ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРИЛИГИ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА БИЛИМ ВА
ИННОВАЦИЯЛАР МИЛЛИЙ МАРКАЗИ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ

А.ТЎХТАҚЎЗИЕВ, А.РАСУЛЖОНОВ, Д.КАРИМОВА

ОСМА ПЛУГЛАРНИНГ ҲАЙДАШ ЧУҚУРЛИГИ БАРҚАРОРЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШНИНГ ИЛМИЙ-ТЕХНИК ЕЧИМЛАРИ

Тошкент-2022

УЎТ 631.313.2

Ушбу монографияда осма плугларнинг белгиланган ҳайдаш чуқурлигига ботиши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланиши ҳамда ҳамда уларга тупроқнинг физик-механик хоссалари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг таъсирини камайтиришга доир илмий-техник ечимларни ишлаб чиқиш, улари амалда синаб кўриш, унинг трактор билан боғланиш схемаси ва параметрларини асослаш, тажриба нусхасини тайёрлаш, унинг агротехник, энергетик ва эксплуатацион кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари баён этилган.

Монография талабалар, магистрлар, таянч докторантлар ва докторантлар, илмий-педагогик ходимлар ва конструкторлар учун мўлжалланган.

Мазкур монография Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлигининг ҚХФ-2-001 фундаментал лойиҳаси доирасида бажарилган тадқиқотлар натижалари асосида ёзилди.

Монография ҚХМИТИ Илмий-техник кенгаши томонидан чоп этишга тавсия этилган (16 май 2022 йил №4-сонли баённома)

Тақризчилар: т.ф.д. (DSc), к.и.х. А.Ибрагимов
т.ф.ф.д. (PhD), доцент Д.Абдувахобов

МУНДАРИЖА

КИРИШ..... 6

I-БОБ. МАВЗУ БЎЙИЧА ИЛМИЙ АДАБИЁТЛАР ВА ПАТЕНТ-ИНФОРМАЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ТАҲЛИЛИ..... 7

1.1-§. Ўзбекистонда тупроққа асосий ишлов бериш усуллари ва техника воситалари..... 7

1.2-§. Осма плуглар ва уларга қўйиладиган агротехника талаблари..... 18

1.3-§. Ўзбекистонда ва хорижда плугларнинг ҳайдаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлаш бўйича бажарилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили..... 27

Биринчи боб бўйича хулосалар..... 37

II-БОБ. ШУДГОРЛАШ ДАВРИДА ТУПРОҚНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ..... 38

Иккинчи боб бўйича хулоса..... 42

III-БОБ. ОСМА ПЛУГЛАРНИНГ ҲАЙДАШ ЧУҚУРЛИГИ БЎЙИЧА БАРҚАРОР ЮРИШИНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ..... 43

3.1-§. Осма плугнинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор юриш шартларини асослаш..... 43

3.2-§. Осма плугнинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор юришига тупроқ физик-механик хоссаларининг салбий таъсирларини камайтириш йўллари..... 51

3.3-§. Осма плуг таянч ғилдирагининг параметрларини унинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор юришига таъсирини тадқиқ этиш..... 64

Учинчи боб бўйича хулосалар..... 68

IV-БОБ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАРНИ ЎТКАЗИШ УСУЛЛАРИ ВА НАТИЖАЛАРИ..... 69

4.1-§. Экспериментал тадқиқотлар дастури..... 69

4.2-§. Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун ишлаб чиқилган тажрибавий плуг..... 69
4.3-§. Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити ва усуллари..... 72
4.4-§. Тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари..... 78
4.4.1-§. Тажрибавий плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири..... 78
4.4.2-§. Тажрибавий плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири..... 83
4.4.3-§. Тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг параметрларини унинг иш кўрсаткичларига таъсири..... 85
4.4.3.1-§. Тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг диаметрини унинг иш кўрсаткичларига таъсири..... 86
4.4.3.2-§. Тажрибавий плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглигини унинг иш кўрсаткичларига таъсири..... 88
4.4.3.3-§. Тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири..... 90
4.5-§. Экспериментларни математик режалаштириш усули билан тажрибавий плугнинг белгиланган ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигини таъминлайдиган параметрларини мақбуллаштириш..... 92
Тўртинчи боб бўйича хулосалар 98
V-БОБ. ПАРАМЕТРЛАРИ АСОСЛАНГАН ОСИШ ҚУРИЛМАСИ ВА ТАЯНЧ ҒИЛДИРАК БИЛАН ЖИҲОЗЛАНГАН ОСМА ПЛУГ СИНОВЛАРИНИНГ НАТИЖАЛАРИ ВА ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ..... 99
5.1-§. Ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида тайёрланган осма плугнинг тажриба нусхаси..... 99

5.2-§. Таклиф этилаётган параметрларга эга бўлган осиш қурилмаси ва таянч ғилдираги билан жиҳозланган осма плуг хўжалик синовларининг натижалари..... 104
5.3-§. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугдан фойдаланишнинг иқтисодий кўрсаткичлари..... 106
Бешинчи боб бўйича хулосалар..... 110
УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР..... 111
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ..... 113
ИЛОВАЛАР..... 122

КИРИШ

Жаҳонда қишлоқ хўжалик экинлари етиштириладиган ерларга ишлов берадиган энергия-ресурстежамкор, иш унуми юқори бўлган машиналарни ишлаб чиқариш ва қўллаш етакчи ўринни эгаллайди. «Ҳозирда дунё бўйича қишлоқ хўжалиги экинларни этиштириш учун ҳар йили 1,8 млрд. ha майдонга ишлов берилиши» ни ҳисобга олсак [1], ерларга ишлов беришда қўлланиладиган энергия-ресурстежамкор ҳамда иш сифати ва унуми юқори бўлган машиналарни яратиш катта аҳамиятга эга. Бу йўналишда хорижий мамлакатларда, жумладан АҚШ, Россия Федерацияси, Англия, Франция, Германия ва Хитойда маълум натижаларга эришилган ва ҳайдаш чуқурлиги барқарор бўлган плугларни ишлаб чиқишга катта эътибор қаратилмоқда.

Маълумки, ишлов бериш чуқурлиги ва унинг барқарорлиги барча тупроққа ишлов бериш машиналарининг асосий иш кўрсаткичларидан ҳисобланади. Ишлов бериш чуқурлиги талаб даражасида бўлса ва унинг барқарорлиги, яъни бир текисда бўлиши таъминланса, қишлоқ хўжалиги экинларини бир текис ривожланиши ва пишиб етилишига ҳамда улардан юқори ҳосил олинишига эришилинади, акс ҳолда эса, ўсимликлар нотекис ривожланади ва пишиб етилади, ҳосилдорлик пасаяди. Бу ҳолат Ўзбекистонда ва хорижий мамлакатларда ўтказилган кўплаб тадқиқотларда ўз исботини топган. Шу сабабли ҳам ҳар бир тупроққа ишлов бериш машинаси учун ишлов бериш чуқурлиги ва унинг белгилангандан четланиши(нотекислиги)га қатъий талаблар ва чекланишлар қўйилган.

Илгари бажарилган тадқиқотларда плугларнинг ҳайдаш чуқурлигини кенг чегарада ўзгариши ва бу ўзгариш ҳаттоки бир далани ўзида рухсат этилгандан 3-4 марта катта бўлиши ҳамда бунинг энг асосий сабаби тупроқ физик-механик хоссалари(намлиги, зичлиги, қаттиқлиги)нинг доимий равишда ўзгариб туришида эканлиги кўрсатилган. Ушбу тадқиқотларда яна уларнинг ҳайдаш чуқурлиги агрегатларнинг ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариши ҳам таъкидланган.

