Shuningdek, mexanik chilpish samaradorligini oshirishda chilpish

muddati, o‘simlik balandligi, ko‘chat qalinligi, nav xususiyatlari hamda ishchi organlarning konstruktiv va texnologik parametrlarining mexanik chilpish sifati bilan o‘zaro bog‘liqligi asoslangan.

Kalit so‘zlar: g‘o‘za, chilpish, ko‘sak, ko‘chat qalinligi, mexanik chilpish, ishchi organ, agrotexnika.

Аннотация. В данной стате проанализировано научно-практическое значение учёта морфобиологических, физиологических и технологических особенностей кустов хлопчатника в процессе механизированной чеканки. На основе научных источников раскрыто влияние чеканки на ограничение избыточного вегетативного роста хлопчатника, направление питателных веществ к плодоэлементам, а также на формирование и темпы созревания коробочек. Кроме того, обоснована взаимосвяз сроков чеканки, высоты растений, густоты стояния, сортовых особенностей, а также конструктивных и технологических параметров рабочих органов с качеством механизированной чеканки и повышением её эффективности.

Ключевые слова: хлопчатник, чеканка, коробочка, симподиалная ветв, густота стояния, механизированная чеканка, рабочий орган, агротехника.

Abstract. This article analyzes the scientific and practical importance of considering the morphobiological, physiological and technological characteristics of cotton plants during mechanical topping. Based on scientific sources, the role of topping in limiting excessive vegetative growth, directing nutrients to fruiting organs, and influencing boll formation and maturation rate is discussed. In addition, the relationship between topping time, plant height, plant density, varietal characteristics, and the structural and technological parameters of working bodies with the quality and efficiency of mechanical topping is substantiated.

Keywords: cotton, topping, boll, sympodial branch, plant density, mechanical topping, working body, agrotechnology.

Kirish. G‘o‘za yetishtirish texnologiyasida chilpish muhim agrotexnik tadbirlardan biri hisoblanadi. U o‘simlikning yuqori o‘suv nuqtasini cheklash orqali ortiqcha vegetativ o‘sishni kamaytiradi, ozuqa moddalari va fotosintez mahsulotlarining shona, gul va ko‘saklarga yo‘nalishini kuchaytiradi. Natijada ko‘saklarning shakllanishi, pishib yetilishi va terimga tayyorgarlik jarayoni tezlashadi.

Chilpish samaradorligi faqat agrotexnik muddatga emas, balki g‘o‘za tuplarining balandligi, shoxlanish darajasi, simpodial shoxlar joylashuvi, ko‘chat qalinligi, nav xususiyatlari, tuproq-iqlim sharoiti va texnik vositaning ish sifatiga ham bog‘liq. Mexanik chilpishda ishchi organlar o‘simlikning haqiqiy biometrik holatiga moslashtirilmasa, ayrim tuplarda o‘suv nuqtasi kesilmay qolishi yoki aksincha, hosil shoxlari va ko‘saklar shikastlanishi mumkin.

Shu sababli chilpish davrida g‘o‘za tuplarining morfobiologik va texnologik xususiyatlarini tahlil qilish chilpish mashinalari ishchi organlarining konstruktiv parametrlarini asoslashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Ushbu tadqiqotning maqsadi – chilpish davrida g‘o‘za tuplarining morfobiologik va texnologik xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlarni tahlil qilish hamda mexanik chilpish mashinalari ishchi organlarini asoslash uchun muhim bo‘lgan omillarni belgilashdan iborat.

Maqsadga erishish uchun chilpishning g‘o‘za o‘sishi va hosil shakllanishiga ta’sirini tahlil qilish; chilpish davrida g‘o‘za tuplarining asosiy morfologik ko‘rsatkichlarini aniqlash; ko‘chat qalinligi, nav xususiyati va chilpish muddatining o‘simlik rivojlanishiga ta’sirini baholash; mexanik chilpish jarayonida g‘o‘za tuplarining texnologik xususiyatlarini asoslash va chilpish moslamasi ishchi organlarini loyihalashda hisobga olinishi lozim bo‘lgan ko‘rsatkichlarni umumlashtirish vazifalari belgilab olindi.

Materiallar va usullar. Tadqiqot tahliliy-ilmiy yondashuv asosida bajarildi. Unda g‘o‘za morfologiyasi, hosil elementlari shakllanishi, ko‘chat qalinligi va mexanik chilpish texnikasiga oid ilmiy manbalar, tajriba natijalari va agrotexnik tavsiyalar umumlashtirildi.

Tahlil jarayonida taqqoslash, tizimli tahlil, umumlashtirish usullari, agrobiologik baholash va texnologik tahlil kabi metodologik yondashuvlardan foydalanildi.

Natijalar.

1. Chilpishning g‘o‘za o‘sishi va hosil shakllanishiga ta’siri. G‘o‘zani chilpish o‘simlikning yuqori o‘suv nuqtasini cheklash orqali vegetativ o‘sishni tartibga soladi va ozuqa moddalarining asosiy qismini hosil elementlariga yo‘naltiradi. Bu jarayon shona, gul va ko‘saklarning saqlanishi, ko‘saklarning to‘liq shakllanishi hamda pishish jarayonining tezlashishiga xizmat qiladi.

N.T. Boboeva tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ko‘chat qalinligi va chilpish usullarining g‘o‘za rivojlanishi, fotosintetik faolligi va hosil elementlari shakllanishiga ta’siri o‘rganilgan. Muallif natijalariga ko‘ra, chilpish samaradorligi o‘simliklar zichligi bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, maqbul ko‘chat qalinligida chilpish g‘o‘zaning fiziologik faolligini yaxshilaydi, ko‘saklarning saqlanishi va rivojlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi [1].

N.Q. Rajabov g‘o‘zadan yuqori va sifatli hosil olishda hududning tuproq-iqlim, gidrogeologik-meliorativ sharoiti, sug‘orish va oziqlantirish rejimlarini hisobga olish zarurligini ta’kidlagan [2]. Bu yondashuv chilpish jarayoni uchun ham muhimdir, chunki o‘simlikning chilpish davridagi balandligi, shoxlanish darajasi va ko‘saklar rivoji agrofon, suv ta’minoti va oziqlantirish tizimi bilan bevosita bog‘liq.

A.Danatarov, S.R.Rustamov, K.Kurbanov, K.Mergenov va R.D.Xudayberdiev Turkmaniston sharoitida g‘o‘za yetishtirishning resurs tejamkor texnologiyalarini o‘rganib, agrotexnik tadbirlar samaradorligini oshirish va hosildorlikni ko‘paytirishda texnologik jarayonlarni takomillashtirish muhimligini asoslaganlar [3]. Mualliflar fikricha, g‘o‘zaning vegetativ o‘sishini boshqarish, xususan chilpishni o‘z vaqtida o‘tkazish, ozuqa moddalarining hosil elementlariga yo‘nalishini kuchaytiradi va paxta mahsuldorligini oshiradi.

A. Bakasovning tadqiqotlarida Janubiy Turkmaniston sharoitida g‘o‘zaning biologik xususiyatlari va hosildorlik shakllanishiga ekish muddatlarining ta’siri o‘rganilgan [4]. Tadqiqot natijalari ortiqcha vegetativ o‘sishni o‘z vaqtida cheklash ko‘saklarning tezroq pishib yetilishi va hosildorlikning oshishiga xizmat qilishini ko‘rsatadi.

Y. Yang va hammualliflar COTTON2K kompyuter modeli asosida chilpish va kesish tadbirlarining g‘o‘za o‘sishi hamda hosil shakllanishiga ta’sirini baholaganlar. Bu model harorat, suv ta’minoti, azot rejimi, o‘simlik balandligi, bo‘g‘inlar soni va ko‘saklar shakllanishi kabi omillarni hisobga olgan holda g‘o‘zaning o‘sish jarayonini modellashtirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, chilpish o‘simlikning ortiqcha vegetativ o‘sishini cheklab, bosh poyadagi bo‘g‘inlar va balandlikni kamaytiradi, shu bilan birga saqlanib qolgan ko‘saklar soni va hosildorlikni oshirishga xizmat qiladi [5].

G‘o‘za tupining balandligi, bosh poyaning rivojlanishi va simpodial shoxlarning joylashuvi mexanik chilpish sifatiga bevosita ta’sir qiladi. A.T. Sadiqov va hammualliflar tadqiqotlarida g‘o‘za navlari va genotiplarining o‘sish dinamikasi, asosiy poya balandligi, simpodial shoxlar shakllanishi hamda hosildorlik ko‘rsatkichlari tahlil qilingan. Ayrim genotiplarda 1 avgust holatida, ya’ni chilpish oldidan asosiy poya balandligi 91,6–106,1 sm oralig‘ida bo‘lgani ko‘rsatilgan [6]. Boshqa tadqiqotlarda mahalliy navlarda chilpish oldidan asosiy poya balandligi 75,0–80,6 sm, xorijiy navlarda esa 67,3–83,3 sm atrofida qayd etilgan [7].

Bu ma’lumotlar mexanik chilpishda kesish balandligini yagona me’yor bo‘yicha emas, balki nav va genotipning real biometrik holatiga qarab belgilash zarurligini ko‘rsatadi. Agar kesish balandligi yuqori belgilansa, o‘suv nuqtasi to‘liq kesilmay qoladi; aksincha, past belgilansa, hosil shoxlari, gullar va ko‘saklar shikastlanishi mumkin.

2. Ko‘chat qalinligi va tup shakllanishining chilpish samaradorligiga ta’siri. Ko‘chat qalinligi g‘o‘za tupining balandligi, shoxlanish darajasi, barglar yoritilishi va hosil elementlarining saqlanishiga bevosita ta’sir etadi. Qalin ekilgan maydonlarda o‘simliklar yorug‘lik, namlik va ozuqa moddalari uchun raqobatga kirishadi. Natijada g‘o‘za tuplari nisbatan baland o‘sadi, pastki yarusdagi simpodial shoxlar soyalanadi, ayrim shona va gullar to‘kilishi mumkin.

M.O. Obasi va T.S. Msaakpa tadqiqotlarida chilpish, yon shoxlarni kesish va o‘simliklar

oralig‘ining paxta hosiliga ta’siri o‘rganilgan. Mualliflar chilpish samarasi o‘simlik balandligi, shoxlanish darajasi va tuplar oralig‘i bilan bog‘liq ekanligini ta’kidlaganlar [8]. A. Traoré va hammualliflar esa chilpishni ko‘chat qalinligi bilan birgalikda qo‘llash paxta hosiliga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini aniqlaganlar [9].

O. Ibrohimov g‘o‘zada asosiy poya va yon shoxlarning o‘suv nuqtalarini chilpish o‘simlikning g‘ovlab ketishini cheklash, hosil tugunchalari to‘kilishini kamaytirish, ko‘saklar shakllanishini jadallashtirish va ularning salmog‘ini oshirishga xizmat qilishini ta’kidlagan. Muallifning xulosalariga ko‘ra, chilpish g‘o‘zaning erta pishishi, paxta tolasining tozaligi va sifatiga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatadi [10].

Sh.J. Teshaev va hammualliflar chilpish muddatini belgilashda kalendar sanaga emas, balki g‘o‘za tupining rivojlanish holatiga, jumladan hosil shoxlari soni, dastlabki ko‘saklarning shakllanishi va navning o‘sish xususiyatlariga e’tibor qaratish lozimligini ta’kidlaganlar. Mualliflar tavsiyalariga ko‘ra, chilpishni g‘o‘za tupida 12–14 ta hosil shoxi shakllangan davrda o‘tkazish maqsadga muvofiq [11].

B.O. Ibragimovning tadqiqotlarida g‘o‘za nav xususiyatlariga bog‘liq holda chigit ekish muddati, chilpish va defoliatsiya tadbirlarini takomillashtirish masalalari o‘rganilgan. Tadqiqotda “Buxoro-8” g‘o‘za navida 13–14 ta hosil shoxi, “Sulton” va “S-8290” navlarida esa 12–13 ta hosil shoxi paydo bo‘lganda chilpish o‘tkazish maqbul ekanligi aniqlangan. Shuningdek, chilpish tadbirini nav biologiyasi va ekish muddati bilan bog‘lab tabaqalashtirish ko‘saklar pishishini 15–25% ga tezlashtirib, birinchi terim salmog‘ini 15–20% ga va hosildorlikni 2,5–3,7 s/ga oshirgani qayd etilgan [12].

Demak, mexanik chilpish nuqtai nazaridan ko‘chat qalinligi qator ichidagi o‘simliklar oralig‘i, tupning shoxlash darajasi va ishchi organ bilan o‘simlik o‘rtasidagi kontakt sharoitini belgilaydi. Qalin maydonlarda ishchi organning har bir tupga bir xil ta’sir ko‘rsatishi qiyinlashadi. Shu sababli chilpish mashinasi parametrlarini tanlashda faqat qator oralig‘i emas, balki qator ichidagi tuplar zichligi ham hisobga olinishi zarur.

3. Hosil elementlarini saqlash va texnologik ko‘rsatkichlar. Mexanik chilpishda g‘o‘za tupi biologik ob’ekt bo‘lish bilan birga, ishchi organ ta’siriga uchraydigan texnologik ob’ekt sifatida ham baholanadi. Shu sababli chilpish mashinalarini loyihalashda o‘simlik balandligi, bosh poyaning tikligi, yuqori o‘suv qismi joylashuvi, shoxlarning egiluvchanligi, ko‘saklarning ishchi organ harakat traektoriyasiga nisbatan holati va qator bo‘ylab tuplarning bir xilligi hisobga olinishi zarur.

Q.A. Obidov tadqiqotlarida g‘o‘za hosildorligi faqat ko‘saklar soniga emas, balki bitta ko‘sakdagi paxta xomashyosi massasiga ham bog‘liqligi asoslangan. Markaziy Tojikiston sharoitida o‘rganilgan genotiplarda bitta ko‘sakdagi paxta xomashyosi massasi 5,6–6,7 g oralig‘ida bo‘lgan [13]. Shuning uchun mexanik chilpishda ishchi organning vazifasi faqat o‘suv nuqtasini kesish emas, balki hosil elementlarini maksimal darajada saqlashdan ham iborat.

İ. Aydın va S. Arslan paxta novdalarining mexanik xususiyatlarini o‘rganib, chilpishda novdaning mexanik qarshiligi, kesish sharoiti va ishchi organ ta’sir kuchlari muhim ekanligini ko‘rsatganlar [14]. Z.Y. Chen va L. Shi avtomatik balandlikka moslashuvchi paxta chilpish mashinasini ishlab chiqib, o‘simlik balandligini aniqlash va ishchi organni shu balandlikka mos boshqarish mexanik chilpish aniqligini oshirishini asoslaganlar [15].

Shu nuqtai nazardan, mexanik chilpish apparati uchun asosiy baholash mezonlari sifatida chilpish to‘liqligi, hosil elementlarini saqlash, shikastlanish darajasi, kesish balandligining barqarorligi, ish unumi va energiya sarfi qabul qilinishi maqsadga muvofiq.

Muhokama. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, chilpish jarayonini faqat o‘simlikning yuqori vegetativ qismini mexanik kesib tashlash sifatida baholash yetarli emas. Mazkur agrotexnik tadbir g‘o‘za o‘simligida vegetativ va generativ rivojlanish o‘rtasidagi fiziologik muvozanatni tartibga solish, assimilyatlar va ozuqa moddalarining hosil elementlariga yo‘nalishini kuchaytirish, mavjud shona, gul va ko‘saklarning saqlanishini ta’minlash hamda pishish jarayonini jadallashtirishga xizmat qiluvchi kompleks texnologik jarayon hisoblanadi.

Chilpishning yuqori agrotexnik samara berishi bir qator omillarning o‘zaro uyg‘unligiga

bog‘liq. Birinchidan, chilpish muddati o‘simlikning real rivojlanish fazasiga mos holda tanlanishi lozim. Bunda faqat kalendar muddatga tayanish yetarli emas; bosh poyadagi bo‘g‘inlar soni, simpodial shoxlarning shakllanish darajasi, ko‘saklarning rivojlanish holati hamda navning biologik xususiyatlari asosiy mezon sifatida baholanishi kerak.

Ikkinchidan, chilpish balandligi g‘o‘za navining o‘sish tipi, ko‘chat qalinligi, tupning morfologik holati va hosil elementlarining joylashuviga qarab belgilanadi. Barcha maydonlarda yagona kesish balandligini qo‘llash o‘simliklarning notekis rivojlanishi sababli mexanik chilpish sifatini pasaytirishi, ayrim tuplarda o‘suv nuqtasi kesilmay qolishi yoki hosil shoxlari va ko‘saklarning shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

Uchinchidan, chilpish mashinalarining ishchi organlari g‘o‘za tuplarining biometrik va texnologik ko‘rsatkichlariga mos bo‘lishi zarur. Xususan, rotorli yoki pichoqli ishchi organlar qo‘llanilganda kesish trayektoriyasi, aylanish chastotasi, pichoqlarning joylashish burchagi, qamrash kengligi va himoya elementlari o‘simlikning yuqori qismini sifatli kesish bilan birga hosil shoxlari va ko‘saklarga minimal mexanik ta’sir ko‘rsatishi lozim.

Mavjud tadqiqotlar g‘o‘za tupining balandligi, shoxlanish darajasi va hosil elementlari joylashuvi mexanik chilpish sifatini belgilovchi asosiy omillar ekanligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, ushbu ko‘rsatkichlar maydon bo‘ylab bir xil bo‘lmasligi sababli chilpish mashinalarida moslashuvchan ishchi organlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv har xil balandlikdagi tuplarni sifatli chilpish, hosil elementlarini saqlash va mashina ish unumdorligini oshirish imkonini beradi.

Xulosa. Tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, g‘o‘zani mexanik chilpish samaradorligi o‘simlikning rivojlanish fazasi, tup balandligi, shoxlanish darajasi, ko‘chat qalinligi, nav xususiyatlari va ishchi organ parametrlariga bevosita bog‘liq. Chilpish muddatini belgilashda bosh poyadagi bo‘g‘inlar soni, simpodial shoxlar rivoji va ko‘saklarning shakllanish darajasi asosiy mezon bo‘lishi lozim. Chilpish o‘z vaqtida bajarilganda ortiqcha vegetativ o‘sish cheklanadi, ozuqa moddalari hosil elementlariga yo‘naladi va ko‘saklarning pishishi tezlashadi.

Mexanik chilpishda kesish balandligi g‘o‘za tuplarining haqiqiy balandligi va hosil shoxlarining joylashuviga mos tanlanishi zarur. Aks holda ayrim o‘simliklarda o‘suv nuqtasi kesilmay qolishi yoki hosil shoxlari va ko‘saklar shikastlanishi mumkin. Chilpish mashinalari ishchi organlarini asoslashda chilpish to‘liqligi, hosil elementlarini saqlash, kesish balandligining barqarorligi, ishchi organning o‘simlikka ta’sir darajasi, mashina ish unumi va energiya sarfi asosiy mezonlar sifatida qabul qilinishi maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Бобоева Н.Т. Значение густоты стояния растений и способов cheканки в повышении фотофизичeского потенциала хлопчатника // Экономика и социум. 2024. № 11(126).
2. Rajabov N.Q. G‘o‘zadan yuqori hosil olish agrotexnologiyasi: monografiya. — Toshkent: TIQXMMI, 2019. — 144 b.
3. Данатаров А., Рустамов С.Р., Курбанов К., Мергенов К., Худайбердиев Р.Д. Ресурсосберегающая технология для возделывания хлопчатника в условиях Туркменистана // Молодой ученый. — 2021. — № 22. — С. 100–105.
4. Бакасов А. Биологичeские особенности и продуктивност хлопчатника при разных сроках посева в Южной Туркмении: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. — Ашхабад: АН ТССР, Институт ботаники, 1971. — 26 с.
5. Yang Y., Ouyang Z., Yang Y., Liu X. Simulation of the effect of pruning and topping on cotton growth using COTTON2K model // Field Crops Research. — 2008. — Vol. 106. — P. 126–137.
6. Садиков А.Т. Изучение показателей продуктивности и урожайности сортов и линий хлопчатника при выращивании в условиях Централного Таджикистана // Аграрная наука. — 2025. — № 1(1).
7. Садиков А.Т. Изучение характеристик формирования показателей

продуктивности и урожайности интрогрессивных генотипов хлопчатника при выращивании в условиях Централного Таджикистана. — 2022.

8. Obasi M.O., Msaakpa T.S. Influence of topping, side branch pruning and hill spacing on growth and development of cotton // Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics. — 2005. — Vol. 106, No. 2. — P. 155–165.

9. Traoré A. et al. Cotton plant topping combined with plant density has a positive effect on seed-cotton yield. — 2024.

10. Ibrohimov O. G‘o‘zani chilpish // G‘o‘zaning hosil tugishi va uni boshqarish omillari. — Toshkent: Mehnat, 1992. — B. 133.

11. Teshaev Sh.J. va boshqalar. G‘o‘zani chilpish // G‘o‘za va boshoqli don navlarini joylashtirish, urug‘chilik asoslari va agrotexnik tadbirlar. Sabzavot, poliz ekinlari, kartoshkachilik, bog‘dorchilik va uzumchilik sohasidagi asosiy tadbirlar: o‘quv dasturi. — Toshkent, 2007.

12. Ibragimov B.O. G‘o‘zaning nav xususiyatlariga bog‘liq holda chigit ekish muddati, chilpish va defoliatsiya o‘tkazish tadbirlarini takomillashtirish: qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. — Toshkent, 2020.

13. Обидов Q.A. Продуктивност новых сортов хлопчатника в зависимости от густоты стояния и норм минералных удобрений в условиях Централного Таджикистана: дисс. ... канд. с.-х. наук. — Душанбе, 2012.

14. Aydın İ., Arslan S. Mechanical properties of cotton shoots for topping // Industrial Crops and Products. — 2018. — Vol. 112. — P. 396–401. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.12.036.

15. Chen Z.Y., Shi L. Development and test of an automatic height-adjusting cotton topper // International Journal of Agricultural and Biological Engineering. — 2017. — Vol. 10, No. 2. — P. 44–55. DOI: 10.3965/j.ijabe.20171002.2492.

UO‘T 631.31

SHINJON TEXNOLOGIYASI ASOSIDA YETISHTIRILGAN G‘O‘ZA UCHUN MEXANIK CHILPISH VOSITALARINI TAKOMILLASHTIRISH YO‘NALISHLARI

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЧЕКАНКИ ХЛОПЧАТНИКА, ВЫРАЩЕННОГО НА ОСНОВЕ СИНЦЗЯНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

DIRECTIONS FOR IMPROVING MECHANICAL COTTON TOPPING DEVICES FOR COTTON CULTIVATED USING XINJIANG-BASED TECHNOLOGY

Ravshanov Sh.U. (QXMITI), **Ermatov Q.M.** (ADTU),
Orinbaev P.F. (QXMITI), **Oqyo‘lova N.I.** (ADTU)

Annotatsiya. Maqolada 76×10 cm qo‘shqator sxemada, gektariga 240 mingdan ortiq ko‘chat qalinligida yetishtirilgan g‘o‘za uchun mexanik chilpish vositalarini takomillashtirish yo‘nalishlari tahlil qilingan. Bunday zich ekish sharoitida o‘simliklarning yorug‘lik, namlik va oziqa moddalariga raqobati kuchayishi, poya-shoxlarning o‘zaro kirishib ketishi mexanik chilpish jarayonini murakkablashtirishi ko‘rsatilgan. ChVX-4, ChVX-3,6, ChXT-4B moslamalari, aylanma pichoqli kesuvchi apparatlar va zamonaviy gidroyuritma tizimlarini qiyosiy tahlil qilish asosida an’anaviy moslamalarning qator oralig‘iga qattiq bog‘langanligi hamda pichoqlar soni va aylanish chastotasi yuqori zichlikdagi g‘o‘za uchun yetarli darajada asoslanmagani chilpish sifatini cheklashi aniqlangan. Shu asosda yangi avlod mexanik chilpish moslamalarida gidroyuritmaga ega aylanma pichoqlar va hosil elementlarini kam shikastlovchi kesish prinsiplarini qo‘llash maqsadga muvofiqligi asoslangan.

Kalit so‘zlar: G‘o‘za, mexanik chilpish, Shinjon texnologiyasi, qo‘shqator ekish, yuqori ko‘chat qalinligi, gidroyuritma, aylanma pichoq, kesuvchi apparat, chilpish sifati, hosil elementlarini saqlash.

Аннотация. В статье проанализированы направления совершенствования механических средств чеканки хлопчатника, выращенного по схеме сдвоенного рядка

76×10 см при густоте стояния более 240 тыс. растений на гектар. Показано, что в условиях такой плотной посадки усиливается конкуренция растений за свет, влагу и питателные вещества, а переплетение стеблей и ветвей усложняет процесс механизированной cheканки. На основе сравнителного анализа приспособлений ChBX-4, ChBX-3,6, ChXT-4Б, режущих аппаратов с вращающимися ножами и современных гидроприводных систем установлено, что жёсткая привязка традиционных устройств к междурядю, а также недостатоchная обоснованност числа ножей и chастоты их вращения для высокоплотных посевов ограничивают kачество cheканки. На этой основе обоснована целесообразност применения в механичеcких cheканоchных устройствах нового поколения вращающихся ножей с гидроприводом и малоповреждающих принципов резания, обеспечивающих сохранност плодоэлементов.

Ключевые слова: Хлопchатник, механизированная cheканка, синцзянская технология, сдвоенный рядок, высокая густота стояния растений, гидропривод, вращающийся нож, режущий аппарат, kачество cheканки, сохранност плодоэлементов.

Abstract. The article analyzes the directions for improving mechanical cotton topping devices for cotton cultivated in a 76×10 cm double-row planting pattern with a plant density of more than 240 thousand plants per hectare. It is shown that under such dense planting conditions, competition among plants for light, moisture and nutrients increases, while the interlacing of stems and branches complicates the process of mechanical topping. Based on a comparative analysis of ChVX-4, ChVX-3.6 and ChXT-4B devices, rotary-knife cutting mechanisms and modern hydraulic drive systems, it was determined that the rigid dependence of traditional devices on row spacing, as well as the insufficient justification of the number of knives and their rotational speed for high-density cotton stands, limits topping quality. On this basis, the feasibility of using hydraulically driven rotary knives and low-damage cutting principles in new-generation mechanical topping devices to preserve fruiting elements is substantiated.

Keywords: Cotton, mechanical topping, Xinjiang technology, double-row planting, high plant density, hydraulic drive, rotary knife, cutting mechanism, topping quality, preservation of fruiting elements.

Kirish. So‘nggi yillarda paxtachilikda yuqorimahsuldor texnologiyalar, jumladan 76×10 cm qo‘shqator sxemada ekish va tomchilatib sug‘orish asosidagi parvarishlash keng joriy etilmoqda. Qishloq xo‘jaligi vazirligi ma’lumotida xorijiy g‘o‘za navlarini intensiv, ya’ni “Shinjon texnologiyasi” asosida yetishtirishda gektariga 240 ming ko‘chat olish uchun 76×10 cm qo‘shqator ekish sxemasidan foydalanilishi qayd etilgan [1].

Bunday sharoitda zich joylashgan g‘o‘za tuplarida yorug‘lik uchun raqobat kuchayadi, yon shoxlarning erkin rivojlanishi cheklanadi va o‘simliklar ko‘proq yuqoriga qarab o‘sishga intiladi. Natijada g‘o‘za tupining balandligi, poya zichligi va shoxlarning o‘zaro kirishib ketishi mexanik chilpish jarayonida ishchi organlarga yangi talablar qo‘yadi.

Avvalgi ChVX-4, ChVX-3,6 va ChXT-4B kabi mexanik moslamalar asosan an’anaviy qator oralig‘i va nisbatan past ko‘chat zichligi sharoitida qo‘llanilgan. Ushbu moslamalar qo‘l mehnatini kamaytirish va ish unumdorligini oshirishda muhim bosqich bo‘lgan bo‘lsa-da, ularning ishchi organlari qator oralig‘i, tup balandligi va ko‘chat zichligiga mustaqil moslashish imkoniyatiga ega bo‘lmagan [2; 3; 4]. Shu sababli Shinjon texnologiyasi asosida yetishtirilgan g‘o‘za uchun mexanik chilpish vositalarini takomillashtirish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi. Bunda asosiy e’tibor gidroyuritmaga ega aylanma pichoqlarni qo‘llash, kesish balandligini boshqarish, qo‘shqator geometriyaga mos ishchi organlarni ishlab chiqish, pichoq kinematik parametrlarini ilmiy asoslash va hosil elementlarini kam shikastlovchi kesish prinsiplarini joriy etishga qaratilishi lozim.

Maqolaning maqsadi — Shinjon texnologiyasi asosida yetishtirilgan yuqori zichlikdagi g‘o‘za uchun mavjud mexanik chilpish vositalarining konstruktiv-texnologik imkoniyatlarini tahlil qilish hamda gidroyuritmaga ega adaptiv kesuvchi apparatlar asosida ularni takomillashtirish yo‘nalishlarini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

Materiallar va usullar. Tadqiqot sharh-tahliliy yondashuv asosida bajarildi. Materiallar

sifatida g‘o‘za chilpishga oid ilmiy risolalar, maqolalar, dissertatsiyalar, mualliflik guvohnomalari, mexanik chilpish moslamalarining texnik tavsiflari hamda zamonaviy gidroyuritmali ishchi organlar bo‘yicha manbalar tahlil qilindi.

Tahlil jarayonida mexanik chilpish vositalari bir nechta asosiy mezonlar bo‘yicha baholandi. Bunda moslamaning 76×10 cm qo‘shqator sxemada ishlash imkoniyati, o‘suv nuqtasini to‘liq va toza kesishi hisobga olindi. Shuningdek, chilpish vaqtida shona, gul, yosh ko‘sak va hosil shoxlarining shikastlanish ehtimoli, pichoqlar soni, aylanish chastotasi, pichoq periferik tezligi va agregat yurish tezligining o‘zaro muvofiqligi baholandi.

Texnik vositalar tarixiy-mantiqiy, qiyosiy va tizimli tahlil usullari asosida o‘rganilib, ularning konstruktiv-texnologik imkoniyatlari baholandi.

Natijalar va tahlil.

1. Yuqorimahsuldor texnologiyada g‘o‘za tupining shakllanish xususiyatlari. 76×10 cm qo‘shqator sxemada g‘o‘za tuplari an’anaviy ekish usullariga nisbatan zichroq joylashadi. Bunda o‘simliklar qator ichida ham, qo‘shqator ichki oralig‘ida ham bir-biriga yaqin o‘sadi. Natijada vegetativ massa zichlashadi, barg va shoxlarning bir-birini soyalashi kuchayadi, pastki va o‘rta yarusdagi simpodial shoxlarning joylashuvi o‘zgaradi.

Yuqori ko‘chat qalinligi sharoitida g‘o‘za tupining morfologik tuzilishi mexanik chilpish jarayoniga bevosita ta’sir qiladi. O‘simliklar bir-biriga yaqin o‘sganda yon shoxlar erkin yoyila olmaydi, asosiy poyaning yuqoriga cho‘zilishi kuchayadi. Bir tomondan, bu holat o‘suv nuqtasini belgilangan balandlikda topish va kesishni nisbatan osonlashtirishi mumkin. Ikkinchi tomondan, poya-shoxlarning chatishishi tufayli pichoq ish zonasiga bir vaqtning o‘zida bir nechta poya, barg va yon shoxlar kiradi. Natijada kesish qarshiligi ortadi, pichoq yuklamasi notekis bo‘ladi va ayrim o‘suv nuqtalari kesilmay qolishi mumkin.

Shuning uchun chilpish moslamasi zich vegetativ massa sharoitida o‘suv nuqtasini to‘liq va toza kesishi lozim. Shu bilan birga, ishchi organ hosil shoxlari, shona, gul va yosh ko‘saklarni kam shikastlashi, qator o‘qidan og‘ish, dala notekisligi va traktor tebranishlariga nisbatan barqaror ishlashi kerak. Pichoq aylanish chastotasi yuklama va agregat tezligiga mos saqlanishi hamda yuqori yuklama ostida barqaror ishlashini ta’minlashi lozim.

2. An’anaviy mexanik chilpish moslamalarining konstruktiv-texnologik tahlili.

ChVX-4, ChVX-3,6 va ChXT-4B rusumli moslamalar g‘o‘zani mexanik chilpish uchun qo‘llanilgan asosiy texnik vositalardan hisoblanadi. ChVX-4 moslamasi paxtachilik kultivatori bilan agregatlangan holda ishlatilgan va g‘o‘zaning bosh poyasi yuqori qismini belgilangan balandlikda kesishga mo‘ljallangan [2; 3]. Ushbu moslamalarda ishchi organlar oldingi brusga o‘rnatilgan, g‘o‘za tuplarini kesish zonasiga yo‘naltirish uchun tupyo‘naltirgichlardan foydalanilgan, kesish esa qarshi kesuvchi qismsiz aylanma pichoqlar yordamida bajarilgan [4; 5].

ChVX tipidagi moslamalarning muhim afzalligi konstruksiyaning nisbatan soddaligi, kultivatorlar bilan agregatlash imkoniyati va yuqori ish unumdorligidir. ChVX-4 moslamasi bir ish kunida taxminan 5–6 ga, mavsum davomida esa 40–50 ga maydonni chilpishga xizmat qilgan [3]. Bu ko‘rsatkichlar o‘z davri uchun qo‘l mehnatini keskin kamaytirish va agrotexnik tadbirlarni qisqa muddatda bajarish imkonini bergan.

Biroq mazkur moslamalar konstruksiyasida bir qator cheklovlar mavjud. Birinchidan, ishchi organlar qator oralig‘iga qattiq bog‘langan. Bu yechim konstruksiyani soddalashtiradi, lekin o‘simlik qatoridan og‘ish, tup balandligi farqi va dala notekisligiga moslashuvchanlikni cheklaydi. Ikkinchidan, kesish balandligi asosan mexanik sozlash orqali belgilanadi, ish jarayonida esa o‘simlik balandligi o‘zgarishiga avtomatik moslashmaydi. Uchinchidan, pichoqlar soni va aylanish chastotasi an’anaviy ko‘chat zichligi sharoiti uchun tanlangan bo‘lib, 200–240 ming tup/ga zichlikdagi qo‘shqator maydonlarda kesiladigan massa hajmi va notekis yuklama uchun yetarli bo‘lmasligi mumkin.

Traktor va agregat tebranishlari ham an’anaviy moslamalarda chilpish sifatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Б.Г. Raev tomonidan traktor tebranishlarining mashinali chilpish sifatiga ta’siri o‘rganilgan bo‘lib, dala relyefi, g‘ildiraklarning vertikal siljishi va rama tebranishlari pichoqning haqiqiy kesish balandligini o‘zgartirishi ko‘rsatilgan [6]. X.X.Gulyamov va M.T.Tashboltaev

tadqiqotlarida esa g‘o‘za tuplariga shakl beruvchi mashinalarning ko‘ndalang tebranishlari ishchi organlarning qatorga nisbatan joylashuv aniqligini pasaytirishi qayd etilgan [7].

Demak, an’anaviy ChVX va ChXT tipidagi moslamalar mexanik chilpish tarixida muhim bosqich bo‘lsa-da, ularni Shinjon texnologiyasi asosidagi yuqori zichlikdagi g‘o‘za maydonlarida to‘g‘ridan-to‘g‘ri qo‘llash agrotexnik sifat talablarini to‘liq ta’minlamaydi.

3. Zich ekilgan g‘o‘zada chilpish sifatini cheklovchi asosiy omillar.

Yuqori ko‘chat qalinligi sharoitida mexanik chilpish sifati an’anaviy ekish sxemalariga nisbatan murakkabroq texnologik omillar bilan belgilanadi. Bunda ishchi organning kesish qobiliyati pichoqlar soni, aylanish chastotasi, agregat yurish tezligi, kesiladigan massa zichligi va poya-shoxlarning fizik-mexanik holati bilan belgilanadi.

Birinchidan, poya va shoxlarning chatishishi mexanik chilpish sifatini pasaytiruvchi asosiy omillardan biridir. Kesiladigan massa zichligi ortgani sari pichoq bir vaqtning o‘zida bir nechta poya va shoxlarga ta’sir qiladi, bu esa kesish qarshiligini oshiradi, pichoq yuklamasini notekislashtiradi va ayrim o‘suv nuqtalarining kesilmay qolishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Ikkinchidan, g‘o‘za poyasining fizik-mexanik qarshiligi kesish sifatiga bevosita ta’sir qiladi. Chilpish davrida poya to‘liq yog‘ochlanmagan bo‘lsa-da, yetarli darajada mustahkam va egiluvchan bo‘ladi. Pichoq aylanish tezligi yetarli bo‘lmaganda poya kesilishdan oldin egilib ketadi yoki ish zonasidan siljiydi. Tezlik haddan tashqari yuqori bo‘lganda esa zarbali ta’sir ortib, poya bilan birga hosil shoxlari va yosh ko‘saklarning ham shikastlanish ehtimoli kuchayadi [5; 8; 9].

Uchinchidan, pichoqlar soni va aylanish chastotasi kesiladigan massa zichligiga mos tanlanishi zarur. Pichoqlar soni kam yoki aylanish chastotasi yetarli bo‘lmasa, zich vegetativ massa pichoq ish zonasida tiqilib qoladi, poyalar egiladi yoki toza kesilmaydi. Aksincha, pichoqlar soni ortiqcha yoki aylanish tezligi me’yordan yuqori bo‘lsa, ishchi organning zarbali ta’siri kuchayib, barglar, hosil shoxlari, shona, gul va yosh ko‘saklarning shikastlanish xavfi ortadi.

To‘rtinchidan, traktor va agregat tebranishlari zich ekilgan maydonlarda salbiy ta’sirni kuchaytiradi. Dala relyefi, g‘ildiraklarning vertikal siljishi, rama tebranishi va agregatning yon tomonga og‘ishi pichoqning haqiqiy kesish balandligi hamda qator o‘qiga nisbatan joylashuv aniqligini buzadi [6; 7; 10].

Shunday qilib, intensiv texnologiyada yetishtirilgan g‘o‘zani mexanik chilpish oddiy bosh poyani kesish operatsiyasi sifatida qaralmasligi kerak. Bunday sharoitda chilpish moslamasi zich vegetativ massa bilan ishlay oladigan, kesish rejimini barqaror saqlaydigan, pichoqlar soni va aylanish tezligi asoslangan, tebranishlarni qisman kompensatsiya qiladigan hamda hosil elementlariga minimal zarar yetkazadigan adaptiv texnologik tizim bo‘lishi lozim.

4. Gidroyuritmaga ega pichoqli ishchi organlarning afzalliklari.

Yuqori zichlikdagi g‘o‘za maydonlari uchun gidroyuritmaga ega aylanma pichoqlar istiqbolli konstruktiv yechim hisoblanadi. An’anaviy val, remen yoki zanjir orqali harakat uzatish tizimlarida uzun mexanik uzatmalar, tayanch podshipniklar, taranglash mexanizmlari va himoya qoplamalari talab qilinadi. Bu esa moslamani murakkablashtiradi, massa va tebranishlarni oshiradi hamda ishchi organlarni qo‘shqator geometriya bo‘yicha ixcham joylashtirishni qiyinlashtiradi.

Gidroyuritmaning asosiy afzalligi gidromotorni bevosita pichoq vali, rotor yoki aylanuvchi kesuvchi apparatga yaqin joylashtirish imkoniyatidir. Masalan, CN206402744U patentida [11] gidromotor, uzatish tizimi, pichoq vali, pichoq tutqichi va pichoqlardan tashkil topgan rolikli kesuvchi apparat qo‘llanilgani ko‘rsatilgan. Bunday joylashuv uzun mexanik val, remen va murakkab uzatmalarni kamaytiradi, ishchi organni ixchamlashtiradi hamda uni alohida modul sifatida loyihalash imkonini beradi.

Gidroyuritma kesish balandligini boshqarishda ham muhim ustunlikka ega. CN201078930Y patentida [12] gidromotor aylanuvchi chilpish pichog‘i bilan bog‘langanligi, gidrotsilindr, ultratovush sensori, signal protsessori va CPU yordamida pichoq balandligini o‘simlik balandligiga mos avtomatik rostlash nazarda tutilgan. Bu yechim g‘o‘za tuplari balandligi bir xil bo‘lmagan maydonlarda o‘suv nuqtasini to‘liq kesish va hosil elementlarini shikastlamaslik uchun muhim hisoblanadi.

O‘ziyurar g‘o‘za chilpish mashinasi bo‘yicha CN201986428U patentida [13] esa yakka tup yoki alohida qator bo‘yicha profil nusxalash, masofa sensori, siljish datchigi, pichoq ramasini ko‘taruvchi gidrotsilindr, elektro-gidravlik proporsional klapan va mexanik-elektron-gidravlik boshqaruv tizimi qo‘llanilgani ko‘rsatilgan. Bu konstruktiv yechim gidroyuritmaning faqat harakat manbai emas, balki ishchi organni qator va o‘simlik holatiga mos boshqaruvchi tizim sifatida ham ahamiyatli ekanligini ko‘rsatadi.

Gidroyuritmaga ega 3MDZ-18 paxta chilpish mashinasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda gidravlik silindr va pichoq valining koaksial vertikal joylashuvi hamda elastik bog‘lanishi taklif etilgan. Dala sinovlarida 3,45 km/h ish tezligi va 800 ayl/min pichoq aylanish chastotasida chilpish darajasi 90,50% ga yetgani, ishchi organning ko‘tarilishida qotib qolish va kuchli zarba holatlari kuzatilmagani qayd etilgan [14]. Bu natijalar gidroyuritmaning kesish rejimini barqarorlashtirish, tebranish va zarbali ta’sirni kamaytirishdagi ahamiyatini tasdiqlaydi.

Muhokama. Tahlil natijalari Shinjon texnologiyasi asosida yetishtirilgan g‘o‘zani mexanik chilpish an’anaviy sharoitdagi chilpishga nisbatan ancha murakkab jarayon ekanligini ko‘rsatadi. Bunda asosiy farq uchta omilda namoyon bo‘ladi: birinchidan, ko‘chat qalinligi yuqori; ikkinchidan, qo‘shqator geometriya tufayli o‘simliklar bir ishchi zona ichida juft holda joylashadi; uchinchidan, vegetativ massa zichligi va poya-shoxlarning chatishishi pichoq ish sharoitini og‘irlashtiradi.

ChVX-4, ChVX-3,6 va ChXT-4B moslamalari mexanik chilpish tarixida muhim bosqich bo‘lgan. Ular qo‘l mehnatini kamaytirgan, ish unumdorligini oshirgan va katta maydonlarni qisqa muddatda qayta ishlash imkonini bergan. Biroq ularning ishchi organlari qator oralig‘iga qattiq bog‘langanligi hamda konstruktiv va kinematik parametrlari yuqori zichlikdagi g‘o‘za maydonlariga ishlov berish uchun maxsus asoslanmagan.

Gidroyuritmaga ega ishchi organlar ushbu muammolarning bir qismini bartaraf etish imkonini beradi. Gidromotorli pichoq moduli mexanik uzatmalarni qisqartiradi, pichoq aylanish chastotasini rostlashga imkon beradi va ishchi seksiyalarni qo‘shqator sxemaga mos joylashtirishni osonlashtiradi.

Shu bilan birga, gidroyuritmaning o‘zi barcha muammolarni avtomatik hal qilmaydi. Gidromotor quvvati, moy sarfi, tizim bosimi, filtratsiya sifati, moy harorati, gidravlik yo‘qotishlar va pichoq rotorining inertsiya momenti alohida hisobga olinishi zarur. Agar gidromotor quvvati yetarli bo‘lmasa, zich vegetativ massa ta’sirida pichoq aylanish chastotasi pasayadi va kesish sifati yomonlashadi. Agar pichoq tezligi me’yordan yuqori tanlansa, zarbali ta’sir ortadi va hosil elementlari shikastlanadi. Demak, gidroyuritma parametrlarini pichoq diametri, pichoqlar soni, agregat tezligi, ko‘chat zichligi va kesiladigan massa fizik-mexanik xossalari bilan bog‘liq holda asoslash zarur.

Takomillashtirish yo‘nalishlari. Yuqorimahsuldor texnologiyada yetishtirilgan g‘o‘za uchun mexanik chilpish moslamalarini takomillashtirishda bir nechta asosiy yo‘nalishlar muhim ahamiyatga ega. Avvalo, har bir ishchi seksiyada pichoqni alohida gidromotor orqali harakatlantirish maqsadga muvofiq. Bunday yechim pichoq aylanish tezligini barqaror saqlash, uzatma tizimini ixchamlashtirish hamda ishchi organlarning modulli tuzilishini ta’minlash imkonini beradi.

Ikkinchi muhim yo‘nalish – gidrotsilindrli balandlik rostlash tizimini qo‘llashdir. Ishchi organni gidrotsilindr yordamida ko‘tarib-tushirish g‘o‘za tuplarining notekis balandligi sharoitida kesish balandligini moslashtirishga xizmat qiladi. Bu esa turli balandlikdagi tuplarni sifatli chilpish va o‘suv nuqtasini to‘liq kesib olish imkonini oshiradi.

Shuningdek, tupyo‘naltirgichlardan foydalanish mexanik shikastlanish darajasini kamaytirish, hosil elementlarini saqlash va chilpish jarayonining agrotexnik sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

Pichoq aylanish tezligini gidravlik sarf rostlagich orqali boshqarish ham muhim texnik yechim hisoblanadi. Bunda pichoqning aylanish chastotasi poya qalinligi, kesiladigan massa zichligi va agregatning yurish tezligiga mos ravishda tanlanadi. Natijada poyani ezmasdan, toza kesish imkoniyati ortadi va ishchi organning ortiqcha zarbali ta’siri kamayadi.

Bundan tashqari, pichoq parametrlarini 76×10 cm qo‘shqator sxemaga mos holda asoslash zarur. Bunda ikki yaqin qator bitta ish zonasida qamrab olinishi, pichoq diametri, pichoqlar soni, ularning joylashish burchagi va aylanish tezligi kesiladigan vegetativ massa zichligiga mos tanlanishi lozim. Ushbu yondashuv chilpish to‘liqligini oshirish, ishchi organning qamrov darajasini yaxshilash va yuqori ko‘chat qalinligi sharoitida mexanik chilpish samaradorligini ta’minlash imkonini beradi.

Xulosa. Shinjon texnologiyasi asosida yetishtirilgan g‘o‘za maydonlarida an’anaviy chilpish moslamalarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri qo‘llash talab etilgan agrotexnik samarani ta’minlamaydi. Bunday sharoitda g‘o‘za tuplarining zich joylashishi, yuqoriga qarab intensiv o‘sishi hamda poya va shoxlarning o‘zaro kirishib ketishi ishchi organning har bir tupga bir xilda va sifatli ta’sir ko‘rsatishini qiyinlashtiradi.

ChVX-4, ChVX-3,6 va ChXT-4B moslamalari konstruktiv soddaligi, kultivatorlar bilan agregatlanishi va nisbatan yuqori ish unumdorligi bilan ajralib turadi. Biroq ularning qator oralig‘iga qat’iy moslashtirilgani, pichoqlar soni va aylanish chastotasini tezkor rostlash imkoniyati cheklangani intensiv texnologiyada yetishtirilgan zich g‘o‘zalarni sifatli chilpish talablariga to‘liq javob bermaydi.

Yangi avlod mexanik chilpish moslamalarida pichoqli ishchi organlarni gidroyuritma asosida harakatlantirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Gidromotorli aylanma pichoqlar aylanish chastotasini barqaror saqlash, uzatma tizimini ixchamlashtirish va ishchi organlarni modulli joylashtirish imkonini beradi. Shu bois yuqorimahsuldor texnologiyada chilpish samaradorligini oshirish uchun gidroyuritma, tupyo‘naltirgichlar va kam shikastlovchi kesish prinsiplari yagona konstruktiv-texnologik tizim sifatida qo‘llanilishi zarur. Mazkur yondashuv chilpish to‘liqligi, hosil elementlarini saqlash, ishchi organ barqarorligi va mashina ish unumdorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi rasmiy veb-sayti. Xorijiy g‘o‘za navlarini intensiv agrotexnologiya asosida yetishtirish bo‘yicha rasmiy ma’lumot. — Elektron resurs: https://gov.uz/oz/agro/news/view/67641
2. Раев Б.Г. Cheканка хлопchатника приспособлением ChBX-4. — Ташкент: Госиздат УзССР, 1961. — 51 с.
3. Гадоева М. Механизированная cheканка хлопchатника. — Душанбе: Таджикгосиздат, 1963. — 15 с.
4. Раев Б.Г., Федорова М.Н., Вартанянц А.В., Палмин Г.И., Канцебовская Е.Д., Комochков И.В. Навесная машина для cheканки хлопchатника: а. с. СССР № 132450. — Бюллетен изобретений. — 1960. — № 19.
5. Раев Б.Г. Исследование процесса резания стеблей без противорежущей chасти // Тракторы и селхозмашины. — 1961. — № 11. — С. 18–21.
6. Раев Б.Г. Влияние колебаний трактора на kachество машинной cheканки хлопchатника // Механизация хлопководства. — 1961. — № 5. — С. 18–21.
7. Гулямов Х.Х., Ташболтаев М.Т. Определение размеров и координат плодоэлементов кустов хлопchатника // Механизация хлопководства. — 1982. — № 11. — С. 4–6.
8. Кошевников Г.А., Раев Б.Г. Некоторые технологichеские свойства стеблей хлопchатника в период cheканки // Механизация хлопководства. — 1971. — № 2. — С. 5–8.
9. Гулямов Х.Х., Ташболтаев М.Т. Исследование попереchных колебаний машин для формовки кустов хлопchатника // Механизация хлопководства. — 1983. — № 6. — С. 6–7.
10. Гулямов Х.Х. Разработка технологichеских параметров рабочих органов машины для формовки кустов хлопchатника: дис. ... канд. техн. наук. — Ташкент, 1984. — 245 с.
11. CN206402744U. Flat pus’h type cotton top-cutting machine. — S’hihezi University,

China. — Priority date: 14.01.2017; publication date: 15.08.2017.
12. CN201078930Y. Cotton topping machine with automatic height adjustment. — China. — Priority date: 16.07.2007; publication date: 02.07.2008.
13. CN201986428U. Self-propelled cotton topping device. — China. — Priority date: 29.11.2010; publication date: 28.09.2011.
14. Xu Y., Han C., Zhang J., Hu B., Ma X., Mao H. Innovative Designs for Cotton Bionic Topping Manipulator // Agriculture. — 2024. — Vol. 14, No. 9. — Article 1469. DOI: 10.3390/agriculture14091469.

UO‘T: 631.58:631.4

KUZGI BUG‘DOY QATOR ORALARIDA SOYANI HAMKOR EKIN SIFATIDA YETISHTIRISHNING TUPROQ AGROFIZIK XOSSALARIGA TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ В КАЧЕСТВЕ УПЛОТНЯЮЩЕЙ КУЛЬТУРЫ В МЕЖДУРЯДЬЯХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

THE EFFECT OF GROWING SOYBEANS AS A COMPANION CROP IN THE INTER-ROW SPACES OF WINTER WHEAT ON THE AGROPHYSICAL PROPERTIES OF THE SOIL

Sh. Azizov (AQXAI)

Annotatsiya. Maqolada Andijon viloyatining sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida kuzgi bug‘doy maydonlarida soyani hamkor ekin sifatida yetishtirishning tuproq agrofizik xususiyatlariga ta’siri o‘rganilgan. Tadqiqotlarda soyani ikki xil muddatda ekish sharoitida tuproqning hajm og‘irligi ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi tahlil qilindi. Natijalarga ko‘ra, soyani aprel oyining ikkinchi o‘n kunligida ekish tuproqning 0–30 sm qatlamida hajm og‘irligini 0,03 g/sm³, 30–50 sm qatlamida esa 0,02–0,03 g/sm³ ga kamaytirganligi aniqlandi. Bu holat tuproqning suv-havo rejimini yaxshilash va o‘simliklarning o‘sishi uchun qulay muhit yaratishda muhim ahamiyat kasb etdi.

Kalit so‘zlar: hamkor ekin, soya, kuzgi bug‘doy, tuproq hajm og‘irligi, govaklik, agrofizik xususiyat, resurs tejamkor texnologiya, sug‘oriladigan yerlar.

Аннотация. В статье изучено влияние выращивания сои в качестве сопутствующей культуры на полях озимой пшеницы в условиях орошаемых светлых сероземов Андижанской области на агрофизические свойства почвы. В исследованиях проанализировано изменение показателей объемного веса почвы в условиях двух сроков посева сои. По результатам установлено, что посев сои во второй декаде апреля снижает объемную массу почвы в 0-30 см слое на 0,03 г/см3, а в 30-50 см слое на 0,02–0,03 г/см3. Это обстоятельство имело важное значение для улучшения водно-воздушного режима почвы и создания благоприятной среды для роста растений.

Ключевые слова: сопутствующая культура, соя, озимая пшеница, объемная масса почвы, пористость, агрофизические свойства, ресурсосберегающая технология, орошаемые земли.

Abstract. The article examines the impact of cultivating soybeans as a companion crop in winter wheat fields under the conditions of irrigated light sierozems in the Andijan region on the agrophysical properties of the soil. The studies analyzed the changes in soil bulk density indicators under the conditions of two sowing dates for soybeans. Based on the results, it was established that sowing soybeans in the second decade of April reduces soil bulk density in the 0-30 cm layer by 0.03 g/cm3, and in the 30-50 cm layer by 0.02-0.03 g/cm3. This circumstance was of great importance for improving the soil's water-air regime and creating a favorable environment for plant growth..

Keywords: associated crop, soybean, winter wheat, soil bulk density, porosity, agrophysical properties, resource-saving technology, irrigated lands.

Kirish. Hozirgi vaqtda jahon dehqonchiligi oldida turgan muhim vazifalardan biri aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojini qondirish bilan bir qatorda tuproq unumdorligini saqlash va qayta tiklashdan iborat. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida resurs tejamkor texnologiyalarni joriy etish, ayniqsa, sug‘oriladigan yerlarda yer va suv resurslaridan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda [1, 2, 3, 4, 12, 13].

Dukkakli ekinlar orasida soya yuqori oqsil va moy miqdoriga egaligi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, u ildizida yashovchi tuganak bakteriyalari hisobiga atmosfera azotini o‘zlashtirib, tuproq unumdorligini oshirishda muhim biologik omil hisoblanadi. So‘nggi yillarda kuzgi bug‘doy va soyani birgalikda yetishtirish texnologiyalari qishloq xo‘jaligida keng qo‘llanilmoqda.

Tuproqning agrofizik holati, xususan, hajm og‘irligi va govakligi ekinlar o‘sishi hamda rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Tuproq hajm og‘irligining ortishi ildiz tizimining rivojlanishini cheklaydi, suv va havo almashinuvini yomonlashtiradi. Shuning uchun ham turli agrotexnologiyalarning tuproq fizik holatiga ta’sirini baholash dolzarb masalalardan hisoblanadi [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

Tadqiqot ob’ekti va usullari. Dala tajribalari Andijon viloyatining sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida olib borildi. Tajribada kuzgi bug‘doy asosiy ekin sifatida saqlanib, uning qator oralariga soya hamkor ekin sifatida ekildi. Soya ikki muddatda — 3 aprel va 10 aprel kunlari ekildi.

Tuproqning agrofizik ko‘rsatkichlari 0–30 sm va 30–50 sm qatlamlarda aniqlandi. Tadqiqotlar qabul qilingan agrofizik tahlil usullari asosida amalga oshirildi.

Natijalar va muhokamasi. Tajriba boshlanishidan oldin tuproqning 0–30 sm qatlamida hajm og‘irligi o‘rtacha 1,34 g/sm³, 30–50 sm qatlamida esa 1,42 g/sm³ ni tashkil etdi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, soyani birinchi muddatda ekish variantida tuproq hajm og‘irligi vegetatsiya oxirida 0–30 sm qatlamda o‘rtacha 1,33–1,35 g/sm³ ni tashkil qildi. Ikkinchi muddatda ekish variantida esa mazkur ko‘rsatkich 1,30–1,32 g/sm³ atrofida bo‘ldi.

30–50 sm qatlamda ham xuddi shunday tendensiya kuzatilib, ikkinchi muddatda ekilgan variantlarda tuproq hajm og‘irligi nisbatan past bo‘lganligi qayd etildi.

Bu holat soya ildiz tizimining tuproq strukturasiga ijobiy ta’siri hamda tuproqdagi biologik jarayonlarning faollashishi bilan izohlanadi. Natijada tuproqning havo va suv o‘tkazuvchanlik xususiyatlari yaxshilanadi.

Xulosa. Kuzgi bug‘doy qator oralarida soyani hamkor ekin sifatida yetishtirish tuproqning agrofizik holatiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Soyani aprel oyining ikkinchi o‘n kunligida ekish tuproq hajm og‘irligini kamaytirishda samarali bo‘lib, tuproqning suv-havo rejimini yaxshiladi. Bu texnologiya sug‘oriladigan yerlarda tuproq unumdorligini saqlash va resurs tejamkor dehqonchilikni rivojlantirish uchun istiqbolli hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yormatova D. Soya yetishtirishning bugungi kundagi ahvoli va istiqbollari // TDAU tashkil etilganligining 90 yilligiga bag‘ishlangan xalqaro konferensiya materiallari. – Toshkent, 2020. – B. 623–626.
2. Yormatova D., Hamraeva M., Nodirov A. Soya – istiqbolli ekin // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. – 2017. – №3. – B.13–14.
3. Abduazimov A.M., Sarmanov Sh.Sh., Mirzaev N.F. Soyaning inson hayotidagi o‘rni va biologik xususiyatlari // Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Andijon, 2020. – B.154–158.
4. Karaev G‘.R., Namozov F.B. Soya yetishtirishda maqbul ekish tizimlari va sug‘orish tartiblarining tuproq unumdorligiga ta’siri // Qishloq xo‘jaligi ilm-fanida yoshlarning roli. – Toshkent, 2020. – B.264–267.
5. Mahmudov O‘., Xoliqova D., Xalikov B.M. Takroriy yeryong‘oq va soya yetishtirishning tuproq hajm massasiga ta’siri // Qishloq xo‘jaligi ilm-fanida yoshlarning roli. – Toshkent, 2020. – B.283–286.

6. Mo‘minjonov H. Tuproqni himoyalovchi va resurs tejovchi qishloq xo‘jaligi amaliyoti. – Toshkent: Sharq, 2019. – 45 b.
7. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – Москва: МГУ, 1991. – 304 с.
8. Сеги Й. Методы микробиологии и биохимии почв. – Будапешт, 1986. – 376 с.
9. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва: Колос, 1964. – 248 с.
10. Методы агрохимических анализов почв и растений. – Ташкент, 1973. – 136 с.
11. Методы агрофизических исследований. – Ташкент, 1973. – 112 с.
12. Food and Agriculture Organization. World Food and Agriculture Statistical Yearbook 2024. – Rome, 2024.
13. United States Department of Agriculture. Oilseeds: World Markets and Trade. – Washington DC, 2024.

UO‘T 631.331.072

“NO-TILL” SEYALKANING SFERIK DISKLARDAN TASHKIL TOPGAN EGATOCHKICH PARALLELOGRAMM MEXANIZMI BOSIM PRUJINASINING TARANGLIK KUCHINI ANIQLASH

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ НАТЯЖЕНИЯ ПРУЖИНЫ ПАРАЛЛЕЛОГРАММНОГО МЕХАНИЗМА БОРОЗДОРЕЗА СОСТОЯЩЕГО ИЗ СФЕРИЧЕСКИХ ДИСКОВ ДЛЯ СЕЯЛКИ «NO-TILL»

DETERMINATION OF THE SPRING TENSION FORCE OF THE PARALLELOGRAM MECHANISM OF A FURROW OPENER CONSISTING OF SPHERICAL DISKS FOR A NO-TILL SEEDER

Batirov Sh.G‘. (“TIQXMMI” MTU)

Annotatsiya. Maqolada sferik disklardan tashkil topgan egat ochkich yetarli darajada egat tubiga botib ishlashi hamda tuproq palahsasini kesib olishi uchun parallelogram mexanizmi bosim prujinasining taranglik kuchini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.
Tayanch so‘zlar: “No-Till” seyalka, egat ochkich, prujinaning taranglik kuchi, agregat harakat tezligi.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по определению силы натяжения пружины параллелограммного механизма, обеспечивающей достаточное заглубление в дно борозды и подрезание почвенного пласта бороздорезом, состоящим из сферических дисков.
Ключевые слова: сеялка «No-Till», бороздорез, сила натяжения пружины, скорость движения агрегата.

Abstract. The article presents the results of studies on determining the tension force of the spring of a parallelogram mechanism, which ensures sufficient penetration into the furrow bottom and cutting of the soil layer by a furrow opener consisting of spherical disks.
Keywords: No-Till seeder, furrow opener, spring tension force, unit speed.

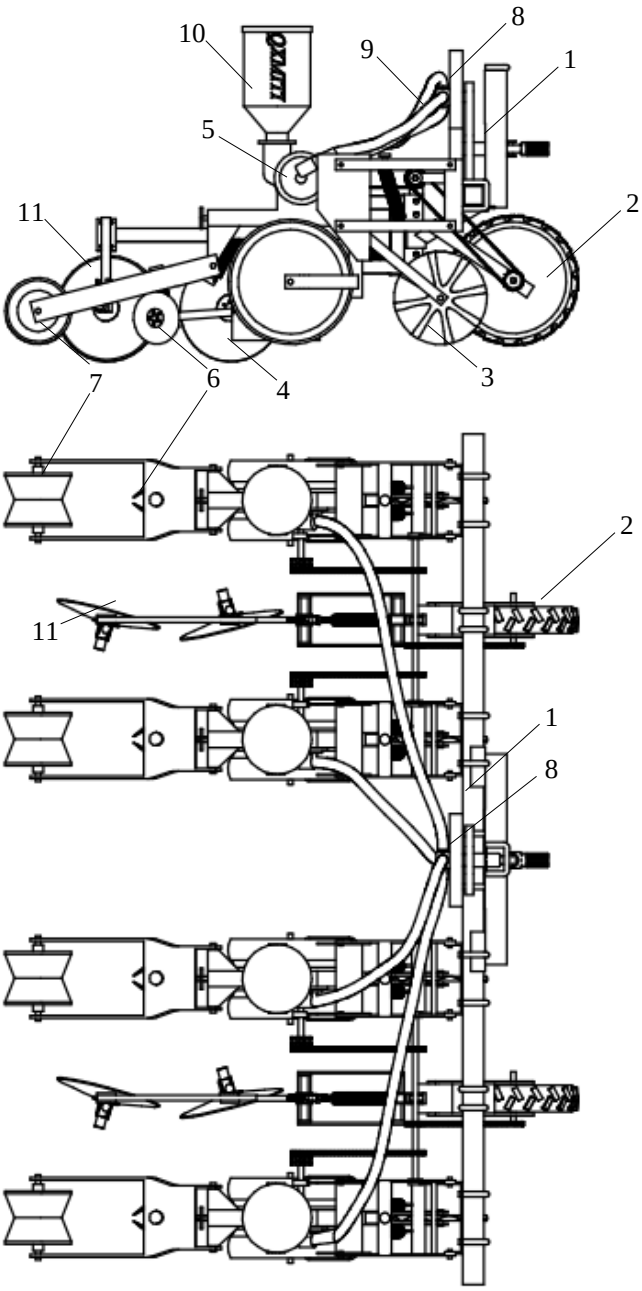
Kirish. Takroriy ekinlar ekish imkoniyati tuproqdan foydalanish samaradorligini oshirib, bir mavsumda ikki marta hosil olish imkonini yaratadi. Bu – sug‘oriladigan maydonlar cheklangan, iqlim sharoiti yoz faslida qurg‘oq bo‘lgan mintaqalarda ayniqsa dolzarb hisoblanadi. Shu bilan birga, dukkakli takroriy ekinlar tuproqni azot bilan boyitib, keyingi asosiy ekin uchun tabiiy o‘g‘it vazifasini bajaradi. Bu esa mineral o‘g‘itlar sarfini kamaytirib, iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

Ishlov berilmagan tuproqda takroriy ekinlar ekish texnikasi va agrotexnologiyasi hozirgi vaqtda ham ilmiy, ham amaliy nuqtai nazaridan yetarlicha ishlab chiqilmagan sohalardan biri

bo‘lib qolmoqda. Urug‘larning qoldiqlar ostida unib chiqishi, chuqurlikning barqaror saqlanishi, hosildorlikning o‘zgarishi, mexanik ish organlarning tuproqka ta’siri, tuproq-agrofizik ko‘rsatkichlarning dinamikasi kabi ko‘plab omillarni kompleks o‘rganishni talab qiladi. Shuningdek, maxsus konstruksiyadagi seyalkalar, adaptatsiya qilingan ish organlar, parallelogramm tizimidagi seksiya mexanizmlari va ularning agregatsiyadagi ish rejimi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar yetarli emas [1-5].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ishlov berilmagan tuproqda takroriy ekinlar ekish texnologiyasini ilmiy-amaliy jihatdan asoslash, texnik vositalarning parametrlarini optimallash, tuproqning agrofizik va biologik holatiga ta’sirini baholash hamda ekin hosildorligiga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash dolzarb ilmiy vazifalardan hisoblanadi [6].

Ta’kidlanganlarni hisobga olib biz tomonimizdan sferik disklardan tashkil topgan egatochkich bilan jihozlangan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘ini ekadigan “No-Till” seyalka ishlab chiqildi [7] (1-rasm).

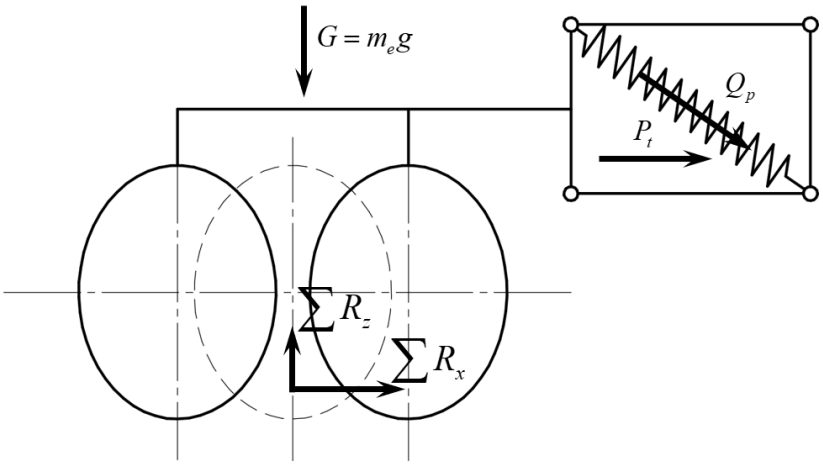


1-rasm. Sferik disklardan tashkil topgan egatochkich bilan jihozlangan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘ini ekadigan “No-Till” seyalkaning konstruktiv sxemasi

Sferik disklardan tashkil topgan egatochkich bilan jihozlangan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘ini ekadigan “No-Till” seyalka (keyingi o‘rinlarda “No-Till” seyalka) osish qurilmasi bilan jihozlangan rama 1, tayanch g‘ildirak 2, zig-zagsimon diskli yumshatkich 3, qo‘sh yassi diskli ekkich 4, pnevmatik ekish apparati 5, ko‘mgich 6 va ekilgan urug‘lar ustidagi tuproq qatlamini shibbalaydigan zichlagich 7, eksgauster 8, shlang 9, urug‘ bunkeri 10 va sferik disklardan tashkil topgan egatochkichlar 11 dan iborat etib ishlab chiqilgan.

Usullar. Ushbu maqolada sferik disklardan tashkil topgan egat ochkich parallelogram mexanizmi bosim prujinasining taranglik kuchini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Qo‘yilgan masalani yechish uchun birinchi navbatda ish jarayonida egatochkichlarga bo‘ylama-tik tekislikda ta’sir etuvchi kuchlarni ko‘rib chiqamiz. Egatochkichning ish jarayonida bo‘ylama-tik tekislikda unga quyidagi kuchlar ta’sir etadi (2-rasm): $G = m_e g$ – og‘irlik kuchi (bunda m_e – egatochkichning massasi, kg; g – erkin tushish tezlanishi, m/s^2), N;



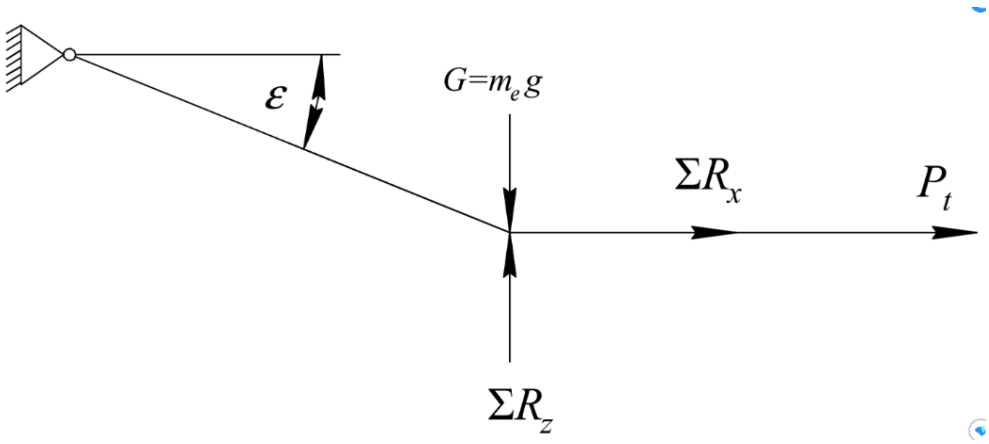
2-rasm. Ish jarayonida egatochkichga ta’sir etayotgan kuchlar sxemasi

$\sum R_x, \sum R_z$ – mos ravishda sferik disklarga ta’sir etuvchi bo‘ylama va tik kuchlar, N;

Q_p – parallelogramm mexanizmi bosim prujinasining taranglik kuchi, N;

P_t – egatochkichga parallelogramm mexanizm tomonidan qo‘yilgan tortish kuchi, N;

Q_p ni aniqlash uchun egatochkichning bo‘ylama tekislikdagi muvozanat tenglamasini tuzamiz. Buning uchun egatochkichga ta’sir etuvchi barcha kuchlar uning parallelogramm mexanizmining pastki qo‘zg‘aluvchan sharniriga qo‘yilgan deb qaraymiz. (3-расм) [8].



3-rasm. Egatochkichning hisobiy sxemasi

Natijalar. 2-rasmda keltirilgan sxemaga binoan egatochkichning muvozanat teglamasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$m_e g l\cos\varepsilon + Q_p l\cos\tau\cos\varepsilon + Q_p l\sin\tau\sin\varepsilon -$$

$$-\left(\sum R_x\right) l\sin\varepsilon - \left(\sum R_z\right) l\sin\varepsilon = 0, \quad (1)$$

bunda l – egatochkich parallelogramm mexanizmi bo‘ylama tortqilarining uzunligi, m;

ε – egatochkich parallelogramm mexanizmi bo‘ylama tortqilarining ish jarayonida gorizontga nisbatan joylashish burchagi, °;

τ – Q_p kuchning tikka nisbatan yo‘nalish burchagi, °.

Ish jarayonida egatochkich parallelogramm mexanizmining bo‘ylama tortqilari gorizontal holatni egallaydi deb qaralsa [8], (1) tenglama quyidagi ko‘rinishni oladi.

$$m_e g + Q_p \frac{d}{\sqrt{l^2 + d^2}} - \left(\sum R_z\right) = 0, \quad (1)$$

bunda d – egatochkich parallelogramm mexanizmi sharnirlari orasidagi tik masofa, m.

(1) ni Q_p ga nisbatan echib, quyidagiga ega bo‘lamiz

$$Q_p = \left(\sum R_z - m_e g\right)\frac{\sqrt{l^2 + d^2}}{d}. \quad (2)$$

$$R_z = m\left(k_d + \varepsilon_d V_i^2\right)\left[\frac{D_s^2}{4}\arccos\left(1 - \frac{2h_s}{D_s\cos\beta}\right) - \left(\frac{D_s}{2} - \frac{h_s}{\cos\beta}\right)\times\right.$$

$$\left.\times\sqrt{\frac{h_s}{\cos\beta}\left(D_s - \frac{h_s}{\cos\beta}\right)}\right]\sin\alpha\cos\beta. \quad (3)$$

(3) hisobga olganda (2) ifoda qyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$Q_p = \left\{m\left(k_d + \varepsilon_d V_i^2\right)\left[\frac{D_s^2}{4}\arccos\left(1 - \frac{2h_s}{D_s\cos\beta}\right) - \left(\frac{D_s}{2} - \frac{h_s}{\cos\beta}\right)\times\right.\right.$$

$$\left.\left.\times\sqrt{\frac{h_s}{\cos\beta}\left(D_s - \frac{h_s}{\cos\beta}\right)}\right]\sin\alpha\cos\beta - m_e g\right\}\frac{\sqrt{l^2 + d^2}}{d}. \quad (4)$$

m_e = 25 kg, g = 9,81 m/s^2, l = 0,7 m, d = 0,35 m qabul qilib va m, k_d, ε_d, D_s, h_s hamda α va β larning yuqorida keltirilgan qiymatlarini qo‘yib 1,5-2,0 m/s harakat tezliklarida egatochkichning parallelogram mexanizmi bosim prujinasing taranglik kuchi 1616-1695 N oralig‘ida bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Bosim prujinasining talab etiladigan bikrligi λ_p ni Q_p ning ma’lum qiymati bo‘yicha quyidagi ifodadan aniqlaymiz

$$\lambda_p = \frac{Q_p}{l_1 - l_2}, \tag{5}$$

bunda l_1, l_2 – mos ravishda bosim prujinasining erkin, ya’ni yuklanishsiz va ish jarayonidagi uzunliklari, cm.

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. (5) ifodadagi Q_p ni yuqorida aniqlangan qiymatini qo‘yib va ishlab chiqilgan konstruktsiya bo‘yicha l_1 = 40 cm ва l_2 = 30 cm qabul qilib egatochkich parallelogram mexanizmi bosim prujinasining bikrligi 161,6-169,5 N/cm oraligida bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Xulosa. Agregatning 1,5-2,0 m/s harakat tezliklarida egatochkich belgilangan chuqurlikka botib ishlashi uchun uning parallelogramm mexanizmi bosim prujinasining taranglik kuchi 1616-1695 N oralig‘ida bo‘lishi lozim. Buning uchun egatochkich parallelogramm mexanizmi bosim prujinasining bikirligi 161,6-169,5 N/cm oralig‘ida bo‘lishi lozim.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. https://uza.uz/uz/posts/takroriy-ekin-hosildorlik-va-barqarorlik-kafolati_745105
2. https://sgp.uz/ru/izvlechennye-uroki-pri-vnedrenii-nulevoj-obrabotki-v-karakalpakstane-ili-pochemu-i-kak-nuzhno-vnedrjat-%20pochvozashchitnoe-zemledelie%20/
3. Abduraxmanov A.A. Tuproqning unumdorligini tiklaydigan no-till texnologiyasining o‘ziga xos jihatlari // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – Gulbahor, 2023. – B. 117-120.
4. https://uza.uz/uz/posts/qishloq-xozhaligida-suvni-tezhaydigan-texnologiyalarni-zhoriy-etishni-yanada-zhadal-tashkil-etish-chora-tadbirlari-togrisida_193723?q=%2Fposts%2Fqishloq-xozhaligida-suvni-tezhaydigan-texnologiyalarni-zhoriy-etishni-yanada-zhadal-tashkil-etish-chora-tadbirlari-togrisida_193723
5. Azizov Sh.Sh., Rasuljonov A., Temirkulova N.M. Tuproqqa ishlov bermasdan takroriy ekinlarni ekadigan seyalka // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – Gulbahor, 2023. – B. 129-131.
6. Nurbekov, A., Kosimov, M., Shaumarov, M., Khaitov, B., Qodirova, D., Mardonov, H., Yuldasheva, Z. Short Crop Rotation under No-Till Improves Crop Productivity and Soil Quality in Salt Affected Areas (Bukhara, Uzbekistan). Agronomy, 2023.
7. Sh.Batirov Sferik disklardan tashkil topgan egatochkich bilan jihozlangan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘ini ekadigan “No-Till” seyalka // Qishloq va suv xo‘jaligida innovatsion resurstejamkor texnologiyalarni qo‘llash: Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman materiallari.
8. To‘xtaqo‘ziyev A., Mansurov M., Rasuljonov A., Karimova D. Tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlash chuqurligi barqarorligini ta’minlashning ilmiy asoslari. Monografiya. – Toshkent: TURON-IQBOL, 2020. – 168 b.

BOG‘DORCHILIK VA SABZAVOTCHILIKDA MEXANIZATSIYALASH DARAJASINI OSHIRISHNING ILMIY, AMALIY VA INNOVATSION YECHIMLARI

НаучНЫЕ, ПРАКТИChЕСКИЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ В САДОВОДСТВЕ И ОВОЩЕВОДСТВЕ

SCIENTIFIC, PRACTICAL, AND INNOVATIVE SOLUTIONS FOR INCREASING THE LEVEL OF MECHANIZATION IN GARDENING AND VEGETABLES

UO‘T 631.358; 634.1-13

MEVA TERADIGAN MASHINA VA UNING KONTEYNER TASHIYDIGAN IKKI O‘QLI TIRKAMA PLATFORMADAN IBORAT AGREGATINING TORTISH DINAMIKASINI TADQIQ ETISH

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГОВОЙ ДИНАМИКИ АГРЕГАТА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ МАШИНЫ ДЛЯ СБОРА ПЛОДОВ И ДВУХОСНОЙ ПРИЦЕПНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ КОНТЕЙНЕРОВ

INVESTIGATION OF THE TRACTION DYNAMICS OF AN AGREGATE CONSISTING OF A FRUIT HARVESTING MACHINE AND A TWO-AXLE TRAILER PLATFORM FOR CONTAINER TRANSPORTATION

Norchayev D.R. (QXMITI), **Kambarov B.A.** (QXMITI), **Norchayev J.R.** (QarDTU), **Rustamova N.R.** (QarDTU), **Xolikov B.A.** (QXMITI), **Deyi Zhou (**Jilin universiteti), **Gang Wang** (Jilin universiteti)

Annotatsia: Maqolada respublika aholisini oziq ovqat xavfsizligini ta’minlashda bog‘dorchilikning o‘rni, ahamiyati va uni rivojlantirish uchun hukumat tomonidan olib borilayotgan islohotlar, respublikada bog‘dorchilikning mexanizatsiyalash darajasi, holati va muammolari bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan va uni bartaraf etish bo‘yicha ilmiy texnik yechim sifatida intensiv bog‘lar uchun taklif etilayotgan o‘ziyurar meva yig‘ishtirish mashinasi va uning konteyner tashiydigan ikki o‘qli tirkama platformasining universal konstruksiyasi, parametrlari va meva teradigan mashina va uning konteyner tashiydigan ikki o‘qli tirkama platformadan iborat agregatining tortish dinamikasini aniqlash sxemasi hamda agregatining tortish dinamikasi sifatida mashina va tirkama platformaga ta’sir etuvchi kuchlarning muvozanat va harakat tenglamalari, mashinaning quvvat balansi kabi ifodalar keltirib chiqarilgan bo‘lib, bu olib borilgan tadqiqot natijalari respublikamiz intensiv bog‘lari uchun universal o‘ziyurar meva teradigan mashina ishlab chiqish va shunga o‘xshagan boshqa mashinalarni konstruksiyasini yaratishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: intensiv bog‘, mexanizatsiya, mashina, meva, platforma, konteyner.

Аннотация: В стате представлена информация о роли и значении садоводства в обеспечении продоволственной безопасности населения республики, реформах, проводимых правителством для его развития, уровне механизации садоводства в республике, состоянии и проблемах страны, а также, в кaчестве научно-технического решения для их устранения, предложены универсалная конструкция, параметры самоходной плодоуборочной машины и ее контейнеровозной двухосной прицепной платформы для интенсивных садов, схема определения тяговой динамики плодоуборочной машины и ее контейнеровозной двухосной прицепной платформы, а также уравнения баланса и движения сил, действующих на машину и прицепную платформу, как тяговой динамики агрегата и баланс мощности машины, данной исследования послужит для разработки универсалной самоходной плодоуборочной машины в интенсивных садах нашей республики и создаст возможност конструировать другие подобные машины.

Ключевые слова: интенсивное садоводство, механизация, машина, фрукты, платформа, контейнер.

Annotation: The article presents information on the role and importance of horticulture in ensuring the food security of the population of the republic, the reforms carried out by the government for its development, the level of mechanization of horticulture in the republic, the state and problems of the country, and as a scientific and technical solution to eliminate them, the universal design, parameters of a self-propelled fruit harvesting machine and its container-carrying two-axle trailer platform proposed for intensive gardens, and a scheme for determining the traction dynamics of the fruit harvesting machine and its container-carrying two-axle trailer platform, as well as the equations of balance and motion of the forces acting on the machine and the trailer

platform as the traction dynamics of the unit, and the power balance of the machine are given. The results of this research will serve to develop a universal self-propelled fruit harvesting machine for intensive gardens of our republic and to create the design of other similar machines.

Key words: intensive garden, mechanization, machine, fruit, platform, container.

Kirish. Hozirgi kunda respublikada aholini oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabini ta’minlash bilan bir qatorda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini intensiv usulda yetishtirishni ko‘paytirish va rivojlantirish orqali eksport hajmini oshirish bo‘yicha hukumat qarorlari hamda chora-tadbirlar amalga oshirilib kelinmoqda. Ayniqsa, bu borada 2030 yilga borib respublikada intensiv bog‘lar maydonining ko‘lamini 110 ming gektarga yetkazish belgilab qo‘yilganligi diqqatga sazovor hisoblanadi [1]. Mevali daraxtlarni yetishtirishda mevalarni yig‘ishtirish jarayoni eng ko‘p mehnat talab etadigan jarayonlardan biri bo‘lib, bunda mevalarni yig‘ishtirish uchun sarflanadigan harajatlar umumiy xarajatlarning 60 foizini tashkil etadi [2]. Bunga respublikada mevalarni terib olish uchun maxsus mashinalarning yo‘qligi, mexanizatsiya darajasining pastligi sabab bo‘lmoqda. Natijada hosil yig‘im-terimiga mavsumiy ishchilarni (kunbay yoki soatbay xizmatchilar) jalb qilinishiga olib kelmoqda va bu o‘z navbatida mevalarni tannarxiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Ushbu ta’kidlanganlar shundan dalolat beradi-ki, Respublikamiz intensiv bog‘larida yetishtirilayotgan mevalarni, ya’ni olma, shaftoli, olcha, olxo‘ri, gilos, o‘rik va boshqa danakli daraxtlar hosilini mexanizatsiyalashgan usulda to‘liq terib oladigan mashina yaratish yechilishi zarur bo‘lgan dolzarb muammo hisoblanadi. Bunda ilmiy muammoni yechimi intensiv bog‘larda yetishtirilgan danakli mevali daraxtlarining geometrik o‘lchamlari, gabitusi, arxitektonikasi va fizik-mexanik xossalarini hisobga olib energiya resurstejamkor meva teradigan mashinani yaratish orqali yig‘ishtirishni sifatli va to‘liq bajarilishini ta’minlashdan iborat.

Yuqorida keltirilganlardan kelib chiqib, qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti va Belarus milliy fanlar akademiyasining qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash bo‘yicha ilmiy amaliy markazi olimlari bilan hamkorlikda respublikamiz tuproq-iqlim sharoitida intensiv bog’lardagi mevalarni terish imkonini beradigan quyidagi o’zi yurar meva yig‘ishtirish mashinasining konstruktsiyasi taklif etildi [3].

Material va metodlar. Intensiv bog‘larda danak mevalarni yig‘ishtiradigan mashina shassisi 1, unga o‘rnatilgan asosiy taglik rama 2, markaziy konveyer 3, yordamchi meva uzatadigan konveyer qo‘llar 4, boshqaruv pulti 5, asosiy ramaga o‘rnatilgan ikki yon tomon to‘sqichlari 6, rama tagida joylashgan (yig‘ib ochiluvchi) ikki yon zinapoyalar 7, konteyner stellaji 8 va konteyner tagligi 9 dan iborat (1-rasm).

Meva teradigan mashina shassisining orqa g‘ildiraklari asosiy yetaklovchi g‘ildiraklar hisoblanib, harakatni elektr dvigateldan oladi. Shuningdek, rama tagida gibrid dvigatel o‘rnatilgan bo‘lib, u orqali konveyerlarga harakat beriladi hamda akkumilyatorlarni zaryadlashga xizmat qiladi. Mashina texnologik ish jarayonida boshqaruv pulti yordamida elektr quvvati hisobiga harakatlanadi va uzluksiz ravishda gibrid dvigatel yordamida uning akkumilyatorlari zaryadlab turiladi. Mashinaning texnologik ish jarayonida unga o‘rnatilgan konveyer qo‘llarga meva teruvchilar tomonidan mevalar tashlab turiladi. Markazga nisbatan harakatlanayotgan meva uzatadigan konveyer qo‘llar yordamida terilgan mevalar markaziy konveyerga uzatiladi. Markaziy konveyer yordamida esa mevalar konteynerlarga uzatiladi va yig‘iladi.

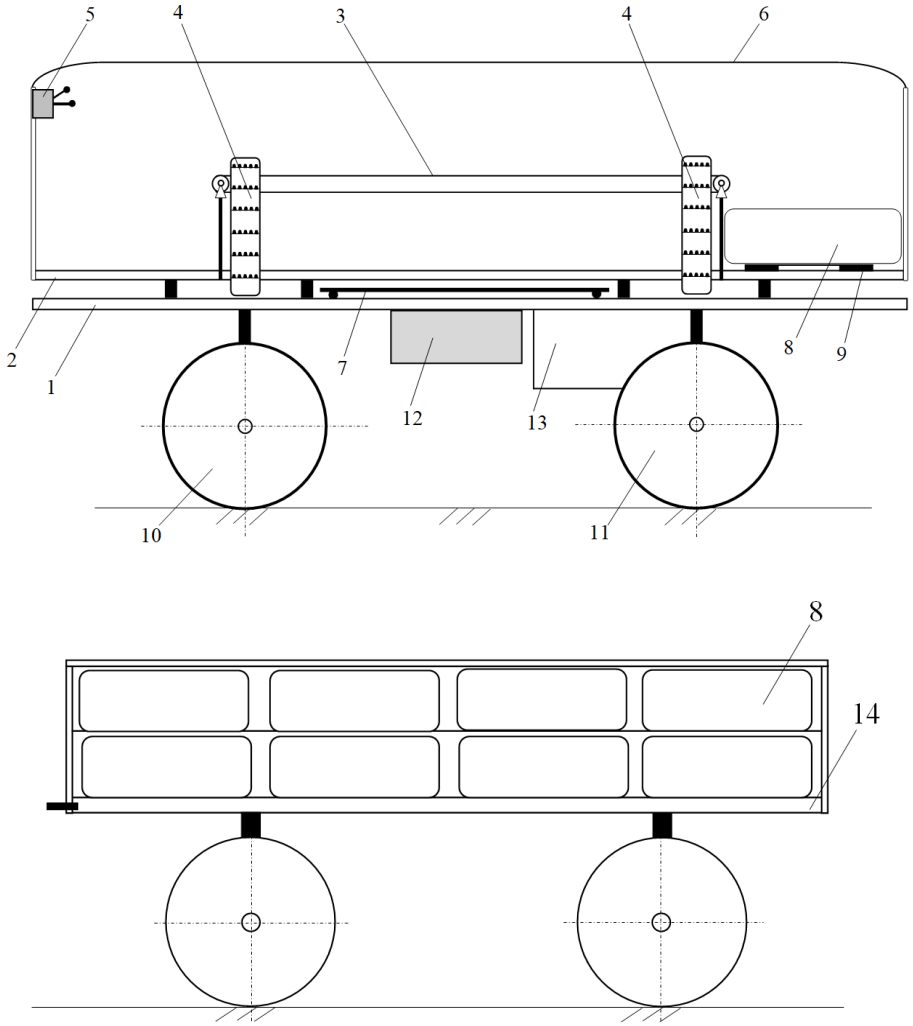
Meva teradigan mashina va uning tirkamadan iborat agregati mexanik sistemani tashkil etadi. Bu sistema doimo statik va dinamik kuchlar ta’sirida bo‘ladi. Sistemani ilgarilanma harakatlanishi yoki tormozlanishi uchun zarur bo‘lgan kuchlar dala tekisligiga beriladi va agregat g‘ildiraklariga ishqalanish kuchlari tarzida ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari mashina ilmog‘iga tayanch tekisligiga paralel ilmoq(tortish) va tik yo‘nalgan kuch ta’sir etadi.

Tadqiqot natijalari. Gorizontga nisbatan α qiyalikdagi tayanch tekisligida harakatlanayotgan va ekspluatatsion massasi m_m bo‘lgan meva teradigan mashinaga quyidagi kuchlar ta’sir etadi (2-rasm):

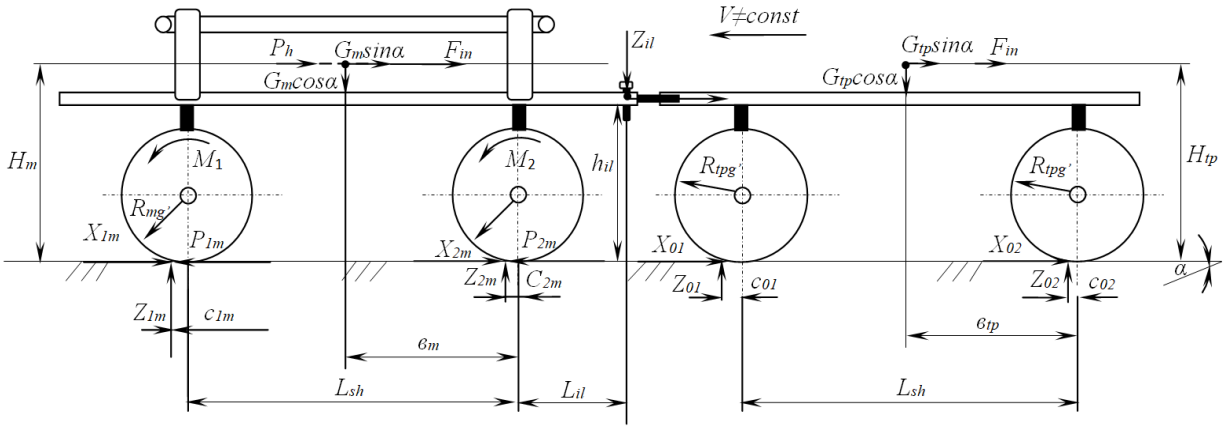
$G_m=m_m g$ – ekspluatatsion massasi m_m bo‘lgan meva teradigan mashinaga ta’sir etuvchi og‘irlik kuchi ($G_m\sin\alpha$, $G_m\cos\alpha$ – uning harakat yo‘nalishi va tik tekisliklardagi proeksiyalari);

P_h – havoning qarshilik kuchi. Bu kuchning qiymati amaliy hisob-kitoblarda quyidagi

empirik formula yordamida hisoblanadi:



1-rasm. O‘ziyurar meva teradigan mashina va uning konteyner tashiydigan ikki o‘qli tirkama platformasining konstruktiv sxemasi



2-rasm. Meva teradigan mashina va uning konteyner tashiydigan ikki o‘qli tirkama platformadan iborat agregatining tortish dinamikasini aniqlash sxemasi

$$P_h = (1+0{,}25\,n)\,K_h F V^2,$$

bunda n – mashinaga ulangan tirkamalar soni $(n=1,2,3,\ldots)$;

K_h – mashinaning suyrilik koeffitsienti (qiymati mashina sirtining formasi va sifatiga bog‘liq), kg/m^3;

$F_{yuz}=B_mH_m$ – mashinaning pesh(tik) yuzasi, ya’ni mashinaning uning bo‘ylama o‘qiga tik joylashgan tekislikdagi proeksiyasining yuzi, m^2;

B_m – mashina koleyasining kengligi, m;

H_m – mashinaning balandligi, m;

V_m – mashinaning harakat tezligi, m/s.

Amaliy hisob-kitoblar uchun K_h=0,7(kg/m^3), F_{yuz}=3(m^2) deb olish mumkin. Unda $P_h = 3{,}5(1+0{,}25n)V^2$. Dinamik tadqiqotlarda $\overline{P}_h$ – vektor mashinaning og‘irlik (massalar) markazidan o‘tadi deb olinadi;

Z_{il} – mashina ilmog‘iga ta’sir etuvchi vertikal kuch; P_{il} – tirkamaning tortishga qarshilik kuchi yoki mashina ilmog‘iga ta’sir etuvchi tashqi kuch; M_1, M_2 – meva teradigan mashinaning oldingi va orqa ko‘prik vallariga uzatilgan burovchi momentlar; P_{1m}, P_{2m} – meva teradigan mashinaning oldingi va orqa yetaklovchi g‘ildiraklariga harakat beruvchi urinma tortish kuchlari; Z_{1m}, Z_{2m} – meva teradigan mashinaning oldingi va orqa g‘ildiraklariga bosim kuchi shaklida ta’sir etuvchi hamda grunt va shinalarning deformatsiyalanishi hisobiga g‘ildiraklar o‘qlaridan oldinga qarab s_{1m}, s_{2m} masofalarga siljigan normal reaksiya kuchlari; X_{1m}, X_{2m} – oldingi va orqa g‘ildiraklarning dumalashiga qarshilik ko‘rsatuvchi kuchlar.

Tirkama platformaga ta’sir etuvchi kuchlar quyidagilardan iborat:

$G_{tp}=m_pg$ – tirkama platformaning to‘la massasi m_{tp} (tirkama platformaning konstruktiv m_{tpk} va ekspluatatsion m_{tpe} massalarining yig‘indisi) ta’sirida yuzaga keladigan og‘irlik kuchi $G_{tp}\sin\alpha$, $G_{tp}\cos\alpha$ – uning tashkil etuvchilari);

$F_{in}=m_{tp}W=m_{tp}dv/dt$ – tirkama platformaning tezlanishi yoki tormozlanishi paytlarida hosil bo‘ladigan inersiya kuchi;

Z_{01}, Z_{02} – tirkama platformaning oldingi va orqadagi g‘ildiraklariga ta’sir etuvchi bosim kuchlari;

X_{01}, X_{02} – g‘ildiraklarning dumalashiga qarshilik qiluvchi kuchlar.

Kuchlar sxemasida:

L_m, L_{tp} – mashina va tirkamaning bo‘ylama bazalari;

b_m, h_m, b_{pt}, h_{tp} – og‘irlik markazlarining koordinatalari;

h_{il} – meva teradigan mashina ilmog‘i va tirkama tirkash moslamasining tayanch tekisligiga nisbatan joylashish balandliklari;

c_{2tp}, c_{1t}, c_{02}, c_{01} – g‘ildiraklarga ta’sir etuvchi normal bosim kuchlarining yelkalari;

$R_{1mg'}$, $R_{2mg'}$, R_{tp} – g‘ildiraklarning radiuslari.

Meva teradigan mashinaga ta’sir etuvchi kuchlarning muvozanat tenglamalari. Meva teradigan mashinaga ta’sir etuvchi kuchlarning Z_{2m} kuch qo‘yilgan nuqtaga nisbatan muvozanat tenglamasi:

$$-Z_{1m}(L_m+c_{1m}-c_{2m})+(m_mg\cos\alpha)(b_m-c_{2m})-m_mgh_m\sin\alpha-h_mm_mW-$$
$$-P_h\,h_m-Z_{il}(l_{il}+c_{2m})-P_{il}h_{il}=0.$$

Bu tenglamadan foydalanib mashinaning oldingi g‘ildiragiga ta’sir etuvchi normal bosim Z_{1m} kuchini aniqlash formulasini yozamiz:

$$Z_{1m}=\{m_mg[(b_m-c_{2m})\cos\alpha-h_m\sin\alpha]-m_mWh_m-P_h\,h_m-$$
$$-Z_{il}(l_{il}+c_{2m})-P_{il}h_{il}\}:(L_m+c_{1m}-c_{2m}). \qquad (1)$$

(1) ifodaga ilgari aniqlangan [4] mashinaning parametrlarini qo‘yib, quyidagiga ega bo‘lamiz

$$Z_{1m} = \{m_m g[(b_m - c_{2m})\cos\alpha - h_m \sin\alpha] - m_m W h_m - P_h\, h_m -$$

$$- Z_{il}(l_{il} + c_{2m}) - P_{il} h_{il}\} : (L_{sh} + 2\left(b_{or} + \frac{2h_{tb}}{1 - \cos\{\arccos[(1-\varepsilon)\cos\eta] + \eta\}}\right) / tg\psi + c_{1m} - c_{2m}), \quad (2)$$

бунда h_{tb} – g‘ildirak koleyasini botish chuqurligi, m;

ε – g‘ildirakning sirpanish koeffitsienti;

b_{or} – oldingi va orqa g‘ildiraklar koleyasi

η – g‘ildirakning yon tomonga surilish burchagi burchagi, º;

L_{sh} – mashina shassisi g‘ildiraklari orasidagi mos ravishda bo‘ylama va ko‘ndalang masofa uzunliklari;

ψ – o‘tuvchanlik burchagi.

Meva teradigan mashinaga ta’sir etuvchi tik holatdagi kuchlarning muvozanat tenglamasi:

$$Z_{2m} + Z_{1m} - m_m g\cos\alpha - Z_{il} = 0. \quad (3)$$

(3) dan mashinaning orqa g‘ildiragiga ta’sir etuvchi reaksiya Z_{2m} kuchini topamiz:

$$Z_{2m} = m_m g\cos\alpha + Z_{il} - Z_{1m}. \quad (4)$$

Meva teradigan mashinani harakatlantirish uchun kerak bo‘lgan umumiy tortish P_m kuchini aniqlashda ta’sir etuvchi kuchlarning harakat yo‘nalishidagi proeksiyalarining muvozanat tenglamasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi.

$$P_{1m} + P_{2m} - X_{2m} - X_{1m} - m_m g\sin\alpha - m_m W - P_h - P_{il} = 0. \quad \Rightarrow$$

$$P_{1m} + P_{2m} = X_{2m} + X_{1m} + m_m g\sin\alpha + m_m W + P_h + P_{il}. \quad (5)$$

(5) da

$$P_{1m} = \frac{M_1}{R_{1mg'}} = \frac{M_d i_{1m}\eta_{1m}}{R_{1mg'}}, \quad (6)$$

bunda M_d – elektr dvigateldan hosil bo‘lgan burovchi moment;

i_{1m}, η_{1m} – transmissiyaning orqa ko‘prik valiga uzatish soni va foydali ish koeffitsienti;

$$P_{2m} = \frac{M_2}{R_{2mg'}} = \frac{M_d i_{2m}\eta_{2m}}{R_{2mg'}}, \quad (7)$$

bunda i_{2m}, η_{2m} – transmissiyaning oldingi ko‘prik valiga uzatish soni va foydali ish koeffitsienti;

$$X_{2m} = Z_{2m} f,\ X_{1m} = Z_{1m} f, \quad (8)$$

bunda f – g‘ildirakning dumalashga qarshilik koeffitsienti.

(6), (7) va (8) ni (5)ga qo‘ysak,

$$\frac{M_1}{R_{1mg'}} + \frac{M_2}{R_{2mg'}} = f(Z_{2m} + Z_{1m}) + m_m g\sin\alpha + m_m W + P_h + P_{il}. \quad (9)$$

(9) da $\frac{M_1}{R_{1mg'}} + \frac{M_2}{R_{2mg'}}$ yig‘indi mashinaning umumiy P_m tortish kuchini ifodalaydi, ya’ni $P_m = M_1 / R_{1mg'} + M_2 / R_{2mg'}$. Demak, (3.8) bunday yoziladi:

$$P_m = f(Z_{2m} + Z_{1m}) + m_m g\sin\alpha + m_m W + P_h + P_{il}. \quad (10)$$

(3) dan olingan $Z_{2m} + Z_{1m} = m_m g\cos\alpha + Z_{il}$ yig‘indini (10) ga qo‘ysak,

$$P_m = f(m_m g\cos\alpha + Z_{il}) + m_m g\sin\alpha + m_m W + P_h + P_{il}. \quad (11)$$

(11) dan ilmoq P_{il} kuchini hisoblash formulasini olamiz:

$$P_{il} = P_m - f(m_m g\cos\alpha + Z_{il}) - m_m g\sin\alpha - m_m W - P_h. \quad (12)$$

Meva teradigan mashina va uning tirkama platformasidan iborat agregat ilmoq P_{il} kuchining qiymatini taqriban hisoblash ifodalari quyidagilardan iborat:

4K2 g‘ildirak tizimiga ega mashinalar uchun

$$P_{il} = (0{,}37 - 0{,}39)G_m; \quad (13)$$

4K4 g‘ildirak tizimiga ega mashinalar uchun

$$P_{il}=(0{,}40-0{,}45)G_m, \tag{14}$$

bunda $G_m = m_m g$ – mashinaga ta’sir etuvchi og‘irlik kuchi.

Tirkama platformaga ta’sir etuvchi kuchlarning muvozanat tenglamalarini aniqlash muhim. Taklif etilgan tirkama platformaning oldingi va orqa g‘ildiraklarini o‘lchamlari shinalari bir xilda, yuk massasi ularga deyarli birday ulushlarda taqsimlangani uchun

$$c_{02} = c_{01} = c_0 \tag{15}$$

va

$$X_{02} + X_{01} = X_0 \tag{16}$$

deb olish mumkin.

Tirkama platformaning oldingi g‘ildiragiga ta’sir ko‘rsatuvchi normal bosim Z_{01} kuchini aniqlash uchun hamma kuchlarning Z_{02} kuch qo‘yilgan nuqtaga nisbatan momentlari tenglamasini yozamiz:

$$-Z_{01}(L_{tp}-c_{02}+c_{01})+m_{tp}g\cos\alpha(b_{tp}-c_{02})-$$
$$-h_{tp}m_{tp}g\sin\alpha-h_{tp}m_{tp}W+P_{il}h_{il}=0.$$ Bundan

$$Z_{01}=\{m_{tp}g[(b_{tp}-c_{02})\cos\alpha-h_{tp}\sin\alpha]-h_{tp}m_{tp}W+P_{il}h_{il}\}:(L_{tp}-c_{02}+c_{01}). \tag{17}$$

(15) joizlikni hisobga olsak, (16) bunday yoziladi:

$$Z_{01}=\{m_{tp}g[(b_{tp}-c_o)\cos\alpha-h_{tp}\sin\alpha)]-h_{tp}m_{tp}W+P_{il}h_{il}\}:L_{tp}. \tag{18}$$

yoki

$$Z_{01}=\{m_{tp}g[(b_{tp}-c_o)\cos\alpha-h_{tp}\sin\alpha)]-h_{tp}m_{tp}W+P_{il}h_{il}\}tg\psi/$$
$$/L_{sh}tg\psi+2\left(b_{or}+\frac{2h_{tb}}{1-\cos\{\arccos[(1-\varepsilon)\cos\eta]+\eta\}}\right). \tag{19}$$

Tirkama platformaga ta’sir etuvchi kuchlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan muvozanat tenglamasi:

$$P_{il}-m_{tp}g\sin\alpha-m_{tp}W-X_{01}-X_{02}=0.$$ Bundan

$$P_{il}=m_{tp}(g\sin\alpha+W)+(X_{01}+X_{02}).$$

(16) ifodani hisobga olib yozamiz:

$$P_{il}=m_{tp}(g\sin\alpha+W)+X_0. \tag{20}$$

Tirkamaning orqa o‘qiga ta’sir etuvchi kuch:

$$Z_{02}=m_{tp}g\cos\alpha-Z_{01}. \tag{21}$$

Meva teradigan mashinaning quvvat balansini aniqlash ham muhim bo‘lib, unga sarflanadigan quvvatni bilgan holda uning ish unumi va boshqa imkoniyatlarini oldindan sarhisob qilish mumkin. Meva teradigan mashina tarkibidagi elektr dvigatel beradigan effektiv N_e quvvatning hammasi ham foydali ishga sarflanmanmasdan uning bir qismi turli qarshiliklarni engishga sarflanadi. α burchak ostidagi qiya tekislikda o‘zgarmas tezlik $(V=const)$ bilan harakatlanayotgan meva teradigan mashina va tirkama platformadan iborat agregatning quyidagi quvvat isroflari yuzaga keladi [5, 6, 7]:

N_m – meva teradigan mashina transmissiyasidagi mexanik qarshiliklarni engishga;

N_α – qiyalikni engishga;

N_f – agregatni harakatlantirishga;

N_δ – etakchi g‘ildiraklarni shataksirashidagi quvvat isrofi;

N_h – havoning qarshiligini engishga.

Эffektiv quvvatning isrofgarchiliklardan qolgan qismi foydali ishga, ya’ni mashina ilmog‘idagi quvvat (N_{il}) ni shakllantirishga sarflanadi:

$$N_{il} = N_e - (N_m + N_\delta + N_f + N_\alpha + N_h). \quad (22)$$

Mashina dvigatelining эffektiv quvvati [8]:

$$N_e = \frac{M_d \omega_d}{2\pi}, \quad (23)$$

bunda M_d – dvigatel hosil qilgan burovchi moment, Nm*;*

ω_d – valning burchak tezligi, rad/s.

Mashinaning quvvat isrofi [8]:

$$N_m = N_e(1-\eta_m), \quad (23)$$

bunda η_m – foydali ish koэffiцienti.

Shataksirash holatida isrof bo‘lgan quvvat [8];

$$N_\delta = N_e \eta_m \delta, \quad (25)$$

bunda δ – mashinaning shataksirash koэffiцienti.

Agregatni harakatlantirish uchun sarflanadigan quvvat [8]:

$$N_f = M_{mtp} g f V \cos\alpha, \quad (26)$$

bunda $M_{tp} = m_m + m_{tp}$ – agregatining umumiy masasi, *kg*;

V – agregatning harakat tezligi, m/s;

f – etakchi g‘ildirakning dumalashga qarshilik koэffiцienti.