Лекин бу тадқиқотларда плугларнинг белгиланган чуқурликка ботиши

ва шу чуқурликда барқарор юришига тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг таъсирини камайтириш ва бартараф этиш масалалари етарли ўрганилмаган. Аксарият тадқиқотларда турли хил иш шароитлари (тупроқнинг физик-механик хоссалари бўйича) ва тезликларда плугларнинг ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлиги талаб даражасида бўлишини уларнинг массасини ошириш, уларни турли стабиллаштирувчи қурилмалар билан жиҳозлаш йўли билан таъминлаш таклиф этилган. Лекин бунда табиийки машиналарнинг материал ва энергияҳажмдорлиги ортади, уларнинг конструкциялари мураккаблашади ҳамда қўйилган мақсадга тўлиқ эришилинмайди.

Юқорида таъкидланганлардан кўриниб турибдики, плугларнинг белгиланган ҳайдаш чуқурлигига ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор юришини таъминлаш ҳамда уларга тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг таъсирини камайтириш ва бартараф этиш бўйича тадқиқотларни ўтказиш ечилиши зарур бўлган долзарб масала бўлиб, барча қишлоқ хўжалиги экинлари, шу жумладан ғўза ва буғдойдан юқори ҳосил етиштиришда муҳим аҳамиятга эга. Шундан келиб чиққан ҳолда плугларнинг белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланишини таъминлаш йўли билан ерларга ишлов бериш сифатини ошириш йўналишида тадқиқотлар олиб борилди ва ушбу монографияда уларнинг натижалари ёритилган.

I-БОБ. МАВЗУ БЎЙИЧА ИЛМИЙ АДАБИЁТЛАР ВА ПАТЕНТ-ИНФОРМАЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ТАҲЛИЛИ

1.1-§. Ўзбекистонда тупроққа асосий ишлов бериш усуллари ва техника воситалари

Ўзбекистон шароитида ерларга ишлов бериш уларни даврий равишда чуқур юмшатиш, шудгорлаш, шудгорлашда ҳосил бўлган нотекисликларни текислаш, бороналаш, чизеллаш, дала юзасини текислаш ва молалаш каби агротехника тадбирлардан ташкил топган бўлиб, ерларни чуқур юмшатиш, шудгорлаш ва шудгорлашда ҳосил бўлган нотекисликларни текислаш тадбирлари кеч кузда, қолганлари эса эрта баҳор ва ерларга экиш олдидан ишлов бериш даврида ўтказилади [2, 3].

Маълумки, тупроққа асосий ишлов беришнинг мақбул усули унинг унумдорлигини ошириш, кам меҳнат ва маблағ сарфлаган ҳолда қишлоқ хўжалиги экинларидан мунтазам юқори ҳосил олишни таъминлаши лозим.

Пахта, ғалла ва бошқа қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришга сарфланаётган умумий энергиянинг деярли 40-45 % ерларга асосий ишлов беришга сарфланади [4]. Шу билан бирга ерларга асосий ишлов бериш қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил етиштиришга йўналтирилган агротехник тадбирлар ичида энг муҳим ўринни эгаллайди. Ерларга оптимал муддатларда сифатли ишлов берилгандагина уруғларни бир текис экиш ва ундириб олиш ҳамда кам харажат сарфлаган ҳолда юқори ҳосил етиштириш учун қулай шароит яратилади.

Ўзбекистон шароитида тупроққа асосий ишлов бериш чуқур юмшатиш ва тупроқ қатламини ағдариб шудгорлашдан иборат [4].

Ерларни чуқур юмшатиш. Бу агротехник тадбир ҳайдов қатламининг остки қисмини юмшатиш мақсадида 2-3 йилда бир марта ўтказилади. Натижада тупроқнинг сув-ҳаво ҳолати ва ундаги микробиологик жараёнлар яхшиланади. Бу ўсимликларни баравж ривожланиши ва уларнинг ҳосилдорлигини ортишини таъминлайди. Ўтказилган тажрибалар бўйича

ерлар 50-55 cm га юмшатилганда пахта ҳосилдорлиги ҳар бир гектар ҳисобига 250-540 kg га га ортади [5]. Республикамизда ерларни чуқур юмшатишда ГРП-3/5 ва ГНУ-1МС чуқур юмшаткичлар қўлланилади.

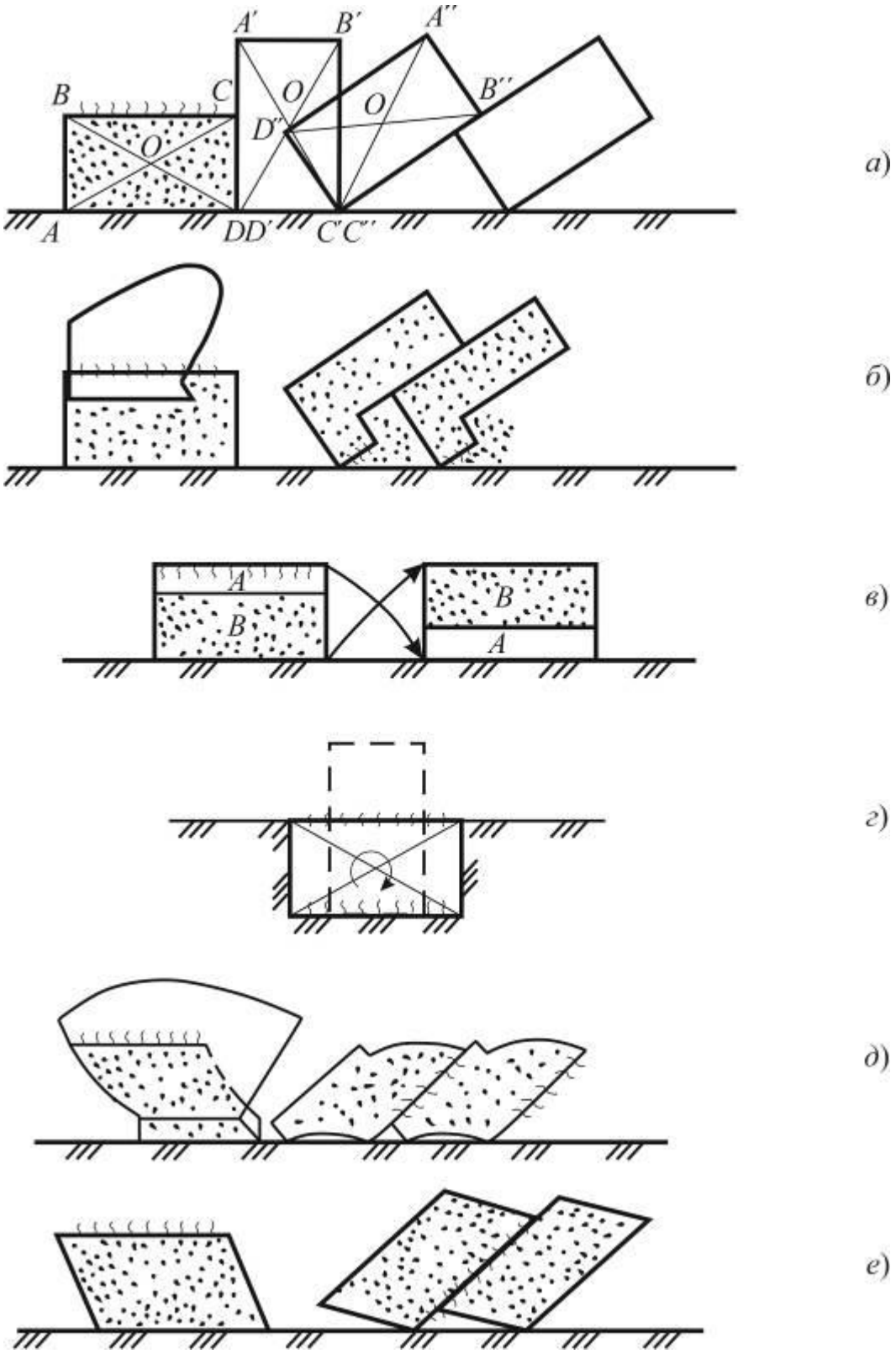
Ерларни шудгорлаш. Экинлардан юқори ҳосил етиштиришда ерларни шудгорлаш катта аҳамиятга эга. Шудгорлаш ўз вақтида ва сифатли ўтказилганда далаларни бегона ўтлардан тозалаш, уларга эрта кўкламда ва экиш олдидан сифатли ишлов бериш, уруғларни бехато ундириб олиш, ўсимликларнинг яхши ривожланишини таъминлаш, эртапишар ва мўл ҳосил етиштириш учун қулай шароит яратилади.