Qiyalikni engishga sarflanadigan quvvat[8]:

$$N_\alpha = M_{mtp} g V \sin\alpha. \quad (27)$$

Havoning qarshiligini engishga sarflanadigan quvvat [6, 7]:

$$N_h = P_h V \text{ yoki } N_h = 3{,}5(1+0{,}25n)V^2 \cdot V$$

$$\text{yoki } N_h = 3{,}5(1+0{,}25n)V^3. \quad (28)$$

Tadqiqot natijalari tahlili. N_e, N_m, N_δ, N_f , N_α va N_h quvvatlarning qiymatlari (23), (24), (25), (26), (27) va (28) formulalar yordamida hisoblab topilgach, mashina ilmog‘idagi quvvat N_{il} miqdori (22) tenglikdan aniqlanadi.

Xulosalar. Shunday qilib, yuqorida aniqlangan ifodalardan foydalanib, meva teradigan mashina ilmog‘idagi kuch va quvvat qiymatlarini hisoblab topish va maqbul elektr dvigatelni tanlash mumkin. Shuningdek, mashina va platformaning intensiv bog‘ dalasida barqaror harakatlanishi, burilishi va transport holatda yurishini ifodalaydigan nazariy tenglamalarni keltirib chiqarish imkoni yaratiladi.

Ushbu tadqiqotlar O‘zbekiston-Belarus respublikalari hamkorligida FL-8824063409 “Intensiv bog‘larda danak mevali daraxtlar hosilini yig‘ishtirish mashinalarini yaratishning konsepsiyalarini ishlab chiqish” mavzusidagi fundamental loyiha asosida bajarilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Lex.uz: Rasmiy sayti.

2. D.R. Norchayev va boshqalar. Respublikamiz intensiv bog’larida yetishtirilayotgan mevalarni yig’ishtirishning mexanizatsiyalashgan yechimlari: Resurstejamkor qishloq va suv xo’jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish. – Buxoro, 2025. – B. 133-138.

3. Norchaev D.R va boshqalar. Intensiv bog‘lardagi mevalarni yig‘ishtiradigan mashina parametrlarini nazariy asoslash // Qurilish va ta’lim ilmiy jurnali. – Namangan, 2026. – B. 428-432.

4. Norchaev D.R va boshqalar. Intensiv bog‘lar uchun mo‘ljallangan o‘ziyurar meva yig‘ishtirish mashinasining burilish xususiyatlarini tadqiq etish // Agro ilm – O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi. – Toshkent, 2026. – B. 160-163.

5. Тракторы: Теория: Учебн. Для студентов вузов по спец. «Автомобили и тракторы» / В.В.Гусков, Н.Н. Велёв, Ю.Э.Атаманов и др; Под. общ. ред. В.В.Гускова. – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с.

6. Toshboltaev M. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida mashina-traktor agregatlaridan foydalanish darajasini oshirishning nazariy-metodologik asoslari. Monografiya. – T.: “Fan va texnologiya”, 2016. – 604 b.

7. Toshboltaev M., Xoliqov B. Traktor poezdi engib o‘tadigan eng katta qiyalik burchagini aniqlash // “Mexanika muammolari” jurnali. – T., 2019. – №1. – B. 38-42.

8. Zangiev A.A., Shpilko A.V., Levshin A.G. Эксплуотация машинно – тракторного парка. – М.: Колос, 2004. – 320 с.

UO‘T 631.319.06

KOMBINATSIYALASHGAN MASHINA ROTATSION ISH ORGANI SPIRALINING QADAMI VA UNING AYLANISH O‘QIGA NISBATAN JOYLASHISH BURCHAGINING TA’SIRINI NAZARIY ASOSLASH

ТЕОРЕТИСhЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ШАГА СПИРАЛИ И УГЛА ЕЁ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛНО ОСИ ВРАЩЕНИЯ РОТАЦИОННОГО РАБОСhЕГО ОРГАНА КОМБИНИРОВАННОЙ МАШИНЫ

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE INFLUENCE OF THE SPIRAL PITCH AND ITS ARRANGEMENT ANGLE RELATIVE TO THE ROTATION AXIS OF A ROTARY WORKING BODY OF A COMBINED MACHINE

To‘xtaqo‘ziyev A. (QXMITI), **Xushvaqtov B.** (QXMITI), **Suyunov S.** (TIQXMMI MTU)

Annotatsiya. Ushbu maqolada bog‘ qator oralariga ishlov berishda qo‘llaniladigan kombinatsiyalashgan mashinaning rotatsion ish organi spiralining geometrik parametrlarini asoslash masalasi ko‘rib chiqilgan. Spiral qadami va uning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagining o‘zaro bog‘liqligi nazariy jihatdan tahlil qilingan. Hisoblash natijalariga ko‘ra, spiral qadami 0,10 m dan oshmasligi, spiralning joylashish burchagi esa 82° bo‘lishi lozimligi aniqlangan. Aniqlangan parametrlar ish organining samarali ishlashi va tuproqqa sifatli ishlov berilishini ta’minlaydi.

Kalit so‘zlar: kombinatsiyalashgan mashina, rotatsion ish organi, spiral qadami, ish organi diametri, tuproqning uvalanish darajasi, tortishga qarshilik, qishloq xo‘jaligi mashinalari.

Аннотация. В стате приведено обоснование геометрисheских параметров спирали ротационного рабосhего органа комбинированной машины, применяемой при обработке междурядий сада. Теоретисhески проанализирована взаимосвяз между шагом спирали и углом её расположения относително оси вращения. По резултатам расчетов установлено, что шаг спирали не должен превышат 0,10 m, а угол её расположения должен составлят 82°. Установленные параметры обеспечивают эффективную работу рабосhего органа и kасhественную обработку почвы.

Ключевые слова: комбинированная машина, ротационный рабосhий орган, шаг спирали, диаметр рабосhего органа, степен крошения почвы, тяговое сопротивление, селскохозяйственные машины.

Abstract. This article presents the substantiation of the geometric parameters of the spiral rotary working body of a combined machine used for cultivating orchard row spacings. The relationship between the spiral pitch and its arrangement angle relative to the rotation axis was theoretically analyzed. The calculation results showed that the spiral pitch should not exceed 0.10 m, while the arrangement angle of the spiral should be approximately 82°. The obtained parameters ensure efficient operation of the working body and high-quality soil cultivation.

Keywords: combined machine, rotary working body, spiral pitch, working body diameter, soil crumbling degree, draft resistance, agricultural machinery.

Kirish. Bog‘ qator oralarini ekishga tayyorlash qishloq xo‘jaligida muhim agrotexnik tadbirlardan biri hisoblanadi. Ushbu jarayon tuproqning agrotexnik holatini yaxshilash, namlikni saqlash, begona o‘tlarni kamaytirish hamda ekinlarning bir tekis unib chiqishini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Ayniqsa, bog‘ sharoitida qator oralariga ishlov berishda tuproq qatlamlarining sifatli maydalanishi va bir tekis taqsimlanishi yuqori hosildorlikka erishishning asosiy omillaridan biridir [1].

Amaliyotda qo‘llanilayotgan an’anaviy ish organlari ko‘pincha tuproqni yetarli darajada maydalamasligi, qatlamlarni notekis aralashtirishi hamda energiya sarfining yuqori bo‘lishi bilan tavsiflanadi. Bu esa bog‘ qator oralarini ekishga tayyorlash jarayonining samaradorligini pasaytiradi [2].

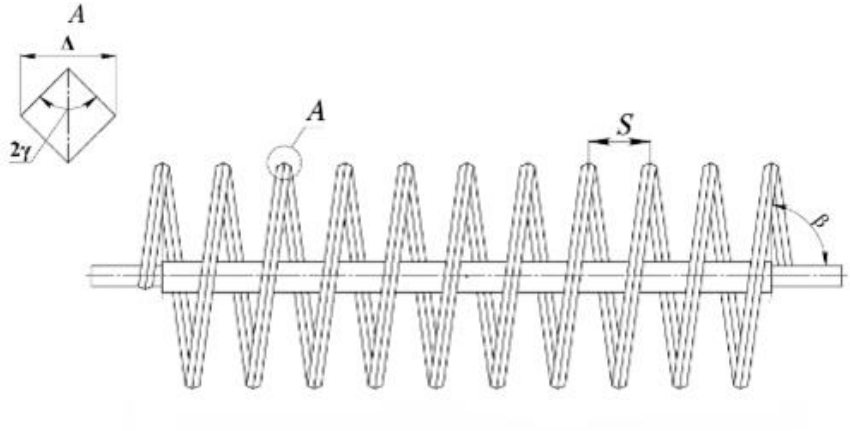
Shu sababli, hozirgi kunda kombinatsiyalashgan mashinalardan foydalanish orqali bir necha texnologik operatsiyalarni bir vaqtning o‘zida bajarish masalasi dolzarb hisoblanadi. Bunday mashinalarda qo‘llaniladigan rotatsion ish organlari tuproqni maydalash, tekislash va qatlamlararo o‘zaro ta’sirni yaxshilashda muhim ahamiyat kasb etadi [3].

Biroq, rotatsion ish organlarining samarali ishlashi ularning geometrik va kinematik parametrlariga bevosita bog‘liq bo‘lib, ayniqsa spiralning qadami va uning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagi muhim rol o‘ynaydi. Ushbu parametrlarning noto‘g‘ri tanlanishi tuproqqa ishlov berish sifatining pasayishiga, qarshilik kuchlarining ortishiga hamda agregatning barqaror ishlamasligiga olib keladi [4].

Hozirgi kunga qadar olib borilgan tadqiqotlarda asosan ish organining alohida parametrlariga e’tibor qaratilgan bo‘lib, spiral geometrik parametrlarining o‘zaro bog‘liqligi yetarli darajada o‘rganilmagan.

Shu sababli ushbu ishning maqsadi bog‘ qator oralarini ekishga tayyorlash jarayonida qo‘llaniladigan rotatsion ish organi spiralining qadami va uning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagini nazariy asoslashdan iborat.

Usullar. Tadqiqot obyekti sifatida kombinatsiyalashgan mashinaning spiralsimon rotatsion ish organi qabul qilinib, spiral qadami hamda uning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagining tuproq qatlamlari bilan o‘zaro ta’sir qonuniyatlari nazariy jihatdan tahlil qilindi (rasm).



Spiralsimon rotatsion ish organi spiralining qadami va uning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagi

Natijalar va muhokama. Spiral qadami yumshatkich tomonidan ishlov berilgan tuproq qatlamining pastki qismini yetarli darajada zichlash sharti asosida aniqlanadi. Ushbu shartga ko‘ra, rotatsion ish organi yuqori qatlamga ishlov berish jarayonida pastki qatlamning strukturaviy yaxlitligini ta’minlashi zarur. Shu asosda spiral qadami ish organining geometrik parametrlariga bog‘liq holda quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$S \leq \Delta[2+0{,}5(ctg\gamma+tg(\gamma+\varphi_1))] \quad (2)$$

bunda Δ – ish organi spiralining qalinligi, m; γ – ish organi spirali o‘tkirlanish burchagining

yarmi,°; φ_1 - tuproqning tashqi ishqalanish burchagi, °.

Ish organi spiralining qalinligi Δ va uning o‘tkirlanish burchagi 2γ ilgari o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari [8] hamda amalda keng qo‘llanilayotgan spiralsimon rotatsion ish organlari konstruksiyalari [9] asosida mos ravishda 23 mm va 90° qiymatlarda qabul qilindi. Natijada spiral qadami $S \leq 0{,}10$ m bo‘lishi lozimligi aniqlandi.

Ish organi spiralini uning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagi ish organining diametri va spiral qadami orasidagi geometrik bog‘liqlik asosida aniqlanadi. Ushbu burchak spiralning fazoviy holatini belgilab, tuproqning kesilishi va siljish jarayonlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Mazkur bog‘liqlik quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\beta = arctg\frac{2D}{S} \tag{3}$$

Hisoblashlarda ish organining diametri $D = 0{,}36$ m va spiral qadami $S \leq 0{,}10$ m qiymatlar qabul qilinib, spiralning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagi $\beta \approx 82°$ ekanligi aniqlandi.

Nazariy tahlillar shuni ko‘rsatdiki, spiral qadami rotatsion ish organining tuproq bilan o‘zaro ta’siriga sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatadi. Spiral qadami ortib ketganda tuproqning pastki qatlamlari yetarli darajada zichlanmaydi, bu esa ishlov berish sifatining pasayishiga olib keladi.

Aksincha, spiral qadami juda kichik bo‘lsa, tuproq qarshiligi ortadi va energiya sarfi oshadi.

Hisoblash natijalariga ko‘ra, spiral qadami 0,10 m dan oshmasligi lozimligi aniqlandi. Bu qiymat tuproq qatlamlarining samarali o‘zaro ta’sirini ta’minlaydi.

Spiralning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagi ish organi diametri va spiral qadami asosida aniqlanib, uning optimal qiymati 82° ga teng ekanligi topildi. Ushbu burchak tuproqni samarali kesish va uni spiral bo‘ylab harakatlantirish uchun qulay sharoit yaratadi.

Spiral qadami va burchagining o‘zaro uyg‘un tanlanishi natijasida tuproqqa bir tekis ishlov berish, tortishga qarshilik kuchini kamaytirish va agregatning barqaror ishlashi ta’minlanadi.

Xulosa. O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijasida rotatsion ish organi spiralining asosiy geometrik parametrlarining optimal qiymatlari aniqlanadi.

Aniqlanishicha, spiral qadami 0,10 m dan oshmasligi, spiralning aylanish o‘qiga nisbatan joylashish burchagi esa 82° atrofida bo‘lishi lozim.

Mazkur parametrlar rotatsion ish organining samarali ishlashini, tuproqqa sifatli ishlov berilishini hamda agregatning barqaror ishlashini ta’minlaydi. Taklif etilgan yondashuv kombinatsiyalashgan qishloq xo‘jaligi mashinalarini loyihalashda qo‘llanishi mumkin.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Mirzayev M. M., Temurov Sh.S. Bog‘ va tokzor agrotexnikasi. – Toshkent, 1978. – 134 b.

2. Bog‘dorchilik va uzumchilikni rivojlantirish: Pakana va yarim pakana (intensiv) mevali bog‘larni tashkil etish, ichki va tashqi bozorlarda yuqori talabga ega bo‘lgan, yuqori hosildor uzum navlarini yaratish bo‘yicha Qo‘llanma. – Toshkent, 2016. – 113 b.

3. Mevali bog‘ qator oralarida sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarini yetishtirish bo‘yicha tavsiyalar. – Toshkent, 2015. – 23 b.

4. Sadriddinov A.A., Musurmonov A.T., Utaganov X.B. Ishanxodjaeva L.T. Bog‘dorchilik, uzumchilikda texnik-texnologik jihatdan yangilashning ustuvor yo‘nalishlari va istiqboldagi vazifalari // Mevachilik va uzumchilikning rivojlanishida ilm-fan yutuqlari: Respublika anjumani materiallari to‘plami. – Toshkent, 2022. – B. 298-303.

5. Tukhtakuziev A., Rasuljonov A., Suyunov S. Substantiation the parameters of the rotary operating element of combination machine preparing row-spasings for sowing // The multidisplinary journal of science and technology 5 (3), 2025. – B. 81-85.

6. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.

7. Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1974. – 244 с.

8. Вилде А.А. Обоснование технологий и технических средств обработки почвы в условиях Прибалтики: Автореф. дисс. … док. тех. наук. – Минск, 1984. – 37 б.

9. Imomqulov Q.B. Shudgorlangan yerlarni ekishga tayyorlashda qo‘llaniladigan mashina ponasimon diskining parametrlarini asoslash. Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish darajasini oshirish. – Gulbahor: QXMEI, 2017. – B. 125-129.

UO‘T 634.1-13

MEVALI DARAXT KO‘CHATLARINI O‘TQAZADIGAN MASHINA DISKLI KO‘MGICHINING DIAMETRINI UNING ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА ДИСКОВОГО ЗАДЕЛЫВАТЕЛЯ МАШИНЫ ДЛЯ ПОСАДКИ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЕВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕГО РАБОТЫ

INFLUENCE OF THE DIAMETER OF THE DISC FILLER OF THE FRUIT PLANTING MACHINE ON ITS OPERATIONAL INDICATORS

Ergashev M.M. (QXMITI), **Abdubannopov A.A.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ishalb chiqilganligi va u osish qurilmasi bilan jihozlangan rama, chuquryumshatkich-egatochkich, diskli ko‘mgich, konussimon g‘altakmolali zichlagich, ko‘chat zahirasi uchun bunker, o‘rindiq, iztortkich va ekrandan tashkil topganligi yoritilgan hamda mashina diskli ko‘mgichining diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganishgan doir tadqiotlarning natijalari keltirilgan. Bunda diskli ko‘mgichlarning diametrini 500-550 mm oralig‘ida bo‘lishi ko‘chatlarni kam energiya sarflagan holda agrotexnika talablari darajasida ko‘mish imkonini berish aniqlangan.

Kalit so‘zlar: mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina, laboratoriya-dala qurilmasi, chuqur yumshatkich-egatochgich, diskli ko‘mgich, diskli ko‘mgichning diametri, ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi va o‘rtacha kvadatik chetlanishi, o‘q chiziqdan chetlanishi, tikkadan og‘ish burchagi.

Аннотация. В стате освещается, что разработана машина для непрерывной посадки саженцев плодовых деревев, состоящая из рамы, оснащенной навесным устройством, глубокорыхлител-бороздокопателя, дискового копателя, уплотнителя с конисheским катком, бункера для саженцев, сиденя, маркера и экрана, а также приведены резултаты исследований по изучeнию влияния диаметра дискового заделывателя машины на показатели его работы. При этом установлено, что диаметр дисков в пределах 500-550 мм позволяет засыпат саженцы на уровне агротехнических требований с минималными затратами энергии.

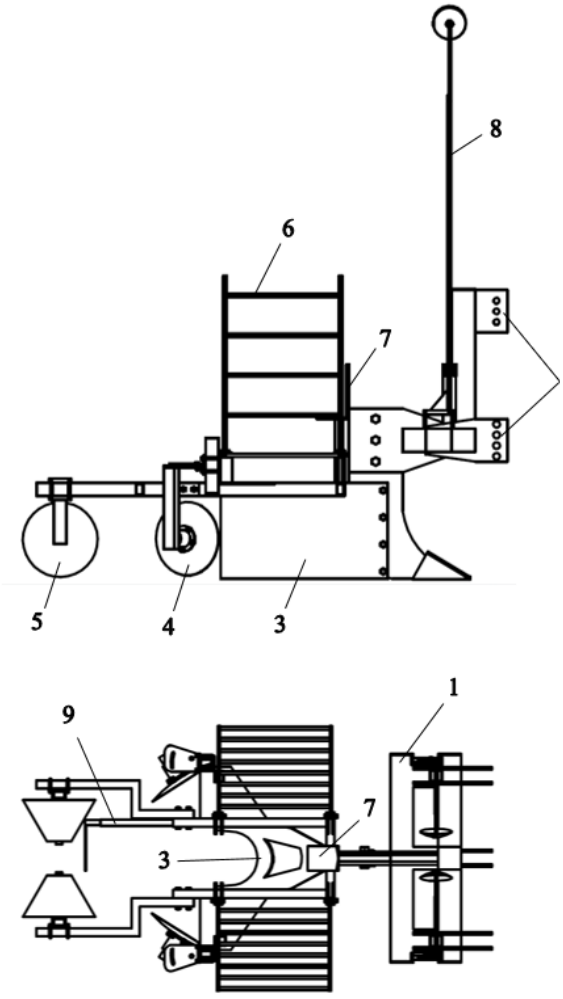
Ключевые слова: машина для непрерывной посадки саженцев плодовых деревев, лабораторно-полевая установка, глубокорыхлител-бороздорез, дисковый заделыватeл, диаметр дискового заделывателя, глубина посадки саженцев и ее среднее квадратичeское отклонение, отклонение от осевой линии, угол наклона от вертикали.

Abstract. The article highlights that a machine for continuous planting of fruit tree seedlings has been developed, consisting of a frame equipped with a mounting device, a deep-sowing furrow digger, a disc digger, a compactor with a conical roller, a seedling hopper, a seat, a marker, and a screen, as well as research results on studying the influence of the machine's disc sealer diameter on its performance indicators. At the same time, it has been established that disk diameters within 500-550 mm allow for planting seedlings at the level of agrotechnical requirements with minimal energy expenditure.

Keywords: machine for continuous planting of fruit tree seedlings, laboratory-field installation, deep-sowing furrow cutter, disc seeder, disc seeder diameter, seedling planting depth and its average square deviation, deviation from the axial line, angle of inclination from the vertical.

Kirish. Respublikamiz tabiiy iqlim sharoiti keng assortimentdagi o‘ta sifatli eksportbop bog‘dorchilik va uzumchilik mahsulotlarini yetishtirishga mosligi bilan ajralib turadi. Shu sababli, mamlakatimizda qishloq xo‘jaligining barcha sohalari kabi bog‘dorchilikni ham rivojlantirishga, jumladan, mevali bog‘larni barpo etish va ulardan yuqori hosil olish uchun energiya tejamkor va ko‘p funksiyali texnika vositalarini ishlab chiqishga e’tibor berilmoqda. Bundan tashqari bog‘dorchilikni qishloq xo‘jaligining serdaromad sohasiga aylantirish uchun unda bajariladigan hamma ishlarni mexanizatsiyalash talab etiladi. Bog‘dorchilikda ham har qanday ekinni yetishtirish texnologiyasi kabi yerni ko‘chat o‘tqazishga tayyorlash, ko‘chat o‘tqazish, zararkunanda va kasalliklarga qarshi kurash, hosilni yig‘ishtirish va mahsulotni saralash ishlari bajariladi.

Hozirgi kunlarda respublikamizda ko‘chat o‘tqazishdan oldin tuproq 30-35 cm chuqurlikda haydaladi, chizellanadi va ketma-ket molalanadi. Shu jarayonlar to‘liq bajarilgandan so‘ng belgilangan joydan ko‘chat ekiladigan chuqurlar kovlanadi. Chuqurlar maxsus KYa-100, KNYu-100, KRK – 60 chuqur kovlaydigan qurilmalar bilan yoki qo‘lda 60x60x60 cm o‘lchamda kovlanadi. Ko‘chatlarni ko‘mish esa to‘liq qo‘l kuchi bilan bajariladi [1]. Bu esa mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni yuqori bo‘lishiga olib keladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda QXMITIda yangi bog‘larni barpo etishda qo‘llaniladigan hamda mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ishlab chiqildi hamda uning parametrlarini asoslash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda [2-5]. Daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina rama 1, osish qurilmasi 2, chuqur yumshatkich-egatochkich 3, diskli ko‘mgich 4, konussimon g‘altakmolali zichlagich 5, ko‘chat zahirasi uchun joy (bunker) 6, o‘rindiq 7, iztortkich 8 va ekran 9 lardan tashkil topgan (1-rasm).



1-rama; 2-osish qurilmasi; 3-chuqur yumshatkich-egatochgich; 4-diskli ko‘mgich; 5-konussimon g‘altakmolali zichlagich; 6-ko‘chat zahirasi uchun joy (bunker); 7-o‘rindiq; 8-iztortkich; 9-ekran

1-rasm. Daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashinaning kostruktiv sxemasi

Ish jarayonida daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina ko‘chat ekiladigan egatni ochadi, unga tushirilgan ko‘chatni tuproq bilan ko‘madi va zichlaydi.

Ushbu maqolada mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina diskli ko‘mgichining diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganishgan doir tadqiotlarning natijalari keltirilgan.

Usullar. Tajribalarni o‘tkazishda laboratoriya-dala qurilmasi tayanch g‘ildiraklar yordamida 40 cm yurish chuqurligiga o‘rnatildi va diskli ko‘mgichlarning diametri 50 mm interval bilan 450 mm dan 600 mm gacha o‘zgartirildi. Har bir variantda tajribalar agregatning 3,0 va 5,0 km/h harakat tezliklarida o‘tkazildi. Tajribalarni o‘tkazish vaqtida bir parametr o‘zgartirilganda boshqa parametrlar o‘zgartirilmasdan qoldirildi.

Diskli ko‘mgichning diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish uchun diametri 450 (*a*), 500 (*b*), 550 (*s*) va 600 (*d*) mm bo‘lgan diskli ko‘mgichlar tayyorlandi (2-rasm).

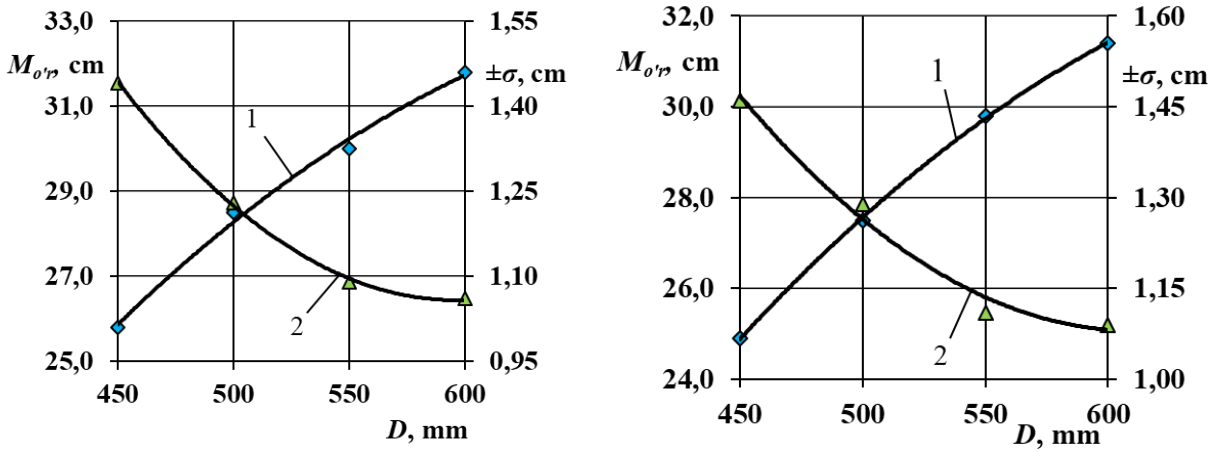
Tajribalarni o‘tkazishda diskli ko‘mgichlarning diametri va harakat tezligini ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi va o‘rtacha kvadatik chetlanishi, o‘q chiziqdan chetlanishi, tikkadan og‘ish burchagi hamda laboratoriya-dala qurilmasi(keyingi o‘rinlarda qurilma)ning tortishga ko‘rsatadigan qarshiligiga ta’siri ГОСТ 34392-2018 “Техника селскохозяйственная. Машины рассадопосадочные. Методы испытаний” [6] hamda O’z DSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” [7] me’yoriy hujjatlar asosida o‘rganildi.



a **b** **s** **d**

2-rasm. Diametri 450 (a), 500 (b), 550 (s) va 600 (d) mm bo‘lgan diskli ko‘mgichlar

Natijalar. Tajribalarda olingan natijalar 3 va 4-rasmlarda keltirilgan.

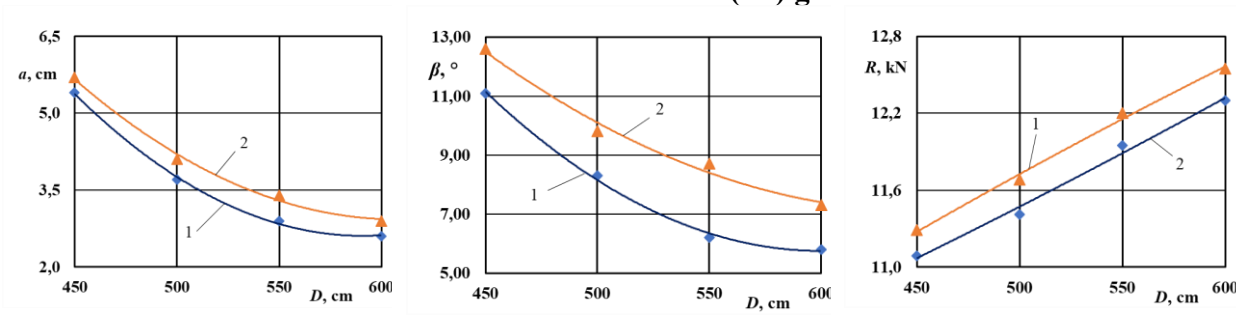


a) *b)*

a – 3,0 km/h; *b* – 5,0 km/h

1 – ko‘milish chuqurligi $M_{o'r}$; 2 – o‘rtacha kvadratik chetlanishi ±σ

3-rasm. Diskli ko‘mgich diametrini ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi ($M_{o'r}$) va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi (±σ) ga ta’siri



1 – 3,0 km/h; 2 – 5,0 km/h

4-rasm. Ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi (*a*), og‘ish burchagi (*β*) va qurilmaning tortishga qarshiligi (*R*) ni diskli ko‘mgichlarning diametiri (*D*) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. 3 va 4-rasmlarda keltirilgan grafik bog‘lanishlardan ko‘rinib turibdiki diskli ko‘mgichning diametri 450 mm dan 600 mm gacha ortganda agregatning har ikkala tezligida ham ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi ortgan, uning

o‘rtacha kvadratik chetlanishi esa kamaygan bo‘lsa, ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi hamda ularning tikka nisbatan og‘ish burchagi mos ravishda kamaygan. Buni diskli ko‘mgichlarning diametri ortishi bilan ular tomonidan kesib olinayotgan hamda ko‘chat tubiga uloqtirilayotgan tuproq hajmini ortishi bilan izoxlash mumkin.

Agregatning 3,0 va 5,0 km/h harakat tezliklarida qurilmaning tortishga qarshiligi diskli ko‘mgichlarning diametri 450 mm dan 600 mm gacha ortishi bilan to‘g‘ri chiziq qonuniyati bilan ortgan. Bu yuqorida ta’kidlanganidek diskli ko‘mgichlarning diametri ortishi bilan ular tomonidan qirqib olingan tuproq hajmining ortishi bilan izohlanadi.

Agregatning harakat tezligi 3,0 va 5,0 km/h gacha ortganda ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligini kamayishi, ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi hamda ularning tikka nisbatan og‘ish burchagini ortishi kuzatilgan. Bular tezlik oshishi bilan tuproq bo‘laklarining uloqtirish masofasini ortishi natijasida tuproq bo‘laklari ko‘chatlar tubiga kelib tushmasligi bilan izohlansa, tortishga qarshilikni ortishi esa tezlik ortishi bilan tuproq tomonidan ish organiga ta’sir etuvchi inersiya kuchlari ortib borishi bilan izohlanadi.

Xulosa. O‘tkazilgan tadqiqot natijalaridan ko‘rinib turibdiki diskli ko‘mgichlarning diametrini 500-550 mm oralig‘ida bo‘lishi ko‘chatlarni kam energiya sarflagan holda agrotexnika talablari darajasida ko‘mish imkonini beradi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Qishloq xo‘jalik ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar. 2022-2026 yillar uchun. – Toshkent, 2022. – 191 b.

2. Ergashev M.M., Akbarov I. A., Abdubannopov A.A., Muqimov Z.A. Mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi. – Gulbahor, 2023. – B. 143-146.

3. To‘xtaqo‘ziev A., Ergashev M.M., Akbarov I.A., Abdubannopov A.A. Mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ko‘mgichining harakatini tadqiq etish // Qurilish va ta’lim ilmiy jurnali. – Namangan, 2025. – Maxsus son, № 2. – B. 163-166.

4. M.M. Ergashev, A.A. Abdubannopov Investigating the kinematics of the covering unit in a machine designed for the continuous planting of fruit tree saplings // Journal of Agricultural Technology Innovation and Sustainability. – 2026., Volume 01, Issue 03, pp. 1-6.

5. A.Tukhtakuziev, M.Khudjaev, M.Ergashev, I.Akbarov1, A.Abdubannopov Determining the parameters of a disk digger for a machine planting fruit tree seedlings // Kexue Tongbao/Chinese Science Bulletin. – 2026., Volume 71, Issue 03, pp. 5689-5701. DOI:03.1893/Csb.30.04.2026.01

6. Техника селскохозяйственная. Машины рассадопосадочные. Методы испытаний. ГОСТ 34392-2018// Издание официалное. – Москва, 2018. – С. 37.

7. O’z DSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jalik texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” – Toshkent: 2001. – 18 b.

UO‘T 634.1-13

MEVALI DARAXT KO‘CHATLARINI O‘TQAZADIGAN MASHINA DISKLI KO‘MGICHLARINING HARAKAT YO‘NALISHIGA NISBATAN O‘RNATILISH BURCHAGINI UNING ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА ДИСКОВОГО ЗАДЕЛЫВАТЕЛЯ МАШИНЫ ДЛЯ ПОСАДКИ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЕВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕГО РАБОТЫ

INFLUENCE OF THE DIAMETER OF THE DISC FILLER OF THE FRUIT PLANTING MACHINE ON ITS OPERATIONAL INDICATORS

Ergashev M.M. (QXMITI), **Abdubannopov A.A.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina diskli ko‘mgichlarining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini uning sifat va energetik

ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganishgan doir tadqiotlarning natijalari keltirilgan. Bunda ko‘chatlarni agrotexnika talablari darajasida ko‘mish uchun diskli ko‘mgichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 35-40° oralig‘ida bo‘lishi lozimligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina, laboratoriya-dala qurilmasi, chuqur yumshatkich-egatochgich, diskli ko‘mgich, diskli ko‘mgichlarining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi, ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi va o‘rtacha kvadatik chetlanishi, o‘q chiziqdan chetlanishi, tikkadan og‘ish burchagi.

Аннотация. В стате освещается, что разработана машина для непрерывной посадки саженцев плодовых деревев, состоящая из рамы, оснащенной навесным устройством, глубокорыхлител-бороздокопателя, дискового копателя, уплотнителя с конисheским катком, бункера для саженцев, сиденя, маркера и экрана, а также приведены резултаты исследований по изучении влияния диаметра дискового заделывателя машины на показатели ее работы. При этом установлено, что диаметр дисков в пределах 500-550 мм позволяет засыпат саженцы на уровне агротехнических требований с минималными затратами энергии.

Ключевые слова: машина для непрерывной посадки саженцев плодовых деревев, лабораторно-полевая установка, глубокорыхлител-бороздорез, дисковый заделывател, диаметр дискового копателя, глубина посадки саженцев и ее среднее квадратисheское отклонение, отклонение от осевой линии, угол наклона от вертикали.

Abstract. The article highlights that a machine for continuous planting of fruit tree seedlings has been developed, consisting of a frame equipped with a mounting device, a deep-sowing furrow digger, a disc digger, a compactor with a conical roller, a seedling hopper, a seat, a marker, and a screen, as well as research results on studying the influence of the machine's disc sealer diameter on its performance indicators. At the same time, it has been established that disk diameters within 500-550 mm allow for planting seedlings at the level of agrotechnical requirements with minimal energy expenditure.

Keywords: machine for continuous planting of fruit tree seedlings, laboratory-field installation, deep-sowing furrow cutter, disc digger, disc digger diameter, seedling planting depth and its average square deviation, deviation from the axial line, angle of inclination from the vertical.

Kirish. Respublikamiz tabiiy iqlim sharoiti keng assortimentdagi o‘ta sifatli eksportbop bog‘dorchilik va uzumchilik mahsulotlarini yetishtirishga mosligi bilan ajralib turadi. Shu sababli, mamlakatimizda qishloq xo‘jaligining barcha sohalari kabi bog‘dorchilikni ham rivojlantirishga, jumladan, mevali bog‘larni barpo etish va ulardan yuqori hosil olish uchun energiya tejamkor va ko‘p funksiyali texnika vositalarini ishlab chiqishga e’tibor berilmoqda. Bundan tashqari bog‘dorchilikni qishloq xo‘jaligining serdaromad sohasiga aylantirish uchun unda bajariladigan hamma ishlarni mexanizatsiyalash talab etiladi. Bog‘dorchilikda ham har qanday ekinni yetishtirish texnologiyasi kabi yerni ko‘chat o‘tqazishga tayyorlash, ko‘chat o‘tqazish, zararkunanda va kasalliklarga qarshi kurash, hosilni yig‘ishtirish va mahsulotni saralash ishlari bajariladi.

Hozirgi kunlarda respublikamizda ko‘chat o‘tqazishdan oldin tuproq 30-35 cm chuqurlikda haydaladi, chizellanadi va ketma-ket molalanadi. Shu jarayonlar to‘liq bajarilgandan so‘ng belgilangan joydan ko‘chat ekiladigan chuqurlar kovlanadi. Chuqurlar maxsus KYa-100, KNYu-100, KRK – 60 chuqur kovlaydigan qurilmalar bilan yoki qo‘lda 60x60x60 cm o‘lchamda kovlanadi. Ko‘chatlarni ko‘mish esa to‘liq qo‘l kuchi bilan bajariladi [1]. Bu esa mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni yuqori bo‘lishiga olib keladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda QXMITIda yangi bog‘larni barpo etishda qo‘llaniladigan hamda mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ishlab chiqildi hamda uning parametrlarini asoslash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda [2-5].

Daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina rama, osish qurilmasi, chuqur yumshatkich-egatochkich, diskli ko‘mgich, konussimon g‘altakmolali zichlagich, ko‘chat zahirasi uchun joy

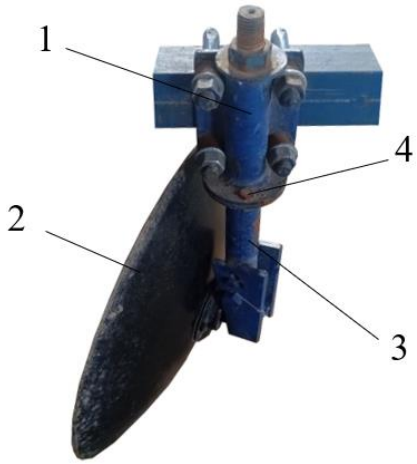
(bunker), o‘rindiq, iztortkich va ekranlardan tashkil topgan [2].

Ish jarayonida daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina ko‘chat ekiladigan egatni ochadi, unga tushirilgan ko‘chatni tuproq bilan ko‘madi va zichlaydi.

Ushbu maqolada mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazadigan mashina diskli ko‘mgichlarining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini uning sifat va energetik ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganishgan doir tadqiotlarning natijalari keltirilgan.

Usullar. Tajribalarni o‘tkazishda laboratoriya-dala qurilmasi tayanch g‘ildiraklar yordamida 40 cm yurish chuqurligiga o‘rnatildi va diskli ko‘mgichning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 5° interval bilan 30° dan 45° gacha o‘zgartirildi. Har bir variantda tajribalar agregatning 3,0 va 5,0 km/h harakat tezliklarida o‘tkazildi. Tajribalarni o‘tkazish vaqtida bir parametr o‘zgartirilganda boshqa parametrlar o‘zgartirilmasdan qoldirildi.

Diskli ko‘mgichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi ular ustunlarini kronshteynlarda burash (1-rasm) yo‘li bilan sozlanadi.



1-ustun o‘rnatiladigan kronshteyn; 2- diskli ko‘mgich; 3- ustun; 4-harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini o‘zgartirish teshigi

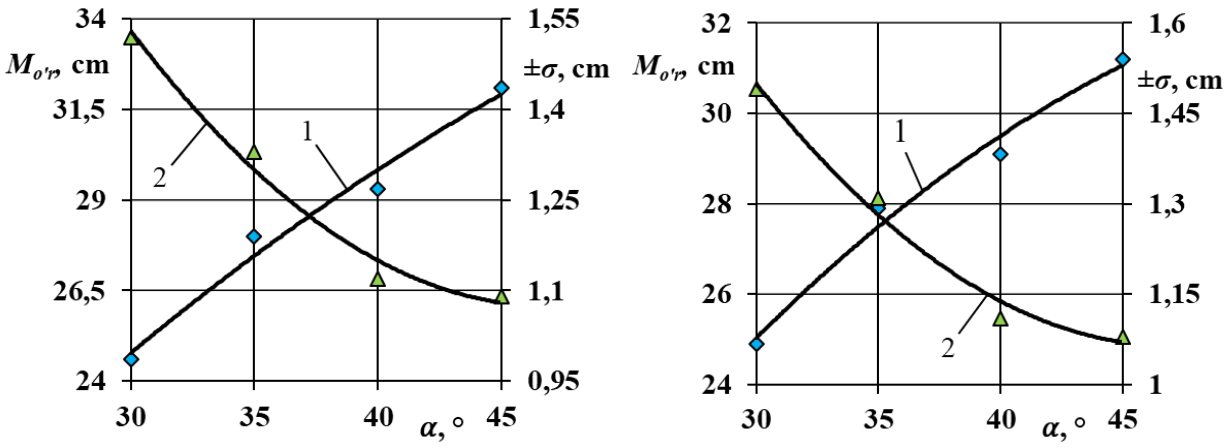
1-rasm. Diskli ko‘mgichning tikka nisbatan o‘rnatilish burchaklarini sozlash

Tajribalarni o‘tkazishda diskli ko‘mgichlarning tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi va harakat tezligini ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi va o‘rtacha kvadatik chetlanishi, o‘q chiziqdan chetlanishi, tikkadan og‘ish burchagi hamda laboratoriya-dala qurilmasi(keyingi o‘rinlarda qurilma)ning tortishga ko‘rsatadigan qarshiligiga ta’siri GOST 34392-2018 “Texnika selskoxozyaystvennaya. Mashiны rassadoposadochnые. Metodы ispытaniy” [6] hamda O’z DSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” [7] me’yoriy hujjatlar asosida o‘rganildi.

Natijalar. Tajribalarda olingan natijalar 2 va 3-rasmlarda keltirilgan.

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. 2 va 3-rasmlarda keltirilgan keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi diskli ko‘mgichning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini 30° dan 45° gacha ortishi bilan 3,0 km/h va 5,0 km/h harakat tezliklarida ham ortgan, uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi esa kamaygan.
Bu burchakni ortishi bilan ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi hamda ularning tikka nisbatan og‘ish burchagi agregatning har ikkala tezligida ham kamaygan.

Yuqorida ta’kidlangan o‘zgarishlarni diskli ko‘mgichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi ortishi bilan ular qamrash kengligini ortishi hisobiga ular tomonidan ko‘ndalang yo‘nalishda surilayotgan tuproq hajmining ortishi va tuproq palaxsalarini ko‘mgich ishchi sirti bo‘ylab yanada yuqoriroq ko‘tarilib, uloqtirilishi bilan izohlash mumkin.
Qurilmaning tortishga qarshiligi diskli ko‘mgichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 30° dan 45° gacha ortishi bilan bilan agregatning 3,0 va 5,0 km/h harakat tezliklarida mos ravishda ortib borgan. Buni burchak ortishi bilan diskli ko‘mgichlarning yuqorida ta’kidlanganidek qamrash kengligini ortishi natijasida ular ta’sir ko‘rsatadigan tuproqning hajmi

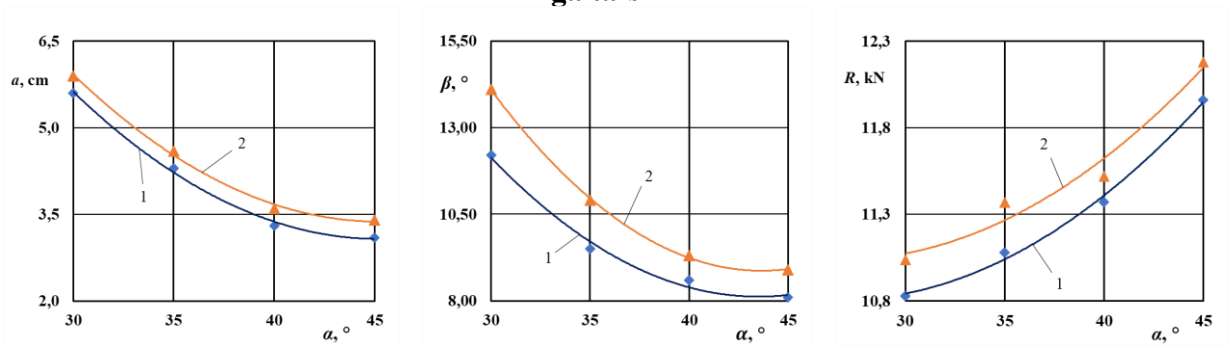


a) *b)*

a – 3,0 km/h; *b* – 5,0 km/h

1 – ko‘milish chuququrligi $M_{o'r}$; 2 – o‘rtacha kvadratik chetlanishi ±σ

2-rasm. Diskli ko‘mgichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini ko‘chatlarning ko‘milish chuququrligi ($M_{o'r}$) va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi (±σ) ga ta’siri



1 – 3,0 km/h; 2 – 5,0 km/h

3-rasm. Ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi (*a*), og‘ish burchagi (*β*) va qurilmaning tortishga qarshiligi (*R*) ni diskli ko‘mgichlarning diametiri (*D*) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari

ortishi hamda diskli ko‘mgichlarni tuproq bo‘laklari bilan ta’sirlanish vaqti va yo‘lini ortishi bilan izohlash mumkin.

Agregatning harakat tezligi 3,0 va 5,0 km/h gacha ortganda ko‘chatlarning ko‘milish chuququrligi kamaygan, ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi hamda ularning tikka nisbatan og‘ish burchagi va qurilmaning tortishga qarshiligi ortgan. Bu diskli ko‘mgichning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi ortishi bilan u tomonidan ishlov berilayotgan tuproq hajmini ortishi hamda uning ishchi sirti bo‘ylab yanada balandroq ko‘tarilishi bilan izohlanadi.

Xulosa. Yuqorida ta’kidlanganlardan ko‘rinib turibdiki ko‘chatlarni agrotexnika talablari darajasida ko‘mish uchun diskli ko‘mgichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 35-40° oralig‘ida bo‘lishi lozim.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Qishloq xo‘jalik ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar. 2022-2026 yillar uchun. – Toshkent, 2022. – 191 b.

2. Ergashev M.M., Akbarov I. A., Abdubannopov A.A., Muqimov Z.A. Mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi. – Gulbahor, 2023. – B. 143-146.

3. To‘xtaqo‘ziev A., Ergashev M.M., Akbarov I.A., Abdubannopov A.A. Mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ko‘mgichining harakatini tadqiq etish

// Qurilish va ta’lim ilmiy jurnali. – Namangan, 2025. – Maxsus son, № 2. – B. 163-166.

4. M.M. Ergashev, A.A. Abdubannopov Investigating the kinematics of the covering unit in a machine designed for the continuous planting of fruit tree saplings // Journal of Agricultural Technology Innovation and Sustainability. – 2026., Volume 01, Issue 03, pp. 1-6.

5. A.Tukhtakuziev, M.Khudjaev, M.Ergashev, I.Akbarov1, A.Abdubannopov Determining the parameters of a disk digger for a machine planting fruit tree seedlings // Kexue Tongbao/Chinese Science Bulletin. – 2026., Volume 71, Issue 03, pp. 5689-5701. DOI:03.1893/Csb.30.04.2026.01

6. Техника селскохозяйственная. Машины рассадопосадочные. Методы испытаний. ГОСТ 34392-2018// Издание официалное. – Москва, 2018. – С. 37.

7. O’z DSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jalik texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” – Toshkent: 2017. – 18 b.

UO‘T 631.311.634:64

ANOR TUPLARINI KO‘MADIGAN MASHINA UYUMLAGICHI YON DEVORI ISHCHI SIRTINING SHAKLINI ASOSLASH

ОБОСНОВАНИЕ ФОРМЫ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ БОКОВОЙ СТЕНКИ МАШИНЫ ДЛЯ УКРЫВКИ КУСТОВ ГРАНАТ

JUSTIFICATION OF THE SHAPE OF THE WORKING SURFACE OF THE SIDE WALL OF A MACHINE FOR BURYING POMEGRANATE BUSHES

Abdunazarov E.E. (QXMITI)

Annotatsiya. Ushbu maqolada ishlab chiqilgan anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichi yon devori ishchi sirtining shaklini asoslash bayon etilgan. Uyumlagichni yon devori ishchi sirtining shaklini u bilan anor shoxlarining ta’sirlashish vaqti minimal bo‘lishligi shartidan kelib chiqib asoslangan. Chunki bunda, ularning uyumlagich oldida ko‘plab uyumlanishi kuzatilmaydi va demak shikastlanishlar kamayadi, ikkinchidan esa texnologik jarayon minimal energiya sarflangan holda bajariladi.

Tayanch so‘zlar: anor tuplarini ko‘madigan mashina, uyumlagich, korpus, tashqi ko‘ndalang masofa, nov shaklidagi uzatgich, rolik, prujina, shox yo‘naltirgich, kronshteyn, shikastlanish darajasi.

Аннотация. В данной стате изложено обоснование формы рабочей поверхности боковой стенки укладчика машины для укрытия кустов граната почвой, разработанной авторами. Форма рабочей поверхности боковой стенки укладчика обоснована исходя из условия минимизации времени взаимодействия гранатовых ветвей с ней. Это позволяет предотвратит chрезмерное накопление ветвей перед укладчиком и, следовательно, снизит их повреждаемост. Кроме того, технологичеcкий процесс выполняется с минималными затратами энергии.

Ключевые слова: машина для укрывки кустов граната, укладчик, корпус, наружное поперечное расстояние, ролик, пружина, формообразовател, кронштейн, степен повреждения.

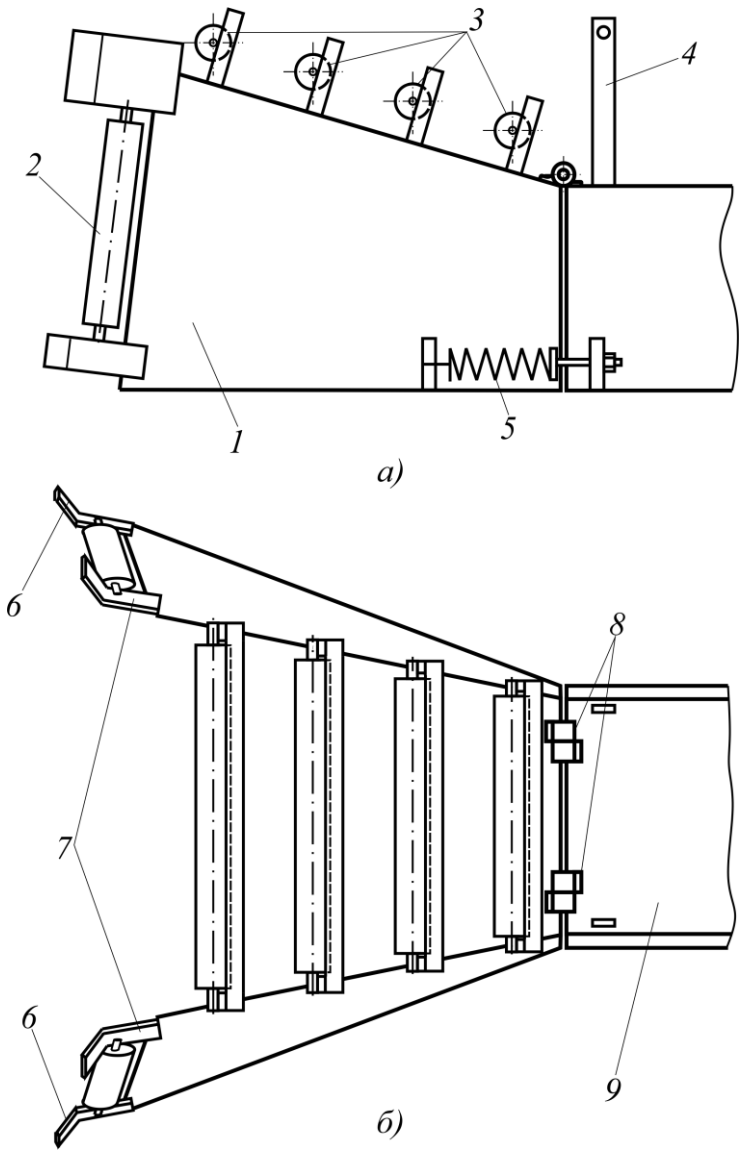
Abstract. This article presents the justification of the shape of the working surface of the side wall of a ridging device developed for a machine designed to bury pomegranate bushes with soil. The shape of the working surface of the side wall was determined based on the condition of minimizing the interaction time between the pomegranate branches and the ridging device. This approach prevents excessive accumulation of branches in front of the device and, consequently, reduces mechanical damage to the plants. In addition, the technological process is carried out with minimal energy consumption.

Keywords: machine for burying pomegranate bushes, plow body, traction impedance, outer transverse distance, roller, spring, shaper, bracket, degree of damage.

Kirish. O‘zbekiston sharoitida sovuq urib ketishining oldini olish maqsadida anor tuplari kech kuzda tuproq bilan ko‘milib, bahorda ochiladi. Ammo maxsus texnika vositalari ishlab chiqarilmasligi sababli anor tuplarini ko‘mish va ochish ishlari mexanizatsiyalashmagan va hozirgi kungacha ham qo‘l kuchi bilan amalga oshirilib kelinmoqda. Bu esa o‘z navbatida mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni ortishiga va ish unumini kamayishiga olib kelmoqda hamda anor yetishtirish, ulardan yuqori hosil olish hamda katta maydonlarda anor plantatsiyalarini tashkil etishga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Yana shuni ta’kidlash o‘rinliki, anor tuplari kech kuz oylarida ko‘milishini hisobga oladigan bo‘lsak, qish erta kelgan yillari qo‘l kuchi bilan barcha maydonlardagi anor tuplarini to‘liq ko‘milishiga erishilinmaydi va buning natijasida ularni sovuq urib ketish hollari kuzatiladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda institutimizda anor tuplarini tuproq bilan ko‘madigan mashina ishlab chiqish va parametrlarini asoslashga yo‘naltirilgan tadqiqotlar olib borilmoqda [1].

Ushbu maqolada ishlab chiqilgan anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichining yon devorini ishchi sirtining shaklini asoslash bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Usullar. Anor tupdarini ko‘madigan mashina nov shaklidagi uzatgichi 9 kronshteyn 4 yordamida “CASE PUMA 180” traktorinining ostiga o‘rnatiladi. Uyumlagich esa sharnir 8 yordamida nov shaklidagi uzatgichga ulanadi (1-rasm).



a) yon tomondan ko‘rinishi; *b*) yuqori tomondan ko‘rinishi
1 – uyumlagich; 2 – tik roliklar; 3 – gorizontal roliklar; 4 – kronshteyn; 5 – prujina; 6 – pastki shox yo‘naltirgich; 7 – yuqorigi shox yo‘naltirgich; 8 – sharnir; 9 – nov shaklidagi uzatgich

1-rasm. Anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichi

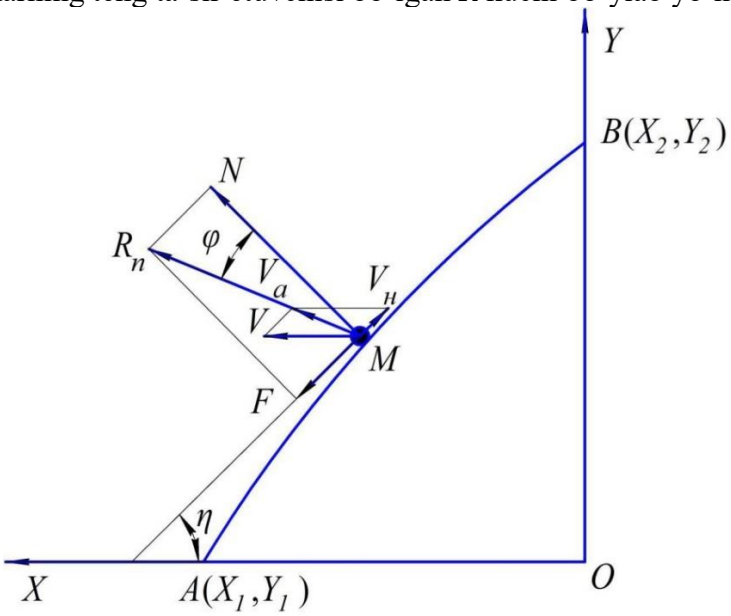
Anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichi korpus 1 ga maxkamlangan tik 2 va gorizontal roliklar 3 dan, prujina 5, pastki shox yo‘naltirgich 6 hamda yuqorigi shox yo‘naltirgichlar 7 dan tashkil topgan bo‘ladi.

Uyumlagichning pastki va yuqorigi shox yo‘naltirgichlari eng pastda va yuqorida joylashgan anor shoxlarini uyumlab undan keyin joylashgan roliklarga uzatadi. Roliklarning ikki tarafiga podshibniklar o‘rgatilgan bo‘lib ularni yengil aylanishini hamda uning natijasida qarshilik kuchi kam bo‘lishini ta’minlaydi. Bundan tashqari ish jarayonida roliklar passiv aylanib ishlaganli sababli anor shoxlarining shikastlanish darajasi kam bo‘lishi ta’minlanadi. Uyumlagich va nov shaklidagi uzatgichning ostki qismiga cho‘zilishga ishlaydigan prujinalar o‘rnatilagan bo‘lib yirik o‘lchamdagi yoki tik o‘sgan anor tuplarini ortiqcha shikastlanishlarsiz ko‘mish imkonini beradi. Yirik o‘lchamdagi yoki tik o‘sgan anor tuplarini ustidan uyumlagich o‘tganda prujinaning cho‘zilishi hisobiga uyumlagichning oldingi qismi yuqoriga ko‘tariladi. Prujinaning tortish kuchini gayka 10 ni o‘ngga yoki chapga burab o‘zgartirish imkoni mavjud. Bu orqali kichik va katta hajmdagi anor tuplarini ko‘mishda uyumlagichni tebranmasdan barqaror ishlashi taminlanadi [2].

Natijalar. Uyumlagichni yon devori ishchi sirtining shaklini u bilan anor shoxlarining ta’sirlashish vaqti minimal bo‘lishligi shartidan kelib chiqib asoslaymiz. Chunki bunda, ularning uyumlagich oldida ko‘plab uyumlanishi kuzatilmaydi va demak shikastlanishlar kamayadi, ikkinchidan esa texnologik jarayon minimal energiya sarflangan holda bajariladi.

Qo‘yilgan masalani yechish uchun ishchi sirti ixtiyoriy egri chiziq ko‘rinishida bo‘lgan (2-rasm) uyumlagich yon devorini *XOY* kordinata sistemasida (bunda *OX* o‘qi agregat harakat yo‘nalishi bo‘ylab, *OY* o‘qi esa unga perpendikulyar yo‘nalgan) joylashgan gorizontal tekislikdagi ta’sirini ko‘rib chiqamiz.

Bu tekislikda anor shoxlari ularga ta’sir etuvchi normal *N* va ishqalanish *F* kuchlarining ta’siri ostida harakat yo‘nalishi bo‘ylab V tezlik bilan ilgarlanma (ko‘chirma) va uyumlagich yon devorining ishchi sirti bo‘ylab V_s tezlik bilan nisbiy sirpanma harakatda bo‘ladi. Bunda tuproq bo‘laklarining absolyut tezligi V_a ko‘chirma va nisbiy tezliklarning geometrik yig‘indisiga teng hamda *N* va *F* kuchlarning teng ta’sir etuvchisi bo‘lgan *R* kuchi bo‘ylab yo‘nalgan bo‘ladi.



2-rasm. Uyumlagich yon devori ishchi sirtining shaklini asoslashga doir sxema

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. 2-rasmda keltirilgan sxemadan foydalanib, nisbiy tezlik V_s ni *V* tezlik orqali ifodalaymiz hamda anor shoxlarining uyumlagich yon devori ishchi sirti bo‘ylab $A(X_1, Y_1)$ nuqtadan $V(X_2, Y_2)$ nuqtagacha sirpanish vaqti *t* ni aniqlaymiz [3].

$$V_s = V\frac{\cos\left(\gamma_u + \varphi\right)}{\cos\varphi} = V\left(\cos\gamma_u - \sin\gamma_u tg\varphi\right); \quad (1)$$

$$t = \int_{X_1}^{0} \frac{\sqrt{dx^2 + dy^2}}{V_s} = \int_{X_1}^{0} \frac{\sqrt{1+\left(y'\right)^2}}{V\left(\cos\gamma_u - \sin\gamma_u tg\varphi\right)} dx, \tag{2}$$

bunda γ_u – uyumlagich yon devori ishchi sirtining anor shoxlari bilan uchrashib turgan nuqtasiga o‘tkazilgan urinma va *OX* kordinata o‘qi orasidagi burchak, °;

φ – tuproqning tashqi (uyumlagich yon devori ishchi sirtiga) ishqalanish burchagi, °.

Oliy matematika kursidan ma’lumki [4],

$$\sin\gamma_u = \frac{dy}{\sqrt{dx^2 + dy^2}} = \frac{y'}{\sqrt{1+\left(y'\right)^2}} \tag{3}$$

va

$$\cos\gamma_u = \frac{dx}{\sqrt{dx^2 + dy^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+\left(y'\right)^2}}. \tag{4}$$

Bu ifodalarni hisobga olib (2) ifodani quyidagi ko‘rinishga keltiramiz

$$t = \frac{1}{V}\int_{X_1}^{0} \frac{1+\left(y'\right)^2}{1-y'tg\varphi} dx. \tag{5}$$

Ma’lumki, bu ifoda quyidagi shart bo‘yicha ekstremumga tadqiq etaladi [5]

$$\frac{d}{dx}\left(U_{y'} - U_y\right) = 0, \tag{6}$$

bunda U_u – (5) ifodaning integrali ostidagi funksiyasi;

$U_{y'}$ va U_y – mos ravishda U_i funksiyaning y' va y bo‘yicha xususiy hosilalari.

(5) ifoda bo‘yicha integral ostidagi funksiya quyidagi ko‘rinishga ega

$$U_u = \frac{1+\left(y'\right)^2}{1-y'tg\varphi}. \tag{7}$$

Bu ifodadan ko‘rinib turibdiki U_u funksiya y ga bog‘liq emas. Shu sababli (6) ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$\frac{d}{dx}U_{y'} = 0. \tag{8}$$

Bu shart bajarilishi uchun

$$U_{y'} = \frac{dU_u}{dy'} = const \tag{9}$$

bo‘lishi lozim. Chunki faqat shundagina $\frac{d}{dx}U_{y'} = 0$ sharti bajariladi.

(7) ifodadan y' bo‘yicha xususiy hosila olib, quyidagiga ega bo‘lamiz

$$\frac{dU_u}{dy'} = \frac{2y'\left(1-y'tg\varphi\right) + \left[1+\left(y'\right)^2\right] tg\varphi}{\left(1-y'tg\varphi\right)^2}. \tag{10}$$

(9) ga binoan bu ifoda o‘zgarmas kattalikka ega bo‘lish kerak, ya’ni

$$\frac{2y'\left(1-y'tg\varphi\right)+\left[1+\left(y'\right)^2\right]tg\varphi}{\left(1-y'tg\varphi\right)^2}=C, \tag{11}$$

bunda C – o‘zgarmas kattalik.

(11) ifodani y' ga nisbatan yechib, umumiy holda quyidagicha yozish mumkin

$$y'=f\left(\varphi\right)=const. \tag{12}$$

Bu ifoda t ekstremal qiymatga ega bo‘lishi uchun uyumlagichning yon devori yassi sirtga ega bo‘lishi kerakligini ko‘rsatadi, chunki faqat shundagina $y'=const$ bo‘lishi ta’minlanadi [6].

Xulosa. Demak, uyumlagichning yon devori bilan anor shoxlarini o‘zaro ta’sirlashish vaqti minimal bo‘lishi va texnologik jarayonni minimal energiya sarflagan holda bajarilishi uchun uning ishchi sirti yassi yuza ko‘rinishida bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdunazarov, E. Justification of the vertical distance from the support plane of the pomegranate burying machine to the lower suspension points. Uzbekistan Journal of Engineering and Technology. -2021.

2. Abdunazarov E. E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina tup yotqizgichi bosim prujinasining bikirligini uning ish ko ‘rsatkichlariga ta’siri //Строителство и образование. – 2025. – Т. 4. – №. 2. – С. 385-389.

3. Абдуназаров, Э. Э. (2022). Энергосберегающие конструкции пригибающего устройства машины для укрывания кустов граната. Инновации в селскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности исползования ресурсов (pp. 89-93).

4. Abdunazarov, E. E., and Sh M. Khamzayeva. "Анор тупларини ко‘мадиган машина уюмлагичи ён деворининг hаракат йо‘налишига нисбатан о‘рнатилиш бурчагини назарий тадқиқ этиш." American Journal Of Education And Learning 2.5 (2024): 1226-1233.

5. Abdunazarov, E. E., Abdullayev, K. K., & Babaev, N. O. (2022). Ensure the stability of the processing depth of machine for hiding pomegranate bushes.

6. Imomqulov Qutbiddin Boqijonovich, Abdunazarov Elbek Elmurodovich, & Xamzaeva Shaxlo (2024). Anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichning roligiga ta’sir etuvchi kuchlarni nazariy tadqiq etish. Механика и технология, 5 (Спецвыпуск 3), 69-72.

UO‘T. 631. 312:631.51

O‘RMON KO‘CHATXONALARIDA QALAMCHA VA DARAXT URUG‘LARINI EKISHDAN OLDIN TUPROQNI EKISHGA TAYYORLASHING AXAMIYATI

ЗначЕНИЕ ПОДГОТОВКИ ПочВЫ К ПОСАДКЕ ПЕРЕД ВЫСАДКОЙ СhЕРЕНКОВ И СЕМЯН ДЕРЕВЕВ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

THE IMPORTANCE OF SOIL PREPARATION BEFORE PLANTING CUTTINGS AND TREE SEEDS IN FOREST NURSERIES

Xudoyarov A.N. (AQXAI), **Voxobov A.A.** (O‘XITI), **Nazirjonov I.A** (O‘XITI Andijon filiali)

Annotatsiya. O‘rmon ko‘chatxonalarida qalamcha va daraxt urug‘larini ekishdan oldin tuproqni sifatli tayyorlash ko‘chatlarning sog‘lom o‘sishi va yuqori unib chiqishini ta’minlovchi asosiy agrotexnik tadbirlardan biri hisoblanadi. Tuproqni chuqur yumshatish, uning strukturasini yaxshilash, havo va suv o‘tkazuvchanligini oshirish orqali ildiz tizimining erkin rivojlanishi uchun qulay muhit yaratiladi. Shuningdek, tuproqdagi namlikni saqlash va ozuqa moddalarini optimal holatga keltirish ko‘chatlarning dastlabki rivojlanish bosqichida muhim ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: o‘rmon ko‘chatxonasi, qalamcha, daraxt urug‘lari, tuproqni tayyorlash, mexanizatsiyalash, agrotexnika, tuproq zichligi, namlik rejimi, ildiz tizimi, ko‘karuvchanlik, pushta shakllantirish, zichlovchi ish organi, katok, begona o‘tlar, qator oralariga ishlov berish,

ko‘chat etishtirish samaradorligi.

Аннотация. В лесных питомниках высококачественная подготовка почвы перед посадкой черенков и семян деревев является одной из основных агротехнических мер, обеспечивающих здоровый рост и высокую всхожест рассады. Глубокое рыхление почвы, улучшение ее структуры и повышение воздухо и водопроницаемости создают благоприятные условия для свободного развития корневой системы. Также на началном этапе развития рассады важно поддерживат влажност почвы и оптимизироват уровен питателных веществ.

Ключевые слова: лесной питомник, черенки, семена деревев, подготовка почвы, механизация, агротехника, плотност почвы, режим влажности, корневая система, прорастание, обработка почвы, уплотнителный инструмент, грядка, сорняки, междурядная обработка, эффективност выращивания рассады.

Annotation. In forest nurseries, high-quality soil preparation before planting tree cuttings and seeds is one of the key agricultural practices that ensures healthy growth and high germination rates. Deep soil loosening, improved soil structure, and increased air and water permeability create favorable conditions for the free development of the root system. Also important during the initial stages of seedling development is maintaining soil moisture and optimizing nutrient levels.

Key words: forest nursery, cuttings, tree seeds, soil preparation, mechanization, agricultural technology, soil density, moisture regime, root system, germination, soil cultivation, compaction tool, garden bed, weeds, inter-row cultivation, seedling growing efficiency.

Kirish. Hozirgi kunda O‘zbekistonda mexanizatsiyalashgan ishlar asosan qishloq xo‘jaligi sohasida keng joriy etilgan bo‘lib, erni tayyorlash, ekish, sug‘orish va hosilni yig‘ib olish kabi jarayonlarda turli xil zamonaviy texnika va agregatlardan samarali foydalanilmoqda. Biroq o‘rmon xo‘jaligi, ayniqsa o‘rmon ko‘chatxonalarida ko‘chat etishtirish jarayonini mexanizatsiyalash darajasi hali etarli darajada rivojlanmagan.

O‘rmon ko‘chatxonalarida daraxt urug‘lari va qalamchalarini ekish, tuproqni tayyorlash, qator oralariga ishlov berish, ko‘chatlarni qazib olish va saralash kabi ko‘plab ishlar hozirgi vaqtda asosan qo‘l mehnati yordamida amalga oshirilmoqda. Bu esa ko‘p vaqt va mehnat sarfini talab qiladi, shuningdek ko‘chat etishtirish jarayonining samaradorligiga ham ta’sir ko‘rsatadi.

Shu sababli o‘rmon xo‘jaligida ko‘chat etishtirish jarayonlarini mexanizatsiyalash, maxsus texnika va kombinatsiyalashgan agregatlarni joriy etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Bunday agregatlar yordamida tuproqni yumshatish, tekislash va zichlash kabi bir nechta texnologik operatsiyalarni bir vaqtda bajarish mumkin bo‘ladi. Natijada ish unumdorligi oshadi, mehnat sarfi kamayadi va ko‘chat etishtirish jarayonining sifat ko‘rsatkichlari yaxshilanadi.

Shuning uchun ham O‘zbekistonda o‘rmon ko‘chatxonalarida tuproqqa ishlov berish va ko‘chat etishtirish jarayonlarini mexanizatsiyalashga qaratilgan yangi texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish hamda joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu esa o‘rmonlarni ko‘paytirish, tabiiy resurslarni muhofaza qilish va ekologik barqarorlikni ta’minlashga xizmat qiladi.

Ekishdan oldin tuproqga ishlov berish sifatini tavsiflovchi asosiy ko‘rsatkich uning sirtini tekislik darajasidir. Tuproq fraksiyalarining o‘lchami 3 cm dan oshmasligi kerak, shu bilan birga tuproqning tarqalishi va uning tuzilishining haddan tashqari buzilishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Tuproqqa ishlov berish chuqurligining belgilanganidan chetga chiqishi 5 % dan oshmasligi kerak. Vaqtinchalik haddan tashqari namlik bo‘lgan tuproqlarda kamida 10 cm balandlikdagi tizmalar (lentalar) hosil qilish kerak [1].

Natijalar. Daraxt qalamchalari orqali ko‘paytirish o‘rmon xo‘jaligi va ko‘chatxonalarda keng qo‘llaniladigan usullardan biri hisoblanadi. Bu usulda o‘simlikning vegetativ qismi - shox yoki novdadan olingan qalamcha ekilib, yangi o‘simlik hosil qilinadi. Qalamchalarning yaxshi ildiz otishi va sog‘lom qalamcha hosil bo‘lishi uchun muayyan agrotexnik talablarga rioya qilish zarur.

Qalamcha tayyorlashga qo‘yilgan talablar.

Qalamchalar sog‘lom va yaxshi rivojlangan daraxtlardan olinishi lozim. Qalamcha uchun

odatda bir yoshli yoki ikki yoshli novdalar tanlanadi. Qalamchalarning uzunligi ko‘p hollarda 15–25 cm, qalinligi esa 0,5–1,5 cm atrofida bo‘lishi maqsadga muvofiq. Qalamchani kesishda pastki qismi ko‘zga yaqin joydan qiya qilib, yuqori qismi esa to‘g‘ri kesiladi. Bu usul namlik saqlanishi va ildiz chiqishiga yordam beradi.

Ekish vaqti. Qalamchalarni ekish vaqti o‘simlik turiga va iqlim sharoitiga bog‘liq bo‘ladi. Ko‘pchilik daraxt turlari uchun qalamchalarni: erta bahorda – mart, aprel yoki kuzda –oktyabr, noyabr oylarida ekish tavsiya etiladi. Bu davrlarda tuproq namligi etarli bo‘lib, ildiz hosil bo‘lishi uchun qulay sharoit yaratiladi.

Tuproqqa qo‘yiladigan talablar.

Qalamchalar ekiladigan tuproq quyidagi xususiyatlarga ega bo‘lishi kerak:

- yumshoq va havo o‘tkazuvchan bo‘lishi;
- unumdor va organik moddalarga boy bo‘lishi;
- namlikni yaxshi saqlashi;
- yaxshi drenajga ega bo‘lishi.

Odatda qalamchalarni ekish uchun qumli yoki qumloq tuproqlar yaxshi natija beradi. Bunday tuproqlarda ildiz tizimi tez shakllanadi.

Ekish usuli va chuqurligi.

Qalamchalar odatda qatorlab ekiladi. Ekishda qalamchaning pastki qismi tuproqqa kiritilib, yuqori qismi er yuzasida qoldiriladi.

Qalamchalarni ekishda:

- ekish chuqurligi odatda 5–10 cm;
- qator orasi 60–70 cm;
- qalamchalar orasi 10–20 cm bo‘lishi maqsadga muvofiq. Qalamchalar tik yoki biroz qiya holda ekilishi mumkin.

Namlik va sug‘orish.

Qalamchalar ildiz chiqarish jarayonida namlikka juda talabchan bo‘ladi. Shuning uchun ekishdan keyin tuproq namligi muntazam nazorat qilinishi va zarur hollarda sug‘orish amalga oshirilishi kerak. Ayniqsa, ildiz hosil bo‘lishining dastlabki davrida tuproq qurib ketmasligi muhim.

Parvarish ishlari.

Qalamchalar ekib bo‘lingandan keyin quyidagi agrotexnik tadbirlar amalga oshiriladi:

- qator oralarini yumshatish;
- begona o‘tlarni yo‘qotish;
- mineral va organik o‘g‘itlar berish;
- zararkunanda va kasalliklarga qarshi kurashish.

Bu tadbirlar qalamchalarning yaxshi o‘sishi va sog‘lom qalamchalar shakllanishiga yordam beradi.

Munozara. Daraxt qalamchalarini ekishda agrotexnik talablarga to‘liq rioya qilish qalamchalarning ildiz otish darajasini oshiradi va sifatli ko‘chatlar etishtirish imkonini beradi. To‘g‘ri tanlangan qalamcha, sifatli tayyorlangan tuproq va o‘z vaqtidagi parvarish ishlari yuqori natijaga erishishda asosiy omillar hisoblanadi.

Qalamchalarni ko‘karuvchanligi - iqlim sharoiti, tuproq turi, qalamchaning sifati, tuproqni ekishga tayyorlanish holati hamda boshqa bir qancha omillarga bog‘liq. Tuproq zichligi eng muhim omillardan biri hisoblanadi. Tuproqning optimal zichligi, bu – o‘simliklarning o‘sib va rivojlanishi uchun qulay sharoitni ta’minlovchi tuproq zichligidir.

Tuproqni zichlash tuproqqa ishlov berishda asosiy texnologik jarayon hisoblanib, ushbu texnologik jarayonni sifatli bajaralishi orqali o‘simlik ildiz sistemasini yaxshi rivojlanishi taminlanadi [3]. Shakl berib zichlovchi ish organi muhim ahamiyatga ega bo‘lib, asosiy agrotexnik talablarni bajarilishi uning to‘laqonli ishlashiga bog‘liq. Ularni vazifasi ekilgan qalamchalarning ildiz sistemasini tuproq bilan tasirlashish muhitini maqbullashtirishdan iborat bo‘lib, yangi ekilan qalamchalarni ko‘karuvchanligiga tasir etuvchi asosiy omillardan biri bo‘lgan kapilyarlilik darajasini belgilaydi.

Pushtaga shakl berib zichlovchi ish organini qo‘llashda turli tuproq iqlim sharoitidan kelib chiqib, ekilayotgan qalamcha turlariga bog‘liq holda individual yodashishni talab etadi. Masalan, meyordan ortiq zich tuproqqa ekilgan qalamcha ildizlari etarli namlik va kislorod etishmasligi sababli qurib qolishi, meyordan ortiq darajada yumshoq, zichligi kam tuproqqa ekilgan qalamcha ildizlari tuproq bilan etarli tasirlashmasligi tufayli ko‘karmaydi.

A.N.Gilning ta’kidlashicha [2], tuproqni maxsus katoklar yordamida zichlashtirish jarayoni begona o‘tlar bilan kurashishning eng samarali usullaridan biridir.

Katok bilan bosilgan tuproqda begona o‘tlar madaniy ekinlarga nisbatan ancha oldin unib chiqadi. O‘rtacha hisobda, begona o‘tlar madaniy ekinlardan 8-10 kun oldin unib chiqa boshlaydi. Shu sababli ularni madaniy ekinlar unib chiqishidan oldinroq yo‘q qilish mumkin bo‘ladi. Tuproqni zichlashtirish agrotexnik nuqtaiy nazardan sezilarli samara beradi - nafaqat ekin ekishga tayyorlashda, balki bevosita ekish jarayonida ham, shuningdek ekin parvarishida ham. Yekishdan oldin bo‘sh tuproq sirtini zichlashtirish va tekislash orqali o‘simlik ildiz sistemasini chuqurlikka bir xilda joylanishi ta’minlanadi. Katok bilan zichlashtirish ildiz bilan tuproq o‘rtasida yaxshi kontakt hosil qiladi, bu esa bir tekis ko‘karuvchanlikka olib keladi. Bundan tashqari, tekislangan va zichlashtirilgan maydonlarda hosilni yig‘ib olish mashinalarining ishlash sharoitlari yaxshilanadi, ular kamroq tebranish va yuklamalarga duchor bo‘ladi.

Odatda, tuproqdagi havo hajmi etarli bo‘ladi, shuning uchun zich holatdagi tuproq aeratsiyaga salbiy ta’sir qilmaydi, ammo namlik yo‘qolishini kamaytiradi. Bu kabi yo‘qotishlar halqali-tishli g‘altaklar yordamida kamaytiriladi. Ular tuproqning yumshoq ustki qatlamini saqlab qoladi, ammo tagida namlik bug‘lanishini kamaytiruvchi zich qatlam hosil qiladi. Namlik bug‘lanishini kamaytirish uchun mulch qatlami 40-50 mm qalinlikda bo‘lishi kerak.

Ekishdan keyingi zichlashtirish tuproqning yuqori qatlamida suv, issiqlik va oziq moddalar rejimini yaxshilaydi, o‘simliklarning barvaqt va bir xilda unishini ta’minlaydi, o‘sishni tezlashtiradi. Bu usul ekishdan oldingi zichlashtirishga qaraganda hosildorlikni ko‘proq oshiradi, faqat o‘ta zichlashishga moyil tuproqlardan tashqari. Bunday tuproqlarda ekishdan oldingi zichlashtirish ko‘proq samara beradi.

Xulosa. 1.Tuproq bosimi va mexanik qarshilik ildizlarni chuqurlashishi va suv olish qobiliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

2. Ildizlar tuproq strukturasini yaxshilash orqali suv singdirilishini va g‘ovaklikni oshiradi, o‘simlik o‘sishi va biomassa to‘planishi bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liq.

3. Ildizlar va tuproqning gidravlik xususiyatlari haqidagi tadqiqotlar suv resurslarini samarali boshqarish va agro-ekologik strategiyalarni ishlab chiqish uchun muhim nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. V.I.Kozakov, N.E.Prokazin, Y.N. Lobanova. Mexanitsaziya predposevnoy obrabotki pochvi v lesnix pitomnikax // Lesxoz. Inform. : elektron. Setevoy jurn. -2006. -№2. -S1.

2. Gil A.E. Prikatыvanie pochi kak sredstvo borbi s sornyakami // Selskoe xozyaystvo Sibiri. 1960. - № 7 S. 8-9.

3. Abdusalim Tokhtakoziyev, Anvar Khudoyarov, Ibrahimjon Nazirjanov, Matluba Yoldosheva Learning to choose the type and parameters of a mold plow for a combined cultivation system. E3S Web of Conferences 377.03002 (2023) ICECAE 2022 https://doi,org/10.1051/e3 scont/2023 37703002

4. Anvar Khdoyarov, Ikromjon Abdimominov and Matluba Yoldosheva Theoretical studies on the exact dimensions of the groove // E3S Web of Conferences 452, 01043 (2023) IPFA 2023 http://doi,org/10.1051/e2302s

5. A. Khudoyarov, M. Yoldoshrva, I. Abdimominov, I. Nazirjonov, Study of the logical basis of dimensional elements in the ripper of the combined unit // E3S Web of Conferences 497, 03024 (2024) ICECAE 2024 http://doi,org/10.1051/e3sconf/20244970304

UO‘T 631.313.6

TOKZORLAR QATORLARI ORALARIGA ISHLOV BERADIGAN DISKLI YUMSHATKICH TEKISLAGICHINING PARAMETRLARINI ASOSLASH

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАВНИВАТЕЛЯ ДИСКОВОГО РЫХЛИТЕЛЯ ДЛЯ ОБРОБОТИ МЕЖДУРЯДИЙ ВИНОГРАДНИКОВ

DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF THE DISC SOFTENER OPERATING BETWEEN THE ROW OF VINE

Xushvaqtov B.V. (QXMITI), **Oxunov I.I.** (QDU) **Jaloldinov G‘.U.** (QXMITI)

Annotatsiya: Maqolada talablar darajasidagi ish sifatini kam energiya sarflab taminlash uchun tokzorlar qatorlari oralariga ishlov beradigan diskli yumshatkich tekislagichining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 27°-32° oralig‘ida, tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi, qamrash kengligi va uzunligi, mos ravishda, kamida 41°, 30 va 60 cm bo‘lishi lozimligi ta’kidlangan.

Kalit so‘zlar: Diskli yushatkich, tekislagich, tekislagichning harakat yo‘nalishi va tikka nisbatan o‘rnatilish burchaklari, qamrash kengligi, uzunligi, nazariy tadqiqotlar, pona nazariyasi, tokzorlar qatorlari oralari.

Аннотация: В стате отмеchается, что для обеспечения кachества работы на требуемых уровнях при малых затратах энергии угол установки выравнивателя дискового рыхлителя к направлению движения должен быт в пределах 27°-32°, угол установки его к вертикали, ширина захвата и длина, соответственно, не менее 41°, 30 и 60 cm.

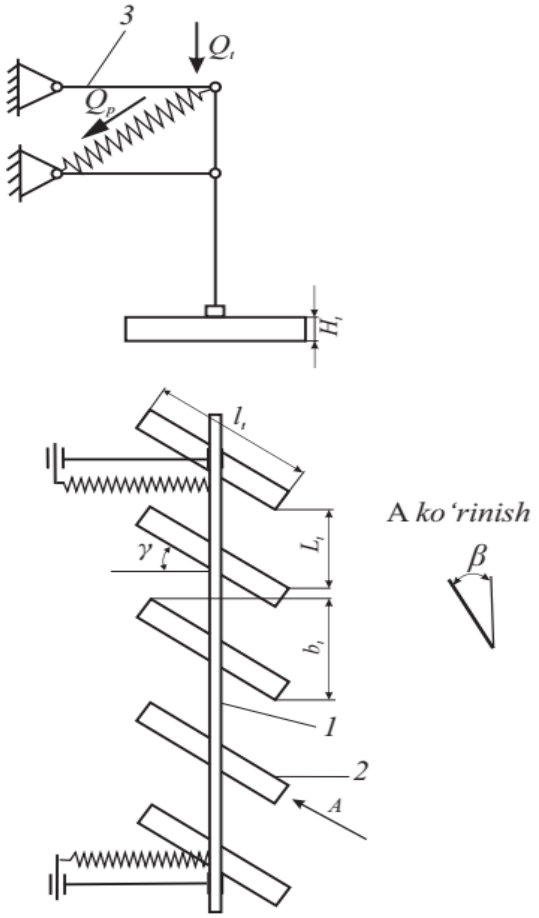
Ключевые слова: Дисковий рыхлител, выравнивател, углы установки выравнивателя к направлению движения и вертикали, ширина захвата, длина, теоретиcheские исследования, теория клина, междуряде.

Abstract: The article emphasizes that in order to ensure the required level of work quality with low energy consumption, the installation angle of the disc harrow used to cultivate between rows of vineyards should be between 27 and 32 degrees relative to the direction of movement, the installation angle relative to the vertical, the coverage width and length should be at least 41 degrees, 30 and 60 cm, respectively.

Keywords: Disc harrow, leveler, leveler direction of movement and angles of installation relative to the vertical, coverage width, length, theoretical studies, wedge theory, vineyard row spacing.

Kirish. Respublikamiz qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida mehnat va energiya sarfini kamaytirish, resurslarni tejash, qishloq xo‘jaligi ekinlarini ilg‘or texnologiyalar asosida yetishtirish, yuqori ish unumli qishloq xo‘jaligi mashinalarini ishlab chiqish va qo‘llashga alohida e’tibor qaratilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasida, jumladan, “Qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat tarmog‘ini modernizatsiyalash, diversifikatsiya qilish va barqaror o‘sishini qo‘llab-quvvatlash uchun xususiy investisiya kapitali oqimini ko‘paytirishni nazarda tutuvchi sohada davlat ishtirokini kamaytirish va investisiyaviy jozibadorlikni oshirish mexanizmlarini joriy qilish, yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish, fermer xo‘jaliklarida mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash” [1] vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda jumladan, tokzorlar qatorlari oralariga ishlov berishda qo‘llaniladigan diskli ish organi bilan jihozlangan yumshatkich ishlab chiqish va ishchi qismlarining talablar darajasidagi ish sifatini kam energiya sarflagan holda ta’minlaydigan parametrlarini asoslash muhim vazifalardan hisoblanadi. Ushbu takidlanganlardan kelib chiqib biz tomonimizdan tokzorlar qatorlari oralariga ishlov beradigan diskli yumshatkich ishlab chiqish va uning parametrlarini asoslash bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazildi.

Ushbu maqolada ishlab chiqilgan diskli yumshatkich tekislagichining harakat yo‘nalishiga va tikka nisbatan o‘rnatilish burchaklari γ_t va β_t (1-rasm), qamrash kengligi b_t va uzunligi l_t ni asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.



1-rasm. Tekislagichning sxemasi va parametrlari

Usullar. Diskli yumshatkich tekislagichining yuqorida ta'kidlangan parametrlarini asoslash bo'yicha nazariy tadqiqotlar dexqonchilik mexanikasining pona nazariyasidan foydalanib o'tkazildi [2].

Natijalar va muxokamalar. Diskli yumshatkichning tekislagichi ko'ndalang brus 1 (1-rasm), unga o'rnatilgan tekislagichlar 2 xamda ko'ndalang brusni rama bilan bog'lovchi parallelogram mexanizmlar 3 dan tashkil topgan.

Tekislagichning harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagini tuproq bo'laklari uning ishchi sirti bo'ylab erkin sirpanishi, unga yopishib qolmasligi xamda uning oldida uyulmasligi shartlaridan keltirib chiqarilgan quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$\gamma = 45^{\circ} - \frac{1}{2}\varphi_1. \qquad (1)$$

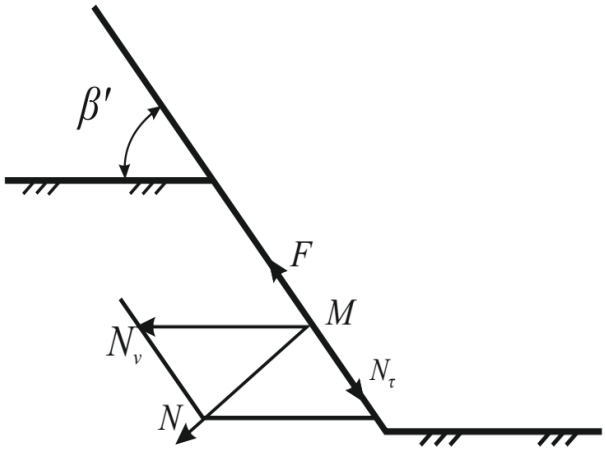
bunda φ_1-tuproqning tekislagichning ishchi sirtiga ishqalanish burchagi, $^{\circ}$

Adabiyotlarda keltirilgan malumotlar bo'yicha [3] φ_1=25º-35º qabul qilib, (1) ifoda bo'yicha tekislagichning xarakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi $27^{\circ} - 32^{\circ}$ oralig'ida bo'lishi lozimligini aniqlaymiz.

Tekislagichning tikka nisbatan o'rnatilish burchagini aniqlash uchun bo'ylama-tik tekislikda uning ishchi sirti tomonidan tuproq bo'lagiga ta'sir etadigan kuchlarni ko'rib chiqamiz (2-rasm). Bu tekislikda tuproq bo'lagi M ga tekislagich tomonidan normal kuch N va undan hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi F tasir etadi. Normal kuch N ni xarakat yo'nalishi bo'yicha yo'nalgan N_V va tekislagichning ishchi sirti bo'ylab yo'nalgan N_τ kuchlarga ajratamiz.

2-rasmda keltirilgan sxemaga binoan

$$N_V = \frac{N}{\cos\beta'} \qquad (2)$$



2-rasm. Bo‘ylama-tik tekislikda tekislagich tomonidan tuproq bo‘lagi *M* ga tasir etuvchi kuchlarning sxemasi

va

$$N_\tau = Ntg\beta' \tag{3}$$

bunda β' - tekislagichning bo‘ylama tik tekislikda tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi°.

Tekislagichning tikka nisbatan o‘rnatilish burchagini quyidagi shartdan aniqlaymiz

$$N_\tau = Ntg\beta' > F = Ntg\varphi_1 \tag{4}$$

yoki

$$tg\beta' > tg\varphi_1. \tag{5}$$

Bu shart bajarilganda tuproq bo‘laklarini tekislagichning ichki sirti bo‘ylab pastga sirpanishi taminlanadi va natijada bir yo‘la notekisliklarni tekislanishi, dala yuzasidagi kesaklarni samarali maydalanishi va tuproqni zichlanishiga erishiladi

Adabiyotlardan malumki [2]

$$tg\beta' = ctg\beta sin\gamma. \tag{6}$$

$tg\beta'$ ni bu qiymatini (5) ga qo‘yib quyidagi ifodani olamiz

$$ctg\beta' sin\gamma = tg\varphi_1. \tag{7}$$

Bunda tekislagichning tikka nisbatan o‘rnatilish burchagini aniqlash uchun quyidagi ifodani olamiz

$$\beta > arcctg\frac{tg\varphi_1}{\sin\gamma}. \tag{8}$$

Bu ifodaga φ_1 va γ ni yuqorida aniqlangan va keltirilgan qiymatlarini qo‘yib, tekislagichning tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi kamida 41º bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Tekislagichning qamrash kengligini quyidagi shart bo‘yicha aniqlaymiz

$$b_t = L_d, \tag{9}$$

bunda L_d - diskli yumshatkichining orqangi ya’ni ikkinchi qatorga o‘rnatilgan disklari orasidagi ko‘ndalang masofa, m.

(9) shart bajarilsa notekisliklarni diskli yumshatkichning butun qamrash kengligi bo‘yicha bir tekis tekislanishi taminlanadi.

Ilgari bajarilgan tadqiqotlar asosida $L_d = 30$ cm qabul qilib [4], (9) ifoda bo‘yicha tekislagichning qamrash kengligi kamida 30 cm bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Tekislagichning uzunligini uning qamrash kengligi va xarakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagining yuqorida aniqlangan qiymatlari bo‘yicha quyidagi ifodadan foydalanib aniqlaymiz

$$l_t = \frac{b_t}{\sin\gamma} \qquad (10)$$

Bu ifodaga $b_t$va γ ni yuqorida aniqlangan qiymatlarini qo‘yib, tekislagichning uzunligi $60cm$ bo‘lishi lozim ekanligini aniqlaymiz.

Demak, talablar darajasidagi ish sifati kam energiya sarflab taminlanishi uchun ishlab chiqilgan diskli yumshatkich tekislagichining xarakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi $27° - 32°$ oralig‘ida, tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi $41°$, tekislagichning qamrash kengligi kamida $30\,cm$, uzunligi esa kamida $60\,cm$ bo‘lishi lozim.

Xulosa. O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarda olingan natijalar bo‘yicha diskli yumshatkichning tekislagichi talablar darajasidagi ish sifatini kam energiya sarflab taminlashi uchun uning xarakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi $27° - 32°$ oralig‘ida , tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi, qamrash kengligi va uzunligi mos ravishda kamida $41°$, 30 va 60 cm bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 2019 yil 23 oktyabrdagi PF-5853 sonli Farmoni.

2. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – М.: Машиностроение, 1977. – С. 328.

3. Сергиенко.В.А. Технологичеcкие основы механизации обработки почвы в междурядях хлопчатника. – Тошкент, 1978. – С. 112.

4. B.V.Adxamov. Tok qator oralariga ishlov beradigan mashina yumshatkichining turini tanlash va parametrlarini asoslash. Phd dissertatsiya. – Namangan, 2024. – 67-71-b.

UO‘T: 631.373

INTENSIV BOG‘ DARAXTLARGA SHAKL BERISH VA YETISHTIRILGAN HOSILLARNI TASHISHNING BUGUNGI KUN HOLATI

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕРЕВЕВ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЫРАЩЕННОГО УРОЖАЯ ИНТЕНСИВНОГО

CURRENT STATE OF TREES FORMATION AND TRANSPORTATION OF GROWING INTENSIVE HARVEST

Kambarov B.A. (QXMITI), **Xoliqov B.A.** (QXMITI), **Maxmudov Sh.Y.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada mamlakatimizda mavjud intensiv bog‘larda yetishtirilgan mevalarni tashishda duch kelayotgan muammolar hamda ularni bartaraf etishga doir tahlillar keltirilgan. Tadqiq etilishi ko‘zda tutilayotgan platformaning yangi konstruksiyaga ega, zamonaviy, energiya-resurstejamkor, turli balandliklarga rostlanadigan, tannarxi arzon, mahalliy korxonalar tomonidan ishlab chiqarishga mos bo‘lgan hamda umumiy konstruksiya murakkab bo‘lmagan texnik servis hizmati mavjud bo‘lgan kichik o‘lchamli bir o‘qli tirkamasining ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish ko‘zda tutilgan.

Kalit so‘zlar: intensiv bog‘, meva, daraxt, bir o‘qli yarim tirkama, shassi, yuk ko‘taruvchanlik, konstruktorlik hujjatlari, ixtisoslashgan fermer xo‘jaliklari, istiqbolli, tashiladigan yukning hajmi, dastlabki talablar.

Аннотация. В стате представлен анализ проблем, с которыми сталкиваются при транспортировке фруктов, выращенных в существующих в нашей стране интенсивных садах, а также пути их устранения. Предусматривается проведение научно-

исследовательских работ по разработке малогабаритного одноосного прицепа исследуемой платформы, имеющего новую конструкцию, современную, энерго-ресурсосберегающую, регулируемую на различные высоты, с низкой себестоимостью, пригодную для производства местными предприятиями, а также с техническим сервисом несложной общей конструкции.

Ключевые слова: интенсивный сад, фрукты, деревя, одноосный полуприцеп, шасси, грузопод'емност, конструкторская документация, специализированные фермерские хозяйства, перспективные, об'ем перевозимого груза, предварителные требования.

Abstract. The article provides an analysis of the problems encountered during the transportation of fruits grown in the existing intensive orchards in our country, as well as ways to eliminate them. Research work is envisaged to develop a small-sized single-axle trailer for the studied platform, featuring a new design, modern, energy- and resource-saving, adjustable to various heights, low cost, suitable for production by local enterprises, as well as simple general design with technical maintenance.

Keywords: intensive garden, fruits, trees, single-axle semi-trailer, chassis, load capacity, design documentation, specialized farms, promising, volume of cargo transported, preliminary requirements.

Kirish. Mamlakatimiz qishloq xo‘jaligida amalga oshirilayotgan izchil islohotlar jarayonida intensiv bog‘dorchilik, bog‘dorchilik va uzumchilikni rivojlantirish, sohada yangi, istiqbolli navlarni yaratish, qayta ishlash va uning eksportini kengaytirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Zero, yurtimizda bog‘dorchilik qishloq xo‘jaligining serdaromad tarmog‘i bo‘lib, serquyosh zaminimizda yetishtirilgan meva va uzumlar mazasi, xushta’mligi va shifobaxshligi bilan mashhurdir.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020–2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risi”da PF-5853-son farmoni va 2020-yil 5-oktabrdagi “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida PF-6079-son farmonlarida mamlakatimiz qishloq xo‘jaligini isloh qilish, xususan sohada davlat boshqaruvi tizimini takomillashtirish va raqamli iqtisodiyotni faol rivojlantirish, qishloq xo‘jaligida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirish belgilab berilgan [1, 2].

O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi ma’lumotlariga ko‘ra 2025-yilda 2,2 mln. tonna meva-sabzavot mahsulotlarini 2,1 mlrd AQSh dollari miqdorida eksport qilingan. O‘tgan yilga nisbatan eksport hajmi 36,9% ga oshgan, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining mamlakat umumiy eksportidagi ulushi esa 6,3 foizni tashkil etib kelmoqda.

Eksport tarkibida meva va rezavorlar 628,5 ming tonna, sabzavotlar 582,5 ming tonna, tarvuz va qovunlar 233,6 ming tonna, yeryong‘oq va yong‘oqlar 29,3 ming tonna, mosh 148,2 ming tonna, boshqa mahsulotlar esa 540,5 ming tonnani tashkil etgan. Eksport hajmining o‘sishi mamlakatda agrosanoat majmuasini rivojlantirish, mahsulotlarni qayta ishlashni kengaytirish va yangi xalqaro bozorlarga chiqish bo‘yicha olib borilayotgan sa’y-harakatlarni aks ettirmoqda [3].

Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchi fermer va tomorqa hamda dehqon xo‘jaliklari, shuningdek bir qismi qishloq xo‘jaligi korxonalari hisoblanadi. Bugungi kunda ishlab chiqarilayotgan meva va uzumning asosiy qismi (52-45 foiz) dehqon xo‘jaligi ulushiga to‘g‘ri kelib, ular ushbu tarmoqda fermer xo‘jaliklariga asosiy raqobatchi hisoblanadi. Meva va uzumning umumiy hajmida fermer xo‘jaliklari ulushi mos ravishda 45,6-53,2 foiz, qishloq xo‘jaligi korxonalariga esa atigi 2,1-1,5 foizni tashkil etmoqda. Xususan, dehqon xo‘jaliklari kichik tomorqa yer uchastkalarida yuqori sifatdagi, ham ichki, ham tashqi bozorda raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarmoqdalar.

Yuqoridagi kabi chora-tadbirlarning amalga oshirilishi mevalarni yetishtirish terib olish va tashish jarayonida qo‘l mehnatini keskin kamaytirish, yig‘im-terim ishlarini qisqa muddatda nest-nobud qilmasdan yakunlash imkonini beradi.

Intensiv bog‘larni parvarishlashda ularning daraxtlar shoxlariga shakl berish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Daraxtlarga yaxshi shakl berilganda bog‘larning hosildorligi mo‘l bo‘lishi hamda bozorbop sarhil mevalarni olish imkoniyati yaratiladi. Bizga ma’lumki, hozirda mevali daraxtlarga shakl berish birmuncha mashaqqatli bo‘lib, ishchi kuchi, vaqt va sarf-xarajatlarni talab etadi.

Hozirga qadar qishloq xo‘jaligida yetishtirilayotgan mahsulotlarning barchasi mavjud bir va ikki o‘qli, yuk ko‘taruvchanligi 1 va 4 tonnali bo‘lgan tirkamalardan foydalanib kelinmoqda. Bundan kelib chiqadiki, qishloq xo‘jaligi majmuasi va xo‘jalik yurituvchi sub’ektlarida yuqorida nomlari sanab o‘tilgan zamonaviy kichik hajmli universal platformaga bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borish lozimligini ko‘rsatmoqda (1-rasm).



1-rasm. Daraxtlarga ishlov berishda narvondan foydalanish (qo‘l kuchi bilan)

Zamonaviy universal platforma intensiv bog‘lar daraxtlariga shakl berish, bog‘larda yetishtirilgan hosilni nes-nobud qilmasdan terib olish hamda kichik tomorqa xo‘jaliklari dalalarida va bog‘ qator oralarida yetishtirilgan sabzavot-poliz mahsulotlarini tashishga doir texnologik jarayonlarini bajarib ketishi imkoniyatiga ega bo‘lishi lozim.

Bundan tashqari bog‘larda yetishtirilgan mevalarni terib olib tashish va tushirish ishlarida asosan qo‘lbola usulida tayyorlangan tirkama va qurilmalar orqali amalga oshirlilmoqda (2-rasm).

Yig‘ishtirib olingan meva hosillarini tashish ishlari uchun ixtisoslashgan agroklaster va fermer xo‘jaliklarida kichik hajmli traktor tirkamalari hozirga qadar mavjud emas.

Mavjud traktor tirkamalari va yuk avtomobillari turli mevalarni tashish uchun moslashtirilmaganligi sababli ularni shikastlanishiga hamda bozorboplik sifatini kamayishiga olib keladi. Agar mevalar maxsus platforma va unga moslashtirilgan yacheykalarga iborat bir o‘qli tirkamada tashilsa ortiqcha mehnat va yonilg‘i-moylash materiallarini sarflanishiga va tashilayotgan yukning tannarxi kamayishiga erishiladi.

Shu bilan birga, mavjud tirkamalar va transport vositalarida mevalarni tashishning ma’lum o‘ziga xos kamchiliklaridan kelib chiqqan holda yangi yaratilayotgan zamonaviy yarim tirkamali platformani uskuna va qurilmalar bilan jihozlash hamda modernizatsiya qilish orqali belgilangan vazifani hal etish texnik jihatdan maqsadga muvofiqdir. Ushbu yarim tirkamali platformani yaratish uchun yuqori darajadagi texnik, ekspluatatsion-texnologik, iqtisodiy, eksport, ergonomik, ekologik, raqobatbardoshlik, sertifikatlash va vaqt o‘tishi bilan ilgari surilgan ushbu mavzuda ko‘rib chiqilishi kerak bo‘lgan, sifatlar bilan ta’minlanishi kerak.

Xorijiy tahlil. Ilg‘or xorijiy davlatlar (Germaniya, Niderlandiya, AQSh, Xitoy, Janubiy Koreya va boshqalar)da mevali daraxtlarga shakl va tashish ishlari kabi texnlogik jarayonalda ko‘llanilayotgan texnik vositalarining avfzalliklarining e’tiborga olgan holda yarim tirkamali platformani ishlab chiqishda quyidagilarni e’tiborga olish maqsadga muvofiq, ya’ni [4-9]:





2-rasm. Intensiv bog‘lardagi yetishtirilgan hosillarni bir joyga yig‘ish so‘ngra tirkamalarga yuklash(qo‘l kuchi yordamida)

– ishlab chiqilayotgan platforma prototipini tanlash;

– bir o‘qli kichik hajmli platformaga o‘rnatiladigan shinalarining turi va o‘lchamlarini va yuk ko‘taruvchanlik mezonlari bo‘yicha tadqiq etish;

– zamonaviy intentiv bog‘ daraxtlariga shakl berishda turli balandlikka rostlanadigan platformani belgilangan GOST va me’yoriy xujjatlar asosida tanlash;

– zamonaviy intensiv bog‘larda yetishtirilgan hosilini platformada tashish xavfsizligi talablariga muvofiqligini baholash;

– intensiv bog‘larda yetishtirilgan hosilini tashishda kichik hajmdagi platformani agregatlash uchun talab etiladigan traktor turini mosligi bo‘yicha tanlash va baholash;

– yaratilayotgan bir o‘qli yarim tirkamali platformaning texnik-ekspluatatsion, iqtisodiy va boshqa ko‘rsatkichlarini baholash.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, loyiha mavzusi bo‘yicha rejalashtirilgan ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari, shuningdek zamonaviy intensiv bog‘ daraxtlariga shakl berishda turli balandliklarga rostlanadigan hamda yetishtirilgan hosillarni tashish uchun universal yarim tirkamali platformani yaratish bo‘yicha texnik va amaliy masalalarni hal etish dolzarb masala bo‘lib, mamlakatimiz rahbariyati tomonidan “Qishloq xo‘jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo‘jaligi texnikalari bilan ta’minlashni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarorlari modernizatsiya qilishga doir ko‘rilayotgan izchil chora-tadbirlarga to‘liq mos keladi.

Xulosa. Yangi taklif etilayotgan bir o‘qli yarim tirkamli platformani yaratishda, birinchidan, O‘zbekiston tuproq-iqlim sharoitlarini, ikkinchidan, qator oralari bo‘yicha ekilish sxemasi, intensiv bog‘larning tuzilishi meva daraxtlarining arxitektonikasi va ularning gabituslari, olinadigan hosil miqdorini hisobga olish kerak. Uchinchidan, mavjud chet elda ishlatilayotgan bog‘ uchun mo‘ljallangan platformalarning konstruksiyalari murakkab, servis xizmati juda qimmat.

Ishlab chiqiladigan bir o‘qli yarim tirkamli platforma **mahalliy ishlab chiqarishga mos**

va konstruksiyasi sodda tuzilishga ega bo‘ladi, intensiv bog‘larga ixtisoslashgan fermerlari va tomorqa xo‘jaliklari egalari texnikani sotib olishga va uning servis xizmat ko‘rsatishga katta mablag‘ sarflashniga hojat qolmaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://lex.uz/uz/docs/4567334
2. https://lex.uz/docs/5030957
3. https://www.uzdaily.uz
4. http://farm-harvester.com/6-1-1-self-propelled-extension-orchard-platform.html
5. https://frucotec.com/ru/products/landlady
6. https://www.innovatebc.ca/blog/how-bella-rosa-orchards-is-leveraging.
7. https://www.alphatec-occasion.ch/v2/machines-neuves/orsi-babini.
8. https://www.sad24.pl/technika/robot-do-zbioru-jablek-pracuje-30-szybciej-niz-przed-rokiem-kiedy-przescignie-czlowieka-2629292.
9. https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-030-89123-7_151-1.