Шудгорлашда ҳайдов қатлами юмшаб, донадор бўлиши натижасида кўпроқ нам тўпланади, тупроқнинг устки қисми ҳайдов қатлами остига тушиши туфайли бегона ўт уруғлари, зараркунанда ва касаллик қўзғатувчи вирус ҳамда замбуруғлар тупроққа чуқур кўмилиб нобуд бўлади. Тупроқ қанча сифатли шудгорланса, ўсимлик шунча яхши ривожланади, ҳосил юқори бўлади, бошқа қуроллар билан қўшимча ишлов бериш камаяди [6].

Ерларни шудгорлаш усулларига асосан қуйидагилар киради [4]:

Чимқирқарсиз маданий шудгорлаш. Бу усул чимқирқарсиз плуглар билан бажарилади. Бунда тупроқ палахсаси кўндаланг кесимда 135°-145° га ағдарилиб, ўзининг юқори юзаси билан олдинги ағдарилган палахсага таянади (1.1, *а*-расм). Шудгор юзаси нотекис бўлиб (нотекисликларнинг ўртача баландлиги 5,0-7,0 cm), уларни текислаш учун қўшимча ишлов бериш керак бўлади. Бундан ташқари ўсимлик қолдиқлари чуқур кўмилмайди.

Чимқирқарли маданий шудгорлаш (1.1, *б*-расм). Бу усул юқорида келтирилган усулнинг такомиллаштирилган кўринишидир. Маданий шудгорлаш чимқирқарли плуглар билан бажарилади. Бунда тупроқ палахсасининг 2/3 қисми чимқирқар ёрдамида кесилиб, шудгор тубига ташланади ва палахсанинг устига ағдарилади. Натижада палахсаларнинг ўрталаридаги бегона ўтлар чуқурроқ кўмилади, шудгор юзасининг нотекислик даражаси камаяди. Бу усул олдинги усулга нисбатан шудгор



а, *б*-чимқирқарсиз ва чимқирқарли маданий шудгорлаш; *в*-қатламли (ярусли) шудгорлаш; *г*-палахсани ўз ўрнига 180° га ағдариш; *д*-ромбсимон палахсани ағдариш; *е*-паралелограммсимон палахсани ағдариш.

1.1-расм. Тупроқ палахсаларини ағдариб шудгорлаш усуллари

сифатини бирмунча яхшилаш имкониятини берганлиги учун маданий деб аталади.

Қатламли (ярусли) шудгорлашда тупроқ палахсасининг юқори қисми ағдарилган ҳолда эгат тубига ташланади, пастки қисми эса ағдарилган ҳолда унинг устига ётқизилади (1.1, *в*-расм).

Палахсани 180° га айлантириш (1.1, *г*-расм). Бу усулда тупроқ палахсаси кўндалангига силжитмасдан ўз ўрни чегарасида 180° га айлантириб ағдарилади.

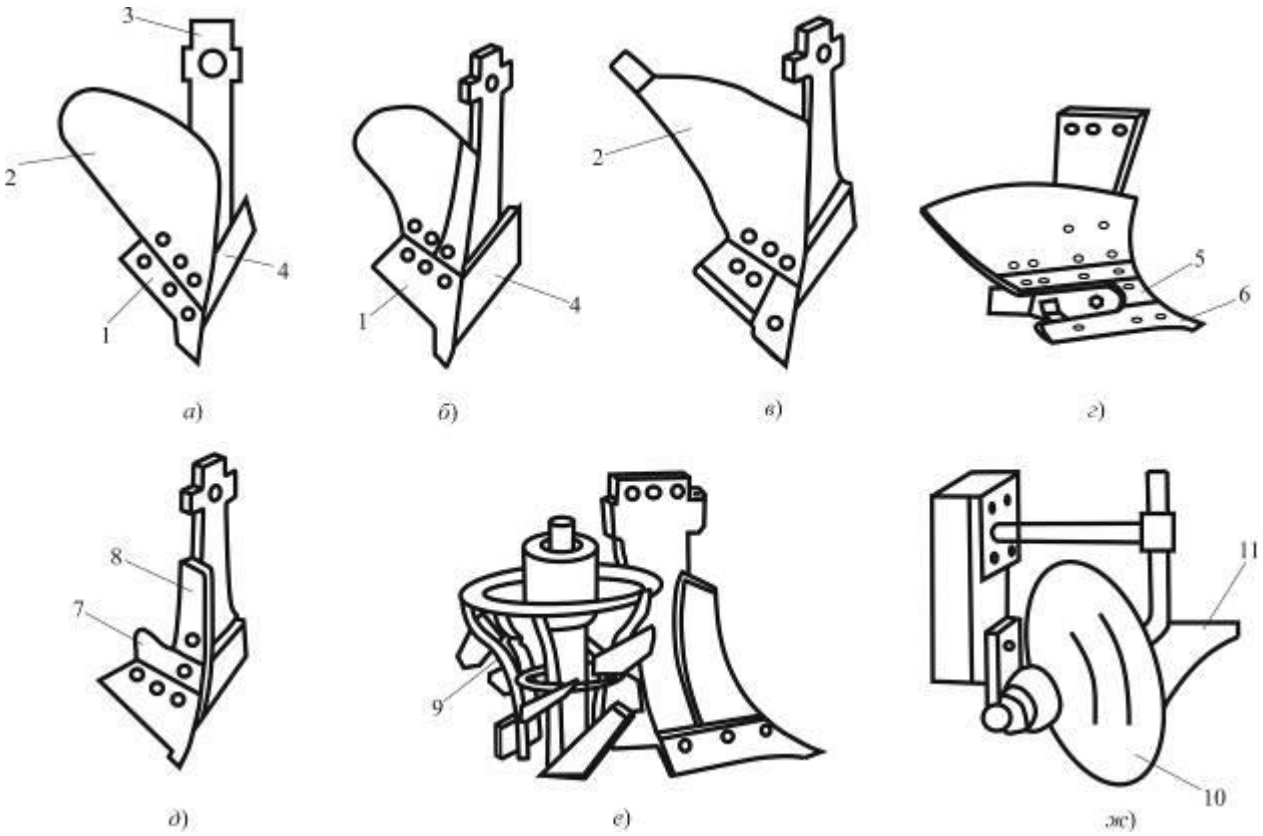
Шудгорлаш сифатини яхшилаш, плугларда металл сарфини камайтириш, ҳайдов тракторлари иш шароитини яхшилаш мақсадида тупроқ палахсаларининг ромб (1.1, *д*-расм) ёки параллелограм (1.1, *е*-расм) шаклида ағдариш усуллари ҳам қўлланилади.

Плугнинг асосий ишчи органи корпусдир. У қамров кенглиги, ишлов бериш чуқурлиги, лемех тиғини эгат туби ва деворига нисбатан ўрнатилиш бурчаклари ҳамда ағдаргич ишчи юзасининг шакли билан тавсифланади. Корпус тупроқ палахсасини асосий массивдан кесади, уни кўтариб, увалайди ва аввал ағдарилган палахсага тегмасдан олдин айлантиради. Корпус билан бажариладиган ушбу жараёнлар ичида агротехника нуқтаи назаридан энг асосийси палахсани ағдариш ва увалашдир. Ушбу кўрсаткичлар асосан корпус (ағдаргич) ишчи юзасининг шаклига ҳамда унинг лемехини эгат туби ва деворига ўрнатилиш бурчакларининг қийматларига боғлиқ.

Корпуслар маданий, тезкор, универсал, ўйиқ, ағдаргичсиз, комбинациялаштирилган, дисксимон турларга бўлинади.

Маданий корпуслар камроқ буралган цилиндроидсимон сиртга эга бўлиб, палахсани яхши увалайди ва қониқарли ағдаради. Улар эскидан ҳайдалиб келинган ва ёпишмайдиган тупроқларни шудгорлаш учун қўлланилади (1.2, *а*-расм).

Тезкор корпуслар номинал тезликда ҳаракатлангандагина технологик жараён тўлиқ ва сифатли бажарилади. Бундай корпусларнинг ағдаргичидан ирғитилаётган тупроқ 30-40 cm узоқликка отилиб, ёйилиб тушади, зарб билан



а-маданий; *б*-тезкор; *в*- универсал; *г*-ўйиқли; *д*- ағдаргичсиз; *е*-қурама; *ж*-дисксимон; 1-лемех; 2-ағдаргич; 3-устун; 4-дала тахта; 5-юқориги лемех; 6-пастки лемех; 7- лемех кенгайтиргич; 8-қалқон; 9-ротор; 10-диск; 11-бурчаккескич

1.2-расм. Конструкцияси турлича бўлган корпус турлари

ерга урилади ва кесаклар майдаланади. Ҳаракат тезлиги номиналдан паст бўлса, тупроқ етарлича ағдарилмайди натижада шудгор сифати бузилади (1.2, *б*-расм).

Универсал корпуслар кўпроқ буралган цилиндроидсимон сиртга эга бўлиб, палахсани яхши увалайди, аммо қониқарли ағдармайди. Бундай корпуслар чангалзор, ботқоқ, серилдиз ҳамда қўриқ ерларни шудгорлашда фойдаланилади (1.2, *в*-расм).

Ўйиқ корпуслар унумдор тупроқ қатлами кам бўлган ерларда фойдаланилади. Ернинг пастки қатламини ҳар йили оз-оздан қўшимча юмшатиш

ҳисобига унумдор қатламни ошириш мақсадида қўлланилади (1.2, *г*-расм).

Ағдаргичсиз корпуслар қурғоқчилик, тупроғи шамол ва сув эрозиясига учраш эҳтимоли бўлган ерларда тупроқ қатламини ағдармасдан ишлов беришда фойдаланилади(1.2, *д*-расм).

Комбинациялаштирилган корпуслар оғир, зич тупроқларни юқори даражада майдалаб ҳайдаш учун мўлжалланган (1.2, *е*-расм).

Дисксимон корпуслар серилдиз оғир ва қаттиқ тупроқли ерларни ҳамда намлиги юқори бўлган шолипояларни ҳайдаш учун мўлжалланган (1.2, *ж*-расм).

Ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтлар бўлган тупроқнинг юқори қатламини кўмилиш сифатини яхшилаш учун плугга қўшимча ишчи органлар – чимқирқарлар ва бурчак кескичлар ўрнатилади.

Плугларини тракторларга агрегатланиши бўйича турлари. Маълумки [4, 7, 8], плуглар тракторлар билан боғланиш схема(усул)ларига қараб тиркама, ярим осма (тиркама) ва осма турларга бўлинади.

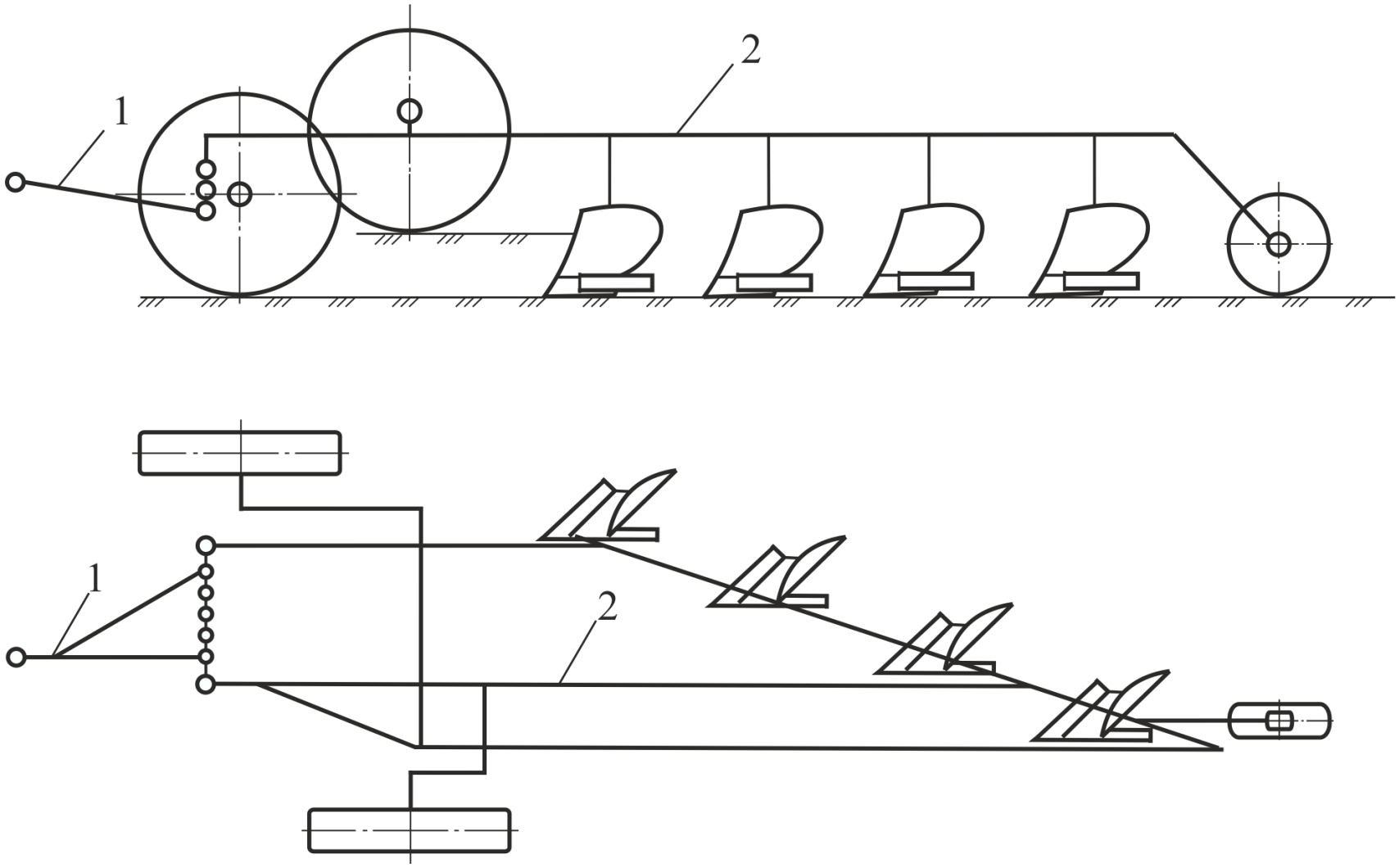
Тиркама плуглар тракторларга шатаклаш қурилмалари орқали уланади. Бунда улар, яъни шатаклаш қурилмалари плугларга камида иккита нуқтада, тракторларга эса фақат битта нуқтада шарнирли уланади (1.3-расм).

Ярим осма плуглар тракторлар билан осиш механизмларининг пастки бўйлама тортқилари орқали боғланади. Бунда бўйлама тортқилар трактор икки ёки бир нуқтали схемада ўрнатилиши мумкин (1.4-расм).

Осма плуглар ярим осма ва тиркама плугларга нисбатан содда конструкция, кам материал-энергияҳажмдорлик ҳамда юқори маневрчанлик ва иш унумига эга (1.5-расм).