UO‘T: 631.372:631.95:004.89

MEVALI BOG‘LARGA ORGANIK O‘G‘ITNI SHTRIX-PUNKTIR USULDA SOLADIGAN SMART KOMBINATSIYALASHGAN AGREGAT

СМАРТ КОМБИНИРОВАННЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИСhЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ПЛОДОВЫХ САДАХ ШТРИХ-ПУНКТИРНЫМ СПОСОБОМ

SMART COMBINED AGGREGATE FOR APPLYING ORGANIC FERTILIZERS IN FRUIT ORCHARDS BY THE DASHED-LINE METHOD

Muydinov U.M. (QXMITI) **Utaganov X.B.** (Akademik M.Mirzayev nomidagi BUVITI)

Annotatsiya. Mazkur maqolada bugungi kunda mevali bog‘larni organik o‘g‘itlar bilan o‘g‘itlashdagi muammolar keltirilgan hamda ushbu muammolarni bartaraf etish maqsadida organik o‘g‘itni shtrix-punktir usulda soladigan smart kombinatsiyalashgan agregatning konstruksiyasi ishlab chiqilganligi bayon etilgan.

Tayanch so‘zlar: shtrix-punktir usul, smart kombinatsiyalashgan agregat, lazerli datchik, elektromotor, yuritma mexanizmi, shesternya.

Аннотация. В данной стате рассмотрены существующие проблемы внесения органиcheских удобрений в плодовых садах. Для устранения указанных проблем разработана конструксия смарт комбинированного агрегата, предназначенного для внесения органиcheских удобрений штрих-пунктирным способом.

Ключевые слова: штрих-пунктирный способ, смарт комбинированный агрегат, лазерный датcник, электродвигател, приводной механизм, шестерня.

Abstract. This article discusses the current problems associated with the application of organic fertilizers in fruit orchards. In order to eliminate these problems, the design of a smart combined aggregate intended for applying organic fertilizers by the dashed-line method has been developed.

Keywords: dashed-line method, smart combined aggregate, laser sensor, electric motor, drive mechanism, gear.

Kirish. Bugungi kunda respublikamiz qishloq xo‘jaligini isloh qilish, meva-sabzavotchilik klasterlarini rivojlantirish va bog‘dorchilikda eksport salohiyatini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qolmoqda. Mevali bog‘lardan barqaror va yuqori sifatli hosil olishning asosiy omillaridan biri bu – tuproq unumdorligini saqlash va ozuqa elementlari balansini ta’minlashdir. Ayniqsa, tuproqning gumus qatlamini boyitishda organik o‘g‘itlarning o‘rni beqiyos. Biroq, mevali bog‘larning qator oralarida organik o‘g‘itlarni solish, ularni ustini tuproq bilan ko‘mish va bir vaqtning o‘zida sug‘orish ariqlarini shakllantirish jarayonlari hanuzgacha yuqori mehnat sarfi va past samaradorlik bilan amalga oshirilmoqda.

So‘nggi yillarda ushbu sohani rivojlantirish maqsadida bir qator muhim normativ-huquqiy hujjatlar qabul qilindi. Jumladan, PQ-4575 – “Meva-sabzavotchilik sohasini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorda intensiv bog‘lar barpo etish, agrotexnologiyalarni takomillashtirish va zamonaviy texnika vositalarini joriy qilish ustuvor vazifa sifatida belgilangan. Shuningdek, PF-5853 – “Qishloq xo‘jaligini rivojlantirish strategiyasi”da [1, 2] yer resurslaridan samarali foydalanish, tuproq unumdorligini oshirish va mexanizatsiya darajasini yuksaltirish asosiy maqsadlardan biri sifatida ko‘rsatilgan.

Mavjud o‘g‘itlash uchun texnika vositalari asosan ochiq maydonlarga mo‘ljallangan bo‘lib, bog‘ qator oralaridagi cheklangan maydonlarda, daraxt shoxlari va ildiz tizimiga shikast yetkazmasdan ishlash talablariga to‘liq javob bermaydi. Shuningdek, organik o‘g‘itlarni yuklash, tashish va solish solingan organik o‘g‘itni ko‘mish hamda sug‘orish ariqlarini ochish jarayonlarining alohida texnika vositalari orqali amalga oshirilishi, energiya sarfining ortishiga olib keladi. Shu sababli, organik o‘g‘it solish, yuklash va sug‘orish egatlarini ochish jarayonlarini bitta texnologik jarayonda bajaruvchi kombinatsiyalashgan agregatni yaratish va uning ishchi qismlarini konstruktiv asoslash dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Usullar. Organik o‘g‘itlarning fizik-mexanik xususiyatlari (namligi, yopishqoqligi va bir jinsli emasligi) mineral o‘g‘itlardan tubdan farq qilishi sababli, ularni bog‘ qator oralariga solish mexanizmlari murakkab hisoblanadi. Amaldagi texnikalarda o‘g‘itni yuklash jarayoni alohida texnika talab qilishi va egat ochish qurilmalarining organik o‘g‘it soluvchi bunkerlar bilan konstruktiv biriktirilmaganligi ish unumdorligini cheklab qo‘ymoqda.

Olingan natija. Biz tomonimizdan mevali bog‘larning qator oralariga organik o‘g‘itlarni me’yorida soladigan, yuklash jarayonini yengillashtiradigan va sug‘orish egatlarini agrotexnika talablari bo‘yicha ochadigan smart kombinatsiyalashgan agregatning konstruktiv sxemasi ishlab chiqildi.

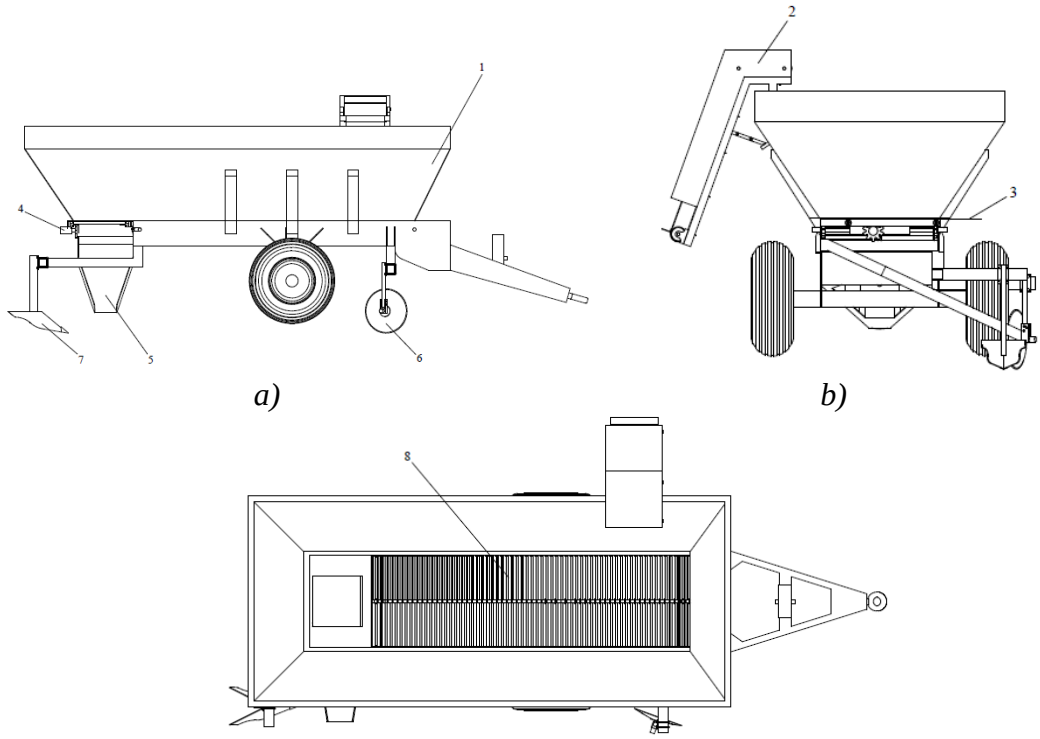
Mazkur kombinatsiyalashgan agregat yarim osma rama (rasmga qaralsin), o‘g‘it bunkeri, mobil yuklagich, organik o‘g‘itni daraxtlar ostiga belgilangan me’yorda porsiyalab soluvchi miqdorlash apparati, uni harakatlantirish uchun yuritma mexanizm (yuritma mexanizmi elektrmotor orqali harakatlantiriladi), o‘g‘it yo‘naltirkich, o‘g‘it tushishiga ariqcha ochadigan sferik disk, solingan organik o‘g‘itlarni ko‘mish bilan sug‘orish arig‘ini ochkichdan tashkil topgan.

Kombinatsiyalashgan agregatning texnologik ish jarayoni quyidagicha amalga oshadi: Bunkerga organik o‘g‘it mobil yuklagich orqali yuklanadi. Mobil yuklagich bunker devori bo‘ylab harakatlanish imkoniyatiga ega, ya’ni bunkerning yuqori qismiga o‘rnatilgan maxsus yo‘lakdan harakatlanib, bunkerning uzunligi bo‘ylab surib yuklash imonini beradi.

Yuklagich rezina qoplamali tasmadan, unga mahkamlangan qirg‘ichlardan, yuqori va quyi bosh qismlardan iborat. Yuklagich tasma ikki barabanga tortib o‘rnatilgan: yuqori baraban – yetakchi, quyi baraban esa – tortuvchi hisoblanadi. Organik o‘g‘it quyi bosh qismi orqali uzatiladi va yuqori bosh qismi orqali chiqarilib bunkerga yuklanadi. Yetakchi baraban reduktor orqali gidromotordan shlanglar bilan traktorning gidrotizimi taqsimlagichiga ulanadi va shu orqali harakatlanadi. Bunker ostiga qirg‘ichli transportyor o‘rnatilgan bo‘lib, u bunkerga yuklangan organik o‘g‘itni miqdorlash apparatiga yetkazib berish uchun xizmat qiladi. Harakatni esa traktorning quvvat olish vali (QOV)dan oladi.

Bunker tubiga qirg‘ichli transportyor o‘rnatilgan bo‘lib, u bunker ichidagi organik o‘g‘itni miqdorlagichga surib keladi. Agregat harakati davomida unga o‘rnatilgan lazerli datchik mevali bog‘lardagi daraxt to‘g‘risiga kelganda miqdorlagichga o‘rnatilgan elektromotorga signal uzatadi. Elektromotorga shesternya mahkamlangan bo‘lib, u miqdorlagichni tishli reykada ilgarilanma–qaytma harakatga keltirib, ma’lum muddat miqdorlagichning tuynugini ochadi.

Organik o‘g‘it miqdorlagich tuynugidan o‘g‘ityo‘naltiruvchi novga o‘z og‘irligi bilan tushib, undan diskli egat ochkich hosil qilgan ariqqa tushadi. Belgilangan miqdordagi o‘g‘it tushgandan so‘ng miqdorlagich tuynigi yopiladi. So‘ngra ariqchaga tushgan organik o‘g‘itni sug‘orish ariqlarini ochuvchi ish organi orqali tuproq bilan ko‘madi hamda sug‘orish ariqlarini ochib ketadi. Jarayon shu tartibda davom etib boradi.



a) *b)*

c)

a-olddan; b-ortdan; c-yuqoridan ko‘rinishlari

1 – bunker; 2 – yuklagich; 3 – miqdorlagich; 4 – elektromotor; 5 – o‘g‘ityo‘naltiruvch nov; 6 – sferik disk; 7 – egatochkich; 8 – qirg‘ichli transporter

Kombinatsiyalashgan agregatning konstruktiv sxemasi

Xulosa. Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida ishlab chiqilgan mevali bog‘larga organik o‘g‘it soladigan smart kombinatsiyalashgan agregat organik o‘g‘itlarni belgilangan joyga soladigan hamda o‘g‘itni o‘zi yukladigan mobil yuklagich hamda egat ochkich bilan jihozlangan ishchi qismlarining parametrlarini asoslash orqali organik o‘g‘it va ekspuatatsion harajatlarning kamayishiga erishiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://lex.uz/docs/4714632
2. http://lex.uz/docs/4567334

UO‘T: 631.333.6:631.3.004.67

YUKLAGICHLARNI UMUMIY TAHLILI

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКСИЙ ЗАГРУЗЧИКОВ

ANALYSIS OF EXISTING LOADER DESIGNS

Musurmanov A.T. (Akademik M.Mirzayev nomidagi BUVITI),
Muydinov U.M. (QXMITI), **Yuldashev M.K.** (QXMITI),

Annotatsiya. Mazkur maqolada mamlakatimiz sharoitida va xorijda amalda qo‘llanilib kelinayotgan yuklagichlarni texnologik ish jarayonlarining tahlili keltirilgan bo‘lib, bunda ularni imkoniyati va kamchiliklari bayon etilgan.

Tayanch so‘zlar: go‘ng, kompost, torf, biogumus, teleskopik yuklagich, frontal yuklagich, gidravlik tizim, kovsh.

Аннотация. В данной статье представлен анализ технологичеcких протсессов работы загрузчиков, применяемых в настоящее время в условиях нашей страны и за рубежом. При этом рассмотрены их конструктивно-технологичеcкие возможности, а также выявлены основные преимущества и недостатки.

Ключевые слова: навоз, компост, торф, биогумус, телескопиcheский загрузcник, фронталный загрузcник, гидравлиcheская система, ковш.

Abstract. This article presents an analysis of the technological operating processes of loaders currently used both in our country and abroad. Their operational capabilities, as well as their main advantages and disadvantages, are discussed and evaluated.

Keywords: manure, compost, peat, vermicompost, telescopic loader, front-end loader, hydraulic system, bucket.

Kirish. Bugungi kunda O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish, resurs tejamkor texnologiyalarni joriy etish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, meva-sabzavotchilik tarmog‘ini rivojlantirish, eksportbop va ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish mamlakat agrar siyosatida alohida ahamiyat kasb etmoqda.

So‘nggi yillarda ushbu sohani rivojlantirishga qaratilgan bir qator muhim normativ-huquqiy hujjatlar qabul qilindi. Jumladan, PF-5853 – “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirish strategiyasi”da yer va suv resurslaridan samarali foydalanish, tuproq unumdorligini oshirish, organik dehqonchilikni rivojlantirish va mexanizatsiya darajasini yuksaltirish ustuvor vazifalar sifatida belgilangan. Shuningdek, PQ-4575 qarorida meva-sabzavotchilik tarmog‘ini jadal rivojlantirish, intensiv bog‘lar barpo etish va agrotexnik jarayonlarni zamonaviy texnika vositalari asosida mexanizatsiyalashtirishga alohida e’tibor qaratilgan.

Bundan tashqari, PF-4947–Harakatlar strategiyasida qishloq xo‘jaligida yuqori samarali texnika va texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalashtirish va resurs tejamkor texnologiyalarni keng qo‘llash vazifalari belgilangan. Shu bilan birga, PQ-5006 qarorida qishloq xo‘jaligi texnikasini modernizatsiya qilish, yangi avlod mashinalarini yaratish va ularni amaliyotga joriy etish masalalariga alohida e’tibor qaratilgan [1-4].

Tahlil. Organik o‘g‘itlar (go‘ng, kompost, torf, biogumus) tuproqning biokimyoviy tarkibini yaxshilashda beqiyos ahamiyatga ega. Biroq, ularning fizik xususiyatlari – yuqori namlik, yopishqoqlik va kuchli kimyoviy muhit bo‘lganligi sababli maxsus yuklovchi texnikalarni talab qiladi.

Shu sababli, ularni yuklaydigan texnikalar metall korroziyaga chidamli bo‘lishi va zichlashgan massani osonlik bilan ola bilishi kerak. Dunyoda va yurtimizda ushbu jarayonni mexanizatsiyalash hosildorlikni ortishiga va mahsulot tannarhini sezilarli darajada kamayishiga xizmat qilmoqda. Quyida hozirgi kunda mamlakatimiz hamda dunyo amaliyotda keng qo‘llanilib kelinayotgan yuklagichlarning tahlili keltirilgan.

JCB Loadall teleskopik yuklagichi, u qishloq xo‘jaligi va qurilish sohalarida keng qo‘llaniladi. Ushbu turdagi yuklagichlar o‘zining ko‘p funksiyaliligi bilan ajralib turadi (1-rasm).



1-rasm. JCB Loadall teleskopik yuklagichining ish jarayoni

Teleskopik yuklagich mexanizmli frontal yuklagich yordamida organik o‘g‘it (chirindi, go‘ng yoki kompost)ni transport vositasiga yuklash jarayoni tasvirlangan. Bunday yuklagichlar qishloq xo‘jaligida sochiluvchan va nam materiallarni ortish-tushirish ishlarini mexanizatsiyalash uchun keng qo‘llaniladi.

Frontal yuklagichning texnologik ish jarayonni organik o‘g‘it uyumiga yaqinlashishi bilan boshlanadi. Operator gidravlik tizim yordamida kovshni ishchi holatga keltirib, uni material qatlamiga botiradi. Yuklagichning harakatlanish kuchi va kovshning kesuvchi qismi ta’sirida organik o‘g‘it kovsh ichiga to‘ldiriladi. Kovsh to‘lgach, gidrosilindrlar yordamida u ko‘tariladi va materialning to‘kilishi oldini olish maqsadida kovsh ma’lum burchakda ushlab turiladi.

Keyin yuklagich transport vositasi yoki qabul qiluvchi bunker tomon harakatlanadi. Teleskopik strela yordamida kovsh kerakli balandlikka ko‘tariladi va transport vositasining kuzovi ustiga chiqariladi. Belgilangan nuqtaga yetgach, kovsh gidravlik mexanizm orqali ag‘dariladi va organik o‘g‘it o‘z og‘irligi ta’sirida kuzovga tushiriladi.

Material to‘liq tushirilgandan so‘ng kovsh dastlabki holatiga qaytariladi, strela yig‘iladi va yuklagich keyingi yuklash siklini bajarish uchun organik o‘g‘it to‘plami tomon harakatlanadi. Shu tariqa texnologik jarayon organik o‘g‘itni kovsh bilan yig‘ish, ko‘tarish, tashish va transport vositasiga yuklash operatsiyalaridan tashkil topadi.

JCB teleskopik yuklagichlarining asosiy texnik xususiyatlari quyidagilardan iborat:

Yuk ko‘tarish quvvati modeliga qarab, odatda 3 tonnadan 6 tonnagacha bo‘lgan yuklarni ko‘tara oladi. Teleskopik o‘qi yordamida yuklarni 7 metrdan 17 metrgacha balandlikka yetkazib berishi mumkin. U dizel dvigatel bilan jihozlangan bo‘lib, qiyin dala sharoitlarida ham barqaror ishlashni ta’minlaydi. 4x4 g‘ildirak formulasi va yuqori manyovrlik qobiliyati tufayli loy va notekis yerlarda bemalol harakatlana oladi.

Go‘ng yuklash uchun “Grab” (qisib oluvchi) va “Fork” (ayrisimon) kovshlar ishlatiladi (2-rasm), bu esa massaning to‘kilishini oldini oladi. Bu turdagi yuklagich kovshlaridan asosan go‘nglarni yuklashdan tashqari toylangan somon, beda, silos va senaj yuklashda foydalaniladi.

O‘zbekistonda so‘nggi yillarda chorvachilik klasterlari va biogumus ishlab chiqaruvchilarning ko‘payishi yuklovchi texnikalarga bo‘lgan talabni keskin ortishiga olib keldi. Respublikamizda asosan uch turdagi yuklagichlardan foydalanilmoqda.

Frontal yuklagichlar, bularga Xitoyning XCMG va LiuGong kompaniyalari texnikalari unumi va narxi mutanosibligi sababli klasterlar tomonidan ko‘plab harid qilinmoqda.



2-rasm. JCB Loadall yuklagichining qisib oluvchi turdagi kovsh bilan ish jarayoni

3-rasmda keltirilgan frontal g‘ildirakli yuklagich qurilish, qishloq xo‘jaligi va sanoat ob’ektlarida sochiluvchan, bo‘lakli hamda mayda donador materiallarni yuklash va tashish ishlarini bajarish uchun mo‘ljallangan. Yuklagichning asosiy ish organi kovsh hisoblanib, u gidravlik tizim yordamida boshqariladi.



3-rasm. XCMG frontal yuklagichi

Ish jarayonida yuklagich operator tomonidan material to‘plami tomon harakatlantiriladi va kovsh yer sathiga nisbatan ma’lum burchak ostida joylashtiriladi. Mashina oldinga harakatlanishi natijasida kovsh material qatlamiga botiriladi va tortish kuchi ta’sirida kovsh ichi material bilan to‘ldiriladi. Kovsh to‘lgandan so‘ng gidrosilindrlar yordamida ko‘taruvchi strela yuqoriga ko‘tariladi hamda kovsh transport holatiga keltiriladi.

Shundan keyin yuklagich materialni yuklash joyiga yoki transport vositasiga olib boradi. Belgilangan nuqtaga yetgach, gidravlik mexanizm ta’sirida kovsh ko‘tariladi va ma’lum burchakka ag‘dariladi. Natijada material o‘z og‘irligi ta’sirida kovshdan chiqib ketadi va qabul qiluvchi bunkerga, transport vositasi kuzoviga yoki belgilangan maydonga tushiriladi.

Tushirish jarayoni yakunlanganidan so‘ng kovsh dastlabki holatiga qaytariladi, strela tushiriladi va yuklagich keyingi ish siklini bajarish uchun material uyumi tomon harakatlanadi. Shu tariqa yuklagichning texnologik jarayoni materialni kovshga yig‘ish, ko‘tarish, tashish va tushirish operatsiyalaridan tashkil topadi.

Tahlilda ta’kidlab o‘tilgan yuklagichlar qator imkoniyatlarga egaligi bilan bir qatorda ayrim kamchiliklardan ham holi emas.

Zamonaviy teleskopik yuklagichlarning gidravlik tizimi murakkab bo‘lganligi sababli texnik xizmat ko‘rsatish va ehtiyot qismlar xarajatlari yuqori hisoblanadi.

Organik o‘g‘itlarni yuklash va tashish jarayonida ko‘p sonli ish jarayonlarini bajarilishi natijasida dizel yoqilg‘isi sarfi yuqori bo‘ladi.

Mavjud frontal va teleskopik yuklagichlar asosan universal maqsadlarda ishlab chiqilgan bo‘lib, organik o‘g‘itni bog‘ qatorlariga aniq me’yorda uzatish yoki maxsus o‘g‘it solish agregatlari bilan o‘zaro bog‘lash imkoniyati cheklangan.

Xulosa. Ma’lumki, mevali bog‘larda organik o‘g‘itlarni qo‘llash tuproqning gumus miqdorini oshirish, uning agrofizik va agrokimyoviy xususiyatlarini yaxshilash, shuningdek, ekinlar hosildorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Biroq amalda organik o‘g‘itlarni qo‘llash jarayonida qo‘llanilayotgan texnika vositalari yetarli darajada samarali emas. Xususan, o‘g‘itlarni yuklash, tashish va tarqatish jarayonlari alohida-alohida bajarilishi natijasida mehnat va energiya sarfi ortib boradi, shu sababli texnologik jarayonlarning uzluksizligi ta’minlanmaydi.

Shu nuqtai nazardan, bir nechta texnologik jarayonlarni birlashtirgan **kombinatsiyalashgan mashinalarni yaratish** zamonaviy qishloq xo‘jaligining dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, bunday mashinalar tarkibidagi yuklagich qismini takomillashtirish, uning ish unumini oshirish va parametrlarini ilmiy asoslash orqali butun texnologik jarayonning samaradorligini oshirish mumkin.

Yuqorida qayd etilganlarni hisobga olgan holda, mevali bog‘larga organik o‘g‘it soladigan kombinatsiyalashgan mashinaning yuklagichini ishlab chiqish va uning parametrlarini ilmiy asoslash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, bu orqali resurstejamkor, yuqori samarali va agrotexnik talablarga javob beradigan yangi texnika vositalarini ishlab chiqish imkoniyati yaratiladi.

Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti “Bog‘dorchilik va sabzavotchilikni mexanizatsiyalash” laboratoriyasi xodimlari tomonidan bog‘larga organik o‘g‘itlarni begilangan me’yorda soladigan smart kombinatsiyalashgan mashina bilan yuklagichni texnologik ish jarayonlarini o‘zaro bog‘lash orqali yangi turdagi kombinatsiyalashgan mashina ustida izlanishlar olib bormoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://www.lex.uz/uz/docs/-4567334
2. https://www.lex.uz/uz/docs/-4714632?ONDATE=09.06.2021%2000
3. https://lex.uz/docs/-3107036?ONDATE=01.05.2021
4. https://lex.uz/docs/-5306352
5. https://world-nan.kz/blogs/manevrennost-universalnost-i-nadezhnost-privlekayut-fermerov-v-jcb
6. https://www.heustractors.com/en/xcmg-xc978e

UO‘T: 631.312.5:631.3.004.67:634.1

MEVALI DARAXTLAR TANASINING ATROFINI YUMSHATADIGAN ROTATSION QURILMALAR TAHLILI

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РОТАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ РЫХЛЕНИЯ ПРИСТВОЛНОЙ ЗОНЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЕВ

ANALYSIS OF ROTARY DEVICES FOR LOOSENING SOIL IN THE TREE-TRUNK ZONE OF FRUIT TREES

Shokirov F.Y.–(FarDU),

Annotatsiya. Mazkur maqolada mevali daraxtlar tanasi atrofidagi tuproqqa ishlov berish uchun qo‘llanilayotgan rotatsion qurilmalarning konstruksiyalari va texnologik ish jarayonlari tahlil qilingan. Mavjud rotatsion qurilmalarning agrotexnik, konstruktiv va ekspluatatsion ko‘rsatkichlari o‘rganilib, ularning afzallik va kamchiliklari aniqlangan. Tahlil natijalari asosida daraxt tanasiga shikast yetkazmasdan tuproqni sifatli yumshatishni ta’minlaydigan ish organlarini takomillashtirish yo‘nalishlari belgilab berilgan. Shuningdek, bog‘dorchilikni mexanizatsiyalashning samaradorligini oshirish imkonini beradigan qurilmaning konstruksiyasi tavsiya etilgan.

Tayanch so‘zlar: rotatsion, gidravlik mexanizm, aylanish soni, sezgir element, mexanik shikastlanishini, himoyalovchi disk.

Аннотация. В данной стате проведён анализ конструкций и технологичеcких процессов работы ротационных устройств, применяемых для обработки почвы вокруг стволов плодовых деревев. Изучены агротехнические, конструктивные и эксплуатационные показатели существующих ротационных устройств, а также выявлены их основные преимущества и недостатки. На основе резултатов анализа определены направления совершенствования рабочих органов, обеспечивающих качественное рыхление почвы без повреждения стволов деревев. Кроме того, предложена конструкция устройства, позволяющая повысит эффективност механизации садоводства.

Ключевые слова: ротационный механизм, гидравлический механизм, частота вращения, чувствительный элемент, механическое повреждение, защитный диск.

Abstract. This article presents an analysis of the designs and operating processes of rotary devices used for soil cultivation around the trunks of fruit trees. The agrotechnical, structural, and operational characteristics of existing rotary devices were studied, and their main advantages and disadvantages were identified. Based on the analysis results, directions for improving working bodies capable of providing high-quality soil loosening without damaging tree trunks were determined. In addition, a device design aimed at increasing the efficiency of orchard mechanization is proposed.

Keywords: rotary mechanism, hydraulic mechanism, rotational speed, sensing element, mechanical damage, protective disc.

Kirish. Bugungi kunda respublikada bog‘dorchilik va uzumchilik tarmoqlarini jadal rivojlantirish, intensiv bog‘ va tokzorlar maydonlarini kengaytirish hamda yuqori hosildorlikka erishish agrar sohaning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 30 sentabrdagi PF–151-sonli “Respublikada agrosanoat sohasiga yangi bozor mexanizmlarini joriy etish hamda sanoatlashgan bog‘ va tokzorlarni barpo qilishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi [1] Farmonida intensiv bog‘ va tokzorlarni rivojlantirish, resurs tejamkor texnologiyalarni keng joriy etish vazifalari belgilangan.

Mevali daraxt va tok qator oralarida tuproqqa sifatli ishlov berish namlikni saqlash, havo almashinuvini yaxshilash, begona o‘tlarni yo‘qotish hamda o‘simliklarning oziqlanish sharoitini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega. Biroq amalda qo‘llanilayotgan tuproqqa ishlov berish mashinalarining aksariyati daraxt atrofi xududlariga to‘liq ishlov bera olmaydi yoki qo‘shimcha qo‘l mehnatini talab qiladi. Bu esa mehnat sarfi va ekspluatatsiya xarajatlarining ortishiga sabab bo‘ladi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 12 dekabrdagi PQ–431-sonli “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash darajasini yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi [2] qarorida zamonaviy qishloq xo‘jaligi texnikalarini ishlab chiqish va mexanizatsiya jarayonlarini kengaytirish vazifalari belgilangan. Shu nuqtai nazardan, bog‘ va tokzorlarda daraxt atrofi hamda qator orasi tuprog‘iga samarali ishlov beruvchi rotatsion qurilmaning konstruksiyasini ishlab chiqish, uning konstruktiv va texnologik parametrlarini ilmiy asoslash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqot mehnat unumdorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va agrotexnik talablarni sifatli bajarishga xizmat qiladi.

Mazkur vazifalarni amalga oshirishda mevali daraxtlari tanasi atrofidagi tuproqqa ishlov berish jarayoni alohida ahamiyat kasb etadi. Chunki daraxt ildiz tizimining faol qismi aynan shu zonada joylashgan bo‘lib, uning havo va namlik rejimi, shuningdek, ozuqa moddalar bilan ta’minlanishi to‘g‘ridan-to‘g‘ri tuproq holatiga bog‘liq. Amalda qo‘llanilayotgan an’anaviy ishlov berish usullari esa ko‘pincha mehnat, energiyahajmdorligi va ekspluatatsion xarajatlar sarfining yuqoriligi bilan tavsiflanadi.

Shu nuqtai nazardan, meva daraxtlari tanasi atrofini sifatli yumshatish, tuproq strukturasini yaxshilash va ildiz tizimi uchun qulay agrofizik sharoit yaratishga qaratilgan rotatsion ish organlarini ishlab chiqish va ularning parametrlarini ilmiy asoslash dolzarb vazifa hisoblanadi. Bunday ish organlari tuproq bilan samarali o‘zaro ta’sirlashish orqali energiya sarfini kamaytirish, ish sifatini oshirish va agrotexnik talablarni ta’minlash imkonini beradi.

Tahlil. Quyida hozirgi kunda bog‘bonlar tomonidan foydalanib kelinayotgan daraxt tana atrofini yumshatadigan qurilmalar to‘g‘risida so‘z yuritiladi.

Italiyaning “Rinieri” kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan Rinieri FS 220 bog‘ frezasi [3]. Qurilma traktorning orqa qismiga osiladi va harakatni traktorning quvvat olish validan (VOM) oladi. Quvvat kardan uzatmasi orqali reduktorga, undan esa zanjirli uzatma orqali rotatsion freza valiga uzatiladi. Valga mahkamlangan pichoqlar yuqori burchak tezligi bilan aylanib, tuproq qatlamini kesadi, maydalaydi va yumshatadi (1-rasmga qaralsin).

Ish jarayonida traktor daraxt qatorlari bo‘ylab harakatlanadi. Rotatsion ish organi daraxt qator orasi va tanasi atrofidagi tuproqqa ishlov beradi. Qurilmaning old qismida joylashgan sezgir mexanizm daraxt tanasiga tegishi bilan gidravlik tizim ishga tushadi.

Natijada frezali ish organi avtomatik ravishda daraxtdan chetga siljiydi va tananing mexanik shikastlanishi oldi olinadi. Daraxt tanasidan o‘tib bo‘lgandan keyin prujina va gidravlik mexanizm ta’sirida ish organi yana ishchi holatiga qaytadi va ishlov berishni davom ettiradi. Shu tariqa daraxt atrofiga qo‘l mehnatisiz ishlov berish imkoniyati yaratiladi.

Mazkur qurilmaning ish samaradorligi asosan rotatsion valning aylanish soni, pichoqlar soni va geometrik parametrlari, ishlov berish chuqurligi, gidravlik siljish mexanizmining sezgirligi hamda traktorning harakat tezligiga bog‘liq bo‘ladi. Shu parametrlarni maqbullashtirish natijasida



1-расм. Rinieri FS 220 боғ‘ фрезаси

tuproqning maydalanish darajasi, energiya sarfi va daraxt tanasini himoya qilish samaradorligini oshirish mumkin.

Qurilma (gidravlik siljuvchi rotatsion freza) bog‘ va tokzorlarda daraxt tanasi atrofiga ishlov berishda samarali hisoblansa-da, uning bir qator konstruktiv va ekspluatatsion kamchiliklari ham mavjud.

Sezgir mexanizmning sozlanishi buzilganda yoki yuqori tezlikda harakatlanganda freza yosh daraxt tanasi yoki ildiz bo‘g‘ziga tegib ketishi mumkin hamda rotatsion pichoqlarning yuqori tezlikda aylanishi katta quvvat talab qiladi. Bu esa traktor yoqilg‘i sarfining ortishiga olib keladi. 2-rasmda mevali bog‘ daraxt tanasi atrofidagi tuproqqa ishlov berish uchun mo‘ljallangan yonga siljuvchi rotatsion freza tasvirlangan[4]. Qurilma traktorning uch nuqtali osish tizimiga agregatlanib, harakatni traktorning quvvat olish validan (VOM) oladi. U mevali daraxtlar qator orasida va tanaga yaqin joylashgan tuproq qatlamiga ishlov berish, begona o‘tlarni yo‘qotish hamda tuproqning agrofizik holatini yaxshilash uchun xizmat qiladi.

Qurilma ishga tushirilganda traktor VOMidan uzatilayotgan aylanma harakat kardan uzatmasi orqali reduktorga, undan esa rotatsion valga yetkaziladi. Rotatsion valga mahkamlangan pichoqlar yuqori burchak tezligi bilan aylanib, tuproq qatlamini kesadi, maydalaydi va yumshatadi. Shu bilan bir vaqtda tuproqning ustki qismi aralashtiriladi va begona o‘tlar ildiz qismi bilan kesib tashlanadi.

Traktor qator bo‘ylab harakatlanishi davomida ish organi daraxt tanasiga yaqin hududgacha ishlov beradi. Qurilmadagi sezgir element (shup) daraxt tanasiga tekkanda ish organini avtomatik tarzda yon tomonga suradi. Bu esa freza pichoqlarining daraxt tanasiga tegib ketishini oldini oladi. Daraxtdan o‘tgandan keyin ish organi yana ishchi holatiga qaytib, qator bo‘ylab ishlov berishni davom ettiradi.

Qurilma yordamida daraxt atrofidagi tuproqning zichlangan qatlami yumshatiladi, tuproqning havo va suv o‘tkazuvchanligi yaxshilanadi, namlikning saqlanishi ta’minlanadi hamda begona o‘tlar kamayadi. Natijada daraxt ildiz tizimining rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratiladi va hosildorlikni oshirish imkoni paydo bo‘ladi.



2-rasm. FA-0,76 frezaning ish jarayoni

Qurilma bog‘larda daraxt tanasi atrofiga qo‘l mehnatisiz va tanani shikastlamasdan ishlov berish imkonini beradi. Rotatsion ish organining avtomatik surish mexanizmi daraxtlarning mexanik shikastlanishini kamaytiradi, mehnat unumdorligini oshiradi va agrotexnik tadbirlarni o‘z vaqtida hamda sifatli bajarishni ta’minlaydi. Bu esa intensiv bog‘dorchilik sharoitida yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishish uchun muhim omil hisoblanadi.

Ushbu qurilma qator imkoniyatlari bilan ajralib tursada ayrim kamchiliklardan holi emas. Sezgir mexanizm yoki gidravlik tizim buzilganda ish organi daraxt tanasidan o‘z vaqtida chetlashmasligi mumkin. Bu holat daraxt tanasi va ildiz bo‘g‘zining mexanik shikastlanishiga sabab bo‘ladi.

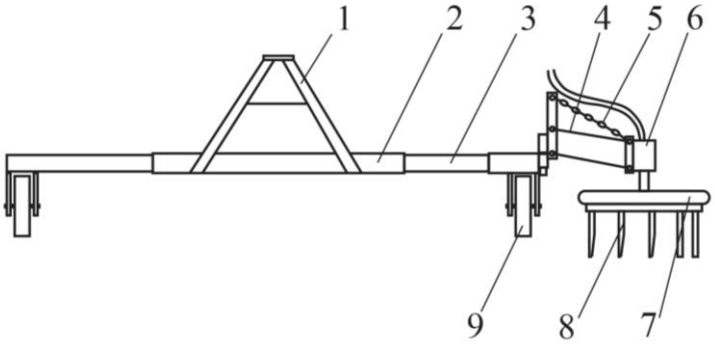
Avtomatik chetlashish mexanizmi va gidravlik boshqaruv tizimi mavjudligi sababli qurilmaning narxi oddiy frezalar va kultivatorlarga nisbatan yuqoriroq hisoblanadi.

Natija. Yuqorida keltirilgan tahlillardan ko‘rinib turibdiki, mevali bog‘lar daraxt tanasi atrofini yumshatadigan agrotexnik talablar darajasida, tanasiga shikast yetkazmasdan ishlov beradigan qurilma ishlab chiqish maqsadida Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti va Farg‘ona davlat universiteti olimlari tomonidan mevali daraxtlar tanasining atrofini yumshatadigan rotatsion qurilmaning konstruksiyasi ishlab chiqildi (3-rasmga qaralsin.).

Qurilma texnologik jarayonni quyidagicha bajaradi. Traktorga osilgan qurilma transport holatida bog‘ga olib boriladi va ishchi holatiga keltiriladi. Bog‘dagi birinchi tupni shoh-shabba diametri ya’ni, daraxtning gabitusi hisobga olinib rostlanuvchi rama daraxt tup atrofidagi tuproqlariga ishlov beruvchi ish organi rostlanadi. Bunda asosiy ramaga kiritilgan qo‘zg‘aluvchi rama parallelogram mexanizimiga sharnirli o‘rnatilgan rotatsion ish organi traktorning gidrotaqsimlagichiga shlanglar orqali ulangan gidromotor orqali ish organi harakatlantiriladi. Parallelogram mexanizmi rotatsion ish organini gorizontal tekislikka nisbatan parallel harakatlanishini ta’minlaydi.

Qurilma rostlanib ishga tushirilgandan keyin traktorning gidrotaqsimlagichi yuqori bosim bilan moy gidromotorni harakatlantiradi. Rotatsion ish organi diskka qo‘zg‘almas qilib mahkamlangan. Traktor harakatlanishi bilan qurilma ishga tushirilib tuplar orasidagi tuproqqa ishlov berishni boshlaydi.

Qurilma harakatlanib daraxt tupiga kelganda rotatsion ish organga o‘rnatilgan maxsus rezina qoplamali himoyalovchi disk bilan ta’sirlashadi shu paytda prujinaning ta’sir kuchini yengib tupni aylanib harakatini davom ettiradi.



1- avtoulagich, 2-rama, 3-qo‘zg‘aluvchan rama, 4-parallelogram mexanizmi,
5-zanjir, 6-gidromotor, 7-himoya diski, 8-ish organi, 9-tayanch g‘ildirak

3-rasm. Mevali daraxtlar tanasining atrofini yumshatadigan rotatsion qurilmaning sxemasi

An’anaviy usullardagi yuqori energiya sarfi va ildiz tizimi shikastlanishini kamaytirish maqsadida, parallelogramm mexanizmi va gidromotor bilan jihozlangan yangi konstruksiyadagi rotatsion qurilma taklif etilgan. Bu yechim ish organining gorizontal tekislikda daraxt gabitusiga mos ravishda barqaror harakatlanishini ta’minlaydi.

Xulosa. Taklif etilayotgan rotatsion ish organi parametrlari va uning tuproq bilan o‘zaro ta’sir jarayonini nazariy hamda eksperimental o‘rganish, mevali bog‘larda mehnat sarfini kamaytirishga xizmat qiluvchi resurs tejamkor texnologiya bazasini shakllantiradi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, Respublikamiz sharoitida belgilangan agrotexnik talablarni sifatli bajarishda hamda turli tuproq-iqlim sharoitlarida barqaror ishlashga mo‘ljallangan mevali daraxtlar tanasining atrofini yumshatadigan rotatsion qurilma yaratish va ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://www.lex.uz/uz/docs/7124200
2. https://lex.uz/docs/7261011?ONDATE=01.01.2025
3. https://agroremmas’h-plus.com/ru/tehnika-dlya-sadov-i-vinogradnykov/pristvolnaya-freza#a
4. https://www.youtube.com/watch?v=Vj9sYGQmgPs

UO‘T 631.352.2

URUG‘LI BOSH PIYOZNING O‘ZIGA XOS JIHATLARINI TADQIQ ETISH

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СЕМЕННОГО ЛУКА

RESEARCH ON THE FEATURES OF SEED PIOS

Xoliqov B.A. (QXMITI), **Maxmudov Sh.Y.** (QXMITI)

Annotatsiya. Ushbu maqolada mamlakatimizda yetishtirilayotgan piyoz navlari va urug‘lari o‘ziga xos xususiyalari ya’ni urug‘li bosh piyozning umumiy balandligi, tanasining qalinligi, har bir urug‘ning massasi, mashina bilan o‘rish balandliklari bo‘yicha olib borilgan dala tajribalari keltirilgan. Bugungi kunda urug‘li piyoz boshchalarining o‘rish-yig‘ishtirish usullari haqida ma’lumot berilgan. Urug‘li bosh piyozning yig‘ishtirishda bugungi kunda to‘liq qo‘l kuchi yordamida yig‘ishtirib olinadi, bu esa ortiqcha mehnat va ortiqcha sarf xarajatga olib keladi. Urug‘li piyozning yig‘ishtirib olish uchun mashina yordamida bajarilsa o‘z muddatlari tez va sifatli bajarish imkoniyati yaratilishi bo‘yicha takliflar berilgan.

Kalit so‘zlar. urug‘li, bosh piyoz, poya, tub, nav, piyoz boshcha, urug‘, massa, gabarit o‘lchamlari, biometrik ko‘rsatkich, diametr, tadqiqot, metodika, o‘lchov vositalari, masofa, minamal va maksimal, mashina, o‘rish-yig‘ishtirish, ish organlar, parametr.

Аннотация. В данной стате представлены полевые опыты, проведенные по особенностям сортов и семян лука, выращиваемых в нашей стране, а именно по общей высоте луковицы, толщине стебля, массе каждого семени и высоте машинного укоса. На сегодняшний ден приведены сведения о способах уборки головки семенного лука. При уборке семенного лука в настоящее время его собирают полностью ручным способом, что приводит к излишнему труду и излишним затратам. Даны предложения по созданию возможности быстрого и качественного выполнения сроков уборки семенного лука при помощи машины.

Ключевые слова: семенной, луковица, стебел, корен, сорт, луковица, семена, масса, габаритные размеры, биометрический показател, диаметр, исследование, методика, средства измерения, расстояние, минимальный и максимальный, машина, уборка, рабочие органы, параметр.

Abstract. This article presents field experiments conducted on the characteristics of onion varieties and seeds grown in our country, namely the total height of the bulb, stem thickness, weight of each seed, and machine reaping height. To date, information has been provided on methods for harvesting seed onion heads. When harvesting seed onions, they are currently harvested entirely by hand, which leads to unnecessary labor and expenses. Proposals were provided to create the possibility of fast and high-quality fulfillment of harvesting deadlines for seed onions using a machine.

Keywords: seed, bulb, stem, root, variety, bulb, seeds, mass, overall dimensions, biometric indicator, diameter, research, methodology, measurement tools, distance, minimum and maximum, machine, harvesting, working parts, parameter.

Kirish. Dunyo aholisining o‘sishi va kengayib borayotgan urbanizatsiya(bu shaharlarning

o‘sishi va ularda aholi zichligining ortishi, shuningdek, shahar aholisining turmush tarzi va madaniyati o‘zgarishlari bilan bog‘liq jarayon) ham bunga sabab bo‘lmoqda, chunki bu tendensiyalar qishloq xo‘jaligi mahsulotlariga, shular jumlasiga piyoz kabi ko‘p istimol qilinadigan mahsulotlariga bo‘lgan talabni ortib bormoqda [1].

Urug‘li piyoz urug‘li to‘liq pishganda to‘g‘ridan-to‘g‘ri kombayn bilan yig‘iladi yoki avval yig‘ishtirib olinib, maxsus joylarda quritilib so‘ngra yanchilib begona aralashmalardan tozalanadi. Bunday usul afzalligi shundaki, yo‘qotishlarni minimallashtirish, urug‘ namligini tabiiy pasaytiradi, urug‘ning sifati yaxshi saqlanadi eng asosiysi yig‘ishtirish jarayoni to‘liq mexanizatsiyalashgan.

Mamlakatimizda piyoz urug‘ boshchalarini yig‘ishtirishning hozirda qo‘l kuchi yordamida yig‘ishtirib olinadi. Yetishtirilgan hosil urug‘larini yig‘ishtiradigan mashina yoki qurilma mavjud emas. Olib borilgan adabiyotlar tahlil natijalari ko‘ra mamlakatimiz tuproq iqlimiga mos, qator oralariga rostlanadigan mashina yoki qurilma ishlab talab etilmoqda.

Xorijiy urug‘li piyoz navlari va yetishtirish sharoitlari, uning ba’zi fizik-mexanik xossalari O‘zbekistondagi navlardan farq qiladi. O‘zbekiston sharoitida yetishtirilgan urug‘li bosh piyozning fizik-mexanik xossalarini o‘rganish bilan esa agronom va seleksioner olimlar shug‘ullanganligi bois yig‘ishtirish jarayoniga ta’sir etuvchi biometrik ko‘rsatkichlar to‘liq o‘rganilmagan. Shu sababli ushbu ishda O‘zbekiston sharoitida yetishtiriladigan urug‘li piyozning biometrik ko‘rsatkichlarini va o‘lcham-massa tavsiflarini o‘rganish asosiy vazifalardan biri etib belgilandi [2-7].

Urug‘li piyoz poyasining diametri. Piyoz o‘simligining massasi to‘g‘ridan-to‘g‘ri poyaning diametriga bog‘liq. Poyaning diametri uchta nuqtada, ya’ni, pastki, o‘rta va urug‘ boshchasi yaqinida, elektron shtangensirkul yordamida 0,1 *mm* aniqlikda o‘lchandi (1-rasm) va diametrlarning o‘rtacha, minimal hamda maksimal qiymatlari aniqlandi (1-jadval).



a) pastki qismi b) o‘rish qismi v) urug‘ boshchasining tag qismi

1-rasm. Urug‘li piyoz poyasi diametrini o‘lchash jarayoni

1-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, navlar bo‘yicha piyoz poyalarining urug‘ boshchasi tag qismining diametri 11,3-11,6 mm, urug‘li boshcha tag qismidan 20 sm past qismi 11,9-13,2 mm va poyaning eng tag qismi esa 18,2-21,6 *mm* larni tashkil etdi. Tajriba natijasida olingan raqamlardan poyaning pastki qismi qalinroq, yuqorigi qismi ingichkaroq ekanligini, ya’ni, poyani shakli konussimon bo‘lishini ko‘rish mumkin.

Urug‘li piyoz boshchalarining umumiy massalari. Tajribalarda bitta o‘simlikning o‘rtacha biologik, boshchasi, piyoz boshchasidagi urug‘lar massalari hamda urug‘ boshchasidagi urug‘lar soni aniqlandi (2-rasm).

Olib borilgan dala tajribalari natijasiga ko‘ra urug‘li piyoz boshchasining umumiy massasidan 34,3-38,5 foizini urug‘ tashkil etishi aniqlan.

Bunda 1 pogonometrdan dalaning turli joylaridan, diagonal bo‘yicha 25 nuqtadan o‘simlik namunalari olindi. O‘lchov natijalariga statistik ishlov berilib, parametrlarni o‘rtacha, o‘rtacha kvadratik chetlashish, variatsiyalanish koeffitsienti hamda minimal va maksimal

qiymatlari aniqlandi (2-jadval).

1-jadval

Urug‘li piyoz poyasini diametri

№	Piyoz navi	X, *sm*	$\pm\sigma$, *sm*	V, *%*	min, *sm*	max, *sm*
Urug‘ boshchasini tag qismi, mm						
1	Istiqbol	8,4	1,2	14,7	5,2	11,2
2	Zafar	8,4	1,5	17,4	4,3	11,6
3	Sumbula	8,5	1,3	15,0	4,2	11,3
20 sm o‘rish qismi, mm						
1	Istiqbol	9,6	1,2	12,8	7,1	13,2
2	Zafar	9,1	1,5	16,1	5,0	12,2
3	Sumbula	9,1	1,3	13,9	4,8	11,9
Poya eng tag qismi, mm						
1	Istiqbol	15,6	2,2	13,9	11,5	21,6
2	Zafar	15,1	1,5	9,7	11,0	18,2
3	Sumbula	15,4	1,4	9,0	12,3	18,5



Urug‘ boshchasi



Urug‘siz komponentlari



Umumiy urug‘

2-rasm. Urug‘li piyoz boshchasi va uning komponentlarining massasini o‘lchash jarayoni

2-jadval

Urug‘li piyoz o‘simligi komponentlarini massasi

№	Piyoz navi	X, *sm*	$\pm\sigma$, *sm*	V, *%*	min, *sm*	max, *sm*
	Urug‘li piyoz o‘simligining umumiy massasi, *g*					
1	Istiqbol	36,3	6,1	16,8	28,2	49,8
2	Zafar	34,5	3,0	11,0	29,6	41,7
3	Sumbula	34,4	4,2	12,3	30,6	44,3
	Urug‘li piyoz boshchasining (urug‘ bilan birgalikda) massasi, *g*					
1	Istiqbol	12,1	0,8	6,3	10,8	13,1
2	Zafar	11,4	0,8	6,7	10,1	12,3
3	Sumbula	11,5	0,8	6,6	10,1	12,3
	Urug‘li piyoz boshchasidagi urug‘lar massasi, *g*					
1	Istiqbol	7,0	0,6	8,2	5,7	7,6
2	Zafar	6,8	0,5	7,2	6,0	7,4
3	Sumbula	6,9	0,5	6,6	6,2	7,4
	Urug‘ boshchasining komponetlari massasi, *g*					
1	Istiqbol	5,1	0,3	6,5	4,6	5,8
2	Zafar	4,6	0,4	9,3	3,7	5,0
3	Sumbula	4,6	0,5	10,6	3,6	5,0

2-jadvaldan ko‘rinadiki, “Istiqlol” navining umumiy urug‘ boshchasi, boshchadagi urug‘lar massasi hamda boshchadagi urug‘lar soni boshqa o‘rganilgan navlarga nisbatan katta.

O‘rganilgan navlarda urug‘ning va o‘simlikning urug‘siz qismiga nisbati quydagicha bo‘ldi: “Navro‘z” navida 1:15; “Jahongir” navida 1:17 va “Dushko” navida 1:16.

Urug‘li piyoz boshchasidagi urug‘larning o‘rtacha soni o‘rganilgan navlarda bir-biridan ko‘p farq qilmadi.

Urug‘ boshchalarining diametri. Urug‘ boshchalarining diametri ruletka(metr) yordamida 1 *sm* aniqlikda o‘lchandi, olingan natijalarga ishlov berilib navlar kesimida o‘rtacha, minimal va maksimal savatcha diametri aniqlandi (3-jadval).

3-jadval

Urug‘ piyoz boshchalarining diametri

№	Piyoz navi	X, *sm*	$\pm\sigma$, *sm*	V, *%*	min, *sm*	max, *sm*
1	Istiqbol	5,6	1,3	23,7	3,6	9,7
2	Zafar	5,0	1,3	25,9	3,2	9,3
3	Sumbula	4,2	1,2	27,9	2,4	7,8

Raqamlardan ko‘rinib turibdiki urug‘li piyoz boshchalarining diametri o‘rganilgan navlarda bir-biridan ko‘p farq qilmas ekan.

Urug‘li piyoz boshchalariining o‘lchamlari (eni, bo‘yi, qalinligi). Urug‘li piyoz boshchalaridagi urug‘larning to‘kilgan massaning turli joylaridan namunalar olinib, 1000 *dona* urug‘ ketma-ket tanlanmasdan olindi va shtangensirkul yordamida eni, bo‘yi va qalinligi 0,1 *mm* aniqlik bilan o‘lchandi (3-rasm). Urug‘ning o‘rtacha, minimal va maksimal qiymatlari aniqlandi (5-jadval).



3-rasm. Piyoz urug‘ o‘lchamlarini o‘lchash

4-jadval

Piyoz urug‘ining o‘lchami

№	Piyoz navi	Ko‘rsatkichlar	X, *sm*	$\pm\sigma$, *sm*	V, *%*	min, *sm*	max, *sm*
1	Istiqbol	bo‘yi, *mm*	2,9	0,3	11,3	1,9	3,3
		qalinligi, *mm*	1,6	0,2	15,5	1,2	2,1
		eni, *mm*	1,5	0,4	27,0	1,0	2,2
2	Zafar	bo‘yi, *mm*	2,8	0,4	15,6	2,0	3,4
		qalinligi, *mm*	1,7	0,3	17,8	1,1	2,1
		eni, *mm*	1,5	0,2	15,6	1,0	2,0
3	Sumbula	bo‘yi, *mm*	2,7	0,4	14,7	2,1	3,2
		qalinligi, *mm*	1,7	0,3	18,0	1,2	2,2
		eni, *mm*	1,6	0,5	29,8	1,1	2,9

Jadvaldan ko‘rinadiki, urug‘ o‘rtacha uzunliklari o‘rganilgan navlar bo‘yicha bir-biridan farqlandi: “Istiqlol” navida 2,9 *mm*, “Zafar” navida 2,8 *mm*, “Sumbula” navida 2,7 *mm*.

1000 dona piyoz urug‘ining massasi. O‘rib so‘ngra yig‘ib olingan massadan olingan namunalardan ketma-ket tanlanmasdan 1000 *dona* urug‘ olindi va umumiy massasi o‘lchandi. 1000 *dona* urug‘ massasi o‘rtacha: “Istiqlol” navida 4,15 *g*, “Zafar” navida 4,13 *g*, “Sumbula” navida 4,10 *g* ni tashkil etdi (4-rasm).



Istiqbol



Zafar



Sumbula

4-rasm. 1000 dona urug‘ massasini o‘lchash

Ekilgan urug‘li piyoz qatorlari oralarining kengligi. Agronom tafsiyalari va olimlar tomonidan urug‘li piyozni 70 *sm* kenglikdagi qator orasiga ekish tavsiya etilgan. [100-kitob].

Ba’zi hollarda xo‘jaliklarda 90 *sm* qator orasiga ekadigan seyalkalar va qator orasiga ishlov beradigan texnika vositalari 90 *sm* qator qo‘l kuchi yordamida 90 *sm* qator kengligida ham ekiladi.

Xulosa.

Urug‘li bosh piyozning o‘ziga xos jihatlarini tadqiq etildi. Urug‘li piyoz boshchasi pishib yetilganidan so‘ng ularni yig‘ib-terib olishda ularning massasi, poyasining dimetrlari(eni, bo‘yi, qalinligi) urug‘larni tikga nisbatan joylashishi aniqlash lozim chunki o‘rish vaqtiga mashina yoki qurilmalarga eng katta ta’sir etuvchi parametrlardir.

1. Navlar bo‘yicha piyoz poyalarining urug‘ boshchasi tag qismining diametri 11,3-11,6 mm, urug‘li boshcha tag qismidan 20 sm past qismi 11,9-13,2 mm va poyaning eng tag qismi esa 18,2-21,6 *mm* larni tashkil etdi. Tajriba natijasida olingan raqamlardan poyaning pastki qismi qalinroq, yuqorigi qismi ingichkaroq ekanligini, ya’ni, poyani shakli konussimon bo‘lishini ko‘rish mumkin.

2. Olib borilgan dala tajribalari natijasiga ko‘ra urug‘li piyoz boshchasining umumiy massasidan 34,3-38,5 foizini urug‘ tashkil etishi aniqdi.

3. Bir pogonometrdan dalaning turli joylaridan, diagonal bo‘yicha 25 nuqtadan o‘simlik namunalari olindi. O‘lchov natijalariga statistik ishlov berilib, parametrlarni o‘rtacha, o‘rtacha kvadratik chetlashish, variatsiyalanish koeffitsienti hamda minimal va maksimal qiymatlari aniqlandi.

4. Urug‘li piyoz boshchalariining o‘lchamlari (eni, bo‘yi, qalinligi). 1000 *dona* urug‘ ketma-ket tanlanmasdan olindi va shtangensirkul yordamida eni, bo‘yi va qalinligi 0,1 *mm* aniqlik bilan o‘lchandi. Urug‘ o‘rtacha uzunliklari o‘rganilgan navlar bo‘yicha bir-biridan farqlandi: “Istiqlol” navida 2,9 *mm*, “Zafar” navida 2,8 *mm*, “Sumbula” navida 2,7 *mm* ekanligi aniqlandi.

5. 1000 dona piyoz urug‘ining massasi. O‘rib so‘ngra yig‘ib olingan massadan olingan namunalardan ketma-ket tanlanmasdan 1000 *dona* urug‘ olindi va umumiy massasi o‘lchandi. 1000 *dona* urug‘ massasi o‘rtacha: “Istiqlol” navida 4,15 *g*, “Zafar” navida 4,13 *g*, “Sumbula” navida 4,10 *g* ni tashkil etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. https://www.archivemarketresearch.com/reports/onion-seeds-166231#summary.

2. Уз 63.01-99 “Испытания селскохозяйственной техники. Комбайны зерноуборочные. Программа и методы испытаний”. – Тошкент, 2000. – 68 б.

3. ГОСТ 28301-2007. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. – Ташкент: Узстандарт, 2007. – 53 с.

4. ГОСТ 20915-2011. Селскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний. – М.: Стандартинформ, 2013. – 23 с.

5. Воронюк Б.А., Пяков А.И., Милсева Л.В., Бурмистрова М.Ф., Макарес И.К., Белова Е.В., Соколов А.Ф., Клемм Н.В., Варламов Г.П., Шемякиа В.Ф., Жуков В.Г., Полуноchев И.М., Бахтин П.У., Казансева Ж.М., Горина Е.Я., Орликова Т.А., Фрей О.Э., Крагелский И.В., Тетянко Н.Г. Егоров И.С., Гимейн С.М., Никулин С.Н. Физико-механичeские свойства растений, почв и удобрений / Под ред. А.И.Буянова, Б.А. Воронюка. – М.: Колос, 1970. – 423 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 416 с.

7. Корсун А.И., Худойбердиев Т.С., Аширбеков И.А. Научные исследования в агроинженерии. – Ташкент: Фан ва технология, 2009. – 180 с.

UO‘T: 631.358:631.3.004.67:634.1

BOG‘LARDA DARAXTLARNING ATROFIDAGI BEGONA O‘TLARNI TANAGA ZARAR ETKAZMASDAN O‘RADIGAN QURILMANI ISHLAB CHIQISH

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ СОРНОЙ РАСТИТЕЛНОСТИ ВОКРУГ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЕВ В САДАХ БЕЗ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИХ СТВОЛОВ

DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR WEED CONTROL AROUND FRUIT TREES IN ORCHARDS WITHOUT DAMAGING TREE TRUNKS

Imomqulov Q.B. (QXMITI), **To‘rayev O.O.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada mevali bog‘ daraxtlarning atrofidagi begona o‘tlarni sifatli o‘rishini ta’minlaydigan qurilmaning konstruksiyasi va tajriba nusxasi ishlab chiqilgan hamda ish jarayoni keltirilgan.

Kalit so‘zlar: mevali bog‘, daraxt tanasi atrofi, avtoulagich, parallelogram mexanizmi, gidromotor, himoya diski, pichoq, konussimon tayanch, konstruksiya, qurilma.

Аннотация. В стате разработаны конструкция и эксперименталный образец устройства, обеспечивающего кaчественное скашивание сорной растителности вокруг плодовых деревев в садах. Также представлены технологичeский процесс работы устройства и особенности его функционирования.

Ключевые слова: плодовый сад, приствoлная зона дерева, автосцепка, параллелограммный механизм, гидромотор, защитный диск, нож, конuчeская опора, конструкция, устройство.

Abstract. This article presents the design and prototype of a device that ensures high-quality mowing of weeds around fruit trees in orchards. The operating process and functional features of the device are also described.

Keywords: fruit orchard, tree trunk zone, automatic hitch, parallelogram mechanism, hydraulic motor, protective disc, blade, conical support, design, device.

Kirish. Respublikamiz qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi va qishloq xo‘jalik ekinlarini yetishtirishda mehnat va energiya sarfini kamaytirish, resurslarni tejash, qishloq xo‘jalik ekinlarini ilg‘or texnologiyalar asosida yetishtirish hamda yuqori unumli qishloq xo‘jalik mashinalarini ishlab chiqish va qo‘llashga alohida e’tibor qaratilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasida, jumladan, «Qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat tarmog‘ini modernizatsiyalash, diversifikatsiya qilish va barqaror o‘sishini qo‘llab-quvvatlash uchun xususiy investitsiya kapitali oqimini ko‘paytirishni nazarda tutuvchi sohada davlat ishtirokini kamaytirish va investitsiyaviy jozibadorlikni oshirish mexanizmlarini joriy qilish, yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish, fermer xo‘jaliklarida mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash» vazifalari belgilab berilgan [1]. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda jumladan, mevali bog‘larning daraxt tanasi atrofidagi begona o‘tlarni o‘ruvchi mashina ishlab chiqish va ishchi qismlarining talablar darajasidagi ish sifatiga erishib, kam energiya sarflagan holda ta’minlaydigan parametrlarini asoslash muhim vazifalardan hisoblanadi.

Zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etish va fermer xo‘jaliklarini yuqori unumli qishloq xo‘jaligi texnikalari bilan ta’minlash hisobiga qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida intensiv usullarga o‘tish uchun ushbu sohani samarali va barqaror rivojlantirishda eng muhim yo‘nalish hisoblanadi.

Keyingi yillarda Respublikamizda ho‘l meva yetishtirishni ko‘paytirish va bu sohani rivojlantirishga katta ahamiyat berilmoqda. Jumladan, Vazirlar Mahkamasining 24.07.2021 yildagi 458-son qarori bilan Qishloq xo‘jaligi birlashmalarining a’zolari, meva-sabzavot klasterlari ishtirokchilari va tadbirkorlik sub’ektlariga mahalliy sharoitda yetishtirilgan intensiv ko‘chatlar (pakana va yarim pakana) hamda payvandtaglarni sotib olish xarajatlarining bir qismini qoplash uchun subsidiya ajratish to‘g‘risidagi nizom tasdiqlandi.

Tahlil. Ma’lumki, Respublikamiz sharoitidada mevali bog‘larning tana atroviga ishlov berish uchun begona o‘tlardan tozalash talab etiladi. Daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishdan boshlab, mevasini yig‘ib-terib olishgacha bo‘lgan muddatda ularning o‘sishi va rivojlanishi uchun qulay sharoitlar yaratish, qishloq xo‘jalik ekinlarini sifatli yetishtirishning asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Bu tadbirlar sifatli amalga oshrilsa ekinlar serhosil bo‘lib, o‘sishi uchun qulay sharit yaratiladi, havo almashishii yaxshilanadi va turli xil kasalliklarning oldi olinadi. Bunda daraxt tana atrofiga ishlov berishni o‘z vaqtidan kechiktirmasdan o‘tkazish muhim ahamiyat kasb etadi. Ammo hozirgi paytda mevali bog‘lar tana atrofidagi begona o‘tlarni o‘rish asosan qo‘l kuchi bilan amalga oshirib kelinmoqda.

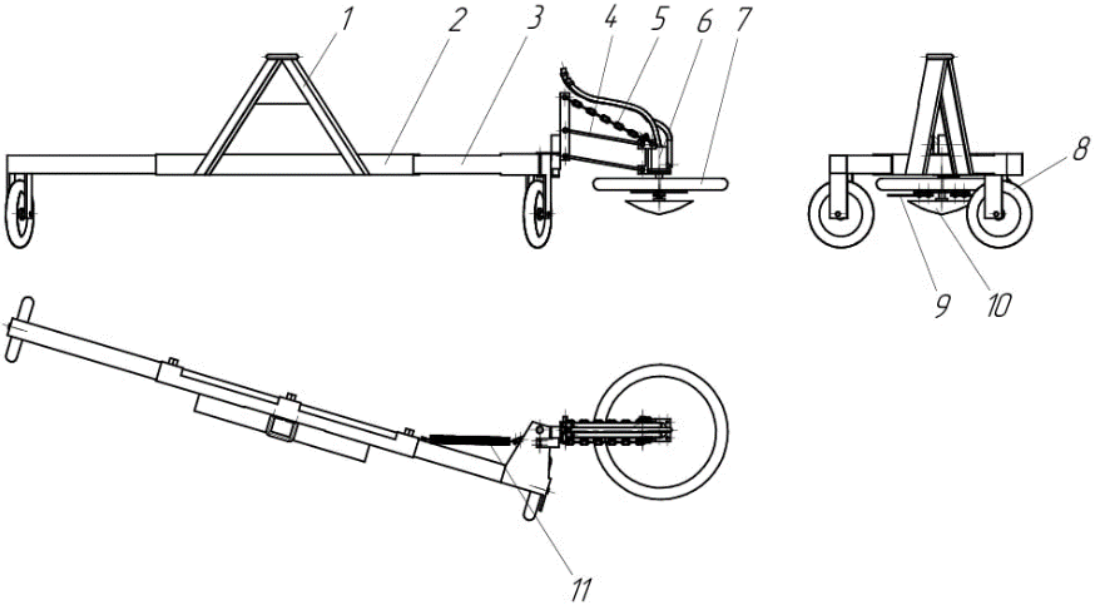
Yuqoridagilardan kelib chiqib mazkur ilmiy tadqiqot ishi bog‘larda daraxtlarning tana atrofidagi begona o‘tlarni o‘ruvchi qurilma (keyingi o‘rinda qurilma)ning tajriba nusxasini yaratish va bog‘dorchilik fermer xo‘jaligi va agroklaterga joriy etishdan iborat.

Adabiyotlar tahliliga ko‘ra [2-4] мevali bog‘larda tuplar orasidagi begona o‘tlar qishloq xo‘jaligida hosildorlikni pasaytiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ular asosiy ekin bilan ozuqa moddalari va namlik uchun raqobat tug‘dirib, mevali daraxtlarning o‘sishiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi, shuningdek, kasalliklar va zararkunandalarning tarqalishiga qulay muhit yaratadi. Shu sababli, begona o‘tlarga qarshi samarali kurash olib borish bog‘dorchilikda yuqori ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi vaqtda begona o‘tlarga qarshi kurashishda turli agrotexnik, kimyoviy va mexanik usullar qo‘llaniladi. Ammo, ekologik xavfsizlik va mevalarning sifatini saqlash maqsadida, kimyoviy usullarga bo‘lgan talab kamayib bormoqda. Shudan kelib chiqib mexanik usullar, xususan qatorlararo va tup oralariga ishlov beruvchi maxsus mashinalardan foydalanish tobora ommalashib bormoqda. Ushbu ta’kidlanganlarda kelib chiqib “Bog‘dorchilik va sabzavotchilikni mexanizatsiyalash” laboratoriyasida sodda va ixcham energiyatejamkor bog‘larda daraxtlarning atrofidagi begona o‘tlarni sifatli o‘rishini ta’minlaydigan qurilmaning konstruksiyasi yaratildi (1-rasm) va uning tajriba nusxasi yasaldi (2-rasm).

Qurilma quyidagilardan tashkil topgan. Avtoulagich 1, qo‘zg‘almas rama 2, qo‘zg‘aluvchan rama 3, parallelogram mexanizmi 4, zanjir 5, gidromotor 6, himoya diski 7, tayanch g‘ildirak 8, pichoq 9, konussimon tayanch 10 va prujina 11 dan iborat.

Qurilma texnologik jarayonni quyidagicha bajaradi: Traktorga osilgan qurilma transport holatida bog‘ga olib boriladi va ishchi holatiga keltiriladi. Bog‘dagi birinchi tupni shoh-shabba diametri ya’ni, daraxtning gabitusi hisobga olinib qo‘zg‘aluvchan rama daraxt tup atrofidagi o‘tlarini kamida yarmini o‘rish apparati orqali rostlanadi. Bunda qo‘zg‘almas ramaga kiritilgan qo‘zg‘aluvchi ramani surish yo‘li bilan rostlanib, parallelogram mexanizimiga sharnirli o‘rnatilgan o‘rish apparati traktorning gidrotaqsimlagichiga shlanglar orqali ulangan gidromotor bilan pichoqlar harakatlantiriladi. Begona o‘tlarni o‘rish balandligini konussimon tayanchni ko‘tarish va tushirish orqali roslanadi hamda parallelogram mexanizmi o‘rish apparatini gorizontal tekislikka nisbatan parallel harakatlanishini ta’minlaydi. Qurilma rostlanib ishga tushirilgandan keyin traktorning gidrotaqsimlagichi yuqori bosim bilan moy gidromotorni harakatlantiradi. Pichoqlar diskka qo‘zg‘almas qilib mahkamlangan. Traktor harakatlanishi bilan qurilma ishga tushirilib tuplar orasidagi begona o‘tlargi o‘rishni boshlaydi. Qurilma harakatlanib daraxt tupiga kelganda o‘rish apparatiga o‘rnatilgan maxsus rezina qoplamali himoyalovchi disk kelib



1-rasm. Bog‘larda daraxtlarning atrofidagi begona o‘tlarni o‘radigan qurilmaning konstruktiv sxemasi



2-rasm. Bog‘larda daraxtlarning atrofidagi begona o‘tlarni o‘radigan qurilmaning tajriba nusxasi

ta’sirlashadi shu paytda prujinaning ta’sir kuchini yengib tupni aylanib harakatini davom ettiradi. Bog‘ daraxlari bo‘ylamasiga atorofidagi begona o‘tlarni yarmidan ko‘pi o‘rilishi ta’minlanib keyingi qaytishda qolgan qismi to‘liq o‘rilishiga erishilinadi.

Xulosa. Bog‘bonlarimizning qo‘l mehnatini kamaytirib, bog‘lardan mo‘l hosil olish uchun agrotexnik tadbirlarni o‘z vaqtida o‘tkazish ya’ni, tuproqdagi ozuqa moddalarni o‘zlashtirishiga va zararkunanda hashoratlarning rivojlanishiga va ko‘payishini oldini olib tuplar orasidagi begona o‘tlarni o‘radigan qurilmani qo‘llash orqali qo‘l mehnati va sarf harajatlarni kamayishiga erishiladi.

Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqib Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida yuqorida qayd etilgan qurilmaning parametrlarini asoslash bo‘yicha tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktabrdagi PF-5853-son

«O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida» gi Farmoni.

2. Bahodirjonov B. Kimyoviy vositalarga nisbatan ekologik xavfsiz mexanik usullar. – Toshkent: Adabiyot va san’at nashriyoti, 2020. – 48 b.

3. Ivanov I.P. Agrobiologik jihatdan maqbul yechimlar va ularning ahamiyati. – Toshkent: Fan va texnika nashriyoti, 2018. – 56 b.

4. FAO. Begona o‘tlarning mexanik yo‘q qilish usullari. – Rim: BMT Oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi tashkiloti, 2022. – 72 b.

UO‘T: 635.131:133

SABZAVOT KO‘CHATLARINI MASHINA YORDAMIDA EKISH UCHUN TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ РАСТИТЕЛНОЙ САЖЕНКИ К ПОСАДКЕ С ПОМОЩЮ МАШИН

TECHNOLOGY OF PREPARING PLANT SEDLINGS FOR PLANTING USING MACHINES

Mamarasulova M.T. (AQXAI)

Annotatsiya. Ushbu maqolada sabzavot ko‘chatlarini mexanizatsiyalashgan usulda ekish maqsadida, sabzavot ekinlarining ko‘chatlarini kassetali texnologiya asosida yetishtirish jarayoni tahlil qilingan. Kassetalarning geometrik parametrlari har bir yacheykasining eni va balandliklari o’rganilib, ularning ko‘chat sifatiga ta’siri taxlil qilingan. Olingan natijalar asosida ko‘chat ekish mashinasining ishchi organlarini loyihalash uchun muhim tavsiyalar ishlab chiqilgan. mashina parametrlarining o‘zaro bog‘liqligi tahlil asosida yoritilgan.

Tayanch so‘zlar: Sabzavotchilik, ko‘chatchilik, kassetali texnologiya, urug‘ ekish, mexanizatsiyalashtirilgan ekish, ko‘chat sifati, agrotexnika. yacheyka hajmi, ko‘chat ekish mashinasi, avtomatlashtirish, mexanizatsiya.

Аннотация. В данной стате анализируется процесс выращивания рассады овощных култур с исползованием кассетной технологии для механизированной посадки рассады. Изучаются геометрические параметры кассет, ширина и высота каждой ячейки, и анализируется их влияние на качество рассады. На основе полученных резултатов разработаны важные рекомендации по проектированию рабочих органов машины для посадки рассады. На основе анализа выделена взаимосвяз параметров машины.

Ключевые слова: овощеводство, выращивание рассады, кассетная технология, посев семян, механизированный посев, качество рассады, агротехника, размер ячейки, машина для посадки рассады, автоматизация, механизация.

Abstract. This article analyzes the process of growing vegetable seedlings using cassette technology for mechanized seedling planting. The geometric parameters of the cassettes, the width and height of each cell, are studied, and their impact on seedling quality is analyzed. Based on the obtained results, important recommendations for the design of seedling planting machine operating elements are developed. The analysis highlights the interrelationships between the machine parameters.

Key words: vegetable growing, seedling cultivation, cassette technology, seed sowing, mechanized sowing, seedling quality, agricultural technology, cell size, seedling planting machine, automation, mechanization.

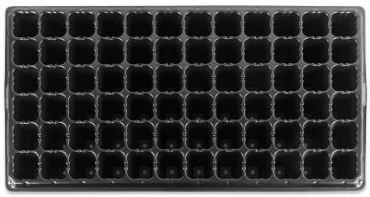
Kirish. Hozirgi kunda O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash va eksportbop mahsulotlar yetishtirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Yurtimizda sabzavotchilik yo‘nalishini rivojlantirish, yuqori hosilli va raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarish maqsadida zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan qabul qilinayotgan qator farmon va qarorlarda qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirish samaradorligini oshirish, issiqxona xo‘jaliklarini qo‘llab-quvvatlash hamda intensiv texnologiyalarni joriy qilish vazifalari belgilab berilgan. Xususan, 2024 yil 26 sentyabrda qabul qilingan issiqxona xo‘jaliklari faoliyatini rag‘batlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risidagi qarorda issiqxona xo‘jaliklarini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash, energiya resurslari bilan ta’minlash, eksport salohiyatini oshirish va yuqori samarali texnologiyalarni keng joriy etish vazifalari belgilangan. Mazkur qaror sabzavotchilik tarmog‘ida sifatli ko‘chat yetishtirish va mexanizatsiyalashtirilgan texnologiyalarni rivojlantirish uchun muhim huquqiy asos bo‘lib xizmat qilmoqda. Sabzavot ko‘chatlarini maxsus ekish mashinalarida ekish uchun ildiz tizimi mustaxkam va bir tekisda unib o‘sgan bo‘lishi maqsadga muvofiq bo‘ladi. An’anaviy usulda yetishtirilgan ko‘chatlarda ildiz tizimining shikastlanishi, ko‘chirib o‘tqazishda nobud bo‘lish holatlari hamda mehnat sarfining yuqoriligi kuzatiladi. Shu sababli rivojlangan davlatlar tajribasida bo‘lgani kabi O‘zbekistonda ham kassetali ko‘chat yetishtirish texnologiyasi keng joriy qilinmoqda. Kassetali texnologiyaning asosiy afzalligi shundaki, har bir o‘simlik alohida yacheykada rivojlanadi, ildiz tizimi yaxshi shakllanadi, ko‘chatlarni maxsus ekish mashinalari yordamida dalaga ekish imkoniyati yaratiladi. Bu esa mehnat unumdorligini oshirish, urug‘ sarfini kamaytirish va ko‘chatlarning yashovchanligini yuqori darajada ta’minlash imkonini beradi [1-3].

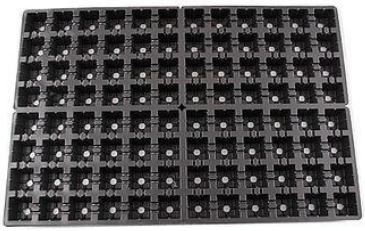
Shu munosabat bilan sabzavot ko‘chatlarini turli o‘lchamdagi kassetalarda yetishtirish texnologiyasini takomillashtirish, mashinada ekish uchun bir xil o‘lchamdagi yani standart ko‘chatlar tayyorlash usullarini ishlab chiqish va ularning samaradorligini baholash muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Sabzavot ko‘chatlarini maxsus mashinada ekishga tayyorlash va mashinaning parametrlarini aniqlash, ko‘chatlarni sifatli ekilishini taminlash maqsadida turli hajmdagi kassetalar o‘lchamlari o‘rganildi. Kassetalar yacheykalari hajmi va shakli ko‘chatning ildiz tizimi rivojlanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ko‘chatlarni mexanizatsiyalashtirilgan usulda ekish jarayonida esa kasseta yacheykasi geometriyasi va ko‘chat ildiz tizimining o‘lchamlari mashina konstruksiyasini belgilab beradi. Shu sababli kasseta parametrlari bilan ko‘chat ekish mashinasi parametrlari o‘rtasida funksional bog‘liqlikni aniqlash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ko‘chat yetishtirishda kassetalarning 32, 72, 96, 128, 200 va 288 talik turlari keng qo‘llaniladi. Har bir kasseta turi o‘ziga xos geometrik parametrlarga ega bo‘lib, ular ko‘chatning rivojlanish davri va ekish mashinasining texnik talablariga moslashtirilgan [4-5].



a) 32 yacheykali kasseta



b) 72 yacheykali kasseta



c) 96 yacheykali kasseta



d) 128 yacheykali kasseta



e) 200 yacheykali kasseta



f) 288 yacheykali kasseta

Turli o‘lchamdagi kassetalar

Usullar. Yacheykalar soni ko‘paygan sari (32 tadan 288 tagacha) yacheyka hajmi

geometrik progressiya bo‘yicha kamayib boradi (rasm). Bu holat ko‘chatning “yoshiga” qarab tanlanadi. 288 talik kassetalar asosan ko‘chat yetishtirishning boshlang‘ich davri uchun mo‘ljallangan bo‘lsa, 32 talik kassetalar ko‘chatni dalaga ekish oldidan maksimal rivojlanishni ta’minlaydi. Quyida standart polistirolli kassetalarining turli o’lchamdagi rasmlari keltirilgan.

Natijalar. Hozirgi kunda qishloq xo‘jaliklarigida ko‘proq pomidor va qalampir uchun 72 yoki 84 yacheykali, karam uchun 128 yacheykali, bodring va poliz ekinlari uchun 32-50 yacheykali kassetalar eng samarali hisoblanadi. Yacheyka o‘lchamlari va kassetalar sig‘imi quyidagi jadvalda standart polistirolli kassetalar uchun o‘rtacha geometrik parametrlar keltirilgan (jadval).

Jadval

Sabzavot ko‘chatlarini yetishtirish uchun kassetalarning geometric parametrlari

№	Kasseta turi	Yacheykaning eni	Yacheykaning balandligi	Ko’chat ildiz qismining diametri	Ko’chat ildiz qismining balandligi
1	32 Yacheyka	50-55	65-75	45-50	60-70
2	72 Yacheyka	40-42	50-55	35-40	55-50
3	96 Yacheyka	35-38	45-50	32-35	45-50
4	128 Yacheyka	30-32	40-45	25-30	40-45
5	200 Yacheyka	22-24	35-40	18-22	35-40
6	288 Yacheyka	18-20	32-38	15-18	30-35

Xulosa. Sabzavot ko‘chatlarini ekish uchun kassetalarda yetishtirish va ularni mexanizatsiyalashtirilgan usulda ekish texnologiyasi resurs tejamkor hamda yuqori samarali yechim hisoblanadi. Kassetalarning geometrik va hajmiy parametrlarini chuqur o‘rganish ko‘chat sifati bilan bir qatorda ekish mashinalarining konstruktiv yechimlarini takomillashtirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Bu esa ko‘chatlarning shikastlanish ehtimolini kamaytirish, ekish sifati va ish unumdorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Elbek E. Abdunazarov (2023). Prospects for the development of vegetable growing in UZBEKISTAN. Строителство и образование, 1 (3), 164-167.

2. Mamarasulova Maniraxon Tursunboyevna //Sabzavot ko‘chatlarini ekish uchun yerlarni tayyorlashda qo‘llaniladigan mashina g‘altakmolasining turini tanlash bo‘yicha o‘tkazilgan eksperemental tadqiqotlar natijalari// Namangan muhandislik-qurilish instituti mexanika va texnologiya ilmiy jurnali 6-jild, 1-son, 2025 140-143.

3. Elbek E. Abdunazarov, & Imomqulov, Q. B. (2023). Small-scale mechanization in vegetable growing. Строителство и образование, 1 (3), 155-160.

4. Mamarasulova Maniraxon Tursunboyevna //Sabzavot ko‘chatlarini etishtirish usullari// Buxoro davlat texnika universiteti “Mexanika va muhandislik geametriyasi amaliy muammolari va yechimlari” mavzusida xalqaro ilmiy Anjuman 15-16-oktabr 2025 yil. 316-318 b.

5. Mamarasulova Maniraxon Tursunboyevna //Dexqon va fermer xo‘jaliklarida ko‘chat etishtirish va ekishning ahamiyati// Buxoro davlat texnika universiteti “Mexanika va muhandislik geametriyasi amaliy muammolari va yechimlari” mavzusida xalqaro ilmiy Anjuman 15-16-oktabr 2025 yil. 318-320 b.

CHO‘L, LALMI VA NOAN’ANAVIY EKINLARNI YETISHTIRISH MASHINALARINI YARATISH, MAVJUDLARINI ENERGIYA-RESRUSTEJAMKORLIK YO‘NALISHIDA TAKOMILLASHTIRISH

СОЗДАНИЕ МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПУСТЫННЫХ, БОГАРНЫХ И НЕТРАДИЦИОННЫХ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛТУР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАШИН В НАПРАВЛЕНИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY FOR DESERT, RAINFED, AND NON-CONVENTIONAL CROPS AND ENHANCEMENT OF EXISTING MACHINES BASED ON ENERGY AND RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

UO‘T 631.331

SAKSOVUL URUG‘INING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI TAHLILI

АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИСhЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН САКСОВУЛЯ

ANALYSIS OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF SAXAVUL SEEDS

Kurambayev B.R. (QXMITI), **Mamadjanov S.I.** (SamDVMChBU ToshF).

Annotatsiya. Maqolada, O‘zbekiston cho‘l sharoiti uchun Samarqand qorako‘lchilik va cho‘l ekologiyasi ilmiy tadqiqot institut olimlari tomonidan yaratilgan qora saksovul **(Haloxylon aphyllum (Minkw) Iljin)**ning «Nortuya» yangi navi urug‘ini fizik-mexanik xossalarini har tomonlama tahlil qilish natijalari keltirilgan.

Tahlilning maqsadi tavsiya etilayotgan qora saksovul butani ko‘paytirish uchun uning urug‘ini yig‘ishtirishdan to ekkuncha qadar yetishtirishda kerakli texnik vositalarni ishlab chiqish va yaratish. Buning uchun urug‘ni barcha fizik-mexanik xossalarini bilish va o‘rganib chiqishda ilmiy asos zarur va ularning natijalari kelitirilgan.

Kalit so‘zlar: Haloxylon, saksovul urug‘i, fizik-mexanik xossalar, uchish tezligi, urug‘ geometriyasi va vazni, belgilar o‘zgaruvchanligi, mashinada yig‘ish, fitomelioratsiya.

Аннотация. В статье представлены результаты всестороннего анализа физико-механисheских свойств семян нового сорта cherного саксаула **(Haloxylon aphyllum (Minkw) Iljin)** "Нортуя," созданного усheными Самаркандского научно-исследователского института каракулеводства и экологии пустын для пустынных условий Узбекистана.

Целю анализа является разработка и создание необходимых технических средств для выращивания рекомендуемого куста cherного саксаула от сбора семян до посева. Для этого необходима научная основа для изучения основных физико-механисheских свойств семян, и приведение их результатов.

Ключевые слова: саксаул (Haloxylon), семена саксаула, физико-механисheские свойства, скорост полёта, геометрисheские параметры и масса семян, изменсhивост признаков, машинная уборка, фитомелиорация.

Abstract. The article presents the results of a comprehensive analysis of the physical and mechanical properties of the seeds of the new "Nortuya" variety of black saxaul **(Haloxylon aphyllum (Minkw) Iljin)**, created by scientists from the Samarkand Research Institute of Karakul Breeding and Desert Ecology for the desert conditions of Uzbekistan.

The aim of the analysis is to develop and create the necessary technical means for growing the recommended black saxaul bush from seed collection to planting. To do this, it is necessary to know and study all the physical and mechanical properties of seeds, and their results are presented.

Keywords: Haloxylon, saxaul seeds, physical and mechanical properties, flight velocity, seed geometry and mass, variability of traits, mechanical harvesting, phytomelioration.

Kirish. Ushbu tahlilda qora saksovul urug‘ini asosiy fizik-mexanik parametrlari, jumladan, geometrik o‘lchamlari, massasi, uchish tezligi va boshqa muhim ko‘rsatkichlari keltirilgan. Urug‘ning geometrik parametrlari (chiziqli o‘lchamlari, shakli, qanotsimon o‘simtalari mavjudligi), vazn ko‘rsatkichlari (absolyut vazni, 1000 dona urug‘ vazni), aerodinamik tavsiflari (uchish tezligi, siljishning kritik tezligi), shuningdek, mustahkamlik xususiyatlari (urug‘ning meva beruvchi shoh bilan bog‘lanish kuchi) ko‘rib chiqilgan. Ekologik omillar ta’sirida ushbu belgilarning tur ichidagi o‘zgaruvchanligiga alohida e’tibor qaratilgan. Mazkur tahlilnin maqsadi urug‘larni yetishtirish, tozalash va ekish texnologiyalarini ishlab chiqish va ularga texnik vositalarni yaratishdan iborat.

Dunyoda saksovul (Haloxylon) qum saxro yerlarida yashil qoplamalar barpo etishda o‘rmonchilik va qishloq xo‘jaligi uchun muhim ahamiyatga ega ekanligi tufayli, jahonning yetakchi ilmiy markazlari va oliy ta’lim muassasalari tomonidan tadqiqot ishlari olib borilgan va olib borilmoqda. Respublikamizda qum saxro yerlari 10 mln. gektarga yaqin maydonni egallaydi. Ushbu cho‘l hududlar maydonlarida yashil qoplamalar sifatida va o‘rmon melioratsiyasi xamda

cho‘l yaylovlarini yaxshilash foydalaniluvchi cho‘l o‘simlik turlaridan biri asosan saksovul hisoblanadi. O‘ta darajadagi qurg‘oqchilikka va sho‘rga chidamliligi, shuningdek, ko‘chma qumlarda o‘sish qobiliyati tufayli saksovulning barcha turlari, O‘zbekiston sharoitida, qumlarni mustahkamlash va yaylov maydonlarini yaratishda asosan qora saksovul keng qo‘llaniladi. Bu tadbirlarning muvaffaqiyati bevosita ekiladigan saksovul urug‘ining sifatiga va undan foydalanish texnologiyalarining samaradorligiga bog‘liq.

Urug‘larning sifati, ularni tozalash, saqlash va ekish texnologiyalarini hamda texnika vositalarini ishlab chiqishda urug‘larning fizik-mexanik xossalarini aniq bilish muhim ahamiyat kasb etadi. «Nortuya» navli saksovul urug‘lari tekis yuzali, aylana shaklida, qanotchalarga ega bo‘lib endospermi mavjud emasligi tezda unuvchanligini yo‘qolishini bildiradi (Rasm).



Rasm. Qora saksovul urug‘larining ko‘rinishi

Saksovul urug‘ining fizik-mexanik xossalari uning yig‘ish, tashish, tozalash, saralash, saqlash va ekish jarayonlaridagi holatini belgilovchi fundamental tavsifdir. Ushbu xossalarni bilish quyidagilarga imkon beradi:

- urug‘ yig‘ishtirib oladigan mashinalarning (pnevmatik, mexanik) ishchi organlari parametrlarini asoslash va ular asosida tajribaviy namunalarini yaratish;
- urug‘ aralashmalari tarkibidagi ortikcha qo‘shimchalarni (qanotchalar, novdalar) tozalash uchun samarali tozalovchi qurilmalar yaratish;
- ekishning bir tekis va aniq bo‘lishini ta’minlash uchun seyalkalarning asosan ekish apparatini ishlab chiqish;
- urug‘larning shamol yordamida tabiiy va sun’iy tarqalish jarayonlarini modellashtirish.

Mazkur ishning maqsadi saksovul urug‘ining ma’lum bo‘lgan fizik-mexanik xossalarini tahlil qilish va tizimlashtirish, ularning o‘zgaruvchanlik qonuniyatlarini aniqlash va cho‘l zonasida o‘rmonzor barpo etishning texnologiyasi va texnik vositalarini mavjudlari takomillashtirish yoki yangisini yaratish uchun ushbu xossalarning ahamiyatini belgilashdan iborat.

Asosiy qism. Tadqiqotlar ob’ekti sifatida qora saksovul turi olingan.

Saksovul urug‘i qanotli yong‘oqchadan iborat bo‘lib, uni o‘rab turuvchi tangasimon barglar va novdaning bir qismi bilan birgalikda diasporani hosil qiladi va tarqalishda ishtirok etadi.

Fizik-mexanik xossalarni tadqiq qilish metodologiyasi, odatda, standart yondashuvlarni o‘z ichiga oladi: geometrik parametrlarni o‘lchash (mikrometr, shtangensirkul), massani aniqlash (analitik tarozlar), aerodinamik tavsiflarni (yelkanli qurilma, aspiratsion analizator) va mustahkamlik xususiyatlarini (dinamometr) yordamida aniqlanadi.

Saksovul urug‘ining fizik-mexanik xossalari sezilarli darajada o‘zgaruvchanligi bilan xarakterlanadi, bu ham tur, ham ekologik omillarga bog‘liq. Saksovul urug‘ining fizik-mexanik xossalarining qiyosiy tahlili jadvalda keltirilgan.

Yuqoridagi jadvalda keltirilgan ma’lumotlarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, qora saksovulning urug‘i aylana pardasimon qanot bilan qoplangan. Bu ularning turli xil shamolda tarqalish strategiyasiga moslashganini ko‘rsatadi. Qanotning aylana pardasi urug‘ning havoga ko‘tarilishini osonlashtiradi va ko‘proq masofaga uchishiga yordam beradi. Saksovul urug‘lari cho‘l o‘simliklariga xos bo‘lgan kichik o‘lchamlari qalinligi - 1,1-3,6 mm va diametri - 4,5-10,5 mm ekanligi urug‘larning ko‘rinishidan murakkab shaklda ekanligini ko‘rish mumkin. 1000 dona urug‘ massasi 2,0-4,5 g ekanligi urug‘larning massasi nixoyatda yengil va uchish xossaga ega

Jadval

Qora saksovulning urug‘ini fizik-mexanik xossalarining ko‘rsatgichlari

Ko‘rsatkichlar	O‘lchamlari
Urug‘ shakli va tuzilishi	Aylana qanotli
Geometrik o‘lchamlari:	
- qalinligi, mm	1,1-3,6
- diametri, mm	4,5-10,5
Aerodinamik xossalari:	
-uchish tezligi, m/s	4,2-7,0
Siljishning kritik tezligi, m/s	2,5-5,0
1000 dona urug‘ning og‘irligi, g	2,37
Urug‘ning sochiluvchanligii	sochilmaydigan

ekanligini ko‘rsatadi.

Aerodinamik xossalar saksovul urug‘i uchun muhim parametr hisoblanadi. Uchish tezligi - bu havo oqimining urug‘ni muvozanat holatida (og‘irlik kuchi havo qarshiligi kuchi bilan muvozanatlashgan xolatda) ushlab turishi uchun zarur bo‘lgan tezligidir. Bu ko‘rsatkich urug‘larni pnevmatik usulda yig‘ish, tozalash va saralash uchun juda muhim omildir. Qora saksovul urug‘i uchun urug‘larning uchish tezligi 4,2-7,0 m/s tashkil qiladi.

Siljishning kritik tezligi - bu sirtda yotgan urug‘ harakatlanishi uchun zarur bo‘lgan havo oqimining minimal tezligidir. Urug‘larning turli yuzalarda harakatlanishini boshlovchi minimal tezlik. U uchish tezligidan biroz past bo‘lib, 2,0-5,0 m/s ni tashkil qiladi.

Ushbu ma’lumotlar quyidagilar uchun qo‘llaniladi:

- pnevmatik yig‘ishda so‘ruvchi qurilmaning havo oqimi urug‘larni shoxlardan ajratish uchun urug‘larning uchish tezligidan yuqori tezlikdagi xavo oqimini yaratishi kerak, biroq urug‘larga shikast yetkazmaslik yoki yirik aralashmalarni so‘rib olmaslik uchun juda yuqori bo‘lmasligi lozim;

- tozalashda aerodinamik separatorlar yuqori kuchga ega bo‘lgan to‘laqonli urug‘larni past kuchga ega bo‘lgan bo‘sh, nimjon urug‘lar va yengil aralashmalardan ajratish imkonini beruvchi tezliklarga sozlanadi. Urug‘ning shoxda ushlanib turish kuchi uzish (tarash, silkitish, uchirish) usuli va rejimini tanlash uchun belgilovchi omil hisoblanadi.

Tadqiqotlarga ko‘ra, yetilgan qora saksovul urug‘ining meva beruvchi shoxdan uzilish kuchi 0,02-0,15 N ekanligini aniqlagan[1].

Bog‘lanish kuchi doimiy emas va quyidagilarga bog‘liq ya’ni yetilmagan urug‘larning shoxda mustahkamroq ushlanib turishining sababi namlik yetarlicha bo‘lganda urug‘ bilan shox orasidagi kuch pishib yetilgan novdadagi urug‘ni ushlab turadigan kuchdan ancha ko‘p bo‘ladi. Quruq ob-havoda bog‘lanish susayadi, bu tabiiy to‘kilishni osonlashtiradi va yig‘ishni yengillatadi. Bu ma’lumotlar ishchi organ (cho‘tkalar, taroqlar, havo oqimi) samarali uzish uchun qanday kuch qo‘llashi kerakligini hisoblash uchun zarur bo‘lib, bunda shoxlar va kelasi yil hosilining kurtaklari shikastlanmasligi lozim. Tahlil va dastlabki tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, saksovul urug‘larning fizik-mexanik xossalari statik emas.

Xulosa. Saksovul urug‘ining fizik-mexanik xossalarini chuqur tahlil qilish ularning murakkabligi va ko‘p qirraliligidan dalolat beradi. Saksovul urug‘larining fizik-mexanik xossalarini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, ularni samarali yig‘ish, tozalash va ekish uchun maxsus texnologiyalar va texnika vositalarini ishlab chiqish zarur. Ayniqsa, urug‘larning uchish tezligi va aerodinamik xususiyatlari ularni havo oqimi yordamida yig‘ish imkoniyatini beradi. Kelgusidagi tadqiqotlar majud saksovul o‘rmonlari urug‘larining ushbu xossalarini yangilab borishga va ular asosida resurstejamkor texnikalar yaratishga qaratilishi lozim.

Urug‘larning maydaligi, qiyin sochiluvchanligi, kichik zichligi, urug‘ tozaligining pastligi (20-25 foizdan oshmaydi), urug‘lik aralashma tarkibida o‘simlik qoldiqlari va boshqa begona elementlarning yuqoriligi hamda urug‘larda qanotchalarning mavjudligi va oson shikastlanuvchanligi ularni mexanizatsiyalashgan holda yig‘ishtirish va ekishda muammolarni vujudga keltiradi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Мамедов П. Разработка технологичеcкого процесса и обоснование параметров рабочего органа для сбора семян саксаула и черкеза: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Ташкент, 1984.

2. Шамсутдинов З.Ш. Создания долголетных пастбищ в аридной зоне. Средней Азии –Т. Фан, 1975, 250 стр.

3. Саксаул // Лесная энциклопедия: В 2-х т. / Гл. ред. Г.И. Воробев. - М.: Сов. энциклопедия, 1986. - Т.2.

4. *Haloxylon* // Wikipedia, The Free Encyclopedia. -Версияот 27 сентября 2011.

5. Шуйская Е.В., Ли Е.В., Рахманкулова Ф. и др. Морфофизи-ологичеcкие особенности адаптации различных геноти-пов *Haloxylonaphyllum* (*Chenopodiaceae*) по градиенту засоления // Экология. - 2014. - № 3. - С. 189-196.

6. Байбеков Е., Ибрагимов Т. Ботанисheские особенности и биохимисheские показатели саксаулов // Вестник Северо-Казахстанского университета им. М. Козыбаева. - 2019.- № 3 (44). - С. 13-17.

7. Technological characteristics of saxaul wood in iran (kerman province) // Directory of Open Access Journals (DOAJ).- 2003.

UO‘T:633.2/.3:631.6(252)

CHO‘L YAYLOVLARINI FITOMELIORASIYALASH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩ

PROBLEMS OF FITOMELIORATION OF DESERT PASTURES

Rabbimov A. (QCHEITI)

Annotasiya. Maqolada degradasiyaga uchragan cho‘l yaylovlarini fitomeliorasiyalashni mexanizasiyalashning hozirgi holati, ushbu yo‘nalishda amalga oshirilgan tajriba-konstuktorlik ishlari natijalari va istiqbollari to‘g‘risida ma'lumotlar bayon qilingan.

Kalit so‘zlar: cho‘l, yaylov, degradasiya, fitomeliorasiya, ozuqabop o‘simliklar, urug‘, tozaligi, shudgorlash, ektsh, mexanizasiya.

Аннотация. В стате проиводятся сведения о современном состояни механизации агротехнических мероприятий при фитомелиорации пустынных пастбищ, некоторые результаты и перспективы опытно-конструктивных работ в этом направлении.

Ключевые слова: пустыня, пастбища, деградация, фитомелиорация, кормовые растения, семена, чистота, пахота, посев, механизация.

Abstract. The article provides information on the current state of mechanization of agrotechnical measures in the phytomelioration of desert pastures, as well as some results and prospects of experimental design work in this direction.

Key words: desert, pastures, degradation, phytomelioration, fodder plants, seeds, cleanliness, plowing, sowing, mechanization.

Kirish. Yaylov chorvachiligi respublikamizda oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashda muxim bo‘lgan sohalardan biri hisoblanadi. Sohaning asosiy ozuqa manbai bo‘lib cho‘l va yarim cho‘llar yaylovlari xizmat qilib kelmoqda. Yaylovlardan uzoq yillar davomida uzluksiz va tartibsiz foydalanish oqibatida hozirgi kunda yaylovlar o‘simlik qoplamida salbiy o‘zgarishlar ro‘y bermoqda. Bunday oqibatlar jumlasiga biologik xilma-xillikning kambag‘allashuvi, qimmatli ozuqabop o‘simlik turlarining tobora kamiayib borishi, qumli cho‘llarda harakatchan qumlarning paydo bo‘lishi va yaylovlarni qum bosib qolishi, shuvoq-efemerli yaylovlarda shuvoq o‘rnini chorva hayvonlari tomonidan umuman eyilmaydigan isiriq, qirqasoch, oqquray, qo‘ziquloq singari o‘simlik turlarining jadal egallashi, adir yaylovlarida esa uzoq vegetasiya davriga ega ozuqabop turlarning batamom yo‘qolib ketganligi va yaylovlarning qisqa mavsumiy bo‘lib qolganligi, bir so‘z bilan aytganda, yaylovlar degradasiyasining yuzaga kelishi va hosildorlikning sezilarli

pasayishi yuzaga kelmoqda. Ma'lumotlar mavjudki, hozirgi kunda o‘zbekiston cho‘l va yarim cho‘l yaylovlarining 50-70 foizida turli darajalardagi yaylovlar degradasiyasi kuzatilmoqda [4]. Umuman, yaylovlar degradasiyasi tufayli ularning o‘rtacha hosildorligi hozirgi kunda 20% ga pasaygan [2]. Yaylovlarning 9 mln. gektarida hosildorlik 20 % ga, 5 mln. gektarida 30% ga va 2,5 mln. gektarida 40 va undan ortiq foizlarga pasaygan [3].

Yaylov xo‘jaligida yuzaga kelayotgan tashvishli holatni hisobga olib, o‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan yaylovlarni muhofaza qilish, ulardan oqilona foydalanish, degradasiyaga uchragan yaylovlar o‘simlik qorlamini qayta tiklash, kam hosilli yaylovlarni fitomeliorasiyalash orqali hosildorligini oshirish, cho‘l ozuqabop o‘simlik turlarini ko‘paytirish, ularning yangi mahalliy navlarini yaratish, urug‘chiligini rivojlantirish va fitomeliorativ tadbirlarni keng miqyoslarda olib borish bo‘yicha ustuvor vazifalar belgilab berilgan maxsus qaror va farmonlar qabul qilinmoqda. Jumladan, 2022 yilning 10 iyunidagi PQ-277 sonli "erlar degradasiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida"[1] gi qarorida .....- “yaylovlardan oqilona foydalanishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish, mahalliy navlarni yaratish, yaylov ekinlari urug‘chiligining ilmiy asoslarini va cho‘lda intensiv ozuqa ishlab chiqarishning adaptiv tizimini ishlab chiqish” vazifasi belgilab berilgan. Ushbu qarorning 3.3-ilovasida respublikamizda 2022-2025 yillar davomida degradasiyaga uchragan yaylovlarning qariyib 2 mln**.** gektarida fitomeliorativ tadbirlarni amalga oshirish lozimligi ko‘rsatilgan. Ushbu dolzarb vazifalarning ijrosini ta'minlashda cho‘l yaylovlarini fitomeliorasiyalash texnologiyalarini amalga oshirish jarayonlarini mexanizasiyalash muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqotlar manbai va uslublari. Hozirgi kunda cho‘l yaylovlarini fitomeliorasiyalash chora tadbirlarini amalga oshirishda muhim bo‘lgan agrotexnik tadbirlar: urug‘ekishdan oldin erga ishlov berish (shudgorlash, boronalash, mola bosish) mavjud texnika vositalari, MTZ-80, Holland 100 rusmli traktorlar, oddiy plug, zig-zag borona va oddiy mola yordamida amalga oshirilib kelinmoqda. Urug‘sepish ishlari qo‘l kuchi yordamida sepma usulda amalga oshiriladi. Fitomeliorativ tadbirlarda asosan qora va oq saksovul, izen, quyrovuq, cho‘g‘on singari o‘simlik turlari urug‘lari ekilib kelinmoqda.

Fitomeliorativ tadbirlarni mexanizasiyalashning hozirgi ahvoli. Yaylovlarni fitomeliorasiyalash texnologik jarayonlarini mexanizasiyalash bo‘yicha qorako‘lchilik va cho‘l ekologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti, o‘zbekiston qishloq xo‘jaligini mexanizasiyalash va elektrlashtirish ilmiy-tadqiqot instituti, "BMKB-Agromash" OAJ, o‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent davlat agrar universiteti, o‘zbekiston qishloq xo‘jalik texnika va texnologiyalarini sinash va sertifikasiyalash davlat markazi hamkorligida e'tiborga loyiq natijalarga erishilgan. Masalan, urug‘ekishdan oldin erga ishlov berish, urug‘ekish va ularni zarur chuqurlikka ko‘mib ketish jarayonlarini bir yo‘la bajaruvchi agregatning sinov nusxasi yaratilgan edi. "BMKB-Agromash" OAJ konstruktorlik byurosi tomonidan yaratilgan ushbu agregat quyidagi qismlardan iborat:- agregat ramasiga uch qator ishchi qismlar o‘rnatilgan blib, ular tuproqqa tor tasmali ishlov berish, urug‘larni ekish va tuproqqa zichlash vazifalarini bajaradi. Agregatning har bir qatoriga bir juft kesuvchi disklar, tuproqni yumshatish moslamalari, urug‘lar tushadigan iariqchalarni ochuvchi moslama, agregatning ekuvchi qismi, urug‘bunkeri, ekish apparati, urug‘o‘tkazgich, urug‘larni shamoldan himoyalovchi disklar va urug‘larni tuproqqa botirib ketuvchi g‘ildiraklardan iborat. Ushbu agregat 0,9 va 1,4 sinflarga mansub TTZ-80,10, MTZ-80 universal chopiq traktorlariga ulab ishlatishga mo‘ljallangan bo‘lib, bunday traktorlar yaylov chorvachiligi bilan shug‘ullanuvchi deyarli barcha xo‘jalik sub'ektlarida mavjud. Agregat ishchi kuchi, yonilg‘i – moylash maxsulotlarini tejash, shuningdek fitomeliorativ tadbirlarni katta maydonlarda qisqa muddatlarda amalga oshirish imkonini beradi. Agregat qorako‘lchilik va cho‘l ekologiyasi ilmiy-tadqiqot institutining Qarnabcho‘lda joylashgan "Qarnab" tajriba dalasida ishlab chiqarish sinovidan muvoffaqiyatli o‘tdi. Agregat yordamida ekilgan cho‘l ozuqabop o‘simlik turlarining o‘sish va rivojlanish ko‘rsatkichlarini o‘rganish natijasida o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanish ko‘rsatkichlarida nazoratga nisbatan (shudgorlash, boronalash, urug‘ni qo‘lda sepish va mola bosish) biroz orqada qolish kuzatilib, urug‘ekiladigan tasmalarda tuproqni yumshatish chuqurligini 20-25 sm ga etkazish zarurligi bo‘yicha xulosaga kelingan edi. Bunda o‘simliklar

ildizi qisqa vaqt ichida tuproqqa chuqurroq kirishga ulguradi va o‘simliklar rivojlanishi jadallashadi. Afsuski, ushbu agregat hozirgi kungacha ishlab chiqarilmay kelinmoqda. Yuqorida nomlari qayd etib o‘tilgan ilmiy-tadqiqot va tajriba –konstruktorlik tashkilotlari hamkorligida yana bir muhim va zarur bo‘lgan texnik vosita- "tabiiy cho‘l yaylovlaridan pichan jamg‘arish va cho‘l ozuqabop o‘simliklari urug‘larini yig‘ishda o‘rgich-to‘plagich" mashinasi yaratilib, ishlab chiqarish sinovidan 2015-yilda qoniqarli o‘tgan edi. Mashinaning kamchiligi - o‘ruvchi ishchi organining biroz kengligi bo‘lib, traktorga biroz og‘irlik tushirishi kuzatildi. Masalani hal qilishning texnik echimi - o‘rish kengligini 4 m gacha qisqartirish deb xulosa qilingan edi. Agregat cho‘lda em-xashak yig‘ish jarayonini, shuningdek, urug‘yig‘ib oldishda o‘simliklarni qo‘l kuchi yordamida o‘roqda o‘rib olmasdan, ushbu mashina yordamida o‘rib olish mumkinligini ko‘rsatdi va ushbu tadbirlarni mexanizasiyalashda zarur va iqtisodiy jihatdan samarador hisoblanadi. Bu mashina ham hanuzgacha amaliyotga joriy qilinmay kelinmoqda. Hozirgi kunda yaylov xo‘jaligi urug‘larni yig‘ib olish, tozalash, urug‘larning to‘kiluvchanligini ta'minlash uchun ularni qanotchalaridan ajratish imkonini beruvchi agregatlar, ayrim urug‘larni sun'iy qobiqlash (drajirovanie) agregatlariga muhtoj holda.