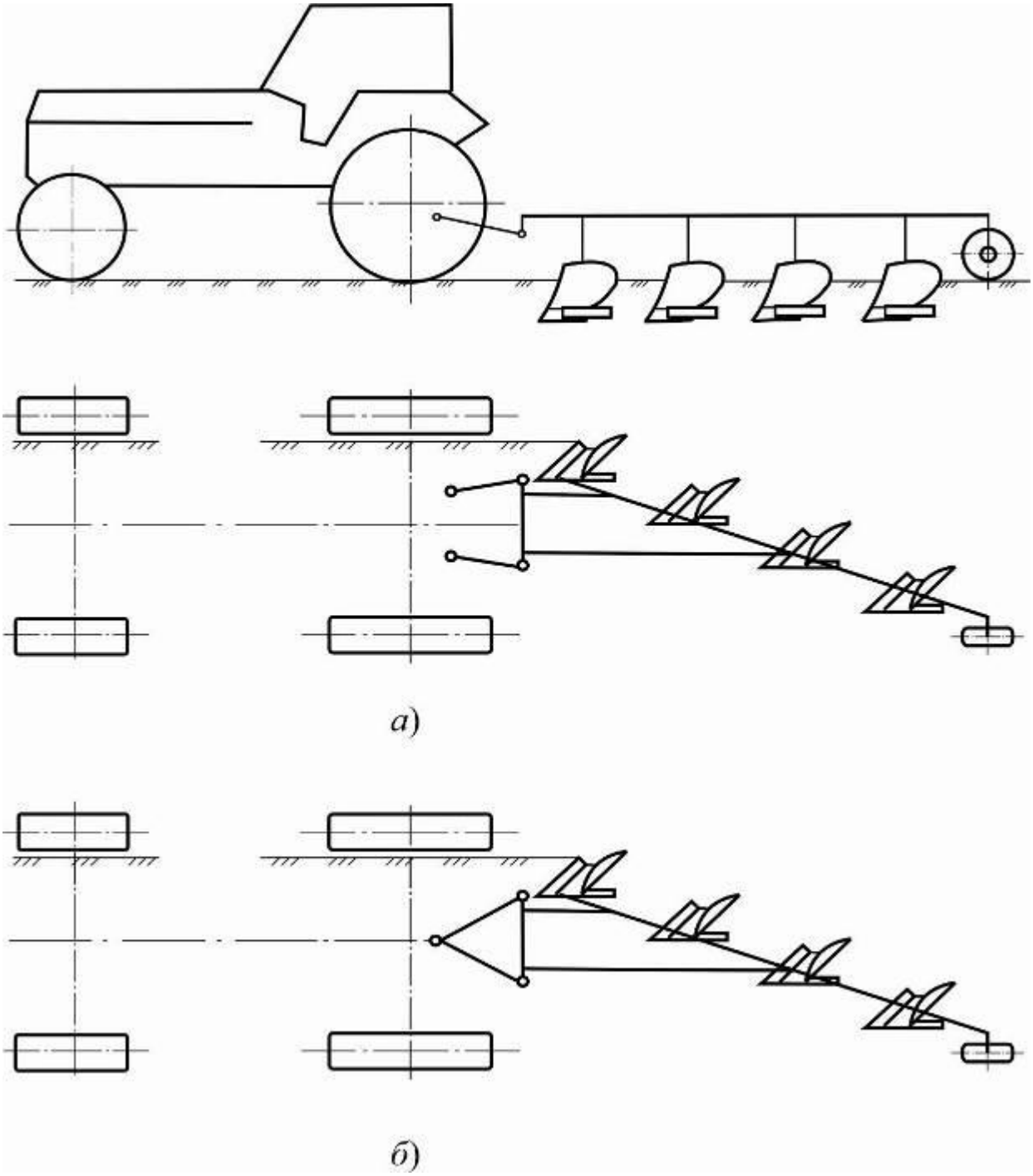
Шу сабабдан ҳозирги даврда плуглар асосан осма вариантда ишлаб чиқарилади, фақат оғир ҳамда кенг қамровли плугларгина тиркама ёки ярим осма вариантда қўлланилади.

Ерларнинг шароитидан ва етиштириладиган экин туридан келиб чиқиб, бугунги кунларда мамлакатимизда тупроққа ағдариб ишлов беришнинг икки



1-шатаклаш қурилмаси; 2-тиркалма плуг

1.3-расм. Тиркама плугни трактор билан боғланиш схемаси

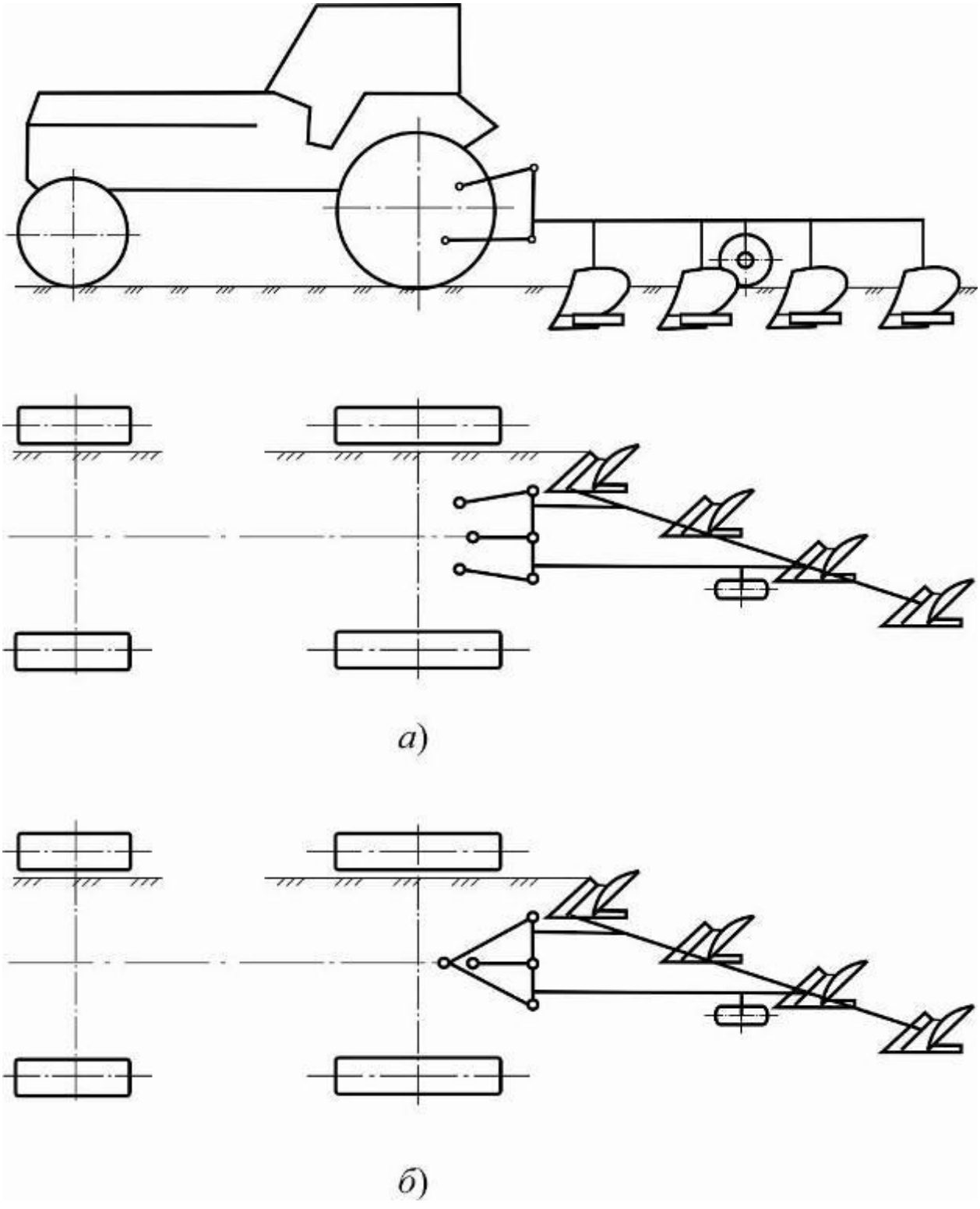


а) икки нуқтали; *б*) бир нуқтали

1.4-расм. Ярим осма тупроққа ишлов бериш машинасини трактор билан боғланиш схемалари

ярусли ва оддий шудгорлаш усуллари қўлланилиб келинмоқда [2-4, 6].