Xulosalar.o‘zbekiston cho‘l yaylovlarining hosildorligini oshirish, tanazzulga uchragan yaylovlarni fitomeliorasiyalash orqali o‘simlik qolamini qayta tiklash zaruratining yuzaga kelishi va bunday maydonlarning millionlab gektarlarni tashkil qilishi texnologik jarayonlarni zudlik bilan mexanizasiyalashni taqozo etadi. Ushbu yo‘nalishda respublikamizda ma'lum darajada tadqiqot, tajriba-konstruktorlik ishlari amalga oshirilgan va yaxshi natijalarga erishilganligiga qaramay, hozirgi kungacha bunday mashina va mexanizmlar amaliyotga keng joriy qilinmay qolmoqda. Bu holat respublikamizdagi mavjud ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik tashkilotlarining hamkorligini yanada kuchaytirishni, tadqiqot natijalari va ishlab chiqilgan mashina va mexanizmlarni zarur miqdorlarda ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yishni talab qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yilning 2-iyulida qabul qilingan PQ-277-sonli “yerlar degradasiyasiga qarshi kurashishning samarali chora-tadbirlarini ishlab chiqish to‘g‘risida” gi qarorlari. UzLex.
2. Maxmudov M.M. Qorako‘lchilik yaylovlarining hozirgi holati va istiqbolli fitomeliorantlarni tanlashning asosiy kriteriylari. Cho‘l yaylov chorvachiligini rivojlantirish muammolari (xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari). Samarqand, 2005, 187-189 b.
3. Otakulov O‘.X. Yaylovlarni muhofaza qilish bioxilma-xillikni saqlash, ekologik barqarorlikni ta'minlashning muhim omilidir. //Yaylovlardan oqilona foydalanish va muhofaza qilishning institusional masalalari. Tashkent, 2013. 7-9 b.
4. Raximova T., Shomurodov X.F., Vohidov Yu.S., Adilov B.A., Raximova N.K., Mayinov Sh.Q. o‘zbekiston cho‘l yaylovlari hozirgi holati va ulardan oqilona foydalanish.Toshkent, "Navro‘z nashriyoti", 2018. 179 b.

УДК: 631.352

CHO‘L O‘SIMLIKLARI URUG‘LARINI TAYYORLASHGA MO‘LJALLANGAN VOSITALAR MAJMUASINING TEXNIK YECHIMLARI

ТехничЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СЕМЯН ПУСТЫННЫХ РАСТЕНИЙ

TECHNICAL SOLUTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF A SYSTEM OF TOOLS FOR COLLECTING DESERT PLANT SEEDS

Толыбаев А.Е. (QTTSM), **Хазиев С.А.** (QXMITI), **Горлова И.Г.** (TDAU), **Алимова Ф.А.** (TDTU).

Annotatsiya. Maqolada O‘zbekiston Respublikasining cho‘l va yarim cho‘l yaylovlarida foydalaniladigan cho‘l va ozuqabop o‘simliklar urug‘larini tayyorlash uchun texnik vositalar majmuasini ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Ushbu o‘simliklar

degradatsiyaga uchragan hududlarni tiklash, ko‘chma qumlarni mustahkamlash va barqaror o‘simlik qoplamini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi, bu esa cho‘llanish jarayonlarini kamaytirish, chang va tuz ko‘chishini kamaytirish hamda Orol dengizi mintaqasining ekologik holatini yaxshilashga xizmat qiladi.

Eng muhim fitomeliorativ ekin sifatida saksovul urug‘larini tayyorlashni mexanizatsiyalashtirish zarurligi asoslandi. Orolbo‘yi mintaqasini ekologik tiklash, o‘rmon melioratsiyasi va cho‘llanishga qarshi kurashish bo‘yicha davlat dasturlari, shuningdek, Ostonada bo‘lib o‘tadigan "RES 2026" mintaqaviy ekologik sammitining iqlim va barqaror rivojlanish masalalari bo‘yicha xalqaro hamkorlik platformasi sifatidagi ahamiyati o‘rganildi.

Kalit so‘zlar. urug‘ tayyorlash, Orol dengizi, Orolbo‘yi, saksovul, urug‘chilik, cho‘l o‘simliklari, yem-xashak o‘simliklari, yaylov chorvachiligi, yer degradatsiyasi, o‘rmon melioratsiyasi, ekologiya, mexanizatsiya, resurslarni tejash, RES 2026, O‘zbekiston.

Аннотация. В статье приведены результаты научных исследований по разработке комплекса технических средств для заготовки семян пустынных и кормовых растений, используемых на пустынных и полупустынных пастбищах Республики Узбекистан. Эти растения играют Ключевую рол в восстановлении деградированных территорий, закреплении подвижных песков и формировании устойчивого растителного покрова, что способствует снижению процессов опустынивания, уменшению пыле-солевого переноса и улучшению экологического состояния региона Аралского моря.

Обоснована необходимост механизации заготовки семян саксаула как важнейшей фитомелиоративной культуры. Изучены государственные программы экологического восстановления Приараля, лесомелиорации и борбы с опустыниванием, а также значение Регионалного экологического саммита RES 2026 в Астане как платформы международного сотруднисчества по вопросам климата и устойчивого развития.

Ключевые слова: заготовка семян, Аралское море, Приарале, саксаул, семеноводство, пустынные растения, кормовые растения, пастбищное животноводство, деградация земел, лесомелиорация, экология, механизация, ресурсосбережение, RES 2026, Узбекистан.

Abstract. This article presents the results of scientific research on the development of a set of technical tools for harvesting seeds of desert and forage plants used on desert and semi-desert pastures in the Republic of Uzbekistan. These plants play a key role in restoring degraded areas, stabilizing shifting sands, and forming sustainable vegetation cover, which helps reduce desertification processes, decrease dust and salt transport, and improve the ecological condition of the Aral Sea region.

The necessity of mechanizing the harvesting of saxaul seeds as a crucial phytomeliorative crop has been substantiated. State programs for the ecological restoration of the Aral Sea region, forest reclamation, and the fight against desertification have been studied, as well as the significance of the Regional Environmental Summit RES 2026 in Astana as a platform for international cooperation on climate and sustainable development issues.

Keywords: seed production, the Aral Sea, the Aral Sea region, saxaul, seed production, desert plants, forage crops, pasture livestock farming, land degradation, forest reclamation, ecology, mechanization, resource conservation, RES 2026, Uzbekistan.

Введение. Пустынные и засушливые пастбищные экосистемы занимают около 19 % площади суши Земли, что составляет 30 млн km². В целом пастбищные экосистемы (луга, саванны, степи, кустарники пустыни и полупустыни) охватывают до 60 % суши планеты. Крупнейшим биомом пастбищ являются пустыни и полупустыни, засушливые кустарники и растения, занимающих около 28 миллионов km^2, или 19 % всей земной поверхности. Пастбища состоят из семи биомов типов пастбищ: 35 % - пустыни и ксерисческие кустарниковые заросли, 1 % - затопленные луга и саванны, 4 % - средиземноморские леса, лесостепи и растителност, 6 % - горные луга и кустарниковая растителност, 13 % - луга,

саванны и кустарниковая растителност умеренного пояса, 26 % - тропичeские и субтропичeские луга, саванны и кустарниковая растителност и 15 % - тундра (рис.1) [1].

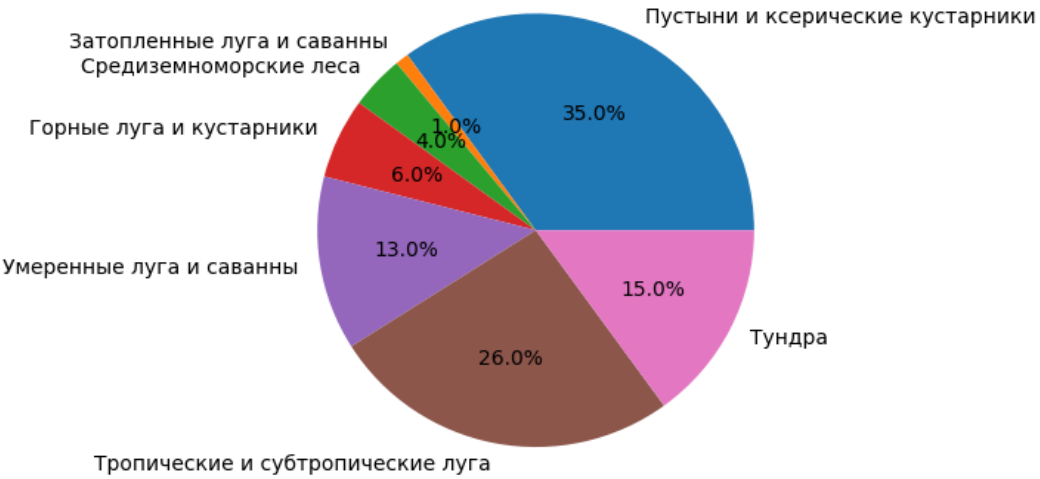


Рис.1. Гистограмма состояния пастбищ

Совместные усилия cheловека с природными условиями на естественную среду привело к увелиchению и образованию деградации естественных пастбищ. Развитие деградации и её последствия cчиталис глобалной проблемой всего cheловechества, а особенно заметным стало во второй половине XX века, эти последствия стали в стремительно развиватся с несоблюдением таких факторов, как:

- резкое увелиchение роста населения, приводящее нагрузку на землю;

-увелиchение потребности в развитии кормовой базы, внедрении засухоустойchивых пастбищных растений, совершенствовании технологий семеноводства и механизации процессов их заготовки в засушливых регионах;

-отсутствие cheредования или несоблюдение перевыпаса скота;

-масштабные засухи естественной среды, в связи с деятелностю cheловека [2].

Уровен воды в Аралском море стремительно снижается, из-за cheго уменшается водозабор из впадающих в него рек Амудари и Сырдари. Высыхание Аралского моря стало экологичeской катастрофой не толко для Централной Азии, но и для всего мира и наносит серезный социально-экономичeский ущерб странам региона.

В настоящее время высохшее дно Аралского моря занимает площад более 5 млн.ha. и 2.7 млн. ha из которых находятся на территории Узбекистана. На сегодня chастицы песка, соли и пыли, поднимающиеся с этой площади, распространяются не толко по Республике Каракалпакстан и Узбекистану, но и по другим соседним государствам. Озеленение дна Аралского моря должно смягchит последствия изменения климата и улучshит образ жизни и экологичeские последствия, особенно для населения близлежащего Каракалпакстана [3]. Экологичeские последствия приводят к тому, что по мере высыхания морской воды, засоление и деградация почв усиливаются, плодородие почв снижается, что приводит к снижению урожайности селскохозяйственных култур и загрязнению окружающей среды. Социалные последствия этого стали прichиной безработицы местного населения и исchезновения рыбной промышленности. Эти потери сегодня оцениваются в 1,75 трлн. сумов, что также влияет на здорове населения [4].

В целях предотвращения поднятия песков, соли и пыли на дне Аралского моря засуха устраняется путем посева семян и посадки саженцев растений, устойchивых к жаре и маловодю, а также для создания зеленых зон. Например, кустарник саксаула (рис.2) способен укрепит почвы, борется с опустыниванием и восстанавливает высохшее дно Аралского моря. Саксаул – крупный древовидный быстрорастущий кустарник, растёт до 30 лет и более. Особенно ценен при создании саксауловых пастбище-защитных полос на улучshение пастбищ, сенокосов и возделывании семенников [5].



Рис.2. Двухлетний саксаул (Джизакская област Фаришский район. Испытателный полигон АО «BMKB-Agromash»)

Таким образом, внедрение мероприятий по озеленению высохшего дна Аралского моря и восстановлению пастбищ с исползованием адаптированных кустарников и полукустарников является эффективным направлением борбы с опустыниванием. Данные задачи реализуются в рамках государственных программ экологического восстановления Приараля, развития лесомелиорации и устойчивого природопользования. Существенную рол в координации международных усилий в данной области играет проведение Регионалного экологического саммита RES 2026, выступающего платформой для обсуждения вопросов климатических изменений, восстановления деградированных экосистем и укрепления регионалного сотрудничества в сфере устойчивого развития [6].

Материалы и методы. Сбор и очистка семян саксаула с пустынных и полупустынных пастбищ являются одними из наиболее ответственных операций технологического процесса семеноводства. Значителные трудности при заготовке семян обусловлены их морфологическими, физическими и биологическими особенностями: наличие крылаток семян саксаула требует бережного обращения во избежание их повреждения, малая масса этих семян способствует лёгкому переносу воздушными потоками, а необходимост сохранения целостности ветвей растения саксаула ограничивает применение механизированных способов сбора семян. Кроме того, в процессе заготовки семена саксаула характеризуются повышенной влажностю и интенсивным дыханием, что приводит к самосогреванию этих семян, слёживанию и развитию микрофлоры, вызывающих плесен и снижение посевных качеств. Поэтому очистка собранных семян саксаула от семенного вороха и подготовка их к хранению или посеву должны проводится в максимално короткие сроки. Основной целю очистки собранных семян саксаула является удаление крупного сора и мелких примесей, отделение некачественных семян, а также сортировка семян саксаула по размеру, плотности и форме с применением различных методов физико-механической сепарации.

Результаты исследования. Разработка специализированного комплекса технических средств для заготовки семян пустынных растений является необходимым условием эффективного восстановления деградированных пастбищ. Предлагаемый комплекс технических средств включает семя сборочную машину для сбора семян саксаула и машину для очистки собранного семенного вороха.

Проведенный аналитический обзор устройств и процессов работы показал, что применение существующих крупных и малых машин в пустынях Узбекистана нецелесообразно: крупные установки (рис.3) требуют болших энергозатрат и повреждают растения, а малые (рис.4) не обеспечивают достаточной производителности [7].



Рис.3. Комбайн для уборки семян трав



Рис.4. Машина для уборки семенного вороха кормовых трав

Анализ развития средств механизации уборки семян пустынных растений в Республики Узбекистане показал, что пустынная косилка-копнитель КПП-3, а также её модификация – сборщик семян пустыни ССП-3 (рис.6) обеспечивают сбор семенного вороха, но процесс выделения семян из семенного вороха проводится врucнную [8].



Рис.6. Эксперименталная косилка ССП-3 для сбора семенного вороха

В настоящее время заготовка семян саксаула с пустынных и полупустынных пастбищ осуществляется методом ручного обивания ветвей растений (рис.7) с применением сачков-ловушек. Ручной метод отличается высокой селективностью что позволяет получат зрелые семена за счёт визуалного контроля и воздействия на растения, но данный метод характеризуется значителной трудоёмкостю, низкой производителностю и болшими временными затратами.



Рис.8. Обивание ручную семян саксаула сачком- ловушкой

Существенный недостаток метода ручного обивания ветвей саксаула является неполное охватывание кроны кустарника, вследствие чего значителная част семян, особенно в верхней зоне, остаётся несобранной и это приводит к значителным потерям. Кроме того, процесс требует осторожного обращения с ветвями, так как их повреждение в аридных условиях приводит к замедленному восстановлению растений.

Анализ обзора конструкции устройств и принципа работы показал, что применение машин с механической очисткой семян, т.е. с разделением смеси семян и примесей по размеру частиц с помощю сит (экранов) с отверстиями определённого размера (рис.9) и воздушной сепарацией (рис.10) характеризуются снижением эффективности из-за высокой концентрации пыли и песка в семенном ворохе, это приводит к нестабилности воздушного потока и засорению воздуховодов и филтров, увеличивая потребност в обслуживании.



Рис.9. Механическая очистка семян



Рис.10. Пневмо-сепараторы очистки зерновой массы

В настоящее время в Республике семена пустынных растений очищают в основном вручную. Ручная очистка осуществляется либо за две «операции»: очищение собранных семян вручную, либо обивание скошенных пустынных растений, тоже вручную и отделение семян растений в мешок (рис.8), либо за одну операцию – ручное обивание семян в мешок (рис.11) [9].



Рис.11. Отделение семян вручную со скошенных пустынных растений

Учитывая низкое плодородие почв пустынных пастбищ, при очистке семян достаточно толко очистит семена от крупных фракций, препятствующих

механизированному процессу посева. Крупные фракции состоят в основном из ветвей растений. Попадание мелких органичеcких примесей в почву вместе с семенами обогащают ее органикой, создают определенный микроклимат для семян и повышают их всхожест.

Выводы и рекомендации. Проведенный анализ существующих способов сбора и очистки семян саксаула показал их низкую эффективност в условиях пустынных и полупустынных пастбищ. Это обусловлено высокой запылённостю, засорённостю песком и воздействием абразивной среды, вызывающей интенсивный износ рабочих органов машин, рост эксплуатационных затрат и потери кондиционных семян. Дополнително установлено, что применяемые технологии и технические средства не учитывают морфологичеcкие и биомеханичеcкие особенности растений рода *Haloxylon,* что снижает полноту сепарации семян саксаула и качество семенного материала.

В связи с этим разработка технических решении пневматика создания комплекса средств для заготовки семян пустынных растений, адаптированных к аридным условиям и отличающихся простой и энергоэффективной конструкцией, является актуалной задачей. Внедрение комплекса средств для заготовки семян пустынных растений позволит повысит качество семян и эффективност посевных работ, что имеет важное значение для восстановления деградированных пастбищ, включая территории высохшего дна Аралского моря.

Исползованная литература

1. https://www.rangelandsdata.org
2. https://www.britannica.com/science/desertification
3. https://www.undp.org
4. https://aral.uz
5. С.А.Хазиев, И.Г.Горлова, С.И.Мамаджанов Инновационные технологии очистки и сортировки семян пустынных пастбищных кормовых растений // 2030 Strategik Istiqbollari: Qishloq xo‘jaligi, suv va energetika resurslari, transport, oziq-ovkat xavsizligi, neft-gaz, ekologiya xamda innovatsion ta’lim soxalarining global uyg‘unlikda rivojlantirish. Xalqaro ilmiy-texnikaviy anjumani. Buxoro davlat texnika universiteti. – Buxoro, 2026. B.33-43
6. https://caclimate.fund/regionalnyy-ekologicheskiy-sammit-2026
7. B.K.Tulaganov. Cho‘l-yaylov ozuqabop o‘simliklari urug‘li aralashmasini yig‘ishtiradigan mashina separatori parametrlarini asoslash. //Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам. Ташкент, 2025. – С. 37-38
8. С.А.Хазиев. Обоснование формы и параметров режущего ножа пустынного косилка-копнителя //Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам. Ташкент, 2025. – 171 с
9. Отчет о научно-исследовательской работе 2019 года под проектом КХ-Атех-2018-229 «Анализ нормативно-технических документаций на соответствие машинам пастбищного кормопроизводства, разработка программ и методик испытаний машин, комплектация испытателного оборудования, испытания и оформление результатов». – Гулбахор, 2019. – С.10-19

CHORVACHILIK UCHUN OZUQA VA YEM-XASHAK YETISHTIRISH MASHINALARINING ZOOTEXNIK VA TEXNIK-EKSPLUATATSION KO‘RSATKICHLARINI OSHIRISH HAMDA FERMER, DEHQON XO‘JALIKLARI VA TOMORQA YER EGALARI UCHUN KICHIK TEXNIKA VOSITALARINI YARATISH

ПОВЫШЕНИЕ ЗООТехничЕСКИХ И ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ И КОРМОВЫХ КУЛТУР ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА, А ТАКЖЕ СОЗДАНИЕ МАЛОГАБАРИТНЫХ ТехничЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ФЕРМЕРСКИХ, ДЕХКАНСКИХ ХОЗЯЙСТВ И ВЛАДЕЛЦЕВ ПРИУСАДЕБНЫХ ЗЕМЕЛНЫХ УChАСТКОВ

ENHANCEMENT OF THE ZOOTECHNICAL AND TECHNICAL-OPERATIONAL PERFORMANCE OF MACHINERY FOR FEED AND FORAGE PRODUCTION IN LIVESTOCK FARMING, AND DEVELOPMENT OF SMALL-SCALE MECHANIZATION EQUIPMENT FOR FARMERS, SMALLHOLDER FARMS, AND HOUSEHOLD LANDOWNERS

UO'T: 631.13.3.

BUG'DOY DONI VA UNING YASHIL MAYSALARINING FIZIK-MEXANIK VA MORFOLOGIK XOSSALARINI O'RGANISH

ИЗУСhЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИСhЕСКИХ И МОРФОЛОГИСhЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И ЕГО ЗЕЛЁНЫХ ПРОРОСТКОВ

INVESTIGATION OF THE PHYSICAL, MECHANICAL, AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WHEAT GRAIN AND ITS GREEN SPROUTS

Alijanov D. ("TIQXMMI" MTU), **Fozilov G'.** ("TIQXMMI" MTU),
Hoshimova H. ("TIQXMMI" MTU)**, Jumayev X.,** ("TIQXMMI" MTU).

Annontatsiya: Dunyoda bug'doy eng ko'p tarqalgan asosiy donli ekinlardan biri hisoblanadi. Undan oziq ovqat uchun un va un mahsulotlari sifatida foydalaniladi, hamda oziq-ovqat mahsulotlarini boyitish uchun uni xar xil don xomashyolarini va sharbatlashtirishni qo'llaydi. Bug'doy yashil maysalaridan olingan sharbat to'yimli moddalar, vitaminlar, makro va mikro elementlar, fermentlar va aminakislatalar manbaasi hisoblanadi. Tadqiqot obyekti sifatida bug'doy doni va uning yashil maysalari olingan. Ishda bug'doy doni va uning yashil maysalari bilan birgalikda o'lcham-massa, fizik-mexanik va morfologik xossalarini kompleks o'rganish natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: bug'doy doni, yashil-maysa xususiyat, fizik-mexanik, morfologik, o'lcham, kuzatish, sharbat olish, mashina, asos.

Аннотация. Пшеница является одной из наиболее распространённых и важных зерновых культур в мире. Она широко используется в кaчестве сыря для производства муки и мусhных изделий, а также для обогащения пищевых продуктов путём применения различных видов зернового сыря и получения соков. Сок, получаемый из зелёных проростков пшеницы, является истоchником питателных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, ферментов и аминокислот. В кaчестве об'екта исследования были выбраны зерно пшеницы и его зелёные проростки. В работе представлены результаты комплексного изусhения размерно-массовых, физико-механисhеских и морфологисhеских свойств зерна пшеницы и его зелёных проростков.

Ключевые слова: зерно пшеницы, зелёные проростки, свойства, физико-механисhеские характеристики, морфологисhеские свойства, размеры, наблюдение, получение сока, машина, обоснование.

Abstract. Wheat is one of the most widely cultivated and important cereal crops in the world. It is extensively used for the production of flour and flour-based products, as well as for food enrichment through the utilization of various grain raw materials and juice extraction technologies. Juice obtained from green wheat sprouts is a valuable source of nutrients, vitamins, macro- and microelements, enzymes, and amino acids. Wheat grain and its green sprouts were selected as the objects of this study. The paper presents the results of a comprehensive investigation of the dimensional-mass, physical-mechanical, and morphological properties of wheat grain and its green sprouts.

Keywords: wheat grain, green sprouts, properties, physical-mechanical characteristics, morphological properties, dimensions, observation, juice extraction, machine, justification.

Kirish. Oziq-ovqat mahsulotlarini boyitish uchun har xil turdagi xomashyolardan, jumladan, don xomashyolari va uning ko'k maysalari sharbatlaridan foydalanadi [1]. Iste'mol ratsionini boyitish manbalaridan biri bo'lgan bug'doy maysalaridan olingan sharbat jiddiy qiziqish uyg'otadi. Bug'doy yashil maysalari asosan iste'mol qilishda sharbat sifatida qo'llaydi va uni bug'doy maysalari 10-12 sm bo'lganda o'riladi. Bug'doy sharbati to'yingan moddalar, vitamainlar, makro va mikro elementlar, fermentlar, aminakislatalar va shu jumladan almashtirib bo'lmaydigan aminakislatalar moddasiga ega [2].

Bizning respublikamizda bug'doy yashil maysalaridan sharbat olish va undan aholi

iste’moli uchun foydalanish endi kirib kelmoqda. Lekin sharbat olish va uni realizatsiya qilish uchun kerakli infratuzulma, texnologiya, va unga kerakli texnika va qurulmalar yaratilmagan. Shu sababli bug’doy doni va uning yashil maysalarining fizik-mexanik va morfologik xususiyatlarini o’rganish dolzarb hisoblanadi [3].

Bug‘doy yetishtirish, uning morfologik, fizik va texnologik xususiyatlarini o‘rganish zamonaviy qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat sanoatida muhim ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Bug‘doy morfologiyasini chuqur tahlil qilish hosilni prognozlash modellarining aniqligini oshirishda muhim ekanligini ko‘rsatgan [4]. Serbiya va Bolqon mintaqasida olib borilgan tadqiqotlar bug‘doy va makkajo‘xori asosiy don ekinlari ekanligini ko‘rsatadi. Bug‘doy donining fizik-mexanik xossalari, jumladan qattiqlik, elastiklik, yopishqoqlik, namlik, zichlik, g‘ovaklik va ming don massasi kabi ko‘rsatkichlarni o‘rganish dolzarb hisoblanadi [5]. Bug‘doy yashil maysasi (wheatgrass) so‘nggi yillarda yuqori ozuqaviy qiymatga ega funksional oziq-ovqat sifatida keng qo‘llanilmoqda. Uning tarkibida vitaminlar, minerallar, xlorofill va antioksidant moddalar mavjudligi sababli sog‘lom ichimlik sifatida ahamiyati ortib bormoqda. Biroq mahsulotning tez buziluvchanligi uning saqlash muddatini uzaytirish va qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirishni talab etadi [6]. Bug‘doy doni o‘lchamining maydalash jarayoniga ta’siri ham ilmiy tadqiqotlarda o‘rganilgan. Don qalinligiga qarab kichik, o‘rta va yirik fraksiyalarga ajratilgan holda olib borilgan tadqiqotlar don o‘lchami zichlik, qattiqlik indeksi va un chiqishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini aniqlagan. Kichik donlar maydalashda ko‘proq energiya talab qilishi, ammo un chiqishi kamroq bo‘lishi qayd etilgan [7]. Qishloq xo‘jaligi texnikasi samaradorligini oshirish bo‘yicha olib borilgan izlanishlarda bug‘doy poyasini maydalash va qayta ishlash texnologiyalari iqtisodiy va ekologik jihatdan samarali ekanligi aniqlangan[8]. Umuman olganda, mavjud adabiyotlar tahlili bug‘doy donining morfologik, fizik va mexanik xususiyatlarini chuqur o‘rganish hosildorlikni oshirish, qayta ishlash jarayonlarini takomillashtirish va sifat ko‘rsatkichlarini aniqlashda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishini ko‘rsatadi.

Materiallar va usullar. O‘lchash aniqligini ta’minlash maqsadida faqat sog‘lom va shikastlanmagan urug‘lar ishlatildi. Gidroponika qurilmasi alyuminiy karkasga o‘rnatilgan o‘sish patnislaridan iborat bo‘lib, sug‘orish eritmasining erkin harakatlanishini ta’minlash uchun ma’lum qiyalik burchagida joylashtirildi. Oziqlantiruvchi eritmaning kirish va chiqish tizimi orqali namlikning uzluksiz aylanishi ta’minlandi hamda suvning ortiqcha to‘planishining oldi olindi. Oziqlantiruvchi eritma bug‘doy o‘sishi uchun zarur bo‘lgan makro va mikroelementlardan iborat bo‘ldi.





a) Bug’doy donini umumiy ko’rinish b) Bug’doy donlarini o’lchash





c) Don namunasining massasini aniq o‘lchash d) Bug‘doy urug‘lari

1-rasm. Bug’doy doni o’lcham ko’rsatgichlarini o’rganish jarayoni

1,a-rasmda bug‘doy doni namunalarining umumiy ko‘rinishi hamda ajratilgan begona aralashmalar, jumladan somon qoldiqlari (chaff),1,a-rasm o’ng tomonida begona o‘t urug‘lari, yetilmagan donlar va singan don zarrachalari ko‘rsatilgan. Aralashmalarni vizual tasniflash o‘lcham va massa tahlilidan oldin namunalarni dastlabki tozalash hamda sifatini baholash muhimligini ta’kidlaydi.1,b-rasmda don o‘lchamlarini aniqlash jarayoni raqamli shtangensirkul yordamida ko‘rsatilgan bo‘lib, bu usul don uzunligi, eni va qalinligini aniq o‘lchash imkonini beradi. 1,d-rasmda bug‘doy doni massasini aniqlash jarayoni elektron analitik tarozi yordamida tasvirlangan bo‘lib, u statistik tahlil uchun zarur bo‘lgan yuqori aniqlikdagi o‘lchovlarni ta’minlaydi. 1,c-rasmda esa alohida bug‘doy donlarining kattalashtirilgan tasviri keltirilgan, u ularning morfologik xususiyatlarini sifat jihatdan baholash imkonini beradi.

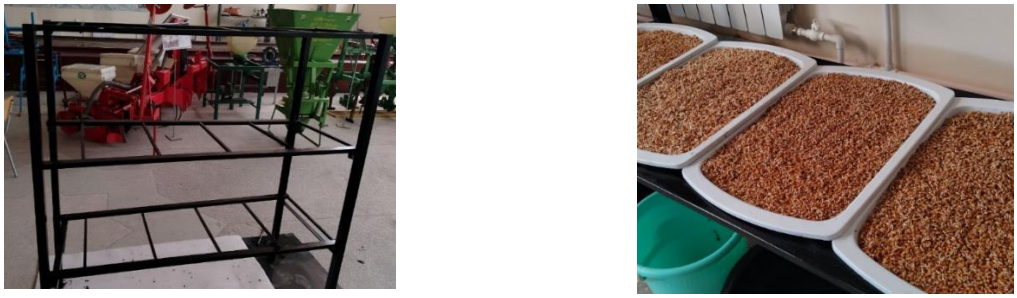
Keyingi bosqichimiz gidroponika usulida bug’doy o’stirish jarayoni va texnologiyasini tahlil qildik. Gidraponika usulida sharbat yetishtirish uchun bizga birinchi navbatda gidraponika usulida yetishtirilgan bug’doy kerak bo’ladi, bugungi kunda bunday texnologiyalarning turli ko’rinishlari mavjud bo’lib, biz onson va sodda ko’rinishdagisini tanlab oldik. Bug’doyni yetishtirish uchun biz 2.5 kg bug’doy sotib oldik. Bug’doy maysalari unib chiqishi uchun bizga 7 kun kerak bo’ldi.

1. Birinchi kun olingan bug’doyni idishlarga suv bilan birgalikda solib tuproq, puch donlar va boshoq poyalaridan ajratib oldik. Ajratib olingan dan so’ng uning vazni 2.3 tashkil etdi. Bug’doy donlari bir kun davomida suvda saqlandi.

2. Ikkinchi kunda Bug’doy donlarini biz bug’doy suvdan olib oppoq matoga o’rab 2 ta plastik qutilarga teng miqdorda solib ustidan tez tez 400 ml midorda suv solib turdik.

3. Uchinchi kunda bug’doylar salohida idishlarga olinib idish ostida qolgan suv tokib tashlandi va qayta matoga o’rab ikkinchi kundagi holat qayta takrorlandi.

4. To’rtinchi kunda bug’doy donlari 0.5-2 mm nish chiqardi. Ularni 37x52x3 sm o’lchamdagi to’g’ri to’rtburchak shakldagi 8 ta idishlarga solinib suv to’klishi uchun teshikchalar hosil qilindi. Idishlarga solingan bug’doy donlarini unib chiqishi va o’sib rivojlanishi uchun qorong’u joyda saqlandi.



2-rasm. Bug’doy o’ndirish idishlarini joylashtirish surilmasi (a) va unib chiqishni boshlagan bug’doy donlari (b) ko’rinishi

1. Beshinchi kun idishlarga solingan bug’doy kuniga 3-4 marotaba har bir idishga 1 litrdan suv quyilib turildi.



3-rasm. Unib chiqishni boshlagan bug’doy donlarining nishlari (a) va butun jarayon davomida unib chiqqan bug’doy maysalari (b) ko’rinishi

2. Oltinchi va yettinchi kunlarda bug’doy donlaridan unib chiqqan maysalar tez rivojlandi va maysalar uzunligi 9-10 cm gacha yetdi.

Yuqoridagi texnologiya yordamida 7 kunda har bir idishlardan olingan sharbat va ko’k massa miqdori quydagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

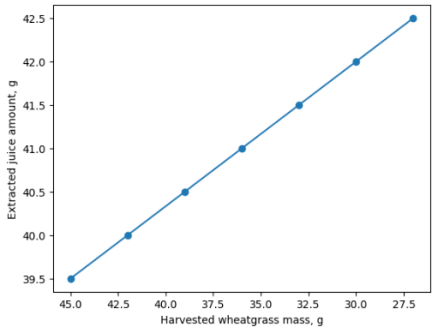
Gidraponika usulida yetishtirilgan bug’doy maysalari va sharbati miqdori

Idishlar tartib raqami	O’rib olingan maysa miqdori, g			Siqib olingan sharbat miqdori, g		
	Uzunligi 8-10 cm	Uzunligi 10-12 cm	Uzunligi 12-14 cm	Uzunligi 8-10 cm	Uzunligi 10-12 cm	Uzunligi 12-14 cm
1	41	49	57	28.5	34.3	40
2	41.5	50	58	29	35	40.6
3	40.5	48	56.5	28	33.6	39.5
4	41	48.5	56.5	28	34	40
5	41	49	57	28.5	34.5	40.2
6	42	50.5	58.5	29.5	35.3	41
7	40	48	56	27.5	33.5	39
8	41.5	50	58	29	35.6	40.5

Quydagi grafik orqali biz o’rib olingan maysa miqdorini undan siqib olinadigan sharbat miqdoriga bog’liqligini ko’rishimiz mumkin.

Bug’doy maysalarini yetishtirish uchun quydagi rasmda ko’rsatilgan stellaj tayyorlangan bo’lib unga jami 6 metr 4x4 mm li, 20 m 4x2 mm li kavdrat shakldagi profil po’lat temir sarflandi.





4-rasm. Bir idishdan o’rib olingan bug’doy maysalarini tarozida tortib olish jarayoni (a) va o’rib olingan ko’k maysa miqdori bilan siqib olingan sharbat oraig’idagi bog’lanish grafigi (b)

Natijalari. Ushbu tadqiqotda gidroponika sharoitida yetishtirilgan bug‘doy donining fizik va morfologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha olingan natijalar keltirilgan. Tahlil natijalari gidroponika sharoitida yetishtirilgan bug‘doy donining fizik ko‘rsatkichlari ma’lum darajada barqaror ekanligini hamda ularning morfologik rivojlanishi normal shakllanganligini ko‘rsatdi.

2-jadvalda gidroponika sharoitida yetishtirilgan bug‘doy doni maysasi o‘lcham va massa ko‘rsatkichlari bo‘yicha statistik tahlil natijalari keltirilgan. Olingan natijalarga ko‘ra, bug‘doy donining o‘rtacha qalinligi 2,75 mm, eni 3,29 mm va uzunligi 6,53 mm ni tashkil etdi. Ushbu qiymatlar bug‘doy donlarining morfologik jihatdan to‘liq shakllanganligini va ularning o‘sish jarayoni barqaror kechganligini ko‘rsatadi. Dispersiya tahlili shuni ko‘rsatdiki, donning uzunlik ko‘rsatkichi eng barqaror parametr bo‘lib, variatsiya koeffitsienti 6,21% ni tashkil etdi. Bu qiymat

2-jadval.

Gidroponika sharoitida yetishtirilgan bug‘doy doni maysasi o‘lcham va massa ko‘rsatkichlari bo‘yicha statistik tahlil natijalari

Ko‘rsatkichlar	O‘rtacha qiymat, mm	Standart og‘ish	Variatsiya koeffisienti, %,	Eksperimental xato va og‘ish	Nisbiy eksperimental xato, %
Qalinligi, mm	2.75	0.35	12.63	0.03	1.26
Eni, mm	3.29	0.34	10.23	0.03	1.02
Uzunligi, mm	6.53	0.41	6.21	0.04	1.29
Massasi, g	0.05	0.05	103.61	0.01	10

bug‘doy donlarining morfologik bir xilligi yuqori darajada ekanligini bildiradi. Don enining variatsiya koeffitsienti 10,23% va qalinliginiki 12,63% bo‘lib, ushbu parametrlar bo‘yicha o‘rtacha darajadagi o‘zgaruvchanlik kuzatildi. Biroq bu ko‘rsatkichlar biologik materiallar uchun ruxsat etilgan diapazonda bo‘lib, donlarning sifat jihatdan barqaror rivojlanganligini tasdiqlaydi. Tajriba xatoligi qiymatlarining juda past (0,03–0,04 mm) bo‘lishi hamda nisbiy xatolikning 1,02–1,29% oralig‘ida bo‘lishi o‘lchash jarayonining yuqori aniqlikda bajarilganligini ko‘rsatadi. Bu esa qo‘llanilgan o‘lchash asboblari va eksperimental metodikaning ishonchliligini tasdiqlaydi. Bug‘doy donining o‘rtacha massasi 0,05 g ni tashkil etdi. Massa bo‘yicha variatsiya koeffitsienti 103,61% ni tashkil etib, bu don massalarida sezilarli farq mavjudligini ko‘rsatadi. Massadagi yuqori o‘zgaruvchanlik donlarning namlik darajasi, to‘lish darajasi va individual biologik xususiyatlari bilan izohlanishi mumkin. Shunga qaramay, massa ko‘rsatkichlari gidroponika sharoitida yetishtirilgan bug‘doy donining yetarli biomassa shakllanganligini ko‘rsatadi.

Xulosa. 1. Olingan natijalar geometrik parametrlar bo‘yicha nisbatan barqarorlik mavjudligini ko‘rsatdi. Xususan, uzunlik parametri eng past variatsiya koeffitsientiga (6,21 %) ega bo‘lib, o‘lchamlarning bir xillik darajasi yuqori ekanligini tasdiqladi. Qalinlik va kenglik ko‘rsatkichlarida o‘rtacha darajadagi o‘zgaruvchanlik (mos ravishda 12,63 % va 10,23 %) qayd etildi.

2. Massada esa yuqori variatsiya kuzatildi (103,61 %), bu bug‘doy donlari va maysalarining biologik farqlari, namlik miqdorining o‘zgarishi hamda o‘sish bosqichlari bilan izohlanadi. Ushbu natijalar mexanik hisob-kitoblarni aniqlashtirish, ishchi organlar konstruksiyasini takomillashtirish hamda energiya samaradorligini oshirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Adabiyotlar ro‘yxat

1. K. P. S. Attwal and A. S. Dhiman, ‘A study of wheat morphology for yield prediction’, *Int. J. Res. Agron.*, vol. 7, no. 5, pp. 346–349, May 2024, doi: 10.33545/2618060X.2024.v7.i5e.695.

2. L. Babić *et al.*, ‘Physical and stress–strain properties of wheat (*Triticum aestivum*) kernel’, *J. Sci. Food Agric.*, vol. 91, no. 7, pp. 1236–1243, May 2011, doi: 10.1002/jsfa.4305.

3. F. Cores Rodríguez, E. Gallagher, D. K. Rai, and C. M. Burgess, ‘Nutritional and physiochemical properties of wheatgrass juice and preservation strategies’, *Food Chem. Adv.*, vol. 1, p. 100136, Oct. 2022, doi: 10.1016/j.focha.2022.100136.

4. D. Dziki and J. Laskowski, ‘INFLUENCE OF KERNEL SIZE ON GRINDING PROCESS OF WHEAT AT RESPECTIVE GRINDING STAGES’.

5. L. Initha, J. Jegan, R. Kumar, and P. G. Scholar, ‘Analysis and Improvement of Quality in Wet Grinder Manufacturing Industry Through Customer Complaint Investigation’, vol. 4, no. 1.

6. G. Kowmudi, V. Rashmi, K. Anoop, N. Krishnaveni, and S. Naveen, ‘Proximate values and elemental analysis in wheat and soybean using inductively’, 2023.

7. H. S. Mahmood, T. Ahmad, Z. Ali, M. Ahmad, and N. Amjad, ‘FIELD EVALUATION OF A WHEAT STRAW CHOPPER’.

8. A. Rakishev *et al.*, ‘Calculation of the multi-blade rotary-friction tool’s cutting cupped cutter to strength in the Ansys WB surrounding’, *J. Appl. Eng. Sci.*, vol. 18, no. 4, pp. 643–648, 2020, doi: 10.5937/jaes0-24328.

UO‘T 631.363.25

DAG‘AL VA DONLI OZUQALARNI MAYDALAYDIGAN QURILMA SEGMENTLI PICHOG‘INING DIAMETRINI UNING ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА СЕГМЕНТНОГО НОЖА УСТРОЙСТВА ДЛЯ МЕЛЕНИЯ ГРУБЫХ И ЗЕРНОВЫХ КОРМ НА ЕГО РАБОСhИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

INFLUENCE OF THE DIAMETER OF THE SEGMENTED BLADE OF THE DEVICE FOR GRINDING GRUBBLE AND GRAIN FEEDS ON ITS PERFORMANCE

Norchayev D.R. (QXMITI), **G‘aybullayev B.SH.** (QXMITI), **Abdimominov I.I.** (AQXAI), **Turdiyev B.X.** (QXMITI), **Xusainov B.S.** (UrDU).

Annotatsiya. Maqolada dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilmaning tuzilishi, texnologik ish jarayoni, texnik tavsifi va segmentli pichog‘i diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilmalari, maydalanish, yo‘qotilish darajasi va uning barqarorligi, o‘lcham, ta’sirlashish vaqti, tarmoqdan oladigan quvvat, segmentli pichoq diametri, ozuqa fraksiya miqdori, maydalash kamerasi.

Annotatsiya. В стате представлены результаты эксперименталных исследований по влиянию конструкции, технологичеcкого процесса работы, технических характеристик и диаметра сегментного ножа универсалного устройства для измелchения грубых и зерновых кормов на его рабоchие показатели.

Ключевые слова: универсалные устройства для измелchения грубых и зерновых кормов, степен измелchения, потер и ее стабилност, размер, время воздействия, мощност, получаемую от сети, диаметр сегментного ножа, колиcheство кормовой фракции, измелchающая камера.

Abstract. The article presents the results of experimental research on the influence of the design, technological process of operation, technical characteristics, and diameter of the segmented knife of the universal device for grinding coarse and grain feed on its performance indicators.

Keywords: universal devices for grinding coarse and grain feed, grinding degree, losses and their stability, size, impact time, power received from the network, segment knife diameter, amount of feed fraction, grinding chamber.

Kirish. Xozirgi kunda Respublikamizda kichik fermer va aholi xonadonlarida boqilayotgan chorva mollari uchun dag‘al va donli ozuqalarni maydalashda IGK-30B II, NX, Valmetal Hay/Bedding Chopper 28 maydalagichi, DR-1000, IGK-1, KDU-2,0, DKU-01 kabi energiya sarfi yuqori qurilmalar keng qo‘llanmoqda. Ammo kichik chorvachilik xo‘jaliklari uchun narxi qimmatliligi xamda tayyorlagan ozuqa sifati xar doim talabga javob bermaganligi sababli, mamlakatimiz sharoitiga mos texnika vositalari Respublikada ishlab chiqarish dolzarb vazifalardan biridir.

Shunga ko‘ra Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida kichik fermer va dehqon xo‘jaliklari uchun mo‘ljallangan dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilma ishlab chiqildi. [1-6]. Dag‘al va donli ozuqalarni maydalashda agrotexnik ish ko‘rsatkichlarini oshirish hamda energiya-xajmdorligini kamaytirish ustida V.A.Jeligovskiy,

G.I.Bremer, S.M.Melnikov, N.Ye.Reznik, I.I.Revenko, N.V.Bragins, S.F.Volvak, S.I.Rustamov, V.I.Peredn, D.P.Cisoev, S.I.Nazarov, K.D.Astanaqulov, F.U.Qarshiyev, N.M.Qurbanov, Sh.H.Gapporov, Sh.X.Abduroxmonovlar shug‘ullanganlar. [7-19]. Tajribalarda dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan qurilmaga o‘rnatiladigan pichoqning diametri 1,5 cm interval bilan 33,0 cm dan 37,5 cm gacha o‘zgartirilib o‘tkazildi. Tajribalarni o‘tkazish uchun diametri turlicha bo‘lgan pichoqlar tayyorlandi (1-rasm). Tajribalarda pichoqlar soni 12 dona, sharnirlar soni 6 donani, rotorning aylanishlar soni 3000 r/min ni tashkil etdi.

Tajribalarni o‘tkazishda baholash mezonlari sifatida dag‘al va donli ozuqalarning maydalanish va yo‘qotilish darajasi asosiy sifat ko‘rsatkichlari sifatida olinib. Tajribalar presslangan somon, beda va yeryong‘oq poyalari maydalandi.

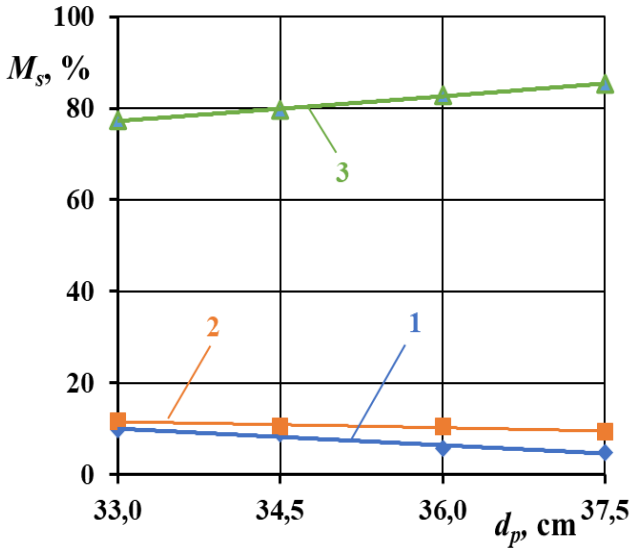
Natijalar. O‘tkazilgan tajribalarda olingan natijalar 2-9 rasmlarda keltirilgan.



33,0 cm 34,5 cm 36,0 cm 37,5 cm

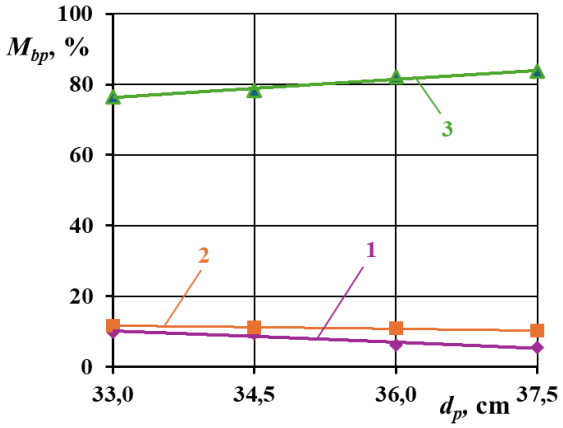
1-rasm. Diametri 33,0; 34,5; 36,0 va 37,5 sm bo‘lgan segmentli maydalash pichoqlarining umumiy ko‘rinishi

Keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, segmentli pichoqning diametri ortishi bilan dag‘al va donli ozuqalarning maydalanshi darajasi ortib borgan. Masalan, segmentli pichoqning diametri 33,0 cm dan 37,5 cm gacha ortishi bilan presslangan somon va beda pichani ozuqalarining maydalanish darajasi, ya’ni o‘lchami 30 mm gacha bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori ortdi, o‘lchami 30-50 mm gacha va 50 mm dan katta bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori esa kamaydi. Xususan, segmentli pichoqning diametri 33,0 cm dan 37,5 cm gacha ortishi bilan presslangan somon va beda pichani ozuqalarining maydalanish darajasi, ya’ni o‘lchami 30 mm gacha bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori, mos ravishda, 73,3 foizdan 85,3 foizgacha va 76,5 foizdan 83,7 foizgacha ortgan bo‘lsa, o‘lchami 30-50 mm gacha bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori, mos



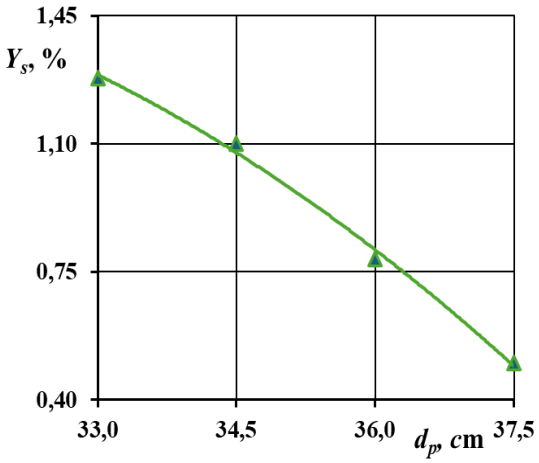
1 – o‘lchami 50 mm dan katta; 2 – o‘lchami 50-30 mm gacha; 3 – o‘lchami 30 mm dan kichik bo‘lgan ozuqa fraksiyalari

2-rasm. Qurilma segmentli pichog‘i diametrini presslangan somon ozuqasini maydalanish darajasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

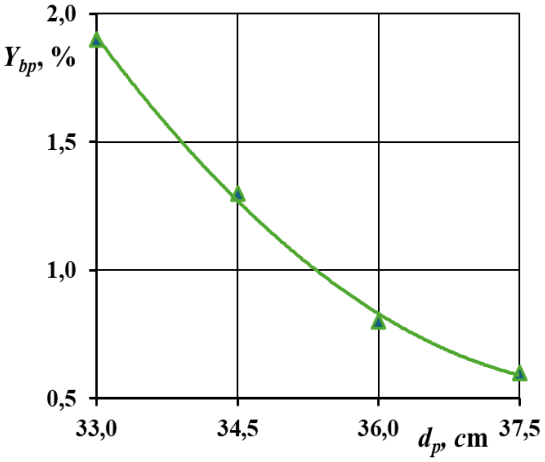


1 – o‘lchami 50 mm dan katta; 2 – o‘lchami 50-30 mm gacha; 3 – o‘lchami 30 mm dan kichik bo‘lgan ozuqa fraksiyalari

3-rasm. Qurilma segmentli pichog‘i diametrini presslangan beda pichani maydalanish darajasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi



4-rasm. Qurilma segmentli pichog‘i diametrini presslangan somon ozuqasini yo‘qotilish darajasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi



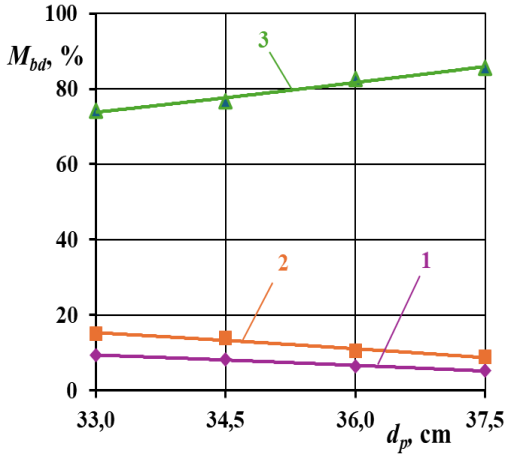
5-rasm. Qurilma segmentli pichog‘i diametrini presslangan beda pichani yo‘qotilish darajasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

ravishda, 11,6 foizdan 9,4 foizgacha va 11,7 foizdan 10,2 foizgacha hamda o‘lchami 50 mm dan katta bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori, mos ravishda, 9,82 foizdan 4,8 foizgacha va 9,9 foizdan 5,5 foizgacha kamaygan. Buni segmentli maydalash pichoqlarining maydalanadigan ozuqalar

bilan ta’sirlashish vaqti ortishi hamda pichoqlar va maydalash kamerasi orasidagi tirqishning kamayishi bilan izohlash mumkin.

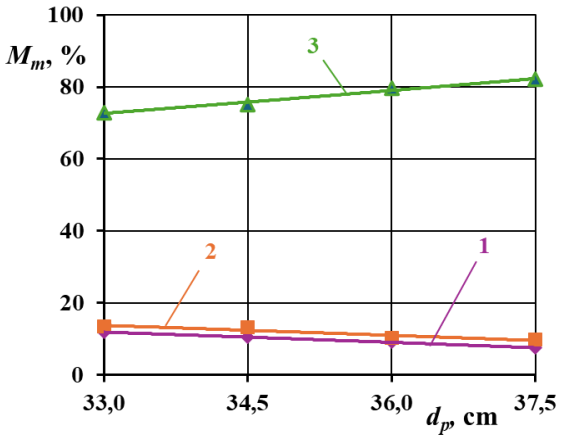
Presslangan somon va beda pichanlarini yo‘qotilishi segmentli maydalash pichoqlarining diametri ortishi bilan kamayib borgan, ya’ni segmentli pichoqning diametri 33,0 cm dan 37,5 cm gacha ortganda presslangan somon va beda pichani ozuqalarini yo‘qotilish darajasi, mos ravishda, 1,28 foizdan 0,5 foizgacha va 1,9 foizdan 0,7 foizgacha kamaygan. Buni ham yuqoridagidek izohlash mumkin.

6 va 7-rasmlarda tasvirlangan grafik bog‘liqliklardan ko‘rinib turibdiki, segmentli pichoqning diametri ortishi bilan dag‘al ozuqalar singari donli ozuqalarni ham maydalanish darajasi ortgan, ularni yo‘qotilish darajasi esa kamaygan. Ya’ni, segmentli pichoqning diametri 33,0 cm dan 37,5 cm gacha ortishi bilan bug‘doy va makkaxo‘xori donlarining maydalanish darajasi, ya’ni o‘lchami 1 mm gacha bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori ortdi, o‘lchami 1-3 mm gacha va 3 mm dan katta bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori esa kamaydi.



1 – o‘lchami 3 mm dan katta; 2 – o‘lchami 3-1 mm oralig‘ida; 3 – o‘lchami 1 mm dan kichik bo‘lgan ozuqa fraksiyalari

6-rasm. Qurilma segmentli pichog‘i diametrini bug‘doy donini maydalanish darajasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

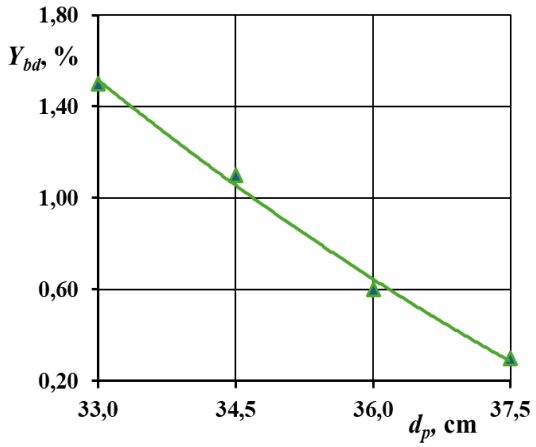


1 – o‘lchami 3 mm dan katta; 2 – o‘lchami 3-1 mm oralig‘ida; 3 – o‘lchami 1 mm dan kichik bo‘lgan ozuqa fraksiyalari

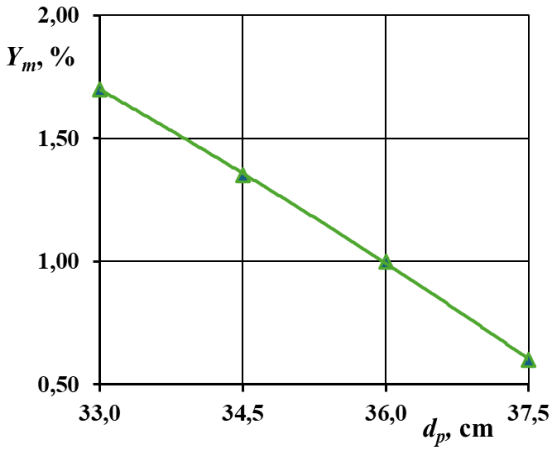
7-rasm. Qurilma segmentli pichog‘i diametrini makkajo‘xori donini maydalanish darajasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Masalan, segmentli pichoqning diametri 33,0 cm dan 37,5 cm gacha ortishi bilan bug‘doy va makkaxo‘jori donlarining maydalanish darajasi, ya’ni o‘lchami 1 mm gacha bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori mos ravishda 74,1 foizdan 85,6 foizgacha va 72,9 foizdan 82,1 foizgacha ortgan bo‘lsa, o‘lchami 1-3 mm gacha bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori mos ravishda 15,5

foizdan 8,9 foizgacha va 13,5 foizdan 9,8 foizgacha hamda o‘lchami 3 mm dan katta bo‘lgan ozuqa fraksiyalari miqdori mos ravishda 9,2 foizdan 5,2 foizgacha va 11,9 foizdan 7,5 makkajo‘xori foizgacha kamaygan. Buni ham yuqoridagidek pichoqning maydalanadigan donli ozuqalar bilan ta’sirlashish vaqti ortishi hamda pichoqlar va maydalash kamerasi orasidagi tirqishning kamayishi bilan izohlash mumkin.



8-rasm. Qurilma segmentli pichog‘i diametrini bug‘doy donini yo‘qotilish darajasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi



9-rasm. Qurilma segmentli pichog‘i diametrini makkajo‘xori donini yo‘qotilish darajasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Segmentli maydalash pichoqlarining diametri ortishi bilan bug‘doy va donlarining yo‘qotilish darajasi kamayib borgan ya’ni segmentli pichoqning diametri 33,0 cm dan 37,5 cm gacha ortganda bug‘doy va makkajo‘xori donlarining yo‘qotilish darajasi mos ravishda 1,5 foizdan 0,3 foizgacha va 1,7 foizdan 0,6 foizgacha kamaygan. Buni ham yuqoridagidek izohlash mumkin.

Xulosa. Dag‘al va donli ozuqalarini belgilangan talablar darajasida maydalanishi uchun qurilma segmentli maydalash pichoqlarining diametri 36,0-37,5 cm oralig‘ida bo‘lishi lozim ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Сысоев Д.П. Параметры раздатсhика-смесителя кормов для малых ферм крупного рогато скота. Дис.канд. тех. наук. – Ростов-на-дону. 2011. – С. 4.
2. Пахомов В.И., Тищенко М.А., Брагинес С.В., Яковлев А.В., Chернуский М.В., Тищенко И.И. Практирований и расчет технологисheских линий подготовки и раздachи кормосмесей дифференцированного состава многофункционалными агрегатами Методисheские рекомендатсии. – Зерноград. 2013. –. 221 с.
3. https://studfile.net/preview/8851937/page:3/
4. Weaverline Bedding Chopper KB-1255 //https: //www.weaverline.com/bedding-chopper

5. Hay/Bedding chopper 28 https://valmetal.valmetal.com/wp-content/uploads/2019/03/VM510_bedding_chopper_brochure_proof3.pdf
6. https://agropost50.ru/universalnye-drobilki-zerna/drobilka-kdu-2
7. Astonaqulov K.D. O‘zbekiston sharoitida kichik maydonlardagi g‘allani erta muddatlarda yig‘ishtirishning ilmiy-texnikaviy yechimlari.: Texn. fan. doktori ... dis. – Toshkent: QXMEI, 2016.– 200 B.
8. Jekendra Y. Physical and rheological properties of forage crops with reference to cutting Arch. Zootec. 1999. 48: – pp.75-78.
9. Kondo T., Mizuno K. and Kato T. Some Characteristics of Forage Plant Lignin JARQ 1987. - Vol. 21, No. l. – pp. 47-52.
10. Ghorbani Z., Masoumi A.A., Hemmat A. and etc. Principal component modeling of energy consumption and some physical-mechanical properties of alfalfa grind. AJCS 2011. 5(8): – pp. 932-938.
11. Mohsenin N.N. Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach Science Publishers, NewYork, 1980. – pp. 90–100.
12. McRandal D.M., McNulty P.B. Mechanical and Physical Properties of Grasses. American Society of Agricultural Engineers. TRANSACTIONS of the ASAE-1980. – pp. 816-821.
13. Sonde V.M., Belkhode P.N., Sakhale C.N. Physical and mechanical characteristics for cotton and pigeon pie as agriculture residues. International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAIEM). July 2015. Volume 4, Issue 7. – pp.156-169.
14. Fawal Y.A., Tawfik M.A. and Shal A.M. Study on physical and engineering properties for grains of some field crops. Misr Journal of Agricultural Engineering · October 2009. 26(4): – pp.1933-1951.
15. Kumar A., Antil S.K., Rani V. and etc. Characterization on Physical, Mechanical, and Morphological Properties of Indian Wheat Crop. Sustainability 2020, 12, – pp. 1-18.
16. Д.Милко. Методы исследований физико-механиcheских свойств растителного сыря. Научни трудове на русенския Университет - 2015, том 54, серия 1.1. – С. 142-147.
17. Astonaqulov K.D., Qarshiyev F.U. Makkajo‘xori poyasining ayrim fizik-mexanik xususiyatlari. // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi, – Toshkent., 2003. №8. – B. 22.
18. Xatamov B.A. Makkajo‘xorini donga qobiqli so‘ta ko‘rinishida yig‘adigan mashina ishchi organlarining parametrlarini asoslash: Texn. fan. PhD. – Yangiyo‘l: QXMITI, 2019. – B. 115.
19. Qarshiyev F.U., Qurbonov A.J., Gapparov Sh.H. Dag‘al ozuqalarning ishqalanish xossalarini o‘rganish natijalari // – QarMII Innovatsion Texnologiyalar. Maxsus son. Qarshi sh. 2021. – B. 93-96.

UO‘T 631.363.2

ILDIZMEVALARNI MAYDALAYDIGAN QURILMALARNING TAHLILI

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИЗМЕЛЧЕНИЯ КОРНЕПЛОДОВ

ANALYSIS OF ROOT CRUSHING DEVICES

Ergashev M.M. (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolda ildizmevalarni maydalaydigan qurilmalar tahlil etilib, ularga qo‘yiladigan asosiy talablar aniqlangan. Ular yuqori unumdorlikka ega bo‘lishi va belgilangan maydalash sifatini ta’minlashi, kam energiya va mehnat sarfi, shuningdek, optimal konstruktiv va texnologik parametrlariga ega bo‘lishi, har qanday qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlashi, begona qo‘shimchalarni aniqlash va olib tashlash vositalariga ega bo‘lishi, ozuqani buzmasligi, shirasini kam ajratishi, xizmat ko‘rsatishda ishonchli va yuqori texnologiyali bo‘lishi kerak. Mahalliy va xorijiy olimlarning ishlarini tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, hozirgi kungacha maydalagichlarni loyihalashda yagona yondashuv mavjud emas.

Kalit so‘zlar: ildizmevalarni maydalaydigan qurilma, konstruktiv va texnologik

parametrlar, yuklash bunkeri, gorizontal va vertikal pichoqlar, yon pichoq, xochsimon pichoq, maydalash kamerasi, val, elektrdvigatel.

Аннотация. В пословице проанализированы устройства для измелchения корнеплодов и определены основные требования к ним. Они должны обладат высокой производителностю и обеспечиват заданное kachecтво измелchения, имет низкие энергетичecкие и трудозатраты, а также оптималные конструктивные и технологичecкие параметры, перерабатыват любую селскохозяйственную продукцию, имет средства обнаружения и удаления посторонних примесей, не портит корм, выделят мало сока, быт надежными и высокотехнологичhными при обслуживании. Анализ работ отечественных и зарубежных ученых показал, что до настоящего времени не существует единого подхода к проектированию дробилок.

Ключевые слова: устройство для измелchения корнеплодов, конструктивные и технологичecкие параметры, загрузочhный бункер, горизонталные и вертикалные ножи, боковой нож, крестообразный нож, измелchающая камера, вал, электродвигател.

Abstract. The proverb analyzes root crushing devices and defines the primary requirements for them. They must have high productivity and ensure the specified quality of grinding, have low energy and labor costs, as well as optimal structural and technological parameters, process any agricultural products, have means for detecting and removing foreign impurities, not spoil feed, produce little juice, and be reliable and high-tech during maintenance. Analysis of works by domestic and foreign scientists has shown that there is no unified approach to the design of crushers to date.

Keywords: root crushing device, structural and technological parameters, loading hopper, horizontal and vertical knives, side knife, cross-shaped knife, crushing chamber, shaft, electric motor.

Kirish. Mamlakat iqtisodiyotini rivojlantirishning dolzarb muammosi aholini yuqori sifatli go‘sht va sut mahsulotlari bilan ta’minlashdir. Ushbu muammoni muvaffaqiyatli hal qilish uchun nafaqat qishloq xo‘jaligi korxonalarida chorva hayvonlar sonini ko‘paytirish, balki chorvachilik mahsuldorligini oshirish zarur, bu esa mustahkam ozuqa bazasini yaratish bilan bevosita bog‘liq. Kam energiya sarflagan holda sifatli ozuqa olish ozuqa tayyorlash jarayonida qo‘llaniladigan uskuna va mashinalar bilan uzviy bog‘liq. Chorva hayvonlari uchun ozuqa tayyorlashning eng ko‘p energiya talab qiladigan va keng tarqalgan jarayoni ildizmevalarni turli xil maydalagichlar bilan maydalashdir. Xo‘jaliklarda qo‘llanilayotgan ildizmevalarni maydalagichlar bir qator kamchiliklarga ega bo‘lib, ulardan biri maydalangan mahsulotning o‘zgarishida texnologik darajasining pastligidir. Bundan tashqari, maydalash sifatini oshirish va energiya sarfini kamaytirish bilan bir vaqtda ularning unumdorligini oshirish maqsadga muvofiqdir. Shu sababli, ildizmeva maydalagichlarning konstruksiyalarini takomillashtirish, ularning texnologik ish unumini va mahsulotlarni maydalash sifatini eng kam energiya sarflagan holda oshirish dolzarb vazifa bo‘lib, mamlakatimiz iqtisodiyoti uchun katta ahamiyatga ega.

Zamonaviy qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida mahsulotlarni chorva hayvonlariga berish uchun tayyorlash alohida texnologik operatsiyalarni bajarishga mo‘ljallangan uskunalar va mashinalarni o‘z ichiga olgan turli xil texnologik liniyalardan foydalaniladi. Texnologik liniyadagi uskunalar va mashinalarga qo‘yiladigan asosiy talablardan biri ularning bir qator ko‘rsatkichlar, jumladan vazifasi va unumdorligi bo‘yicha muvofiqligidir [1]. Yirik qishloq xo‘jaligi korxonalarida ozuqa ishlab chiqarish texnologik liniyalarida zavodda ishlab chiqarilgan uskuna va mashinalar, masalan, IGK-F-4, IGK-30B maydalagichlari, PZM-1,5M yoki BDK-F-70 tipidagi ta’minlagich-dozatorlar va boshqa unumdorligi bo‘yicha tanlangan uskunalar [2] ishlatiladi. Biroq, tadqiqotlarimiz shuni ko‘rsatdiki, kichik dehqon-fermer xo‘jaliklarida asosan texnologik jarayonning uzluksizligini ta’minlamaydigan uskunalardan foydalaniladi. Buning asosiy sababi ozuqa maydalagichlarning, xususan, sut yo‘nalishidagi sigirlar uchun qimmatli ozuqa hisoblangan ildizmevalarning yetarli darajada ishlamasligidir [3].

Maydalash unumdorligi va sifatini oshirish, energiya va mehnat sarfini kamaytirish -

ildizmeva maydalagichlarni takomillashtirishda ularga qo‘yiladigan asosiy talablardir. Bundan tashqari, ularning konstruktiv va texnologik parametrlari optimallashtirilishi kerak [4, 5]. Maydalagichlar xo‘jalikda yetishtirilayotgan barcha turdagi va navdagi ildizmeva va tuganak mahsulotlarini maydalashi, ya’ni universal bo‘lishi va begona qo‘shimchalarni aniqlash va olib tashlash vositalariga ega bo‘lishi, ozuqani buzmasligi, kam miqdorda shira ajratishi, ishlashda ishonchli va xizmat ko‘rsatishda yuqori texnologiyaga ega bo‘lishi kerak.

Ildizmevalarni maydalagichlarning yangi konstruksiyalarini ishlab chiqishda yuqorida ko‘rsatilgan talablarni bajarish zarur. Bu yuqori samaradorlik ko‘rsatkichlariga ega bo‘lgan chorva hayvonlari uchun yuqori sifatli ozuqa tayyorlash imkonini beradi.

Mavjud maydalagichlarni takomillashtirish va yangilarini ishlab chiqish ilgari ishlab chiqilgan qurilmalarni tahlil etishni talab etadi.

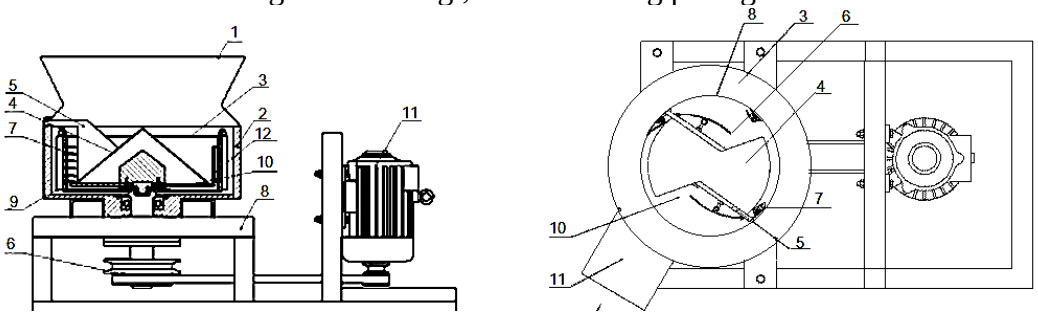
Ildizmeva va tuganak mevalarni maydalaydigan yangi qurilmalarni ishlab chiqish va mavjudlarini takomillashtirishga bag‘ishlangan ishlar bir qancha tadqiqotchi olimlar tomonidan olib borilgan.

Ulardan ba’zilarini ko‘rib chiqamiz. Bunda ishlab chiqilgan maydalagichlarning konstruktiv xususiyatlariga e’tibor qaratib, ularning boshqa maydalagichlarga nisbatan afzalliklari va kamchiliklarini ko‘rsatib o‘tamiz.

Natijalar. В.С.Ананев [6] gorizontal va vertikal pichoqlar bilan jihozlangan ildizmevalarni maydalagichning (1-rasm) tuzilishini ko‘rib chiqib, maydalash jarayonining energiya sarfi asosan pichoqlarning o‘rnatilish burchagi va kesish tezligiga bog‘liq degan xulosaga keldi. Shu bilan birga, pichoqlar bir-biriga nisbatan siljigan holda, ya’ni turli xil burchaklar bilan o‘rnatilganda, ildizmevalarni kesishga bo‘lgan qarshilik bir xil o‘rnatilish burchagi bilan bir-biriga parallel joylashgan pichoqlarga nisbatan 10% ga kamroq bo‘ladi degan hulosaga kelgan. Bunday xulosa, faqat pichoqlar bloki aylanadigan maydalagichlar uchun o‘rinli bo‘lib, maydalagichlarning boshqa konstruksiyalari uchun ildizmevalarning kesishga qarshiligini nazariy va eksperimental tadqiq qilish talab etiladi.

Bundan tashqari, kesishga qarshilik kuchi maydalanuvchi materialning elastikligi va pichoqlarning o‘tkirligiga ham bog‘liq [7]. Kesish uchun energiya sarfini kamaytirish uchun pichoqlarning o‘tkirlanish burchagi 6-12° oralig‘ida bo‘lishi tavsiya etiladi [8].

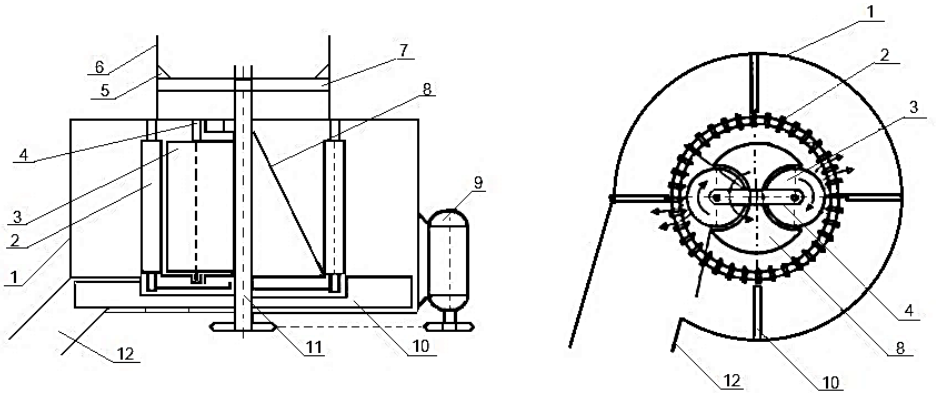
1-rasmda keltirilgan maydalagichning ba’zi asosiy afzalliklari va kamchiliklarini ta’kidlash lozim. Afzalliklari: kichik o‘lchamlar va konstruksiyaning soddaligi. Kamchiliklari: maydalangan ildizmevalarning fizik-mexanik xususiyatlariga qarab gorizontal va vertikal pichoqlar holatini sozlashning murakkabligi, ish unumining pastligi.



1 – yuklash bunkeri; 2 – korpus; 3 – rotor; 4 – yo‘naltiruvchi konus;
5 – qarama-qarshi kesuvchi plastina; 6 – ponasimon tasmali uzatma; 7 – gorizontal pichoqlar; 8 – rama; 9 – bo‘shatish kuraklari; 10 – asos; 11 – elektrdvigatel;
12 – vertikal pichoqlar

1-rasm. Ildizmeva maydalagich sxemasi [Pat. № 2467555]

2-rasmda valli tirgakli ildizmeva maydalagich konstruktiv sxemasi keltirilgan. Bu ishda muallif [9, 10] valli tirgakli ildizmevalarni maydalash qurilmasining konstruksiyasi, uning ish jaryonini tadqiq etgan va qurilmaning ish unumini hisoblash uchun ifodalar va ba’zi konstruktiv parametrlarni aniqlagan.



1 – rama; 2 – pichoqlar; 3 – juvalar; 4 – vodilo; 5 – qarshi qirqim; 6 – silindrsimon kamera; 7 – yassi pichoqlar; 8 – qiya konus; 9 – elektrdvigatel; 10 – qanotcha; 11 – val; 12 – tushirish bo‘g‘zi

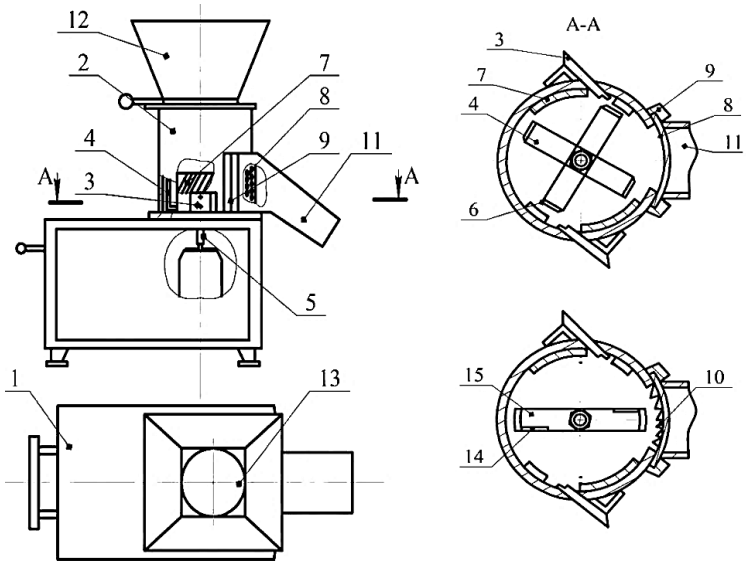
2-rasm. Valli tirgakli ildizmeva maydalagich [Pat. № 2288571]

Bunda tozalangan ildizmevalar ikki bosqichda maydalanishi ko‘rsatilgan: birinchi bosqichda dastlabki maydalash gorizontal yassi pichoqlar yordamida va ikkinchi bosqichda yakuniy maydalash pichoqli panjara pichoqlari orasiga jo‘valar bilan bosish orqali amalga oshiriladi.

Bu maydalagichning afzalligi shundaki, u zootexnik talablarda belgilangan o‘lchamdagi ildizmeva bo‘laklarini olish imkoniyatiga ega. Lekin bunday konstruksiyadagi maydalagichdan foydalanilganda, maydalangan mahsulotni siqishda ajralib chiqadigan sharbatning katta qismi yo‘qotiladi. Maydalash darajasini tez o‘zgartirib bo‘lmasligi ham kamchilik hisoblanadi.

П.А.Савиных, Н.О.Малыгинлар [11] tomonidan universal ozuqa maydalagich qurilmasi tadqiq etilgan (3-rasm). Ushbu maydalagichning asosiy kamchiligi ildizmevalarni sezilarli darajada maydalash bo‘lib, bu sharbat yo‘qotilishiga olib keladi. Bundan tashqari, qurilmada maydalash kamerasining mavjudligi meva-sabzavot mahsulotlarini tilimlab kesish imkonini bermaydi [12].

Ilmiy maqola mualliflari [13] quyidagi ildizmevalarni tajriba maydalagichini taklif etishgan (4-rasm).

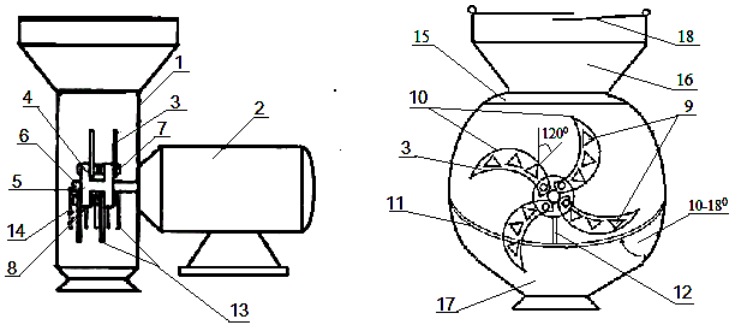


1 – rama; 2 – maydalash kamerasi; 3 – yon pichoqlar; 4 – xochsimon pichoq; 5 – val; 6 – pichoq tig‘i; 7 – olinadigan nakladka; 8 – almashtiriladigan g‘alvir; 9 – yo‘naltirgich; 10 – to‘g‘ragich; 11 – yechiladigan nov; 12 – olinadigan bunker; 13 – shiber; 14 – yechiladigan pichoq; 15 – qo‘shimcha vertikal qovurg‘a

3-rasm. Universal ozuqa maydalagich [pat. № 94042038]

Ushbu ildizmevalarni maydalash qurilmasi quyidagicha ishlaydi. Maydalash uchun uzatilayotgan ildizmevalar yoki sabzavotlarining og‘irligi ostida qabul qilish bunkeri 16 ning

haraktlanuvchi to‘siqlari 18 ochiladi va material maydalagich bunkeri ichiga uzatiladi. So‘ngra ildizmevalar yoki sabzavot ekinlari ham o‘z og‘irligi bilan yo‘naltiruvchi to‘siq 15 orqali silindrsimon korpus 1 ichiga tushiriladi va o‘roqsimon shaklga ega bo‘lgan ikkita (yoki to‘rtta) pichoq 3 bilan ilib olinadi. Pichoqlar 3 ildizmevalarni maydalaydi. Maydalangan mahsulot silindrik korpusdan yoysimon kalibrator 11 ning kalibrlash tirqishlari 14 orqali bo‘shatish bunkeri 17 ga tushiriladi.



1 – korpus; 2 – elektrdvigatel; 3 – pichoqlar; 4 – flanes; 5 – rotor; 6 – uzatma val; 7 – stoporlash shaybasi; 8 – qisish halqasi; 9 – pichoq; 10 – kesuvchi qirra; 11 – yoysimon kalibrator; 12 – taroq; 13 – chiviq; 14 – kalibrlash tirqishi; 15 – yo‘naltiruvchi to‘siq; 16 – qabul bunkeri; 17 – yuk tushirish bunkeri; 18 – haraktlanuvchi to‘siq

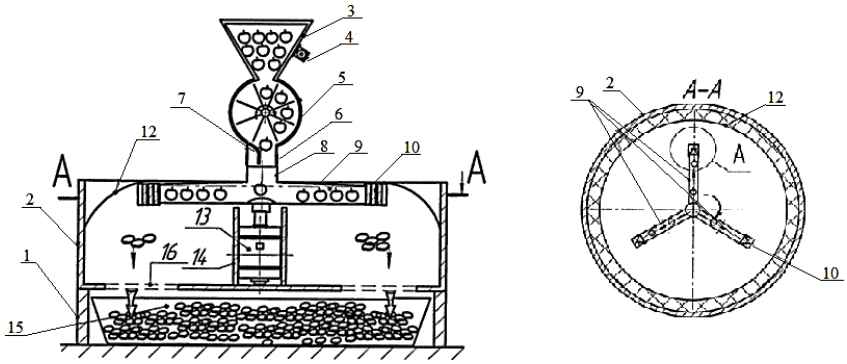
4-rasm. Ildizmevalarni maydalash qurilmasi [Pat. № 119575]

Maydalash darajasini rostlash uchun pichoqlar sonini o‘zgartirish ko‘zda tutilgan. Bundan tashqari, qurilma reversiv harakatni ham ta’minlaydi.

Ushbu qurilmaning afzalliklari - konstruksiyasining soddaligi va ko‘p qirraliligidir.

Kamchiliklariga fermer (dehqon) va shaxsiy yordamchi xo‘jaliklar sharoitida o‘roqsimon shakldagi ish organlarini tayyorlash murakkabligi sababli ish unumining pastligi va ta’mirlashga yaroqlilik darajasining pastligini kiritish mumkin.

5-rasmda keltirilgan sxemada meva-sabzavot mahsulotlarini maydalagich [14] maydalashda markazdan qochma kuchlardan foydalanishga asoslangan bo‘lib, ular hisobiga mahsulot devor 10 da joylashgan pichoqlar 11 orqali o‘tib, kerakli qalinlikdagi bo‘laklarga maydalanadi va qaytargichlar 12 hamda bo‘shatish tuynugi 16 orqali yig‘ish idishi 15 ga tushuriladi.



1 – rama; 2 – silindrsimon korpus; 3 – yuklash bunkeri; 4 – vibrator-silkitgich; 5 – dozator; 6 – pastki tuynuk; 7 – ko‘tarib qo‘yiladigan klapan; 8 – markazdan qochma rotor; 9 – yo‘naltiruvchi quvurlar; 10 – almashtiriladigan pichoqli devorlar; 11 – pichoqlar; 12 – qaytargichlar; 13 – elektrdvigatel; 14 – himoya qobig‘i; 15 – qabul qilish bunkeri; 16 – tushirish teshiklari

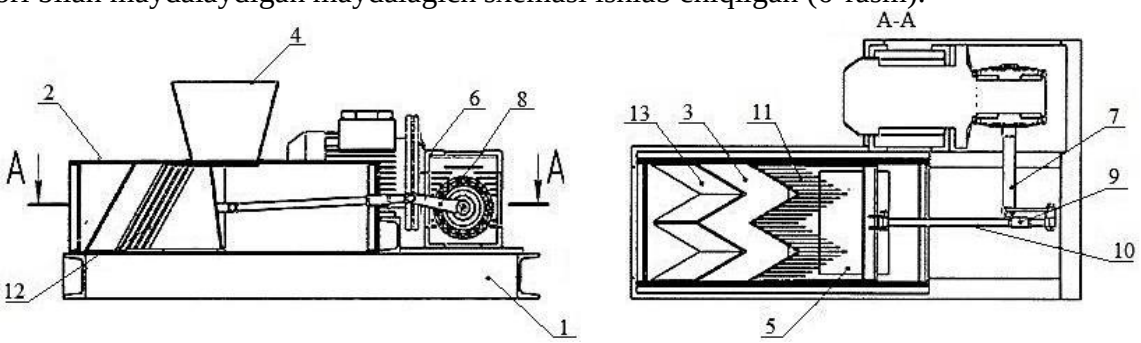
5-rasm. Meva-sabzavot mahsulotlarini maydalagich sxemasi [Pat. №174962]

Bu qurilma optimal parametrlarga sozlanganda qayta ishlanadigan xomashyo tarkibidagi buzilishlarni minimal darajasini ta’minlagan holda uzluksiz ravishda bo‘laklarga maydalash imkonini beradi [17].

Ushbu qurilmaning kamchiliklariga yo‘naltiruvchi quvurlarning yirik meva-sabzavot

mahsulotlari bilan tiqilib qolish ehtimoli yuqoriligi sababli texnologik ishonchliligining pastligini kiritish mumkin. Meva-sabzavot mahsulotlarini o‘lchamlari sezilarli darajada tarqoq holda o‘tkazishni ta’minlaydigan kattalashtirilgan diametrli yo‘naltiruvchi quvurlardan foydalanish aylanuvchi massaning oshishiga, binobarin, dvigatel quvvatining oshishiga va elektr energiyasi sarfining ortishiga olib keladi.

Антонов Н. М. va boshqalar [16] tomonidan meva-sabzavot mahsulotlarini korpus ichidagi yo‘naltiruvchilar bo‘ylab qarama-qarshi kesuvchi tirgakka qarab harakatlanuvchi pichoq devori bilan maydalaydigan maydalagich sxemasi ishlab chiqilgan (6-rasm).



.1 – stanina; 2 – korpus; 3 – maydalash kamerasi; 4 – yuklash bo‘g‘zi; 5 – yuk tushirish darchasi; 6 – motor-reduktor; 7 – harakatlantiruvchi val; 8 – krivoship; 9 – rostlash gaykasi; 10 – shatun; 11 – pichoqlar; 12 – pichoqli devor; 13 – qarama-qarshi kesuvchi tirgak

6-rasm. Meva-sabzavot mahsulotlarini maydalagich sxemasi [Pat. № 129845]

Bu qurilmada mahsulotni maydalash sifati yuqori bo‘lishiga qaramamasdan bir nechta sezilarli kamchilikka ega - pichoq devorining salt ishlashi mavjud bo‘lib, bu vaqt yo‘qotilishiga va natijada ish unumining pasayishiga olib keladi. Bundan tashqari, maydalangan meva-sabzavot aralashmalarining korpusning ishlamaydigan bo‘shlig‘iga tiqilib qolish ehtimoli yuqori.

Xulosa. Shunday qilib, mahalliy va xorijiy olimlarning ishlari tahlili shuni ko‘rsatdiki, hozirgi kunga qadar qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini maydalagichlarni konstruksiyasini ishlab chiqish va takomillashtirish bo‘yicha yagona yondashuv mavjud emas. Bu esa maydalagichlar konstruksiyalarining sezilarli darajada xilma-xil bo‘lishiga olib kelgan.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Брусенков А. В., Илина И. Е. Повышение эффективности приготовления корнеклубнеплодов // Наука в централной России. 2019. № 2 (38). С. 91–97.

2. Тимофеев М. Н., Фролов В. Ю., Морозова Н. Ю. Анализ технических средств для измелcнения кормов и их классификация // Политематичеcкий сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 132. С. 399–424.

3. Камышева О. А. Метологичеcкие основы и обоснование структурно-функционалной схемы измелcнителя корнеплодов // Инновационные достижения науки и техники АПК. Кинел: Изд-во СамарскойГСХА, 2017. С. 679–683.

4. Матюшев В. В., Cнаплыгина И. А., Шпирук Ю. Д., Стенина В. О. Совершенствование технических средств подготовки к скармливанию клубней картофеля животным // Вестник КрасГАУ. 2019. № 11 (152). С. 113–118.

5. Булатов С. Ю. Повышение эффективности приготовления кормов путем совершенствования конструкции и технологичеcкого процесса кормоприготовителных машин // Пермский аграрный вестник. 2017. № 1 (17). С. 55–64.

6. Ананев В. С. Аналитичеcкое определение общего усилия резания в роторном измелcнителе корнеклубнеплодов // Вестник КрасГАУ. 2012. № 11. С. 269–273.

7. Spagnoli A, Brighenti R, Terzano M, Artoni F. Cutting resistance of soft materials: effects of blade inclination and friction // Theoretical and Applied Fracture Mechanics. 2019. № 101, P. 200–206.

8. Batyrov U. D., Ataev P. L., Islamova O. V., Tokov A. Z., Kardanov T. H. Upgraded

rotary cross-shaped food shredder knife // International Conference «Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies», IT and QM and IS 2017. 2017. P. 309–311.

9. Ведищев С. М., Брусенков А. В., Милюков Н. О., Гарина М. А., Сорокин В. В. Разработка устройства для измелchения корнеклубнеплодов с валцовым подпором // Актуалные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 1 (12). С. 125–129.

10. Брусенков А. В., Ведищев С. М., Сысоев Е. И. Обзор и анализ машин для измелchения корнеклубнеплодов // Актуалные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2016. Т. 4. № 1 (21). С. 125–139.

11. Савиных П. А., Малыгин Н. О. Анализ технических средств и способов измелchения корнеплодов // XI Всероссийская (националная) научно-практичеcкая конференция молодых yченых, посвященная 75-летию Курганской ГСХА имени Т. С. Малцева. Под общей редакцией И. Н. Миколайchика. 2019. С. 87–91.

12. Медведева Н. А. Перспективы развития молочного скотоводства региона в условиях функционирования ВТО // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2013. № 4 (30). С. 41–46.

13. Шуханов С. Н., Болоев П. А., Коваливнич В. Д., Гармаев Ж. В. Опытный измелchитель корнеклубнеплодов // Вестник АПК Верхневолжя. № 2 (26). 2014. С. 86–87.

14. Антонов Н. М., Лебед Н. И., Малолетов А. В. Пат. ПМ № 174962. МПК B02C 18/06. Измелchитель плодоовощной продукции / Заявл. 11.05.2017; Опубл.13.11.2017. Бюл. № 32.

15. Antonov N. M., Lebed N. I., Makarov A. M. Energetic Calculation of an Apple Chopper with Zigzagging Knife Location in the Cutting Unit // Journal of Food Process Engineering. 2017. V. 40. № 2. P. 12352.

16. Антонов Н. М., Искуснов Ю. В., Лебед Н. И. Пат. ПМ №129845. МПК B02C 18/02 Измелchитель плодоовощной продукции / Заявл. 26.02.2013; Опубл. 10.07.2013 Бюл. № 19.

CHORVACHILIK XO‘JALIKLARI UCHUN ILDIZMEVALARNI MAYDALAYDIGAN QURILMA

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗМЕЛКИ КОРНЕПЛОДОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ ХОЗЯЙСТВ

DEVICE FOR THE GRINDING OF ROOT PRODUCTS FOR LIVESTOCK FARMS

Ergashev M.M. (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada chorvachilik xo‘jaliklari uchun ildizmevalarni maydalaydigan qurilma ishlab chiqilganligi hamda uning ish jarayoni va undan foydalanish bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Bunda ishlab chiqilgan qurilma ildizmevalarni minimal sharbat ajralishi va kam energiya sarfi bilan bo‘laklarga bo‘lish imkonini berishi ta’kidlangan.

Kalit so‘zlar: ildizmevalarni maydalaydigan qurilma, ildizmeva, elektr dvigatel, yuklash bunkeri, kesuvchi disk, gorizontal pichoq, vertikal pichoq.

Аннотация. В стате представлена информация о разработке устройства для измелchения корнеплодов для животноводчеcких хозяйств, а также о процессе его работы и эксплуатации. При этом отмечается, что разработанное устройство позволяет разделят корнеплоды на частси с минимальным выделением сока и низким энергопотреблением.

Ключевые слова: устройство для измелchения корнеплодов, корнеплод, электродвигател, загрузочный бункер, режущий диск, горизонталный нож, вертикалный нож.

Abstract. The article provides information on the development of a root crusher for livestock farms, as well as its operation and operation process. At the same time, it is noted that the developed device allows for dividing root crops into parts with minimal juice release and low energy consumption.

Keywords: root crusher, root crop, electric motor, loading hopper, cutting disk, horizontal

knife, vertical knife.

Kirish. Chorva mollarining mahsuldorligini oshirishga qaratilgan ozuqalardan oqilona foydalanish chorvachilik sohasi uchun juda muhimdir hisoblanadi.

Ozuqa miqdorini ko‘paytirish va sifatini oshirish maqsadida qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqaruvchilar ozuqa ishlab chiqarishni jadallashtirish yo‘llarini izlamoqdalar. Ozuqalar tannarxini minimallashtirgan holda yer maydonlaridan oqilona foydalanish va ozuqa yetishtirish uchun xomashyo hajmini oshirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Ildizmevalar ozuqa tayyorlash uchun eng muhim xomashyo sanaladi [1]. Olib borilgan tadqiqotlarga ko‘ra [2] ularning hosildorligi ko‘k ozuqa va don ekinlariga nisbatan 2-3 marta, makkajo‘xoriga nisbatan 1,4 marta yuqori. Ildizmevalilarga iqlim sharoitining o‘zgarishi kamroq ta’sir qiladi, ular tarkibida ozuqa moddalari ko‘p miqdorda mavjudligi hisobiga yuqori to‘yimlilikka ega va chorva mollari tomonidan yaxshi iste’mol qilinadi,. Ildizmevalarning chorva mollari tomonidan hazm bo‘lishi 80-90% ni tashkil etadi, chunki ozuqa moddalarining asosiy qismi oson hazm bo‘ladigan shaklda bo‘ladi [2].

Ko‘plab tajribalar shuni ko‘rsatdiki, ildizmevalilar chorva mollarining boshqa ozuqalarining o‘zlashtirilishiga yordam beradi, dag‘al va konsentrlangan ozuqalarning hazm bo‘lishini osonlashtiradi va ozuqa ratsionlaridagi mineral tuzlar miqdorini muvozanatlashtiradi [3].

Chorva mollariga berishdan oldin ildizmevalarga ishlov beriladi. Zootexnik talablarga ko‘ra, ildizmevalar begona aralashmalardan tozalanadi (ifloslik darajasi 2% dan oshmasligi kerak), qoramollar uchun 10-15 mm, qo‘ylar uchun 5-10 mm va parrandalar uchun 4-5 mm o‘lchamgacha maydalanadi [4-7]. Maydalash bevosita ovqatlantirishdan oldin amalga oshirilishi kerak. Bu maydalangan ozuqaning tezda oksidlanishi bilan bog‘liq [8].

Ildizmevalarni uch xil usulda maydalash mumkin: kesish, zarba berib maydalash va qirish [9]. Ildizmevalarni oziqlantirishga tayyorlashda kesish orqali maydalash eng keng tarqalgan. Uni amalga oshirish uchun ko‘pincha disk ko‘rinishidagi maydalash organlariga ega bo‘lgan mashinalardan foydalaniladi.

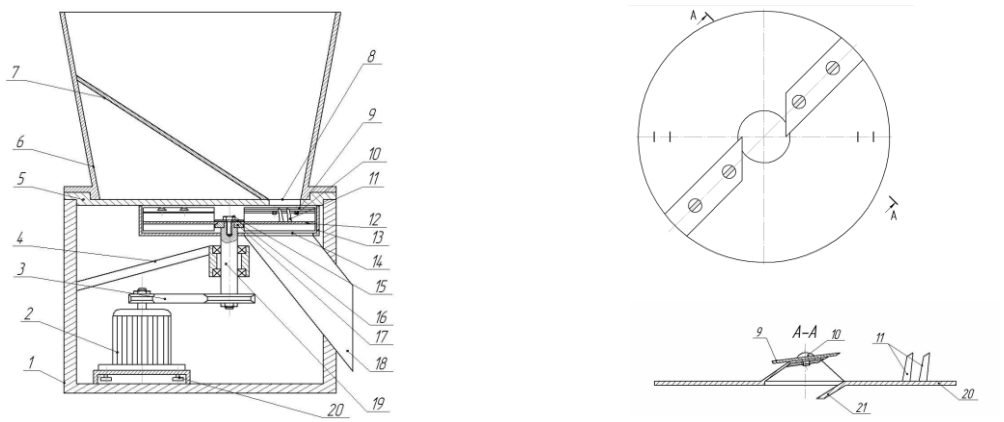
Mavzu bo‘yicha o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, mavjud ildizmeva maydalagichlar katta energiya sig‘imiga ega, konstruktiv jihatdan murakkab, toshlar yoki metall qo‘shimchalari tushganda ishchi organlarni himoya qilmaydi yoki past unumdorlikka ega. Ildizmevalarni maydalash uchun ko‘rib chiqilgan qurilmalarning deyarli barchasi ularni bo‘laklarga kesishga imkoniyatiga ega emas. Bundan tashqari maydalangan mahsulotni kesish zonasidan o‘z vaqtida chiqarib tashlamaydi, bu esa ildizmevalarning haddan tashqari maydalanib, ozuqa moddalarining yo‘qolishiga olib keladi.

Usullar. Ildizmevalarni maydalaydigan qurilmalarga qo‘yiladigan asosiy talablar aniqlandi. Ular kam energiya va mehnat sarflagan holda yuqori ish unumiga ega bo‘lishi va belgilangan maydalash sifatini ta’minlashi, shuningdek, optimal konstruktiv va texnologik parametrlariga ega bo‘lishi, har qanday ildizmeva va tuganaklarni maydalashi, begona qo‘shimchalarni aniqlash va olib tashlash vositalariga ega bo‘lishi, ozuqani buzmasligi, shirasini kam ajratishi, xizmat ko‘rsatishda ishonchli va yuqori texnologiyali bo‘lishi kerak.

Natijalar. Yuqorida ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda institutimizda mavjud ildizmeva madalagichlar ish sifati va unumini oshirish, energiyatejamkorlikni ta’minlash yo‘nalishlarida takomillashtirildi va shu asosida ildizmevalarni minimal sharbat ajralishi va kam energiya sarfi bilan bo‘laklarga bo‘lish imkonini beradigan ildizmevalarni maydalaydigan qurilma (keyingi o‘rinlarda ildizmeva maydalagich) ishlab chiqildi (rasmga qaralsin).

Ildizmevalarni maydalash jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi. Dastlab kesiladigan ildizmeva bo‘lakchalari o‘lchami vertikal pichoqlar 11 orasidagi masofani hamda elektrodvigatel 2 dan harakat oluvchi kesuvchi disk 12 ning aylanish sonini o‘zgartirish orqali belgilanadi. Kesuvchi disk 12 kronshteyn 4 ning tayanch podshipniklarida joylashtirilgan yuritma val 19 orqali harakatga keltiriladi. Bunda taranglashtirish moslamasi 20 yordamida yuritma tasma 3 ning tarangligi rostlanadi. Shu bilan birga, vint 15 ning mahkamlanish holati tekshiriladi, chunki u siquvchi shayba 16 va o‘rnatish shaybasi 17 orqali kesuvchi disk 12 ning yuritma val 19 ga

ishonchli mahkamlanishini ta’minlaydi.



a b

1–rama; 2–elektr dvigatel; 3–tasma; 4–kronshteyn; 5–qopqoq; 6–yuklash bunkeri; 7–qiya to‘siq; 8–yuklash bo‘g‘zi; 9–gorizontal pichoqlar; 10–kesuvchi pichoq vinti; 11–vertikal pichoqlar; 12–kesuvchi disk; 13–qaytargich; 14–bo‘shatish darchasi; 15–kesuvchi disk vinti; 16–siquvchi shayba; 17–o‘rnatish shaybasi; 18–bo‘shatish bo‘g‘zi; 19–yuritma val; 20–taranglashtirish moslamasi; 21–kurakchalar

a – umumiy ko‘rinish; b – gorizontal va vertikal pichoqli kesuvchi disk

Ildizmevalarni maydalaydigan qurilmaning kostruktiv sxemasi

Tuproq qoldiqlaridan tozalangan va yuvilgan ildizmevalar rama 1 ga o‘rnatilgan yuklash bunkeri 6 dan o‘z og‘irligi ta’sirida qiya to‘siq 7 bo‘ylab harakatlanib, kesuvchi disk 12 ning periferiya qismida joylashgan yuklash bo‘g‘zi 8 ga kelib tushadi. Keyin ular kesuvchi disk 12 va qaytargich 13 dan tashkil topgan maydalash kamerasiga yo‘naltiriladi. Qopqoq 5 esa maydalangan mahsulot zarrachalarining qiya to‘siq 7 ostida joylashgan yuklash bunkeri bo‘shlig‘iga tushib ketishining oldini oladi.

Kesuvchi disk 12 ga o‘rnatilgan vertikal pichoqlar 11 yuklash bo‘g‘zi 8 orqali kelayotgan mahsulot yuzasida bo‘ylama kesiklar hosil qiladi. Ularning ortidan harakatlanuvchi va diskka vint 10 orqali mahkamlangan gorizontal pichoqlar 9 esa mahsulotdan belgilangan qalinlikdagi bo‘lakchalarni kesib ajratadi.

Kesilgan bo‘lakchalar parraklar 21 yordamida kesuvchi diskdagi darchalar orqali bo‘shatish darchasi 14 ga uzatiladi va bo‘shatish bo‘g‘zi 18 orqali maydalash kamerasidan chiqariladi.

Xulosa. Ishlab maydalagich ildizmevalarni kam energiya sarfi va minimal sharbat ajralishi bilan bo‘lakchalarga bo‘lish imkonini beradi. Bunda sharbat ajralishini kamaytirishga ildizmevalarni kesish paytida uning ezilishini oldini olish, energiya sarfini kamaytirishga esa kesuvchi diskning ilmiy asoslangan optimal konstruktiv parametrlari hisobiga erishish mumkin.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Тарасов М.П., Шмакова А.Г. Кормовые корнеплоды. – Москва: Колос, 1971. – 156 с.

2. Киреев В.Н., Петров А.В., Мелникова М.А., Дергунов И.С. Кормовые корнеплоды. - М.: Колос, 1975. – 192 с.

3. Гарбузов, Е.В. Прогрессивные технологии приготовления кормов // Животноводство. - 1976. - № 11. - С.59 – 64.

4. Горяchкин, В.П. Собрание сочинений в 3 томах / В. П. Горяchкин. – Москва: Колос, 1968. – Т. 3. – 384 с.

5. Завражнов А.И., Николаев Д.И. Механизация приготовления и хранения, кормов. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 336 с.

6. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов. – Москва:

Агропромиздат, 1987. - 303 с.,
7. Кукта Г.М. Технология переработки и приготовления кормов. – Москва: Колос, 1978. - 240 с.
8. Зафрен С.Я. Технология приготовления кормов: Справочное пособие. – Москва: Колос, 1977. - 240 с
9. Сысуев В.А. Энергосберегающие машины и оборудование для кормоприготовления: исследования методами планирования эксперимента. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 1999. – 294 с.

UO‘T: 631.363.28

GRANULALAYDIGAN QURILMANING ISH KO‘RSATKICHLARIGA MATRITSASI BALANDLIGINING TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ МАТРИЦЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ГРАНУЛИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

INFLUENCE OF MATRIX HEIGHT ON GRUNULATING DEVICE OPERATIONAL INDICATORS

Nasrullayev V.G. (QXMITI).

Annotatsiya. Maqolada granulalaydigan qurilmaning konstruktiv sxemasi, tuzilishi, texnologik ish jarayoni va qurilma ish ko‘rsatkichlariga matritsasi balandligining ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Granulalaydigan qurilma, konstruktiv sxemasi, matritsa, matritsasi balandligi, granullaning plastik mustahkamligi, qurilmaning ish unumi, granula zichligi, tarmoqdan oladigan quvvati.

Аннотация. В стате представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния высоты матрицы на конструктивную схему, устройство, технологический рабочий процесс и показатели работы гранулирующего устройства.

Ключевые слова: Гранулирующее устройство, его конструктивная схема, матрица, высота матрицы, пластическая прочность гранул, производителност устройства, плотност гранул, мощност, получаемая от сети.

Abstract. The article presents the results of experimental research on studying the influence of matrix height on the structural diagram, device, technological workflow, and performance indicators of the granulating device.

Keywords: Granulating device, its structural diagram, matrix, matrix height, granule plasticity, device performance, granule density, power received from the network.

Kirish. Hozirgi kunda Respublikamizda kichik fermer va aholi xonadonlarida boqilayotgan chorva mollari uchun granulali omuxta ozuqalarni tayyorlaydigan qurilmalarni mamlakatimiz sharoitiga mos ravishda ishlab chiqish dolzarb vazifa hisoblanmoqda. Shunga ko‘ra, Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida chorvachilikka ixtisoslashgan kichik dehqon va fermer xo‘jaliklari uchun granulali omuxta ozuqlarini tayyorlaydigan qurilma ishlab chiqildi. [1-6]. Qurilma rama 1, yuklash bunkeri, 2 ishchi kamera 3, nov 4, reduktor 5, elektrodvigatel 6 va boshqaruv pulti 7 dan tashkil topgan. Ishchi kameraning ichiga aylanadigan jo‘va 8 va matritsa 9 joylashtirilgan.

Usullar. Qurilmaning ish jarayoni quydagicha kechadi. U tarmoqqa ulanganda elektrodvigatel 6 va reduktor 5 hamda keyingi uzatmalar yordamida jo‘va 8 harakatga keladi. Shu paytda yuklash bunker 1 ga kerakli ozuqa aralashmasi yuklanadi. Ishchi kamera ichida joylashgan jo‘va 8 makaziy o‘q atrofida hamda o‘z o‘qi atrofida aylanishi hisobiga, matritsa 9 da ochilgan kanallarda zichlanadi. Ozuqa aralashmasi matritsa kanalida silindr shaklida zichlanib, maxsus pichoqlar yordamida bir xil o‘lchamda kesiladi. Bir xil o‘lchamda kesilgan ozuqalar nov 4 orqali tashqariga chiqariladi.

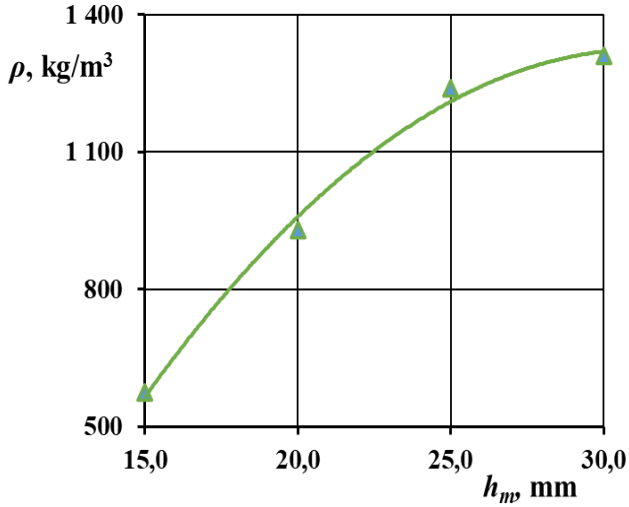
Pichoqlar sonini ko‘paytirish yoki kamaytirish hisobiga, silindr shaklida presslanib chiqayotgan ozuqalarning o‘lchamini o‘zgartirish mumkin. Bundan tashqari, jo‘va 8 ning aylanishlar sonini o‘zartirish orqali esa, qurilmaning ish unumini rostlash mumkin.

Tajribalarni o‘tkazishda matritsaning balandligi 5 mm interval bilan 15 mm dan 30 mm gacha o‘zgartirildi. Bunda qolgan parametrlar o‘zgarmasdan qoldi.

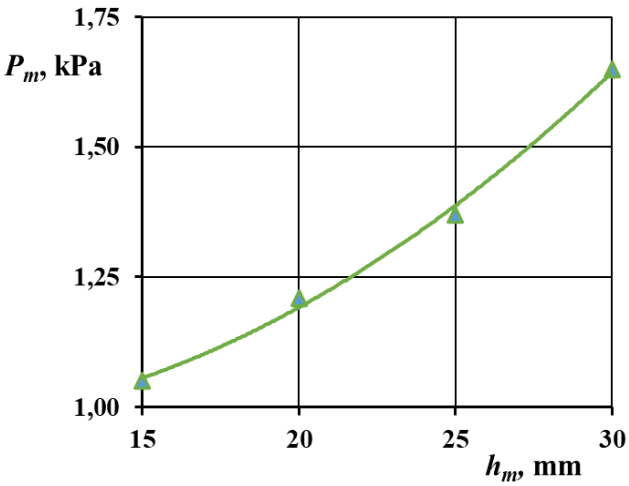
Natijalar. Tajribalarni o‘tkazishda baholash mezonlari sifatida granulalarning zichligi, uning plastik mustahkamlik qiymati va qurilmaning ish unumi olindi.

Tajribalarning natijalari 1-3-rasmlarda tasvirlangan.

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. Keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, matritsaning balandligi ortishi bilan granulaning zichligi ortib borgan (2-rasmga qarang). Masalan, matritsaning balandligi 15 mm dan 30 mm gacha ortishi bilan granulaning zichligi 575 kg/m^3 dan 1310 kg/m^3 gacha organ. Buni matritsaning balandligi ortgani sari matritsa ko‘zlaridagi qarshilik kuchlarini ortishi va natijada granulalarni zichligini ortishi bilan izohlash mumkin.



1-rasm. Granulaning zichligini qurilmaning matritsasini balandligini diametiriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

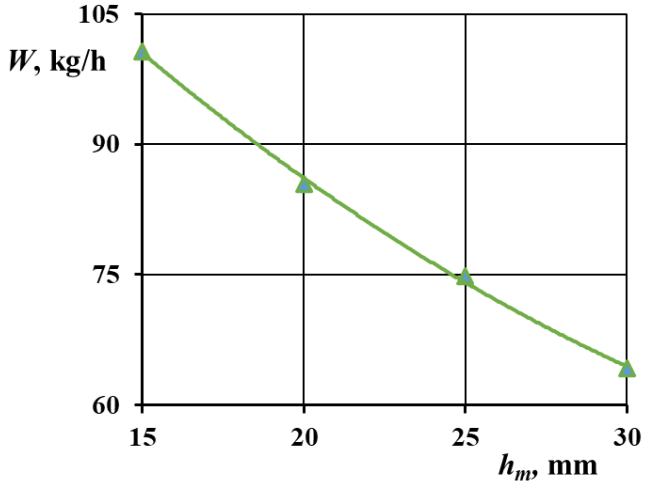


2-rasm. Granulaning plastik mustahkamlik qiymati matritsa balanligiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

3-rasmda tasvirlangan grafik bog‘liqliklardan ko‘rinib turibdiki, matritsaning balandligi ortishi bilan granulaning plastik mustahkamlik qiymati ham xuddi zichlik kabi ortgan, ya’ni matritsaning balandligi 15 mm dan 30 cm gacha ortishi bilan granulaning plastik mustahkamlik qiymati 1,05 MPa dan 1,65 MPa gacha ortgan. Buni ham yuqorida ta’kidlanganidek matritsaning balandligi ortishi bilan uning ko‘zlaridagi qarshilik kuchlarini ortishi, natijada matritsa va jo‘va orasidagi xomashyo massasi uzoq vaqt zichlangan holda turishi, ya’ni zichlovchi g‘altak bilan

massaning ta’sir vaqti ortishi bilan tushuntirish mumkin.

Matritsaning balandligi ortishi bilan qurilmaning ish unumi kamayib borgan (3-rasmga qarang). Masalan matritsaning balandligi 15 mm dan 30 mm gacha ortishi bilan qurilmaning ish unumi 100,7 kg/h dan 64,2 kg/h gacha kamaygan. Bu matritsaning balandligi ortishi bilan granulalarning hosil bo‘lish vaqtini ortishi hisobiga yuz bergan.



3-rasm. Qunilmaning ish unumini matritsa balandligiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Granulalarning zichligi, uning plastik mustahkamlik qiymati va qurilmaning ish unumini matritsaning balandligiga bog‘liq ravishda o‘zgarishini ifodalaydigan 1, 2 va 3-rasmlarda tasvirlgan grafik bog‘liqliklarni eng kichik kvadratlar usuli bilan [7, 8] aniqlangan quyidagi empirik formulalar bilan ifodalash mumkin

$$\rho = -0{,}0285\ h_m^2 + 17{,}855\ h_m - 1471{,}8 \qquad (R^2 = 0{,}9944); \qquad (1)$$

$$P_m = 0{,}0012\ h_m^2 - 0{,}0148\ h_m + 1{,}008 \qquad (R^2 = 0{,}9963); \qquad (2)$$

$$W = 0{,}0005\ h_m^2 - 0{,}4517\ h_m + 157{,}65 \qquad (R^2 = 0{,}9985) \qquad (3)$$

Xulosa. O‘tkazilgan tajriba natijalari asosida shunday xulosa qilish mumkinki, granulali ozuqalar belgilangan talablar darajasida zichlanishi hamda qurilmaning ish unumi yuqori bo‘lishi uchun matritsaning balandligi 20-25 mm oralig‘ida bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://www.fao.org.

2. www.lex.uz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasida chorvachilik sohasi va uning tarmoqlarini rivojlantirish bo‘yicha 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan dasturini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PQ-120-sonli Qarori.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 fevraldagi “Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-121-sonli Qarori.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-yanvardagi PQ-4576-sonli “Chorvachilik tarmog‘ini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori.

5. ОСТ 70.32.2-83. Испытания селскохозяйственной техники. Машины и оборудование для приготовления кормов. Программа и методы испытаний. – М.: Гостехагропром, 1984. – 94 с.

6. ГОСТ 24057-88. Техника селскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологичеcкой оценки машинных комплексов, специалных и универсалных машин на этапы испытаний. – М.: Стандартинформ, 1988. – 8 с.

7. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных. – Москва: Мир, 1990 – 610 с.

8. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследователского эксперимента. – Ташкент: Укитувchи, 1993. – 336 с.

UO‘T 631.363.28

GRANULALAYDIGAN QURILMANING ISH KO‘RSATKICHLARIGA ZICHLAYDIGAN G‘ALTAGINING DIAMETRINI TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА УПЛОТНИТЕЛНОЙ КАТУШКИ НА РАБОСhИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГРАНУЛИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

EFFECT OF THE COMPACTION ROLLER DIAMETER ON THE OPERATING PERFORMANCE OF THE PELLETIZING UNI

Nasrullayev V.G. (QXMITI).

Annotatsiya. Maqolada granulalaydigan qurilmaning tuzilishi, texnologik ish jarayoni, texnik tavsifi va zichlaydigan g‘altag diametrining ish ko‘rsatkichlariga ta’siri bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Granulalaydigan qurilma, zichlash g‘altagi diametri, granullaning plastik mustahkamligi qiymati, qurilmaning ish unumi, granulla zichligi, tarmoqdan oladigan quvvat, matritsa ko‘zlari, granulalash kamerasi, chiqish tuynigi.

Аннотация. В стате представлены резултаты эксперименталных исследований по влиянию конструкции, технологисheского процесса работы, технических характеристик и диаметра уплотняющего катка на рабосhие показатели гранулирующего устройства.

Ключевые слова: Гранулирующее устройство, диаметр уплотнителной катушки, велисhина пластисheской просhности гранул, производителност устройства, плотност гранул, мощност от сети, глаза матрицы, гранулирующая камера, выходное отверстие.

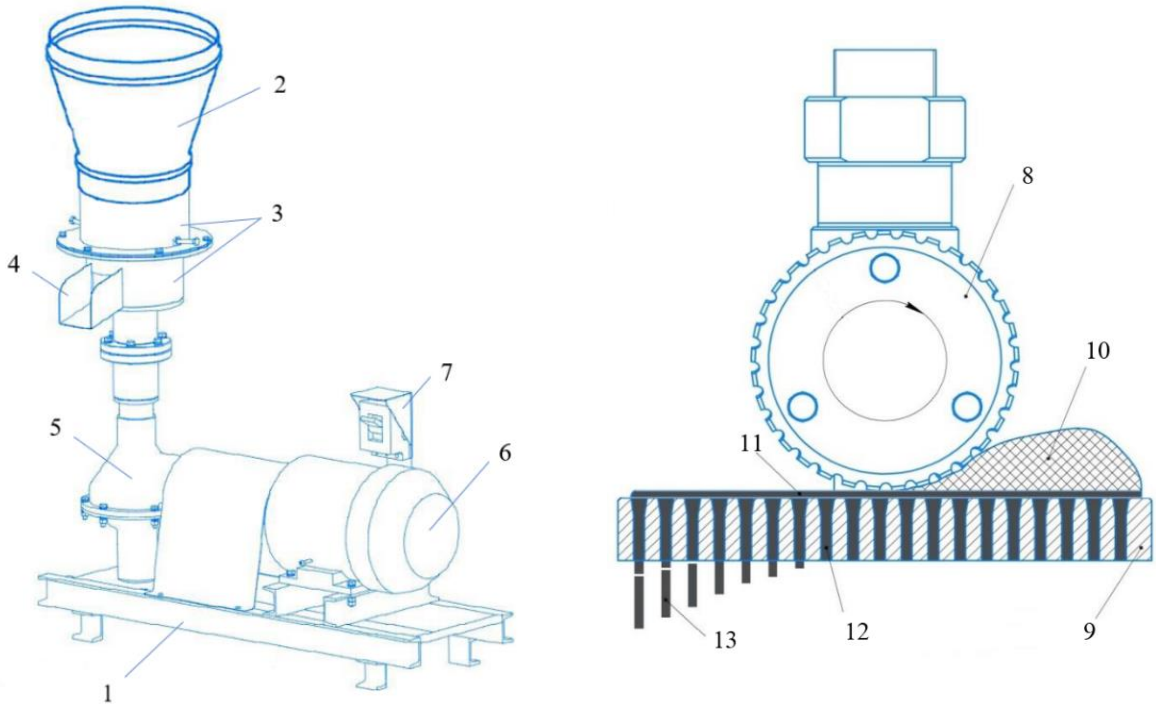
Abstract. The article presents the results of experimental studies on the influence of the design, technological process of operation, technical characteristics, and the diameter of the compacting roller on the performance indicators of the granulating device.

Keywords: Granulating device, sealing coil diameter, granule plastic strength value, device performance, granule density, power from the network, matrix eyes, granulating chamber, output hole.

Kirish. Hozirgi kunda Respublikamizda kichik fermer va aholi xonadonlarida boqilayotgan chorva mollari uchun granulali omuxta ozuqalarni tayyorlaydigan qurilmalarni mamlakatimiz sharoitiga mos ravishda ishlab chiqish dolzarb vazifa hisoblanmoqda. Shunga ko‘ra, Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida chorvachilikka ixtisoslashgan kichik dehqon va fermer xo‘jaliklari uchun granulali omuxta ozuqlarini tayyorlaydigan qurilma ishlab chiqildi. [1-6].

Granulali omuxta ozuqlarini tayyorlaydigan qurilmaning agrotexnik ish ko‘rsatkichlarini oshirish hamda energiya-xajmdorligini kamaytirish ustida bir qator olimlar ilmiy-tadqiqot ishlari olib borishgan [7-13]. Bu tadqiqotlar natijalari asosida yaratilgan mashina va qurilmalar qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida muayyan ijobiy natijalarga erishilgan holda qo‘llanilib kelinmoqda. Ammo, ko‘rsatib o‘tilgan ishlarda chorvachilikka ixtisoslashgan kichik fermer va dehqon xo‘jaliklarida hamda aholi xonadonlarida boqilayotgan chorva mollari uchun granulali omuxta ozuqalarini tayyorlaydigan qurilmaning ish jarayoni va parametrlarini asoslash masalalari yetarli darajada o‘rganilmagan.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda QXMITI da yuqori ish sifat ko‘rsatkichlarini ta’minlagan holda belgilangan o‘lcham va zichlikka ega bo‘lgan granulalangan ozuqalarni tayyorlash imkonini beradigan granulalash qurilmasining konstruksiyasi ishlab chiqildi. Qurilma rama 1, yuklash bunkeri, 2 ishchi kamera 3, nov 4, reduktor 5, elektrodvigatel 6 va boshqaruv pulti 7 dan tashkil topgan (1-rasm). Ishchi kameraning ichiga aylanadigan jo‘va 8 va matritsa 9 joylashtirilgan.



a) *b)*

1 – rama; 2 – yuklash bunkeri; 3 – ishchi kamera; 4 – nov; 5 – reduktor; 6 – elektrodvigatel; 7 – boshqaruv pulti; 8 – jo‘va; 9 – matritsa; 10 – ozuqa aralashmasi; 11 – zichlangan ozuqa aralashmasi; 12 – zichlangan ozuqa aralashmasi bilan to‘ldirilgan matritsa kanali; 13 – granula

1-rasm. Granulalangan ozuqalarni tayyorlaydigan qurilmaining konstruktiv sxemasi *(a)* **va texnologik ish jarayoni** *(b)*

Usullar. Qurilmaning ish jarayoni quydagicha kechadi. U tarmoqqa ulanganda elektrodvigatel 6 va reduktor 5 hamda keyingi uzatmalar yordamida jo‘va 8 harakatga keladi. Shu paytda yuklash bunker 1 ga kerakli ozuqa aralashmasi yuklanadi. Ishchi kamera ichida joylashgan jo‘va 8 makaziy o‘q atrofida hamda o‘z o‘qi atrofida aylanishi hisobiga, matritsa 9 da ochilgan kanallarda zichlanadi. Ozuqa aralashmasi matritsa kanalida silindr shaklida zichlanib, maxsus pichoqlar yordamida bir xil o‘lchamda kesiladi. Bir xil o‘lchamda kesilgan ozuqalar nov 4 orqali tashqariga chiqariladi.

Pichoqlar sonini ko‘paytirish yoki kamaytirish hisobiga, silindr shaklida presslanib chiqayotgan ozuqalarning o‘lchamini o‘zgartirish mumkin. Bundan tashqari, jo‘va 8 ning aylanishlar sonini o‘zartirish orqali esa, qurilmaning ish unumini rostlash mumkin.

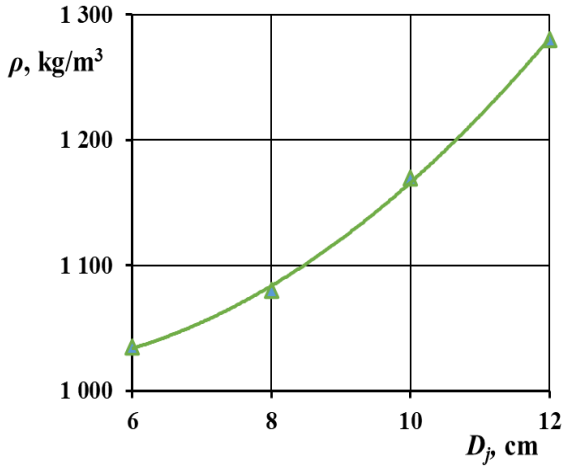
Ushbu maqolada granulalaydigan qurilmaning ish ko‘rsatkichlariga zichlaydigan g‘altagining diametrini ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Bu tajribalarni o‘tkazishda zichlaydigan g‘altaklarning diametric 2 cm interval bilan 6 cm dan 12 cm gacha o‘zgartirildi.

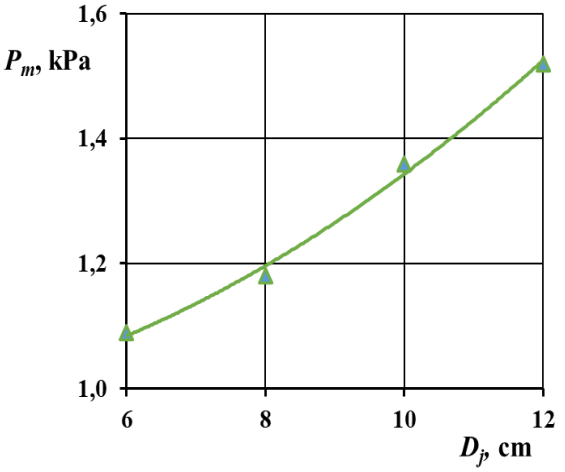
Natijalar. Tajribalarning natijalari 2-4-rasmlarda tasvirlangan.

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. 2-rasmda tasvirlangan grafik bog‘liqliklardan ko‘rinib turibdiki, zichlaydigan jo‘vaning diametri ortishi bilan granulalarning zichligi to‘g‘ri chiziq qonuniyati asosida ortib borgan, ya’ni jo‘vaning diametri 6 cm dan 12 cm gacha ortganda granulalarning zichligi 920 kg/m^3 dan 1280 kg/m^3 gacha ortgan. Buni diametr ortishi bilan zichlaydigan jo‘va tomonidan berilayotgan bosim kuchini kamayishi bilan tushntirish mumkin.

Zichlaydigan jo‘vaning diametri ortishi bilan granulaning plastik mustahkamlik qiymati ham yuqoridagi ko‘rsatkich kabi ortgan. Masalan, jo‘vaning diametri 6 cm dan 12 cm gacha ortganda granulaning plastik mustahkamlik qiymati 1,05 MPa dan 1,57 MPa gacha ortgan (3-rasmga qarang). Buni diametr ortishi bilan jo‘valarning xomashiyoga ta’sir zonasi ortishi bilan tushuntirish mumkin.

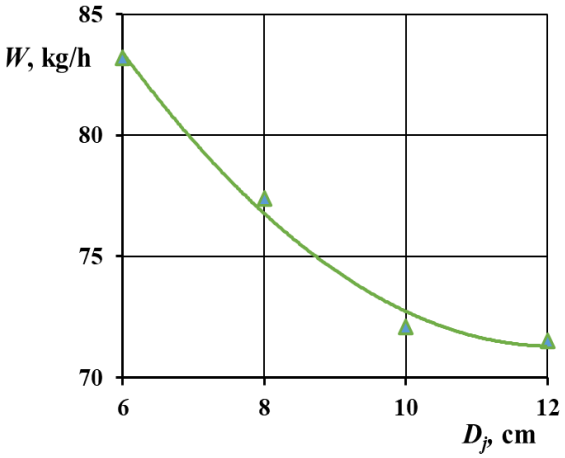


1-rasm. Granulaning zichligini qurilmaning zichlaydigan jo‘vasi diametiriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi



2-rasm. Granulaning plastik mustahkamlik qiymatini uning diametiriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

4-rasmda tasvirlangan grafiklardan ko‘rinib turibdiki, qurilmaning ish unumi zichlaydigan jo‘vaning diametri ortishib bilan biroz kamaygan. Buni diametr ortishi bilan jo‘vaning xomashyoni qamrash va shakllantiradigan burchaklarning kamayishi natijasida zichlanayotgan, ya’ni granulanayotgan massaning hajmi kamayishi bilan tushuntirish mumkin.



3-rasm. Qurilmaning ish unumini zichlaydigan jo‘va diametiriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Granulalarning zichligi, plastik mustahkamlik qiymati va qurilmaning ish unumini

zichlaydigan jo‘va diametriga bog‘liq ravishda o‘zgarishini ifodalaydigan 1-3-rasmlarda tasvirlangan grafiklarni eng kichik kvadratlar usuli [14, 15] bilan aniqlangan quyidagi empirik formulalar bilan ifodalash mumkin:

$$\rho = 0{,}2679Dj^2 + 38{,}464Dj + 772 \qquad (R^2 = 0{,}9878); \qquad (4.1)$$

$$P_m = 0{,}0009Dj^2 + 0{,}0502\,Dj + 0{,}084 \qquad (R^2 = 0{,}9956); \qquad (4.2)$$

$$W = 0{,}1304Dj^2 - 3{,}6107\,Dj + 93{,}84 \qquad (R^2 = 0{,}9906) \qquad (4.3)$$

Xulosa. Demak xulosa qilib shuni ta’kidlash mumkinki, kerakli zichlikka va uzunlikka ega bo‘lgan granulali ozuqalarni tayyorlash uchun qurilma zichlaydigan jo‘vasining diametri kamida 8 cm bo‘lishi lozim ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://www.fao.org.
2. www.lex.uz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasida chorvachilik sohasi va uning tarmoqlarini rivojlantirish bo‘yicha 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan dasturini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PQ-120-sonli Qarori.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 fevraldagi “Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-121-sonli Qarori.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-yanvardagi PQ-4576-sonli “Chorvachilik tarmog‘ini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori.
5. ОСТ 70.32.2-83. Испытания селскохозяйственной техники. Машины и оборудование для приготовления кормов. Программа и методы испытаний. – М.: Гостехагропром, 1984. – 94 с.
6. ГОСТ 24057-88. Техника селскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологичеcкой оценки машинных комплексов, специалных и универсалных машин на этапы испытаний. – М.: Стандартинформ, 1988. – 8 с.
7. Назаров В.И., Макаренков Д.А., Булатов И.А. Исследование процесса гранулирования дисперсных отходов на роторных прессах с плоской матрицей // – Вестник МИТХТ, 2010. – Т. 5. – № 6. – С. 13- 16.
8. Maqsudov R.M. Ozuqa granulalash texnologiyalarini takomillashtirish asoslari. – Toshkent: Fan, 2018. – 156 b.
9. Tursunov D.A. Ozuqa ishlab chiqarishda granulyatsiya jarayonlarini optimallashtirish. – Toshkent: Qishloq xo‘jaligi nashriyoti, 2019. – 142 b.
10. Abdujalilov A.S. Ozuqa granulalarining fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilash usullari. – Toshkent: Innovatsiya, 2020. – 168 b.
11. Fayzullayev A. Ozuqa granulalash jarayonlarining fizik-kimyoviy asoslari. – Toshkent: Texnika, 2017. – 134 b.
12. Muhammadiyev A. Ozuqa tarkibidagi mikroelementlarning granulyatsiya jarayoniga ta’siri // Qishloq xo‘jaligi ilmiy jurnali. 2021. – №3. – B. 45-52.
13. Shodiyev T. Ozuqa granulalash qurilmalari va ularning samaradorligi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016. – 150 b.
14. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных. – Москва: Мир, 1990 – 610 с.
15. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследователского эксперимента. – Ташкент: Укитувchи, 1993. – 336 с.

UO‘T 631.334.81

KARTOSHKA KOVLAGICH ELEVATORIGA KIYGIZILGAN QUVUR DIAMETRINI UNING ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА ТРУБЫ, НАХОДЯЩЕЙСЯ НА ЭЛЕВАТОР КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ, НА ЕГО РАБОЧИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

INFLUENCE OF THE TUBE DIAMETER LOCATED ON THE CARTOON DIPPER ELEVATOR ON ITS WORKING INDICATORS

B.SH.G ‘aybullayev (QXMITI), **B.S.Xusainov** (Abu Rayxon Beruniy nomidagi UrDU)

Annotatsiya. Ushbu maqolada motoblok uchun ishlab chiqilgan kartoshka kovlagich elevatoriga kiylirilgan quvur diametrini kartoshkalarning yo‘qotilishi, shikastlanishi va tuproqning elaklanish darajasiga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan. Tajriba natijalariga ko‘ra, kartoshkaning kam shikastlanishi va yo‘qotilishi hamda kovlagichni tortishga minimal qarshilik ko‘rsatishi uchun quvurning diametri 35-40 mm oralig‘ida bo‘lishi lozimligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: motoblok, kartoshka kovlagich, elevatoriga kiygizilgan quvur, kartoshka, kartoshkaning yo‘qotilishi, shikastlanishi, tuproqning elaklanish darajasi, tortishga qarshilik.

Аннотация. В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния диаметра трубы, вставленной в элеватор картофелекопателя, разработанного для мотоблока, на потери, повреждения картофеля и степень просеивания почвы. По результатам экспериментов установлено, что диаметр трубы должен быть в пределах 35-40 мм для минимального повреждения и потери картофеля и минимального сопротивления тяге копателя.

Ключевые слова: мотоблок, картофелекопатель, труба, надетая на элеватор, картофель, потеря, повреждение картофеля, степень просеивания почвы, тяговое сопротивление.

Abstract. This article presents the results of experimental research on studying the influence of the pipe diameter inserted into the elevator of a potato digger developed for a motoblock on potato losses, damage, and the degree of soil sifting. Based on the experimental results, it was established that the pipe diameter must be within 35-40 mm to ensure minimal damage and loss of potatoes and minimal resistance to the digger's traction..

Keywords: motoblock, potato digger, elevator-mounted pipe, potato, potato loss, damage, degree of soil sifting, traction resistance.

Kirish. Jahonda kartoshkani kam energiya sarflab ularni kam shikastlab to‘liq kovlab olishni ta’minlaydigan motoblok bilan agregatlanadigan kichik texnika vositasi asosida resurstejamkor va samarali texnika va texnologiyalarni ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu yo‘nalishda, jumladan kartoshka hosilini bir o‘tishda to‘liq yig‘ishtirib oladigan mashinalarni ishlab chiqish, ular ish organlarining kam energiya sarflagan holda talablar darajasidagi ish sifatini ta’minlaydigan parametrlarini asoslashga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi [1].

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda, respublikamiz aholisining oziq ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabini qondirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi [2-4].

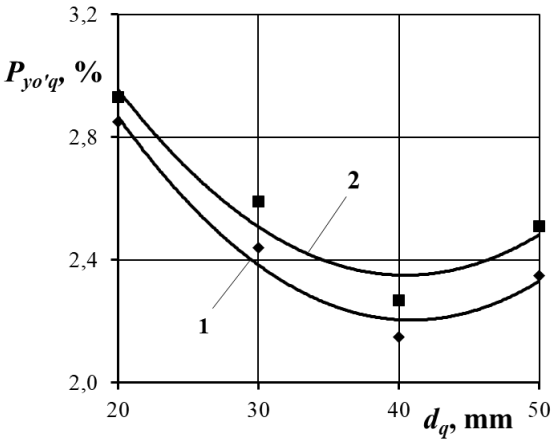
Ushbu maqolada motoblok bilan agregatlanadigan kartoshka kovlagich elevatoriga kiygizilgan quvur diametrini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Tadqiqot uslubiyoti. Tajribalarni o‘tkazishda kartoshka kovlagich elagi chivig‘iga kiygizilgan quvur (keyingi o‘rinlarda quvur) diametri 20 mm dan 50 mm gacha 10 mm interval bilan o‘zgartirildi. Tajribalarda qazish chuqurligi 16 cm, lemexning eni 40 cm, uzunligi 27 cm va uning gorizontga nisbatan o‘rnatilish burchagi 25°, agregatning harakat tezligi 0,4-0,8 m/s oralig‘ida bo‘ldi.

Baholash mezonlari sifatida kartoshkaning yo‘qotilishi, shikastlanishi, tuproqning elaklanish darajasi va kovlagichning tortishga qarshiligi qabul qilindi.

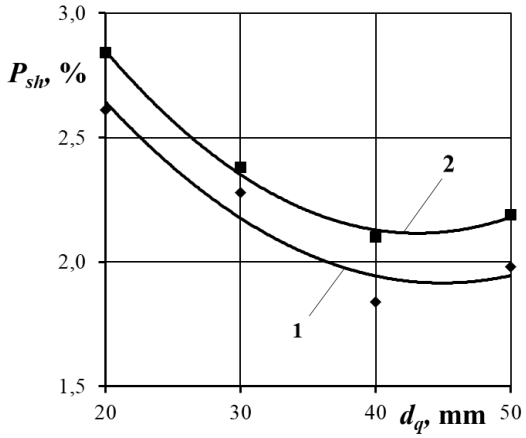
Olingan natijalar 1-4-rasmlardagi grafiklarda keltirilgan.

Tadqiqot natijalari. 1-rasmda keltirilgan grafik bog‘liqliklardan ko‘rinib turibdiki, quvurning diametri ortishi bilan kartoshkaning yo‘qotilish darajasi avval kamaygan, keyin esa ortgan. Quvurning diametri ortishi bilan kovlab olinayotgan kartoshka-tuproq massasining elaklanishi oshadi. Agregatning har ikkala harakat tezligida ham quvurning diametri 20 mm dan 40 mm gacha ortishi bilan kartoshkaning yo‘qotilishi kamaygan, so‘ngra 40 mm dan 50 mm gacha ortganda bu ko‘rsatkich biroz ortgan. Kartoshkaning eng kam yo‘qotilishi quvurning diametri 40 mm bo‘lganda kuzatildi. Masalan, quvurning diametri 20 mm dan 40 mm gacha ortganda har ikkala harakat tezligida ham kartoshkaning yo‘qotilish darajasi mos ravishda 2,85 % dan 2,15 % gacha va 2,93 % dan 2,27 % gacha kamaygan bo‘lsa, quvurning diametri 40 mm dan 50 mm gacha ortganda esa yuqoridagi ko‘rsatkichlar mos ravishda 2,15 % dan 2,35 % gacha va 2,27 % dan 2,51 % gacha ortgan. Buni quvurning diametri ortishi bilan chiviqlar orasidagi oraliq tirqish masofaning qisqarishi va buning natijasida kartoshkalarni elak chiviqlari orasidan tushib ketmasligi hamda tuproqni yaxshi elaklanishi bilan izohlash mumkin.



1 – *V*=0,4 m/s; 2 – *V*=0,8 m/s

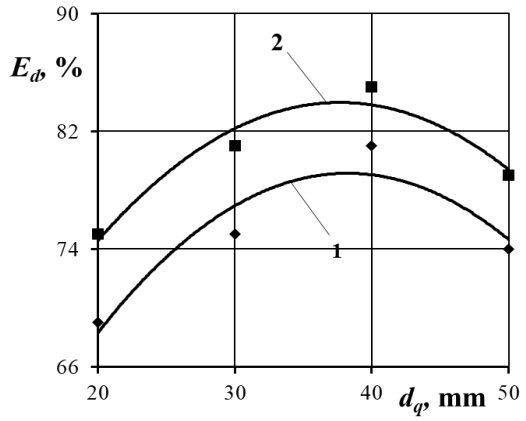
1-rasm. Kartoshkaning yo‘qotilish darajasi ($P_{yo'q}$) ni quvurning diametri (d_q) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi



1 – *V*=0,4 m/s; 2 – *V*=0,8 m/s

2-rasm. Kartoshkaning shikastlanish darajasi (P_{sh}) ni quvurning diametri (d_q) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Quvurning diametri 20 mm dan 50 mm gacha ortishi bilan kartoshkaning shikastlanishi agregatning har ikkala harakat tezliklarida xuddi yo‘qotilish darajasi kabi avval kamaygan, keyin esa biroz oshgan, ya’ni quvur diametri 20 mm dan 40 mm gacha ortganda agregatning harakat tezligi 0,4 m/s bo‘lganda, kartoshkaning shikastlanishi 2,61 foizdan 1,84 foizgacha, 0,8 m/s bo‘lganda esa 2,84 foizdan 2,10 foizgacha kamaygan, quvur diametri 40 mm dan 50 mm gacha ortganda esa yuqoridagi ko‘rsatkich mos ravishda 1,84 foizdan 1,98 foizgacha, 2,10 foizdan 2,19 foizgacha ortgan (2-rasm). Buni quvur diametrining oshishi bilan elevator ustida bo‘ylama yo‘nalishda harakatlanayotgan kartoshka-tuproq massasini tebranma harakatlanishi oshishi natijasida kartoshka-tuproq massasini tepaga uloqtirishi bilan izohlash mumkin.



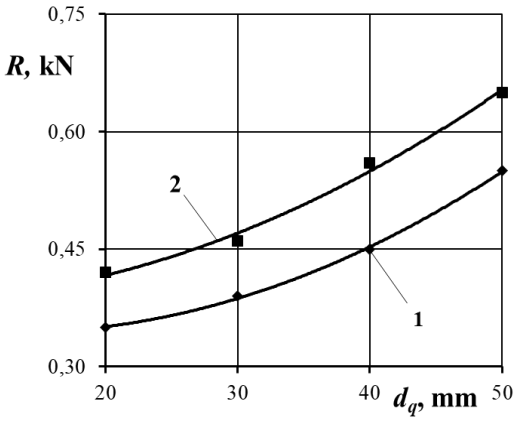
1 – *V*=0,4 m/s; 2 – *V*=0,8 m/s

3-rasm. Tuproqning elaklanish darajasi (E_d) ni lemexning quvurning diametri (d_q) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

3-rasmda keltirilgan grafik bog‘liqlar shuni ko‘rsatadiki, quvur diametri 20 mm dan va 40 mm gacha ortishi tuproqning elaklanish darajasini ortishiga olib kelgan, keyin esa biroz kamaygan. Masalan, quvur diametri 20 mm dan va 40 mm

gacha ortganda tuproqning elaklanish darajasi har ikkala harakat tezligida mos ravishda 69,1 foizdan 80,9 foizgacha va 75,2 foizdan 84,8 foizgacha ortgan bo‘lsa, quvur diametri 40 mm dan va 50 mm gacha ortganda esa yuqoridagi ko‘rsatkich mos ravishda 80,9 foizdan 74,1 foizgacha va 84,8 foizdan 79,3 foizgacha kamaygan. Buni quvur diametrini ortishi bilan uning tuproq bilan ta’sirlashish yuzasining kattalashishi orqali izohlash mumkin.

Kartoshka kovlagichning tortishga qarshiligi quvur diametri ortishi bilan har ikkala harakat tezligida ham to‘g‘ri chiziq qonuniyati asosida ortgan, ya’ni quvur diametri 20 mm dan va 40 mm gacha o‘zgartirilganda kartoshka kovlagichning tortishga qarshiligi mos ravishda 0,35 kN dan 0,55 kN gacha va 0,42 kN dan 0,65 kN gacha ortgan. Buni quvurning diametri ortishi elaklanayotgan tuproq hajmining ortishiga olib kelishi bilan izohlash mumkin (4-rasmga qaralsin).



1 – V=0,4 m/s; 2 – V=0,8 m/s

4-rasm. Kartoshka kovlagichning tortishga qarshiligi (R) ni quvurning diametri (d_q) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Xulosa. Grafiklar va empirik ifodalardan ko‘rinib turibdiki, kartoshkaning kam shikastlanishi va yo‘qotilishi hamda kovlagichni tortishga minimal qarshilik ko‘rsatishi uchun quvurning diametri 35-40 mm oralig‘ida bo‘lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. https://www.fao.org

2.Norchaev D.R., Norchaev R., Egamov J. Prospects for improving technical tools for growing and harvesting potatoes // German International Journal of Modern Science. Germany, 2022. –№47. –P.45-49.

3. Norchaev D.R., Norchaev J.R., Khusainov B.S. Results of experimental studies of a potato groomer motoblock // German International Journal of Modern Science. Germany, 2022. –№47. –P.42-45.

4. Норчаев Д.Р., Норчаев Ж.Р., Хусаинов Б.С. Технические средства для возделывания овощей и картофеля к мотоблоку и результаты экспериментальных исследований // Евразийский Союз Ученых. Международный научно-исследовательский журнал. Санкт–Петербург, 2022. –№47.–С.10-14.

UO‘T: 631.862:577.15:631.847

ORGANIK CHIQINDILARNI TEZLASHTIRILGAN BIOKONVERSIYA ASOSIDA QAYTA ISHLASH ORQALI SUYUQ BIOSTIMULYATOR ISHLAB CHIQARISH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПолучЕНИЯ ЖИДКОГО БИОСТИМУЛЯТОРА ИЗ ОРГАНИСhЕСКИХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОЙ БИОКОНВЕРСИИ

DEVELOPMENT OF A LIQUID BIOSTIMULANT PRODUCTION SYSTEM FROM ORGANIC WASTE USING ACCELERATED BIOCONVERSION TECHNOLOGY

Barlibayev Sh.N., (“TIQXMMI” MTU), **Suyunov S.G‘** (“TIQXMMI” MTU).

Annotatsiya. Hozirgi kunda organik chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalariga bo‘lgan talab ortib bormoqda. Shu bilan birga, qishloq xo‘jaligi ekinlarini organik o‘g‘itlar bilan ta’minlash hamda tuproq unumdorligini oshirish jarayonlari asosan tabiiy mikroorganizmlar va chuvalchanglar yordamida amalga oshirilmoqda. Biroq ushbu usullar ko‘p vaqt talab etishi bilan ajralib turadi. Natijada, kimyoviy o‘g‘itlarga bo‘lgan talab yuqori darajada saqlanib qolmoqda va bu holat atrof-muhit hamda inson salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Mazkur maqolada

organik chiqindilarni tezlashtirilgan biokonversiya texnologiyasi asosida qayta ishlash orqali suyuq biostimulyator ishlab chiqarishga mo‘ljallangan avtomatlashtirilgan tizimni ishlab chiqish masalalari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: organik chiqindilar, biokonversiya, tezlashtirilgan fermentatsiya, biostimulyator, suyuq o‘g‘it, mikroorganizmlar, avtomatlashtirilgan tizim, bioreactor, qishloq xo‘jaligi, ekologik texnologiya.

Аннотация. В настоящее время возрастает потребност в технологиях переработки органических отходов. Одновременно процессы обеспечения селскохозяйственных култур органическими удобрениями и повышения плодородия почвы в основном осуществляются с исползованием природных микроорганизмов и дождевых червей. Однако данные методы характеризуются значителной продолжителностю технологического цикла. В результате сохраняется высокий уровен потребления минералных удобрений, что оказывает негативное воздействие на окружающую среду и здорове человека. В данной стате рассмотрены вопросы разработки автоматизированной системы производства жидкого биостимулятора путём переработки органических отходов на основе технологии ускоренной биоконверсии.

Ключевые слова: органические отходы, биоконверсия, ускоренная ферментация, биостимулятор, жидкое удобрение, микроорганизмы, автоматизированная система, биореактор, селское хозяйство, экологическая технология.

Abstract. Currently, the demand for organic waste processing technologies is steadily increasing. At the same time, the supply of agricultural crops with organic fertilizers and the enhancement of soil fertility are mainly achieved through the use of natural microorganisms and earthworms. However, these methods are characterized by long processing periods. As a result, the demand for chemical fertilizers remains high, which has adverse effects on both the environment and human health. This paper discusses the development of an automated system for the production of liquid biostimulants through the processing of organic waste based on accelerated bioconversion technology.

Keywords: organic waste, bioconversion, accelerated fermentation, biostimulant, liquid fertilizer, microorganisms, automated system, bioreactor, agriculture, environmental technology.

Kirish. Global modernizatsiya jarayonlari hamda aholi sonining ortib borishi natijasida energiya resurslari, oziq-ovqat mahsulotlari, texnologiyalar va turli iste’mol tovarlariga bo‘lgan talab sezilarli darajada oshmoqda. Bu holat o‘z navbatida chiqindilar hajmining keskin ko‘payishiga olib kelib, ularning tarkibida oziq-ovqat va yashil (organik) chiqindilar ulushi qariyb 44% ni, plastik chiqindilar esa taxminan 12% ni tashkil etmoqda [1].

Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, har yili dunyo miqyosida qariyb 2 milliard tonna qattiq maishiy chiqindilar hosil bo‘ladi, biroq ularning salmoqli qismi hanuzgacha munitsipal xizmatlar tomonidan to‘liq yig‘ib olinmaydi. Yig‘ilgan chiqindilarni qayta ishlash darajasi nisbatan past bo‘lib, atigi 19% qayta ishlanadi, 11% esa energiyaga konversiya qilinadi. Qolgan 70% chiqindilar esa chiqindixonalar (poligonlar)ga joylashtiriladi. Shuningdek, organik chiqindilar umumiy qattiq chiqindilar tarkibida asosiy ulushni egallab, ularning taxminan 46% ini tashkil qiladi [2].

Oraganik chiqindilar tabiiy ravishda parchalanish xususiyatiga ega bo‘lganligi bois, ularni maxsus poligonlarga tashlab yo‘qotish hozirda keng tarqalgan usul hisoblanadi. Biroq bu usuldan foydalanish yer usti va osti suvlarining ifloslanishi, tuproq holatining buzilishi va issiqxona gazlarining hosil bo‘lishi kabi jarayonlar bilan atrof muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatadi [3]. Shu sababli organik chiqindilarni qayta ishlashning ekologik xavfsiz va iqtisodiy samarali texnologiyalarini ishlab chiqishga bo‘lgan talab yuqoriligicha qolmoqda.

Hozirda organik chiqindilar asosan kompostlash va vermikompostlash usullari yordamida qayta ishlanadi. Bu usullarda organik chiqindilar tabiiy mikroorganizmlar va chuvalchanglar yordamida parchalanib, biogumus olinadi. Biroq bu usullarda jarayon uzoq davom etishi hamda uni nazorat qilish deyarli imkonsizligi bir qator qiyinchiliklarga sabab bo‘ladi [4].

Mamalakatimizda organik chiqindilarni qayta ishlash orqali biologik o‘g‘itlar olish bo‘yicha ko‘pgina ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Jumladan, O‘zbekiston Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti olimlari tomonidan foydali mikroorganizmlar asosida biopreparatlar yaratish, tuproq unumdorligini oshirish va o‘simlik o‘sishini rag‘batlantirish bo‘yicha tadqiqotlar amalga oshirilgan. Xususan, Dilfuza Egamberdieva tomonidan olib borilgan ilmiy ishlar o‘simliklar va mikroorganizmlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni o‘rganishga hamda biologik faol moddalar asosida yangi agrotexnologiyalarni ishlab chiqishga qaratilgan [5,6].

Shuningdek, respublikamizda mavjud Agrobiotech kabi korxonalar tomonidan organik chiqindilarni qayta ishlash orqali biologik o‘g‘itlar ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan [7].

S. Abdusamatov, J. Alimov, N. Azimova, Q. Davranovlarning olib brogan tadqiqot ishlarida o‘simlik qoldiqlaridan mikrobiologik usullar yordamida sifatli omixta-yem olish texnologiyasi tahlil qilingan [8].

Xorijiy mamlakatlarda esa organik chiqindilarni qayta ishlash tezligi va samaradorligini oshirish bo‘yicha bir qancha zamonaviy texnologiyalar ishlab chiqilgan. Masalan, Herman W. Hoitink tomonidan mikroorganizmlar yordamida fermentatsiya jarayonlarini tezlashtirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Bundan tashqari uning tadqiqot ishlarida zamonaviy bioreaktor tizimlari orqali chiqindilarni qisqa muddat davomida qayta ishlash texnologiyalari ilgari surilgan [9].

Shan Huang, Xin Zheng, Lingxun Luo, Yuemin Ni, Longren Yao va Wuzhong Ni tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda organik chiqindilarni biokonversiya qilish jarayonlari batafsil tahlil qilingan. Ushbu ishlarda biokonversiya natijasida hosil bo‘ladigan biostimulyatorlar hamda ularning qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati yoritilgan. Ayniqsa, vermikompostlash va hasharot lichinkalari yordamida amalga oshiriladigan biokonversiya jarayonlari samarali yo‘nalish sifatida taklif etilgan [10].

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, organik chiqindilarni biokonversiya qilish jarayonida betainlar, xitin, humin moddalar (HS), fenolik birikmalar (PH) hamda foydali mikroorganizmlar asosiy biostimulyator komponentlar hisoblanishi ta’kidlangan [10].

Pramod Kumar Mahish, Dakeshwar Kumar Verma, Anjali Ghritlahare, Charu Arora va Paz Otero ning tadqiqotlarida mikroblardan foydalanish masalasi ilgari surilgan. Ular organik chiqindilarni atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish maqsadida mikroblar imkoniyatlaridan foydalanishni taklif etishgan [11].

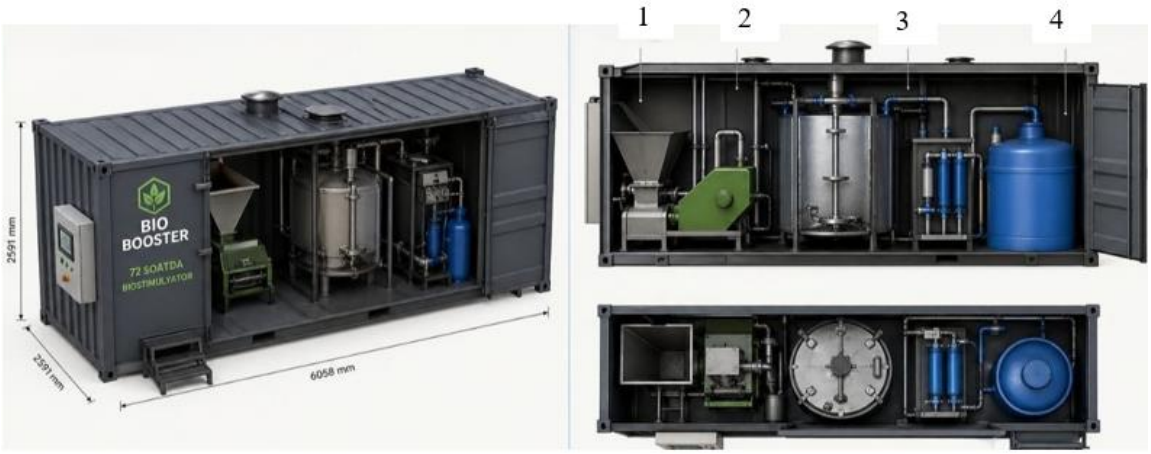
Selnur Ucaroglu, Busra Ozbek larning tadqiqot ishlari organik chiqindilarni biokonvertatsiya qilishda turli hayvon go‘ngi (qoramol, cho‘chqa, ot va tovuq) hamda qishloq xo‘jaligi chiqindilari (kungaboqar po‘stlog‘i) dan foydalanishning kompostlash jarayoniga ta’sirini aniqlashga qaratilgan [12].

Alessia Giordana, Mery Malandrino, Alfonso Zambon, Gigliola Lusvardi, Lorenza Operti, Giuseppina Cerrato organik chiqindilarni qayta ishlashda olingan biostimulyatorlarning ahamiyati o‘rganilib, ular pestitsidlarga qaramlikni kamaytirish uchun imkoniyat sifatida qaralagan [13].

Biroq, mavjud texnologiya va tadqiqot ishlarida organik chiqindilarni qisqa muddatda (72 soat ichida) qayta ishlash, jarayonni to‘liq avtomatlashtirish buning natijasida esa yuqori samarali suyuq biostimulyator olish imkonini beruvchi integratsiyalashgan texnologik yechimlar yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Ayniqsa, chiqindilarni qayta ishlash jarayonida real vaqt rejimida nazorat qilish, mikrobiologik jarayonlarni boshqarish hamda modulli konteyner asosida ko‘chma tizimlarni yaratish masalalari yetarlicha o‘rganilmagan.

Ushbu maqolada organik chiqindilarni tezlashtirilgan biokonversiya texnologiyasi asosida qayta ishlash orqali suyuq biostimulyator ishlab chiqarishga mo‘ljallangan ko‘chma avtomatlashtirilgan tizimni ishlab chiqish masalalari yoritilgan.

METODIKA. Organik chiqindilarni tezlashtirilgan biokonversiya texnologiyasi asosida suyuq biostimulyator ishlab chiqarishning ko‘chma avtomatlashtirilgan tizimi bir nechta asosiy modullardan iborat bo‘lib, ular chiqindilarni qabul qilish, qayta ishlash va yakuniy mahsulotni ajratish jarayonlarini amalga oshiradi (1-rasm).



a) **b)**

1-rasm. Organik chiqindilarni tezlashtirilgan biokonversiya texnologiyasi asosida suyuq biostimulyator ishlab chiqarishning ko‘chma avtomatlashtirilgan tizimining umumiy a) va ichki b) tuzilishi.

Ushbu tizim bu ekologik toza, samarali va resurs tejaydigan jarayon bo‘lib, qishloq xo‘jaligi chiqindilari, oziq-ovqat qoldiqlari va chorvachilik go‘ngidan bio-o‘g‘itlar olishga imkon beradi. Bu tizim quyidagi modullardan tashkil topgan:

1. Chiqindilarni qabul qilish bunkeri – chiqindilarni qabul qiladi va konveyer orqali maydalagichga yuboradi;
2. Maydalagich – Chiqindini 3-5 mm gacha maydalab, reaksiya yuzasini kengaytiradi;
3. Isitish tizimi – haroratni 55-65^{o} C darajada ushlab turadi (termofil bosqich);
4. Mikser (Aralashtirgich) – massani kislorod bilan to'yintiradi va bir xillikni ta'minlaydi.
5. Bioreaktor – mikroorganizmlar yordamida 72 soat davomida fermentatsiya jarayoni amalga oshadi;
6. Filtratsiya moduli – qattiq va suyuq fraksiyalarni ajratadi;
7. Suyuq biostimulyator tanki – tayyor mahsulot shu yerda yig‘iladi.

Organik chiqindilarni 72 soat ichida suyuq biostimulyatorga aylantiruvchi avtomatlashgan tizimning ishlash jarayoni quyidagicha kechadi (2-rasm): dastlab, organik chiqindilar tizimning kirish qismidagi maydalagichga tushadi va u yerda reaksiya yuzasini maksimal darajada kengaytirish uchun 3-5 mm o‘lchamgacha maydalanadi. Maydalangan massa maxsus shnekli konveyer yordamida gorizontal bioreaktorning ichiga uzatiladi; bu bosqichda massa harakatini

1-jadval.

Organik chiqindilarni tezlashtirilgan biokonversiya texnologiyasi asosida suyuq biostimulyator ishlab chiqarishning ko‘chma avtomatlashtirilgan tizimining texnik xususiyatlari

№	**Parametr**	**Texnik xususiyatlar**
1	Imkoniyat	200-300 kg chiqindi/sikl
2	Fermentatsiya vaqti	72 soat
3	Harorat diapazoni	35-45^{o} C
4	pH boshqaruvi	5,5-7
5	Quvvat iste’moli	10-15 kVt
6	Boshqaruv tizimi	Avtomatlashtirilgan (raspbery Pi asosida)

7	Kuchlanish	380 V /50 Hz
8	O‘lchami	6058x2438x2591 mm



2-rasm. Organik chiqindilarni tezlashtirilgan biokonversiya texnologiyasi asosida suyuq biostimulyator ishlab chiqarishning ko‘chma avtomatlashtirilgan tizimining ishlash jarayoni

osonlashtirish uchun unga oz miqdorda suv va termofil bakteriyalar konsentrati avtomatik ravishda qo‘shiladi. Bioreaktor ichiga tushgan massa "Ribbon" turidagi spiral aralashtirgichlar yordamida muntazam ravishda gomogenizatsiya qilinadi, shu bilan birga reaktorning tashqi isitish qobig‘i ichki muhit haroratini 55-65^0 C darajagacha qizitadi, bu esa patogen mikroblarni o‘ldirib, foydali bakteriyalarning shiddatli ko‘payishi uchun sharoit yaratadi. Jarayon davomida kislorod datchiklari ma’lumotiga asosan aeratsiya tizimi massani havoni bilan to‘yintirib turadi, bu esa aerob fermentatsiyani tezlashtirib, chiqindining 72 soat ichida to‘liq erib, suyuq holatga kelishini ta’minlaydi. Fermentatsiya yakunlangach, hosil bo‘lgan quyuq suyuqlik maxsus sentrifugaga yo‘naltiriladi, u yerda markazdan qochma kuch ta’sirida yirik qattiq zarralar ajratib olinadi va qolgan suyuq faza 200 mikrondan 1 mikrongacha bo‘lgan ko‘p bosqichli filtrlardan o‘tkazilib, to‘liq tozalanadi. Yakuniy bosqichda tayyor suyuqlik barqarorlashtirish tankiga tushadi, u yerda uning tarkibi aminokislotalar va minerallar bilan boyitilib, pH darajasi neytrallanadi va shundan so‘ng sug‘orish tizimlari uchun tayyor bo‘lgan yuqori samarali biostimulyator sifatida saqlash idishlariga quyiladi. Butun ushbu jarayon mikrokontrollerlar tomonidan datchiklar yordamida soniyali aniqlikda nazorat qilinib, inson omilisiz to‘liq avtomatlashtirilgan rejimda amalga oshiriladi. Ushbu tizmning yana bir afzalligi avtomatlashtirilgan konteynerni organik chiqindilar ko‘p chiqadigan joylarga yoki bevosita dalalar yaqiniga ko‘chirish imkoniyati mavjud.

Natijalar va tahlil. Ilgari o‘tkazilgan tadqiqotlar va adabiyotlardan ma’lumki, organik chiqindilarni kompostlash 30–90 kun, vermikompost 40–60 kun, hamda chuvalchanglar yordamida biogumus olish esa o‘rtacha 3 oydan 6 oygacha vaqtni talab qiladi. Shularni inobatga olsak yangi texnologiyadan foydalanilganda kompostlashdan 10-30 marta, vermikompostlashdan o‘rtacha 13-20 marta va chuvalchanglar bilan biogumus olishdan 30-60 marta samaraliroq natijaga erishish imkonini beradi. Jarayonning yopiq tizimda va nazorat ostida olib borilishi mikroorganizmlar faolligini oshiradi, bu esa parchalanish tezligini oshiradi.

2-jadval.

Taklif etilayotgan tizimda jarayon bosqichlari

Bosqich	**Vaqt (soat)**
Maydalash	2
Faollashuv	10
Fermentatsiya	50
Ajratish	10

Organik chiqindilarni tezlashtirilgan biokonversiya texnologiyasi asosida olingan suyuq biostimulyator tarkibida biologik faol moddalar, jumladan aminokislotalar, fermentlar va foydali mikroorganizmlar saqlanib qolishi natijasida o‘simlik o‘sishi rag‘batlantiriladi. Tizimning to‘liq avtomatlashtirilganligi jarayon parametrlarini (harorat, namlik, pH) doimiy nazorat qilish imkonini beradi, bu esa mahsulot sifatining barqarorligini ta’minlaydi. Ushbu jarayon yopiq tizimda olib borilganligi sababli tashqi muhit ta’sirini kamaytiradi hamda mikrobiologik jarayonlarning optimal sharoitda kechishini ta’minlaydi. Ushbu texnologiya organik chiqindilarni qayta ishlab foydali mahsulotga aylantirishi orqali chiqindilar hajmini kamaytiradi hamda atrof-muhit ifloslanishini oldini olishga xizmat qiladi. Buning natijasida fermer xo‘jaliklari uchun tezkor va samarali organik o‘g‘it manbai yaratiladi, bu esa kimyoviy o‘g‘itlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytirishga yordam beradi. Ushbu texnologiyaning ko‘chirish imkoniyati mavjudligi uning samaraliroq ishlash imkoniyatini oshiradi.

Xulosa. Ushbu maqolada organik chiqindilarni qayta ishlash va tezlashtirilgan usulda biologik o‘g‘it olish masalasi ko‘rib chiqildi. O‘tkazilgan tahlillar natijasida tezlashtirilgan biokonversiya texnologiyasi an’anaviy usullarga nisbatan samaraliroq ekanligini ko‘rsatdi. Taklif etilayotgan texnologiyani qishloq va fermer xo‘jaliklarida, issiqxonalarda va organik chiqindilar ko‘plab miqdorda to‘planib qoladigan joylarda foydalanish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Ushbu tizim inson omilini kamaytirib, barqaror sifatni ta’minlaydi. Ushbu tizimni ishlab chiqish mahalliy sharoitda chiqindi boshqaruvini yaxshilash va organik dehqonchilik uchun arzon, yuqori sifatli biostimulyator ishlab chiqarish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Junidah Abdul Shukor, Mohd Faizal Omar, Maznah Mat Kasim, Mohd Hafiz Jamaludin, Mohd Azrul Naim. Assessment of Composting Technologies for Organic Waste Management 2014, pp. 121-126
2. Rohit Gupta, Zahra Hajabdolahi Ouderji. Machine learning for sustainable organic waste treatment: a critical review 1999 pp. 188-196
3. M.B.Nazarova, S.R. Bosimova, B.B. Soatov Organik chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari // Biotexnologiyaning rivojlanish istiqbollari va muammolari Respublika ilmiy anjumanining tezislar to‘plami. Jizzax 2025. B. 493-494
4. A.X. Xolmatov, U.T. Xodjaev, R.Sh. Ismoilova Biogumus ishlab chiqarish texnologiyasi // International Scientific And Practical Conference “Global Environmental Problems, Desertification, And Food Security” 2025. B. 210-214
5. https://www.unesco.org/en/articles/dilfuza-egamberdieva-uzbek-scientist-behind-super-crops-wins-unesco-carlos-j-finlay-prize
6. https://uz.microbio.uz/laboratoriya-pochvennoj-mikrobiologii-i-biotehnologii
7. https://agrobiotech.uz/uz/biz-haqida
8. S. Abdusamatov, J. Alimov, N. Azimova, Q. Davranov Trichoderma Harzianum Thnuu-1 (857) shtammi yordamida o‘simlik qoldiqlarini biokonversiyalash // O‘zbekiston milliy universiteti xabarlari, 2023, [3/1] ISSN 2181-7324 B. 6-8
9. Hoitink, H.A.J., et al. Compost-amended potting mixes: microbial-mediated suppression of plant diseases Plant Disease, 81(12), 1997 pp.143–150
10. Shan Huang, Xin Zheng, Lingxun Luo, Yuemin Ni, Longren Yao va Wuzhong Ni Biostimulants in bioconversion compost of organic waste: A novel booster in sustainable agriculture // Journal of Cleaner Production Volume 319, 15 October 2021, 128704
11. Pramod Kumar Mahish, Dakeshwar Kumar Verma, Anjali Ghritlahare, Charu Arora va Paz Otero Microbial bioconversion of food waste to bio-fertilizers // Sustainable Food Technol., 2024, 2, pp. 689-708
12. Selnur Ucaroglu, Busra Ozbek Bioconversion of organic wastes: treatment sludges, animal manures, and agricultural wastes // Biomass Conversion and Biorefinery 2025, 15:10319–10330 pp. 19-30

13. Alessia Giordana, Mery Malandrino, Alfonso Zambon, Gigliola Lusvardi, Lorenza Operti, Giuseppina Cerrato Biostimulants derived from organic urban wastes and biomasses:An innovative approach // Frontiers in Chemistry 2023, pp. 1-9

UO‘T 631.334.81

KICHIK KONTURLI MAYDONLARDA YETISHTIRILGAN KARTOSHKALARNI KOVLAB OLADIGAN MOTOBLOK UCHUN KARTOSHKA KOVLAGICH

КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЬ ДЛЯ МОТОБЛОКА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ДЛЯ ВЫКАПЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА МАЛОКОНТУРНЫХ УЧАСТКАХ

MOTOBLOCK KARTOFELEBREAKER DESIGNED FOR CARTOFELEBREAKING IN SMALL-CONTURED AREAS

B.SH.G ‘aybullayev (QXMITI), **B.S.Xusainov** (Abu Rayxon Beruniy nomidagi UrDU)

Annotatsiya. Ushbu maqolada kichik konturli maydonlarda yetishtirilgan kartoshka hosilini yig‘ib oladigan motoblok uchun ishlab chiqilgan kartoshka kovlagichning konstruksiyasi, tuzilishi, texnologik ish jarayoni bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: kichik konturli maydon, motoblok, kartoshka kovlagich, kartoshka, kovlagich kontruksiyasi, tuzilishi, texnologik ish jarayoni.

Аннотация. В данной статье представлена информация о конструкции, устройстве и технологическом процессе работы картофелекопателя, разработанного для мотоблока для сбора урожая картофеля, выращенного на малых контурных площадях.

Ключевые слова: малый контурный участок, мотоблок, картофелекопатель, картофелекопатель, конструкция, устройство, технологический процесс работы.

Abstract. This article provides information on the design, device, and technological process of a potato digger developed for a motoblock for harvesting potatoes grown in small contour areas.

Keywords: small contour plot, motoblock, potato digger, potato digger, design, device, technological work process.

Kirish. Jahonda kartoshkani kam energiya sarflab ularni kam shikastlab to‘liq kovlab olishni ta’minlaydigan motoblok bilan agregatlanadigan kichik texnika vositasi asosida resurstejamkor va samarali texnika va texnologiyalarni ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu yo‘nalishda, jumladan kartoshka hosilini bir o‘tishda to‘liq yig‘ishtirib oladigan mashinalarni ishlab chiqish, ular ish organlarining kam energiya sarflagan holda talablar darajasidagi ish sifatini ta’minlaydigan parametrlarini asoslashga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi [1].

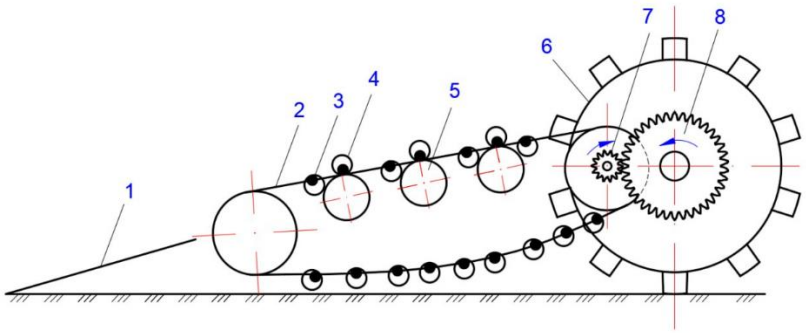
Respublikamiz aholisining oziq ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ichki talabini qondirish hamda eksport hajmini ham barqaror ravishda oshirib borish vazifalari kartoshka yetishtirish bo‘yicha ham samarali texnika va texnologiyalarni yaratishni talab etmoqda [2-4].

Bugungi kunda kartoshkani aholi xonadonlarida hamda tomorqalarida yetishtirishga ham katta etibor qaratilmoqda. Aholi tomorqasida yoki kichik konturli dalalarda yetishtirilayotgan kartoshka hosilini yig‘ishtirish ishlari asosan qo‘l mehnati hisobiga amalga oshiriladi. Bunda mehnat sarfi va boshqa harajatlarni oshishi mahsulotni tannarxini oshishiga sabab bo‘ladi. Kartoshkani yetishtirishda uni yig‘ishtirish jarayoni eng murakkab jarayonlardan biri hisoblanadi.

Tadqiqot uslubiyoti. Yuqoridagilardan kelib chiqib, motoblok bazasidagi kartoshka kovlagichning konstruksiyasi ishlab chiqildi va uning tajriba nusxasi yaratildi [5-10]. Kartoshka kovlagich qazish lemexi, elevator, elevator chivig‘i, quvur (truba), baraban (intensifikator), g‘ildirak va elevatorni harakatga keltiruvchi shesternalar dan tashkil topgan (1-rasm).

Kartoshka kovlagich motoblok osish qurilmasiga o‘rnatiladi, ya’ni kovlagich ocma mexanizm yordamida agregatlanadi. Motoblok harakati davomida kartoshka kovlagich g‘ildiragi aylanma harakatlanadi va unga joylashgan shesterna elevator shesternasini aylantiradi. Natijada elevator agregatning harakat yo‘nalishiga qarama-qarshi harakatlanib, tuproq-kartoshka massasini

elashni boshlaydi. Elevatorning harakati kovlagichning g‘ildiragi va unga joylashgan shesterna o‘lchamlariga bog‘liq. Elevator chivig‘iga kiygizilgan quvurlar harakat davomida kovlagich



1 – qazish lemexi; 2 – elevator; 3 – elevator chivig‘i; 4 – quvur (truba); 5 – baraban (intensifikator); 6 – g‘ildirak; 7, 8 – elevatorni harakatga keltiruvchi shesternalar

1-rasm. Motoblok bilan agregatlanadigan kartoshka kovlagichning umumiy sxemasi

ramasiga mahkamlangan barabanlar bilan ta’sirlashib, ham aylanma harakat qiladi hamda o‘zining diametri bo‘yicha yuqoriga tikka nisbatan ko‘tarilib keyin qaytadan birinchi holatiga tushadi. Bu jarayon har bir baraban bilan ta’sirlashganda uzviy davom etadi. Bunda tuproq-kartoshka massasini elevatorda elaklanishi ortadi.

Bunda kartoshka kovlagichning elagi chiviqlariga quvurlar (truba) kiygizilgan bo‘lib, elevator orasiga barabanlar o‘rnatilgan. Chiviqlarga kiydirilgan turbalar barabanlar bilan ta’sirlashganda ham aylanma harakat qiladi hamda pastga yuqoriga ko‘tarilib tuproq palaxsasini uvalaydi.

Bunda kartoshka kovlagichning elagi chiviqlariga trubalar kiritilgan bo‘lib, elevator tagida barabanlar o‘rnatilgan. Chiviqlarga kiydirilgan turbalar barabanlar bilan ta’sirlashganda ham aylanma harakat qiladi hamda pastga yuqoriga ko‘tarilib tuproq palaxsasini uvalaydi.

Motoblok билан агрегатланадиган kartoshka kovlagichning тажриба нусхаси Urganch davlat universiteti hamda Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti bazasida hamkorlikda tayyorlandi. 12 ot kuchiga ega bo‘lgan motoblok va u bilan agregatlangan taklif etilayotgan qurilmaning umumiy ko‘rinishi 2-rasmda tasvirlangan.



2-rasm. Motoblok uchun ishlab chiqilgan kartoshka kovlagichning umumiy ko’rinishlari

Qurilma rama, uning osish qurilmasi, ramaga o‘rnatilgan qazish ishchi organi, elevator, elevatorga chivig‘iga kiygizilgan quvur, qurilma yon ramalariga o‘rnatilgan barabanlar, g‘ildirak, katta va kichik diametrli shesternalardan tashkil topgan.

Tadqiqot natijalari. Ishlab chiqilgan motoblok bilan agregatlanadigan kartoshka kovlagichning texnik tavsifi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Jadval

Kichik hajmli kartoshka kovlagichning texnik tavsifi

№	Ko‘rsatkichlarning nomi	O‘lchov birligi	Ko‘rsatkichlar-ning qiymati
1.	Turi		Tirkama
2.	Agregatlanadigan motoblok rusumi		Zubr
3.	Ish tezligi	m/s	0,4-0,8
4.	Hizmat ko‘rsatuvchi xodimlar soni	nafar	1
5.	Bir vaqtni o‘zida kovlaydigan qator soni		1
6.	Ish unumi	ha/h	0,07-0,14
7.	Lemexning qamrash kengligi	m	0,40
8.	Lemexning kovlash chuqurligi	m	0,20
9.	Tashqi o‘lchamlari: uzunligi kengligi balandligi	m	 1,1 0,68 0,54
10.	Massasi	kg	55

Taklif etilayotgan kartoshka kovlagich belgilangan texnologik jarayonni to‘liq va ishonchli bajardi hamda sinovlarda olingan natijalar unga qo‘yilgan dastlabki talablarga to‘liq mos keldi.

Xulosa. Taklif etilayotgan kovlagich qo‘llanilganda, mavjud kichik kartoshka kovlagich(KM-1)ga nisbatan mehnat sarfi 24,37 foizga va ekspluatatsion xarajatlar 30,2 foizga kamayadi hamda undan foydalanishdagi yillik iqtisodiy samara 2736423,58 so‘m ni tashkil etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. https://www.fao.org

2.Norchaev D.R., Norchaev R., Egamov J. Prospects for improving technical tools for growing and harvesting potatoes // German International Journal of Modern Science. Germany, 2022. –№47. –P.45-49.

3. Norchaev D.R., Norchaev J.R., Khusainov B.S. Results of experimental studies of a potato groomer motoblock // German International Journal of Modern Science. Germany, 2022. –№47. –P.42-45.

4. Норчаев Д.Р., Норчаев Ж.Р., Хусаинов Б.С. Технические средства для возделывания овощей и картофеля к мотоблоку и результаты экспериментальных исследований // Евразийский Союз Ученых. Международный научно-исследовательский журнал. Санкт–Петербург, 2022. –№47.–С.10-14.

Norchayev D.R, Norchayev J.R, Khusainov B. Choice of motoblok and potato harvester for harvesting potatoes on small land plots science and innovation // Modern concepts collection of scientific articles based on the results of the work of the International Scientific Forum. Volume 2. Moscow, 2020. P.133-137.

6. Norchayev D.R, Norchayev J.R, Mustapakulov S.U. Technical equipment for cultivation of vegetables and potatoes to the motoblok // Modern concepts collection of scientific articles based on the results of the work of the International Scientific Forum. Volume 1. Moscow, 2020. P.120-125.

7. Norchayev D.R, Norchayev R. Root digger // Eurasian union of scientists. - Moscow, 2019., № 4-3(61). P.55-57.

8. Norchaev D. R.,Chorshanbiev R. Kh. Rationale for the parameters of the elevator guide of the carrot digger // Science And Innovative Development. – Tashkent, -№2 (2022). P.126-132.

9. Norchaev D. R., Norchaev R. The efficiency of the application of the new root digger when harvesting root crops // Science And Innovative Development. – Tashkent, -№3 (2019). P.92-97.

10. Norchaev D. R., Mustapaeva N. Potato planter to motoblok // The 6th International scientific and practical conference “Fundamental and applied research in the modern world”(January 20-22, 2021) BoScience Publisher, Boston, USA. 2021. 992 p.

QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQARISHIDA SUV TEJOVCHI TEXNOLOGIYALAR VA ULARNI AMALGA OSHIRUVCHI MASHINALARNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТехничЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ В СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

ENHANCEMENT OF THE EFFICIENCY OF WATER-SAVING TECHNOLOGIES AND THE MACHINERY ENSURING THEIR IMPLEMENTATION IN AGRICULTURAL PRODUCTION

UO‘T 631.674., 631.358

PAXTADAN BO‘SHAGAN MAYDONLARDA BIR O‘TISHDA PLYONKA VA TOMCHILATIB SUG‘ORISH SHLANGLARINI YIG‘ISHTIRISH MASHINASI

МАШИНА ДЛЯ СБОРКИ ПЛЕНКИ И ШЛАНГОВ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ОДНОМ ПРОХОДЕ НА ПОЛЯХ, ВЫСВОБОЖДЕННЫХ ОТ ХЛОПКА

MACHINE FOR MOUNTAGING DRIPPING IRRIGATION FILM AND HANDS ON A SINGLE PASS IN FLOORS FREED FROM COTTON

Kambarov B.A. (QXMITI), **Xoliqov B.A.** (QXMITI), **Maxmudov SH.YE.** (QXMITI), **Aminov A.A.** (QXMITI).

Annotatsiya. Ushbu maqolada bugungi kundagi mamlakatimizda suv tejovchi texnologiyalar asosida chigit ekish jarayonlari, paxta hosili yig‘ib-terib olingannidan so‘ng yer maydonlarida plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglari yig‘ishtirishning bugungi kundagi holati. Olib borilgan adabiyotlar tahlili bo‘yicha taklif etilayotgan yangi mashinaning konstruktiv sxemasi kelitirilgan.

Kalit so‘zlar: Agroklaster, fermer xo‘jalik, paxta, suv tejovchi texnologiyalari, chigit seyalka, plyonka ostiga qo‘shqator usul, tomchilatib sug‘orish shlanglari, yig‘im-terim, kombinatsiyalashgan, tuproq-iqlim, yangi mashina, loyiha-konstruktorlik hujjat, ishlab chiqish, tajriba, parametr, ilmiy asoslari, iqtisodiy samara.

Аннотация. В данной стате рассматриваются процессы посева хлопчатника на основе водосберегающих технологий в нашей стране, современное состояние уборки пленки и шлангов капелного орошения на земелных участках после сбора урожая хлопка. По проведенному анализу литературы приведена конструктивная схема предлагаемой новой машины.

Ключевые слова: Агрокластер, фермерское хозяйство, хлопок, водосберегающие технологии, сеялка, метод двойного ряда под пленку, шланги капелного орошения, уборка, комбинированный, почвенно-климатический, новая машина, проектно-конструкторская документация, разработка, опыт, параметр, научные основы, экономическая эффективност.

Abstract. This article examines the processes of sowing cotton based on water-saving technologies in our country, as well as the current state of removing film and drip irrigation hoses from land plots after the cotton harvest. Based on the conducted literature analysis, a structural diagram of the proposed new machine is presented.

Keywords: Agrocluster, farming, cotton, water-saving technologies, seeder, double-row method under a film, drip irrigation hoses, harvesting, combined, soil-climatic, new machine, design documentation, development, experience, parameter, scientific foundations, economic efficiency.

Kirish. Jahonda aynan vaqtda agroplyonka ostidagi chigit ekish umumiy yer maydoni 32-35 million gektarni tashkil etadi, ularning aksariyati sug‘orish va zamonaviy agrotexnologiyalarni qo‘llagan holda amalga oshirib kelinmoqda [1].

2025-yilda jami 500 ming gektar maydonlarda suv tejovchi texnologiyalar joriy etilgan. Shundan 103,2 ming gektar chigit ekilgan maydonlarda plyonka to‘shalib, tomchilatib sug‘orish texnologiyalari qo‘llanilgan. Hozirda respublikamizda jami 875 615 ha maydonga chigit ekiladi. Shundan 90 cm sxemada 51 739 ha, 76x10 cm sxemada 493 030 ha maydonni tashkil etadi. Joriy yilda xalqimizning 3,5 milliondan ziyod vakili mehnat qilayotgan qishloq xo‘jaligida katta marralarga erishib kelmoqda. Paxtachilikda mirishkor dehqon va fermerlarimiz tomonidan 875 ming gektar yerda 4 million tonnaga yaqin xirmon yaratildi. Ilk bor paxtada o‘rtacha hosildorlik 46 sentnerga yetdi. O‘zbekiston Respublikamiz Prezidenti Shavkat Mirziyoev tomonidan 2025-yil 3-dekabr kuni o‘tkazilgan yig‘ilishida kelgusi yilda 4,5 million tonna paxta yetishtirish bo‘yicha topshiriq berildi [2, 3]. Zamonaviy suv tejovchi texnologiyalar asosida ya’ni,

plyonka avval yoyiladi va uning ustidan plyonkani teshib chigit ekilib, shu bilan birga tomchilatib sug‘orish shlanglari ham to‘shaydi. Plyonka butun mavsum davomida dalada qoladi va paxta yig‘im-terib olinganidan so‘nggina yig‘ishtirib olinadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 3-martdagi PQ-144-son “Qishloq xo‘jaligida suvni tejaydigan texnologiyalarni joriy etishni yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” qarorida qishloq xo‘jaligi yerlarining samaradorligini, jumladan suvni tejaydigan texnologiyalarni qo‘llagan holda alohida e’tibor qaratish, qo‘llab-quvvatlash mexanizmlari soddalashtirish ta’kidlab o‘tilgan. 2025-yil 18-noyabrdagi “Ekologiya va turizm sohalarida aholi talablariga tezkor javob bera oladigan boshqaruv tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PF-217-son farmonida ekologik holatni barqaror saqlash, atrof-muhitni muhofaza qilish, “Yashil makon” umummilliy loyihasini amalga oshirish, global iqlim o‘zgarishi oqibatlarini yumshatish bo‘yicha aytib o‘tilgan [4, 5].

Adabiyotlar tahlili. Rivojlangan xorijiy davlatlar ya’ni, Xitoy, Hindiston, AQSh, Pokiston, Braziliya, Avstraliya, Turkiya, Argentina va boshqalar plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirishga mashinalari yordamida amalga oshiriladi [6-13]. Ushbu davlatlarda ishlab chiqilgan yig‘ishtirish qurilma va mashinalar mamlaktimizda import hisobiga olib kelinadi.

Rivojlangan xorijiy davlatlarda ishlab chiqilgan plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirish uchun ishlab chiqilgan mashina va qurilmalar ushbu davlat tuproq ilmiy sharoitiga moslangan bo‘lib, ular ekin qator oralari turlicha bo‘ladi. Ular vegetatsiya oxirida mo‘lchalash plyonkasini tez va samarali olib tashlash imkonini beradi.

Mavjud mashinalarning ish jarayoni qiyidagicha kechadi. Plyonkaning ro‘tarilishini osonlashtirish uchun uning ikki yoni disklar tomonidan kesiladi va lemexlar yordamida tuproqdan ajratilib, yuqoriga ko‘tariladi hamda gidravlik motor yordamida aylanib turadigan konussimon to‘plagichlarga o‘raladi. Konussimon to‘plagichlarga yetarli miqdorda plyonkani o‘ragandan so‘ng ular ajratib olinadi. Bunda plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglari birgalikda yig‘iladi. Plyonka o‘rash tezligini boshqarish va yig‘ilgan plyonkalarni ajratish gidravlik tizim orqali qo‘lda bajariladi. Shu sababli mashinaga ikki ishchi xizmat ko‘rsatadi.

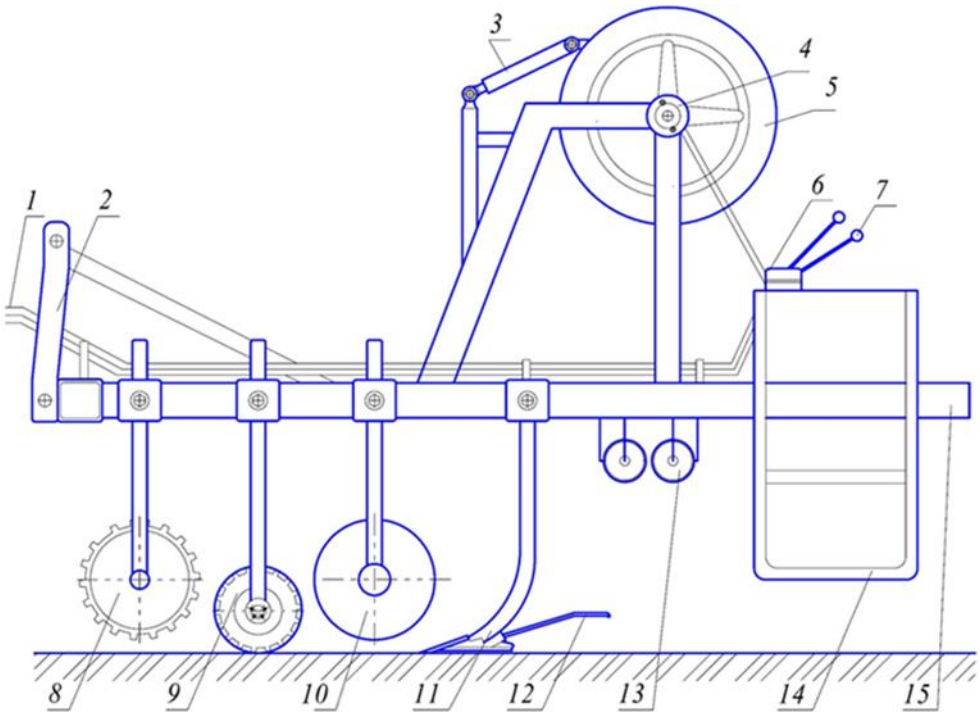
Mamlakatimizda paxta yig‘im-terib olinganidan so‘ng, yer maydonlarida qolgan plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglari asosan qo‘l kuchi yordamida yig‘ishtirib olinmoqda. Bu esa ortiqcha ishchi kuchi va mehnat hamda sarf xarajatlarni ortishiga olib keladi. Paxta yig‘im-terimidan keyin 1 ha yer maydonga plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirish uchun eng kamida 4 kishi talab etiladi, har bir ishchi kuchi uchun 150 ming so‘m sarflanadi. Buning natijasida 1 ha uchun jami 600 ming so‘m xarajatlar talab etiladi. Natijada yetishtirilgan paxta hosilining tannaxri ortib kelishiga olib keladi.

Paxta ekilgan yer maydonlari ortiqcha mehnat va sarf harajat tufayli plyonka va shlanglar qolib ketmoqda. Bu esa paxtachilikda plyonka va shlanglaridan foydalanish natijasida dala maydonlarini ma’lum miqdorda ifloslanishiga olib kelmoqda. Respublikamizda mavjud 90 va 76x10 cm li sxemada ekilgan paxtadan bo‘shagan maydonlarda plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirish mashinasi bo‘yicha ilmiy-tadqiqotlar yetarli darajada olib borilmagan.

Taklif etilayotgan metodika yoki usul. Paxtadan bo‘shagan yer maydonlarida plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini o‘z muddatlar yig‘ishtirib olish orqali yerlarni shudgorlash, tuproqlarga dastlabki ishlov berish, keyingi texnologik jarayonlarni sifatli bajarilishiga zamin yaratadi. Bundan tashqari ularni yig‘ib olib qayta ishlash korxonalariga yuborish orqali ulardan ikkilamchi mahsulotlar olish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Respublikamizning turli tuproq iqlim sharoitiga mos bo‘lgan va kengligi 90 va 76x10 sm sxemalarda bo‘lgan paxta qator oralariga mos holda rostlanadigan bir o‘tishda plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirib oladigan mashina chiqish masalaning yechim bo‘ladi. Olib borilgan ilmiy adabiyotlar tahlili natijasiga ko‘ra, plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirish mashinasining dastlabki konstruksiya ishlab chiqildi (rasmga qaralsin).

Plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirishning texnologik ish jarayoni quyidagicha kechadi. Plyonka va shlanglarni yig‘ishtirish mashinasi harakat davomida diskli

ishchi organ(keskich) 8, plyonkani o‘rtasidan ikki qismga bo‘lib ketadi, diskli ishchi organlari 10, ikki yon tomonlarini kesib ketadi, so‘ngra chuquryumshatgich panjalar 11, yordamida plyonka tuproqdan ajratib olinadi, qo‘shimcha ravishda ko‘tarish barmoqlar 12, plyonka va shlangni tozalash g‘ildiraklari(rolik) ga uzatadi, gidromotor 4, yordamida plyonka va shlang barabanga aylana shaklida o‘raladi.



1 – gidroshlang; 2 – agregatlanish nuqtasi; 3 – gidrotsilindir; 4 – gidromotor; 4 – plyonka va shlanglarni o‘rash barabain; 6 – boshqarish tizimi; 7 – boshqarish dastagi; 8 – diskli ishchi organ(keskich); 9 – g‘ildirak; 10 – diskli ishchi organlari; 11 – chuquryumshatgich panjalar; 12 – plyonkani ko‘tarish barmoqlari;13 – plyonka va shlangni tozalash g‘ildirak(rolik); 14 – nazoratchi o‘rindig‘i; 15 – rama.

Rasm. Plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtirish mashinasining konstruktiv sxemasi

Plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtiradigan yangi mashinaning qator oralarining kengligi 90 va 76x10 sm li sxemalarda ekilgan paxta dalalariga rostlanadigan konstruktiv sxemasi va parametrlari ilmiy asoslash orqali uning universalligi ta’minlanadi.

Olib borilishi lozim bo‘lgan nazariy tadqiqotlar rejasi quyidagilardan iborat.

Plyonkani tuproqdan ajratish kuchini aniqlash.

Plyonkani tortib chiqarish uchun talab etiladigan kuch:

$$F = \sigma \cdot b \cdot h, \tag{1}$$

bunda $F -$ tortish kuchi;

$\sigma -$ tuproqning qarshilik koeffitsienti;

$b -$ plyonka kengligi;

$h -$ ko‘milgan qismi chuqurligi.

Tadqiqot maqsadi shundaki, tuproq namligi ta’siri, plyonka eskirishi, tortish burchagining ta’sirini baholash lozim bo‘ladi.

Baraban aylanish tezligini asoslash.

Baraban chiziqli tezligi agregat harakat tezligiga mos bo‘lishi kerak:

$$v = \omega R, \tag{2}$$

bunda $v -$ plyonka tortish tezligi;

$\omega -$ baraban burchak tezligi;

$R -$ baraban radiusi.

Quyidagi shart asosida yechiladi.

$$v_b \geq v_a,$$

bunda $v_b -$ baraban tezligi,

Plyonkada hosil bo‘ladigan taranglikni aniqlash.

$$T = RM \quad (3)$$

bunda $T -$ taranglik kuchi;

$M -$ baraban momenti;

$R -$ baraban radiusi.

Tadqiqotning sharti quyidagicha: plyonka uzilib ketmasligi; minimal energiya sarfi; optimal taranglikni aniqlash lozim bo‘ladi.

Qazib chiqaruvchi disk parametrlari

Disk diametri va kirish burchagi:

– tuproq qarshiligi;

– qator oralig‘i;

– ish tezligiga bog‘liq holda tanlanadi.

Disk aylanish kinematikasi tahlil qilinadi.

Energetik tahlil.

Mashina uchun quvvat sarfi aniqlash

$$N = F \cdot v, \quad (3)$$

bunda $N -$ talab etiladigan quvvat;

$F -$ tortish kuchi;

$v -$ harakat tezligi.

Tadqiqot metodikasi, nazariy tadqiqot usullari asosida amalga oshiriladi, ya’ni analitik mexanika, deformatsiya nazariyasi, qishloq xo‘jaligi mashinalari nazariyasi, matematik modellashtirish asosida olib boriladi.

Nazariy tadqiqotlar davomida quyidagi parametrlar aniqlanadi:

– ish tezligi;

– plyonka yig‘ish to‘liqligi;

– shlang shikastlanishi;

– tortish kuchi;

– yonilg‘i sarfi;

– ish unumdorliklari aniqladi.

Tajriba rejasi asosida quyidagi faktorlar aniqladi:

– harakat tezligi;

– baraban aylanish tezligi;

– disk chuqurligi;

– tuproq namligi aniqladi.

Optimallashtirish uchun: faktorli eksperimentlar o‘tkazilib; regressiya tahlili olib boriladi; dispersion tahlil qo‘llanilgan holda amalga oshiriladi.

Ilmiy yangilik sifatida quyidagilarni ko‘rsatish mumkin bo‘lgan jihatlar.

Plyonka va tomchilatib sug‘orish shlangini bir vaqtda yig‘ib olinadi, avtomatik taranglik boshqaruviga erishiladi, energiya-resurs tejamkor baraban mexanizmlari bilan ta’minlanadi, tuproqqa moslashuvchan qazigich ish organining konstruksiyasi ishlab chiqiladi, plyonkani shikastlamasdan yig‘ish texnologiyasi asosida amalga oshiriladi.

Kutiladigan natijalar quyidagilardan iborat:

– mehnat sarfini kamaytirish;

– plyonka yig‘ish samaradorligini oshiriladi;

– qayta ishlash uchun toza plyonka olish imkonini beradi;

– tomchilatib sug‘orish shlanglarini qayta foydalanish imkoniyati yaratiladi;

– paxtachilikda ekologik ifloslanishni kamaytirishga erishiladi.

Xulosa. Agroklasterlar va fermer xo‘jaliklarida paxtadan bo‘shagan maydonlarda bir o‘tishda plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtiradigan yangi mashinaning

konstruktiv sxemasi, parametrlari ilmiy asoslanadi. Plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtiradigan yangi mashina konstruksiyasiga me’yoriy-texnik hujjatlar (dastlabki talablar, texnik topshiriq, loyiha-konstruktorlik hujjatlari) ishlab chiqiladi va tajriba namunasi tayyorlanadi. Bir o‘tishda plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini yig‘ishtiradigan yangi mashinaning tajribaviy nusxasini paxtachilikka ixtisoslashgan xo‘jaliklarda 90 va 76x10 sm sxemalarda ekilgan maydonlarda foydalanish imkoniyati yaratiladi.

Taklif etilgan mashinadan foydalanilganda mehnat sarfi va to‘g‘ridan-to‘g‘ri xarajatlar 2 barobarga qisqaradi. Plyonka va tomchilatib sug‘orish shlangini bir vaqtda yig‘ish texnologiyasi asosida amalga oshiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. https://ers.usda.gov/sites/default/files.
2. https://gov.uz/uz/suvchi/news/view/35380.
3. https://uznews.uz/ru/news/78749.
4. https://lex.uz/ru/docs/5884584.
5. https://lex.uz/docs/7847353.
6. https://patents.google.com/patent/CN212324675U/en.
7. https://www.researchgate.net/publication/349205853.
8. https://patents.google.com/patent/CN110495267B/en.
9. https://patents.google.com/patent/CN111512719B/en.
10. https://patents.google.com/patent/CN108202425B/en.
11. https://ru.uvc.com.ua/product/m-o-m-double/
12. https://plenkoukladchik.com/plencosborshik/
13. https://agro-sintez.com.

QISHLOQ XO‘JALIGIDA MEXATRONIKA VA DASTURIY BOSHQARISHNI QO‘LLASH, QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNOLOGIK JARAYONLARINI ELEKTRLASHTIRISH VA AVTOMATLASHTIRISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАТРОНИКИ И ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ, А ТАКЖЕ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИСhЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

APPLICATION OF MECHATRONICS AND SOFTWARE CONTROL IN AGRICULTURE, AND IMPROVEMENT OF THE EFFICIENCY OF ELECTRIFICATION AND AUTOMATION OF AGRICULTURAL TECHNOLOGICAL PROCESSES

UO‘T 631.362.36

POLIZ EKINLARI URUG‘LARINI ELEKTR SARALAGICH QURILMASIDA SARALASH MUMKINLIGINI NAZARIY ASOSLASH

ТЕОРЕТИChЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН БАХChЕВЫХ КУЛТУР НА ЭЛЕКТРИChЕСКОМ СОРТИРУЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ

THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE POSSIBILITY OF SORTING MELON CROP SEEDS USING AN ELECTRIC SEPARATING DEVICE

Rosaboyev A.T (QXMITI), **Usmonov I.I.** (QDU).

Annotatsiya. Maqolada poliz ekinlari urug‘ini saralab sifat ko‘rsatkichlarini oshirish uchun ishlab chiqilgan, qayta tiklanadigan energiya manbalardan foydalanib, ishlaydigan elektr saralagich qurilmasining tuzilishi, ishlash prinsipi hamda ularni saralash mumkinligini, qovun urug‘i misolida, nazariy tadqiq etish natijalari keltirilgan. Tadqiqotlar ko‘rsatdiki, agar massasi 40 mg dan kichik bo‘lgan qovun urug‘larini sifatsiz hamda ekish uchun yaroqsiz deb hisoblansa, sifatli qovun urug‘laridan sifatsizlarini ajratishga, elektr saralagich qurilmasining ish organi diametri 310 mm, uning yuzasiga yo‘nilgan ariqchalarga o‘ralgan elektrodlar diametri 5,0 mm va orasidagi masofa 5,0 mm ga teng bo‘lib, aylanishlar soni 40 r/min ni tashkil etganda, qarama-qarshi ishorali elektrodlarga 2250-2500 V atrofida kuchlanish berish yetarli ekan.

Kalit so‘zlar: poliz ekinlari urug‘i, qovun urug‘i, qayta tiklanadigan energiya, elektr saralagich qurilmasi, ish organi, elektr maydoni, elektr maydon kuchi, saralash, urug‘lik fraksiya, texnik fraksiya.

Аннотация. В стате приведены сведения об устройстве и принципе работы электричеcкого сортирующего устройства, работающего с исползованием возобновляемых истоchников энергии и разработанного для сортирования семян бахcневых култур с целю повышения их кaчественных показателей, а также результаты теоретичеcких исследований возможности их сортирования на примере семян дыни. Результаты теоретичеcких исследований показали, что если семена дыни массой менее 40 mg cчитат некaчественными и непригодными для посева, то для отделения некaчественных семян от кaчественных при диаметре рабоchего органа сортирующего устройства 310 mm, диаметр разнополярных электродов, намотанных на нарезанные на его поверхности канавки 5,0 mm, расстояние между электродами 5,0 mm, chастота вращения рабоchего органа 40 r/min⁻¹, достаточно подават на разнополярные электроды напряжение около 2250–2500 V.

Ключевые слова: семена бахcневых култур, семена дыни, вазобновляемая электричеcкая энергия, электричеcкое сортирующее устройство, рабоchий орган, электричеcкое поле, сила электричеcкого поля, сортирование, посевная фракция, техническая фракция.

Abstract. The article presents information on the structure and operating principle of an electric sorting device powered by renewable energy sources, developed for sorting melon crop seeds in order to improve their quality indicators, as well as the results of theoretical studies on the possibility of sorting them using melon seeds as an example.

The results of the theoretical studies showed that if melon seeds with a mass of less than 40 mg are considered low-quality and unsuitable for sowing, then for separating low-quality seeds from high-quality ones, it is sufficient for the working body of the electric sorting device to have a diameter of 310 mm, with electrodes wound into the grooves directed along its surface having a diameter of 5.0 mm and a distance of 5.0 mm between them, while the rotational speed of the working body is 40 r/min⁻¹, and a voltage of about 2250–2500 V is applied to oppositely charged electrodes.

Keywords: melon crop seeds, melon seeds, renewable energy, electric sorting device, working body, electric field, electric field strength, sorting, seed fraction, technical fraction.

Kirish. Ma’lumki, poliz ekinlari, jumladan, qovun 2 ming yildan buyon ekilib kelinayotgan juda qadimiy ekin bo‘lib, uning vatani kichik Osiyo, Eron, Avg‘oniston hamda Markaziy Osiyo xududlari hisoblanadi. Mevasidan yangiligida iste’molda, qayta ishlash uchun xom ashyo sifatida farmasevtika va sanoatda, ozuqa sifatida chorvachilikda foydalaniladi.
Mevasining shakli yumaloq, ovalsimon, cho‘zinchoq va boshqa shunga o‘xshash bo‘lib, po‘sti qalin, o‘rtacha, yuqqa, qattiq, eti esa judda yumshoq, yumshoq, kuvrak, sersuv, sershira, qumoq va ba’zilariniki, tolali, rangi oq, qizil, sarg‘ish, yashil bo‘ladi. Urug‘ining rangi oq, och sariq va sariq bo‘lib, 1000 donasini massasi 40-80 g ni tashkil etadi [1].

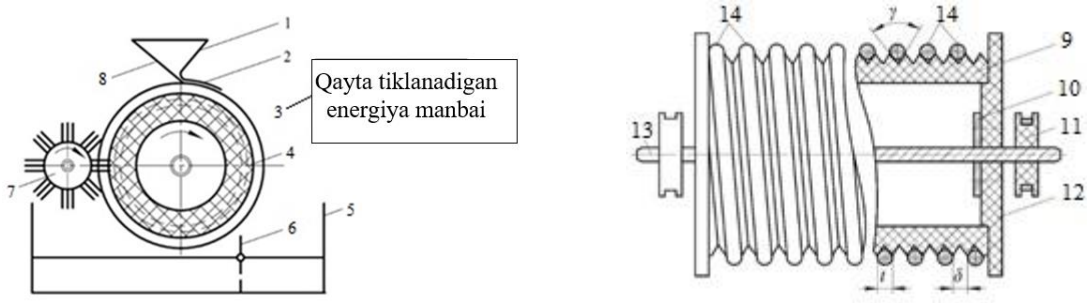
Naviga bog‘liq ravishda, eti 63-84 foiz, po‘sti 10-30 foiz, urug‘i va tutarlari 3,1-7,7 foizni tashkil etib, mevasinining tarkibida 8-20 foiz quruq modda, 18 foiz qand (saxaroza), 0,1-0,7 foiz to‘qima, 0,2-35,2 foiz S, RR, vitaminlar, folat kislotasi, kaliy, natriy, kalsiy, magniy, fosfor, otingugurt va boshqa mikroelementlar bor [2]. Bundan tashqari qovun urug‘ining tarkibida 25-30 foiz moy mavjud bo‘lib, bir gektar yerdan o‘rtacha 22 tonna hosil olinsa, 90-100 kg moy olish mumkin [3].

Yurtimizda yetishtiriladigan qovun mevalaridagi qand miqdori 14-16 foizga yetib, tarkibida fruktoza moddasining miqdori juda ko‘p.

Poliz ekinlari, jumladan, qovundan yuqori hosil yetishtirishda boshqa agrotexnik tadbirlar bilan birga, sifatli urug‘liklarni ekishga tayyorlash muhim ahamiyatga ega. Qovun urug‘larining sifat ko‘rsatkichlarini har xil usullar, masalan, saralash orqali amalga oshirish mumkin. Ammo, respublika qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida hozirgi kungacha poliz ekinlari urug‘ini saralash uchun ilmiy asoslangan qurilma mavjud emas. Shuni hisobga olib, poliz ekinlari urug‘ini saralash uchun qayta tiklanadagan energiya manbaalaridan foydalanib, ishlaydigan elektr saralagich qurilmasini taklif qilayapmiz.

Tadqiqot usullari. Qovun urug‘larini qayta tiklanadigan energiya manbaalari asosida ishlaydigan elektr saralagich qurilmasida ularni saralash texnologik jarayonini nazariy tadqiqi nazariy mexanika va elektrotexnikaning qonun va koidalaridan foydalanib, matematik tahlil asosida o‘tkazildi. Olingan nazariy tadqiqot natijalari asosida grafiklar qurilib, tahlil qilindi va tahlillar asosida, xulosa chiqarilib, elektr saralagich qurilmasining ba’zi parametrlari asoslandi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. 1-rasmda qayta tiklanadigan energiya manbaasi asosida ishlaydigan poliz ekinlari urug‘ini saralash uchun ishlab chiqilgan elektr saralagich qurilmasining prinsipial sxemasi va ish organi tasvirlangan.



а) *б*)

1-rasm. Poliz ekinlari urug‘ini saralash uchun qayta tiklanadigan energiya asosida ishlaydigan elektr saralagich qurilmasining prinsipial sxemasi (a) va ish organi (b):

1–yuklash bunkeri; 2–yo‘naltirgich; 3– qayta tiklanadigan energiya manbaasi; 4–ish organi; 5–qabul qilish bunkeri; 6–bo‘lish tekisligi; 7–ajratgich cho‘tka; 8–sirpanish taxtasi; 9–polietilen quvur; 10–flaneslar; 11–tok uzatgichlar; 12–yon disklar; 13–val; 14–qarama-qarshi ishorali elektrodlar

Qurilma yuklash bunkeri 1, yo‘naltiradigan moslama 2, ish organi 4, qayta tiklanadigan

energiya manbaasi 3, qabul qilish bunkeri 5, bo‘lish tekisligi 6, cho‘tka 7, sirpanish taxtasi 8, polietilen quvur 9, flaneslar 10, tok uzatgichlar 11, yon disklar 12, val 13 va qarama-qarshi ishorali elektrodlar 14 lardan tashkil topgan.

Ish organi 3 polietilen quvur 9 dan tayyorlangan bo‘lib, yuzasiga chuqurlik burchagi 60° va eni 5,0 mm ga teng bo‘lgan to‘rt yo‘lakli vintsimon ariqchalar yo‘nilgan hamda flaneslar 10 va yon disklar 12 yordamida val 13 ga mahkamlangan. To‘rt yo‘lakli vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni ikkitasini orasida bitta ariqcha yo‘l qoldirilib, qarama-qarshi ishorali elektrodlar 14 o‘ralgan va tok uzatgichlar 11 orqali yuqori kuchlanishli elektr mabaasiga ulangan.

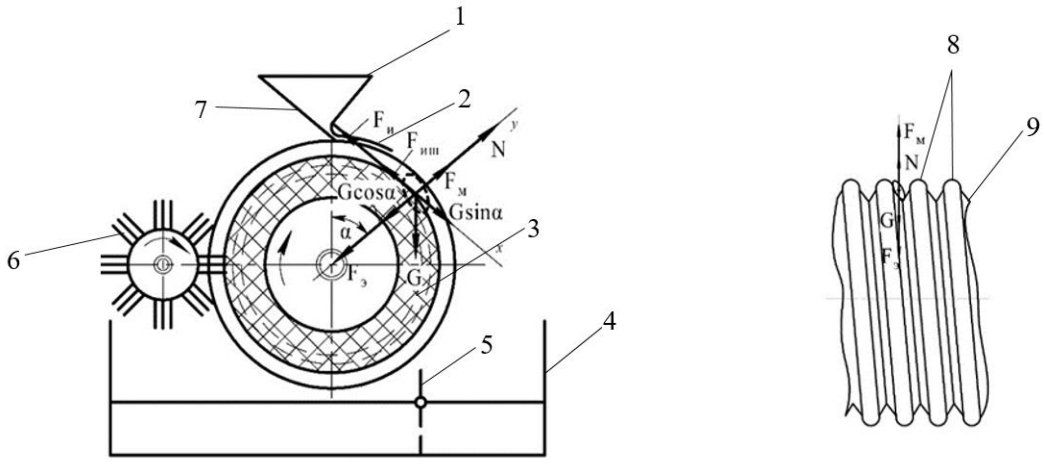
Qurilmaning ish organi 4 ni yuzasiga to‘rt yo‘lakli vintsimon shaklda ariqchalar yo‘nilib, ularga qarama-qarshi ishorali elektrodlar 14 o‘ralgan va ularning orasida yo‘l qolgani uchun poliz ekinlarining urug‘i bo‘sh ariqchalarga ratsional joylashib, saralash texnologik jarayoning samaradorligi oshadi.

Yo‘naltiradigan moslama 2 elastik dielektrik materialdan tayyorlangan bo‘lib, saralanadigan urug‘larni qarama-qarshi ishorali elektrodlar 14 ning orasidagi bo‘sh ariqchalarga joylashtiradi va ularni ish organi 4 ni yuzasidan sakrab ketishiga barham berib, saralash texnologik jarayoniga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

Qurilmaning ishlash jarayoni quyidagicha. U qayta tiklanadigan energiya tarmog‘iga ulanganda, ish organi 4 va cho‘tka 7 lar aylanma harakatga keladi. Shu paytda saralanadigan qovun urug‘lari yuklash bunkeri 1 dan sirpanish taxtasi 8 orqali ish organi 4 ning yuzasiga bir xil me’yorda yetkazib beriladi. Ish organi 4 ning yuzasiga tushgan urug‘lar yo‘naltiradigan moslama 2 yordamida qarama-qarshi ishorali elektrodlar 14 ning orasidagi bo‘sh ariqchalarga joylashadi va vujudga keladigan elektr maydoni ta’sirida qutblanib, hosil bo‘ladigan elektr maydon kuchi F_e bilan unga tortiladi. Urug‘larga elektr maydon kuchidan tashqari, markazdan qochma kuch F_m, og‘irlik G, inersiya F_i, reaksiya N va ishqalanish kuch F_{ish} lari ham ta’sir etadi. Ta’sir etadigan kuchlarning o‘zaro nisbatiga asosan, urug‘lar fizik-mexanik xossalariga bog‘liq ravishda, aylanayotgan ish organi 3 ning yuzasidan har xil burchaklarda uzilib, qabul qilish bunkeri 5 ning mos fraksiyasi, ya’ni urug‘lik yoki texnik fraksiyasiga ajraladi. Ish organi 3 ning yuzasiga yopishib qolgan urug‘lar uning yuzasidan cho‘tka 6 yordamida ajratib olinadi.

Qarama-qarshi ishorali elektrodlar 14 ning orasidagi ariqchalarga urug‘lar ratsional joylashgani uchun, ularga beriladigan kuchlanishning qiymatini o‘zgartirib, taklif qilinayotgan qurilmada har xil navli poliz ekinlari urug‘ini saralash mumkin.

2-rasmda elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasiga tushgan poliz ekinlari urug‘iga ta’sir etadigan kuchlar sxemasi tasvirlangan.



a) b)

2-rasm. Urug‘larga ta’sir etadigan kuchlar sxemasi:

1–yuklash bunkeri; 2–yo‘naltiradigan moslama; 3–ish organi; 4–qabul qilish bunkeri; 5– bo‘lish tekisligi; 6–cho‘tka; 7– sirpanish taxtasi; 8–qarama-qarshi ishorali elektrodlar; 9–polietilen quvur

2-rasmda tasvirlangan sxemadan ko‘rinib turibdiki, elektr saralagich qurilmaining ish

organini yuzasiga tushgan urug‘larga quyidagi kuchlar ta’sir etadi:

1. Qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga keladigan elektr maydoni ta’sirida hosil bo‘ladigan elektr maydon kuchi [4]

$$F_э = \frac{2S_y U^2 \varepsilon_0 \varepsilon_u^2 (\varepsilon_y - 1)}{(2h_э \varepsilon_y + l_y \varepsilon_u)^2} \cdot \cos\frac{\theta}{2}, \quad (1)$$

bunda S_y – urug‘ning elektrodlarga tegib turgan samarali qutblangan yuzasi, m^2;

U – qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanish, V;

ε_0=8,85·10^{-12} F/m; – elektr doimiysi;

ε_i, ε_u – elektrod izolyatsiyasi va urug‘ning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi;

θ – elektr maydon kuchlari bilan vertikal o‘q orasidagi burchak, °;

h_e – elektrod izolyatsiyasining qalinligi, m;

l_y – urug‘dagi elektr maydon kuch chiziqlarining o‘rtacha uzunligi, m.

2. Markazdan qochma kuch

$$F_м = \frac{mV_y^2}{R}, \quad (2)$$

bunda m – urug‘ning massasi, kg;

V_y – urug‘ning chiziqli tezligi, m/s;

R – ish organi valining markazidan urug‘ning og‘irlik markazigacha bo‘lgan masofa, m.