Ерларни икки ярусли шудгорлаш асосан пахта далаларини шудгорлашда қўлланилади ва бу тадбир 30 cm дан 45 cm гача чуқурликда



а) уч нуқтали; *б*) икки нуқтали

1.5-расм. Осма плугларнинг трактор билан боғланиш схемалари

бажарилади. Бу жараёнда тупроқ палахсаси икки қисмга ажратилиб, унинг

юқори қисми айлантирилиб шудгор тубига, пастки қисми эса унинг устига жойлаштирилади. Тупроққа икки ярусли ишлов беришда палахсанинг тўлиқ ағдарилиши таъминланади, бунинг натижасида эса бегона ўтлар, уларнинг уруғлари ва томирларининг чуқур кўмилиши таъминланади: далани бир йиллик бегона ўтлар босиши 2,5-3,0 мартага камаяди, ўсимликнинг озиқланиши яхшиланади. Бунинг натижасида экинлар ҳосилдорлиги 10-15 % га кўпаяди [4, 9-12]. Бу технология икки ярусли плуглар билан амалга оширилади. Икки ярусли плуглар қамраш кенглиги бир хил бўлаган пастки ва юқорги корпусларга эга. Юқори корпуслар пасткиларига нисбатан шудгорланмаган дала томонга маълум масофага силжитилиб жойлаштирилади [4, 9-14].

Пахта далаларини икки ярусли шудгорлаш учун дастлаб “Алтайқишлоқмаш” ва “Чирчиққишлоқмаш” корхоналарида уч корпусли тиркама ПЯ-3-35 икки ярусли плуг ишлаб чиқилган [15].

Ушбу плугнинг иш унуми пастлиги, энергия ва материал сиғимини юқорилигини бартараф этиш мақсадида тўрт корпусли ярим осма ПД-4-35 плуг яратилган [15]. Аммо массасининг катталиги ва маневрчанлигининг пастлиги учун бу плуг кенг қўлланилмади.

Сўнгги йилларда ҚХМИТИда “БМКБ-Агромаш” АЖ ҳамда республикамиздаги саноат корхоналари билан ҳамкорликда ерларни 30-40 cm чуқурликда шудгорлашга мўлжалланган ПДО-4-45, ПД-4-45, ПНЯ-4+1-45, ПНЯ-3+1-45, ПДН-3-30, МР-2/3-45, АМР-2/3-45 ва MPZ-2/3-45 каби янги авлод икки ярусли плуглари яратилди [15-19].

Ҳозирда “Кейс” фирмасининг 165, “Квернеланд” концернининг LD-100, Туркия-Ўзбекистон қўшма корхонасининг DAM.GP-5+1.16, Германия-Ўзбекистон қўшма корхонасининг EUROPAL 8(3+1)N100 ва EUROPAL 7 (3+1) N100 айланма плуглари ҳамда палахсаларни бир томонга ағдарадиган ПЛН-4-35 ва ПЛН-5-35 ҳамда Туркия-Ўзбекистон қўшма корхонасининг DAM.P-4-16, DAM.GP-4+1.16, DAM.MP-5+1.16 плугларидан кенг фойдаланилмоқда [20].

1.2-§. Осма плуглар ва уларга қўйиладиган агротехника талаблари

Кўлланиладиган барча плуглар агротехник талабларга жавоб бериши керак. Акс ҳолда уларнинг самарадорлиги паст бўлади.

Осма плугларга қўйиладиган агротехник талаблар қўйидагилардан иборат [4, 6, 21]:

- плуг ерларни белгиланган чуқурликда шудгорлаши лозим. Ҳайдаш чуқурлигининг белгиланганидан ± 2 cm четланишига рухсат этилади;

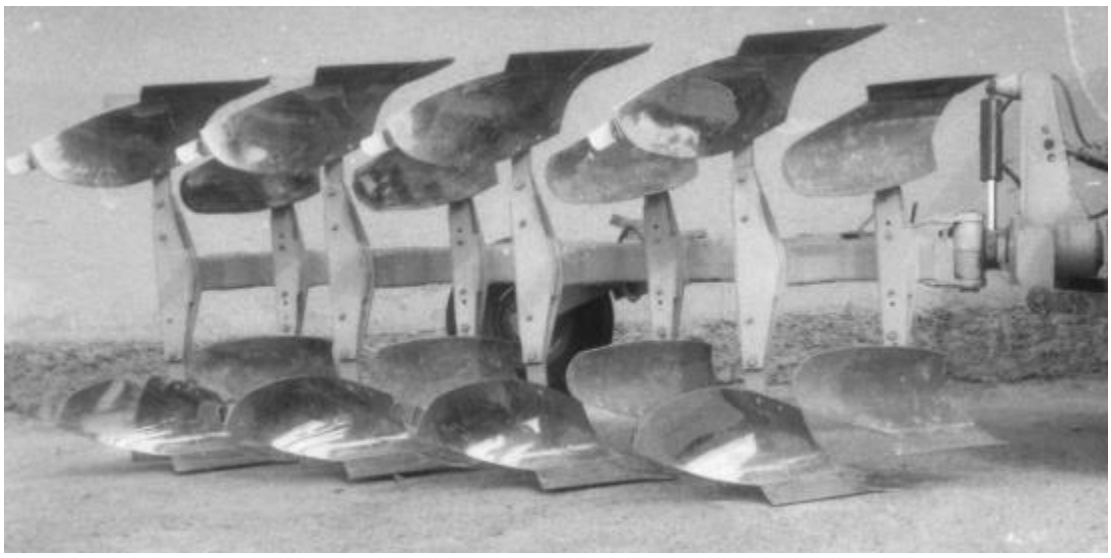
- намлиги 16-18 % тупроқ шудгорланганда ўлчами 50 mm гача бўлган фракциялар миқдори камида 75 % ни, ўлчами 100 mm дан катта фракциялар миқдори кўпи билан 10 % ни ташкил этиши ҳамда дала юзасида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги 10 cm дан ортиқ бўлмаслиги лозим;

- дала юзасидаги бегона ўтлар ва ўсимлик қолдиқларини кўмилиш тўлиқлиги 95 % дан, кўмилиш чуқурлиги 10 cm дан кам бўлмаслиги керак;

- плуг тупроқ, бегона ўтлар ва ўсимлик қолдиқлари билан тиқилмаслиги, унинг иш органларига тупроқ ёпишмаслиги лозим.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистон қишлоқ хўжалигида осма ПДО-4-45 (1.6-расм), ПД-4-45 (1.7-расм), ПНЯ-4+1-45, ПНЯ-3+1-45 (1.8-расм), МР-2/3-45(1.9-расм) ва АМР-2/3-45 (1.10-расм) каби икки ярусли плуглар, DAM.GP-5+1.16 (1.11-расм), EUROPAL 8(3+1)N100 (1.12-расм) ва EUROPAL 7 (3+1)N100 (1.13-расм) айланма плуглар, бир томонга ағдарадиган ҳамда умумий ишлар учун мўлжалланган ПЛН-4-35 (1.14-расм), ПЛН-5-35 (1.15-расм), DAM.P-4-16 (1.16-расм), DAM.GP-4+1.16 (1.17-расм), DAM.MP-5+1.16 (1.18-расм), О‘Р-4/5-40 (1.19-расм), О‘Р-3/4-40 (1.20-расм), О‘РZ-3/4-40 (1.21-расм), ПН-3/4-35 плуглари қўлланилмоқда [15, 20].

Тўрт корпусли икки ярусли айланма ПДО-4-45 плуги [15] 4-5 синфга мансуб ҳайдов тракторлари билан агрегатланиб, далаларни 40 cm гача чуқурликда текис шудгорлаш учун мўлжалланган. Плугнинг қамраш кенглиги 1,8 m га, корпусларининг қамраш кенглиги эса 45 cm га тенг.



1.6-расм. ПДО-4-45 осма айланма плуг



1.7-расм. ПД-4-45 осма плуг



1.8-расм. ПНЯ-3+1-45 осма плуг



1.9-расм. МР-2/3-45 модулли осма плуг



1.10-расм. АМР-2/3-45 модулли айланма осма плуг



1.11-расм. DAM.GP-5+1.16 плуг



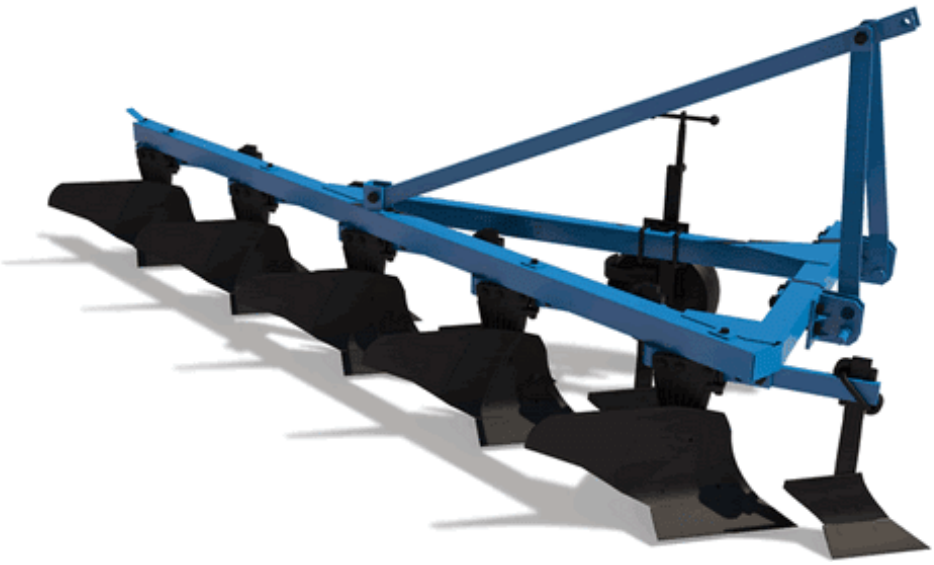
1.12-расм. EUROPAL 8 (3+1)N100 плуг



1.13-расм. EUROPAL 7 (3+1)N100 плуг



1.14-расм. ПЛН-4-35 осма плуг



1.15-расм. ПЛН-5-35 осма плуг



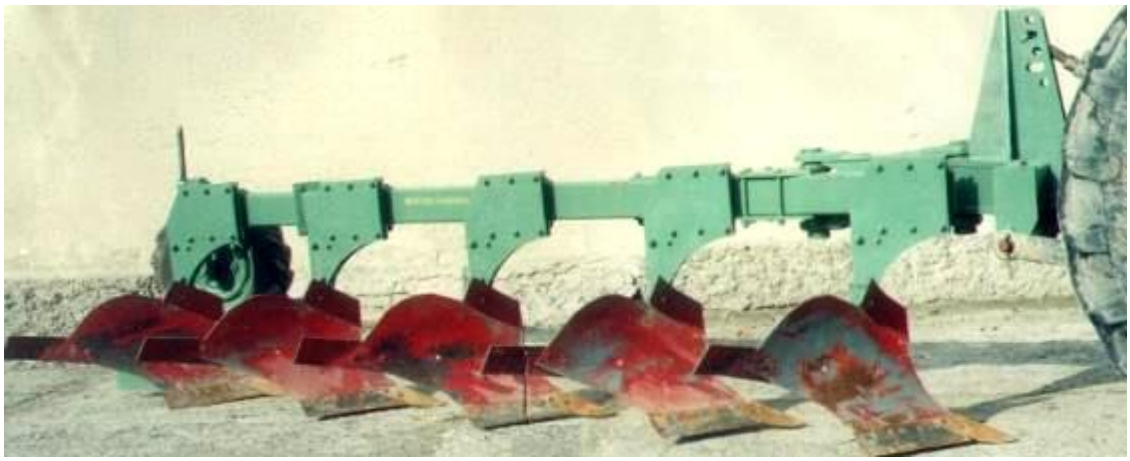
1.16-расм. DAM.P-4-16 осма плуг



1.17-расм. DAM.GP-4+1.16 осма плуги



1.18-расм. DAM.MP-5+1.16 осма плуг



1.19-расм. O'P-4/5-40 осма плуг



1.20-расм. O'P-3/4-40 осма плуг



1.21-расм. O'PZ-3/4-40 осма плуг

Давлат қабул синовларида ПДО-4-45 плуги белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди, иш кўрсаткичлари қўйилган агротехника талабларига тўлиқ жавоб берди ва синов партиясини ишлаб чиқаришга тавсия этилди.

ПД-4-45 ва ПНЯ-4+1-45 плуглари [15] ҳам 4-5 синфга мансуб ҳайдов тракторлари билан агрегатлаб ишлатишга мўлжалланган. ПД-4-45 плугининг қамраш кенглиги, корпуслари сони ва уларнинг қамраш кенглиги бўйича ПДО-4-45 плуги билан бир хил, аммо ПДО-4-45 плугидан фарқли равишда у фақатгина ўнг ағдаргичли корпусларга эга. Плуг бугунги кунда “Чирчиққишлоқмаш” АЖ томонидан ишлаб чиқарилмоқда. ПНЯ-4+1-45 плугини ҳайдаш чуқурлиги ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссаларидан келиб чиққан ҳолда 4 ва 5 корпусли этиб ишлатилганда унинг қамраш кенглиги мос равишда 1,8 ва 2,25 m ни ташкил этади. Бу плуг ҳозирги даврда Навоий машинасозлик заводида буюртмалар бўйича ишлаб чиқарилмоқда.

3-4 синфга мансуб ҳайдов тракторлари билан агрегатлаб ишлатишга мўлжалланган ПНЯ-3+1-45 плуги 3 ва 4 корпусли вариантларда ишлатилса қамраш кенглиги мос равишда 1,35 ва 1,80 m га тенг бўлади.

АМР-2/3-45 ва МР-2/3-45 модулли плугларни [15] икки ёки уч корпусли вариантда ишлатилиши мумкин. Бунинг учун корпуслар сони юқори ва пастки корпусга эга қўшимча брусни плугнинг асосий брусига улаш ёки ажратиш йўли билан ўзгартирилади.

DAM.GP-5+1.16 айланма плуги [20] 5 ва 6 корпусли қилиб ишлатилади.

EUROPAL8(3+1) N100 ва EUROPAL7(3+1) N100 айланма плуглари [20] чимқирқарлар билан жиҳозланган.

Тўрт корпусли ПЛН-4-35 ва беш корпусли ПЛН-5-35 плуглар [20] 28-30 cm чуқурликда шудгорлайди. Ушбу плуглар корпусларининг қамраш кенглиги 35 cm, умумий қамраш кенглиги эса мос равишда 1,40 ва 1,75 m.

DAM.P-4-16, DAM.GP-4+1.16, DAM.MP-5+1.16 [20] плугларини тупроқнинг физик-механик хоссаларидан келиб чиққан ҳолда мос равишда 4 ва 5 ҳамда 5 ва 6 корпусли қилиб ишлатиш мумкин.

Юқорида таъкидланган барча плуглар давлат қабул синовларидан ўтган ва ишлаб чиқаришга кенг тавсия этилган.