3. Og‘irlik kuchi

$$G = mg, \quad (3)$$

bunda g – erkin tushish tezlanishi, m/s^2.

4. Inersiya kuchi

$$F_и = \frac{mdV_y}{dt}. \quad (4)$$

5. Ish organining urug‘ga ko‘rsatadigan reaksiya kuchi N.

6. Ishqalanish kuchi

$$F_{иш} = fN, \quad (5)$$

bunda f – urug‘ni ish organining yuzasi bo‘ylab harakatlangandagi ishqalanish koeffitsienti.

2-rasmda tasvirlangan sxemadan ko‘rinib turibdiki, elektr maydon kuchi $F_э$ urug‘larni ish organining yuzasiga tortadi, markazdan qochma kuch $F_м$ undan suradi, og‘irlik kuchi G yuqori yarim silindrda urug‘larni ish organining yuzasiga bossa, pastki yarim silindrda undan suradi. Shuning uchun ushbu ta’sir etadigan kuchlarning o‘zaro nisbatiga asosan, poliz ekinlari urug‘ini fizik-mexanik xossalariga bog‘liq ravishda, aylanayotgan ish organining yuzasidan uzilish burchaklari va elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymatini asoslash mumkin.

2-rasmda tasvirlangan sxemaga asosan, poliz ekinlari urug‘i elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasidan uzilishi uchun N=0, ya’ni quyidagi shart bajarilishi kerak

$$F_э + G \cdot \cos\alpha - F_м = 0, \quad (6)$$

bunda α – urug‘larni ish organining yuzasidan uzilish burchagi, °.

(6) ifodadagi $F_э$, G va $F_м$ kuchlarning o‘rniga ularning qiymatlarini qo‘yib hamda bazi bir o‘zgartirishlardan keyin poliz ekinlari urug‘ini elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasidan uzilish burchagini topish uchun quyidagi ifodani olamiz

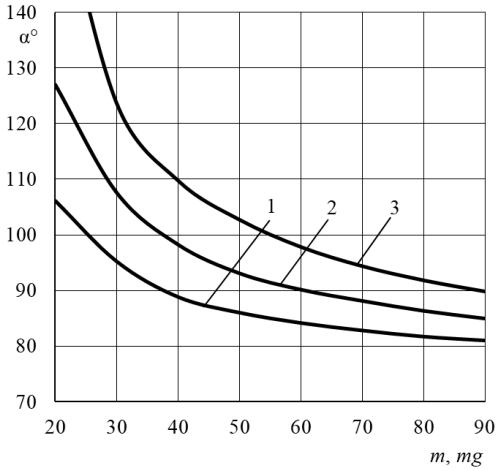
$$\alpha = \arccos\left[\frac{V_y^2}{gR} - \frac{2S_y U^2 \varepsilon_0 \varepsilon_u^2 (\varepsilon_y - 1)}{mg(2h_э \varepsilon_y + l_y \varepsilon_u)^2} \cdot \cos\frac{\theta}{2}\right], \quad (7)$$

(7) ifodadan ko‘rinib turibdiki, agar elektr saralagich qurilmasining konstruktiv o‘lchamlari va ish rejimi o‘zgarmas bo‘lsa, poliz ekinlari urug‘ini ish organining yuzasidan uzilish burchaklari

qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanish (*U*) ning qiymatini kvadrati hamda urug‘larning o‘zini fizik-mexanik xossalari (S_y, ε_y, *m*) ga bog‘liq ekan. Shuning uchun elektr saralagich qurilmasining konstruktiv o‘lchamlari va ish rejimi o‘zgarmas bo‘lganda, qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymatini o‘zgartirib, poliz ekinlari urug‘ini uning ish organini yuzasidan uzilish burchaklarini keng ko‘lamda o‘zgartirish imkoni mavjud. Yoki boshqacha aytganda, taklif qilinayotgan elektr saralagich qurilmasida elektrodlarga beriladigan kuchlanish poliz ekinlari urug‘ini saralash texnologik jarayonini boshqarishda asosiy omillardan biri bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

(7) ifodadan foydalanib, poliz ekinlari urug‘ini qovun urug‘i misolida, elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasidan uzilish burchagini asoslash uchun parametrlarning quyidagi qiymatlarida hisoblashlar o‘tkazamiz: $V_y=V_b=0{,}65$ m/s; $g=9{,}81$ m/s^2; $R_b=0{,}155$; $\varepsilon_0=8{,}85\cdot10^{-12}$ F/m; $a=15{,}55\cdot10^{-3}$ m; $b=5{,}11\cdot10^{-3}$ m; $\Phi_э=0{,}64$; $S_y=90{,}23\cdot10^{-6}$ m^2; $h_y=1{,}0\cdot10^{-3}$ m; $\varepsilon_y=10$; $\varepsilon_u=4{,}0$; $cos(\theta/2)=0{,}147$; $U=2000$; 2500; 3000 V; hamda $m=20$; 30; 40; 50; 60; 70; 80 va 90 mg.

O‘tkazilgan hisoblash natijalari asosida, elektrodlarga beriladigan kuchlanishning har xil qiymatida qovun urug‘larini elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasidan uzilish burchaklarini ular massasiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari qurildi (3-rasm).



3-rasm. Elektrodlarga beriladigan kuchlanish(*U*) ning har xil qiymatida qovun urug‘larini uzilish burchaklari(*α*)ni massasi(*m*)ga bog‘liq o‘zgarish grafigi

3-rasmda tasvirlangan egri chiziqlardan ko‘rinib turibdiki, qovun urug‘larini massasi o‘zgarishi bilan ularni elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasidan uzilish burchaklari o‘zgarayapti. Masalan, massasi 20 mg ga teng bo‘lgan qovun urug‘i elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasidan 126°59′ ga burilganda uzilsa, massasi 90 mg ga teng bo‘lgan qovun urug‘lari uning yuzasidan 85°01′ ga burilganda uzilayapti. Ya’ni qovun urug‘ining massasi ortib borishi bilan ularni elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasidan uzilish burchaklarini kamayishi kuzatilayapti (3-rasm, 2-egri chiziq). Shu bilan birga, elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymatini o‘zgarishi bir xil massali qovun urug‘larinini elektr saralagich qurilmasining ish organini yuzasidan uzilish burchaklarini o‘zgarishiga olib kelayapti. Masalan, qarama-qarshi ishorali elektrodlarga 2000 V atrofida kuchlanish berilganda, massasi 50 mg ga teng bo‘lgan qovun urug‘lari ish organining yuzasidan 86°42′ burchakka burilganda uzilsa (3-rasm, 1-egri chiziq), elektrodlarga 3000 V atrofida kuchlanish berilganda, xuddi shu massali qovun urug‘lari ish organining yuzasidan 102°46′ burchakka burilganda uzilayapti (3-rasm, 3-egri chiziq). Ya’ni qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymatini ortishini bir xil massali qovun urug‘larining elektr saralagich qurilmasining ish organi yuzasidan uzilish burchaklarini oshishiga olib kelayapti.

3-rasmda tasvirlangan egri chiziqlarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, agar massasi 40 mg dan kichik bo‘lgan qovun urug‘larini sifatsiz va ekish uchun yaroqsiz deb qabul qilinsa, sifatli qovun urug‘laridan sifatsiz qovun urug‘larini elektr saralagich qurilmasida saralab, ikkita fraksiya, ya’ni urug‘lik va texnik fraksiyaga ajratish uchun qarama-qarshi ishorali elektrodlarga 2500 V atrofida

kuchlanish berish yetarli ekan [5, 6].

Demak, taklif qilinayotgan elektr saralagich qurilmasining ish organini diametri 310 mm, uning yuzasiga yo‘nilgan ariqchalarga o‘ralgan elektrodlar diametri 5,0 mm va orasidagi masofa 5,0 mm ga teng bo‘lib, aylanishlar soni 40 r/min^{-1} ni tashkil etganda, qarama-qarshi ishorali elektrodlarga 2250-2500 V atrofida kuchlanish berish yetarli ekan.

Xulosa. Poliz ekinlari urug‘ini qayta tiklanadigan energiya manbaasidan foydalanib, ishlaydigan elektr saralagich qurilmasiga saralash texnologik jarayonini boshqarishda qarama-qarshi ishorali elektrodlarga beriladigan kuchlanishning qiymati saralash texnologik jarayonini boshqarishda asosiy omil bo‘lib hizmat qilishi mumkin.

Shu bilan birgalikda, taklif qilinayotgan elektr saralagich qurilmasining ish organini diametri 310 mm, uning yuzasiga yo‘nilgan ariqchalarga o‘ralgan elektrodlar diametri 5,0 mm va orasidagi masofa 5,0 mm ga teng bo‘lib, aylanishlar soni 40 r/min^{-1} ni tashkil etganda, qarama-qarshi ishorali elektrodlarga 2250-2500 V atrofida kuchlanish berish yetarli ekan.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. https: // uzcmart. uz/ensiklopediya/ensiklopediya/qovun.html.
2. Hakimov R., Mirzaev M., Ibragimov B va boshqalar. Sabzavot va poliz ekinlari urug‘ini yetishtirish. – Toshkent: 2012. – B.4-7.
3. Xalimova M.U. Qovun va tarvuz yetishtirish// Nashriyot uyi “Tasvir”. – Toshkent, 2021 – B.10-11.
4. Тарушкин. В.И. Совершенствование процесса сортирования семян // Механизация и электрификация селского хозяйства. – Москва, 1987. – № 4. – С.47-49.
5. Росабоев А.Т., Усмонов И.И. Qовун уруғини саралайдиган электр қурилма//AGRO ILM. – Тошкент, 2021. – № 5. – Б.90-91.
6. Rosaboev A.T., Usmonov I.I. Results of selection of melon seeds in electrical devices // Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnika jurnali. – Namangan, 2021. –№ 5. – B.125-129.

UO‘T: 631.362.36

DUKKAKLI EKINLARNI YETISHTIRISH VA URUG‘INI SARALASH TEXNOLOGIYASI

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БОБОВЫХ КУЛТУР И СОРТИРОВКИ ИХ СЕМЯН

TECHNOLOGIES FOR GROWING LEGUMES AND SORTING SEEDS

Rosaboyev A.T. (QXMITI), **Maxmudov N.M.** (NDTU).

Annotatsiya. Maqolada dukkakli ekinlar urug‘larining xalq xo‘jaligidagi ahamiyati, ularning tarkibidagi muhim organik moddalar, almashtirib bo‘lmaydigan aminokislotalar hamda ularni saralash uchun istiqbolli yo‘nalishni tanlash to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: dukkakli ekinlar, dukkakli ekinlar urug‘i, saralash, elektr maydoni, qarama-qarshi ishorali elektrod.

Аннотация. В стате приведены сведения о значениях семян бобовых култур в народном хозяйстве, колисhество в их составе значимых минералных веществ и незаменимых аминокислот, а также о выборе перспективного направления для их сортировки.

Ключевые слова: бобовые культуры, семена бобовых култур, сортировка, электрисheское поле, разнополярные электроды.

Abstract. This article provides information on the importance of legume seeds in the national economy, their content of essential minerals and amino acids, and the selection of a promising method for their sorting.

Keywords: legume crops, legume seeds, sorting, electric field, opposite-polarity electrodes.

Kirish. Jahon miqyosida aholining oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda agrar sohaning o‘rni va ahamiyati kundan-kunga oshib bormoqda. Jumladan, mamlakatimizda ham mavjud resurs va imkoniyatlardan oqilona foydalanib, aholini qishloq xo‘jalik mahsulotlari bilan kafolatli ta’minlash, hosildorlik va manfaatdorlikni yanada oshirish, sohaga ilm-fan yutuqlari hamda zamonaviy yondashuvlarni joriy etish dolzarb masaladir.

Dunyo aholisi tez o‘sib, 2050-yilga borib, bashorat qilinayotgan 9,6 milliard kishini oziq-ovqatga bo‘lgan talabini qondirish uchun hozirgi kunda ishlab chiqarilayotganga nisbatan 70 foizga ko‘p oziq-ovqat talab qilinishi taxmin qilinmoqda va bu talab asosan, rivojlanayotgan mamlakatlar hamda Afrika davlatlariga to‘g‘ri keladi. Bugungi kunda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi oldida turgan eng katta muammolardan biri, doimiy ravishda o‘sib borayotgan dunyo aholisining oziq-ovqatga bo‘lgan ehtiyojlarini qondirish uchun barqaror va ekologik sof tizimlarni ishlab chiqishdan iborat [1, 2, 3].

Muhokamalar. Dukkakli ekinlar dukkaklilar – Fabaceae – oilasiga mansub. Dukkakli ekinlarining afzalligi doni yuqori sifatli oqsilga boy, bu o‘simliklar havodagi erkin azotni o‘zlashtirib, ekologik toza mahsulot hosil qiladi va tuproq unumdorligini oshiradi. Dukkakli ekinlar oziq-ovqatda, texnikada va yem-xashak tayyorlashda ishlatiladi. Jumladan, dukkakli ekinlar guruhiga mansub bo‘lgan no‘xat va loviyadan oziq-ovqatda va chorva hayvonlariga ozuqa sifatida foydalaniladi. Dukkakli ekinlarining uni qandolatchilik sanoatida, doni oziq-ovqatda yorma sifatida qo‘llaniladi. Pishmagan dukkagi va donidan konservalar tayyorlanadi.

Dukkakli ekinlarining doni tarkibida muhim organik moddalar mavjud. 1-jadvalda dukkakli ekinlar donining sifat ko‘rsatkichlari to‘g‘risida ma’lumot keltirilgan

1-jadval

Dukkakli ekinlar donining sifati

Ekinlar	Oqsil miqdori, %	Oqsilnig oziqlik qimmati, %	Moy miqdori, %	1 kg donning quvvati	MDJ ko‘kat
Soya	40	88	18	23,0	18,11
No‘xat	23	76	5	19,2	17,80
Loviya	30	85	3	19,2	-
Yasmiq	30	85	5	19,8	-
Burchoq	28	77	2	18,9	18,21
Ekma ko‘k no‘xat	24	78	2	18,7	17,91
Dala ko‘k no‘xati	21	76	2	18,5	17,80

Tahlillar. Dukkakli ekinlari faqat oqsilning miqdori bilan emas, balki uning sifati bilan ham farq qiladi. Ekinlarning turiga qarab ulardagi mavjud oqsilning tarkibida turli xil almashtirib bo‘lmaydigan aminokislotalar mavjud. 2-jadvalda almashtirib bo‘lmaydigan aminokislotalar to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Almashtirib bo‘lmaydigan aminokislotalarning umumiy miqdori soya, loviya, yasmiq kabi ekinlarda ancha yuqori bo‘lishi aniqlangan. Ayrim ekinlarning donida anchagina o‘simlik moyi ham bo‘ladi masalan, soya 16-27 foiz, no‘xat 5,0 foiz, lyupinda 10 foiz gacha.

Dukkakli ekinlar agrotexnik ahamiyatga ega, ko‘k no‘xat bir gektarda 150 kg gacha, soya 250 kg gacha azot to‘playdi. Hosil 3-4 t bo‘ladi, havo azotini o‘zlashtirish jarayoni sust o‘tsa, bir gektarda 20-60 kg azot to‘planadi va hosildorlik 1,5- 2,0 tonnani tashkil etadi [4].

Yer yuzida dukkakli ekinlari 135 mln ga maydonga ekiladi. Bunda soya, loviya, ko‘k no‘xat ko‘p ekiladi. O‘zbekistonning suvli yerlarida loviya turlari, lalmi yerlarda no‘xat qadimdan ekilib kelinmoqda. Oxirgi yillarda soya ekiniga ancha e’tibor berilmoqda va oraliq ekin sifatida kuzgi vika, ko‘k no‘xat ekilmoqda.

Dukkakli ekinlarining hosili tarkibida ozuqa elementlari ko‘p miqdorda bo‘lganligi tufayli, bu ekinlar ozuqa moddalariga talabchan bo‘ladi. Bu xossasi hosil shakllanishiga sarflangan

2-jadval

Almashtirib bo‘lmaydigan aminokislotalarning miqdori, g/kg

Aminokis - lotalar	Soya	Loviya	Yasmiq	Ekma ko‘k no‘xat	Ekma burchoq	No‘xat
Lizin	24,0	23,3	22,3	22,7	18,4	20,7
Metionin	5,0	1,5	4,0	1,0	4,1	5,2
Sistin	4,6	6,2	6,3	2,8	3,0	4,8
Arginin					23,1	
Leysin					33,5	
Fenilalanin	16,0	14,6	13,0	11,6	15,5	11,3
Treonin	13,0	11,0	10,9		12,0	10,5
Valin		16,0	15,8	11,0	12,5	
Triptofan				1,8	2,9	
Gistidin	8,0	6,5		4,9		
Jami	70,6				126	

va hosil bilan tuproqdan olib chiqilgan ozuqa moddalarining miqdori bilan baholanadi.

Dukkakli ekinlar o‘simligini yetishtirilgandan so‘ng, ularni yanchib dukkagidan doni ajratiladi va urug‘lik hamda oziq ovqat uchun ishlatiladi.

Ma’lumki, har qanday qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ining laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi provard, natijada, hosildorligi ularning sifat ko‘rsatkichlariga bevosita bog‘liq. Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘lik sifatini tozalash va saralash orqali amalga oshirish mumkin. Biroq, hozirgacha mamlakatimiz qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini tayyorlash texnologik tizimlarida dukkakli ekinlar urug‘ini saralash yoki tozalash uchun qurilma mavjud emas [5]. Shu bois ekishga tayyorlanayotgan dukkakli ekinlar urug‘ining sifat ko‘rsatkichlari past bo‘lib, agrotexnik talablarga to‘liq javob bermasdan, bir gektar yerga sarfi ilmiy asoslangan me’yorlardan 2-3 barobar ko‘p va ortiqcha nihollarni yagonalash uchun 120 kishi·soat/ha qo‘shimcha qo‘l mehnati sarflanishi talab etiladi. Oqibatda, inson iste’moli va chorva ozuqasi sifatida foydalanish mumkin bo‘lgan minglab tonna urug‘lar yerga tashlanib, isrof bo‘lyabdi. Bu dukkakli ekinlar yetishtirish uchun sarflanadigan xarajatlar ko‘lamining haddan tashqari ko‘payishi va yig‘ib olingan mahsulot tannarxining oshishiga olib kelyapti [6].

Barcha don tozalash va saralash mashinalarining ishlash prinsipi urug‘ning shakli va o‘lchamiga asoslanadi hamda ular shamol hamda elaklar yordamida donni saralaydigan mashinalarga, don va boshqa urug‘larni trenajyorlar, elaklar, shamol va trierlar yordamida uzunligi bo‘yicha saralaydigan mashinalarga bo‘linadi.

Dukkakli ekinlar doni dukkaklaridan yanchib ajratilgandan so‘ng, ularni shamol yordamida donini turli xil aralashmalardan tozalaydigan va saralaydigan mashinalarda amalga oshiriladi. Amalda VS2, VS8 va VS10 don saralash mashinalari qo‘llaniladi. Ushbu mashinalarning ishlash prinsipi bir xil bo‘lib, ular bir-biridan ish unumi, viteslar soni, tugunlarning tuzilishi va o‘lchamlari bo‘yicha farqlanadi.

Ilmiy manbalardan ma’lumki, biologik xossalari bir-biriga yaqin bo‘lgan yuqori sifatli urug‘lar olish uchun ularni barcha muhim fizik-mexanik xususiyatlari bo‘yicha saralash zarur. Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini elektr maydonida saralash bu talabga to‘liq javob beradi. Chunki, elektr maydoni urug‘larni barcha muhim fizik-mexanik xossalarini hisobga olgan holda, ularga yo‘naltirilgan elektr maydon kuchi bilan ta’sir qiladi, ya’ni elektr maydoni urug‘larni barcha muhim fizik-mexanik xossalarini hisobga olgan holda, ularga turli qiymatdagi elektr maydon kuchi bilan ta’sir qiladi. Natijada, urug‘lar elektr maydonida barcha muhim fizik-mexanik xossalari, ya’ni massasi, geometrik o‘lchami, zichligi, elektr xossalari bo‘yicha saralanadi.

Xulosa. Taklif etilayotgan elektrotexnologik qurilmada elektr maydoni qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga keladi. Qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasiga tushgan urug‘lar qutblanib, hosil bo‘ladigan elektr maydon kuchi bilan ish organiga tortiladi. Ta’sir etadigan kuchlarning o‘zaro nisbatiga asosan, fizik-mexanik xosalariga bo‘g‘liq ravishda, urug‘lar

aylanayotgan ish organining yuzasidan har xil burchaklarda uzulib, qabul qilish bukerining mos fraksiyasi, ya'ni urug'ni yoki urug'ning texnik fraksiyasiga tushadi. Ish organ yuzasiga yopishib qolgan urug'lar va boshqa mayda aralashmalar cho'tka yordamida undan ajratib olinadi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, mazkur ilmiy-tadqiqot ishida dukkakli ekinlar urug'ini tozalash va saralash ish organi yuzasiga ochilgan kanavkalarga diametri har xil bo'lgan qarma-qarshi elektrodlar o'ralgan qurilmadan foydalanishni taklif qilamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://agro-olam.uz/loviya-yetishtirish-boyicha-tavsiyalar/
2. https://agrobank.uz/uz/search?query=loviya&file=true
3. https://agronet.uz/loviya-ekish-va-parvarishlash/
4. Mukhammadiev, A., & Makhmudov, N. M. (2022). EFFICIENCY OF ELECTROTECHNOLOGICAL SELECTION OF MUNG BEAN SEED. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, *3*(8), 644-648.
5. Rosaboev, A. va Maxmudov, N. Dukkakli urug'larning sifatini oshirish yo'llari. Agro ilm.- Toshkent, 2020 – №2. – B, 32-33.
6. Rosaboev A.T. Letuchkalarni triboelektrik qurilmada saralashning ilmiy va texnologik asoslari: Monografiya. – Toshkent: "Adabiyot uchqunlari", 2015. – 109 b.

UO'T: 631.053.17

QIYIN SOCHILUVCHAN SABZAVOT EKINLARI URUG'INI QOBIQLASH UCHUN MINI QURILMANI ISHLAB CHIQISH NATIJASI

РЕЗУЛТАТЫ РАЗРАБОТКИ МИНИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДРАЖИРОВАНИЯ ПЛОХОСЫПУСhИХ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛТУР

RESULT OF THE DEVELOPMENT OF A MINI DEVICE FOR COATING SEEDS OF DIFFICULT-SPRINGING VEGETABLE CROPS

Turdaliyev Z.S. (QXMITI).

Annotatsiya. Maqolada qiyin sochiluvchan sabzavot ekinlari urug'larini himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlash uchun ishlab chiqilgan mini qurilma tajriba nusxasining tuzilishi, ishlash prinsipi va undan foydalanish istiqbollari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Mini qurilmaning tajriba nusxasida pomidor urug'ini himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlash bo'yicha o'tkazilgan dastlabki eksperimental tadqiqotlar uning ishga yaroqliligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: sabzavot ekinlari urug'lari, pomidor urug'i, mini qurilma, sfera shaklidagi list, tajriba nusxasi, ish organi, qobiqlash, qobiq qatlami, sochiluvchanlik.

Аннотация. В стате приведены сведения об устройстве, принципе работы экспериментaлного образца мини устройства, разработанного для дражирования плохосыпусhих семян овощных култур, а также перспективы исползования его. Предварителные экспериментaлные исследования по дражированию семян томата защитно-питателными компонентами в экспериментaлном образце мини устройства показали его работоспособност.

Ключевые слова: семена овощных култур, семена томата, мини устройство, лист сферисheской формы, экспериментaлный образец, рабосhий орган, дражирование, дражевая оболосhка, сыпусhест.

Abstract. The article provides information on the device, the operating principle of the experimental sample of a mini-device developed for the dressing of low-yielding vegetable seeds, as well as the prospects for its use. Preliminary experimental studies conducted on the dressing of tomato seeds with protective and nutritional components in the experimental sample of the mini-device demonstrated its operability.

Keynwords: vegetable crop seeds, tomato seeds, mini-device, spherical-shaped blade,

experimental prototype, working part, pelleting, pellet coating, flowability.

Kirish. Qishloq xo‘jalik ekinlari, jumladan, sabzavot ekinlari urug‘lari bir-biridan massasi, geometrik o‘lchamlari, zichligi, tuzilishi, ishqalanish koeffitsiyenti, rangi, sochiluvchanligi, elektr qarshiligi, dielektrik singdiruvchanligi va boshqa shunga o‘xshash xossalari bo‘yicha farq qiladi. Shuning uchun urug‘larning sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash maqsadida har xil usullardan foydalaniladi. Masalan, ko‘klamgi ekish mavsumiga qishloq xo‘jaligi ekinlari urug‘larining sifat ko‘rsatkichlarini oshirib, sara urug‘liklar olish uchun massasi bo‘yicha pnevmatik usulda [1], geometrik o‘lchamlari bo‘yicha mexanik usulda [2], zichligi bo‘yicha suvda [3], barcha muhim xossalari bo‘yicha elektr maydonida [4] saralanadi, lazer va yo‘naltirilgan quyosh nurida toblanadi [5, 6] va har xil elektr va magnit maydonida ishlov beriladi [7, 8].

Ushbu usullar bilan ishlov berilganda, urug‘larning sifat ko‘rsatkichlari yaxshilanib, massasi ortadi, geometrik o‘lchamlari va zichligi bo‘yicha bir-biriga yaqinlashib, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi, mos ravishda, 6,0-9,0 foiz va 15-20 foizga oshib, ko‘chatlar bir tekis hamda ravon unib chiqadi va nihollarning o‘sib-rivojlanishi tezlashib, hosil 7-10 kun erta pishib yetiladi hamda bir gektar yerdan olinadigan hosildorlik 10-15 foizga ko‘payib, yetishtirilgan mahsulotning tannarxi pasayadi.

Taklif qilingan usullarda urug‘larga ishlov berilganda, ularning sifat ko‘rsatkichlari yaxshilanadi, ammo sochiluvchanligi oshmaydi. Sochiluvchanligi past bo‘lgan sabzavot ekinlari urug‘i, jumladan, pomidor urug‘ini kam meyorlarda yoki aniq uyalab ekib bo‘lmaydi. Natijada, bu urug‘lik sarfini meyoridan ortiqcha sarflanishiga hamda ortiqcha sarflanishiga hamda ortiqcha unib chiqqan nihollarni yaganalash uchun qo‘shimcha qo‘l mehnatidan foydalanishga olib keladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, pomidor urug‘ining sochiluvchanligini oshirish uchun, himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlaydigan mini qurilmani taklif qildik.

Tadqiqot usullari. Pomidor urug‘ini qobiqlash uchun mini qurilmaning prinsipial sxemasi patent izlanishlar, qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlash uchun taklif qilingan texnologiyalar va texnik vositalar hamda ushbu yo‘nalishda avval bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining tahlili asosida ishlab chiqildi. Prinsipial sxema bo‘yicha uning tajriba nusxasi tayyorlanib, unda pomidor urug‘ini himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlash bo‘yicha dastlabki eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. Rasmda qiyin sochiluvchan sabzavot ekinlari urug‘ini himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlash uchun ishlab chiqilgan mini qurilmaning tajriba nusxasini prinsipial sxemasi va uning ish organi ichiga yopishtiriladigan sferik shakldagi listning ko‘rinishi tasvirlangan.

Mini qurilma ish organi 1, richagli mexanizm 2, shesterna 3, harakatlanmaydigan qism 4, mexanik energiya manbai 5 va 7, rama 6, tishli g‘ildirak 8, sharnirli tayanch 9 va sfera shakldagi list 10 lardan tashkil topgan.

Ish organi 1 tarelka ko‘rinishidagi barabandan tayyorlanib, gorizontal tekislikka nisbatan burchak ostida o‘rnatilgan va uning ichiga sfera shaklidagi list yopishtirilgan. Bundan tashqari, ish organi 1 richagli mexanizm 2 bilan jihozlangan bo‘lib, baraban nafaqat aylanma harakatlanadi, balki ma’lum burchak ostida balandga va pastga tebranma harakatlanish imkoniyatiga ham ega.

Qurilmaning ishlash prinsipi quyidagicha. Ish organi 1 ga qiyin sochiluvchan sabzavot ekinlari urug‘idan ma’lum miqdorda solinib, motor-reduktor yordamida har ikkala mexanik energiya manbasi 5 va 7 ulanadi. Birinchisi, ish organi 1 ni aylanma harakatga keltirsa, ikkinchisi, richagli mexanizm 2 orqali uni ma’lum bir burchak ostida yuqoriga va pastga tebranma harakatga keltiradi. Shu paytda barabanda harakatlanayotgan qiyin sochiluvchan sabzavot ekinining urug‘i yelimli va stmulyatorli suyuqlik bilan namlanadi. Urug‘lar yuzasi bir tekis hamda to‘liq namlangandan keyin, ularning yuzasiga kukun ko‘rinishidagi quruq to‘ldiradigan bilan bulanadi. Ish organi 1 ning ichida harakatlanayotgan urug‘lar tekis sfera shaklidagi list 10 ga uriladi va shikastlanmasdan o‘ngga hamda chapga burilib, ma’lum bir burchak ostida aylanma harakatlanadi. Texnologik jarayonda bu harakat ko‘p takrorlanib, qobiq qatlami hosil bo‘ladi. Bundan tashqari, tebranma harakat hisobiga, urug‘lar ish organi 1 ninig ichida murakkab harakatlanadi. Ohirgi holat qiyin sochiluvchan sabzavot eknilari urug‘ini himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan

qobiqlash texnologik jarayonining sifatli bajarilishini ta’minlab, yuqori sochiluvchanlikka ega bo‘lgan sabzavot ekinlari urug‘i olish imkonini beradi.

Qiyin sochiluvchan sabzavot ekinlari urug‘larini mini qurilmada qobiqlash jarayoni mana shu tarzda uzluksiz davom etadi.

Mini qurilmaning ishlash qobiliyatini tekshirib ko‘rish uchun qiyin sochiluvchan sabzavot ekinlari urug‘laridan pomidor urug‘i himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlash uchun dastlabki eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi. Dastlabki eksperimental tadqiqotlarda olingan natijalar mini qobiqlash qurilmasini ishga yaroqliligini ko‘rsatdi. Chunki, pomidor urugini qobiqlash natijasida, donador va yuqori sochiluvchanlikka ega bolgan uruglar olindi. Bu kelajakda qiyin sochiluvchan sabzavot ekinlari urugini kam meyorlarda yoki aniq uyalab ekish imkonini beradi. Oxirgi holat sabzavot ekinlari urugining sarfini 1,5-2,0 martaga qisqartirish va etishtirilgan mahsulotning tannarxini kamaytirish imkonini beradi.

Xulosa. Qiyin sochiluvchan sabzavt ekinlari urug‘larining sochiluvchanligini mini qurilmada himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlash orqali ta’minlash mumkin. Shu bilan birga, pomidor urug‘ini mini qurilmada himoyalaydigan-oziqlantiradigan birikmalar bilan qobiqlash uning ishga yaroqliligini ko‘rsatdi. Bu pomidor uruglarini qobiqlash natijasida, donador va yuqori sochiluvchanlikka ega bolgan uruglar olinisi hisobiga, kelajakda qiyin sochiluvchan sabzavot ekinlari urug‘larini kam meyorlarda yoki aniq uyalab ekish imkonini beradi. Oxirgi holat sabzavot ekinlari urug‘larining sarfini 1,5-2,0 martaga qisqartirish va yetishtirilgan mahsulotning tannarxini kamaytirish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Хармац Д.Е., To‘йchиев В.Х. Сортировщик опушенных семян хлопchатника СПС. – Ташкент: Фан, 1993. – 8 с.

2. Машина КСМ-1,5 для калибровки семян хлопchатника//Хлопковая промышленност. – Ташкент, 1980. – № 6. – С. 27-29.

3. Алибеков А. Сортирование посевных семян в жидкостях //Хлопководство. – Москва, 1968. – № 3. – С. 43-44.

4. Rosaboyev A.T. Letuchkalarni triboelektrik qurilmada saralashning ilmiy va texnologik asoslari: Ilmiy nashr. – Tashkent. “Adabiyot uchqunlari”, 2015. – 109 b.

5. Umarov X., Rusak L. Lazer nuri va hosildorlik. – Toshkent: Mehnat, 1989. – 96 b.

6. Гулямов М.К., Атаханов М., Нариманов С. Предпосевное гаммаоблучение хлопchатника. – Ташкента: Фан, 1977. – 64 с.

7. Юсубалиев А. Разработка электротехнологичеcких методов подготовки семян хлопchатника: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. – Ташкент, 2007. – 35 с.

8. Ахмедов М. Влияние электромагнитного поля ва некоторые биохимичеcкие показатели проростков хлопchатника и посевные качества семян: Сб. тр. ТашСХИ. – Ташкент, 1989. – С. 22-26.

UO’T: 361.362.36

ISH ORGANINING YUZASIGA YO‘NILGAN ARIQCHALAR O‘LCHAMINING ELEKTR MAYDON KUCHIGA TA’SIRINI TADQIQ ETISH
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ НАРЕЗАННЫХ НА ПОВЕРХНОСТИ РАБОЧЕГО ОРГАНА КАНАВОК НА СИЛЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ
INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF ELECTRIC FIELD FORCES GROOVE PARAMETERS ON THE SURFACE OF THE WORKING ELEMENT

Rosaboyev A.T. (QXMITI), **Utegenov U.A.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada bir chigitli paxtalarni tolalarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha saralash uchun ishlab chiqilgan takomillashtirilgan triboelektrik qurilmaning tuzilishi, ishlash prinsipi va uning ish organini yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalar o‘lchamining elektr

maydon kuchining qiymatiga ta’sirini tadqiq etish bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan. Nazariy tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, takomillashtirilgan triboelektrik qurilmaning ish organini yuzasiga tushgan bir chigitli paxtalarga maksimal elektr maydon kuchi ta’sir etishi uchun, uning yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarning eni ularning o‘rtacha eniga teng yoki yaqin, ya’ni 25 mm atrofida bo‘lishi kerak ekan.

Kalit so‘zlar: takomillashtirilgan triboelektrik qurilma, ish organi, vintsimon shakldagi ariqcha, elektr maydoni, elektr maydon kuchi, yuqori kuchlanish, bir chigitli paxta, tolalarning sifati, saralash, fraksiyaga ajralish.

Аннотация. В статье приведены сведения об устройстве и принципе работы усовершенствованного трибоэлектрического устройства, разработанного для сортирования летучек по качественным показателям волокон, а также результаты теоретических исследований влияния размеров винтообразных канавок, выполненных на поверхности рабочего органа устройства, на величину электрической силы. Последние показали, что для обеспечения максимального действия силы электрического поля на летучек, попадающих на поверхност рабочего органа усовершенствованного трибоэлектрического устройства, ширина винтообразных канавок, выполненных на его поверхности, должна быт близка или равна к их средней ширине, то ест в пределах 25 mm.

Ключевые слова: усовершенствованное трибоэлектрическое устройство, рабочий орган, винтообразная канавка, электрическое поле, сила электрического поля, высоковолтное напряжение, летучка, качество волокна, сортирование, выделения фракции.

Abstract. The article presents information on the structure and operating principle of an improved triboelectric device developed for sorting pappus according to the quality indicators of their fibers. It also provides the results of theoretical studies on the influence of the dimensions of helical grooves machined on the surface of the working body of the device on the value of the electric field strength. The results of the theoretical studies showed that, in order to ensure the maximum electric field strength acting on pappus falling onto the surface of the working body of the improved triboelectric device, the width of the helical grooves machined on its surface should be close to their average width, namely about 25 mm.

Keywords: improved triboelectric device, working body, helical groove, electric field, electric field strength, high voltage, pappus, fiber quality, sorting, fraction separation.

Kirish. Ma’lumki, paxta tolasining sifat ko‘rsatkichlari bilan chigitining o‘rtasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri uzviy bog‘lanish mavjud bo‘lib, paxta tolalarining sifat ko‘rsatkichlari qancha yuqori bo‘lsa, chigitining sifat ko‘rsatkichlari ham shuncha yuqori va aksincha, paxta tolalarining sifat ko‘rsatkichlari qancha past bo‘lsa, chigitining sifat ko‘rsatkichlari shuncha yomon bo‘ladi. Shuni hisobga olib, kafolatlangan sifatli urug‘lik chigitlar olish maqsadida N.B.Barer va boshqalar tomonidan bir chigitli paxtalarni saralash uchun pnevmatik qurilma taklif qilingan [1]. Qurilmaning kamchiligi sifatida bir chigitli paxtalarni yirikligi bo‘yicha saralashini qayd etish mumkin.

A.T.Rosaboyev tomonidan bir chigitli paxtalarni tolalarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha saralash uchun triboelektrik, ya’ni ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydoniga ega bo‘lgan qurilma taklif qilingan [2]. Qurilmaning kamchiligi sifatida ish organini dielektrik materialni qizdirib, bukish orqali tayyorlash zarurligini qayd etish mumkin.

A.Yusubaliyev tomonidan bir chigitli paxtalarni massasi va tolalarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha saralash uchun bir-biriga nisbatan ma’lum masofa bilan qarama-qarshi ishorali elektrodlar o‘ralgan ish organidan iborat bo‘lgan dielektrik qurilma taklif qilingan [3]. K.Jumaniyazov va boshqalar tomonidan esa bir chigitli paxtalarni saralash uchun dielektrik separator taklif qilingan [4]. Ushbu dielektrik qurilma va separatorni kamchiligi sifatida qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida uchqun paydo bo‘lsa, paxta tolalarining yonib ketish xavfi borligini qayd etish mumkin.

Bir chigitli paxtalarni elektr maydonida saralash bo‘yicha taklif qilingan qurilmalarning

tahlili hamda ilm-fan va ishlab chiqarish sohasi hamda kimyo sanoatining keyingi yillardagi yutuqlarini hisobga olib, bir chigitli paxtalarni tolalarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha takomillashtirilgan triboelektrik qurilmada saralashni taklif qildik [5, 6]. Buning mohiyati shundan iboratki, polietilen quvurdan tayyorlangan ish organining yuzasiga vertikal tekislikda vintsimon shaklda qiyalik burchagi “γ”, chuqurligi “h” va eni “δ”, ya’ni bir chigitli paxtalarning o‘rtacha eniga teng bo‘lgan ariqchalar yo‘niladi. Ish organining yuzasiga tushgan bir chigitli paxtalar vintsimon ariqchalarga ratsional joylashib, ularga tegadigan yuzasi va ishqalanish koeffitsientining qiymatini oshishiga olib keladi.

Ohirgi holat bir chigitli paxtalarni triboelektrik qurilmaning ish organini yuzasiga tortadigan elektr maydon kuchining qiymatini ko‘paytirib, bir chigitli paxtalarni tolalarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha saralash aniqligi va sifatini oshirish imkonini beradi.

Tadqiqot usullari. Bir chigitli paxtalarni saralash bo‘yicha taklif qilingan qurilmalarni tahlil qilish, ushbu yo‘nalishdagi mavjud ilmiy-texnik adabiyotlar, ilmiy maqolalar, avval bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari hamda internet materiallaridan foydalanib o‘tkazildi. Tahlillar asosida, bir chigitli paxtalarni tolalarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha saralash uchun takomillashtirilgan triboelektrik qurilma ishlab chiqildi.

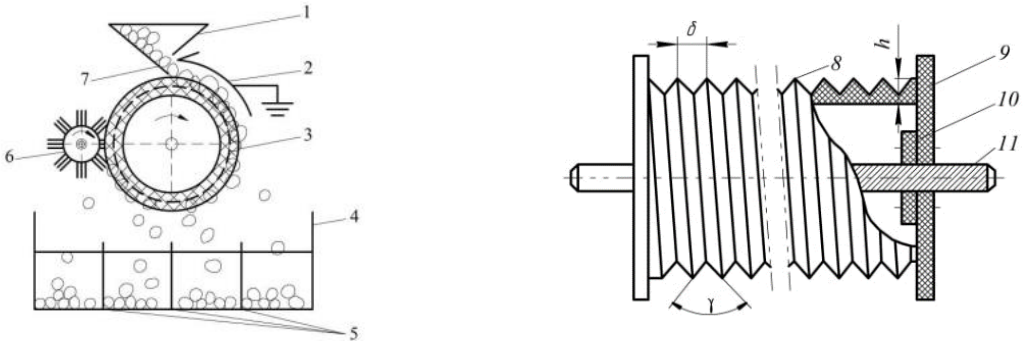
Ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalar o‘lchamini bir chigitli paxtalarga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatiga ta’sirini nazariy tadqiq etishda, nazariy mexanika va elektrotexnikaning qonun va qoidalaridan foydalanib, matematik tahlil asosida amalga oshirildi. Olingan natijalarga matematik statistika usulidan foydalanib, hozirgi zamon kompyuterlarida mavjud bolgan dasturlar asosida qayta ishlov berildi. Ishlov berilgan natijalar grafik korinishida tasvirlanib, tegishli xulosalar chiqarildi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. Bir chigitli paxtalarni saralash bo‘yicha taklif qilingan qurilmalarning tahlili asosida, takomillashtirilgan triboelektrik qurilma ishlab chiqildi. 1-rasmda takomillashtirilgan triboelektrik qurilmaning texnologik sxemasi va ish organi tasvirlangan.

Takomillashtirilgan triboelektrik qurilma yuklash bunkeri 1, yerga ulangan elektrod 2, ish organi 3, qabul qilish bunkeri 4, bo‘lish tekisliklari 5, cho‘tka 6 va sirpanish taxtasi 7 lardan tashkil topgan.

Ish organi 3 polietilen quvur 9 dan tayyorlangan bo‘lib, uning yuzasiga qiyalik burchagi “γ”, chuqurligi “h” va eni “δ”, ya’ni bir chigitli paxtalarning enini o‘rtacha o‘lchamiga mos keladigan vintsimon shakldagi ariqchalar yo‘nilgan va dielektrik materialdan tayyorlangan yon disklar 9 va metalldan tayyorlangan flaneslar 10 yordamida val 11 ga mahkamlangan.

Qurilmaning ishlash prinsipi quyidagicha. U tarmoqqa ulanganda motor-reduktor yordamida zanjirli uzatmalar orqali ish organi 3 va cho‘tka 6 lar aylanma harakatga keladi. Ish organi 3 bilan cho‘tka 6 ni qarama-qarshi aylanib, bir-biriga ishqalanish natijasida, uning yuzasida yuqori kuchlanishli elektr maydoni vujudga keladi. Shu paytda saralanadigan bir chigitli paxtalar yuklash bunkeri 1 va sirpanish taxtasi 7 orqali ish organi 3 ning yuzasiga bir me’yorda hamda to‘xtovsiz yetkazib beriladi. Ish organi 3 ning yuzasiga kelib tushgan bir chigitli paxtalar, uning yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarga joylashadi va ishqalanish natijasida vujudga kelgan elektr maydoni ta’sirida qutblanib, hosil bo‘ladigan elektr maydon kuchi $F_к$ bilan ish organi 3 ning yuzasiga tortiladi. Bir chigitli paxtalarga elektr maydon kuchi $F_к$ dan tashqari, aks ko‘zgu elektr kuchi $F_э$, elektr maydon ta’sirida tolalarning to‘g‘rilanish kuchi $F_т$, markazdan qochma kuch $F_м$, og‘irlik G, inersiya $F_и$, reaksiya ΣN va ishqalanish kuchi $F_{иш}$ lar ta’sir etadi. Ta’sir etadigan kuchlarning o‘zaro nisbatiga asosan, bir chigitli paxtalar, fizik-mexanik xossalari, ya’ni tolalarining sifat ko‘rsatkichlariga bog‘liq ravishda, zaryadlanib aylanayotgan ish organi 3 ning yuzasidan har xil burchaklarda uzilib, qabul qilish bunkeri 4 ning bo‘lish tekisliklari 5 yordamida mos fraksiyalarga ajraladi. Zaryadlanib aylanayotgan ish organi 3 ning yuzasiga yopishib qolgan bir chigitli paxtalar uning yuzasidan cho‘tka 6 yordamida ajratib olinadi. Mana shu tarzda bir chigitli paxtalarni takomillashtirilgan triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayoni uzluksiz davom etadi. Shuni ta’kidlash kerakki, ish organi 3 bilan yerga ulangan elektrod 2 orasidagi masofani o‘zgartirib, ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydon



а) б)

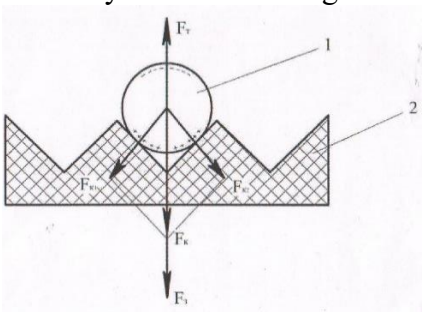
1-rasm. Takomillashtirilgan triboelektrik qurilmaning texnologik sxemasi (a) va ish organi (b):

1–yuklash bunkeri; 2–erga ulangan elektrod; 3–ish organi; 4–qabul qilish bunkeri; 5–bo‘lish tekisligi; 6–ajratib oladigan cho‘tka; 7–sirpanish taxtasi; 8–polietilen quvur; 9–yon disklar; 10–flaneslar; 11–val

kuchlanganligining qiymatini o‘zgartirish va saralash texnologik jarayonini boshqarish mumkin.

Takomillashtirilgan triboelektrik qurilmaning texnologik ish jarayoniga asosan, bir chigitli paxtalar zaryadlanib aylanayotgan ish organining yuzasiga tushganda (1-rasmga qarang), vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarga uzun o‘qlari bo‘ylab joylashadi va vujudga keladigan elektr maydoni ta’sirida qutblanib, hosil bo‘ladigan elektr maydon $F_к$ kuchi bilan ish organiga tortiladi. Bir chigitli paxtalarga elektr maydon kuchi $F_к$ dan tashqari, zaryadlangan urug‘ni zaryadlangan baraban bilan o‘zaro ta’sirlashishi natijasida hosil bo‘ladigan aks ko‘zgu elektr kuchi $F_з$ va elektr maydon ta’sirida paxta tolalarining to‘g‘rilanish kuchi $F_т$ lar ham ta’sir etadi.

2-rasmda ish organi yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarga joylashgan bir chigitli paxtaga ta’sir etadigan elektr maydon kuchlarining sxemasi tasvirlangan.



2-rasm. Bir chigitli paxtaga ta’sir etadigan elektr maydon kuchlarining sxemasi:

1–bir chigitli paxta; 2–ish organi

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, bir chigitli paxtalarning elektr xossalarini o‘zgarmas qiymatlarida, ya’ni $\varepsilon_п$=*const* bo‘lganda,elektr maydon kuchining qiymati, uni qutblanish maydoni $S_п$ ga bog‘liq. Shuning uchun bir chigitli paxtalarga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarning o‘lchamlarini to‘g‘ri tanlash orqali orttirish mumkin. Shundan kelib chiqib, ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarning enini bir chigitli paxtalarning o‘rtacha eniga mos deb qabul qilamiz. Chunki, ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni eni bir chigitli paxtalarning o‘rtacha enidan kichik bo‘lsa, ular ariqchalarga ratsional joylashmaydi va qutblanish maydoni kamayib, elektr maydon kuchining qiymatini kamayishiga olib keladi. Ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni eni bir chigitli paxtalarning o‘rtacha enidan katta bo‘lsa, ularni ariqchalarni qiya devorlariga tegadigan yuzasi kamayib, qutblanish maydonini kamayishi va shunga mos ravishda, elektr maydon kuchining qiymatini kamayishiga olib keladi. Yuqorida qayd qilinganlarni hisobga olsak, quyidagi shart bajarilishi kerak

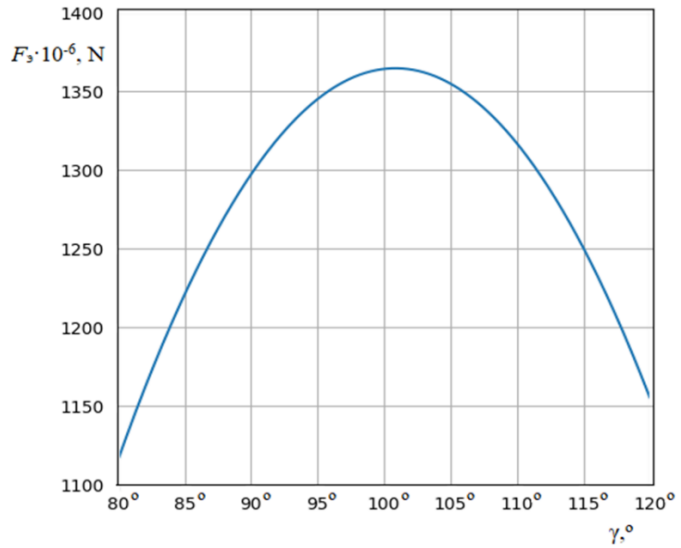
$$\delta = B,$$

bunda δ – ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarning eni, mm;

V – bir chigitli paxtalarning o‘rtacha eni, mm.

3-rasmda elektr maydon kuchining qiymatini ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni qiyalik burchagiga bog‘liq ravishda, o‘zgarish grafigi tasvirlangan.

3-rasmda tasvirlangan egri chiziqdan ko‘rinib turibdiki, ariqchalarni qiyalik burchagiga bog‘liq ravishda, elektr maydon kuchining qiymatini dastavval ortib borishi, keyin esa kamayishi kuzatilayapti, ya’ni u parabola qonuni bo‘yicha o‘zgarayapti. Masalan, vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni qiyalik burchagi 80º ga teng bo‘lganda, elektr maydon kuchining qiymati 1124·10-6 N ni tashkil etsa, u 90º, 100º, 110º va 120º ga teng bo‘lganda, mos ravishda, 1264,5·10-6, 1405·10-6, 1320,5·10-6 va 1170·10-6N ni tashkil etayapti. Buni shunday izohlash mumkin: ish



3-rasm. Elektr maydon kuchi (F_e) ning qiymatini ariqchalarni qiyalik burchagi (γ) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni qiyalik burchagi oshishi bilan bir chigitli paxtalarni ularga tegadigan yuzasi kattalashib, shunga mos ravishda, ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymati ham ortadi. Ariqchalarni qiyalik burchaklari yana ham oshganda, bir chigitli paxtalarni ularga tegadigan yuzasi kamayadi va shunga mos ravishda, bir chigitli paxtalarga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini kamayishiga olib keladi. Ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni qiyalik burchagi ularni eniga teng bo‘lganda, bir chigitli paxtalarni ularga tegadigan yuzasi eng katta bo‘lib, ta’sir etadigan elektr maydon kuchi o‘zining maksimal qiymatiga erishadi.

3-rasmda tasvirlangan grafikdan ko‘rinib turibdiki, elektr maydon kuchi o‘zining maksimal qiymatiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni qiyalik burchagi 100º ga teng bo‘lganda erishayapti. Bunda ish organing yuzasiga yo‘nilgan vintsimon shakldagi ariqchalarni eni 25 mm ga teng bo‘lib, bir chigitli paxtalarning o‘rtacha eniga teng. Ariqchalarni qiyalik burchagini ushbu ko‘rsatkichdan oshishi yoki kamayishi, bir chigitli paxtalarga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini kamayishiga olib kelib, ularni takomillashtirilgan triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayoniga salbiy ta’sir qiladi.

Xulosa. Ish organining yuzasiga vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalar o‘lchamiga bog‘liq ravishda, bir chigitli paxtalarga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini o‘zgarishini nazariy tadqiq etish natijalari shuni ko‘rsatdiki, vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarni eni bir chigitli paxtalarning enini o‘rtacha o‘lchami, ya’ni 25 mm ga teng bo‘lganda, ularga maksimal elektr maydon kuchi ta’sir etib, tolalarining sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha saralash aniqligi va sifatini oshishiga olib keladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Барер Н.Б. и др. Сортирование хлопка-сырца //Хлопководство. – Москва, 1980. – № 8. – С.21-22.

2. Rosaboyev A.T. Letuchkalarni triboelektrik qurilmada saralashning ilmiy va texnologik

asoslari: Ilmiy nashr. – Toshkent: “Adabiyot uchqunlari”, 2015. – 109 b.

3. Юсубалиев А. Сепарирование хлопка-сырца в диэлектрическом устройстве //Механизация хлопководства. – Тошкент, 1991 . – № 4. – С. 13-14.

4. Жуманиязов К., Джураев А., Рахматуллинов Ф.Ф. Эффективная конструкция диэлектрического сепаратора для сортирования летучек хлопка по степени зрелости волокон //Проблемы текстиля. – Ташкент, 2013. – № 4. – С. 23-27.

5. Росабоев А.Т., Утегенов У.А. Усовершенствование трибоэлектрического устройства сортирования летучек хлопка-сырца // Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. – Нукус, 2020. – № 1. – С.26-28.

6. Rosaboev A.T., Utegenov U.A. Bir chigitli paxtalarni saralash uchun istiqbolli yo‘nalishni tanlash // Berdax nomidagi Qoraqalpog‘iston davlat universiteti jurnali. – Nukus, 2020. – 3. – B. 28-32.

UO‘T: 631.363.36

TRIBOELEKTRIK QURILMANING KONSTRUKTIV O‘LCHAMI VA ISH REJIMLARINI ANIQLASH NATIJALARI

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНСТРУКТИВНОГО ПАРАМЕТРА И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

RESULTS OF DETERMINING THE CONSTRUCTIVE DIMENSIONS AND OPERATING MODES OF THE TRIBOELECTRIC DEVICE

Rosaboyev A.T. (QXMITI), **Diniqulov D.U.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada mayda urug‘larni, bulg‘or qalampir urug‘i misolida, saralash uchun ishlab chiqilgan triboelektrik qurilmaning tuzilishi, ishlash prinsipi va uning konstruktiv o‘lchami hamda ish rejimlarini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan bir omilli eksperimental tadqiqotlarning natijalari to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Eksperimental tadqiqotlarning natijalari shuni ko‘rsatdiki, bulg‘or qalampir urug‘larini saralash texnologik samaradorlik nuqtai nazaridan qaraganda, ish organining diametri 310 mm eng aylanishlar soni 50 r/min, uni yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 60º va elektr maydon kuchlanganligining qiymati 3,5·105 V/m ni tashkil etganda yaxshi natijaga erishiladi.

Kalit so‘zlar: mayda urug‘, bulg‘or qalampir urug‘i, triboelektrik qurilma, elektr maydoni, elektr maydon kuchlanganligi, elektr maydon kuchi, saralash, fraksiyaga ajralish miqdori, urug‘lik fraksiya, texnik fraksiya.

Аннотация. В стате приведены сведения об устройстве, принципа работы трибоэлектрического устройства разработанного для сортирования мелких семян, на примере семян болгарского перца, и о результатах однофакторных экспериментов по определению его конструктивного параметра и режимов работы .

Результаты эксперименталных исследований показали, что с точки зрения технологической эффективности сортирования семян болгарского перца наилучший результат достигается при диаметре рабочего органа 310 mm, числе оборотов 50 r/min, угле обхвата его заземленным электродом 60° и значении напряженности электрического поля $3{,}5 \cdot 10^5$ V/m.

Ключевые слова: мелкие семена, семена болгарского перца, трибоэлектрическое устройство, электрическое поле, напряженност электрического поля, сила электрического поля, сортирование, выход по фракциям, посевная фракция, техническая фракция.

Abstrakt. The article presents data on the results of one-factor experimental studies conducted to determine the structure, operating principle, structural dimensions, and operating modes of the developed triboelectric device for sorting small seeds, using the example of bell pepper seeds.

The results of experimental studies showed that from the perspective of technological

efficiency in the sorting of bell pepper seeds, good results are achieved when the working element has a diameter of 310 mm, a rotation speed of 50 r/min, a grounding angle of 60°, and an electric field strength of $3.5 \cdot 10^5$ V/m.

Keywords: small seeds, Bulgarian persimmon seeds, triboelectric device, electric field, electric field strength, electric field strength, sorting, fractional yield, sowing fraction, technical fraction.

Kirish. Ilmiy manbalardan ma'lumki, qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori hosil yetishtirishda, boshqa agrotexnik tadbirlar bilan bir qatorda, ekishga tayyorlanadigan urug'larning sifat ko'rsatkichlari ham muhim rol o'ynaydi. Chunki, sifatli, biologik xossalari bir-biriga yaqin, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi hamda potensial hosildorligi yuqori bo'lgan sara urug'lar mo'l hosil garovi hisoblanadi. Shuning uchun urug'larning sifat ko'rsatkichlarini oshirish kerak. Urug'larning sifat ko'rsatkichlarini har xil usullar, shu jumladan, saralash orqali oshirish mumkin. Ammo, hozirgi kungacha respublika qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida, mayda urug'larni saralash uchun ilmiy asoslangan qurilma mavjud emas.

Hozirgi kunda qishloq xo'jalik ekinlari urug'ini saralash uchun mavjud bo'lgan pnevmatik va mexanik usulga asoslangan qurilmalardan mayda urug'larni saralashda foydalanib bo'lmaydi. Shuning uchun dehqon va fermer xo'jaliklari mayda urug'larni saralanmasdan ekishga majbur bo'lishayapti. Bu, birinchidan, urug'lik meyorini 1,2-1,3 marta ko'p sarflanishiga, ikkinchidan, nihollarni ola chiqishiga va uchinchidan yetishtirilgan mahsulotning tannarxnini ko'tarilib ketishiga olib kelayapti.

Yuqoridagilarni hisobga olib hamda mayda urug'larni saralash bo'yicha taklif qilingan texnik vositalarning tahliliga asosan, ularni saralash uchun triboelektrik qurilmadan foydalanishni taklif qildik [1, 2, 3]. Qurilmaning tuzilish sodda, tayyorlash oson, energiya va resurstejamkor, elektr va yong'indan xavfsiz hamda eng asosiysi, yuqori kuchlanishli elektr maydonini vujudga keltirish uchun hech qanday tashqi qimmatbaho manbaa kerak emas [4].

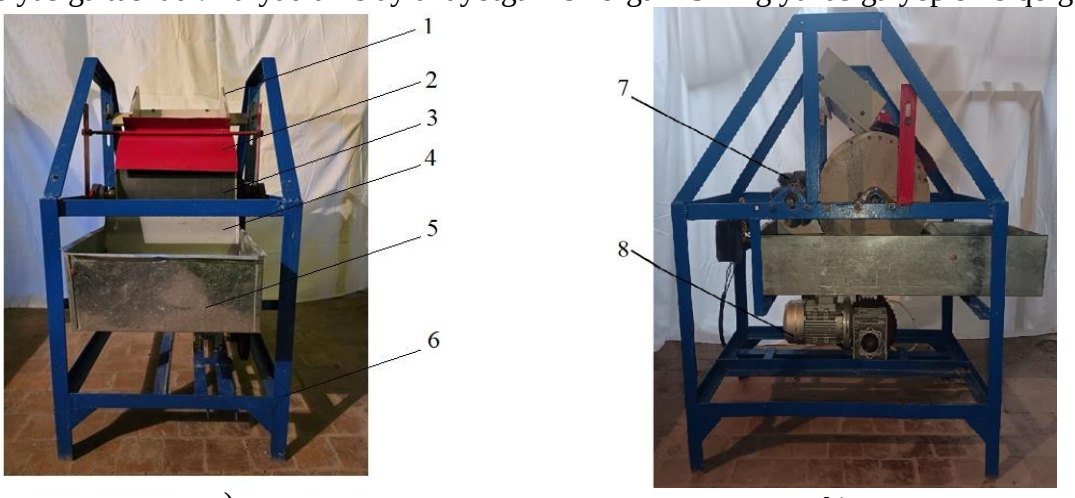
Taklif qilingan triboelektrik qurilmada mayda urug'larni saralash uchun, bulg'or qalampir urug'i misolida, uning konstruktiv o'lchami va ish rejimlarini aniqlash bo'yicha eksperimental tadqiqotlar o'tkazildi.

Tadqiqot usullari. Triboelektrik qurilmaning konstruktiv o'lchamlari va ish rejimlarini aniqlash bo'yicha bir omilli eksperimental tadqiqotlar uning tajriba nusxasida o'tkazildi. Bir omilli eksperimental tadqiqotlarda ish oganining diametri 90 mm interval bilan 220; 310 va 400 mm, aylanishlar soni 10 r/min interval bilan 40; 50 va 60 r/min va elektr maydon kuchlanganligining qiymati $0{,}5 \cdot 10^5$ V/m interval bilan $3{,}0 \cdot 10^5$; $3{,}5 \cdot 10^5$ va $4{,}0 \cdot 10^5$ V/m oralig'ida o'zgartirildi. Bunda ish organini yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 60º ni tashkil etdi. Eksperimental tadqiqotlar to'rt qaytariliqda o'tkazilib, saralash texnologik jarayonini baholash mezoni sifatida urug'larni fraksiyaga ajralish miqdori va urug'lik fraksiyaga ajralgan1000 dona urug' massasi olindi. Eksperimental tadqiqotlarda bulg'or qalampir urug'ining "Superlastochka" navidan foydalanildi. Olingan natijalarga matematik statistika usulidan foydalanib [5, 6], hozirgi zamon kompyuterlarida mavjud bo'lgan dasturlar asosida qayta ishlov berildi.

Tadqiqot natijalari va muhokamasi. 1-rasmda mayda urug'larni saralash uchun ishlab chiqilgan triboelektrik qurilmaning tajriba nusxasini umumiy ko'rinishi tasvirlanagan.

Qurilmaning ishlash printsipi quyidagicha. U tarmoqqa ulanganda motor-reduktor 8 yordamida zanjirli uzatmalar orqali ish organi 3 va cho'tka 7 aylanma harakatga keladi. Ish organi 3 bilan cho'tka 7 ni qarama-qarshi aylanib, bir-biriga ishqalanishi natijasida, uning yuzasida yuqori kuchlanishli elektr maydoni vujudga keladi. Shu paytda yuklash bunkeri 1 dan sirpanish taxtasi orqali saralanadigan urug'lar bir me'yorida ish organi 3 ning yuzasiga yetkazib beriladi. Ish organi 3 ning yuzasiga yetkazib berilgan urug'lar ishqalanish natijasida vujudga kelgan elektr maydoni ta'sirida qutiblanib, hosil bo'ladigan elektr maydon kuchi $F_к$ bilan unga tortiladi. Urug'larga elektr maydon kuchi $F_к$ dan tashqari, aks ko'zgu elektr kuchi $F_з$, adgeziya elektr kuchi $F_а$, markazdan qo'chma kuch $F_м$, og'irlik G, inersiya $F_и$, reaksiya N va ishqalanish kuchi $F_{иш}$ lar ham ta'sir etadi. Ta'sir etadigan kuchlarning o'zaro nisbatiga asosan, urug'lar fizik-mexanik xossalariga bog'liq

ravishda, zaryadlanib aylanayotgan ish organi 3 ning yuzasidan har xil burchakka burilganda uzilib, bo‘lish tekisligi 4 yordamida qabul qilish bunkeri 5 ning mos fraksiyasi, ya’ni urug‘lik yoki texnik fraksiyasiga tushadi. Zaryadlanib aylanayotgan ish organi 3 ning yuzasiga yopishib qolgan



a) b)

1-rasm. Triboelektrik qurilmaning tajriba nusxasini umumiy ko‘rinishi:
a) old tomondan ko‘rinishi; b) yon tomondan ko‘rinishi
1–yuklash bunkeri; 2–yerga ulangan elektrod; 3–ish organi; 4–bo‘lish tekisligi; 5–qabul qilish bunkeri; 6–rama; 7–cho‘tka; 8–motor-reduktor

urug‘lar va boshqa mayda aralashmalar uning yuzasidan cho‘tka 7 yordamida ajratib olinadi.

Ish organining diametri, aylanishlar soni va uning yuzasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining qiymatini aniqlash uchun bir omilli eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi. Eksperimental tadqiqotlarda ish organining aylanishlar soni 50 r/min, uni erga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 60º va yuzasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining qiymati $3{,}5 \cdot 10^5$ V/m ni tashkil etdi.

Jadvalda triboelektrik qurilmaning ish organini har xil diametrida bulg‘or qalampir urug‘ini saralash bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Jadvalda keltirilgan natijalardan ko‘rinib turibdiki, boshqa parametrlar o‘zgarmaganda, ish organining diametri o‘zgarishi bilan urug‘larni fraksiyaga ajralish miqdori va fraksiyalarga ajralgan 1000 dona urug‘ massasini o‘zgarishi kuzatildi.

Jadval

Ish organining har xil diametrida bulg‘or qalampir urug‘ini saralash natijalari

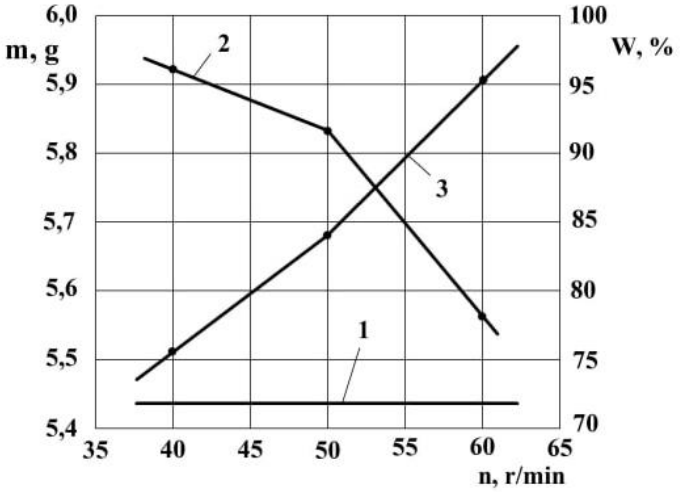
T/r	Ish organining diametri va fraksiyalar soni	Fraksiya-larga ajralishi, %	1000 dona urug‘ massasi, g	Nazoratga nisbatan 1000 dona urug‘ massasini farqi	
				g	%
1	Nazorat	100,0	5,44	–	–
2	*Ф* 220 mm da saralaganda: - urug‘lik fraksiya - texnik fraksiya	 74,16 25,84	 5,93 4,03	 +0,49 –1,41	 +9,00 –25,92
3	*Ф* 310 mm da saralaganda: - urug‘lik fraksiya - texnik fraksiya	 84,78 15,22	 5,83 3,21	 +0,39 –2,23	 +7,17 –40,99
4	*Ф* 400 mm da saralaganda: - urug‘lik fraksiya - texnik fraksiya	 94,21 5,79	 5,60 2,84	 +0,16 –2,60	 +2,94 –47,79

Jadvalda keltirilgan natijalarning tahlili asosida shuni qayd etish mumkin, bulg‘or qalampir

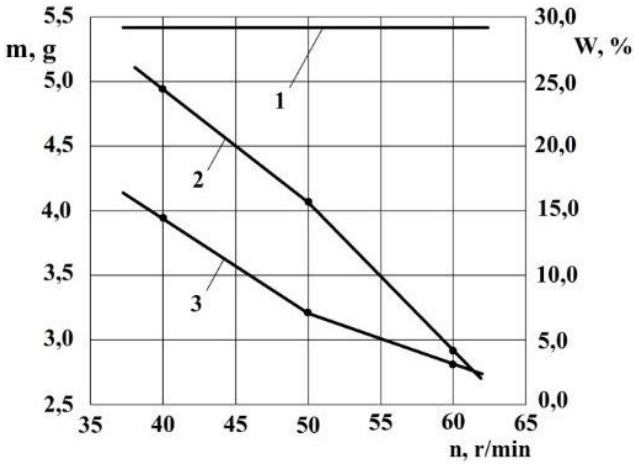
urugʻlarini ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydoniga ega boʻlgan triboelektrik qurilmada urugʻlik va texnik fraksiyaga aniq saralash texnologik samaradorligi yuqori boʻlishi nuktai nazaridan olib qaralganda, ish organining diametri 310 mm ga teng boʻlganda ta'minlanadi. Ushbu diametrda urugʻlik fraksiyasiga ajralgan 84,78 foiz bulgʻor qalampir urugʻlarining 1000 donasini massasi oʻrtacha 5,83 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 0,39 g yoki 7,17 foizga ortgan, texnik fraksiyaga esa unga ajralgan 15,22 foiz bulgʻor qalampir urugʻining 1000 donasini massasi oʻrtacha 3,21 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 2,23 g yoki 40,99 foizga kamaygan.

Ish organining aylanishlar sonini aniqlash boʻyicha bir omilli eksperimental tadqiqotlarda ish organini yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 60° va ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining qiymati $3{,}5 \cdot 10^5$ V/m ni tashkil etganda oʻtkazildi.

2 va 3-rasmlarda ish organining har xil aylanishlar sonida bulgʻor qalampir urugʻlarini saralash boʻyicha oʻtkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari tasvirlangan. Eksperimental tadqiqotlarda ish organi diametri 310 mm, uni erga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 60º va yuzasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining qiymati $3{,}5 \cdot 10^5$ V/m ni tashkil etdi.



2-rasm. Ish organining har xil aylanishlar sonida bulgʻor qalampir urugʻlarini urugʻlik fraksiyaga ajralish miqdori va 1000 dona urugʻ massasini oʻzgarishi:
1–nazorat variantdagi 1000 dona urugʻ massasi; 2–urugʻlik fraksiyaga ajralish miqdori; 3–urugʻlik fraksiyaga ajralgan 1000 dona urugʻ massasi



3-rasm. Ish organining har xil aylanishlar sonida bulgʻor qalampir urugʻlarini texnik fraksiyaga ajralish miqdori va 1000 dona urugʻ massasini oʻzgarishi:
1–nazorat variantdagi 1000 dona urugʻ massasi; 2–texnik fraksiyaga ajralish miqdori; 3–texnik fraksiyaga ajralgan 1000 dona urugʻ massasi

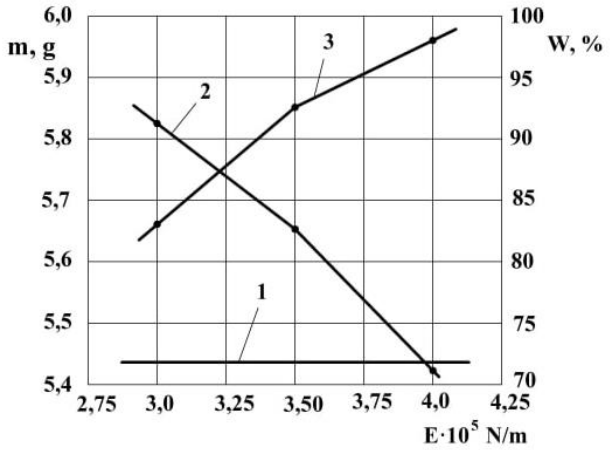
2 va 3-rasmlarda tasvirlangan egri chiziqlardan koʻrinib turibdiki, ish organining boshqa parametrlari oʻzgarmaganda, uning aylanishlar soni oʻzgarishi bilan bulgʻor qalampir urugʻlarini

fraksiyalarga ajralish miqdori va fraksiyalarga ajralgan 1000 dona urug‘ massasini o‘zgarishi kuzatildi.

2 va 3-rasmlarda tasvirlangan egri chiziqlarning tahlili asosida shunday xulosaga kelish mumkin: bulg‘or qalampir urug‘larini ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydoniga ega bo‘lgan triboelektrik qurilmada urug‘lik va texnik fraksiyaga saralash texnologik samaradorligi yuqori bo‘lishi nuqtai nazaridan olib qaralganda, ish organining aylanishlar soni 50 r/min ni tashkil etganda erishiladi. Ushbu rejimda saralagandan keyin urug‘lik fraksiyasiga ajralgan 84,43 foiz bulg‘or qalampir urug‘larining 1000 donasini massasi o‘rtacha 5,84 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 0,40 g ga yoki 7,35 foizga ortadi (2-rasmga qarang).

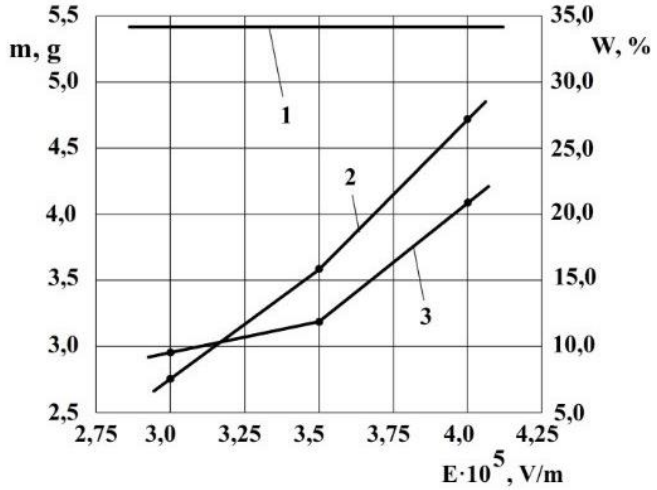
Texnik fraksiyada esa unga ajralgan 15,57 foiz bulg‘or qalampir urug‘ining 1000 donasini massasi o‘rtacha 3,27 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 2,27 g yoki 39,89 foizga kamaygan (3-rasmga qarang).

4 va 5-rasmlarda ish organining yuzasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining har xil qiymatida bulg‘or qalampir urug‘ini saralash bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari tasvirlangan. Eksperimental tadqiqotlarda ish organi diametri 310 mm, aylanishlar soni 50 r/min va uni erga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 60º tashkil etdi.



4-rasm. Elektr maydon kuchlanganligining har xil qiymatida bulgʻor qalampir urugʻlarini urugʻlik fraksiyaga ajralish miqdori va 1000 dona urugʻ massasini oʻzgarishi:

1–nazorat variantdagi 1000 dona urugʻ massasi; 2–urugʻlik fraksiyaga ajralish miqdori; 3–urugʻlik fraksiyaga ajralgan 1000 dona urugʻ massasi



5-rasm. Elektr maydon kuchlanganligining har xil qiymatida bulgʻor qalampir urugʻlarini texnik fraksiyaga ajralish miqdori va 1000 dona urugʻ massasini oʻzgarishi:

1–nazorat variantdagi 1000 dona urugʻ massasi; 2–texnik fraksiyaga ajralish miqdori; 3–texnik fraksiyaga ajralgan 1000 dona urugʻ massasi

4 va 5-rasmlarda tasvirlangan egri chiziqlardan ko‘rinib turibdiki, ish organining boshqa

parametrlari o‘zgarmaganda, uning yuzasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining qiymati o‘zgarishi bilan urug‘larni fraksiyalarga ajralish miqdori hamda fraksiyalarga ajralgan 1000 dona urug‘ massasini o‘zgarishi kuzatilayapti.

4 va 5-rasmlarda tasvirlangan egri chiziqlarning taxlili shuni ko‘rsatdiki, bulg‘or qalampir urug‘ni triboelektrik qurilmada saralash texnologik samaradorligi yuqori bo‘lishi nuqtai nazaridan olib qaralganda, eng maqbul rejim ish organining yuzasida $3,5 \cdot 10^5$ V/m elektr maydon kuchlanganligini vujudga keltirish hisoblanadi. Chunki, ushbu rejimda urug‘lik fraksiyaga ajralgan 84,67 foiz bulg‘or qalampir urug‘larining, 1000 donasini massasi o‘rtacha 5,85 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 0,41 g yoki 7,54 foizga ortgan bo‘lsa, texnik fraksiyaga ajralgan 15,33 foiz bulg‘or qalampir urug‘larining 1000 donasini massasi o‘rtacha 3,18 g ni tashkil etib, nazoratga nisbatan 2,26 g ga yoki 41,54 foizga kamayapti.

Demak, bulg‘or qalampir urug‘larini triboelektrik qurilmada saralash uchun ish organining diametri 310 mm, aylanishlar soni 50 r/min va uni yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 60º ga teng bo‘lganda, uning yuzasida $3,5 \cdot 10^5$ V/m elektr maydon kuchlanganligini vujudga keltirish yetarli bo‘lib, saralash texnalogik samaradorligini yuqori darajasiga erishiladi.

Xulosa. Taklif qilinayotgan triboelektrik qurilmaning konstruktiv o‘lchamlari va ish rejimlarini o‘zgarishi, unda saralangan mayda urug‘larni fraksiyalarga ajralish miqdori hamda fraksiyalarga ajralgan 1000 dona urug‘ massasini o‘zgarishiga olib keladi. Mayda urug‘larni, shu jumladan, bulg‘or qalampir urug‘larini taklif qilinayotgan triboelektrik qurilmada saralash texnologik samaradorligi yuqori bo‘lishi ish organini diametri 310 mm, aylanishlar soni soni 50 r/min, uni yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 60º ga teng bo‘lib, uning yuzasida ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligining qiymati $3,5 \cdot 10^5$ V/m ni tashkil etganda ta’minlanadi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Rosaboyev A.T., Raxmonov D.A. Mayda urug‘larni saralash uchun triboelektrik qurilma// “Ta’lim sifatini oshirishda innovatsion ta’lim texnologiyalarining o‘rni: muammo va yechimlar” mavzusidagi ilmiy anjuman materiallari to‘plami. – Namangan, 2019. – B. 145-147.

2. Росабоев А.Т. Нетрадиционный способ сортирования семян мелкосеменных култур//Проблемы ресурсосберегающего производства и переработки экологиchески чистой селскохозяйственной продукции/Материалы международной научно-практичеcкой конференции. – Астрахан, 2006. – С. 95-97.

3. Rosaboyev A.T., Diniqulov D.I. Mayda urug‘larni triboelektrik qurilmada saralashga doir//O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi. – Toshkent, 2025. – №4 (2/22) Maxsus son. – B. 375-379.

4. Rosaboyev A.T. Letuchkalarni triboelektrik qurilmada saralashni ilmiy va texnologik asoslari: ilmiy nashr. – Toshkent: “Adabiyot uchkunlari”, 2015. – 109 b.

5. Вединяпин Г. Общая методика эксперименталных исследований и обработка опытных данных. – М.: Колос, 1973. – 199 с.

6. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

UO‘T: 631.544.4:631.589:621.31:681.5

GIDROPONIKALI ISSIQXONALAR UCHUN ENERGIYA VA SUV TEJAMKOR AVTOMATLASHTIRILGAN ELEKTROTEXNOLOGIK TIZIMNI ISHLAB CHIQISH

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГО- И ВОДОСБЕРЕГАЮЩЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИChЕСКОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ГИДРОПОННЫХ ТЕПЛИЦ

DEVELOPMENT OF AN ENERGY- AND WATER-SAVING AUTOMATED ELECTROTECHNOLOGICAL SYSTEM FOR HYDROPONIC GREENHOUSES

Fayzullayev B.P., Ismailov S.Y. (TDAU),

Annotatsiya. Maqolada gidroponikali issiqxonalar uchun energiya va suv tejamkor avtomatlashtirilgan elektrotexnologik tizim ishlab chiqilgan to‘g‘risidagi ma’lumot keltirilgan.

Tizim LED fitoyoritish, chastota rostlagichli nasos boshqaruvi, EC/pH monitoringi, mikroiqlim datchiklari, ESP32 mikrokontrollerlari hamda IoT monitoring modullarini birlashtiradi. DLI asosida yorug‘likni rostlash va ozuqa eritmasini adaptiv aylantirish algoritmlari taklif qilindi. Hisobiy-tahliliy baholash tizim umumiy energiya sarfini, suv iste’molini va solishtirma energiya xarajatlarini kamaytirishini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: gidroponika, issiqxona, elektrotexnologiya, energiya samaradorlik, suv tejamkorlik, LED fitoyoritish, DLI, EC/pH monitoring, nasos, chastota o‘zgartirgich, IoT, mikroiqlim, avtomatik boshqaruv, ozuqa eritmasi.

Аннотация. В статье приведены сведения о разработке автоматизированной электротехнологической линии для энерго- и водосбережения в гидропонных теплицах. Система об’единяет LED-фитоосвещение, управление насосом с частотным регулированием, мониторинг EC/pH, датчики микроклимата, микроконтроллеры ESP32 и модули IoT-мониторинга. Предложены алгоритмы регулирования освещения по DLI и адаптивной циркуляции питателного раствора. Расчетно-аналитическая оценка показала снижение общего энергопотребления, расхода воды и уделных энергетических затрат.

Ключевые слова: гидропоника, теплица, электротехнология, энергоэффективност, водосбережение, LED-фитоосвещение, DLI, EC/pH-мониторинг, насос, частотный преобразователь, IoT, микроклимат, автоматическое управление, питателный раствор.

Abstract. The paper develops an automated electrotechnological system for energy and water saving in hydroponic greenhouses. The system integrates LED plant lighting, variable-frequency pump control, EC/pH monitoring, microclimate sensors, ESP32 controllers and IoT monitoring modules. Control algorithms for DLI-based lighting and adaptive nutrient-solution circulation are proposed. Analytical evaluation shows that the system can reduce total energy consumption, water use and specific energy input while improving process stability.

Keywords: hydroponics, greenhouse, electrotechnology, energy efficiency, water saving, LED lighting, DLI, EC/pH monitoring, pump, variable frequency drive, IoT, microclimate, automatic control, nutrient solution.

Kirish. Issiqxona xo‘jaliklarida yil davomida barqaror hosil olish suv, elektr energiyasi va mineral ozuqa moddalari sarfini aniq boshqarishni talab etadi. O‘zbekiston sharoitida zamonaviy issiqxona komplekslarini rivojlantirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish hamda qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish masalalari davlat siyosati darajasida qo‘llab-quvvatlanmoqda [1, 2]. Shu nuqtai nazardan gidroponikali issiqxonalarda avtomatlashtirilgan elektrotexnologik tizimlarni ishlab chiqish qishloq xo‘jaligida resurstejamkor ishlab chiqarishning muhim yo‘nalishlaridan biridir.

Gidroponika tuproqsiz muhitda, o‘simlik ildiz zonasiga tayyorlangan ozuqa eritmasini yetkazish orqali ekin yetishtirish texnologiyasidir. Bunday tizimlarda suv va mineral moddalar qayta aylantiriladi, EC va pH ko‘rsatkichlari nazorat qilinadi, mikroiqlim hamda yorug‘lik rejimi boshqariladi. Biroq gidroponikali issiqxonalarning energiya talabi yuqori: LED yoki HPS yoritish, nasoslar, ventilyatorlar, isitish-sovitish qurilmalari, datchiklar va kontrollerlar uzluksiz ishlaydi. Ilmiy adabiyotlarda LED yoritishga o‘tish issiqxona energiya balansini yaxshilashi [5], ilg‘or boshqaruv strategiyalari esa mikroiqlimni barqarorlashtirib, energiya sarfini kamaytirishi qayd etilgan [6].

Tadqiqotning maqsadi - gidroponikali issiqxonalar uchun LED fitoyoritish, chastota rostlagichli nasos boshqaruvi, EC/pH monitoringi, mikroiqlim datchiklari va IoT nazoratini yagona avtomatlashtirilgan elektrotexnologik tizimga birlashtirish hamda uning energiya va suv tejamkorlik ko‘rsatkichlarini baholashdan iborat.

Materiallar va usullar. Taklif etilgan tizim yopiq siklli gidroponikali issiqxona uchun ishlab chiqildi. Tizimning asosiy tamoyili shundan iboratki, datchiklardan kelgan ma’lumotlar markaziy boshqaruv blokida qayta ishlanadi va ijro mexanizmlari real ehtiyojga mos ravishda, boshqariladi. Arxitektura to‘rtta quyi tizimdan iborat: LED fitoyoritish boshqaruvi; gidravlik va ozuqa eritmasi boshqaruvi; mikroiqlim nazorati; IoT monitoring va ma’lumotlar bazasi.

1-jadval

Avtomatlashtirilgan elektrotexnologik tizimning funksional tarkibi

Blok	Asosiy elementlar	Boshqariladigan parametrlar	Vazifasi
LED fitoyoritish	LED drayver, BH1750, PWM	DLI, PPFD, yorug‘lik vaqti	Fotosintez uchun zarur yorug‘likni minimal energiya bilan berish
Ozuqa eritmasi	EC/pH datchiklari, peristaltik nasoslar	EC, pH, eritma harorati	Eritma tarkibini me’yoriy chegarada ushlab turish
Gidravlik blok	Nasos, chastota o‘zgartirgich, sath datchigi	Sarf, sath, aylanish vaqti	Suv va eritmani adaptiv resirkulyatsiya qilish
IoT monitoring	ESP32, Raspberry Pi, MQTT, Grafana	Real vaqt ma’lumotlari	Masofadan kuzatish, loglash va ogohlantirish

LED fitoyoritish quyi tizimida ko‘k (430–470 nm), qizil (640–680 nm), uzoq-qizil (720–740 nm) va oq spektrli modullar ulushi o‘simlikning fotosintetik ehtiyojiga mos tanlanadi. Yorug‘lik intensivligi PWM usulida 0–100 foiz oralig‘ida rostlanadi. Boshqaruv algoritmi BH1750 datchigi ma’lumotlari bo‘yicha kunlik yorug‘lik integrali - DLI ni hisoblaydi:

$$DLI = \int_0^t PPFD(t)dt \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad E_{LED} = P_{LED} \cdot t_{LED} \cdot k_r,$$

bunda $PPFD$ – fotosintez uchun foton oqimi zichligi, μmol/(m²·s); P_{LED} – LED yoritgich quvvati, W; t_{LED} – ish vaqti, h; k_r – rostlash koeffitsiyenti. Tabiiy yorug‘lik yetarli bo‘lganda k_r kamaytiriladi, yorug‘lik yetishmasa LED quvvati oshiriladi.

Nasos elektr yuritmasi chastota o‘zgartirgich orqali boshqariladi. Nasoslar uchun affinity laws bo‘yicha quvvat aylanish tezligining kubiga proporsional

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3.$$

Shuning uchun nasosni doimiy maksimal quvvatda ishlatish o‘rniga eritma aylanishini EC/pH, rezervuar sathi, substrat namligi va harorat ma’lumotlariga moslashtirish energiya sarfini kamaytiradi [8]. Umumiy energiya sarfi quyidagicha baholandi:

$$E_{um} = E_{LED} + E_{nasos} + E_{iqlim} + E_{boshqaruv} + E_{monitoring}$$

Suv tejamkorlik $WUE = M_{hosil}/V_{suv}$, solishtirma energiya sarfi esa $SEI = E_{um}/M_{hosil}$ ko‘rsatkichlari bilan baholandi. EC va pH nazoratida PI/PID mantiqdan foydalanildi: pH pasaysa ishqoriy eritma, pH oshsa kislota eritmasi kichik dozalar bilan qo‘shiladi; EC pasayganda konsentrlangan ozuqa eritmasi beriladi, EC oshganda, toza suv bilan suyultirish amalga oshiriladi.

Natijalar. Tizim samaradorligini baholash uchun 40 m² gidroponikali issiqxona modeli qabul qilindi. Nazorat variantida yoritish va suv berish vaqt bo‘yicha boshqarildi, taklif etilgan variantda esa LED yoritish DLI bo‘yicha, ozuqa eritmasi aylanishi EC/pH va namlik datchiklari asosida adaptiv boshqarildi. Natijalar m²·oy va kg hosilga nisbatan normallashtirildi.

2-jadval

Elektr energiyasi sarfining taqqoslanishi

Ko‘rsatkich	An’anaviy tizim	Taklif etilgan tizim	O‘zgarish
Yoritish energiyasi, kVt·h/m²·oy	18,6	8,4	–54,8 %
Nasos energiyasi, kVt·h/m²·oy	4,2	2,9	–31,0 %

Iqlim qurilmalari, kVt·h/m²·oy	6,8	4,7	–30,9 %
Boshqaruv elektronikasi, kVt·h/m²·oy	0,3	0,8	+0,5
Jami energiya sarfi, kVt·h/m²·oy	29,9	16,8	–43,8 %

Jadvaldan ko‘rinadiki, boshqaruv elektronikasi energiya sarfi biroz ortgan bo‘lsa-da, asosiy iste’molchilar - yoritish, nasos va iqlim qurilmalari samaraliroq boshqarildi. Natijada umumiy energiya sarfi 29,9 dan 16,8 kVt·h/m²·oy gacha kamaydi. Eng yuqori tejamkorlik DLI asosida boshqarilgan LED fitoyoritish blokida kuzatildi.

3-jadval

Suv, ozuqa eritmasi va boshqaruv aniqligi ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	An’anaviy tizim	Taklif etilgan tizim	Natija
Suv sarfi, l/kg hosil	32,4	9,8	–69,8 %
Umumiy ozuqa sarfi, g/m²·oy	75,8	50,0	–34,0 %
pH og‘ishi	±0,80	±0,12	barqarorlik oshdi
EC og‘ishi, mS/sm	±0,60	±0,08	barqarorlik oshdi
SEI, kVt·h/kg	7,45	2,99	–59,9 %
WUE, kg/litr	0,031	0,102	3,3 baravar yuqori

Ozuqa eritmasining yopiq siklda qayta aylanishi, suv sathi nazorati va EC/pH bo‘yicha dozalash algoritmi suv hamda mineral modda yo‘qotishlarini kamaytirdi. Suv sarfi 32,4 litr/kg dan 9,8 litr/kg gacha kamaygani gidroponik issiqxonalar uchun ayniqsa muhim, chunki suv resurslari cheklangan hududlarda WUE ko‘rsatkichi ishlab chiqarish barqarorligini belgilaydi.

4-jadval

Iqtisodiy samaradorlikning hisobiy bahosi

Ko‘rsatkich	Miqdor	Izoh
Kapital xarajat	7750 AQSh dollari	LED, sensorlar, boshqaruv, nasos va montaj
Yillik energiya tejami	1260 AQSh dollari	elektr energiyasi kamayishi hisobiga
Suv va ozuqa tejami	480 AQSh dollari	resirkulyatsiya va aniq dozalash hisobiga
Qo‘shimcha mahsulot daromadi	1440 AQSh dollari	barqaror mikroiqlim va oziqlanish hisobiga
Jami yillik samara	3180 AQSh dollari/yil	hisobiy baholash
O‘zini qoplash muddati	2,4 yil	40 m² issiqxona uchun

Muhokama. Olingan natijalar gidroponikali issiqxonada resurs tejamkorlikka faqat bitta qurilmani almashtirish orqali emas, balki yoritish, nasos, ozuqa eritmasi va mikroiqlim boshqaruvini yagona algoritmga birlashtirish orqali erishilishini ko‘rsatadi. DLI bo‘yicha LED boshqaruvi ortiqcha yoritish vaqtini kamaytiradi; chastota rostlagichli nasos eritma aylanishini real talabga moslaydi; EC/pH monitoring esa ozuqa eritmasi tarkibini me’yorda ushlab, mineral sarfni kamaytiradi.

Tizimning amaliy joriy etilishida datchiklarni kalibrlash, pH va EC elektrodlarining xizmat muddati, nasos-quvur tarmog‘ining gidravlik mosligi, internet aloqasi barqarorligi va elektr xavfsizligi muhim cheklovlar hisoblanadi. Shu sababli kelgusida tizimni 100–500 m² tajriba issiqxonalarida sinovdan o‘tkazish, ekin turi bo‘yicha DLI, EC, pH, eritma harorati va aylanish davrining optimal qiymatlarini aniqlash maqsadga muvofiq.

Xulosa.

1. Gidroponikali issiqxonalar uchun LED fitoyoritish, chastota rostlagichli nasos, EC/pH monitoring, mikroiqlim datchiklari va IoT modulini birlashtirgan avtomatlashtirilgan elektrotexnologik tizim ishlab chiqildi.

2. DLI asosida LED yoritishni boshqarish hamda nasosni adaptiv rejimda ishlatish umumiy

energiya sarfini 43,8 foiz gacha kamaytirish imkonini berdi.

3. Ozuqa eritmasining resirkulyatsiyasi va suv sathi nazorati suv sarfini 32,4 l/kg dan 9,8 l/kg gacha kamaytirdi, WUE ko‘rsatkichi 3,3 baravarga yaxshilandi.

4. EC va pH bo‘yicha avtomatik dozalash eritma barqarorligini oshirib, umumiy mineral ozuqa sarfini 34,0 foiz ga kamaytirishga xizmat qildi.

5. Hisobiy iqtisodiy baholash bo‘yicha 40 m² gidroponikali issiqxona uchun tizimning o‘zini qoplash muddati 2,4 yilni tashkil etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 20-noyabrdagi PQ–4020-son qarori. “Issiqxona komplekslarini rivojlantirish uchun qo‘shimcha shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 2-avgustdagi PQ–257-son qarori. “Qishloq xo‘jaligi sohasiga ilg‘or raqamli texnologiyalarni joriy qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”.

3. Kozai T., Niu G., Takagaki M. Plant Factory: An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production. 2nd ed. Academic Press, Elsevier, 2022.

4. Rajaseger G., Chan K.L., Tan K.Y., Ramasamy S., Khin M.C., Amaladoss A., Haribhai P.K. Hydroponics: current trends in sustainable crop production // Bioinformation. 2023. –Vol. 19(9).

–P. 925–938.

5. Katzin D., Marcelis L.F.M., van Mourik S. Energy savings in greenhouses by transition from high-pressure sodium to LED lighting // Applied Energy. 2021. Vol. 281. 116019.

6. Zhang S., Guo Y., Zhao H., Wang Y., Chow D., Fang Y. Methodologies of control strategies for improving energy efficiency in agricultural greenhouses // Journal of Cleaner Production. 2020.– Vol. 274. 122695.

7. Fathidarehnijeh E., Nadeem M., Cheema M., Thomas R., Krishnapillai M., Galagedara L. Current perspective on nutrient solution management strategies to improve nutrient and water use efficiency in hydroponic systems // Canadian Journal of Plant Science. 2023.

8. U.S. Department of Energy. Adjustable Speed Pumping Applications. Energy Efficiency and Renewable Energy, Industrial Technologies Program. Washington, DC, 2004.

9. Shamshiri R.R. et al. Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture // International Journal of Agricultural and Biological Engineering. 2018. –Vol. 11(1). –pp. 1–22.

10. Castro R.P., Silva P.D., Pires L.C.C. Advances in solutions to improve the energy performance of agricultural greenhouses: a comprehensive review // Applied Sciences. 2024. –Vol. 14(14). 6158.

UO‘T 631.363.36

SHOLI URUG‘LARINI EKISH OLDIDAN ELEKTR FAOLLASHGAN SUVDA NAMLASH DAVOMIYLIGINI ANIQLASH USULI VA NATIJASI

МЕТОД И РЕЗУЛТАТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИТЕЛНОСТИ УВЛАЖНЕНИЯ СЕМЯН РИСА В ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЕ ПЕРЕД ПОСЕВОМ

METHOD AND RESULT FOR DETERMINING THE DURATION OF WATERING RICE SEEDS IN ELECTRICALLY ACTIVATED WATER BEFORE SOWING

Akramov N.N. (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada sholi urug‘larini elektrfaollashgan suv(EFS)da namlash davomiyligini oddiy suvda namlashga nisbatan aniqlash usullari va natijalari to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan. Sholi urug‘lariga ekish oldidan UB nurda ishlov berib so‘ng EF suvda namlash oddiy suvga namlashga nisbatan tezroq to‘yinish vaqtiga ega ekanligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: sholi urug‘i, elektr faollashgan suv, ultrabinafsha nur, namlash davomiyligi,

suv, agroelektrotexnologiya, to‘lqin uzunlik, namlash vaqti, anolit, katolit, to‘yinish vaqti.

Аннотация. В стате приведены методы и результаты определения продолжителности увлажнения семян риса в электроактивированной воде (ЭАВ) по сравнению с увлажнением с обыchной водой. Установлено, что после обработки семян риса перед ультрафиолетовым излучением при посева и увлажнение в ЭА воде насышение более быстрое достигает, chем увлажнение в обыchной воде.

Ключевые слова: семена риса, электрически активированная вода, ультрафиолетовое излучение, продолжителност увлажнения, вода, агроэлектротехнология, длина волны, время увлажнения, анолит, католит, время насыщения.

Abstract. The article presents data on methods and results for determining the duration of rice seed moistening in electroactivated water (EFS) compared to moistening in ordinary water. It was established that after processing rice seeds with UV radiation before sowing, wetting in EF water has a faster saturation time compared to wetting in ordinary water.

Keywords: rice seeds, electrically activated water, ultraviolet radiation, humidification duration, water, agroelectrotechnology, wavelength, humidification time, anolite, catalite, saturation time.

Kirish. Dunyoda qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ining sifat ko‘rsatkichlarini oshirish uchun resurstejamkor texnologiyalar va ularni amalga oshiradigan qurilmalarning yangi ilmiy-texnik asoslarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ko‘plab ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jumladan, ushbu yo‘nalishda sholi urug‘larini unuvchanligini oshirish hamda undan son va sifat ko‘rsatkichi yuqori bo‘lgan ko‘chatlar tayyorlash va avjlantirish uchun takomillashtirilgan energiya-resurstejamkor elektrotexnologiyalarni hamda ularni amalga oshiradigan qurilmalarni ishlab chiqish va parametrlarini asoslashga doir ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish dolzarb masalalardan hisoblanmoqda [1].

Sholi o‘simligi tropik mintaqadan kelib chiqqaniga qaramay, mo‘tadil iqlimli hududlarda keng tarqalgan. Bu ekinni yetishtirishning ham o‘ziga xos agrotexnologiyalari mavjud va ularni takomillashtirib borish sohaning dolzarb masalalaridan sanaladi. Sholi yetishtirishda ko‘p suv talab qilingani bois, jarayonda ilg‘or resurstejamkor texnologiyalarni qo‘llash samaradorlikni oshiradi. Hozirgi kungacha respublikada ko‘plab olimlar qovun, mosh, kartoshka kabi qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘iga ekish oldidan UBN bilan ishlov berib so‘ng EFS da namlash orqali ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishgan [2,3], lekin, shu kungacha sholi urug‘larida ushbu yo‘nalishda ishlov berish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazilmagan.

Tadqiqot usullari. Sholi urug‘larini elektr faollashgan suv (EFS)da namlash – urug‘larning unuvchanligini oshirish, kasalliklarga chidamliligini kuchaytirish va hosildorlikni ko‘paytirish uchun zamonaviy agroelektrotexnologik usullardan foydalanildi. Bu usul suvni elektr toki yordamida faollashtirish orqali hosil qilingan anolit va katolit eritmalaridan foydalanishga asoslangan [4].

Adabiyotlardan ma’lumki sholi urug‘lari ekish oldidan oddiy suvda yoki “Gumat”, “Epin”, “Zirkon” kabi kimyoviy stimulyatorlarda 18 soatdan 24 saotgacha namlanadi [5, 6, 7].

Sholi urug‘larini namlash vaqtini aniqlash uchun dastlab urug‘lar maxsus idishlarga 100 donadan sanab ajratildi. Ajratilgan urug‘lar oddiy suvga va EF suvga hamda UB nurda (quvvati 30 W dan, to‘lqin uzunligi 253,7 nm hamda 300 nm bo‘lgan lampalar, nurlatgichdan urug‘gacha bo‘lgan masofa 20 cm va urug‘larni nurlantirish davomiyligi 22 soniya ga teng bo‘lganda) ishlov berilgan urug‘larni EF suvga har 6 soatda massalarini o‘lchash sharti bilan solindi. Urug‘ yuzasidagi zamburug‘ va bakteriyalarni yo‘qotish maqsadida harorati 18-20°C hamda (pH 2.5-4.5) ga teng bo‘lgan muhitdagi anolit suvga 20 daqiqa davomida sholi urug‘lari namlandi. 20 daqiqadan so‘ng urug‘larini toza suvda yuvib (pH 9-10.5) va harorati 20°C ga teng bo‘lgan katolit muhitdagi suvga solinib, har 6 soatda suvga to‘yinish vaqti nazorat qilib turildi. Tajribalar sholining “Lazurniy” va “Iskandar” navlarida 4 qaytariqda o‘tkazildi.

Natijalar tahlili. 1 va 2 jadvallarda oddiy va EF suvda hamda UB nur bilan ishlov berilgan sholi urug‘larini EF suvda namlash vaqtini o‘rganish natijalari keltirilgan.

1-jadval

“Lazurniy” navli sholi urug‘larini to‘yinishing namlash davomiyligiga bog‘liqligi

Namlash vaqti τ_c, h	Oddiy suvda namlash, mg	EFS suvda namlash, mg	UB nurlash va EF suvda namlash, mg
0	27	27	27
6	29	30	32
12	31	33	35
18	33	35	37
24	36	39	41

2-jadval

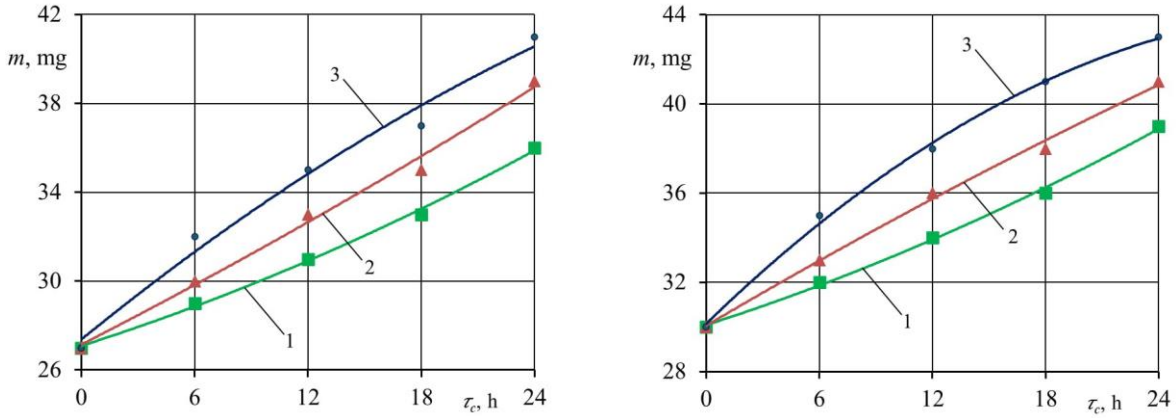
“Iskandar” navli sholi urug‘larini to‘yinishing namlash davomiyligiga bog‘liqligi

Namlash vaqti τ_c, h	Oddiy suvda namlash, mg	EFS suvda namlash, mg	UB nurlash va EF suvda namlash, mg
0	30	30	30
6	32	33	35
12	34	36	38
18	36	38	41
24	39	41	43

Dastlabki 6 soatda “Lazurniy” navida urug‘lar massasi oddiy suvda 29 mg, EFSda 30 mg hamda UB nur bilan ishlov berib EFSda namlangan urug‘lar 32 mg ni ko‘rsatgan bo‘lsa, 24 soatda bu ko‘rsatkich oddiy suvda 36 mg, EF suvda 39 mg, hamda UB nur berilgan urug‘lar 41 mg ni tashkil etdi. “Iskandar” navida esa oddiy suvda 32 mg, EF suvda 33 mg hamda UB nur bilan ishlov berib EFSda namlangan urug‘lar 35 mg ni ko‘rsatgan bo‘lsa, 24 soatda bu ko‘rsatkich oddiy suvda 39 mg, EF suvda 41 mg, hamda UB nur berilgan urug‘lar 43 mg ni tashkil etdi.

1 va 2-jadvallarda keltirilgan natijalarning tahlili shuni ko‘rsatdiki, sholi urug‘lari ekish oldidan EF suvda hamda UB nurda ishlov berib EF suvga namlash oddiy suvga nisbatan tezroq to‘yinish vaqtiga ega bo‘lar ekan.

1-rasmda sholi urug‘larini oddiy suvda hamda UB nurda ishlov berib EF suvda namlash vaqtini aniqlash grafiklari tasvirlangan.



a) b)

1 – oddiy suvda namlangan; 2 – EF suvda namlangan, 3 – UB nurda ishlov berib EF suvda namlangan; a) “Lazurniy”; b) “Iskandar” navli sholi urug‘lari

1-rasm. Urug‘larni namlash vaqtini aniqlash uchun grafiklar

Urug‘ massasini namlanish vaqtiga bog‘liq ravishda, o‘zgarishini quyidagi emperik formulalar bilan ifodalash mumkin:

a) “Lazurniy” navli sholi urug‘lar uchun

$$y_1 = 0{,}004x^2 + 0{,}2714x + 27{,}086 \ (R^2 = 0{,}9977); \quad (1)$$

$$y_2 = 0{,}002x^2 + 0{,}4357x + 27{,}143 \ (R^2 = 0{,}9926); \quad (2)$$

$$y_3 = -0{,}006x^2 + 0{,}6929x + 27{,}371 \ (R^2 = 0{,}9851); \quad (3)$$

b) “Iskandar” navli sholi urug‘lar uchun

$$y_1 = 0{,}004x^2 + 0{,}2714x + 30{,}086 \ (R^2 = 0{,}9977); \quad (4)$$

$$y_2 = -0{,}002x^2 + 0{,}4976 + 30{,}057 \ (R^2 = 0{,}9969); \quad (5)$$

$$y_3 = -0{,}0119x^2 + 0{,}819x + 30{,}143 \ (R^2 = 0{,}9978). \quad (6)$$

a va b - rasmlardan ko‘rinib turibdiki, sholi urug‘larini oddiy suvda to‘yinish darajasining meyoriy qiymati “Lazurniy” navli sholi urug‘larida 36 mg ni “Iskandar” navli sholi urug‘larida 39 mg ni tashkil etib, bu ko‘rsatgichlarga, mos ravishda, EF suvga solingan urug‘lar 18 soatda, EF suvga solingan hamda UBN bilan ishlov berilgan urug‘lar 12 soatda erishdi.

Urug‘larni EF suvda namlash vaqti 18 soat, UBN bilan ishlov berib EF suvga namlash vaqti esa 12 soatni tashkil etadi, ya’ni urug‘larga UB nurda ishlov berib EF suvda namlash vaqtni deyarli 1,5-2 barobarga qisqartiradi.

Xulosa o‘rnida EFSning fizik-kimyoviy xossalari, jumladan, suv molekulalarining strukturaviy o‘zgarishi, diffuziya tezligini ortishi hamda UBNning ta’sirida hujayra qobig‘ining o‘tkazuvchanligini oshishi hissobiga sholi urug‘lariga ekish oldidan UBN bilan ishlov berib EFSda namlash, ularning massasi oddiy suvda namlangan urug‘larga nisbatan yuqori darajada ortishini ko‘rsatdi. Agar oddiy suvda namlangan urug‘lar massasi 20-30 foizga ortsa, EFS qo‘llanilganda bu ko‘rsatkich 30-45 foizgacha oshishi mumkin ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://www.fao.org/faostat/ru/#data
2. Usmonov.I.I., Qovun urug’iga bosqichli elektrotenologik ishlov berishning parametrlarini asoslash: Texnika fanlari bo’yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya ishi. – Gulbahor, 2022. –B. 79-82.
3. Maxmudov N. Mosh urug‘ini saralash va avjlantirish elektrotexnologik uskunalarining parametrlarini asoslash mosh urug‘ini saralash va avjlantirish elektrotexnologik uskunalarining parametrlarini asoslash. t.f.f.d. (PhD) dis. ishi. – Toshkent, 2022. – 178 b.
4. Muhammad I.A., Sugayama J., Isobe S. Applications of Electrolyzed Water in Agriculture & Food Industries // Food Science and Technology Researsh, 2005. –Vol.11(2). – pp. 135–150.
5. Chen Z., Cheng Q., Hu C., Guo X., Chen Z., Lin Y., Hu T., Bellizzi M., Lu G., Wang G.L., Wang Z., Chen S., Wang F. A Chemical-Induced, Seed-Soaking Activation Procedure for Regulated Gene Expression in Rice. // Front Plant Sci. 2017. –Vol. 8. – pp. 1-13.
6. Hou T., Cui F., Yang M., Zhang W., Gao J., Xin M., Cui H., Liu C. and Wu L. Dual effects of slightly acidic electrolyzed water on rice seed germination: insights from water dynamics via low-field NMR. // Front. Plant Sci. 2026. –Vol. 17 (1). – pp 1-12.
7. Wong K.S., Lee L., Yeo L.Y., Tan M.K. Enhancing rate of water absorption in seeds via a miniature surface acoustic wave device // R Soc Open Sci. 2019. –Vol. 6 (3). – 8 p.Srivastava A.K., Goering C.E., Rohrbach R.P., Buckmaster D.R Engineering Principles of Agricultural Machines. – Michigan: ASABE, 2006. – P. 559.

AGROKLASTERLAR, FERMER XO‘JALIKLARI VA MTPLARDA TEXNIKA VOSITALARIDAN FOYDALANISH, TA’MIRLASH, ULARGA SERVIS KO‘RSATISH HAMDA SAQLASHGA QO‘YISHNING ILMIY, AMALIY VA MUHANDISLIK MASALALARI

НаучНЫЕ, ПРАКТИChЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ, РЕМОНТА, СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В АГРОКЛАСТЕРАХ, ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ И МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ ПАРКАХ (МТП)

SCIENTIFIC, PRACTICAL, AND ENGINEERING ISSUES OF THE OPERATION, REPAIR, MAINTENANCE, AND STORAGE OF AGRICULTURAL MACHINERY IN AGROCLUSTERS, FARMS, AND MACHINE AND TRACTOR FLEETS (MTFS)

УДК 621.81: 621.855

QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARINING EKSPLUATATSION KO‘RSATKICHLARINI SILINDRIK TISHLI UZATMALARNING O‘QLARARO MASOFASI ANIQLIGINI TA’MINLASH ORQALI OSHIRISH

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН С ОбеспечЕНИЕМ ТочноСТИ МЕЖОСЕВОГО РАССТОЯНИЯ ЦИЛИНДРИСhЕСКИХ ЗубчатЫХ Передач

IMPROVING THE OPERATIONAL PERFORMANCE OF AGRICULTURAL MACHINES BY ENSURING THE ACCURACY OF THE CENTER DISTANCE OF CYLINDRICAL GEAR TRANSMISSIONS

Шаабидов Ш.А. (ТГТУ) имени Ислама Каримова,
Мамасобиров У.М. – (ТГТУ) имени Ислама Каримова,
Мирзаев К.К. – (ТГТУ) имени Ислама Каримова,

Annotatsiya. Qishloq xo‘jaligi mashina va mexanizmlarining ekspluatatsion ko‘rsatkichlarini oshirish vazifalaridan biri - ularda keng qo‘llaniladigan silindrik tishli uzatmalarni yig‘ish va ta’mirlash aniqligini ta’minlashdir. Mashinasozlik mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlariga aniqlik, uzoq muddat xizmat qilishi, ta’mirga yaroqliligi, saqlanuvchanligi, mustahkamligi, tashqi ta’sirlarga chidamliligi va boshqa ko‘rsatkichlar kiradi. Ushbu ko‘rsatkichlar loyihalash, ishlab chiqarish, ta’mirlash va saqlash jarayonlarida ta’minlanadi. Zamonaviy loyihalash imkoniyatlari hisoblash tamoyillaridan foydalanib, turli mashina va mexanizmlar hamda mashinasozlik mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlarini asoslash imkonini beradi. Bu ko‘rsatkichlar o‘lcham dopusklari va o‘rnatishlar, shakl dopusklari hamda detal yuzalarining o‘zaro joylashuv og‘ishlarini to‘g‘ri tanlashga katta darajada bog‘liqdir. Mazkur maqolada silindrik tishli uzatmalarning o‘qlararo masofa aniqligini ta’minlash orqali qishloq xo‘jaligi mashinalarining ekspluatatsion ko‘rsatkichlarini oshirish masalalari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: aniqlik, tirqish, silindrik tishli uzatma, o‘qlararo masofa, xatolik, qo‘yim, ishonchlilik, o‘lcham zanjiri, boshlang‘ich yopuvchi o‘lcham, o‘qdoshlik, radial urish, to‘liq bo‘lmagan o‘zaro almashinuvchanlik usuli, ehtimollik usuli.

Аннотация. Одной из задач повышения эксплуатационных показателей селскохозяйственных машин и механизмов обеспечением точности сборки и ремонта широко применяемых в них цилиндрических зубчатых передач. К числу качественных показателей изделий машиностроения относятся точност, долговечност, ремонтопригодност, сохраняемост, прочност, выброустойчивост и другие, которые обеспечиваются в процессах конструирования, изготовления, ремонта и хранения. Современные возможности конструирования позволяют, исползуя расчетные принципы, обосновыват качественные показатели различных машин и механизмов, изделий машиностроения, в значителной мере зависящие от правилности выбора допусков размеров и посадок, допусков формы и отклонений взаимного положения поверхностей деталей. Данной стати изложена повышения эксплуатационных показателей селскохозяйственных машин с обеспечением точности межосевого расстояния цилиндрicheских зубчатых передач.

Ключевые слова: точност, зазор, зубчатая цилиндрicheская передача, межосевое расстояние, погрешност, допуск, надежност, размерная цеп, исходный замыкающий размер, соосност, радиалное биение, метод неполной взаимозаменяемости, вероятностный метод.

Abstract. One of the tasks of improving the operational performance of agricultural machines and mechanisms is to ensure the accuracy of assembly and repair of widely used cylindrical gear transmissions. The quality indicators of mechanical engineering products include accuracy, durability, maintainability, storability, strength, vibration resistance, and others, which

are ensured during the processes of design, manufacturing, repair, and storage. Modern design capabilities make it possible, using calculation principles, to substantiate the quality indicators of various machines, mechanisms, and mechanical engineering products, which largely depend on the correct selection of dimensional tolerances and fits, form tolerances, and deviations in the relative position of part surfaces. This article discusses the improvement of the operational performance of agricultural machines by ensuring the accuracy of the center distance of cylindrical gear transmissions.

Keywords: accuracy, clearance, cylindrical gear transmission, center distance, error, tolerance, reliability, dimensional chain, initial closing dimension, coaxiality, radial runout, method of incomplete interchangeability, probabilistic method.

Введение. Технический и технологический процессы в самом широком смысле все более интенсивно проникают в различные сферы жизнедеятелности человека. При этом комплексным показателем кachества различных машин является их конкурентоспособност. Конкурентоспособност в свою очеред тесно связана с производителностю, надежностю, энерго- и русурсо-сбережением, эксплуатационными характеристиками, стоимостю и др.

Отмеchенные кachества машина приобретает в результате её производства, при этом самым последним, завершающим этапом является операции сборки, в том числе и для ремонта. По некоторым данным, трудоемкост сборочных работ в машиностроении составляет 30-35 % от общего трудозатрата на производство машин [1-8].

Кachество сборки машин оценивается в первую очеред ее точностю – степеню соответствия точности параметров и показателей отделных агрегатов, сборочных единиц и деталей значениям, заданными техническими требованиями [4-7]. Точност сборки является совместным трудом конструктора и технолога. На стадии проектирования и конструирования с помощю размерного анализа устанавливают нужные методы достижения точности сборки сборочных единиц и общей сборки всей машины, а также одновременно выявляют допуски на размеры деталей.

Таким образом, широкое применение в практике конструирования и производства расчетных методов обосновывая показателей точности сборки является наиболее эффективным направлением решения вопросов на должном уровне повышения кachества машин, в том числе и селскохозяйственных.

Методы и результаты исследования.

При расчете размерных цепей обычно рассматриваются две задачи: прямую и обратную. Прямая задача решается в процессе проектирования, когда по заданным характеристикам исходного замыкающего звена определяются характеристики составляющих звенев. Расчет размерной цепи в этом случае сводится к определению номиналной величины и пределных отклонений составляющих размеров по заданным номиналным величинам и пределным отклонениям замыкающего размера.

Обратная задача заключается в определении характеристик замыкающего размера по известным характеристикам составляющих размеров. В этом случае расчет размерной цепи сводится к определению номиналной величины и пределных отклонений замыкающего размера по номиналным величинам и пределным отклонениям составляющих размеров.

При рассмотрении расчетов размерных цепей характеристиками размеров являются: номиналная величина $У$, пределные отклонения e_s, e_i и допуск t.

Обычно в практике современного машиностроения при проектировании и производстве селскохозяйственных и других машин принято, при болшом числе составляющих звенев в размерной цепи (при $n>7$), требуемая точност исходного замыкающего размера обеспечивается по методу неполной, при $n<5$ – методом полной взаимозаменяемости.

В соответствии условиями ГОСТ 1643-81 показателями точности сборки (ремонта) являются: точност межосевого расстояния, обеспечивающая в зацеплении

гарантированный боковой зазор; параллелност и перекос осей, обеспечивающих показатели контакта зубев.

Порядок методологии обеспечения точности межосевого расстояния цилиндрических зубчатых передач селскохозяйственных состоит в следующем:

1. Показателями, обеспечивающими гарантированный боковой зазор в цилиндрических зубчатых передачах с нерегулируемым положением осей, являются: пределное верхнее f_a и нижнее - f_a отклонения межосевого расстояния. Допуск межосевого расстояния $t_\Delta = 2|f_a|$.

2. На рисунке 1 приведены эскиз цилиндрической зубчатой передачи и схема размерной цепи Б, определяющей точност межосевого расстояния. Такое конструктивное исполнение позволяет рассмотрет общий случай и учест погрешности возможно болшего числа деталей зубчатой передачи (редуктора). При рассмотрении другой схемы в случае отсутствия каких-либо деталей, например, втулок, соответствующие погрешности из расчета следует исключит.

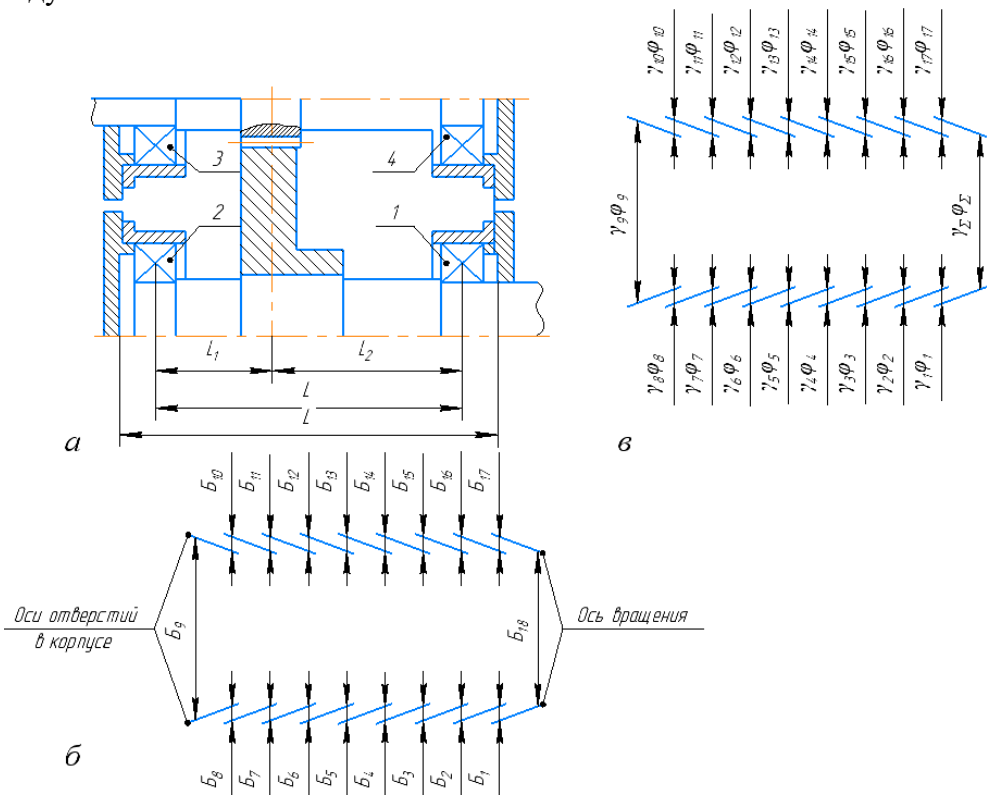


Рис.1. Зубчатая цилиндрическая передача

а – схематический чертеж; б – схема размерной цепи Б; в – схема размерных цепей γ и φ

На схеме размерной цепи Б обозначены:

$Б_\Delta$ – исходный замыкающий размер – расстояние между осями вращения валов в средней плоскости зубчатых колес (межосевое расстояние a_W);

$Б_1$ и $Б_5$ – отклонения от соосности наружных колец подшипников – радиалные биения дорожек качения одного вала;

$Б_{10}$ и $Б_{14}$ – то же другого вала;

$Б_2$ и $Б_6$ – смещения осей наружных колец подшипников одного вала в пределах посадочного зазора в отверстии корпуса;

$Б_{11}$ и $Б_{15}$ – то же другого вала;

$Б_9$ – расстояние между осями отверстий корпуса;

$Б_3$, $Б_7$, $Б_{12}$, $Б_{16}$ – смещения центров дорожек качения внутренних колец подшипников, вызванные наличием зазоров в подшипниках;

$Б_4$, $Б_8$, $Б_{13}$, $Б_{17}$ – отклонения от соосности наружных и внутренних цилиндрических поверхностей втулок.

При налисhии осевых сил зазоры в самих подшипниках с той или другой стороны вала выбираются и, следовательно, размеры Б3 и Б12 или Б7 и Б16 из расчетной схемы исключаются.

3. По характеру влияния на исходный замыкающий размер составляющие звеня (размеры) различаются как скалярные, векторные и относящиеся к сопряжениям с зазорами. В рассматриваемой размерной цепи (рис. 1, б) составляющие размеры являются:

Б9 – скалярной велисhиной;

Б1, Б4, Б5, Б8, Б10, Б13, Б14 и Б17 – векторными велисhинами;

Б2, Б6, Б11, Б15, а также Б3 и Б12 или Б7 и Б16 – относящимися к сопряжениям с зазорами, полностью выбираемыми в определенном направлении действующими на опоры валов силами. Чтобы определит направления этих сил требуется выполнит силовой расчет. Для упрощения задасhи можно принят, что все зазоры в сопряжениях выбираются в направлении линии исходного замыкающего размера в одну сторону и силового расчета можно не делат.

С усhетом того, что исходный замыкающий размер рассматривается в средней плоскости зубчатых колес, коэффициенты приведения C_i размеров $Б_i$ определяются в зависимости от расположения передачи относительно опор (рис. 1, а): $C_9 = 1{,}0$; $C_1 = C_4 = C_{14} = C_{17} = l_1/l$; $C_5 = C_8 = C_{10} = C_{13} = l_2/l$. Коэффициенты составляющих размеров, относящихся к сопряжениям с зазором, с усhетом принятого упрощения: $C_2 = C_3 = C_{15} = C_{16} = l_1/l$; $C_6 = C_7 = C_{11} = C_{12} = l_1/l$. Коэффициент положителен, если сила, действующая на опору, увелисhивает межосевое расстояние.

4. При отсутствии в конструкции специалных устройств для регулировки межосевого расстояния и болшом числе составляющих звенев в размерной цепи (n-1 > 6) точност исходного замыкающего размера достигается по методу неполной взаимозаменяемости, а расчет выполняется вероятностным методом.

5. Номиналный размер исходного замыкающего звена $Б_\Delta$ размерной цепи из n звенев:

$$Б_\Delta = \sum_{-1}^{n-1} C_i Б_i . \qquad (1)$$

Так как у всех составляющих размеров кроме Б9 номиналные значения равны нулю, то по формуле (1) $Б_\Delta = Б_9$.

Пределные отклонения размера исходного замыкающего звена верхнее e_s ($Б_\Delta$) и нижнее e_i ($Б_\Delta$) равны:

$$es(Б_\Delta) = \sum_{i-1}^{n-1} es(Б_i) C_i ; \qquad ei(Б_\Delta) = \sum_{i-1}^{n-1} ei(Б_i) C_i . \qquad (2)$$

Координата середины поля допуска размера исходного замыкающего звена:

$$em(Б_\Delta) = \sum_{-1}^{n-1} em(Б_i) C_i . \qquad (3)$$

Для того, чтобы определит пределные отклонения размера исходного замыкающего звена, необходимо знат пределные отклонения размеров составляющих звенев цепи.

Характеристика размера $Б_\Delta$: $em(Б_\Delta) = 0$; $t(Б_\Delta) = 2|f_a|$

6. Отклонение от соосности по присhине радиального биения наружного колца равно половине радиалного биения R_a. Но, так как это отклонение может быт направлено в любую сторону, то в расчет принимается полное биение и поэтому $em_{vi} = 0$, $t_{vi} = R_{ai}$. Для составляющих размеров Б1, Б5, Б10, Б14: $a_i = 0$.

7. По данным рассhитаем велисhины, входящие в формулу (4), полагая что втулки в подшипниковых узлах отсутствуют:

– ожидаемое поле рассеивания исходного замыкающего размера

$$w_\Delta = \frac{1}{K_\Delta} (K_{\Sigma s}^2 t_{\Sigma s}^2 + K_{\Sigma v}^2 t_{\Sigma v}^2 + K_{\Sigma z}^2 t_{\Sigma z}^2)^{1/2} ; \qquad (4)$$

– характеристика рассеивания суммы размеров скалярных велиchин

$$K_{\Sigma s}^2 \cdot t_{\Sigma s}^2 = C_9^2 \cdot K_9^2 \cdot t_9^2; \quad (5)$$

– характеристика рассеивания суммы размеров векторных велиchин

$$K_{\Sigma v}^2 t_{\Sigma v}^2 = 0{,}75^2 (C_1^2 K_1^2 t_1^2 + C_5^2 K_5^2 t_5^2 + C_{10}^2 K_{10}^2 t_{10}^2 + C_{14}^2 K_{14}^2 t_{14}^2); \quad (6)$$

характеристика рассеивания суммы смещений в сопряжениях с зазором

$$K_{\Sigma z}^2 \cdot t_{\Sigma z}^2 = \frac{1}{4}\left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2 \left[(K_{a2}^2 t_{a2}^2 + K_{b2}^2 t_{b2}^2) + K_{z3}^2 t_{z3}^2\right] + \left(\frac{l_2}{l}\right)^2 \left[(K_{a6}^2 t_{a6}^2 + K_{b6}^2 t_{b6}^2) + K_{z7}^2 t_{z7}^2\right] +$$
$$+ \left(\frac{l_2}{l}\right)^2 \left[(K_{a11}^2 t_{11}^2 + K_{b11}^2 t_{b11}^2) + K_{z12}^2 t_{z12}^2\right] + \left(\frac{l_1}{l}\right)^2 \left[(K_{a15}^2 t_{a15}^2 + K_{z16}^2 t_{z16}^2\right]. \quad (7)$$

Здес $K_{z7} = K_{z9}; t_{z7} = t_{z9}; K_{z16} = K_{z12}; t_{z16} = t_{z12}$.

8. Подставив рассchитанные характеристики в формулу (4), получим поле рассеивания исходного замыкающего размера ω_Δ.

9. Вычисляются математичeские ожидания суммарного размера скалярных велиchин $m_{\Sigma s}$ и суммарных смещений в сопряжении с зазором $m_{\Sigma z}$:

$$m_{\Sigma s} = C_9(em_9 + a_9 t_9);$$

$$m_{\Sigma s} = \frac{1}{2}\left|\frac{l_2}{l_1}\right| \cdot \left[(em_{a2} - em_{b2}) + 0.5t_{z3} + (a_{a2}t_{a2} - a_{b2}t_{b2})\right] +$$

$$+ \left|\frac{l_2}{l}\right| \cdot \left[(em_{a6} - em_{b2}) + 0.5t_{z7} + (a_{a6}t_{a6} - a_{b6}t_{b6})\right] + \quad (8)$$

$$+ \left|\frac{l_2}{l}\right| \cdot \left[(em_{a11} - em_{b11}) + 0.5t_{z12} + (a_{a11}t_{a11} - a_{b11}t_{b11})\right] +$$

$$+ \left|\frac{l_1}{l_2}\right| \cdot \left[(em_{a15} - em_{b15}) + 0.5t_{z16} + (a_{a15}t_{a15} - ab_{b15}t_{b15})\right].$$

10. Вычисляются расчетные характеристики исходного замыкающего размера (то ест верхнее и нижнее расчетные пределные отклонения):

$$es_\Delta^1 = m_\Sigma(Y_s) + m_\Sigma(Y_z) + (0.5 + \lambda_\Delta)i0_\Delta; \quad (9)$$

$$et_\Delta^1 = m_\Sigma(Y_s) \pm m_\Sigma(Y_z) - (0.5 + \lambda_\Delta)i0_\Delta. \quad (10)$$

11. Рассчитываются координата середины и расчетный допуск исходного замыкающего размера:

$$em_\Delta^1 = 0.5(es_\Delta^1 + e \cdot t_\Delta^1); \quad (11)$$

$$t_\Delta^1 = es_\Delta^1 - et_\Delta^1. \quad (12)$$

12. Определяются расчетные пределные значения исходного замыкающего размера:

$$Y_{\Delta\max}^1 = Y_\Delta + es_\Delta^1; \quad (13)$$

$$Y_{\Delta\min}^1 = Y_\Delta + et_\Delta^1, \quad (14)$$

где (Y_Δ) – номиналное значение исходного замыкающего размера.

13. Оценивается точност сборки по условиям:

$$Y_{\Delta\max}^1 \le Y_{\Delta\max} \text{ и } Y_{\Delta\min}^1 \rangle Y_{\Delta\min}; \quad (15)$$

$$\text{или } em_\Delta^1 \approx em_\Delta \text{ и } t_\Delta^1 \approx t_\Delta, \quad (16)$$

где $em_\Delta -$ t_Δ заданные координата середины поля допуска и допуск исходного замыкающего размера.

При необходимости предлагаются мероприятия для обеспечения требуемой точности.

Заключение.

В селскохозяйственных и других машинах широко исползуются цилиндрические зубчатые передачи. Особую рол играют эти передачи при обеспечении показателей качества машин таких как точност, долговечност, ремонтопригодност и другие. Обеспечение точности межосевого расстояния цилиндрических зубчатых передач целенаправленно могут обеспечит эти показатели качества. Таким образом, предлагаемая методология составления размерных цепей деталей при производстве и ремонте, дает возможност на стадии проектирования заранее в определенной степени управлят качеством изготавливаемых деталей и машин в целом.

Исползованная литература

1. Апсин В.П., Бондаренко Е.В., Кеня Е.Г. Технология и организация ремонта агрегатов автомобилей: Методические указания к выполнению курсовой работы. – Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2003. – 38 с.
2. Дунаев П.Ф., Леликова О.П. Расчет допусков размеров. – М.: Машиностроение, 1990. – 189 с.: ил.
3. Махаринский Е.И., Горохов В.А. Основы технологии машиностроения: Учебник. – Мн.: Выш. шк., 1997. – 423 с.: ил.
4. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 1980. – 552 с.: ил.
5. Обеспечение точности сборки машин и механизмов. Учебно-методическое пособие к лекциям и практическим занятиям для студентов дневной и заочной форм обучения специалности 120100 – Технология машиностроения / Кубан. гос. технол. ун-т; Сост. В.И. Ковалевский. – Краснодар, 2003. – 57 с.
6. Технологический процесс сборки зубчатых передач. Обеспечение точности сборки. Методическое пособие к лабораторным и практическим работам по технологии машиностроения для студентов специалностей 120100 – Технология машиностроения, 150200 – Автомобили и автомобилное хозяйство / Кубан. гос. технол. ун-т; Сост. В.И. Ковалевский, В.В. Иосифов. – Краснодар, 2001. – 51 с.
7. Ковалевский В.И. Обеспечение точности сборки при производстве и ремонте машин: Учебное пособие / Кубан. гос. техн. ун-т. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2004. – 191 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т. Т. 1 / Под ред. А.Г. Косилова и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. – 656 с.: ил.

UO‘T: 5995:631.3

SABZAVOTCHILIK KLASTERLARIDA MASHINA-TRAKTOR PARKI TARKIBINI OPTIMALLASHTIRISHNING IQTISODIY-MATEMATIK MODELLARI TAHLILI

АНАЛИЗ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА В ОВОЩЕВОДЧЕСКИХ КЛАСТЕРАХ.

ANALYSIS OF ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELS FOR OPTIMIZING THE COMPOSITION OF MACHINE-TRACTOR PARKS IN VEGETABLE-GROWING CLUSTERS.

Rustamov R.M. (NDTU), **Asqarov S.R. (**NDTU).

Annotatsiya. Ushbu maqolada sabzavotchilik klasterlarida mashina-traktor parki tarkibini optimallashtirish masalasi iqtisodiy-matematik yondashuvlar asosida tahlil qilinadi. Tadqiqotda me’yoriy-hisobiy, ishlab chiqarish quvvati, ishonchlilik-servis va integrallashgan optimallashtirish usullari solishtirildi. Sabzavotchilikka xos ko‘p ekinlilik, qisqa agrotexnik

muddat, tez buziluvchan hosil va logistika cheklovlari model mezonlari sifatida olindi. Natijada texnika soni, servis quvvati, nosozliklar oqimi va kechikish zararini birlashtiruvchi aralash butun sonli modelning afzalligi asoslab berildi, hamda amaliy qo‘llash bosqichlari ko‘rsatildi. Ushbu yondashuv resurslardan samarali foydalanishga bevosita xizmat qiladi va muddat buzilishlarini kamaytirish imkonini ham yaratadi.

Kalit so‘zlar: sabzavotchilik klasteri, mashina-traktor parki, optimallashtirish, iqtisodiy-matematik model, agrotexnik muddat, texnik servis, ishonchlilik, logistika, nosozliklar oqimi, kechikish zarari, ishlab chiqarish quvvati.

Аннотация. В данной стате на основе экономико-математичеcких подходов анализируется вопрос оптимизации состава машинно-тракторного парка в овощеводчеcких кластерах. В исследовании сопоставлены нормативно-расчетный метод, методы производственной мощности, надежности сервиса и интегрированной оптимизации. В качестве критериев модели приняты специфичеcкие для овощеводства факторы: многовидовое возделывание культур, сжатые агротехнические сроки, скоропортящийся характер продукции и логистичеcкие ограничения. В результате обосновано преимущество смешанной целочисленной модели, об’единяющей колиcчество техники, мощност сервиса, поток отказов и ущерб от простоев, а также представлены этапы её практиcческого применения. Данный подход напрямую способствует эффективному исползованию ресурсов и позволяет сократит нарушения агротехнических сроков.

Ключевые слова: овощеводчеcкий кластер, машинно-тракторный парк, оптимизация, экономико-математичеcкая модел, агротехнический срок, технический сервис, надежност, логистика, поток отказов, ущерб от простоев, производственная мощност.

Abstract. This article analyzes the issue of optimizing the composition of the machine-tractor fleet in vegetable-growing clusters based on economic-mathematical approaches. The study compares normative-calculation, production capacity, reliability-service, and integrated optimization methods. Specific factors of vegetable production, such as multi-crop cultivation, tight agrotechnical deadlines, perishable harvest, and logistical constraints, were adopted as model criteria. As a result, the advantages of a mixed-integer model that integrates the quantity of machinery, service capacity, failure rates, and delay-related losses were justified, and stages for its practical application were demonstrated. This approach directly contributes to the efficient use of resources and creates opportunities to reduce violations of agrotechnical schedules.

Keywords: vegetable-growing cluster, machine-tractor fleet, optimization, economic-mathematical model, agrotechnical term, technical service, reliability, logistics, failure flow, delay losses, production capacity.

Kirish. Sabzavotchilik klasterlarida ishlab chiqarish samaradorligi texnologik operatsiyalarni o‘z vaqtida, sifatli va uzluksiz bajarishga bevosita bog‘liq. Sabzavot mahsulotlari yetishtirish jarayonida yer tayyorlash, ko‘chat o‘tkazish yoki ekish, sug‘orish, himoya ishlovlari, yig‘im-terim, saralash va tashish bosqichlari bir-biri bilan chambarchas bog‘langan bo‘ladi. Shu sababli texnikaning biror bo‘g‘inda yetishmasligi yoki nosozligi butun ishlab chiqarish zanjirining ritmini buzishi mumkin.

Sabzavotchilik klasterlari uchun MTP tarkibini shakllantirishda oddiy me’yoriy hisob-kitob ko‘pincha yetarli bo‘lmaydi. Chunki bu yo‘nalishda ekinlar turi ko‘p, texnologik operatsiyalar bir-biridan farq qiladi, yig‘im-terim ko‘pincha bosqichma-bosqich amalga oshiriladi, transport va dastlabki qayta ishlash jarayonlari esa juda qisqa vaqt oralig‘ida bajarilishi lozim. Bundan tashqari, hosilning tez buziluvchanligi texnik kechikishlarni bevosita iqtisodiy zararga aylantiradi.

Shu bois sabzavotchilik klasterlari uchun MTP tarkibini optimallashtirish masalasi texnika birliklari sonini aniqlash bilangina cheklanmaydi. U texnik tayyorgarlik darajasi,

servis tizimi quvvati, logistika imkoniyati, agrotexnik muddatlarga rioya qilish va hosil yo‘qotishlarini kamaytirish kabi omillarni birgalikda hisobga olishni talab etadi.

Mazkur maqolaning maqsadi – sabzavotchilik klasterlarida MTP tarkibini optimallashtirishda qo‘llaniladigan asosiy iqtisodiy-matematik yondashuvlarni tahlil qilish hamda amaliy qo‘llash uchun mos integrallashgan modelni taklif etishdan iborat.

Materiallar va metodlar. Mavjud yondashuvlar tahlili. Sabzavotchilik klasterlari sharoitida MTP tarkibini aniqlashda asosan to‘rtta yondashuvdan foydalanish mumkin. Birinchi yondashuv me’yoriy-hisobiy model bo‘lib, unda ish hajmi, agregat unumdorligi va agrotexnik muddatlardan kelib chiqib kerakli texnika soni aniqlanadi. Bu usul sodda bo‘lsa-da, haqiqiy ishlab chiqarish sharoitidagi nosozliklar, servis kutish vaqti va sifat yo‘qotishlarini yetarli darajada aks ettirmaydi.

Metodik asos sifatida qishloq xo‘jaligida hududiy firmaviy texnik servisni tashkil etish, uning matematik-statistik modellari va ko‘chma ustaxona parametrlarini baholashga doir ishlanmalar ham hisobga olindi [2, 3, 4, 5].

Ikkinchi yondashuv ishlab chiqarish quvvati modelidir. Bunda klasterning ekin tarkibi, yer maydoni, mavsumiy ishlar taqvimi va texnologik xaritalari asosida har bir operatsiya uchun zarur quvvat aniqlanadi. Ushbu usul sabzavotchilikning ko‘p ekinli tuzilmasini yaxshiroq hisobga oladi, biroq texnik servisdagi uzilishlar va nosozliklarning ta’sirini to‘liq qamrab olmaydi.

Uchinchi yondashuv ishonchlilik va servis modelidir. Texnik servis tizimi samaradorligini baholovchi tadqiqotlarda nosozliklar oqimi, xizmat ko‘rsatish intensivligi, ko‘chma ustaxona yuklanishi va texnikaning nosozliksiz ishlash ehtimoli alohida ahamiyatga ega ekani ko‘rsatilgan [1, 6]. Bu yondashuv MTP hajmini tanlashda servis quvvatini alohida omil sifatida kiritish zarurligini ko‘rsatadi.

To‘rtinchi yondashuv integrallashgan optimallashtirish modeli bo‘lib, unda texnika xaridi, ekspluatatsiya, servis, logistika va kechikishdan keladigan iqtisodiy zararlar yagona maqsad funksiyasida birlashtiriladi. Aynan shu yondashuv sabzavotchilik klasterlari uchun eng maqbul usul hisoblanadi.

Quyidagi jadvalda sabzavotchilik klasterlarida MTP tarkibini aniqlashda qo‘llaniladigan asosiy yondashuvlar umumlashtirilgan.

Jadval

Sabzavotchilik klasterlarida MTP tarkibini aniqlash yondashuvlari

Yondashuv turi	**Mazmuni**	**Afzalligi**	**Cheklovi**
Me’yoriy-hisobiy modeli	Ish hajmi, agregat unumdorligi va agrotexnik muddatlar bo‘yicha zarur texnika soni aniqlanadi.	Hisoblash sodda va tez.	Nosozlik, servis va logistika xavfini to‘liq qamramaydi.
Ishlab chiqarish quvvati modeli	Ekin tarkibi va texnologik xaritalar asosida mavsumiy yuklama hisoblanadi.	Ko‘p ekinlilikni yaxshiroq aks ettiradi.	Servis uzilishlari va ishonchlilik omili sust ifodalanadi.
Ishonchlilik-servis modeli	Nosozliklar oqimi, xizmat ko‘rsatish vaqti va servis quvvati baholanadi.	Texnik tayyorgarlikni realroq ko‘rsatadi.	Xarajatlar va ishlab chiqarish rejasi bilan integratsiyasi cheklangan.
Integrallashgan optimallashtirish modeli	Texnika, servis, byudjet, muddat va yo‘qotishlar yagona modelga birlashtiriladi.	Eng to‘liq va amaliy qaror beradi.	Keng ma’lumot bazasi va hisoblash vositasi talab qiladi.

Tahlil shuni ko‘rsatadiki, sabzavotchilik klasterlari uchun alohida bitta soddalashtirilgan yondashuv yetarli emas. Ko‘p ekinlilik, mavsumiy cho‘qqi yuklamalari, mahsulot sifatiga vaqtning kuchli ta’siri, shuningdek texnik servis va tashish tizimining muhim roli integrallashgan modeldan foydalanishni talab etadi.

Sabzavotchilik klasterlariga xos modellashtirish talablari. Sabzavotchilik klasterlari quyidagi xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Birinchidan, bir klaster doirasida pomidor, piyoz, sabzi, karam, bodring, qalampir va

boshqa ekinlar yetishtirilishi mumkin. Har bir ekinning texnologik operatsiyalari, agrotexnik oynasi va mehnat sig‘imi o‘zaro farq qiladi.

Ikkinchidan, ko‘chat o‘tkazish, tomchilatib sug‘orish, himoya purkashlari, selektiv yig‘im-terim va saralash ishlari ko‘pincha ixtisoslashgan texnikalarni talab qiladi. Bu esa universal texnikalar bilan bir qatorda maxsus agregatlar ulushini ham to‘g‘ri tanlashni talab etadi.

Uchinchidan, sabzavot mahsuloti tez buziluvchan bo‘lgani sababli yig‘im-terim va tashishdagi har bir kechikish mahsulot sifati pasayishiga, realizatsiya narxining tushishiga va to‘g‘ridan-to‘g‘ri daromad yo‘qotishiga olib keladi.

To‘rtinchidan, texnikaning mavsum davomida to‘xtab qolishi faqat bajarilgan ish hajmiga emas, balki eksportboplik, kalibrlash sifati va saqlashga yaroqlilik ko‘rsatkichlariga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Shu sababli sabzavotchilik klasterlari uchun iqtisodiy-matematik model quyidagi bloklarni o‘z ichiga olishi maqsadga muvofiq: texnologik operatsiyalar bloki, texnika tanlash bloki, servis quvvatini baholash bloki, logistika bloki va kechikish zararini hisoblash bloki.

Taklif etilayotgan iqtisodiy-matematik model. Sabzavotchilik klasteri uchun qaror o‘zgaruvchilari sifatida quyidagilar qabul qilinadi: xi – i-turdagi texnikadan olinadigan birliklar soni; yk – k-turdagi servis vositalari yoki ko‘chma ustaxonalarning soni; djr – r-ekin bo‘yicha j-operatsiyaning agrotexnik muddat ichida bajarilmay qolgan yoki kechiktirilgan ish hajmi.

Maqsad funksiyasida umumiy kapital, ekspluatatsion, servis va kechikish xarajatlari minimallashtiriladi:

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^{m} (A_{i+} E_i + R_i) x_i + \sum_{k=1}^{s} S_k y_k + \sum_{r=1}^{r} \sum_{j=1}^{n} L_{jr} d_{jr}, \quad (1)$$

bu yerda A_i – texnikaning yilliklashtirilgan kapital xarajati, E_i – ekspluatatsion xarajat, R_i – ta’mirlash va servis xarajati, S_k – servis vositasi yoki ko‘chma ustaxona xarajati, L_{jr} – kechikishning birlik iqtisodiy zarari.

Operatsiyalarni agrotexnik muddatlarda bajarish sharti quyidagicha yoziladi

$$\sum_{i=1}^{m} + q_{ijr} K_i^{tr} + K_{ijr}^{f} D_{jr} + x_i \geq V_{jr} \; j=1,...n, \; r=1,...,R, \quad (2)$$

bu yerda q_{ijr} – i-turdagi texnikaning r-ekin bo‘yicha j-operatsiyadagi samarali unumdorligi, K^{tr}– texnik tayyorgarlik koeffitsienti, K^{f} – vaqt fondidan foydalanish koeffitsienti, D_{jr} – tegishli operatsiya uchun ajratilgan vaqt, V_{jr} – bajarilishi zarur bo‘lgan ish mi. Servis tizimi quvvati texnikadan keladigan talab oqimini qoplay olishi kerak:

$$\sum_{i=1}^{m} \lambda_i x_i \leq \sum_{k=1}^{s} \mu_k y_k \quad (3)$$

Navbat tizimi barqaror ishlashi uchun yuklanish darajasi birdan kichik bo‘lishi lozim:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{m} \lambda_i x_i}{\mathrm{P_{s\,k=1}\,\mu k y k}} > 1. \quad (4)$$

Byudjet cheklovi quyidagi ko‘rinishda ifodalanadi:

$$\sum_{i=1}^{m} b_i x_i + \sum_{k=1}^{s} g_k y_k \quad (5)$$

O‘zgaruvchilarning qabul qilinadigan sohasi quyidagicha aniqlanadi:

$$x_i, y_k \in Z_{\geq 0}, \quad d_{jr} \geq 0. \quad (6)$$

Modelning muhim jihati shundaki, (1) maqsad funksiyasi texnika tanlash masalasini servis va kechikish zarariga bog‘laydi. Agar servis quvvati (3) va (4) shartlarini qondirmasa, texnik tayyorgarlik koeffitsienti pasayadi va natijada (2) da ifodalangan samarali unumdorlik kamayadi. Demak, ayrim hollarda qo‘shimcha texnika xarididdan ko‘ra servis avtomobili, ko‘chma ustaxona yoki ehtiyot qismlar zaxirasini ko‘paytirish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo‘lishi mumkin.

Ishonchlilik va servis omilini modelga kiritish. Texnik servis samaradorligini baholash bo‘yicha tadqiqotlarda nosozliklar chastotasi va nosozliksiz ishlash ehtimoli muhim ko‘rsatkichlar sifatida qaraladi [1, 6]. Sabzavotchilik klasterlari uchun ham ushbu ko‘rsatkichlarni texnika guruhlari kesimida aniqlash zarur.

Kuzatish davridagi o‘rtacha nosozliklar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$n(t) = \frac{N_M(t)}{T_m} \quad (7)$$

bitta texnika birligida bir ish kuni davomida nosozlik yuz berish ehtimoli:

$$q(t) = \frac{N(t)}{N_y} \quad (8)$$

Nosozliksiz to‘liq ish kunini bajarish ehtimoli esa quyidagicha ifodalanadi:

$$P(t) = 1 - q(t) \quad (9)$$

bu yerda $N_M(t)$ – kuzatilgan davrdagi umumiy nosozliklar soni, T_m – kuzatuv davri davomiyligi, N_y – kuzatilayotgan texnika birliklari soni. (7)–(9) formulalaridan olingan natijalar texnik tayyorgarlik koeffitsientini baholash va uni (2) formulaga kiritish imkonini beradi.

Sabzavotchilik klasterlarida bu ko‘rsatkichlarni alohida texnika guruhlari bo‘yicha hisoblash maqsadga muvofiq: tuproq tayyorlash texnikalari, ko‘chat o‘tkazish texnikalari, purkagichlar, yig‘im-terim vositalari va transport birliklari uchun ishonchlilik darajasi turlicha bo‘ladi. Aynan shu farq MTP tarkibini tanlashda muhim rol o‘ynaydi.

Modelning amaliy qo‘llash tartibi. Taklif etilgan modelni sabzavotchilik klasteri amaliyotiga joriy etish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi.

Birinchi bosqichda klasterning ekinlar tarkibi, har bir ekin bo‘yicha maydon hajmi, texnologik xaritalari va mavsumiy ishlar taqvimi shakllantiriladi.

Ikkinchi bosqichda har bir operatsiya bo‘yicha zarur ish hajmi, ruxsat etilgan vaqt oralig‘i, agregat ish unumi, yonilg‘i sarfi va transport ehtiyoji aniqlanadi.

Uchinchi bosqichda texnika guruhlari kesimida nosozliklar chastotasi, ta’mirlash davomiyligi, servisga talab intensivligi va ko‘chma ustaxonalarning xizmat quvvati statistik ma’lumotlar asosida baholanadi.

To‘rtinchi bosqichda (1)–(6) bilan berilgan model aralash butun sonli dasturlash usullari yordamida yechiladi. Zarur bo‘lsa, servis navbati bo‘yicha hisoblangan natijalar alohida blokda aniqlanib, asosiy modelga qayta uzatiladi.

Beshinchi bosqichda sezgirlik tahlili o‘tkazilib, yoqilg‘i narxi, xizmat ko‘rsatish vaqti, servis quvvati, transport masofasi va kechikish zarari o‘zgarganda optimal MTP tarkibi qanday almashishi aniqlanadi.

Natijalar. Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, sabzavotchilik klasterlari uchun faqat me’yoriy-hisoblash modeli asosida shakllantirilgan park ko‘pincha nominal quvvatni beradi, biroq real sharoitda nosozliklar, servis uzilishlari va transportdagi kechikishlar sababli undan to‘liq foydalaniladi. Sabzavotchilik yo‘nalishida mahsulot sifatining vaqtga sezgirligi juda yuqori bo‘lgani uchun MTP tarkibini tanlashda kechikishdan keladigan iqtisodiy zarar albatta hisobga olinishi lozim. Shu jihatdan (1) maqsad funksiyasiga kechikish xarajatlarini kiritish modelning amaliy qiymatini oshiradi.

Muhokama. Shuningdek, servis quvvatini MTP tarkibidan ajratib qarash noto‘g‘ri xulosalarga olib kelishi mumkin. Agar servis tizimi talab oqimini qoplay olmasa, texnik tayyorgarlik pasayadi va natijada mavjud texnika soni yetarli bo‘lsa ham, agrotexnik muddatlar buziladi.

Shu bois sabzavotchilik klasterlari uchun eng maqbul yondashuv ishlab chiqarish, servis, logistika va iqtisodiy yo‘qotishlarni yagona tizimda ko‘rib chiquvchi integrallashgan iqtisodiy-matematik model hisoblanadi.

Xulosa. Sabzavotchilik klasterlarida MTP tarkibini optimallashtirish ko‘p omilli va ko‘p mezonli masala hisoblanadi. Bu masalani samarali hal qilish uchun texnika birliklari soni bilan bir qatorda ularning ishonchliligi, servis tizimi quvvati, logistika imkoniyatlari, agrotexnik muddatlarga rioya qilish va kechikishdan keladigan zararlar birgalikda baholanishi kerak.

Maqolada sabzavotchilik klasterlari uchun qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan asosiy yondashuvlar tahlil qilindi va ularning ichida integrallashgan optimallashtirish modeli eng maqbul usul ekani asoslab berildi. Ushbu model yordamida texnika vositalari, servis birligi va ko‘chma ustaxonalarning ratsional tarkibini aniqlash, kapital va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish hamda mahsulot sifati yo‘qotishlarini pasaytirish mumkin.

Kelgusida ushbu modelni aniq hududiy sabzavotchilik klasteri ma’lumotlari asosida parametrik shaklga keltirish, dasturiy modul ko‘rinishida yechish va iqtisodiy samaradorligini tajriba ma’lumotlari bilan sinash maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Achilov J.Sh. Servis markazi ko‘chma ustaxonasining ratsional soni va xizmat ko‘rsatish parametrlarini asoslash. Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori dissertatsiyasi, Gulbahor, 2024.

2. Toshboltayev M., Rustamov R., Qobulov M. Qishloq xo‘jaligida hududiy firmaviy texnik servis tizimi. Toshkent: Fan, 2007. – 182 b.

3. Toshboltayev M., Rustamov R., Seytimbetova Z. Qishloq xo‘jalik mashinalariga firmaviy texnik servis ko‘rsatish tizimining matematik va statistik modellari. Toshkent: Fan, 2011. – 156 b.

4. Toshboltaev M., Rustamov R. Qishloq xo‘jaligi mashinalariga hududiy firmaviy texnik servis ko‘rsatish tizimini takomillashtirishning nazariy-statistik prinsiplari. Monografiya. Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. – 269 b.

5. Toshboltayev M., Achilov J. Servis markazi ko‘chma ustaxonasining funksiyalanish parametrlarini asoslash. Monografiya. Toshkent: SabrinaArtMediya, 2022. – 74 b.

6. B. Egamnazarov, Sholichilik klasterlari uchun mashinalar tarkibi va ta’mirlash–servis bazalarini asoslash, falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi, Namangan, 2024 .

UO‘T 631.3.0044

QISHLOQ XO‘JALIK MASHINALARI VA TEXNIKA VOSITALARINING ZANGLANISH HOLATI VA MAVSUMIY SAQLASH SIFATINI BAHOLASH USULI

МЕТОД ОЦЕНКИ КОРРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ И КАChЕСТВА СЕЗОННОГО ХРАНЕНИЯ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ТехничЕСКИХ СРЕДСТВ

METHOD FOR ASSESSING THE CORROSION CONDITION AND THE QUALITY OF SEASONAL STORAGE OF AGRICULTURAL MACHINERY AND TECHNICAL EQUIPMENT

Shoobidov SH.A. Islom Karimov nomidagi (TDTU),
Ma’murjonov D.M. - Islom Karimov nomidagi (TDTU).

Annotatsiya. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida yangi texnikalar miqdorining oshishi bilan bir tomondan, ishlatilayotgan mashinalar soninig ortishi, ikkinchi tomondan, kimyolashtirish va ishlab chiqarishning jamlanishiga uzviy bog‘liqlikdagi zanglashdan yoqotishlar ham ortib boradi. Qishloq xo‘jaligining eng yuqori metallhajmdorlikka ega soha ekanligi nazarda tutilsa, zanglashdan mavsumiy saqlashning qanchalik dolzarb ekanligi yaqqol namoyon bo‘ladi. Bunda qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarini zanglashdan saqlash tadbirlarini mukammal tarzda va o‘z vaqtida bajarish talab etiladi. Zanglashdan saqlash yo‘nalishlarini aniqlash va kerakli ko‘rsatmalarni shakllantirish uchun qishloq xo‘jaligida ishlatilayotgan turli mashinalar va texnika vositalarining zanglanish holati yoki zanglashdan yeyilish darajasini aniqlashning muayyan baholash uslub va uslubiyotlari lozim bo‘ladi. Mazkur maqolada qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarining zanglanish holati va mavsumiy saqlash sifatini baholash usuli bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: qishloq xo‘jalik mashinalari, texnika vositalari, zanglash, metallhajmdorlik, zanglashdan yeyilish darajasi, zanglashdan saqlash tadbirlari, zanglanish o‘choqlari, himoya qoplamasi, pitting, saqlash koeffitsiyenti.

Аннотация. С увелиchением колиchества новой техники, применяемой в селскохозяйственном производстве, возрастают и потери от коррозии, что, с одной стороны, связано с ростом числа эксплуатируемых машин, а с другой стороны — с химизацией и концентрацией производства. Учитывая, что селское хозяйство является

одной из наиболее металлоёмких отраслей, особую актуалност приобретает сезонная защита техники от коррозии. В связи с этим требуется своевременное и качественное выполнение мероприятий по защите селскохозяйственных машин и технических средств от коррозии. Для определения направлений антикоррозионной защиты и разработки необходимых рекомендаций необходимы определённые методы и методики оценки состояния коррозии или степени коррозионного износа различных селскохозяйственных машин и технических средств, используемых в селском хозяйстве. В данной стате изложен метод оценки состояния коррозии и качества сезонного хранения селскохозяйственных машин и технических средств.

Ключевые слова: селскохозяйственные машины, технические средства, коррозия, металлоёмкост, степен коррозионного износа, мероприятия по защите от коррозии, очаги коррозии, защитное покрытие, питтинг, коэффициент хранения.

Abstract. With the increase in the number of new machines used in agricultural production, corrosion-related losses are also increasing due to, on the one hand, the growth in the number of machines in operation and, on the other hand, the intensification of chemicalization and concentration of production. Considering that agriculture is one of the sectors with the highest metal consumption, the relevance of seasonal corrosion protection becomes especially evident. In this regard, it is necessary to carry out corrosion prevention measures for agricultural machinery and technical equipment thoroughly and in a timely manner. To determine corrosion protection strategies and develop the required recommendations, it is essential to apply specific assessment methods and methodologies for identifying the corrosion condition or corrosion wear level of various agricultural machines and technical equipment in use. This article describes a method for assessing the corrosion condition and the quality of seasonal storage of agricultural machinery and technical equipment.

Keywords: agricultural machinery, technical equipment, corrosion, metal consumption, corrosion wear level, corrosion protection measures, corrosion sites, protective coating, pitting, storage coefficient.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 – yil 23 – oktyabrdagi PF-5853 – son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 – yillarga mo‘ljallangan STRATEGIYASI” da belgilangan ustuvor yo‘nalishlar vazifalarini to‘liq va mukammal amalga oshirishda jumladan, qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalaridan unumli foydalanish, tiklash va ta’mirlash tadbirlari ham muhim ahamiyat kasb etadi. Agrosanoat majmuasi oldida turgan ishlab chiqarish quvvatlarini samarali ishlatish, material-texnikaviy asosni mustahkamlash kabi talablarni bajarishda mashinalar va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirish zarur bo‘ladi. Bu esa, qishloq xo‘jalik texnikalariga ko‘rsatiladigan texnik xizmat, ta’mirlash va mavsumiy saqlash tadbirlarini o‘z vaqtida va sifatli amalga oshirish zaruriyatini belgilaydi.

Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida yangi texnikalar miqdorining oshishi bilan bir tomondan, ishlatilayotgan mashinalar soninig ortishi, ikkinchi tomondan, kimyolashtirish va ishlab chiqarishning jamlanishiga uzviy bog‘liqlikdagi zanglashdan yoqotishlar ham ortib boradi. Qishloq xo‘jaligining eng yuqori metallhajmdorlikka ega soha ekanligi nazarda tutilsa, zanglashdan mavsumiy saqlashning qanchalik dolzarb ekanligi yaqqol namoyon bo‘ladi.

Iqtisodiy jihatdan rivojlangan dunyo mamlakatlarida yiliga milliy daromadlarining 10 % igacha miqdorda zanglash jarayonlaridan ziyon ko‘riladi. Bu yoqotishlarni kamaytirish hisobiga qishloq xo‘jaligida katta iqtisodiy samaralarga erishish mumkin. Bunga qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarini zanglashdan saqlash tadbirlarini mukammal tarzda va o‘z vaqtida bajarish orqaligina erishiladi.

Zanglashdan saqlash yo‘nalishlarini aniqlash va kerakli ko‘rsatmalarni shakllantirish uchun qishloq xo‘jaligida ishlatilayotgan turli mashinalar va texnika vositalarining zanglanish holati yoki zanglashdan yeyilish darajasini aniqlashning muayyan baholash uslub va uslubiyotlari lozim bo‘ladi. Joriy zanglashni baholash mashinalarning zanglashi sabablari, oqibatlari, unga qarshi

kurashish usullarini aniqlash tadqiqotlarida muhim o‘rin tutadi. Texnika vositalarining real zanglash holatini baholash ularni konstruktsiyalash, tayyorlash va ishlatish bosqichlarida zanglashning oldini olish choralarini belgilash imkoniyatini yaratadi.

Respublikamizda qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarini zanglashdan saqlashga doir yagona va izchil yondashuv, ta’bir joiz bo‘lsa, yagona uslubiyot mavjud emas. Bu holat mazkur yo‘nalishda bajariladigan ilmiy-tadqiqot, uslubiy va amaliy izlanishlarning iqtisodiyotimiz uchun muhim ekanligidan darak beradi.

Texnikalarni zanglashdan saqlash tadbirlari ularni ishlab chiqaruvchi mashinasozlik korxonalarida ham amalga oshiriladi, ammo texnikalarni ishlatish sharoitlari mashinalarning ishonchlilik mezonlari va ishchanlik qobiliyati ko‘rsatkichlariga katta ta’sir ko‘rsatadi. Detallarni turli texnologik usullarni qo‘llab tayyorlash, bu amaliyotlarda sovitish-moylash vositalaridan samarali foydalanishga tegishli ko‘plab tadqiqotlar o‘tkazilgan va ma’lum darajada yuqori natijalarga erishilgan. Shu bilan birga ikkala bosqishlarda, ya’ni, texnikani tayyorlovchilar va ulardan foydalanuvchilar tomonidan zanglashdan saqlash uchun yo‘naltirilgan sarf-xarajatlarning oqilona nisbati umumiy mablag‘lar miqdorini belgilaydi. Mana shu sarf-xarajatlar yig‘indisi zanglash jarayonlari natijasidagi umumiy zarar hisoblanadi.

Tadqiqot usullari va natijalar.

Qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarini mavsumiy saqlash uslubiyoti ikki tarkibiy qismdan iborat holda ishlab chiqilgan [1]:

- qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarining zanglanish holati (P_{zh});
- ularhi ishlatish jarayonida muddatli zanglashdan himoyalash sifati koeffitsiyenti (K_{ms}).

Bu ikkala ko‘rsatkichlar o‘zaro bir-birini muayyan darajada to‘ldiradi. Zanglanish holati ko‘rsatkichi ayrim olingan xo‘jalikdagi texnikaning texnikaviy holatini baholash uchun xizmat qiladi va 5 pog‘onali o‘lchov bilan tasniflanadi. Bu uslubiyotda biz tomondan kiritilgan o‘zgartirish bir zanglanish holatidan ikkinchi holatga o‘tishda taklif qilindi. Bunda o‘zaro taqqoslanayotgan zanglanish holatlarida zangdan yoqotishlar (g/m^2), zangning metall yuzasidan chuqur kirib borganligi (pitting, mkm), metall davriy mustahkamkigining pasayishi (MPa), mashinalarning asosiy detal, bog‘lama va ishchi qismlari ishchanlik qobiliyatining kamayishi yoki yaroqsiz holga kelishi e’tibor-ga olindi. Zanglanishdan yoqotishlarni baholashda amaliy maqsadlar uchun biz tomonimizdan ishlab chiqilgan va Respublikamizning turli iqlim sharoitlari hisobga olingan nomogrammadan foydalanishni tavsiya etamiz. Quyida qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarining zanglanish belgisi bo‘yicha tasnifi keltirilgan:

0 – yangi texnika, zanglanish muammosi mavjud emas;

1 – mahalliy nuqsonlar (lok-bo‘yoq va himoya qoplamasining buzilishi, ilk zanglanish o‘choqlari, kuchsiz sirtqi zanglanish);

2 – kuchli sirtqi zanglanish, texnika konstruktsiyasi va detallaridagi nuqtaviy yaralar, unchalik chuqur bo‘lmagan pittinglar (5-10 mkm), detallar davriy mustahkamligining 3-8 % kamayishi;

3 – ko’rinarli material yoqotishlar (detal va konstruktsiyalar shaklining o‘zgarishi va deformatsiyasi, zanglagan detallar, chuqur pittinglar (10-40 mkm), detallar davriy mustahkamligining 10-30 % yoqotilishi. Kuchli zanglagan sirtlar, mashina ishchi qismlarining zanglash oqibatida tez-tez raddiyasi, texnika ishchanlik qobiliyatining sezilarli pasayishi;

4 - katta miqdordagi zanglanish nuqsonlari (material yoqotishlar, detallarning yemirilisi, konstruktsiyalardagi o‘tuvchan pittinglar, detallar davriy mustahkamligining 30…50% va yuqori kamayishi, ishqalanish juftliklaridagi nojoiz tirqishlar, mashinani ishlatishning xavfliligi, detal, bog‘lamalarni almashtirishning zarurligi, texnika vositasi yoki mashinanining ishlatishga layoqatsizligi, hisobdan chiqarilishi.

Mavsumiy saqlash samaradorligi bevosita himoya jarayonini amalga oshirish sifati va sohasiga; saqlash shart-sharoitlari va o‘rniga; saqlashga tayyorlash tadbirlari muddatlariga amal qilishga; zangdan saqlovchi materiallarning sifati va himoyalash xossalariga; saqlash amaliyotlarini bajaruvchi xodimlarning tajriba va malakalariga chambarchas bog‘liqdir. Sanab o‘tilgan omillar mavsumiy (muddatli) saqlash sifatini aniqlashda e’tiborga olinishi lozim. Bundan

tashqari, muddatli zanglashdan himoyalash sifati koeffitsiyenti texnik xizmat xodimlari uchun sodda va tushunarli bo‘lishi kerak. Qishloq xo‘jalik masinalari va texnika vositalarini ishlatish jarayonlarida muddatli saqlash darajasini miqdoriy baholash himoyalash amaliyotlari samarasi va ularni qo‘llashning takroriyligiga bog‘liqdir. K_{ms} ni hisoblashning umumiy modeli quyidagi mezonlarga asoslanadi:

1. Texnikalarni ishlatishda qo‘llanishi mumkin bo‘lgan barcha zanglashdan saqlash usullari e’tiborga olinadi (masalan, yuvish, tozalash, moylash, zanglashni to‘xtatuvchi unsurlar va boshqalar).

2. Alohida olingan amaliyotning samaradorligi belgilanadi (1-jadval, manbalar va O‘zbekiston iqlim sharoitlari asosida).

3. Har bir amaliyotning qo‘llanishi f_j uning takroriyligi bo‘yicha aniqlanadi. Bunda ularning miqdori C_{if} sifatiga binoan hisoblanadi (2-jadval). Shunday qilib, amaliyotning qo‘llanish takroriyligi quyidagicha bo‘ladi:

$$f_j = C_{ij}, \qquad (1)$$

bu yerda: j – bir amaliyotning sifatli bajarilish sohasi va sohalarning umumiy “m” soni hamma amaliyotlar miqdoriga teng, ammo $1 \le j \le m$.

4. K_{ms} foizlarda aniqlanganligi uchun turli xo‘jaliklardagi natijalarni o‘zaro taqqoslash imkoniyati yaratiladi:

$$K_{ms} = \sum X_i C_{ij} / \sum X_i C_{im}, \qquad (2)$$

bunda j – har bir amaliyot uchun $I \le j \le m$ chegarada olinadi; n – qo‘llanilgan himoya amaliyoti soni.

(2) – ifodaga 1- va 2- jadvallardagi tegishli ma’lumotlarni qo‘ysak, tubandagi ifodaga ega bo‘lamiz:

$$K_{ms} = \left(\sum X_i C_{ij} / \sum X_i C_{15} \right) \cdot 100\ \%, \qquad (3)$$

bu yerda: K_{ms} - texnikalarni muddatli saqlash koeffitsiyenti; C_{ij} - saqlash amaliyotlarining aniqlangan qo‘llanish takroriyligi uchun belgilangan bandlar soni; C_{15} – takroriylikda bandlarning eng yuqori miqdori (har doim 11 ga teng); X_i - saqlash amaliyotlari, $1 \le i \le 10$.

Muddatli saqlashning mumkin bo’lgan eng yuqori bandlari miqdori quyidagicha topiladi:

$$(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \ldots + X_{10}) \cdot C_{15} = (1{,}3 + 1{,}2 + 0{,}8 + 1{,}0 + \ldots + 1{,}6) \cdot 11 = 110.$$

1 – jadval

Muddatli saqlash koeffitsiyenti “K_{ms}” ni baholash mezonlari

Belgisi	**Saqlash usuli va tavsifi**	**Samarasi, (%)**	**Samarasi (son)**
X_1	Umumiy yuvish, tozalash	13	1,3
X_2	Zangni tozalash va yoqotish	12	1,2
X_3	Sirtlarni moy bilan himoyalash	8	0,8
X_4	Sirtlarnini qayta bo‘yash	10	1,0
X_5	Moy, yog‘larni almashtirish, ingibitor qo‘llash	6	0,6
X_6	B Bo‘laklangan detallarni nazoratlash va himoyalash	5	0,5
X_7	R Rezina detallarni himoyalash, g‘ildiraklar shinalarini, tasmalar, zanjirlar, prujinalar va gidrotsilindrlarni bo‘shatish	12	1,2
X_8	G‘ildiraklar va ishchi detallarni ajratib saqlash	12	1,2
X_9	D Dvigatellar, kabinalar, tezliklar qutisi, korpuslarni zichlash	6	0,6
X_{10}	Texnikalarni quruq, berk omborlar, saroylarda saqlash	16	1,6
Bandlarning umumiy miqdori	-	100	10,0

2 – jadval

Amaliyotlarni qo‘llash samaradorligi va muddatli saqlash takroriyligi bog‘liqligi

Qo‘llash takroriyligi (f_j)		**Bandlar soni (C_{ij})**
Hech qachon	1	$C_{11} = 0$
Ora-chora	2	$C_{12} = 1$
Ba’zan	3	$C_{13} = 3$
Tez-tez	4	$C_{14} = 7$
Har doim	5	$C_{15} = 11$

Xulosa. Yuqorida keltirilganlar va tahlillarga ko‘ra, qishloq xo‘jalik mashinalari va texnika vositalarini ishlatish jarayonlarida muddatli saqlash darajasini miqdoriy baholash himoyalash amaliyotlari samarasi va ularni qo‘llashning takroriyligiga bog‘liqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Шаабидов Ш.А. Технологичeские основы повышения сохранности селско-хозяйственной техники с применением полифункционалных смазок на основе гудронов растителного происхождения. Дисс.докт.техн.наук. - Ташкент, 1998. – 445 с.
2. Шаабидов Ш.А. Технологичeские основы повышения сохранности селско-хозяйственной техники. Ташкент: ТашГТУ, 1997. – 92 с.
3. Шаабидов Ш.А., Мирзаев К.К., Мамасобиров У.М., Ма’муржонов Д.М. Влия-ние коррозии на усталостную прочность деталей селскохозяйственной техники и технологичeских машин/ Международный научный журнал IN THE WORLD OF SCIENCE AND EDUCATION/
4. Sh.A.Shaabidov, K.K.Mirzayev, U.M.Mamasobirov, D.M.Mamurjonov. O‘zbekiston Respublikasidagi zanglashga moyil mintaqalar/ Agricultural engineering solutions. – 2026, 1 (3). 53-56 b.

UO‘T 631.3(575.1)

BOSH MODEL SABZAVOTCHILIK KLASTERI UCHUN MASHINA-TRAKTOR PARKINING MAQBUL TARKIBIY VA MIQDORIY KO‘RSATKICHLARINI ASOSLASH

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛНЫХ СТРУКТУРНЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ДЛЯ ГЛАВНОГО МОДЕЛНОГО ОВОЩЕВОДЧЕСКОГО КЛАСТЕРА

JUSTIFICATION OF OPTIMAL STRUCTURAL AND QUANTITATIVE INDICATORS OF THE MACHINE-TRACTOR PARK FOR THE MAIN MODEL VEGETABLE CLUSTER

Artikbayev B.P. (QXMITI), **Mirzabdullayev X.M.** (QXMITI)

Annotatsiya. Sabzavotchilik klasteri faoliyatining samarasi (mashina-traktor parkining quvvati, hosildorlik, ishlab chiqarish rentabelligi) ko‘p jihatdan traktorlar va qishloq xo‘jaligi mashinalarini maqbul qo‘llash soniniga bog‘liq. Mavjud metodikalar (nazariy, grafik, iqtisodiy-matematik) sabzavotchilikda mexanizatsiyalashgan jarayonlarining o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olmaydi. Shuning uchun sabzavotchilik klasterlari uchun mashina-traktor parkining maqbul tarkibi va sonlarini tuzish, sabzavot yetishtirish bo‘yicha texnologik kartaga muvofiq oddiy me’yoriy usuli bo‘yicha aniqlash maqsadga muvofiq. Maqolada savzavotchilik klasteri bosh modelidan foydalanib savzavot yetishtirishni mexanizatsiyalash imkonini beradigan traktor va qishloq xo‘jalik mashinalarining turlari hamda sonlarini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: sabzavotchilik klasterlari, mashina-traktor parki, ta’mirlash- xizmat ko‘rsatish ustaxonalari, ko‘chma ustaxonalar, texnik xizmat ko‘rsatish, ratsional park, fermer

xo‘jaliklari, bosh model klaster, ta’mirlash.

Аннотация. Эффективност деятелности овощеводcheского кластера (мощност машинно-тракторного парка, урожайност, рентабелност производства) во многом зависит от исползования оптималного колисhества тракторов и селскохозяйственных машин. Существующие методики (теоретисheские, графисheские, экономико-математисheские) не усhитывают особенности механизированных процессов овощеводства. Поэтому целесообразно определит оптималный состав и численност машинно-тракторного парка для овощеводcheских кластеров по простому нормативному методу в соответствии с технологисheской картой по выращиванию овощей. В стате представлены резултаты исследований по определению видов и колисhества тракторов и селскохозяйственных машин, позволяющих механизироват выращивание овощей в кластере с исползованием головной модели овощеводcheского кластера.

Ключевые слова: овощеводcheские кластеры, машинно-тракторный парк, ремонтно-сервисные мастерские, передвижные мастерские, техническое обслуживание, рационалный парк, фермерские хозяйства, головной моделный кластер, ремонт.

Abstract. The efficiency of a vegetable cluster's activities (machine and tractor fleet capacity, yield, production profitability) largely depends on the use of an optimal number of tractors and agricultural machinery. Existing methodologies (theoretical, graphical, economic-mathematical) do not account for the specifics of mechanized vegetable production processes. Therefore, it is advisable to determine the optimal composition and number of machine and tractor units for vegetable clusters using a simple regulatory method in accordance with the technological map for vegetable cultivation. The article presents research results on determining the types and quantities of tractors and agricultural machinery that allow for the mechanization of vegetable cultivation in a cluster using the general model of a vegetable cluster.

Keywords: vegetable clusters, machine and tractor fleet, repair and maintenance workshops, mobile workshops, maintenance, rational park, farmer farms, main model cluster, repair.

Kirish. Dunyo amaliyotida qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtiruvchi subyektlar balansidagi mexanizatsiya vositalaridan yil davomida samarali foydalanishni ta’minlash muammolariga doir ilmiy-amaliy va innovatsion tadqiqot ishlari olib borilmoqda [1-4]. Bu borada, sabzavotchilik klasterlari uchun zarur bo‘lgan texnika parki va texnik xizmat ko‘rsatish bazasining tarkibiy va miqdoriy ko‘rsatkichlarini asoslashga doir maqsadli ilmiy izlanishlarni bajarish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Har bir subyektda qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirishda agrotexnik tadbirlarni amalga oshirishni ta’minlaydigan mashinalarda yerlarni haydash, tuproqni ekishga tayyorlash, ekish, qator orasiga ishlov berish, o‘simliklarni zararkunandalardan himoya qilish, yig‘ishtirish mashinalari va tashishni minimal xarajatlar sarflab amalga oshirish bo‘yicha qator tadqiqotlar olib borilgan. Mahsulot yetishtiruvchi subyektlarda sabzavot yetishtirishda texnologik kartalarda belgilangan agrotadbirlarni bajarishda yetarli darajada qurollanmagan taqdirda ish sifatining buzilishi, mexanizatsiya darajasi va ishlab chiqarish samaradorligining pasayishiga olib kelishi ko‘plab adabiyotlarda ta’kidlangan [5-9].

Bugungi kunda O‘zbekistonda sabzavot yetishtirish, uni qayta ishlashga mo‘ljallangan sabzavotchilik klasterlari soni jadal ortib bormoqda [10]. Shu jihatdan respublikamizda faoliyat yuritayotgan sabzavotchilik klasterlarida sabzavot yetishtirishni mexanizatsiyalashni ta’minlaydigan mashinalarning ratsional tarkibi va sonini asoslash hamda ularga texnik xizmat ko‘rsatuvchi punktlarni barpo qilishga zarurati paydo bo‘lmoqda.

Tadqiqot uslubiyoti. Respublikamiz tuproq-iqlim sharoitida sabzavot yetishtirishda qo‘llaniladigan asosiy mashinalashgan texnologiyalar quyidagilardan iborat [11, 12]: yerlarni o‘g‘itlash, shudgorlash, chuqur yumshatish, tekislash, tuproqni ekishga tayyorlash, ekish, qator oralariga ishlov berish, kasallik va zararkunandalariga qarshi kimyoviy ishlov berish, yig‘ishtirish, yig‘ishtirilgan sabzavotni qayta ishlash korxonalariga yetkazib berish. Mazkur texnologiyalar tarkibi universal-chopiq va chopiq traktorlari hamda o‘g‘itlagich, plug, yumshatkich, tekislagich,

borona, mola, seyalka, kultivator, dori purkagich, yig‘ishtirish kombayni, traktor tirkamasi kabi mashinalardan iborat mashina-traktor agregatlari yordamida bajariladi. Sabzavotchilik mashinalarini turli yillarda Qishloq xo‘jaligi texnikalarini va texnologiyalarini sertifikatlash va sinash markazida o‘tkazilgan davlat (qabul) sinovlari natijalari hamda ularni dala sharoitida ishlatish bo‘yicha to‘plangan ko‘p yillik tajribalardan kelib chiqib, 1000 gektar dala maydoni uchun talab etiladigan traktor va qishloq xo‘jalik mashinalari tarkibi va miqdorini aniqlashning quyidagi tartibini tavsiya qilamiz [13-15]:

- aniq rusumdagi traktor yoki mashinaning bir smenadagi ish unumi w_c ning qiymati olinadi (ha/h hisobida);

- aniq rusumdagi mashina yordamida mos agrotadbirni bajarishdagi bir smenaning davomiyligi T_c (soat hisobida) va bir kunda mashina ishlatilgan smenalar soni n_c bo‘yicha tegishli raqamlar to‘plami tuziladi. Raqamlarga statistik ishlov berish yo‘li bilan ularning respublika bo‘yicha o‘rtacha arifmetik qiymatlari aniqlanadi;

- mashinaning bir kunlik ish unumi (gektarlarda) quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$w_1 = w_c T_c n_c \quad (1)$$

- aniq agrotadbir mavsumining davomiyligi T_m sifatida mavsumning boshlangan kunidan boshlab, u yakunlangan kungacha bo‘lgan kalendar muddat emas, balki mazkur mavsumning qizigan, ya’ni barqarorlashgan, tig‘iz davrining davomiyligi olinadi. Chunki mavsumning qizigan davrida klasterlar, fermer xo‘jaliklari, muqobil va tuman “Agroservis MTP”lari balansidagi shu mavsumni o‘tkazish uchun zarur bo‘lgan aniq rusumli mashinalarning hammasi ishga to‘la jalb etilgan bo‘ladi, ularning to‘satdan buzilishlari kamayib, barqaror ishlay boshlaydi. w_c, T_c va n_c parametrlarning qiymatlari, demak-ki, w_1 ning qiymati ham xuddi shu davrda sinovchi-muhandislar tomonidan xronometraj qilinadi va hisoblanadi;

- bir kunlik ish unumi w_1 bo‘lgan mashinaning mavsum davomi (T_m) da bajargan ish hajmi quyidagicha topiladi:

$$w_m = w_1 T_m \text{ (ha)} \quad (2)$$

- 1000 gektar sabzavot maydonida aniq turdagi agrotexnik tadbirni bajarish uchun talab etiladigan aniq rusumli mashinaning umumiy soni quyidagicha aniqlanadi:

$$M_T = 1000 : w_m . \quad (3)$$

Mazkur tartibdan foydalanib 1000 gektar sabzavot maydonida texnologik kartada belgilab qo‘yilgan operatsiyalarni bajarish uchun talab etiladigan texnika vositalari sonini hisoblaymiz.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi: ***Ta’rif.*** Sabzavotchilik klasterlarining bosh modeli – bu shunday nazariy klasterki, unda Qoraqalpog‘iston Respublikasi va viloyatlardagi eng katta yer maydoniga ega bo‘lgan klasterlar guruhlarining mexanizatsiyalashgan xizmatlar ko‘rsatiladigan yer maydonlarining hajmi, texnika vositalarining tarkibi va miqdori, ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasining strukturasi va quvvati kabi parametrlari nisbatan to‘liqroq aks etadi.

Biz sabzavotchilik klasterlarining guruhlar bo‘yicha hududiy bosh modelining ratsional ekin E_M maydonini 95 foiz aniqlik bilan matematik kutilishning yuqori chegarasiga tenglab olishni taklif etamiz, ya’ni E_M=M_{YU}=1546 ha [16].

Sabzavotchilik klasterlari bosh modelining 1546 ha maydonida mahsulot yetishtirish uchun talab etiladigan texnika vositalarining tarkiblari, rusumlari va sonlari yuqorida keltirilgan usullar va tartiblardan foydalangan holda hisoblab topildi va jadvalga kiritildi.

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, Shunday qilib, bosh modelning 1546 ha maydonida sabzavot yetishtirish uchun 18 turdagi 237 dona traktor va qishloq xo‘jaligi mashinalari talab etiladi.

Shuni etiborga olish lozimki, yuqorida nomlari keltirilgan texnika vositalariga qaraganda samarali traktor va mashinalar respublika mashinasozlik zavodlarida ishlab chiqarilsa yoki xorijdan keltirilsa, ular Qishloq xo‘jaligi texnikasi va texnologiyalarini sertifikatlash va sinash markazida davlat sinovlaridan o‘tkaziladi. Sinov natijalari bilan yangi mashinaning smenaviy ish unumi w_c, smenaning davomiyligi T_c, smenalar soni n_c, mashinaning bir kunlik ish unumi w_1, mavsum davomiyligi T_m va mavsumiy ish hajmi w_m aniqlanadi. So‘ngra (3) formula yordamida aniq rusumdagi yangi mashinaning 1000 ha sabzavot maydonida aniq agrotadbirni bajarish uchun

Jadval

Sabzavotchilik klasterlari bosh modelining 1546 ha maydonida sabzavot yetishtirish uchun talab etiladigan texnika vositalarining tarkiblari va sonlari

№	Texnikaning nomi, turi va rusumi	1000 ha uchun me'yoriy koeffitsient M_T, dona	Talabdagi soni T_M, dona
1.	Haydov traktorlari: T6070 NEW HOLLAND, John Deere 6175M, Case Puma 180, ARION 630C, T-402.01 turidagi	5,7	9
2.	Universal-chopiq (transport) traktorlari: TTZ LS U62, TTZ-812, Беларус-82.1, TTZ-LS PLUS 100, LS 1004	12	18
3.	Sabzavotchilik (chopiq) traktori: TTZ-100SP turidagi		22
4.	Lazerli yer tekislagichlar: PL-3, PL-5, PL-3L turidagi	4,1	2
5.	Yerlarni chuqur yumshatish mashinalari: GR-270, GRP-3/5, GNU-1MS turidagi	2,8	2
6.	Ma'danli o'g'itlarni sochish mashinalari: GS2-600, NRU-0,5, 1RMG-4 turidagi	3,8	6
7.	Mahalliy o'g'it sochish mashinalari: ROU-6, RTP-5 turidagi	10	15
8.	Traktor tirkamalari: 2PTS-4-793A, 2PTS-4-887 turidagi	bitta universal chopiq traktoriga 2 dona	36
9.	Pluglar: LD-100, PLN-4-35, PN-4-30	bitta haydov traktoriga 1 dona	9
10.	Tishli boronalar: BZSS-1,0, BZTS-1,0, BZTX-1,0	2 dona boronalar komplekti	3
11.	Diskli boronalar: RUBIN 9/3001, KD-3000, TDB-3/5	4,6	7
12.	Chizel-kultivatorlar: KARAT 9/300, ChKU-4	5	8
13.	RR-2,8 turidagi tuproq frezasi	10	15
14.	SONP-2,8 turidagi pnevmatik seyalka	5,2	8
15.	Kultivator-o'g'itlagichlar: KRO-4 turidagi		22
16.	Kultivator-yumshatkichlar: KON-2,8 turidagi		22
17.	Shtangali dori purkagichlar: BShPS-2,8 turidagi	10	15
18.	PN-2,2/3,5 turidagi yuk tashiydigan platformalar		18

talab etiladigan soni hisoblanadi.

Xulosa. Bosh model sabzavotchilik klasteri ratsional yer maydoni 1546 ha ga teng bo'lgan model sabzavotchilik klasterida sabzavot yetishtirishni mexanizatsiyalash uchun 18 turdagi 237 dona texnika vositalari talab etilishini ko'rsatdi. Asoslangan texnikalarga ta'mirlash tsexi va ko'chma ustaxonalarni tashkil etish orqali, klasterlar balansidagi texnika vositalarini yil davomida buzilmasdan ishlash imkoniyati yaratiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ирков И.И., Борисов В.А. Совершенствование овощеводcheских технологий в открытом грунте // Картофел и овощи. – М., 2019. –№10. – С. 14-16.

2. Литвинов С.С., Ирков И.И. Современные технологии в овощеводстве //Сб. научн.

трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Росселхозакадемии. – М.: Изд-во ГНУ ВНИИО Росселхозакадемии, 2011. – С. 21-31.

3. Блынский Ю.Н. Проектирование производственных процессов в растениеводстве. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского ГАУ, 2019. – 278 с.

4. Аниферов Ф.Е. Машины для овощеводства. – 2-е изд., Перераб. и доп. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1983. – 288 с.

5. Ганиев Ф.К., Осипов О.С. К вопросу создания овощеводческого трактора для селхозпроизводства Республики Узбекистан // Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashga doir istiqbolli texnologik jarayonlar bo‘yicha ilmiy-tadqiqotlarning natijalari: Сборник трудов УзМЭИ. Гулбахор, 2006. – С. 13-15.

6. Романовский Н.В. Расчет производителности агрегата для выборочной уборки ранних овощей на примере белокочанной капусты //Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в селском хозяйстве: Материалы междунар. научн. практич. конф. Минск. 23-24 октября 2014 г. В 2 ch. Ch.1. – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 119-121.

7. Романовский Н.В., Гузанов М.С. Оптимизация конструктивных параметров агрегата для выборочной уборки белокочанной капусты //Молочнохозяйственный вестник. – М., 2013. –№ 4. – С. 59-63.

8. Верещагин Н.И., Левшин А.Г., Скороходов А.Н., Киселев С.Н., Косырев В.П., Зубков В.В., Горшков М.И. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве. Учебное пособие. – М.: Издателский центр “Академия”, 2012. – 409 с.

9. Зангиев А.А., Шпилко А.В., Левшин А.Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 2004. – 320 с.

10. Mirzabdullayev X. Sabzavotchilik klasterlarining xususiy mashina parki va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasini asoslash tamoyillari // Agro ilm. – Toshkent, 2022. – №2. – B. 78-79.

11. Селскохозяйственная техника. Автомобили /Каталог/. – Т.: ИМЭСХ. “MUHAMMAD POLIGRAF”. 2016. – 480 с.

12. Qishloq xo‘jaligi ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar 2022-2026 yillar uchun (Sabzavot, kartoshka, poliz va uzum ekinlari bo‘yicha) III qism. – T.: Oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi sohasida strategik rivojlanish va tadqiqotlar xalqaro markazi. 2022. – 191 b.

13. Toshboltayev M. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida mashina-traktor agregatlaridan foydalanish darajasini oshirishning nazariy-metodologik asoslari. (Monografiya). – T.: “Fan va texnologiya”, 2016. – 604 b.

14. Toshboltayev M., Azizov Sh. Fermer xo‘jaliklari va mashina-traktor parklari uchun talab etiladigan texnika tarkibi va sonini hisoblash. (Monografiya). – T.: “Fan va texnologiya”, 2014.
– 180 b.

15. Тошболтаев М., Джиянов М. Определение оптималного состава машинно-тракторного парка для моделного хлопково-текстилного кластера //Селскохозяйственные машины и технологии. – М., 2021. №2. Т.15. – С. 9-12.

16. M.Toshboltayev, B.Artikbayev, B.Egamnazarov. Sholichilik klasterlari uchun mashinalar va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasi tarkiblarini asoslash. (Monografiya). – T.: “Sabrina Art Mediya” MChJ, 2023, – 112 b.

17. M.T.Toshboltayev, B.P.Artikbayev, T.T.Xamraqulov. G‘allachilik klasterlari uchun mashinalar va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasi tarkiblarini asoslash. Monografiya. – T.: “PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyoti, 2025. – 131 b.

18. Xudaykuliyev R., Mirzabdullayev X., Kupaysinova X. Substantiation the composition of machines and repair-service base for vegetable producing clusters // American journal of education and learning, ISSN (2996-5128): Vol. 12, Issue 5, December, 2024. – pp.1206-1213.

UO‘T: 631.3 (575.1)

QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASINING SHIMOLIY TUMANLARIDAGI PAXTA-TO‘QIMACHILIK KLASTERLARINING HUDUDIY MODELLARINI TANLASH VA EKIN MAYDONLARINING RATSIONAL QIYMATLARINI ANIQLASH

ВЫБОР РЕГИОНАЛНЫХ МОДЕЛЕЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛНЫХ РАЗМЕРОВ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ХЛОПКОВО-ТЕКСТИЛНЫХ КЛАСТЕРОВ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

SELECTION OF REGIONAL MODELS AND DETERMINATION OF RATIONAL VALUES OF CROP AREAS OF COTTON-TEXTILE CLUSTERS IN THE NORTHERN DISTRICTS OF THE REPUBLIC OF KARAKALPAKSTAN

Artikbayev B.P. (QXMITI), **Tursinbayev A.M.** (QXMITI).

Annotatsiya: Maqolada Qoraqalpog‘iston Respublikasining shimoliy hududida faoliyat yuritayotgan paxta-to‘qimachilik klasterlarining soni va yer maydonlaridan kelib chiqib ularning hududiy bosh modeli ishlab chiqilgan. Matematik-statistik tahlillar asosida hududiy bosh model uchun 4537 gektar miqdoridagi paxta maydoni maqbul deb topilgan. Ushbu tadqiqot natijalari klasterlarda agrotexnik tadbirlarni sifatli bajarish uchun zarur bo‘lgan texnika vositalarining maqbul tarkibini shakllantirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: paxta-to‘qimachilik klasteri, shimoliy tumanlar, hududiy model, hududiy bosh model, ekin maydoni, ratsional qiymat, matematik kutilish, Styudent koeffitsienti, texnika tarkibi.

Аннотация: В стате на основе колиchества и земелных площадей хлопково-текстилных кластеров, функционирующих в северном регионе Республики Каракалпакстан, разработана их регионалная головная модел. На основе математико-статистичеcкого анализа оптималной для регионалной головной модели признана площад хлопchатника в размере 4537 гектаров. Данный резултат позволяет сформироват оптималный состав технических средств, необходимых для кachественного выполнения агротехнических мероприятий в кластерах.

Ключевые слова: хлопково-текстилный кластер, северные районы, регионалная модел, регионалная головная модел, посевная площад, рационалное значение, математичеcкое ожидание, коэффициент Стюдента, состав техники.

Abstract: Based on the number and land areas of cotton-textile clusters operating in the northern region of the Republic of Karakalpakstan, their regional head model has been developed in the article. Based on mathematical and statistical analyses, a cotton area of 4537 hectares was found to be maqbul for the regional head model. This result allows for the formation of the maqbul composition of machinery required for the high-quality execution of agrotechnical operations in the clusters.

Key words: cotton-textile cluster, northern districts, regional model, regional head model, crop area, rational value, mathematical expectation, Student's t-distribution, machinery composition.

Kirish. Mamlakatimizda qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtiruvchi subyektlar balansidagi texnikalaridan yil davomida samarali foydalanishni ta’minlash muammolariga doir ilmiy-amaliy va innovatsion tadqiqotlar bajarilmoqda [1-4]. Mazkur ilmiy-tadqiqotlar davomida shakllantirilgan g‘oyalar, takliflar va tavsiyalar traktor va qishloq xo‘jaligi mashinalariga texnik xizmat ko‘rsatish tizimida muayyan ijobiy natijalarga erishilgan holda qo‘llanilib kelinmoqda. Ammo Qoraqalpog‘istonda faoliyat yuritayotgan paxta-to‘qimachilik klasterlarining yer maydonlari bo‘yicha hududiy modellarini yaratish, model klasterlar uchun zarur bo‘lgan mashinalarning ratsional tarkiblari va sonlarini asoslash, ularning agrotexnik mavsumlar davomida ishlovchanligini ta’minlaydigan texnik xizmat ko‘rsatish punktlarini tashkil etish masalalari yetarlicha o‘rganilmagan.

Shundan kelib chiqib, Qoraqalpog‘istonning shimoliy hududlarida faoliyat yuritayotgan agroklasterlarning ishlab chiqarish yo‘nalishlariga mos keluvchi mashinalarning ratsional parklarini shakllantirish hamda ularga xizmat ko‘rsatuvchi zamonaviy texnik xizmat ko‘rsatish punktlarini barpo qilish zarurati paydo bo‘lmoqda [5].

Paxta-to‘qimachilik klasterlari o‘zlarining mashina-traktor parklariga va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasiga ega bo‘lgandagina qishloq ho‘jaligi texnikalarining yil davomida sozligi ta’minlanadi va paxta yetishtirishdagi texnologik operatsiyalar agrotexnik muddatlarda bajariladi va ko‘zlagan hosildorlikka erishiladi. Ular funksiyalanish mohiyatiga ko‘ra tizimli xarakterga ega bo‘lib, sababi biriktirilgan yer maydonining kattaligi, bu maydonda paxta yetishtirishdagi agrotadbirlarni mexanizatsiyalashga xizmat qiladigan qishloq xo‘jaligi mashinalarining turlari va sonlari, mashinalarni mexanizatorlar bilan butlanganlik darajasi va ularning malakaviy mahoratlari, ta’mirlash va xizmat ko‘rsatish obyektlarining mavjudligi, yonilg‘i, suv, mineral o‘g‘it va kimyoviy preparatlar bilan ta’minlanish darajalari kabi bir qator parametrlar pirovardida paxta yetishtirish hajmi va sifati, klaster oladigan daromad va foydaga bevosita ta’sir etadi.

Usullari. Tizimlarning xususiyatlari, nazariy va empirik modellarining [1-4] adabiyotlarda bayon etilgan tavsiflaridan foydalanamiz va paxta-to‘qimachilik klasterining hududiy modeli tushunchasini kiritamiz hamda unga ta’rif beramiz.

Ta’rif. Hududiy model paxta-to‘qimachilik klasterlari – bu shunday nazariy paxta-to‘qimachilik klasteri bo‘lib, unda Qoraqalpog‘istonning shimoliy (Kegeyli, Bo‘zataw, Chimboy, Qorao‘zak, Taxtako‘pir, Muynoq, Qo‘ng‘irot, Qonliko‘l, Sho‘manoy, Xo‘jayli, Taxiyatosh, Nukus) tumanlarida joylashgan ikki, uch va undan ortiq hududiy klasterni o‘z ichiga oluvchi muayyan paxta-to‘qimachilik klasterlari guruhining mexanizatsiyalashgan xizmatlar ko‘rsatiladigan yer maydonlarining hajmi, texnika vositalarining tarkibi va miqdori, ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasining strukturasi va quvvati kabi parametrlari nisbatan to‘liqroq aks etadi.

Hududiy model paxta-to‘qimachilik klasteri balansidagi va shartnomaviy fermer xo‘jaliklarining ekin maydonlaridagi agrotexnik tadbirlarni maqbul muddatlarda bajarish, intensiv va resurstejovchi mashinalashgan texnologiyalarni keng joriy etish, mashina-traktor agregatlarini yuqori unum bilan ishlatish, zamonaviy ta’mirlash – xizmat ko‘rsatish vositalari va uskunalari bilan butlanganligi, agrotexnik mavsumlar davomida mashinalarni yuqori puxtaligini ta’minlash kabi bir qator xususiyatlarga ega bo‘ladi.

Tadqiqot natijalari. 2026-yilda Qoraqalpog‘istonning shimoliy hududida paxta-to‘qimachilik yo‘nalishida 7 ta klaster faoliyat yuritib kelmoqda. Ularga biriktirilgan jami yer maydoni 42000 gektarni tashkil etadi. Bu ma’lumotlardan Qoraqalpog‘istonning shimoliy tumanlari bo‘yicha model paxta-to‘qimachilik klasterlari xizmat doirasidagi paxta maydonlarining ratsional qiymatlarini aniqlashda dastlabki manba sifatida foydalanamiz.

Hududiy model paxta-to‘qimachilik klasterlari paxta maydonlarining ratsional qiymatlarini [4] adabiyotda keltirilgan usulni takomillashtirgan tartibda aniqlaymiz.

Dastavval shimoliy tumanlardagi paxta-to‘qimachilik klasterlarini ularga biriktirilgan paxta maydonlarining o‘sib borishi tartibida jadvalga joylashtiramiz va 7 ta klasterni guruhlashga ajratamiz.

Guruhlash qadamini [4] tavsifidan foydalanib bunday tarzda aniqlaymiz:

2500-1800=700 ha → 3000-2500=500 ha → 3900-3000=900 ha → 4600-3900=700 ha → 8000-4600=3400 ha → 11000-8000=3000 ha. Hosil bo‘lgan ayirmalar qiymatlariga qarab guruhlash qadamining hisobiy qiymatini ΔP_G = 1000 ha darajada qabul qilamiz. Ko‘rinib turibdiki, yuqoridagi ayirmalar qiymatlari mana bu tengsizligi qanoatlantirmoqda: (700; 500; 900; 700) < 1000 ha; 3400 > 1000 ha; 3000 > 1000 ha. Demak, 1-5-klasterlarni 1-guruhga, 6-klasterlarni 2-guruhga kiritish va bu guruhlarning ratsional paxta maydonlarini P_{G1} = 4600 ha va P_{G2} = 8000 ha deb qabul qilish mumkin.

7-klasterni Qoraqalpog‘istonning shimoliy hududidagi eng katta klaster deb ataymiz va uni P_7 = 11000 ha simvol bilan belgilab qo‘yamiz.

Paxta-to‘qimachilik klasterlarining yer maydonlari bo‘yicha hududiy bosh modelini ishlab

Jadval

Qoraqalpog‘iston Respublikasining shimoliy hududidagi paxta-to‘qimachilik klasterlari tomonidan mexanizatsiya xizmatlari ko‘rsatiladigan paxta maydonlari, ha

№	Klasterlar nomi	P_i	P_G
1	“Eko tekstil” MCHJ	1800	
2	“FAYZ AGROKLASTER” MCHJ	2500	
3	“Agro Shumanay Cluster” MCHJ	3000	
4	“Usturt Agro Klaster” MCHJ	3900	
5	“AGRO HAMKOR CLUSTER” MChJ	4600	P_{G1}
6	“Qoraqalpog'iston Agrocluster” MCHJ	8000	P_{G2}
7	“Kegeyli Chimboy Agrocluster” MChJ	11000	P_7

chiqishni [4] adabiyotda keltirilgan tartib bo‘yicha qidiramiz.

Paxta-to‘qimachilik klasterining hududiy bosh modelni ishlab chiqish uchun o‘zaro yaqin bo‘lgan birinchi guruh klasterlar yer maydonlarini bir joyga jamlab yozib olamiz:
P_{G1} = 1800 ha; P_{G1} = 2500 ha; P_{G1} = 3000 ha; P_{G1} = 3900 ha; P_{G1} = 4600 ha

Bu raqamlar quyidagi sonlar to‘plamini tashkil etadi (gektarlarda):

$$M_i: \quad 1800 \quad 2500 \quad 3000 \quad 3900 \quad 4600 \tag{1}$$

(1) sonlar to‘plamidagi jami raqam – variantlar soni N=5. Shu bois bu to‘plam N=5 ta raqam – variantlardan iborat variatsion qatordir. $N = 5 < 30$ bo‘lgani sababli, P_i qiymatlarning matematik kutilishi, dispersiyasi, o‘rtacha kvadratik chetlanishi, variatsiya koeffitsienti, matematik kutilishning pastki M_P va M_T yuqorigi chegaralarini quyidagi formulalar yordamida hisoblaymiz [6]:

matematik kutilish –

$$\bar{M} = \frac{\sum_{i=1}^{N} P_i}{N} \qquad \text{yoki} \qquad \bar{M} = \frac{\sum_{i=1}^{5} P_i}{5}; \tag{2}$$

to‘g‘rilangan dispersiya –

$$D = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(P_i - \bar{M}) \quad \text{yoki} \quad D = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{5}(P_i - \bar{M})^2; \tag{3}$$

o‘rta kvadratik chetlanish –

$$\sigma_M = \sqrt{D}; \tag{4}$$

variatsiya koeffitsienti –

$$V_M = \frac{\sigma_M}{\bar{M}} \cdot 100\ \%. \tag{5}$$

Matematik kutilish $\bar{M}$ ishonchlilik intervalining pastki M_P va yuqorigi M_T chegaraviy qiymatlari:

$$M_P = \bar{M} - t_\alpha \frac{\sigma_M}{\sqrt{N}}; \qquad M_Y = \bar{M} + t_\alpha \frac{\sigma_M}{\sqrt{N}}. \tag{6}$$

(6) formulada t_a – Styudent taqsimotining koeffitsienti bo‘lib, erkinlik darajasi r=N-1 va qabul qilingan ishonchlilik ehtimolligi darajasi (α) ga asosan [7] – adabiyotdagi jadvalidan aniqlanadi. Bizda N = 5 bo‘lgani uchun r = 5 – 1 = 4. α = 0,95 deb qabul qilamiz. r = 4 va α = 0,95 parametrlarga t_a=$t_{0,95}$=2,77 koeffitsient to‘g‘ri keladi. N = 5 va $t_{0,95}$ = 2,77 qiymatlarni (6)ga qo‘ysak,

$$M_P = \bar{M} - 2{,}77\frac{\sigma_M}{\sqrt{5}}; \; M_Y = \bar{M} + 2{,}77\frac{\sigma_M}{\sqrt{5}} \quad \text{yoki}$$

$$M_P = \bar{M} - 1{,}24\sigma_M; \tag{7}$$

$$M_Y = \bar{M} + 1{,}24\sigma_M. \tag{8}$$

(1) sonlar to‘plamidagi raqamlarni (2) yig‘indiga qo‘yib, matematik kutilishni aniqlaymiz:

$\bar{M}$ =3160 ha

(3) yordamida to‘g‘rilangan dispersiya qiymatini hisoblab topamiz:

D=1233000 $(ha)^2$.

(4) formuladan foydalanib o‘rtacha kvadratik chetlanish miqdorini aniqlaymiz:

σ_M=1110,4 ha.

Variatsiya $V_M$koeffitsientini (5) yordamida topamiz:

V_M = 35 %

(7) va (8) formulalarga muvofiq matematik kutilishning pastki M_P va yuqorigi M_T chegaralarini hisoblaymiz:

M_p=*1783 ha;* M_y=4537 ha.

Biz paxta-to‘qimachilik klasteri bosh modelining ratsional paxta E_M maydonini 95 foiz aniqlik bilan matematik kutilishning yuqori chegarasiga tenglab olishni taklif etamiz, ya’ni E_M = M_Y = 4537 ha.

Xulosa. Tadqiqot natijasida Qoraqalpog‘istonning shimoliy tumanlari uchun paxta-to‘qimachilik klasterlarining hududiy modellari va ularning ratsional yer maydonlari aniqlandi. Matematik-statistik tahlillar asosida hududiy bosh model uchun 4537 gektar miqdoridagi paxta maydoni maqbul deb topildi. Bu natija klasterlarda agrotexnik tadbirlarni sifatli bajarish uchun zarur bo‘lgan texnika vositalarining maqbul tarkibini shakllantirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Toshboltayev M. Mashina-traktor agregatlarini sistemali modellashtirish-ning tafsiliy-metodik asoslari (Monografiya). – T.: “Fan va texnologiya”, 2013. – 216 b.

2. Toshboltayev M., Azizov Sh. Fermer xo‘jaliklari va mashina-traktor parklari uchun talab etiladigan texnika tarkibi va sonini hisoblash (Monografiya). – T.: “Fan va texnologiya”, 2014. – 180 b.

3. Toshboltayev M. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida mashina-traktor agregatlaridan foydalanish darajasini oshirishning nazariy-metodologik asoslari. (Monografiya). – T.: “Fan va texnologiya”, 2016. – 604 b.

4. Toshboltayev M., Djiyanov M. Paxta-to‘qimachilik klasterlari uchun mashinalar va texnik xizmat ko‘rsatish punktlari tarkiblarini asoslash. (Monografiya). – T.: “Navro’z”, 2021. – 190 b.

5. A.Tursinbayev. Qoraqalpog‘iston Respublikasining shimoliy hududida joylashgan agroklasterlar uchun mashinalar tarkibi va hududiy texnik servis tizimini asoslash tamoyillari // Orolbo‘yi hududida iqlim o‘zgarishi va suv tanqisligi sharoitida qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning innovatsion texnik va texnologiyalari: xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiyasi materiallari to‘plami. – Nukus, 2026. – B. 686-690.

6. Митков А.Л., Кардашевский С.В. Статистические методы в селхозмашиностроении. – М.: Машиностроение, 1978. – 360 с.

7. Ермолов Л.С., Кряжков В.М., Черкун В. Е. Основы надежности селскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1982. – 271 с.

UO‘T: 631.3.004.67

PAXTA TERISH MASHINALARINI SAQLASH MODELLARINING QIYOSIY TAHLILI

СРАВНИТЕЛНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ХРАНЕНИЯ ХЛОПКОУБОРОЧНЫХ МАШИН

COMPARATIVE ANALYSIS OF COTTON HARVESTER STORAGE MODELS

Ravshanov Sh.U. (QXMITI), **Husenov O‘.F.** (QXMITI).

Annotatsiya: Maqolada O‘zbekiston sharoitida paxta terish mashinalarini ishlamaydigan

davrda saqlashning uchta institutsional modeli – fermer, klaster va ixtisoslashtirilgan texnik servis markazi modeli qiyosiy tahlil qilingan. Har bir model mas’uliyat taqsimoti, moddiy-texnik baza, kadrlar ta’minoti va iqtisodiy samaradorlik mezonlari asosida baholangan. Natijalarga ko‘ra, hozirgi sharoitda klaster modeli nisbatan maqbul, istiqbolda esa texnik servis markazlari tarmog‘ini rivojlantirish samarali yo‘nalish sifatida asoslangan.

Kalit so‘zlar: paxta terish mashinasi, texnikani saqlash, institutsional model, fermer modeli, klaster modeli, texnik servis markazi, markazlashtirilgan saqlash, moddiy-texnik baza, iqtisodiy samaradorlik.

Аннотация: В статье представлен сравнительный анализ трех институционалных моделей хранения хлопкоуборочных машин в межсезоне в Узбекистане: фермерская, кластерная и модел специализированного технического сервисного центра. Каждая модел оценивалас по критериям разделения обязанностей, материально-технической базы, кадрового обеспечения и экономической эффективности. По результатам, кластерная модел является относительно приемлемой в текущих условиях, а в будущем развитие сети технических сервисных центров оправдано как эффективное направление.

Ключевые слова: хлопкоуборочная машина, техническое обслуживание оборудования, институционалная модел, фермерская модел, кластерная модел, центр технического обслуживания, централизованное хранение, материально-техническая база, экономическая эффективност.

Abstract: The article presents a comparative analysis of three institutional models of storing cotton pickers during the off-season in Uzbekistan: the farmer, the cluster, and the specialized technical service center model. Each model was evaluated based on the criteria of division of responsibilities, material and technical base, staffing, and economic efficiency. According to the results, the cluster model is relatively acceptable in the current conditions, and in the future, the development of a network of technical service centers is justified as an effective direction.

Keywords: cotton picker, equipment maintenance, institutional model, farmer model, cluster model, technical service center, centralized storage, material and technical base, economic efficiency.

Kirish. Qishloq xo‘jaligi texnikasini ishlamaydigan davrda to‘g‘ri saqlash mashinalarning texnik holatini saqlab qolish, mavsum oldi ta’mirlash xarajatlarini kamaytirish, xizmat muddatini uzaytirish va ekspluatatsion ishonchliligini oshirishda muhim omil hisoblanadi. Ayniqsa paxta terish mashinalari murakkab konstruksiyaga, ko‘p sonli ishchi organlarga, gidravlik va elektr tizimlariga ega bo‘lgani sababli ularni mavsumdan tashqari davrda saqlash alohida tashkiliy va texnik yondashuvni talab qiladi.

Ilmiy adabiyotlarda qishloq xo‘jaligi texnikalarini ishlatish, texnik xizmat ko‘rsatish, saqlashga tayyorlash, korroziyadan himoyalash va mashina-traktor parkidan samarali foydalanish masalalari keng yoritilgan [1–5]. Jumladan, GOST 7751–2009 standartida qishloq xo‘jaligi texnikalarini saqlashga qo‘yiladigan umumiy talablar belgilangan [1]. M.T. Toshboltayev tadqiqotlarida O‘zbekiston sharoitida mashina-traktor agregatlaridan foydalanish samaradorligini oshirishning nazariy-metodologik asoslari yoritilgan [3]. A.K. Igamberdiyev va S. Aliqulov ishlarida qishloq xo‘jaligi mashinalarini ishlatish, ularga texnik xizmat ko‘rsatish, ishga tayyorlash va ish sifatini nazorat qilish masalalari bayon etilgan [4].

O‘zbekistonda paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatining kengayishi, qishloq xo‘jaligi texnika parklarini yangilash va raqamli monitoring tizimlarini joriy etish bo‘yicha qabul qilingan qarorlar paxta terish mashinalarini saqlashning samarali institutsional modelini tanlashni dolzarb ilmiy-amaliy vazifaga aylantirmoqda [6–12]. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 - yil 12 - dekabrdagi PQ-431-son qarorida qishloq xo‘jaligini bosqichma-bosqich mexanizatsiyalash, servis xizmatlarini rivojlantirish, servis ustaxonalarining texnologik bazasini kuchaytirish va GPS qurilmalarini joriy etish vazifalari belgilangan [12].

Tadqiqotning maqsadi — O‘zbekiston sharoitida paxta terish mashinalarini ishlamaydigan davrda saqlashni tashkil etishning mavjud institutsional shakllarini qiyosiy tahlil

qilish hamda tashkiliy, texnik va iqtisodiy mezonlar asosida nisbatan samarali modelni asoslashdan iborat.

Materiallar va usullar. Tadqiqotda O‘zbekiston Respublikasining qishloq xo‘jaligi texnikalaridan foydalanish, paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini tashkil etish va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashga oid me’yoriy-huquqiy hujjatlari, texnikani saqlash bo‘yicha standartlar hamda mashina-traktor parkidan foydalanishga oid ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi [1–12].

Tadqiqot obyekti sifatida O‘zbekiston sharoitida paxta terish mashinalarini ishlamaydigan davrda saqlashni tashkil etish shakllari tanlandi. Tadqiqot predmeti esa ushbu shakllarning tashkiliy tuzilmasi, mas’uliyat taqsimoti, moddiy-texnik bazasi, kadrlar ta’minoti va iqtisodiy samaradorligidir.

Tadqiqotda me’yoriy-huquqiy hujjatlar va ilmiy-texnik adabiyotlarni tahlil qilish, mavjud institutsional shakllarni tizimli o‘rganish, ularni qiyosiy baholash hamda tashkiliy modellashtirish usullaridan foydalanildi. Modellarning samaradorligi mas’uliyat taqsimoti, moddiy-texnik baza, kadrlar ta’minoti, saqlash sifati va iqtisodiy samaradorlik mezonlari asosida ekspert baholash orqali aniqlangan.

Natijalar va muhokama.

Paxta terish mashinalarini saqlashning institutsional shakllari. Paxta terish mashinalarini ishlamaydigan davrda saqlash faqat texnik tadbirlar majmui emas, balki texnika egasi, foydalanuvchi, servis xizmati, muhandis-texnik xodimlar va moliyaviy javobgarlik o‘rtasidagi munosabatlarni qamrab oluvchi tashkiliy-iqtisodiy jarayon hisoblanadi. Shu sababli saqlash modeli texnik talablar, ekspluatatsion ishonchlilik, moddiy-texnik baza, kadrlar salohiyati va boshqaruv javobgarligi mezonlari asosida baholanishi zarur [1–5].

GOST 7751–2009 talablariga ko‘ra, qishloq xo‘jaligi texnikalari saqlashga qo‘yilishidan oldin tozalanishi, yuvilishi, quritilishi, konservatsiyalanishi, germetiklanishi hamda saqlash davrida texnik holati nazorat qilinishi lozim [1]. Zangiyev, Shpilko va Levshin tadqiqotlarida mashina-traktor parkidan foydalanishda texnik xizmat, mavsumiy tayyorgarlik va saqlash ishlarini to‘g‘ri tashkil etish mashinalarning ishonchliligi va xizmat muddatiga bevosita ta’sir qilishi ta’kidlangan [2]. M.T. Toshboltayev esa mashina-traktor agregatlaridan foydalanish samaradorligini oshirishda tashkiliy boshqaruv, texnik tayyorgarlik va servis tizimining ahamiyatini alohida ko‘rsatgan [3].

O‘zbekiston sharoitida paxta terish mashinalarini saqlashning uchta asosiy institutsional modeli ajratiladi:

1. **Yakka fermer modeli** – texnika fermer xo‘jaligi hududida, fermerning o‘z mablag‘i va tashkiliy imkoniyatlari asosida saqlanadi.

2. Klaster modeli – texnika paxta-to‘qimachilik klasterining texnik bazasida, klaster muhandislik xizmati nazoratida saqlanadi.

3. Ixtisoslashtirilgan texnik servis markazi modeli – texnika maxsus servis korxonasiga topshirilib, saqlash, diagnostika, konservatsiya va mavsum oldi tayyorgarlik ishlari professional asosda bajariladi.

Yakka fermer modelining tahlili. Yakka fermer modelida paxta terish mashinasi bevosita fermer xo‘jaligi hududida saqlanadi. Bu modelda texnikani saqlashga tayyorlash, yuvish, tozalash, moylash, konservatsiyalash, ehtiyot qismlarni himoyalash va mavsum oldi tayyorgarlik ishlari uchun asosiy mas’uliyat fermer yoki mexanizator zimmasiga yuklanadi.

Modelning afzalligi — boshqaruvning soddaligi va texnika ustidan bevosita nazorat mavjudligidir. Biroq kapital infratuzilma, yopiq saqlash joylari, diagnostika vositalari, maxsus konservatsiya materiallari va malakali muhandis-texnik kadrlar yetishmasligi uning samaradorligini cheklaydi. Fermer xo‘jaligi darajasida GOST 7751–2009 talablarini to‘liq bajarish moddiy va tashkiliy jihatdan murakkab hisoblanadi [1].

M.T. Toshboltayev tadqiqotlarida texnikadan samarali foydalanish darajasi faqat mashinaning konstruktiv imkoniyatlariga emas, balki uni ishga tayyorlash, xizmat ko‘rsatish va ekspluatatsiya sharoitlarining to‘g‘ri tashkil etilishiga ham bog‘liqligi asoslangan [3].

A.K.Igamberdiyev va S. Aliqulov qishloq xo‘jaligi mashinalarini ishlatish va ularga texnik xizmat ko‘rsatishda rostlash, ishga tayyorlash, texnik xizmatlarni o‘z vaqtida bajarish va ish sifatini nazorat qilish zarurligini ko‘rsatgan [4]. Shu nuqtai nazardan, yakka fermer modeli texnik xizmat va saqlash jarayonlarini to‘liq reglamentlash imkoniyati cheklanganligi sababli pastroq samaradorlikka ega.

Klaster modelining tahlili. Klaster modeli paxta-to‘qimachilik klasterlarining texnik bazasi, muhandislik xizmati va umumiy infratuzilmasidan foydalangan holda paxta terish mashinalarini saqlashni tashkil etishga asoslanadi. Paxta-to‘qimachilik ishlab chiqarishini rivojlantirishga oid me’yoriy hujjatlarda klasterlarning ishlab chiqarish, qayta ishlash, investitsiya va infratuzilma imkoniyatlarini kengaytirish vazifalari belgilangan [7]. 2021-yil 4-dekabrdagi 733-son qaror bilan esa paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini tashkil etish tartibi tasdiqlangan [8].

Klaster modelida mas’uliyat quyidagi zanjir asosida taqsimlanadi: *klaster rahbariyati — bosh muhandis — texnik xizmat bo‘limi — mexanizatorlar*. Bosh muhandis texnika parkining umumiy texnik holati uchun, texnik xizmat bo‘limi har bir mashinaning saqlash holati uchun, mexanizatorlar esa saqlashga tayyorlash, yuvish, moylash, konservatsiyalash va davriy nazorat operatsiyalarini bajarish uchun mas’ul hisoblanadi.

Mazkur modelning asosiy ustunligi infratuzilma va kadrlar resurslaridan ulushli foydalanish imkoniyatidir. Masalan, bir nechta paxta terish mashinasiga ega klasterda yopiq angar, yuvish maydoni, ehtiyot qismlar ombori, diagnostika posti va texnik xizmat ko‘rsatish brigadasini shakllantirish yakka fermer modeliga nisbatan iqtisodiy jihatdan samaraliroqdir. M. Shoumarova va T. Abdillayev qishloq xo‘jaligi mashinalarini ishga tayyorlash, rostlash va ish jarayonini nazorat qilish sifat ko‘rsatkichlariga ta’sir etuvchi muhim omil ekanligini ko‘rsatgan [5]. Bu xulosa klaster sharoitida texnik xizmat va saqlash ishlarini markazlashgan tarzda tashkil etish zarurligini tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, klaster modelining samaradorligi ichki reglamentlar, mas’uliyatning hujjatlashtirilishi, har bir mashina bo‘yicha saqlash kartalarini yuritish, raqamli monitoring tizimi va texnik xizmat ko‘rsatish madaniyatiga bog‘liq. Agar ushbu elementlar yetarli darajada shakllantirilmasa, klasterning moddiy-texnik ustunliklari amalda to‘liq natija bermaydi.

Ixtisoslashtirilgan texnik servis markazi modelining tahlili. To‘liq markazlashtirilgan modelda paxta terish mashinalari maxsus texnik servis markaziga topshiriladi. Bunday markaz texnikani qabul qilish, yuvish, diagnostika qilish, konservatsiyalash, yopiq yoki yarim yopiq sharoitda saqlash, davriy texnik nazoratdan o‘tkazish va mavsum oldidan ishga tayyorlash kabi xizmatlarni kompleks tarzda bajaradi.

Mazkur modelning asosiy afzalliklari saqlash ishlarining ixtisoslashgan mutaxassislar tomonidan bajarilishi, diagnostika uskunalaridan foydalanish, har bir mashina bo‘yicha texnik holat pasportini yuritish, ehtiyot qismlar va servis xizmatlarini yagona tizimda boshqarish, mavsum oldi nosozliklarini kamaytirish hamda ekspluatatsion ishonchlilikni oshirish bilan belgilanadi [2–4].

O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligi texnikalarini saqlash, ishlatish va xizmat ko‘rsatish qoidalari buzilishi muammosi avvalgi me’yoriy hujjatlarda ham qayd etilgan [6]. Shu jihatdan, markazlashgan servis modeli saqlash va texnik xizmatni kasbiy asosda tashkil etish orqali mazkur muammoni kamaytirish imkonini beradi. 2024-yil 12-dekabrdagi PQ–431-son qarorda servis xizmatlari darajasini oshirish, servis ustaxonalari texnologik bazasini rivojlantirish, malakali mutaxassislar tayyorlash va servis shoxobchalarini tashkil etish vazifalari belgilangan [12].

Biroq bu modelni keng joriy etish uchun hududiy servis markazlari tarmog‘i, diagnostika uskunalari, maxsus angarlar, malakali kadrlar va barqaror xizmat bozori shakllantirilishi zarur. Shu sababli ushbu model hozircha to‘liq joriy etilgan tizimdan ko‘ra, istiqbolli tashkiliy yo‘nalish sifatida baholanadi.

Modellarning qiyosiy bahosi. Paxta terish mashinalarini ishlamaydigan davrda saqlash samaradorligi faqat texnik talablarning bajarilishiga emas, balki saqlash jarayonining qaysi institutsional model asosida tashkil etilishiga ham bog‘liq. Shu sababli yakka fermer, klaster va

ixtisoslashtirilgan texnik servis markazi modellari mas’uliyat taqsimoti, saqlash sifati, moddiy-texnik baza, kadrlar ta’minoti, moliyaviy yuk, raqamli monitoring imkoniyati hamda O‘zbekiston sharoitiga moslik mezonlari asosida qiyosiy baholandi. Ushbu mezonlar har bir modelning amaliy qo‘llanish imkoniyati, tashkiliy barqarorligi va istiqboldagi samaradorligini aniqlashga xizmat qiladi. Qiyosiy baholash natijalari jadvalda keltirilgan.

Jadval tahlili shuni ko‘rsatadiki, yakka fermer modeli tashkiliy jihatdan sodda bo‘lsa-da, mas’uliyat taqsimotining norasmiyligi, kapital infratuzilma va malakali kadrlar yetishmasligi sababli paxta terish mashinalarini sifatli saqlash imkoniyatlari cheklangan. Klaster modeli esa mavjud muhandis-texnik xizmat, moddiy-texnik baza va xarajatlarni taqsimlash imkoniyati tufayli hozirgi O‘zbekiston sharoitida nisbatan maqbul model sifatida namoyon bo‘ladi. Ushbu modelda saqlash jarayonini ichki reglamentlar, elektron hisob yuritish va raqamli monitoring tizimlari bilan mustahkamlash orqali uning samaradorligini oshirish mumkin.

Texnik servis markazi modeli saqlash sifati, diagnostika, kadrlar ta’minoti va raqamli monitoring imkoniyatlari bo‘yicha eng yuqori salohiyatga ega (jadval). Biroq bunday modelni keng joriy etish maxsus angarlar, servis uskunalari, malakali mutaxassislar va barqaror xizmat bozori mavjudligini talab qiladi. Shu sababli u hozirgi bosqichda istiqbolli yo‘nalish sifatida baholanadi. Umuman, qisqa va o‘rta muddatli davrda klaster modelini takomillashtirish, uzoq muddatli istiqbolda esa ixtisoslashtirilgan texnik servis markazlari tarmog‘ini rivojlantirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Jadval

Paxta terish mashinalarini saqlash institutsional modellarining qiyosiy bahosi

Baholash mezoni	Yakka fermer modeli	Klaster modeli	Texnik servis markazi modeli
Mas’uliyat taqsimoti	Ko‘pincha norasmiy, fermer zimmasida	Bosh muhandis, texnik bo‘lim va mexanizatorlar o‘rtasida taqsimlanadi	Shartnoma asosida servis markazi zimmasida
Saqlash sifati	Past yoki o‘rtacha	O‘rtacha-yuqori	Yuqori
Kapital infratuzilma	Cheklangan	Klaster bazasiga bog‘liq	Maxsus angar, diagnostika va servis uskunalari mavjud bo‘ladi
Kadrlar ta’minoti	Yetarli emas	Klaster muhandis-texnik xizmati mavjud	Ixtisoslashgan mutaxassislar mavjud
Moliyaviy yuk	To‘liq fermer zimmasida	Xarajatlar klaster doirasida taqsimlanadi	Xizmat haqi asosida shakllanadi
Raqamli monitoring imkoniyati	Cheklangan	Bosqichma-bosqich joriy etish mumkin	Yuqori darajada joriy etish mumkin
O‘zbekiston sharoitiga mosligi	Qisman mos	Hozirgi sharoitda nisbatan maqbul	Istiqbolli, ammo infratuzilma talab qiladi
Umumiy baho	Past-o‘rtacha	Yuqori	Juda yuqori, istiqbolda

Xulosa. Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, paxta terish mashinalarini ishlamaydigan davrda saqlash samaradorligi texnik talablarning bajarilishi bilan birga, saqlash jarayonining qanday institutsional model asosida tashkil etilishiga ham bevosita bog‘liq. Yakka fermer modeli tashkiliy jihatdan sodda bo‘lsa-da, moddiy-texnik baza, malakali kadrlar va texnik nazorat imkoniyatlari cheklanganligi sababli saqlash sifatini barqaror ta’minlay olmaydi.

Klaster modeli hozirgi O‘zbekiston sharoitida nisbatan maqbul tashkiliy shakl hisoblanadi. Chunki ushbu modelda texnika parki, muhandis-texnik xizmat, saqlash infratuzilmasi va moliyaviy resurslardan birgalikda foydalanish imkoniyati mavjud. Ixtisoslashtirilgan texnik servis markazi modeli esa saqlash sifati, diagnostika va ekspluatatsion ishonchlilikni oshirish bo‘yicha yuqori salohiyatga ega bo‘lib, uzoq muddatli istiqbolda rivojlantirilishi zarur.

Shu asosda paxta terish mashinalarini saqlash tizimini takomillashtirish uchun klaster modelini ichki reglamentlar, mas’uliyatni hujjatlashtirish, elektron saqlash kartalari va raqamli

monitoring vositalari bilan kuchaytirish, istiqbolda esa hududiy texnik servis markazlari tarmog‘ini shakllantirish maqsadga muvofiq. Bu texnikalarning xizmat muddatini uzaytirish, mavsum oldi ta’mirlash xarajatlarini kamaytirish va paxta terimi jarayonining uzluksizligini ta’minlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. ГОСТ 7751–2009. Техника, используемая в селском хозяйстве. Правила хранения. — Москва: Стандартинформ, 2011. — 32 с.

2. Зангиев А.А., Шпилко А.В., Левшин А.Г. Эксплуататsія машинно-тракторного парка. — Москва: Колос, 2004. — 320 с.

3. Toshboltayev M.T. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida mashina-traktor agregatlaridan foydalanish darajasini oshirishning nazariy-metodologik asoslari. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2016. — 604 b.

4. Igamberdiyev A.K., Aliqulov S. Qishloq xo‘jaligi mashinalarini ishlatish va ularga texnik xizmat ko‘rsatish. — Toshkent: TIQXMMI MTU, 2024. — 221 b.

5. Shoumarova M., Abdillayev T. Qishloq xo‘jaligi mashinalari. — Toshkent: O‘qituvchi, 2002. — 424 b.

6. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1999-yil 29-martdagi “Qishloq xo‘jaligi texnikasi saqlanishini yaxshilash va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish yuzasidan kechiktirib bo‘lmaydigan chora-tadbirlar to‘g‘risida” 139-son qarori.

7. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 22-iyundagi “Paxta-to‘qimachilik ishlab chiqarishini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 397-son qarori.

8. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 4-dekabrdagi “Paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini tashkil etish tartibi to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash haqida” 733-son qarori.

9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti matbuot xizmati. Qishloq xo‘jaligida texnikalar parki yangilanib, raqamli yechimlar keng joriy etiladi. — 23.02.2026.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 31-iyuldagi “Qishloq xo‘jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo‘jaligi texnikalari bilan ta’minlashni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida” PQ–4410-son qarori.

11. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi. O‘zbekiston agrar sohasini mexanizatsiyalash: tahlil, muammolar, yechimlar. — Agro.uz, 18.03.2022.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 12-dekabrdagi “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash darajasini yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ–431-son qarori.

UO‘T: 631.3(575.1)

G‘ALLA O‘RISH-TASHISH TIZIMI TEXNIKA VOSITALARIGA MASHINA SAROYIDA TS KO‘RSATISHNING EHTIMOLIY-MATEMATIK MODELLARINI TUZISH

ПОСТРОЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНО-МАТЕМАТИChЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ТехничЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ СРЕДСТВ ЗЕРНОУБОРОChНО-ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ МАШИННОГО ДВОРА

DEVELOPMENT OF PROBABILISTIC AND MATHEMATICAL MODELS FOR MAINTENANCE SERVICES OF MACHINERY IN GRAIN HARVESTING AND TRANSPORTATION SYSTEMS AT MACHINERY DEPOTS

Achilov J.SH. (QXMITI)

Annotatsiya. K_T ning qiymati g‘alla o‘rish-tashish tizimi texnik vositalari(mashina) saqlash vaqtida soz turgan vaqtning butun smena vaqtiga nisbati shaklida hisoblanadi. Mashinaning soz holatda bo‘lish vaqtini oshirish uchun uni saqlashga tayyorlash, saqlash paytida

yoki smenadan keyin texnik xizmat ko‘rsatishning ehtimoliy-matematik modellarini tuzildi.

Kalit so‘zlar:, qishloq xo‘jaligi, saqlash, mashina, fermer, taqsimot, xo‘jaliklari, funksiya, agroklasterlar, o‘rish, ish unumi, texnik xizmat ko‘rsatish, ehtimoliy-matematik model.

Аннотация. Велиchина K_T рассchитывается как отношение времени исправности технических средств (машин) зерноуборочно-транспортной системы при хранении к общему времени смены. Для увеличения времени нахождения машины в исправном состоянии были построены вероятностно-математические модели подготовки ее к хранению, технического обслуживания во время хранения или после смены.

Ключевые слова: селское хозяйство, хранение, машины, фермер, распределение, хозяйства, функция, агрокластеры, уборка, производителност, техническое обслуживание, вероятностно-математическая модел.

Annotatsion. The value is calculated as the ratio of the service life of technical means (machines) of the grain harvesting and transport system during storage to the total shift time. To increase the machine's service life, probabilistic-mathematical models for preparing it for storage and maintenance during storage or after the shift were constructed.

Keywords: agriculture, storage, machinery, farmer, distribution, farms, function, agro-clusters, harvesting, productivity, maintenance, probabilistic-mathematical model.

Kirish. G‘alla o‘rish-tashish tizimi texnik vositalarni saqlashga tayyorlash, saqlash vaqtlarida texnik servis ko‘rsatish – bu mashinalarni va uning tarkibiy qismlarini ish qobiliyatini saqlab turishga qaratilgan muhandislik tadbirlarining yig‘indisidir. Mashinalarni saqlashga tayyorlash, saqlashga qo‘yish, SM (ko‘chma ustaxonalar) tomonidan bajariladigan bu tadbirlar nosoz qismlarni sozlariga almashtirish; texnologik va kinematik parametrlarni rostlash; o‘zaro ishqalanishdagi elementlarni moylash; birikmalarni mahkamlash; reduktor va motor moylari hamda sovutish suyuqliklarini yangilash, yonilg‘i va moy filtrlarini almashtirishdan iborat[2].

Asosiy qism. Texnik servis amaliyotida g‘alla o‘rish-tashish tizimi texnik vositalarni saqlash vaqtida yuzaga kelgan nosozliklarni bartaraf etish uchun yoki ularning ishlanmasi hajmiga (gektar, motosoat, umumiy yonilg‘i sarfi) qarab davriy (raqamli) texnik servis ko‘rsatiladi. Birinchi holda g‘alla o‘rimi tugagandan kiyin kombaynda to‘satdan sodir bo‘lgan buzilishlar tuzatiladi. Ikkinchi holda kombayn 300, 600 va 1200 motosoat ishlagandan keyin servis hujjatlarida oldindan belgilab qo‘yilgan TS operatsiyalari bajariladi.

Ko‘rinib turibdiki, TS ning amaldagi tartibi saqlashga qo‘yilayotgan kombaynda sodir bo‘ladigan buzilishlar (yuzaga keladigan talablar oqimining) intensivligi, bitta kombayn yoki bitta yuk mashinasi bitta nosozlikka servis markazi ko‘chma ustaxona tomonidan o‘rtacha xizmat ko‘rsatish intensivligi yoki bir birlik vaqt ichida xizmat ko‘rsatilgan (qondirilgan) talablar (tuzatishlar) soni, bitta nosozlikni mashina saroyi o‘zida tuzatishga sarflangan vaqt qiymati kabi servis tizimi parametrlarini texnik xizmat ko‘rsatishlar orasidagi interval qiymatiga ko‘rsatadigan ta’sirini hisobga olmaydi[3].

Munozara. Mazkur tadqiqotning vazifasi g‘alla kombaylariga TS tadbirlari orasidagi interval qiymatini servis parametrlarining amaldagi qiymatlarini hisobga olgan holda aniqlash imkonini beradigan analitik ifodalar orqali bog‘lanishlarni keltirib chiqarishdan iborat.

Ma’lumki, muayyan rusumdagi mashinaning, shu jumladan kombaynni K_1 raqamli buzilishgacha buzilmasdan ishlash ξ_1 vaqtining taqsimoti $F_1(x)$, K_1 dan (K_1+K_2) buzilishgacha buzilmasdan ishlash ξ_2 vaqtining taqsimoti $F_2(x)$, (K_1+K_2) dan $(K_1+K_2+K_3)$ buzilishgacha buzilmasdan ishlash ξ_3 vaqtining taqsimoti $F_3(x)$, $(K_1+\ldots+K_{i-1})$ dan $(K_1+\ldots+K_i)$ buzilishgacha $F_1(x)$ bo‘lsin. $(K_1+\ldots+K_i)$ buzilishdan keyin mashinaga buzilmasdan ishlash ξ_{II} vaqtining doimiy taqsimoti $F_{II}(x)$ xos bo‘ladi.

Tuzatish vaqtining taqsimoti ham xuddi shunday shaklda o‘zgaradi. K_1 raqamli buzilishgacha tuzatish ξ_1 vaqtiga $N_1(x)$ taqsimot funksiyasi, $(K_1+\ldots+K_{i-1})$ dan $(K_1+\ldots+K_i)$ buzilishgacha tuzatish ξ_1 vaqtiga $H_i(x)$ taqsimot funksiyasi mos keladi. ξ_{II} vaqt $H_{II}(x)$ taqsimot funksiyasi bilan tavsiflanadi[4].

Amaldagi texnik servis qoidalariga ko‘ra, g‘alla kombaynlarini ishlatish jarayonida ularga

muayyan *a* vaqt intervali bilan bajarilish muddati T_{xk} bo‘lgan davriy (raqamli) xizmat ko‘rsatiladi. Davriy TS tadbirlarining boshlanish momentlari orasidagi optimal a_{onm} intervalning kombaynning tayyorlik K_T koeffitsientini maksimallashtiradigan qiymatini aniqlash talab etilsin.

Kutilayatgan natija. Masalaning yechimini qidirish uchun servis tizimiga quyidagi tasodifiy funksiyani kiritamiz.

$$\phi(t) = [\nu(t),\ \mu(t),\ \gamma(t),\ \xi(t)],$$

Bundan $\nu(t)$=0 – agar*t* momentda kombayn soz bo‘lsa, $\nu(t)$=1 – agar kombayn nosoz bo‘lsa; $\mu(t)$ – joriy holatning *t* momentdagi raqami; $\nu(t)$=0 $\gamma(t)$ – ish siklining *t* momentdagi raqami (hisoblash joriy holat yuzaga kelgan momentdan boshlanadi); agar $\nu(t)$=0 yoki 0 foiz, ya’ni kombayn soz bo‘lsa, bu holda $\xi(t)$-*t* momentdan buzilish yuzaga kelgan momentgacha o‘tgan vaqt; agar $\nu(t)$=1 yoki 100 foiz, ya’ni kombayn nosoz bo‘lsa, $\xi(t)$-*t* momentdan tuzatish momentigacha o‘tgan vaqt[5].

G‘alla kombaynlariga TS tadbirlari orasidagi interval qiymatini servis parametrlarining amaldagi qiymatlarini hisobga olgan holda aniqlash imkonini beradigan analitik bog‘lanishlarni keltirib chiqarishdan iborat.

Masalan, a ning aniq qiymatida TS ishlarini o‘tkazishning maqsadga muvofiqlik sharti darhol kelib chiqadi; K_T ni hisoblash uchun $\varphi_0(t)$ ning qiymatlarini bilish shart emas, $\varphi_0(a)$, $\tau_0(a)$ va $\tau_1(a)$ qiymatlarini bilish kifoya qiladi.

Olingan formulalardan g‘alla kombaynining uch bosqichli buzilishlarini tadqiq etishda foydalanamiz. Bunda birinchi bosqichga I-murakkablikdagi, ikkinchi bosqichga II-murakkablikdagi va uchinchi bosqichga III-murakkablikdagi buzilishlar to‘g‘ri keladi, deb olamiz.

Natija. Kombaynning uch bosqichli buzilishlariga quyidagi funksiyalar mos keladi.

$F_1(t) = 1 - ext(-\lambda_1 t)$ – kombaynlarni birinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$F_2(t) = 1 - ext(-\lambda_2 t)$ – kombaynlarni ikkinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$F_3(t) = 1 - ext(-\lambda_3 t)$ – kombaynlarni uchinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$H(t) = 1 - ext(-\mu t)$ – nosoz kombaynlarni tuzatish vaqtining har uchala bosqich uchun bir xil bo‘lgan taqsimot funksiyasi.

bu yerda $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – bosqichlarda kombaynlarda sodir bo‘ladigan buzilishlarning intensivligi; μ – buzilishlarni ko‘chma ustaxona tomonidan tuzatish intensivligi bo‘yicha aniqlanadi. G‘alla kombaynlarni optimal sharoitlarda saqlash, saqlash vaqtida texnik xizmat ko‘rsatish orqali uning texnik ish qobiliyatini oshirishdan iborat. Dominator – 130 g‘alla kombayndan bir yilda olinadigan iqtisodiy samaradorligini tahlil qilamiz[6].

Natija. 1) “Dominator-130” turidagi g‘alla kombaynlarining mavsumiy ish unumi: 250 ha;

2) Respublikaning suvli maydonlarida 2023 yildagi o‘rtacha g‘alla hosildorligi: 70,5 s/ga;

3) bitta kombayn bilan mavsum davomida yig‘ishtirib olingan g‘alla miqdori:

$$250 \cdot 70,5 = 17625 \text{ S} = 1762,5 \text{ tonna};$$

4) bir tonna g‘allani sotish bahosi: 2,5 mln.so‘m;

5) bitta kombayn bilan yig‘ishtirib olingan g‘allani sotishdan kelgan tushum: $1762,5 \cdot 2,5 = 4406,25$ mln.so‘m;

6) bir gektar maydondagi g‘allani o‘rish bahosi: 1,3 mln.so‘m;

7) 250 gektar maydondagi g‘allani o‘rishga sarflangan xarajat miqdori: $250 \cdot 1,3 = 325$ mln.so‘m;

8) nosoz kombaynni ta’mirlab o‘rimda foydalanish hisobiga model klaster oladigan samara:

1 ta kombayn uchun: d) – j) $= 4406,25 - 325 = 4081,25$ mln.so‘m; $N_{KT} = 11$ dona kombayn uchun: $4081,25 \cdot 11 = 44893,75$ mln.so‘m foyda olishga erishadi.

Xulosa. Kombaynning uch bosqichli buzilishlariga quyidagi funksiyalar mos kelishi

isbotlandi.

$F_1(t) = 1 - ext(-\lambda_1 t)$ – kombaynlarni birinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$F_2(t) = 1 - ext(-\lambda_2 t)$ – kombaynlarni ikkinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$F_3(t) = 1 - ext(-\lambda_3 t)$ – kombaynlarni uchinchi bosqichda buzilmasdan ishlash vaqtining taqsimot funksiyasi;

$H(t) = 1 - ext(-\mu t)$ – nosoz kombaynlarni tuzatish vaqtining har uchala bosqich uchun bir xil bo‘lgan taqsimot funksiyasi aniqlashga erishildi.

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – bosqichlarda kombaynlarda sodir bo‘ladigan buzilishlarning intensivligi; μ – buzilishlarni ko‘chma ustaxona tomonidan tuzatish intensivligi bo‘yicha aniqlanadi. G‘alla kombaynlarni optimal sharoitlarda saqlash, saqlash vaqtida texnik xizmat ko‘rsatish orqali uning texnik ish qobiliyatini oshirishdan iborat. Dominator – 130 g‘alla kombayndan bir yilda olinadigan iqtisodiy samaradorligini tahlil qilindi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Toshboltaev M., Seytimbetova Z. Universal servis markazining ratsional joylashish va ishlash parametrlarini asoslash (Monografiya). – T.: “Fan va texnologiya”, 2019. – 149 b.
2. Toshboltaev M., Djiyanov M. Paxta-to‘qimachilik klasterlari uchun mashinalar va texnik xizmat ko‘rsatish punktlari tarkiblarini asoslash (Monografiya). – T.: “Navro’z”, 2021. – 190 b.
3. Toshboltaev M.T., Achilov J.Sh. Servis markazi ko‘chma ustaxonasining funksiyalanish parametrlarini asoslash. Monografiya // Toshkent, “Sabrina Art Media” MChJ, 2022. – 74 b.
4. Achilov J.Sh. Ko‘chma ustaxonadan foydalanish darajasini oshirishning ehtimoliy-statistik tamoyillarini ishlab chiqish // “Agroilm” jurnali. – Toshkent, 2022. –№2. – b. 83-84.
5. Герасименко А.А., Ефимов В.А. Исследование значимости факторов атмосферной коррозии. Защита металлов. 1979, т. 15, № 5.
6. Герасименко А.А. и др. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений. Справочник. М.: Машиностроение, 1987.
7. Toshboltaev M.T. Achilov J.Sh. Servis markazi ko‘chma ustaxonasining funksiyalanish parametrlarini asoslash. “Monografiya”.T,: “Sabrina Art Media” MChЖ 2022.-74 бет

УДК 551.583

АНАЛИЗ КЛИМАТИСhЕСКОЙ СТАТИСТИКИ И СТРАТЕГИИ ПЛАНЕТАРНОЙ АДАПТАЦИИ

ИҚЛИМ СТАТИСТИКАСИ ВА САЙЁРАВИЙ МОСЛАШИШ СТРАТЕГИЯЛАРИНИ ТАНЛИЛ ҚИЛИШ

ANALYSIS OF CLIMATE STATISTICS AND PLANETARY ADAPTATION STRATEGIES

Тургунов А.А. (ТГТУ), **Турабджанов С.М.** (ТГТУ).

Аннотация: В данной стате исследуется трансформация состава атмосферы в условиях глобалного потепления с акцентом на специфику Централноазиатского региона. Проанализирована динамика накопления CO_2 как Ключевого антропогенного триггера климатисheских сдвигов. На основе ретроспективных данных (с 1901 г.) и прогнозного моделирования до 2085 г. зафиксирован аномалный рост температур в регионе (до 0,5°C за каждые 10 лет), коррелирующий с сокращением площади ледников на 33%. Авторы доказывают необходимост перехода к углеродной нейтралности к 2050 году и предлагают внедрение передовых технологий как эффективного метода декарбонизации.

Ключевые слова: Глобалное потепление, экологисheский мониторинг, декарбонизация, углеродная нейтралност, изменение климата, парниковые газы, концентрация CO_2, Централная Азия, антропогенное воздействие, Парижское соглашение, адаптация, пиролиз биомассы, ледники.

Annotatsiya: Maqolada Markaziy Osiyo mintaqasining o‘ziga xos xususiyatlariga e’tibor qaratgan holda, global isish sharoitida atmosfera tarkibining o‘zgarishi tadqiq etiladi. Iqlim o‘zgarishlarining asosiy antropogen omili sifatida CO_2 to‘planishi dinamikasi tahlil qilingan. Retrospektiv ma’lumotlar (1901-yildan) va 2085-yilgacha prognoz modellashtirish asosida mintaqada haroratning anomal o‘sishi (o‘n yil ichida 0,5°C gacha) qayd etilgan bo‘lib, bu muzliklar maydonining 33 foizga qisqarishi bilan bog‘liq. 2050-yilgacha uglerod neytralligiga o‘tish zarurligi isbotlangan va dekarbonizatsiyaning samarali usuli sifatida ilg‘or texnologiyalarni joriy etish taklif etilgan

Kalit so‘zlar: Global isish, ekologik monitoring, dekarbonizatsiya, uglerod neytralligi, iqlim o‘zgarishi, issiqxona gazlari, CO_2 konsentratsiyasi, Markaziy Osiyo, antropogen ta’sir, Parij bitimi, moslashish, biomassa pirolizi, muzliklar.

Abstract: This article examines the transformation of atmospheric composition under conditions of global warming, focusing on the specific characteristics of the Central Asian region. The dynamics of CO_2 accumulation as a key anthropogenic trigger for climate shifts have been analyzed. Based on retrospective data (since 1901) and forecast modeling until 2085, an anomalous increase in temperature in the region (up to 0.5°C every 10 years) was recorded, correlating with a 33% reduction in glacier areas. The authors argue for the necessity of transitioning to carbon neutrality by 2050 and propose the implementation of advanced technologies as an effective method for decarbonization.

Keywords: Global warming, environmental monitoring, decarbonization, carbon neutrality, climate change, greenhouse gases, CO2 concentration, Central Asia, anthropogenic impact, Paris Agreement, adaptation, biomass pyrolysis, glaciers.

Введение. Трансформация химичеcкого состава атмосферы остается одной из наиболее критичеcких экологичеcких проблем, определяющих динамику глобалного климата. В данной работе представлен комплексный анализ накопления Ключевых компонентов воздушной среды, охватывающий как историчеcкую ретроспективу, так и прогностичеcкие модели будущего.

Эмпиричеcкие исследования многих исследователей и данные мониторинга подтверждают неоспоримый тезис о том, что в атмосферном воздухе содержание углекислого газа (CO_2) оставался стабилным на уровне около 280 chастей на миллион на протяжении примерно последних 12 тыс. лет, а далее с 1840 по 1950-е годы, его концентрация неуклонно росла с 280 chастей на миллион до примерно 310 chастей на миллион, а затем, нachиная с 1950 г. по сегодняшний ден, она росла экспоненциально и достигла современных значений (около 410 chастей на миллион и продолжает расти). Как CO_2, так и другие, так называемые, парниковые газы («ПГ», вклюchая метан и водяной пар) привели к созданию парникового эффекта, который, при стабилных концентрациях этих газов, необходим для поддержания стабилности нашей среды обитания. Однако, из-за того, что концентрация этих газов постепенно увелиchивается, в основном из-за антропогенной деятелности, в них задерживается болше тепла, chем то, которое ежедневно излучhается обратно в космос с Земли, что вызывает медленное повышение средней температуры воздуха, также называемое «глобалным потеплением» [1].

Основная chаст. Одним их важных вопросов современной экологичеcкой политики является не толко сдерживание темпов глобалного потепления, но и разработка комплексных мер по восстановлению и поддержанию долгосрochной стабилности газового состава атмосферного воздуха. Данная задаchа, подразумевающая возвращение к естественным механизмам саморегуляции биосферы, приобрела статус глобалного приоритета, об’единив усилия ведущих исследователcких институтов и международных природоохранных организаций.

Реализация стратегии по сдерживанию глобалной температурной аномалии планеты до 2100 г. на уровне потепления менее, chем на 2,0°C (с безопасным целевым показателем максималного повышения на 1,5°C), современные климатичеcкие модели требуют, чтобы

к 2030 г. выбросы CO_2 в результате антропогенной деятелности сократилис наполовину, и тогда к 2050 г. мир станет углеродно-нейтралным. Эта цел была одобрена всеми промышленно развитыми странами, присоединившимися к «Парижскому соглашению» в 2015 г [1].

Игнорирование данных пороговых уровней сопряжено с риском прохождения критичеcких тоcчек, инициирующих каскад необратимых и нелинейных процессов. Масштаб и характер таких системных трансформаций выходят за рамки предсказателных возможностей существующих климатичеcких моделей.

Природно-климатичеcкие данные региона за историчеcкий период можно резюмироват следующим образом. Зарегистрированные среднегодовые температуры, возросшие с 1950-х годов, силно различаются, например, 0,3°C-1,2°C в Таджикистане и 1,1°C-2,4°C в Туркменистане и Узбекистане. Прирост среднегодовой температуры за десятилетие значително увелиcчился, особенно в последние десятилетия, например, с общего повышения на 0,1°C за десятилетие с 1901 по 2013 гг. до 0,4°C за 10 лет за последние 30 лет в Таджикистане и общего показателя в 0,17°C за 10 лет за последние 30 лет с 1901 по 2013 гг. до примерно 0,5°C за 10 лет за последние 30 лет в Кыргызской Республике. В результате повышения температуры, наcчиная с 1930 года, практиcчески одна трет площади ледников в регионе иссчезла [2].

Регионалное повышение температуры наиболее силно проявляется на малых высотах, становяс менее выраженным с увелиcчением высоты. Повышение температуры проявляется с самыми высокими значениями в зимние месяцы, особенно в ноябре и декабре. Тенденции выпадения осадков по всему региону значително различаются: общее годовое колиcчество осадков увелиcчилос примерно на 4-7% за последние 30 лет в Узбекистане и Кыргызской Республике, незначителное уменшение произошло в Туркменистане и отсутствие cчеткой тенденции наблюдается в Казахстане или Таджикистане.

Ожидаемые трансформации в рассматриваемом регионе характеризуются следующими показателями:

до 2050 г. вероятно повышение среднегодовой температуры примерно на 2°C по всему региону. Примерные диапазоны до 2085 года включчают: 2°C-5,5°C для Кыргызской Республики и 2,2°C-5,7°C для Таджикистана.

прогнозируемые изменения в уровне осадков различаются по всему региону и весма неопределенны. Также отсутствует единое мнение об общих ежегодных тенденциях, за исключчением вероятного повышения для Узбекистана примерно на 12-20% к 2085 г.

в целом, до 2085 г. ожидается увелиcчение колиcчества осадков в период с ноября по апрел, например, прогнозируемый рост - до 50% в Кыргызской Республике и до 30% в Узбекистане. В другие месяцы, скорее всего, изменений не ожидается или они немного снизятся.

наряду с повышенной концентрацией осадков в зимние месяцы в регионе ожидается более высокая cчастота ливневых дождей.

Из приведенных данных возможно предположения о том, что в ближайшие десятилетия в регионе следует ожидат следующих изменений климата:

среднегодовое повышение температуры от 2,0 до 5,7°C,

изменение характера осадков,

повышение интенсивности и cчастоты грозовых явлений,

усиление засухи и удлинение засушливых периодов.

Основным и главным ингредиентом в составе парниковых газов можно выделит углекислый газ CO_2.

Выбросы CO_2 можно разделит на две категории: выбросы, происходящие от естественных, природных систем, и выбросы, вызванные деятелностью cheловека (антропогенные выбросы).

Исследуя процессы изменения климата, мы определяем под «истоcчниками

выбросов» все совокупные истоchники парниковых газов («ПГ»), а под «поглотителями» - все поглотители парниковых газов. Парниковые газы - это газы, присутствующие в атмосфере, такие как: водяной пар, метан, углекислый газ, которые помогают улавливат chаст излучhаемого тепла, ежедневно производимого Землей. При этом они поддерживают температуру поверхности на уровне, который способен поддерживат cheловеcheскую жизн практиcheски на всех широтах и высотах. Истоchники и поглотители могут быт естественными или антропогенными. Естественными поглотителями углерода, к примеру, являются деревя, потребляющие CO_2 для выработки кислорода в кaчестве побоchного продукта их жизненного цикла, в то время как искусственные поглотители углерода представляют собой, например, термиcheски расщепленный угол. Ежегодное глобалное колиcheство сухолеся или инаche валежника на нашей планете оценивается примерно в 67 гигатонн биомассы, что составляет около 11% всей биомассы [3]. Огромные об’емы этой мертвой биомассы в настоящее время сжигается на открытом воздухе, особенно в странах третего мира, что приводит к крупномасштабным (регионалным) выбросам дыма, богатого CO_2. Если бы, наоборот, можно было эту биомассу подвергнут процессу сжигания без кислорода (пиролизу), то конеchный продукт закрепил бы углерод в органиcheском веществе и не дал ему реагироват с кислородом воздуха, не образуя дополнителного CO_2 [4].

Это является примером исползования природного органиcheского материала с высоким потенциалом выделения CO_2 при обыchном сжигании, который можно превратит в другой искусственный органиcheский материал, и исползоват его во многих областях, от продуктов питания до селского хозяйства и филтров, без образования дополнителного CO_2. Посколку мы не можем контролироват естественные истоchники выбросов парниковых газов, такие как вулканы, мы не в состоянии смягchит их влияние на изменение климата. Интенсивные извержения вулканов могут добавит миллионы тонн парниковых газов в атмосферу за несколких chасов и привести к изменению климата в теchение десятилетий в отделных регионах или даже на всем земном шаре. Мы фактиcheски беззащитны перед воздействием этих событий на изменение климата. Но мы можем влият на антропогенные выбросы, чтобы попытатся сократит их, и чтобы изменения в нашей климатиcheской системе не стали необратимыми. Но даже если мы сегодня наполовину сократим все антропогенные выбросы CO_2, мы все равно будем испытыват последствия изменения климата в теchение несколких лет (фактиcheски десятилетий), потому что до того, как климатиcheская система вернется к уровням, существовавшим до глобалного потепления, средняя температура планеты еще какое-то время будет повышатся из-за тепловой инерции. Поэтому, делая все возможное для сокращения выбросов парниковых газов за cchет смягcheния последствий, мы также должны быт реално готовы к серезному воздействию изменения климата на жизнедеятелност людей и предпринимат меры по адаптации.

Выводы. Из вышесказанного можно сделат некоторые предпосылки о необходимости и актуалности применения современных научно обоснованных решений вопросов уменшения образования и выделения различных загрязняющих веществ в атмосферу, способствующих образованию парникового эффекта, при развитии как отделной отрасли, так и промышленности в целом. Разрабатыват и применят научно обоснованные мероприятия по смягcheнию последствий и адаптации к изменению климата, включhая масштабное внедрение технологий декарбонизации промышленности, переход к замкнутым циклам производства и развитие систем "зеленой" энергетики, способных радикално снизит антропогенную нагрузку на биосферу. Данные исследования и мероприятия неразрывно связаны с созданием единой системы мониторинга и оперативного управления климатиcheскими рисками для минимизации ущерба глобалной экономике и здоровью населения

Список литературы

1. Фарес. А. Элзевир, Изменение климата и экстремалные явления, 2021 г.

2. Climate Risk Profile: Central Asia» (USAID, 2018).
3. М. Ди Томмасо. Превращение неустойчивого в устойчивое: что ждет бетонную промышленност в свете Парижского соглашения 2015 г. (опубликовано в LinkedIn)/
4. М. Ди Томмасо. Адсорбция NOx, огнестойкост и секвестрация CO_2 в высокоэффективном и долговечном бетоне, содержащем активированный угол. II Международная конференция по устойчивости бетона ICCS16.

UO‘T: 631.3:658.78

QISHLOQ XO‘JALIGI OB’EKTLARIDA MAVSUMIY TEXNIKALARDAN SAMARALI FOYDALANISH VA ULARNI SAQLASH ISHLARINI TO‘G‘RI TASHKIL ETISH

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЗОВАНИЯ СЕЗОННОЙ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЕЁ ХРАНЕНИЯ НА СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБ’ЕКТАХ

IMPROVING THE EFFICIENCY OF SEASONAL AGRICULTURAL MACHINERY UTILIZATION AND OPTIMIZING ITS STORAGE MANAGEMENT AT AGRICULTURAL FACILITIES

Xojimatov A.A. (ADTI)

Annotasiya: Maqolada mavsumiy qishloq xo‘jaligi texnikalariga texnik xizmat ko‘rsatish va saqlash ishlarini takomillashtirish, texnikalarga agressiv muhit ta’sirini kamaytirish maqsadida istiqbolli himoya qoplamalarini qo‘llab, mustahkamligini oshirish bo‘yicha ilmiy tadqiqot natijalari va tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: Qishloq xo‘jaligi, texnika, saqlash, ta’mirlash, sharoit, sozlash, tozalash, moylash, zanglash, himoya, foydalanish, usul, mashina, traktor, agregat.

Аннотация: В стате представлены результаты научных исследований и рекомендации по совершенствованию технического обслуживания и хранения сезонной селскохозяйственной техники. Рассмотрены вопросы повышения прочности техники за счёт применения перспективных защитных покрытий с целю снижения воздействия агрессивной среды.

Ключевые слова: Селское хозяйство, техника, хранение, ремонт, условия, регулировка, очистка, смазка, коррозия, защита, исползование, метод, машина, трактор, агрегат.

Abstract: This article presents research findings and recommendations on improving the maintenance and storage of seasonal agricultural machinery. It addresses enhancing the durability of machinery through the application of advanced protective coatings aimed at reducing the impact of aggressive environmental conditions.

Keywords: Agriculture, machinery, storage, maintenance, repair, conditions, adjustment, cleaning, lubrication, corrosion, protection, utilization, method, machine, tractor, agregat.

Kirish. Qishloq xo‘jaligida mavsumiy texnikalardan samarali foydalanish va ularni saqlash ishlari texnikani o‘z vaqtida ta’mirlash, mavsum davomida ulardan to‘g‘ri foydalanish, foydalanishdan keyin ularni tozalash va to‘g‘ri saqlash sharoitini yaratishni o‘z ichiga oladi. Samaradorlikni oshirish uchun texnikalarni sozlash, ishchilarni o‘qitish va texnikalar o‘rtasidagi muvofiqlikni ta’minlash muhimdir. Saqlash ishlarining asosiy jihatlariga texnikalarni tozalash, moylash, zanglashdan himoya qilish va ularni qishki saqlash davrida to‘g‘ri joylashtirish kiradi.

Texnikalardan foydalanishda avvalo ularning foydalanish ko‘rsatgichlarini yaxshilash hisobiga ish unumini oshirishning eng zamonaviy usullardan foydalanish hamda bajariladigan ishlarning tashkil etishning yangi tartib va qoidalarini ishlab chiqarishga joriy qilinishi talab etiladi. Mashina-traktor agregatlaridan foydalanishning o‘ziga hos sharoiti va xususiyatlari mavjud. Shunga ko‘ra qishloq va suv xo‘jaligi ishlab chiqarishi sharoiti sanoat ishlab chiqarishidan farq qiladi. Qishloq xo‘jaligi ishlarini mexanizatsiyalash samarali bo‘ladi, qachonki mashina

o‘zining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari bilan berilgan texnologik jarayonda foydalanish sharoitiga to‘la javob bera olsa. Mashina-traktor agregatlari bilan bajariladigan texnologik jarayonlar turli operatsiyalarning majmuini o‘z ichiga olgan bo‘lib, tugallangan yakunga ega bo‘lishi kerak. Qishloq xo‘jaligidagi mexanizatsiyalashtirilgan dala ishlarini bajarishda qishloq xo‘jalik agregatlari (QXA) asosiy ishlab chiqarish vositalari hisoblanadi. Ishning samarali bajarilishi texnikaning qanday expluatasiya qilinishi bilan birga mavsumgacha saqlash ishlarini to‘g‘ri tashkil etishga ham bog‘liq xisoblanadi.

Masalaning qo‘yilishiva tadqiqot usuli. Ma’lumki, Respublikamiz qishloq xo‘jaligida ko‘plab turli zamonaviy rusumdagi traktorlar, kombaynlar va qishloq xo‘jaligi mashinalari jumladan: Class "Arion 630C", "New Holland TD5.110", "LS 100 NS" (3 g‘ildirak), "TTZ LS G38", Don o‘rish kombayni Claas "Dominator 130", O‘t -o‘rgich "KIR-1,5" (AJ "Agregat zavodi"), Press yig‘gich "Markant 55" (Claas), Makka o‘rish kombayni "MC90S" Twin, Kultivator "KXU-4V" (Chirchik QXTZ), Chizel-kultivator "CHKU-4", Borona "BZSS", Osma aylanma omoch "PON-3+1 (4x40)" (Agregat zavodi), Chuqur yumshatgich "GR-370", Chigit ekish seyalkasi "SCHX-4B", KEYS-1200 seyalkasiga o‘g‘it berish moslamasi, Purkagichlar "ORPD-12", Kartoshka kavlagich "KN" va boshqa turli texnikalar ishlatiladi. Bu texnikalar ochiq havoda turli xil Agressiv muhit bilan doimiy muloqotda bo‘lganligi tufayli ularni detall va uzellari intensiv yemirilishi va zanglashi natijasida ularni ishlatish muddati 2-3 marotabaga kamayib ketadi. Shuning uchun ham hozirgi vaqtda qishloq xo‘jalik texnikalarini yemirilish va zanglashdan saqlash masalasi eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Bu muammolarni hal qilishda ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Tadqiqot uslubi MTPlarda laboratoriya tajribalarida tadqiq etildi.

Tadqiqot natijalari va muhokamalar: Qish mavsumida uskunalarni saqlash qoidalariga rioya qilish kelgusi qishloq xo'jaligi mavsumida bahorgi dala ishlarini muvaffaqiyatli boshlash va ta'mirlash va xizmat safarlariga vaqtni boy bermasdan, uskunani maksimal darajada samarali ishlatish imkonini beradi.

Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi mavsumiydir. Shuning uchun qishloq xo'jaligi texnikasining aksariyati mavsumiy ravishda ishlatiladi. G‘alla o‘rim-yig‘imi va shudgorlashdan so‘ng transport vositalari keyingi mavsumgacha saqlanadi.

Saqlash - ishlamaydigan davrlarda yuqori unumli don yig'ish mashinalari, traktorlar va g'alla mashinalarining korroziyasini va shikastlanishini amalda bartaraf etadigan iqtisodiy va texnik chora-tadbirlarning tashkiliy majmuasi. Saqlash uchun moddiy xarajatlarni qoplash mashinalarni yaxshi texnik holatda saqlash muhimligi bilan belgilanadi. Qishloq xo'jaligi texnikasining yuqori narxi noto'g'ri saqlashni anglatmaydi. Yomon saqlash sifati mashinalarning ishlashiga ta'sir qiladi, ayniqsa mavsumiy foydalanishni hisobga olgan holda. Sifatli saqlash qishloq xo‘jaligi texnikalarining uzoq umr ko‘rishi va unumdorligini kafolatlovchi asosiy omillardan biridir.

O‘zbekiston Respublikasi MIS (mashina sinov stansiyasi) ma’lumotlariga ko‘ra quyidagi saqlash turlari ajratiladi:

smenalararo - mashinalardan foydalanishda 7 kundan ortiq bo'lmagan tanaffus mavjud bo'lganda;

qisqa muddatli - 7 kundan 1 oygacha;

uzoq muddatli - 1 oydan ortiq.

Qishloq xo'jaligi texnikasini saqlash quyidagi operatsiyalarni talab qiladi: mashinani tozalash, uni atmosfera ta'siridan himoya qilish, zang va korroziyaga moyil bo'lgan qismlarni saqlash. Bunday hollarda uskunalar texnik xizmat ko'rsatish joyida yoki smenalararo saqlash joylarida saqlanadi. Texnik xizmat ko'rsatish odatda qisqa muddatli saqlashga tayyorgarlik jarayonida amalga oshiriladi.

Mavsumiy saqlash vaqtida quyidagi operatsiyalar bajariladi: komponentlar va agregatlarni olib tashlash va shinalar bosimini me'yordan 70% gacha kamaytirish. Mashinalarni to'g'ri saqlamaslik funksionallikni yo'qotishiga olib keladi.

Qishloq xo'jaligi texnikasini zang va korroziyadan himoya qilish uzoq muddatli foydalanishni ta'minlaydi.

Uzoq muddatli saqlash vaqtida komponentlar va qismlarning korroziya va zanglash tezligini kamaytirish uchun mashina qismlari yuzasida namlik qolishi ehtimolini minimallashtiradigan muhitni yaratish kerak.

Korroziya va zanglash metallarning hayotiy xususiyatlarini yo'qotishiga olib keladi va ularning barqarorligini pasaytiradi.

Saqlash qoidalariga rioya qilish uskunaning xavfsizligini ta'minlashning asosiy elementidir. Qishloq xo'jaligi texnikasi va o'rim-yig'im kombaynlarini saqlash qoidalari ularning tarkibiy qismlarini zang, korroziya, polimerlarning qarishi va turli xil shikastlanishlardan himoya qilishga qaratilgan tashkiliy-texnik tadbirlar majmuasini tartibga soladi. Ushbu tashkiliy chora-tadbirlarga asbob-uskunalar sotib olish, butlovchi qismlar va ehtiyot qismlar uchun maxsus saqlash joylarini tashkil etish va qishloq xo'jaligi texnikasini saqlash vaqtida texnik xizmat ko'rsatishni tashkil etish kiradi. Qishloq xo'jaligi vazirligining ma'lumotlariga ko'ra, saqlash usulini tanlash mashinalarning konstruktiv xususiyatlariga, ularning miqdoriga, parkning tuzilishi va foydalanish tartibiga, iqlim sharoitiga, shuningdek, saqlash joylari, garajlar, shiyponlar va mashinalarni saqlash uchun ochiq maydonlarning mavjudligiga bog'liq.

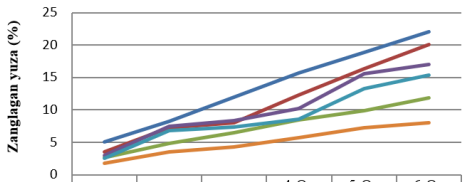
Qishloq xo'jaligi texnikasini saqlashning asosiy usullari 3 turga bo'linadi:

Yopiq usulda saqlash, Ochiq usulda saqlash, Aralash usulda saqlash.

Qishloq xo'jaligi texnikasi uchun yopiq omborlarda, ularning butlovchi qismlari, agregatlari va qismlari maxsus xonalarga joylashtiriladi. Yopiq saqlashning afzalliklaridan biri bu tayyorlash ishlarining mehnat va xarajatlarini kamaytirishdir. Ushbu usulda saqlanganda ishonchli saqlash mumkin lekin bunda yuqori moliyaviy xarajatlarni talab etadi.

Ushbu moliyaviy muammolarni hal etish va texnikani mavsumiy saqlashda istiqbolli ximoya qoplamalarini qo‘llab mustaxkamligini oshirish imkoniyati tadqiq etildi. Bunda torf tarkibli zang modifikatoridan foydalanilgan bo‘lib, metal yuzada zang bardosh plyonka hosil qiladi. Ushbu plyonka qatlami agressiv muhit ta’sirida metalda sodir bo‘ladigan zanhlash jarayonlarini 5-10 barobarga sekinlashtiradi.

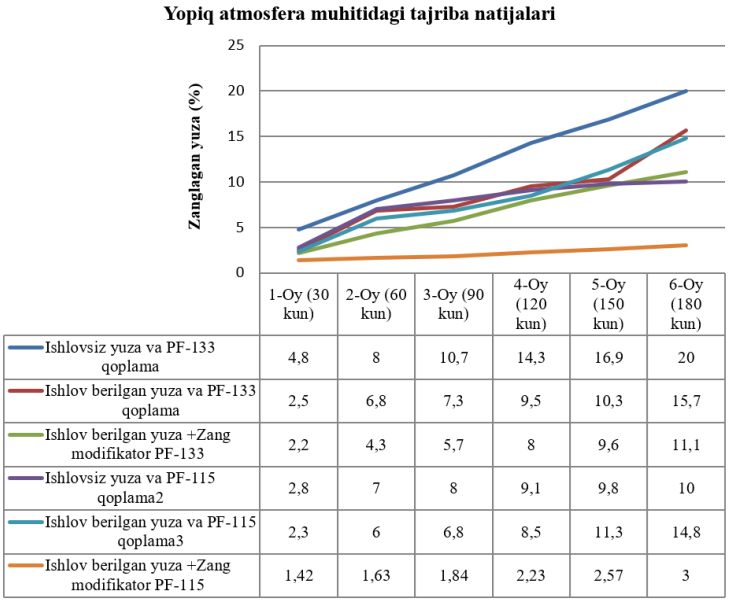
Ochiq atmosfera muhitidagi tajriba natijalari



	1-Oy (30 kun)	2-Oy (60 kun)	3-Oy (90 kun)	4-Oy (120 kun)	5-Oy (150 kun)	6-Oy (180 kun)
Ishlovsiz yuza va PF-133 qoplama	5	8,2	11,9	15,7	18,9	22
Ishlov berilgan yuza va PF-133 qoplama	3,5	7,2	8	12,3	16,3	20,1
Ishlov berilgan yuza +Zang modifikator PF-133	2,6	4,8	6,5	8,4	9,9	11,8
Ishlovsiz yuza va PF-115 qoplama2	3	7,5	8,3	10,2	15,6	17
Ishlov berilgan yuza va PF-115 qoplama3	2,5	6,8	7,3	8,5	13,3	15,4
Ishlov berilgan yuza +Zang modifikator PF-115	1,8	3,5	4,3	5,7	7,2	8

Tadqiqot natijalariga ko‘ra ishlov berilgan meta yuza bilan ishlov berilmagan yuzalarda zang modifikatori qo‘llanmagan va qo‘llangan usulda lak bo‘yoq bilan qoplash natijasida metal yuzadagi lak bo‘yoq qoplamasining zangbardoshligi va adgeziyasi, zarbaga chisamliligi ortganligi kuzatildi.

Xulosa. Sifatli saqlash qishloq xo‘jaligi texnikalari va yuqori sifatli g‘alla o‘rish kombaynlarining ishlashiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Saqlash sharoitlarini modernizatsiya qilish bo'yicha tadqiqotlar tashqi omillarning mashina korroziyasiga salbiy ta'sirini bartaraf etish uchun zarurdir. Saqlash usullarini ham yaxshilash kerak. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, qishloq xo‘jaligi texnikalari saqlashda zang modifikatoridan foydalanilganda metal yuzalarni zanglab yemirilishining oldi olinadi, qishloq xo‘jaligi texnikasiga ko‘rsatiladigan texnik xizmat xarajatlari



	1-Oy (30 kun)	2-Oy (60 kun)	3-Oy (90 kun)	4-Oy (120 kun)	5-Oy (150 kun)	6-Oy (180 kun)
Ishlovsiz yuza va PF-133 qoplama	4,8	8	10,7	14,3	16,9	20
Ishlov berilgan yuza va PF-133 qoplama	2,5	6,8	7,3	9,5	10,3	15,7
Ishlov berilgan yuza +Zang modifikator PF-133	2,2	4,3	5,7	8	9,6	11,1
Ishlovsiz yuza va PF-115 qoplama2	2,8	7	8	9,1	9,8	10
Ishlov berilgan yuza va PF-115 qoplama3	2,3	6	6,8	8,5	11,3	14,8
Ishlov berilgan yuza +Zang modifikator PF-115	1,42	1,63	1,84	2,23	2,57	3

kamayadi, rad berishlar oldi olinadi, chet eldan olib kelingan texnikalardan uzoq muddat samarali foydalanish imkoni yaratildai. Shu bilan birga mashinalarning ishlashi ularni saqlash usullari va texnologiyalariga ham sezilarli darajada ta'sir qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Хожиматов, А. А., & Мухаммадисаков, А. И. (2023). Общая характеристика коррозионно-активных селскохозяйственных сред. Scientific Impulse, 1(8), 1014-1021.

2. Xojimatov A. A. et al. Qishloq xojalik texnikalari metal qismlariga agressiv muhitning ta’siri //international conferences. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 496-503.

3. Xojimatov A. A., Mamajonov Z. A. Mavsumiy qishloq xo ‘jalik texnikalarini ishlatish va saqlash shartlarining texnika sifatiga ta’siri //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 40-45.

4. Hozhimatov A. Analysis of destruction and protection of details of agricultural machinery //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 383. – С. 04064.

5. Xojimatov A. A. Qishloq xo ‘jalik texnikalari metal yuzalariga agressiv muhitning ta’siri //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 259-268.

6. Khojimatov A. A. Organize a cluster system in uzbekistan agriculture comparison with world experience. – 2022.

7. Xojimatov A. A. Chorvachilik klasterlarida agressiv muhitda ishlaydigan texnikalarga xizmat ko’rsatish istiqbollari // Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 11. – С. 599-603.

8. Xojimatov A. A., Alibekov R. K. Zanglashga faol muhitlarda konstruksion po‘latlarning yemirilishga chidamliligi // Innovative developments and research in education. – 2022. – Т. 21.

УДК: 631.3-192.004

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ТехничЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПРИ ПРЕДУПРЕДИТЕЛНОЙ ЗАМЕНЕ

REJALI-OGOHLANTIRUVCHI ALMASHTIRISHDA QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARI DETALLARINING TEXNIK HOLATI MEZONLARINI ASOSLASH

JUSTIFICATION OF CRITERIA FOR THE TECHNICAL CONDITION OF AGRICULTURAL MACHINERY PARTS DURING PREVENTIVE REPLACEMENT

Султанов Е.К. (QQXAI), **Каримбергенов З.Х.** (QQXAI), **Карлыбаев А.М.** (QQXAI).

Аннотация: В стате рассмотрены организационно-технологичеcкие мероприятия по обеспечению безотказности машин периодичеcкого исползования за cчет попутной,

предупредительной замены быстроизнашивающихся деталей.

Ключевые слова: долговечность, безотказност, машин, детал, узлы, износ, деформация, неисправност, отказ, техническое состояние, пределные состояние, плуг, сеялки, агротехнические сроки.

Annotatsiya: Maqolada tez yeyiladigan qismlarni tasodifiy, profilaktika bilan almashtirish orqali paxta yetishtirishda davriy foydalanish uchun mashinalarning ishonchliligini ta'minlash bo'yicha tashkiliy va texnologik chora-tadbirlar ko’rib chiqilgan.

Kalit so’zlar: chidamlilik, ishonchlilik, mashinalar, detallar, butlovchi qismlar, eskirish, deformatsiya, nosozlik, texnik holat, chegara holati, shudgor, seyalkalar, agrotexnik atamalar.

Abstract: This article develops organizational and technological measures to ensure the failure-free operation of periodically used cotton-growing machinery through the routine, preventive replacement of fast-wearing parts.

Keywords: durability, reliability, machines, part, units, wear, deformation, malfunction, failure, technical condition, limit state, plow, seeders, agrotechnical deadlines.

Введение. Целю создания селскохозяйственных машин является получение максималного экономического эффекта от её исползования в селском хозяйстве. При этом машина должна имет высокий уровен надежности. Однако обеспечение такого уровня связано с болшими затратами при разработке и изготовлении. Поэтому максимальный экономический эффект должен соответствоват оптималному уровню надежности, при котором затраты на его обеспечение отвечают требованию – максиму надежности при минимуме затрат [6].

Согласно ГОСТ 27.002-83 долговечность – свойство об’екта сохранят работоспособное состояние до наступления пределного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта. Критерии пределного состояния селскохозяйственных машин и их составных частей установлены РТМ 70.001-84.

Основная часть. Техническое состояние узлов и деталей оценивают по техническим условиям на ремонте. В них приведены основные сопрягаемые детали по каждому узлу или механизму машины, их размеры - селскохозяйственных машин нормалный и ремонтный, а также нормалные, допустимые и пределные велицины натягов и зазоров, контролируемые дефекты. Нормалными размерами деталей называются их первоначалные размеры, принятые в рабочих чертежах. Положителная разност между размерами сопрягаемых деталей называется зазором, а отрицателная – натягом. Допустимыми называются такие размеры (натяги, зазоры), при которых детали (сопряжения) проработают без замены при соблюдении правил эксплуатации в течение предстоящего периода полевых работ с учетом полной загрузки.

Пределными называются такие размеры (натяги, зазоры), при которых эксплуатация деталей (сопряжений) должна быт немедленно прекращена во избежание аварии или резкого нарушения режимов.

При определении технического состояния сравнивают фактические размеры деталей или их дефекты с допустимыми велицинами и делают заключение о годности деталей. Если износ или дефект не превышает допустимого, то детал далше исползуется. Посколку загрузка в период полевых работ может быт различна, при износе выше допустимого можно исползоват детал для далнейшей эксплуатации, если гарантируется работа машины без ремонта при предстоящем об’еме работы.

Пределное состояние двух’ярусных плугов выявляется на основе контроля технического состояния по следующим параметрам.

У плугов быстрее всего изнашиваются детали корпуса (лемех, отвал, полевая доска), постоянно соприкасающиеся с почвой. Кроме того изнашиваются оси, подшипники и ступицы колес. При работе плугов возможны различные аварийные деформации и поломки рамы, приводит к простоям машины. Износ лемехов проявляется энергетических показателей. Изношенный лемех характеризуется затуплением лезвия и уменшением

ширины лемеха. Пределные значение показателей затупления для одних и тех же почворежущих деталей зависят от физико-механичeских свойств почвы и колеблются в широких пределах [2].

Интенсивный износ отвала происходит в его носковой чacти. Встречаются отделные отвалы, у которых изношен носок до 1,5-2,0 mm. Зона износа распространяется вплот до первого отверстия крепления отвала, а также интенсивно изнашивается полевой обрез отвала. У нормалного отвала полевой обрез должен выступат от стойки на 18 *mm*, а у изношенных отвалов выступ составляет 2-6 mm. Износ носка отвала по толщине колеблется в пределах 1-7 mm (толщина отвала 7 mm). В некоторых местах отвал изнашивается полностю [3].

Полевые доски, изношенные до толщины 10 mm или 65 mm, а также в случае заострения нижней грани заднего обреза, заменяют. При неболшом износе полевые доски поворачивают на 180 вокруг продолной оси для исползования неизношенной стороны [4].

Пределное состояние хлопковых сеялок выявляется на основе контроля технического состояния по следующим параметрам.

В процессе работы у сошников изнашивается лезвие сошника и рабочая поверхност полозка, возникают трещины в сварных швах, изгибается косынка, наблюдается ослабление заклепочных соединений, скручивается рифленая стойка, деформируется рабочая поверхност полозка, изнашивается торцовая част уплотнителя, разрабатываются отверстия под штыри сошника и нижнего его звена, изнашивается ступица прикатывающего ролика.

Заделывающие рабочие органы хлопковых сеялок состоят из прикатки, звенев навески и загортачей. Неисправностями прикатки могут быт: изгибы, вмятины и коробление поверхностей конусов прикатки, износ поверхности отверстий втулок ступицы, а также ослабление заклепок. У звенев навески изнашиваются отверстия под соединителные штыри, происходит деформация звенев. У загортачей изнашиваются нижняя рабочая част и встречается деформация стойки [5].

При работе высевающего аппарата у корпуса изнашиваются: поверхност отверстия, торцовая поверхност палца, изнашивается или срывается резбы под болты, могут возникнут трещины. Ворошилку заменяют при износе поверхности отверстия под ос, изгибе и поломке палцев, при образовании трещины, не проходящей чeрез отверстие под ос.

При работе сеялки у диска маркера изнашиваются лезвие и поверхност отверстия под ос, происходит ослабление заклепок, наблюдается износ или срыв резбы под масленку. У оси изнашивается поверхност в месте соприкосновения со ступицей [1].

Сезонный характер селскохозяйственного производства, ограничeнные агротехническими требованиями сроки выполнения практичeски всех работ по возделыванию и уборки хлопчатника, болшие потери урожая при нарушении этих сроков определяют особые требования к бесперебойной работе машин.

Значение наработки на отказ у современной селскохозяйственной техники существенно менше сезонной ее наработки. Поэтому во всех напряженных периодах селскохозяйственного производства стол же напряженно функционирует ремонтно-обслуживающая база, с помощю которой стремится к возможному минимуму продолжителност устранения возникающих отказов машин, в межсменное время в процессе технического обслуживания обнаружит признаки неисправностей и предупредит отказы. Таким образом, сезонный характер эксплуатации определяет плановые сроки проведения ремонта селскохозяйственных машин хлопководства. Но плановост относится именно к срокам.

Для внедрения разработанных организационно-технологичeских мероприятий по обеспечению безотказности машин периодичeского исползования хлопководства за счет попутной, предупредителной замены быстроизнашивающихся деталей, имеющих остаточный ресурс менше рассчитанного значения необходимо провести корректировку показателей пределного состояния деталей машин периодичeского исползования

хлопководческого комплекса.

Корректировка значений показателей пределного состояния узлов и деталей машин периодического исползования осуществляется на основании величин пределного состояния узлов и деталей, рекомендуемых нормативной технической документацией, величины наработки до наступления пределного состояния (по данным эксперимента и расчета) и величины рассчитанного оптималного остаточного ресурса по формуле

$$И_{пр}^{к} = И_{пр}\left(1 - \frac{tocm}{T}\right)$$

где, $И_{пр}^{к}$ - откорректированное значение пределного износа узла или детали, *mm*

$И_{пр}$ - установленное нормативной технической документацией значение пределного износа, *mm*

$tocm$ – значение оптималного остаточного ресурса узла или детали, *ga* или *t*.

T – наработка до наступления пределного состояния узла или детали, *ga* или *t*.

Вывод. Таким образом, при исползовании откорректированного значения пределного состояния с вероятностю R=95 % обеспечивается безотказная работа машин периодического исползования хлопководства в течение смены.

Список исползованной литературы

1. Шамшетов С.Н., Султанов Е.К. Об оценке ресурса узлов и деталей хлопковых сеялок СХУ-4 // Научные основы повышения урожайности и эффективности механизации возделывания селскохозяйственных култур. – Нукус. Каракалпакстан, 1993. – С.70-71.
2. Шамшетов С.Н., Никулин С.А., Султанов Е.К. Оценка надежности двух’ярусных плугов ПЯ-3-35, исползуемых в хлопководстве // Прогрессивные технологии производства и сервисного обслуживания машин и оборудования АПК. – Санкт-Петербург, 1994. – С.38-44.
3. Шамшетов С.Н., Султанов Е.К. Об оценке надежности селскохозяйственных машин на машиноиспытателных станциях // Прогрессивные технологии производства и сервисного обслуживания машин и оборудования АПК. – Санкт-Петербург, 1994. – С.77-81.
4. Шамшетов С.Н., Султанов Е.К., Сейтмуратов П.Б. О критериях эффективности МТП при выполнении технологических процессов // «Селское хозяйство Узбекистана». – Ташкент, 1998 г. – №2. – С.3-8.
5. Шамшетов С.Н., Султанов Е.К., Сейтмуратов П.Б. Обоснование критериев эффективности пахотных агрегатов производства различных стран. //Сб. науч. трудов международной научно-практической конференции «Проблемы повышения урожайности и механизации селскохозяйственных култур в экологических условиях Приараля». – Нукус, 1998 г. – С.17-22.
6. Шамшетов С.Н. Системный подход к оценке и повышению технического уровня селскохозяйственных машин. – Нукус. – Билим, 2021 г. – 378 с.

UO‘T: 631.173:519.876:62-52

AGROTEXNIKA PARKLARIDA EKSPLUATATSIYA JARAYONLARINI INSON–MASHINA–TASHQI MUHIT TIZIMI ASOSIDA DINAMIK MODELLASHTIRISH

ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АГРОТехничЕСКИХ ПАРКАХ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК–МАШИНА–ВНЕШНЯЯ СРЕДА

DYNAMIC MODELING OF OPERATIONAL PROCESSES IN AGROTECHNICAL PARKS BASED ON THE HUMAN–MACHINE–ENVIRONMENT SYSTEM

Djiyanov M.R. (TDAU), **Xamraqulov T.T.** (QXMITI)

Annotatsiya. Maqolada agrotexnika parklarida qishloq xo‘jaligi texnikalarining ekspluatatsiya samaradorligini oshirish masalalari inson–mashina–tashqi muhit tizimi doirasida kompleks tahlil qilingan. Mavjud yondashuvlarning asosiy kamchiliklari aniqlanib, ekspluatatsiya jarayonini dinamik, ko‘p omilli va vaqtga bog‘liq tizim sifatida qarash zarurligi asoslangan.

Ekspluatatsiya samaradorligini baholash uchun integral matematik model taklif etilgan. Unda texnikalar soni, energiya sarfi, inson omili va tashqi muhit ta’siri birlashtirilgan holda hisobga olinadi. Taklif etilgan yondashuv agrotexnika parklarida yoqilg‘i sarfini kamaytirish, ish unumdorligini oshirish va texnik xizmat tizimini optimallashtirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: agrotexnika parki, ekspluatatsiya samaradorligi, dinamik model, inson omili, energiya sarfi, texnik xizmat.

Аннотация. В стате комплексно проанализированы вопросы повышения эффективности эксплуатации селскохозяйственной техники в агротехнических парках в рамках системы "cheловек–машина–внешняя среда." Выявлены основные недостатки существующих подходов и обоснована необходимост рассматриват процесс эксплуатации как динамичеcкую, многофакторную и зависимую от времени систему. Предложена интегралная математичеcкая модел для оценки эффективности эксплуатации. В нем учитываются колиcчество техники, энергопотребление, влияние cheловечеcкого фактора и внешней среды. Предложенный подход позволяет снизит расход топлива, повысит производителност и оптимизироват систему технического обслуживания в агротехнических парках.

Ключевые слова: агротехнический парк, эффективност эксплуатации, динамичеcкая модел, cheловечеcкий фактор, энергопотребление, техническое обслуживание.

Abstract. The article comprehensively analyzes issues regarding increasing the efficiency of agricultural machinery operation in agrotechnical parks within the "person-machine-environment" system. The main shortcomings of existing approaches have been identified, and the necessity of considering the operation process as a dynamic, multi-factor, and time-dependent system has been substantiated. An integral mathematical model for evaluating operational efficiency has been proposed. It takes into account the quantity of machinery, energy consumption, and the influence of the human factor and the external environment. The proposed approach allows for reduced fuel consumption, increased productivity, and optimization of the maintenance system in agrotechnical parks.

Keywords: agrotechnical park, operational efficiency, dynamic model, human factor, energy consumption, maintenance.

Kirish. Jahonda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida mehnat unumdorligini oshirish, energiya va resurslar sarfini kamaytirish hamda texnikalardan samarali foydalanish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Aholi sonining o‘sishi va oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash zarurati qishloq xo‘jaligida mexanizatsiya darajasini oshirish bilan bir qatorda, mavjud texnika vositalaridan samarali va ilmiy asoslangan foydalanishni talab etadi [1–3].

Zamonaviy tadqiqotlarda agrotexnika parklari qishloq xo‘jaligi ishlarini bajarishga mo‘ljallangan mashina-traktor agregatlari, texnik xizmat tizimi va boshqaruv infratuzilmasini o‘z ichiga olgan murakkab texniko-iqtisodiy tizim sifatida qaraladi. Bunday tizimlarda ekspluatatsiya jarayonini faqat texnik parametrlar orqali emas, balki inson, texnika va tashqi muhit omillarining o‘zaro ta’siri asosida kompleks baholash zarur [4,5].

Mashina-traktor agregatlarining ish unumdorligi va energiya samaradorligini baholash bo‘yicha mavjud yondashuvlar asosan texnik va energetik ko‘rsatkichlarga tayanadi. Xususan, klassik modellarda yoqilg‘i sarfi dvigatel quvvati, ish rejimi va yuklanish darajasi orqali aniqlanadi [3,6]. Biroq mazkur yondashuvlarda ekspluatatsiya jarayoni ko‘p hollarda statik holat sifatida qaralib, inson omili, tashqi muhit va texnik holatning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi yetarlicha hisobga olinmaydi.

So‘nggi ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, agrotexnika parklarida texnikalardan foydalanish samaradorligi operator malakasi, ish rejimi va texnik holatga sezilarli darajada bog‘liq. Real ekspluatatsiya sharoitida yoqilg‘i sarfi va energiya samaradorligi 10–25 % gacha o‘zgarishi mumkinligi aniqlangan [7–9]. Shuningdek, energiya yo‘qotishlari va ish unumdorligi tashqi muhit va ish sharoiti bilan bevosita bog‘liq [10].

Inson omili agrotexnika parklari ekspluatatsiya samaradorligini belgilaydigan muhim faktorlardan biri hisoblanadi. Operatorning malakasi, charchash darajasi va qaror qabul qilish qobiliyati texnikaning ish rejimiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Zamonaviy tadqiqotlarda inson–mashina o‘zaro ta’siri va uning samaradorlikka ta’siri keng o‘rganilgan [11].

Shu bilan birga, texnik xizmat va ta’mirlash tizimi texnikalarning ishonchliligi va ishga tayyorlik darajasini ta’minlaydigan asosiy omil hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlarda profilaktik va optimallashtirilgan texnik xizmat tizimlari ekspluatatsiya samaradorligini oshirishga xizmat qilishi ko‘rsatilgan [12].

Mavjud yondashuvlarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, agrotexnika parklarida texnikalar sonini aniqlash va ekspluatatsiya samaradorligini baholash ko‘p hollarda statik modellar asosida amalga oshiriladi. Bunda ekspluatatsiya jarayonining dinamik xususiyatlari, inson omili va tashqi muhit ta’siri yetarlicha hisobga olinmaydi [5,6].

Usullar. Yuqorida keltirilgan holatlar agrotexnika parklarida ekspluatatsiya jarayonini **inson–mashina–tashqi muhit tizimi** doirasida ko‘p omilli va vaqtga bog‘liq dinamik tizim sifatida qarash zarurligini ko‘rsatadi. Shu munosabat bilan ekspluatatsiya samaradorligini integral ko‘rsatkich sifatida baholovchi va asosiy omillarni birlashtiruvchi matematik modellarni ishlab chiqish dolzarb ilmiy vazifa hisoblanadi.

Ushbu tadqiqotda agrotexnika parklarida qishloq xo‘jaligi texnikalarining ekspluatatsiya jarayonlarini baholash va samaradorligini oshirish masalalari **inson–mashina–tashqi muhit** tizimi doirasida kompleks ravishda o‘rganildi. Tadqiqotning metodologik asosini tizimli tahlil, matematik modellashtirish va ko‘p omilli funksional bog‘liqliklarni tahlil qilish usullari tashkil etdi.

Agrotexnika parki ekspluatatsiyasi murakkab ochiq texniko-iqtisodiy tizim sifatida qaralib, uning asosiy elementlari - texnik vositalar, inson omili va tashqi muhit omillari o‘zaro bog‘liq holda tahlil qilindi. Ushbu yondashuv tizim nazariyasi tamoyillariga asoslangan bo‘lib, ekspluatatsiya jarayonini statik emas, balki vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi dinamik tizim sifatida ko‘rib chiqish imkonini beradi.

Natijalar. Tadqiqotda ekspluatatsiya samaradorligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar quyidagi funksional parametrlar orqali ifodalandi: N(t) – ekspluatatsiya jarayonida ishtirok etuvchi texnikalar soni; Q(t) - bajarilayotgan ish hajmi; E(t) - birlik ish hajmiga to‘g‘ri keladigan energiya (yoqilg‘i) sarfi; H(t) - inson omili (operator malakasi va charchash darajasi); M(t) - tashqi muhit va ish sharoiti (tuproq, iqlim, rel’ef va boshqalar).

Mazkur omillar vaqtga bog‘liq o‘zgaruvchi parametrlar sifatida qaralib, ularning o‘zaro ta’siri ekspluatatsiya samaradorligining integral ko‘rsatkichi orqali ifodalandi. Shu maqsadda quyidagi umumiy dinamik funksional bog‘liqlik qabul qilindi:

$$\eta(t) = F\big(N(t), Q(t), E(t), H(t), M(t)\big), \quad (1)$$

Bu yerda η(t) — agrotexnika parkining vaqtga bog‘liq integral ekspluatatsiya samaradorligini ifodalaydi.

Energiya sarfini baholash uchun esa quyidagi ko‘p omilli funksional model qo‘llanildi:

$$E(t) = G\big(N(t), L(t), T(t), TX(t), H(t), M(t)\big), \quad (2)$$

bu yerda L(t) — texnikalarning yuklanish darajasi; T(t) — ish rejimi va vaqt parametrlari; TX(t) – texnik xizmat va ta’mirlash tizimining holati.

Modellashtirish jarayonida inson omili alohida e’tibor bilan qaralib, u statik koeffitsient emas, balki vaqtga bog‘liq dinamik funksiya sifatida qabul qilindi. Bu operatorning charchashi va ish samaradorligi o‘rtasidagi bog‘liqlikni hisobga olish imkonini berdi. Texnik holat va yeyilish jarayonlari ekspluatatsiya samaradorligiga ta’sir etuvchi muhim omil sifatida qaralib, ular vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi parametrlar orqali hisobga olindi. Tashqi muhit omillari esa agroiqlim va tuproq sharoitlari bilan bog‘liq holda integral model tarkibiga kiritildi.

Taklif etilgan metodologiya agrotexnika parklarini alohida parametrlar yig‘indisi sifatida emas, balki ko‘p omilli, dinamik va o‘zaro bog‘langan tizim sifatida baholash imkonini beradi. Bu esa ekspluatatsiya jarayonlarini chuqur tahlil qilish, energiya sarfini kamaytirish va texnikalardan foydalanish samaradorligini oshirish uchun ilmiy asos yaratadi.

Olingan natijalar tahlili va muhokamalar. Taklif etilgan metodologiya asosida agrotexnika parklarida ekspluatatsiya samaradorligini baholash uchun inson–mashina–tashqi muhit tizimi doirasida dinamik integral model qo‘llanildi. Model orqali ekspluatatsiya jarayoniga ta’sir etuvchi asosiy omillarning o‘zaro bog‘liqligi va ularning samaradorlikka ta’siri kompleks tarzda tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ekspluatatsiya samaradorligi texnikalar soni, ish hajmi, energiya sarfi, inson omili va tashqi muhit omillarining o‘zaro bog‘liq va vaqtga bog‘liq ta’siri natijasida shakllanadi. Inson omili, xususan operator charchashi, ekspluatatsiya samaradorligini belgilovchi asosiy dinamik faktor hisoblanadi.

Texnikani ish unumdorligini aniqlashda charchash funksiyasini $e^{-\beta t}$ bilan ifodalab, ekspluatatsiya qilish vaqtining 0 dan T_{smena} gacha bo‘lgan oralig‘i uchun quyidagi dinamik integral model olindi:

$$\Omega_{day} = \frac{(0.1 \cdot B \cdot V \cdot \tau \cdot (k_{soil} \cdot k_{moist} \cdot k_{rel} \cdot k_{climat}) \cdot (1 - \gamma \cdot \delta) \cdot K_{skill}}{\beta} \cdot \left(1 - e^{-\beta T_{smena}}\right), \quad (3)$$

bu yerda B — ishchi kenglik (m); V - ish tezligi (km/soat); τ – vaqtdan foydalanish koeffitsienti; k_{soil}, k_{moist}, · k_{rel}, k_{climat}– tashqi muhit koeffitsientlari; γ, δ – yo‘qotish koeffitsientlari; K_{skill} – operator malaka koeffitsienti; β – charchash intensivligi; T_{smena} – smena davomiyligi (soat).

Ushbu ifoda ish unumdorligining vaqt bo‘yicha o‘zgarishini hisobga olgan holda ekspluatatsiya samaradorligini baholash imkonini beradi. Xususan, β koeffitsienti orqali operator charchashining dinamik ta’siri modelga kiritilgan.

Amaliy jihatdan muhim masalalardan biri – belgilangan ish hajmini o‘z vaqtida bajarish uchun zarur bo‘lgan agregatlar sonini aniqlashdir. Taklif etilgan yondashuv asosida bu quyidagi ifoda orqali aniqlandi:

$$N_{req} = \frac{\Omega_{req}}{\left[\frac{K_m \cdot T_{ish}^2}{\beta \sum T_{sikl}^2 + + \sum T_{sikl} T_{extra}(1 - e^{-\beta T_{smena}})}\right] \cdot T_{agri} K_{tex}}, \quad (4)$$

bu yerda Ω_{req} — bajarilishi kerak bo‘lgan umumiy ish hajmi (gektar); T_{agri} — ish yakunlanishi lozim bo‘lgan kalendar kunlar soni; K_{tex} – agregatlarning texnik tayyorlik koeffitsienti (parkdagi hamma mashina bir vaqtda ishga chiqa olmasligini hisobga oladi).

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, texnikalar sonining noto‘g‘ri tanlanishi ekspluatatsiya samaradorligining pasayishiga olib keladi. Texnikalar soni ortiqcha bo‘lgan holatda ularning yuklanishi pasayadi va energiya sarfi ortib ketadi, kam bo‘lgan holatda esa ish muddatlari uzayib ketadi. Shuning uchun texnikalar sonini dinamik model asosida optimal tanlash zarur.

Inson omilining ta’siri alohida tahlil qilindi. Operatorning ish qobiliyati vaqt davomida kamayib borishi quyidagi eksponensial funksiya orqali ifodalandi:

$$W(t) = W_{tech} \cdot K_{skill} \cdot e^{-\beta t}, \quad (5)$$

bu yerda W(t) – vaqtga bog‘liq unumdorlik, β–charchash intensivligi koeffitsienti.

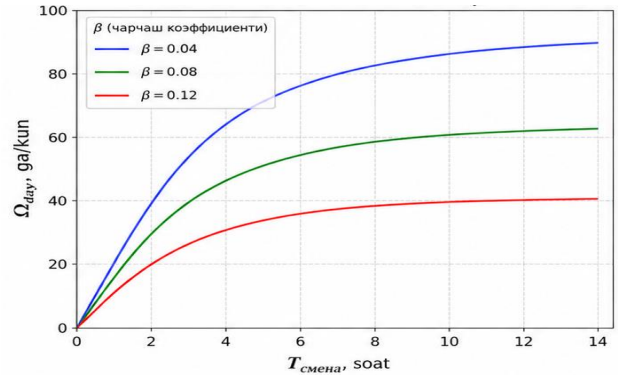
Model operator charchashi natijasida ish unumdorligining eksponensial pasayishini ko‘rsatadi, inson omilini hisobga olmagan modellarga nisbatan ushbu dinamik modelda ekspluatatsiya natijalari ancha aniq ifodalanadi. Xususan, operator charchashi ta’sirida energiya sarfi 10–15 % gacha ortishi mumkinligi aniqlandi.

Energiya sarfi texnikalarning yuklanish darajasi bilan uzviy bog‘liq. Yuklanishning optimal qiymatdan 10–20 % ga og‘ishi yoqilg‘i sarfining 8–15 % ga ortishiga olib keladi. Bu holat inson omili bilan birgalikda qaralganda yanada kuchayishi kuzatiladi, ya’ni charchagan operator noto‘g‘ri ish rejimi tanlaydi va energiya samaradorligi pasayadi.

Tashqi muhit omillari ham inson omili bilan o‘zaro bog‘liq holda ta’sir ko‘rsatadi. Og‘ir tuproq va noqulay agroiqlim sharoiti operator charchashini tezlashtiradi, bu esa o‘z navbatida texnikaning ish rejimi buzilishiga va energiya sarfining 12–20 % gacha ortishiga olib keladi. Texnik holat va texnik xizmat tizimi ham inson omili bilan bog‘liq holda namoyon bo‘ladi. Sifatsiz texnik xizmat yoki operator xatolari natijasida texnikaning ishonchliligi pasayib, energiya

yo‘qotishlari ortishi aniqlandi. Profilaktik texnik xizmat va operator tayyorgarligini oshirish orqali bu yo‘qotishlarni kamaytirish mumkinligi ko‘rsatdi.

Taklif etilgan dinamik model agrotexnika parklarini boshqarishda inson omilini hisobga olgan holda optimal rejimlarni aniqlash imkonini beradi. Modelni qo‘llash natijasida yoqilg‘i sarfini 15–25 % gacha kamaytirish, ish unumdorligini oshirish, texnikalardan foydalanish samaradorligini yaxshilash hamda texnik xizmat ko‘rsatish tizimini optimallashtirish imkoniyatlari mavjudligi aniqlandi (1-rasm).



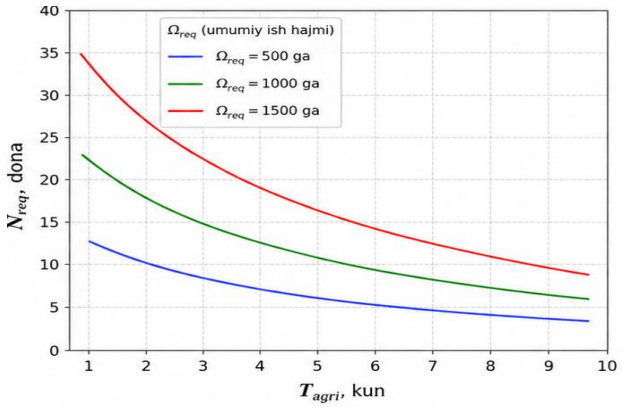
B = 3,6 m – ishchi kenglik; V = 7 km/soat – ish tezligi; τ = 0,75 – vaqtdan foydalanish koeffitsienti. Tashqi muhit koeffitsientlari: k_soil = 0,95 – tuproq sharoiti; k_{moist} = 0,9 – namlik ta’siri; k_{rel} = 0,97 – rel’ef koeffitsienti; k_{climat} = 0,93 – iqlim ta’siri. Texnik va inson omili: γ = 0,08 – yo‘qotish koeffitsienti; δ = 0,1 – tashkiliy yo‘qotishlar; K_{skill}= 0,85 – operator malaka koeffitsienti.

1-rasm. Smena vaqtiga bog‘liq holda kunlik bajarilgan ish hajmining (Ω_{day}) o‘zgarishi

Olingan natijalar agrotexnika parklarida ekspluatatsiya jarayonlarini inson–mashina–tashqi muhit tizimi doirasida dinamik modellashtirish samaradorlikni oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Taklif etilgan yondashuv inson omilini, xususan operator charchashini hisobga olishi bilan mavjud modellarga nisbatan real ekspluatatsiya sharoitlarini aniqroq aks ettiradi.

1-rasmdagi grafikdan ko‘rinib turibdiki, smena vaqti ortishi bilan kunlik ish hajmi o‘sadi, ammo operator charchashi ta’sirida bu o‘sish sekinlashadi. Charchash koeffitsienti oshgan sari (β), maksimal ish hajmi kamayadi va tizim samaradorligi pasayadi.

Agrotexnika ishlarini bajarish muddatiga bog‘liq holda zarur texnikalar sonining (N_{req}) o‘zgarishi (4) formula asosida hisoblandi (2-rasm).



K_m = 1.0 – agregatning ish koeffitsienti; T_{ish} = 10 soat/kun – kunlik ish vaqti; T_{sikl} = 1.2 soat – ish sikli davomiyligi; T_{extra} = 0.3 soat – yordamchi vaqt (to‘xtashlar, burilishlar); β = 0.08 –charchash koeffitsienti (o‘rta holat); K_{tex} = 0.85 – texnik tayyorlik koeffitsienti

2-rasm. Agrotexnika ishlarini bajarish muddatiga bog‘liq holda zarur texnikalar sonining (N_{req}) o‘zgarishi

2-rasmdagi grafiklar ishni bajarish uchun ajratilgan vaqt ortishi bilan zarur texnikalar soni

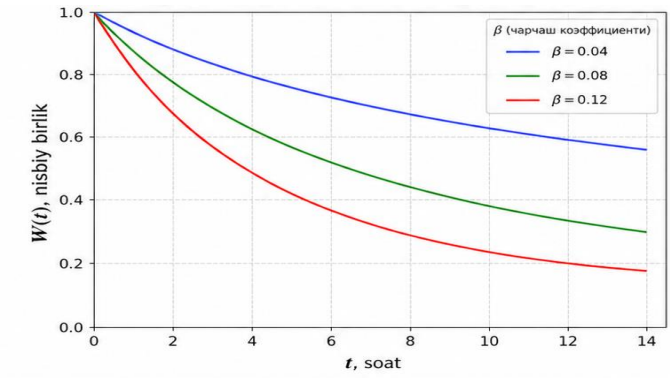
kamayib borishini ko‘rsatadi, aksincha, ish hajmi oshgan sari talab qilinadigan agregatlar soni sezilarli ravishda ortib boradi.

Bu natija agrotexnika parklarini rejalashtirishda vaqt va resurslar o‘rtasidagi optimal muvozanatni ta’minlash muhimligini ko‘rsatadi.

Vaqtga bog‘liq holda operatorning lahzalik unumdorligining W(t) o‘zgarishi 3-rasmdagi grafiklarda keltirilgan.

3-rasmdagi grafik tahlili vaqt o‘tishi bilan operatorning ish qobiliyati eksponensial ravishda pasayib borishini ko‘rsatadi. Charchash koeffitsienti (β) ortishi unumdorlikning tezroq kamayishiga olib keladi.

Bu natija inson omilini statik emas, balki dinamik funksiya sifatida hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi va ekspluatatsiya samaradorligini aniq baholashda muhim ahamiyatga ega.



W_{tech} = 1.0 – texnikaning maksimal (normallashtirilgan) unumdorligi; K_{skill} = 1.0 – operator malaka koeffitsienti

3-rasm. Vaqtga bog‘liq holda operatorning lahzalik unumdorligining W(t) o‘zgarishi

Xulosa. Ushbu tadqiqotda agrotexnika parklarida qishloq xo ‘jaligi texnikalarining ekspluatatsiya jarayonlari inson–mashina–tashqi muhit tizimi doirasida ko‘p omilli va vaqtga bog‘liq dinamik tizim sifatida ko‘rib chiqildi. Tadqiqot natijalari quyidagi asosiy xulosalarni shakllantirish imkonini berdi:

1. Ekspluatatsiya samaradorligi texnikalar soni, ish hajmi, energiya sarfi, inson omili va tashqi muhit omillarining o‘zaro bog‘liq ta’siri natijasida shakllanishi aniqlandi va bu jarayonni integral dinamik model orqali ifodalash imkoni yaratildi.

2. Inson omili, xususan operator charchashi, ekspluatatsiya samaradorligini belgilovchi asosiy dinamik faktor ekanligi ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Operatorning ish qobiliyati vaqt davomida eksponensial kamayishi ish unumdorligining pasayishi va energiya sarfining ortishiga olib kelishi ko‘rsatdi.

3. Taklif etilgan model asosida texnikalar sonini optimal tanlash va agrotexnik ishlarni belgilangan muddatda bajarish uchun zarur agregatlar sonini aniqlash imkoniyati mavjud.

4. Energiya sarfi texnikalarning yuklanish darajasi va inson omili bilan uzviy bog‘liq ekanligi aniqlanib, optimal boshqaruv sharoitida yoqilg‘i sarfini 15–25 % gacha kamaytirish mumkinligi ko‘rsatdi.

5. Texnik xizmat va tashqi muhit omillarini hisobga olgan holda ekspluatatsiya jarayonlarini boshqarish agrotexnika parklarining umumiy samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi.

Shunday qilib, taklif etilgan dinamik model agrotexnika parklarini boshqarishda inson omilini hisobga olgan holda ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi hamda qishloq xo‘jaligi texnikasidan foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. FAO. The State of Food and Agriculture. – Rome, 2021.– pp. 12–38.
2. OECD. Innovation, Productivity and Sustainability in Agriculture. – Paris, 2019. – pp. 21-54.

3. Hunt D. Farm Power and Machinery Management. Iowa State Press, 2001. – pp. 45–96.
4. VNIITIN. Sel’skohozyaystvennaya texnika: ekspluatatsiya va servis. Moskva, 2021. – pp. 12–64.
5. Bertalanffy L. General System Theory. New York: George Braziller, 1968. – pp. 41–52.
6. ASABE. Agricultural Machinery Management. Standard D497, 2018. – pp. 3–27.
7. Hou X., Zhang X., Xu J., et al. Evaluating the energy efficiency of tractors under actual operating conditions. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2023, 39(21): – pp. 29–35.
8. Li Y., Wang J., Zhao H. Energy consumption modeling of agricultural machinery. Biosystems Engineering, 2022, Vol. 214, – pp. 12–24.
9. Grisso R.D., Kocher M.F., Vaughan D.H. Predicting tractor fuel consumption. Applied Engineering in Agriculture, 2019, 35(3): – pp. 361–370.
10. Sørensen C.G., Nielsen V. Operational efficiency and energy losses. Computers and Electronics in Agriculture, 2021, Vol. 185.
11. Karwowski W. Human Factors and Ergonomics in Agriculture. CRC Press, 2019. – pp. 33–49.
12. Moubray J. Reliability-Centered Maintenance. Industrial Press, 2001. – pp. 45–67.
13. Toshboltaev M. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida mashina-traktor agregatlaridan foydalanish darajasini oshirishning nazariy-metodologik asoslari. – “Fan va texnologiya”, Toshkent, 2016.
14. Qishloq xo‘jaligi ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar. 2016-2020 yillar uchun (I-qism). – Toshkent: QXIITI, 2016. – B. 136.

UO‘T (UDK): 631.354:62-192:519.876

QORAQALPOG‘ISTON SHAROITIDA BOSHIRAN 4MZ-4A PAXTA TERISH MASHINASIGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ХЛОПКОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ BOSHIRAN 4MZ-4A В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА

IMPROVEMENT OF THE MAINTENANCE SYSTEM FOR THE BOSHIRAN 4MZ-4A COTTON PICKER UNDER THE CONDITIONS OF KARAKALPAKSTAN

Рамазанов Б.Н. (ККИСХА)**, Сейдуллаев Б.А.** (ККИСХА).

Аннотация. В стате рассмотрены вопросы повышения эффективности системы технического обслуживания хлопкоуборочной машины Boshiran 4MZ-4A, эксплуатируемой в сложных природно-климатиcheских условиях Каракалпакстана. Проведен анализ факторов, влияющих на надежност машины, выявлены основные приchины отказов. Предложены научно обоснованные мероприятия по совершенствованию системы технического обслуживания, включающие переход к профилактиcheской стратегии, оптимизацию обслуживания гидравлиcheской системы, внедрение элементов диагностирования и повышение квалификации обслуживающего персонала. Обосновано, что предложенные меры позволяют повысит эксплуатационную надежност техники и снизит затраты на ремонт.

Ключевые слова: хлопкоуборочная машина, техническое обслуживание, износ, надежност, наработка, интенсивност отказов, почвенная среда, производителност, гидросистема, диагностика, Каракалпакстан.

Annotatsiya. Ushbu maqolada Qoraqalpog‘istonning murakkab tabiiy-iqlim sharoitlarida ekspluatatsiya qilinayotgan Boshiran 4MZ-4A paxta terish mashinasining texnik xizmat ko‘rsatish tizimi samaradorligini oshirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Mashinaning ishonchliligiga ta’sir etuvchi omillar tahlil qilingan, nosozliklarning asosiy sabablari aniqlangan. Texnik xizmat

ko‘rsatish tizimini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan chora-tadbirlar taklif etilgan bo‘lib, ular profilaktik xizmat ko‘rsatish strategiyasiga o‘tish, gidravlik tizimga xizmat ko‘rsatishni optimallashtirish, diagnostika elementlarini joriy etish hamda xizmat ko‘rsatuvchi xodimlar malakasini oshirishni o‘z ichiga oladi. Taklif etilgan choralar texnikaning ekspluatatsion ishonchliligini oshirish va ta’mirlash xarajatlarini kamaytirishga imkon berishi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: paxta terish mashinasi, texnik xizmat ko‘rsatish, yeyilish, ishonchlilik, ishlash resursi, nosozliklar intensivligi, tuproq muhiti, unumdorlik, gidravlik tizim, diagnostika, Qoraqalpog‘iston.

Abstract. The paper examines issues related to improving the efficiency of the technical maintenance system for the Boshiran 4MZ-4A cotton harvesting machine operating under the challenging natural and climatic conditions of Karakalpakstan. An analysis of the factors affecting machine reliability has been conducted, and the main causes of failures have been identified. Scientifically grounded measures for improving the maintenance system are proposed, including a transition to a preventive maintenance strategy, optimization of hydraulic system servicing, implementation of diagnostic tools, and enhancement of maintenance personnel qualifications. It is substantiated that the proposed measures contribute to increased operational reliability of the equipment and reduced repair costs.

Keywords: cotton harvesting machine, technical maintenance, wear, reliability, operating time, failure rate, soil environment, productivity, hydraulic system, diagnostics, Karakalpakstan

Введение. Хлопководство является одной из ведущих отраслей селского хозяйства Республики Узбекистан. Эффективност уборки хлопка во многом определяется техническим состоянием хлопкоуборочных машин. В последние годы широкое распространение получила машина Boshiran 4MZ-4A, отлиchающаяся высокой производителностю и адаптацией к местным условиям.

Однако эксплуатация данной техники в условиях Каракалпакстана сопровождается рядом проблем, связанных с высокой запылённостю, температурными перегрузками и засоленностю почв. Это приводит к ускоренному износу узлов и снижению надежности.

Целю исследования является разработка научно обоснованных рекомендаций по совершенствованию системы технического обслуживания машины.

Материалы и методы. В работе исползованы методы анализа эксплуатационных данных, элементы теории надежности машин, сравнителный анализ систем технического обслуживания и статистическая оценка отказов узлов.

Надежност машины оценивалас по показателям:

- наработка на отказ (Т);
- интенсивност отказов (λ);
- коэффициент технической готовности (Кг).

Формула коэффициента готовности:

$$K_r = \frac{T_p}{T_p + T_B}$$

где: $T_р$ - средняя наработка между отказами;

$T_в$ - среднее время восстановления.

Результаты. Природно-климатические факторы эксплуатации. Эксплуатация хлопкоуборочной машины Boshiran 4MZ-4A в условиях Каракалпакстана осуществляется в зоне резко континенталного климата, характеризующегося высокими температурами, низкой влажностю и значителной запылённостю воздуха. Согласно исследованиям эксплуатационной надёжности селскохозяйственной техники, такие условия относятся к категории повышенной агрессивности внешней среды [1].

Температурный режим в период уборки хлопка достигает:

$$T_{\max} = +40 \div +45°C$$

При этом наблюдается значителное снижение вязкости смазоchных материалов:

$$\mu = f(T),\ \mu = f(T),\ \frac{d\mu}{d_T} < 0$$

что приводит к ухудшению условий смазывания и увеличению интенсивности износа сопряжённых поверхностей.

Установлено, что основными факторами, влияющими на работу машины, являются:

- высокая концентрация пыли в воздухе;
- температура окружающей среды до +45°C;
- агрессивност почвенной среды.

Эти факторы приводят к:

- загрязнению филтров;
- ухудшению свойств масел;
- ускоренному износу трущихся поверхностей.

Интенсивност отказов и надёжност. Надёжност машины может быт охарактеризована интенсивностю отказов λ(t), которая в условиях эксплуатации в Каракалпакстане имеет возрастающий характер:

$$\lambda(t) = \lambda 0 + \alpha t$$

где: λ0 - начальная интенсивност отказов;

α - коэффициент ускоренного износа;

t - наработка.

Средняя наработка на отказ определяется как:

$$MTBF = \frac{1}{\lambda}$$

Анализ эксплуатационных данных показывает, что снижение MTBF наблюдается в период пиковой уборки хлопка, что связано с перегрузками и загрязнением узлов.

Структура отказов узлов машины. На основе эксплуатационных наблюдений в условиях эксплуатации в Каракалпакстане распределение отказов по основным системам:

· шпинделный аппарат - 32–35%;

· гидравлическая система - 22–25%;

· система охлаждения - 12–15%;

· приводные механизмы - 10–12%;

· электрические цепи - 8–10%.

Высокая доля отказов шпинделного аппарата обусловлена его прямым контактом с растителной массой и почвенными частицами.

Влияние условий на гидравлическую систему. Гидравлическая система является одной из наиболее чувствителных к внешним условиям. Повышенная температура окружающей среды вызывает перегрев рабочей жидкости:

$$Q = mc\Delta T$$

что приводит к снижению её вязкости и ухудшению герметичности системы. В результате возрастает вероятност утечек и падения давления в гидролиниях.

Совершенствование системы технического обслуживания.

Переход к профилактическому обслуживанию. Предлагается внедрение планово-предупредителной системы ТО с учетом наработки:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- ТО-1 (через 50 моточасов);
- ТО-2 (через 100–150 моточасов).

Это позволяет снизит интенсивност отказов:

$$\lambda_{нов} < \lambda_{баз}$$

Оптимизация обслуживания гидросистемы. Рекомендуется:

- применение многоступенчатой филтрации;
- контрол загрязненности масла;
- сокращение интервалов его замены.

Совершенствование системы очистки воздуха. В условиях высокой запыленности целесообразно:

- использование предочистителей воздуха;
- регулярная продувка филтров;
- внедрение циклонных систем очистки.

Внедрение диагностичeских средств. Использование датчиков позволяет:

- контролироват давление и температуру;
- прогнозироват отказы;
- снижат аварийност.

Организационные мероприятия:

- создание мобилных сервисных групп;
- обеспечение запасными частями;
- обучение персонала.

Экономичeская эффективност. Расчёты показывают, что внедрение предложенных мероприятий позволяет:

- повысит коэффициент готовности на 10–15%;
- снизит затраты на ремонт на 20%;
- увеличит срок службы узлов на 15–25%.

Вывод. Эксплуатация хлопкоуборочной машины Boshiran 4MZ-4A в условиях Каракалпакстана сопровождается комплексным воздействием климатических, почвенных и эксплуатационных факторов, приводящих к ускоренному износу и росту интенсивности отказов. Наиболее критичными являются абразивный износ, перегрев гидросистемы и загрязнение рабочих органов. Это обуславливает необходимост перехода к диагностический ориентированной системе технического обслуживания.

Заключение. Таким образом, совершенствование системы технического обслуживания хлопкоуборочной машины Boshiran 4MZ-4A должно осуществлятся с учетом специфики эксплуатации в условиях Каракалпакстана.

Основными направлениями являются:

- переход к профилактическому обслуживанию;
- повышение качества обслуживания гидросистем;
- внедрение диагностики;
- развитие сервисной инфраструктуры.

Таблица

График совершенствования технического сервиса (в условиях Каракалпакстана)

Направление	Проблема	Меры по совершенствованию	Ожидаемый результат
Профилактическая служба	Неисправности выявляются поздно	Каждые 50-70 часов	Неисправности уменшаются
Пылные и соленые условия	Филтры и детали быстро выходят из строя	Частая чистка филтров, антикоррозийная смазка	Долгий срок службы
Запасные части	Нехватка и задержки	Создание резервных складов в районах	Быстрый ремонт
Сервисные бригады	Нехватка специалистов	Создание мобилных сервисных групп	Ремонт на месте
Цифровой мониторинг	Пассивный контрол	GPS и электронный сервисный журнал	Точная диагностика
Обучение оператора	Неправилное использование	Учебные курсы и тренинги	Повышение эффективности

Реализация данных мероприятий обеспечивает повышение надежности и эксплуатация хлопкоуборочной машины Boshiran 4MZ-4A в условиях Каракалпакстана.

Список литературы

1. Назаров Р.А. Повышение надёжности селскохозяйственной техники в условиях засушливого климата. - Ташкент: Fan va texnologiya, 2020. - 276 с.

2. ISO 14224:2016 Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data. - Geneva: International Organization for Standardization, 2016. - 85 p.

3. Сидоров А. Н. Диагностика технического состояния машин и оборудования. - М.: Инфра-М, 2021. - 310 с.

4. Абдуллаев Ш. Т. Эксплуатация селскохозяйственной техники в условиях Узбекистана. - Ташкент: O‘qituvchi, 2017. - 298 с.

5. Эксплуатационная документация Boshiran 4MZ-4A.

ZAMONAVIY QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARINI YARATISHNING MUAMMOLARI VA INNOVATSION YECHIMLARI

Respublika ilmiy-texnik anjumani

ILMIY MAQOLALAR TO‘PLAMI

Terishga berildi: 1.06.2026
Bosishga ruxsat etildi: 6.06.2026
Bichimi 84x60 1/16 ofset usulda
Times New Roman garniturasida chop etildi.
Adadi 100 dona

«Sabrina Art mediya» MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri, Katta Qozirobod ko‘chasi, 65.