Оддий шудгорлашни амалга ошириш учун ҚХМИТИда “БМКБ-Агромаш” АЖ билан ҳамкорликда умумий ишларни бажаришга мўлжалланган О‘Р-4/5-40, О‘Р-3/4-40, О‘РZ-3/4-40 ва ПН-3/4-35 плуглари яратилган [18, 19]. Уларни ишлаб чиқариш “Урганчозуқамаш” АЖ томонидан йўлга қўйилган.

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, Республикамизда икки ярусли плуглар билан бир қаторда айланма плуглар ҳам кенг қўлланилади. Аммо бундай плуглар хориждан келтирилган бўлиб, Республикамиз шароитида ерларни шудгорлашга қўйиладиган талабларга тўлиқ жавоб бермайди [18]. Бундан ташқари баҳоси жуда баланд, кўп валюта талаб этади. Шунингдек ушбу плугларнинг белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва барқарор ҳаракатланиши бўйича етарли даражада тадқиқотлар ўтказилмаган.

Мазкур иш осма плугларнинг ҳайдаш чуқурлигини барқарорлаштирадиган осиш қурилмаси ва таянч ғилдирагининг

параметрларини асослаш га йўналтирилган.

1.3-§. Ўзбекистонда ва хорижда плугларнинг ҳайдаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлаш бўйича бажарилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили

Хорижий тадқиқотчилар В.В.Бледных, Б.В.Мушкатина, П.Н. Бурченко, М.Л.Гусяцкий, Э.В.Долматов, Л.Х.Ким, Н.А.Корсун, А.Б.Лурье, А.И.Любимов, М.Г.Мацнев, И.Е.Попов, Н.Г.Желобов, Н.М.Шаров, П.Е.Никифоров, И.П.Макаров, И.Ф.Сергеев, П.М.Рошин, К.И.Лихоеденко, М.Т.Рустамов, М.Н.Нуриев, А.А.Ализаде, А.А.Вильде, Л.Б.Думай, А.И.Мигал ва бошқалар корпуснинг шакли ва параметрлари ҳамда ҳайдов агрегатининг ҳаракат тезлигини плугнинг агротехник ва энергетик кўрсаткичларига таъсирини, шунингдек ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор юришини тадқиқ этганлар.

В.В.Бледных ва Б.В.Мушкатина [22] томонидан ўтказилган тадқиқотларда ярим осма плуг массасининг тақсимланишини унинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича турғунлигига таъсири ўрганилган; плуг массалар марказининг унинг осиш нуқталарига нисбатан орқа томонга узоқлашиши ҳайдаш чуқурлиги турғунлигини ортишига олиб келиши исботланган.

П.Н.Бурченко [23] тупроққа ишлов бериш машиналарини трактор билан боғланиш схемаларининг рационал схемалари ва кинематикаларини таҳлил этган, осма ҳайдов агрегатлари иш жараёнининг назариясини ишлаб чиққан, плуг оний айланиш марказини рационал жойлаштириш бўйича тадқиқотлар ўтказган. Унинг таъкидлашича, тупроққа ишлов берувчи осма машиналарни белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланиши учун таянч ғилдиракларига қўйиладиган реакция кучи N мақбул $N_{мақ}$ қийматга тенг бўлиши лозим, яъни

$$N = N_{мақ}. \qquad (1.1)$$

$N<N_{мақ}$ бўлганда плугнинг таянч ғилдираги дала юзасидаги нотекисликларга етарли даражада мослашмайди, $N>N_{мақ}$ бўлганда эса плугни

тортишга ортиқча (бефойда) энергия сарфланади.

М.Л.Гусяцкий, [24] Э.В.Долматов [25], Л.Х.Ким [26], Н.А.Корсун [27], А.Б.Лурье [28], А.И.Любимов [29], М.Г.Мацнев [30], И.Е.Попов, Н.Г.Желобов [31] томонидан плуг ва культиваторларни тракторлар билан агрегатлаш масалалари ва уларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича турғун ҳаракатлари тадқиқ этилган.

Н.М.Шаров [32] ҳаракат тезлигини осма плугнинг ишлов бериш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига таъсирини ўрганган ва тезликни ортиши ишлов бериш чуқурлигининг камайиши ва унинг ўртача квадратик четланишини ортишини асослаган.

П.Е.Никифоров [33], И.П.Макаров, И.Ф.Сергеев, П.М.Рошин [34], К.И.Лихоеденко [35], М.Т.Рустамов, Н.М.Нуриев, А.А.Ализадалар [36] ҳайдов агрегатининг ҳаракат тезлиги ошиши билан тупроқнинг майдаланиш сифати сезиларли даражада яхшиланиши, шудгор юзасининг нотекислиги ва серкесаклиги камайишини ҳамда ишлов бериш чуқурлиги белгилангандан камайишини аниқлаганлар.

А.А.Вильде [37] томонидан ҳайдов агрегатининг ҳаракат тезлиги ошиши билан плуг корпусларини тортишга қаршилигини ортиши ва ишлов бериш чуқурлигини камайиши аниқланган. Юқори тезликда шудгорлаш учун мақбул параметрли корпусларни қўллаш орқали плугларни тортишга қаршилигини 18-22 % га камайтириш мумкинлигини аниқланган.

В.И.Талалаев [38] томонидан текис шудгорлашга мўлжалланган айланма плуг конструкцияси таклиф этилган. Бу плугнинг металл ва энергияҳамждорлиги унинг асосий камчилигидир.

Л.Б.Думай ва А.И.Мигал [39] бажарган тадқиқотларда ҳайдов агрегатининг тўғри чизиқли ҳаракати, сифат ва энергетик кўрсаткичлари сезиларли даражада уни трактор билан уланиш схемасига ҳамда дала тахтаси узунлиги ва кенглигига боғлиқлиги кўринган.

Ўзбекистонда тупроққа асосий ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлаш бўйича А.Тўхтақўзиев,

В.Н.Жидовинов, К.Исаев, Н.Муродов, Ҳ.А.Равшанов, А.Ҳамрақулов, И.Г.Хайдаров, М.Т.Мансуров, Б.Ш.Ғайбуллаев, Р.Махмудов ва бошқалар шуғулланишган.

А.Тўхтақўзиев [40], томонидан ўтказилган тадқиқотларда ҳайдов агрегатининг тўғри чизиқли ҳаракати ҳамда плугнинг сифат ва энергетик кўрсаткичлари уни трактор билан уланиш схемасига сезиларли даражада боғлиқлиги таъкидланган.

В.П.Жидовинов [41] томонидан 3 синфга мансуб тракторнинг ҳаракат йўналиши бўйича турғунлиги қониқарли бўлиши учун осма плуг тортиш чизиғини горизонтал текисликдаги йўналиш бурчаги – 20° га тенг бўлиш лозимлиги ва бунда тортишга қаршилиги 12 % га камайиши таъкидланган.

А.К.Хамрақулов [42] юқори қувватли «Магнум» тракторлари учун икки ярусли плуг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар ўтказган. Уларнинг кўрсатишича, ҳайдаш чуқурлигининг ва шудгор юзасининг бир текислигини ҳамда тракторни номинал юкланишини таъминлаш учун “Магнум” тракторлари билан қўшиб ишлатиладиган икки ярусли плуг тўрт корпусли ва ҳар бир корпуснинг қамраш кенглиги 45 cm бўлиши керак. Бундан ташқари, ҳайдов агрегати ҳаракатининг тўғри чизиқлигини таъминлаш учун “Магнум” тракторларига икки ярусли плуг трактор осма механизми пастки торқиларини ҳайдалган дала тарафга 5-7° оралиғида қийшайтириш имконини берувчи қурилма билан жиҳозланиши зарур.

К.Исаев [43] далалардаги нотекисликларнинг таъсирини камайтириш орқали ҳайдов агрегатининг агротехник ва энергетик кўрсаткичларини яхшилаш бўйича тадқиқотлар ўтказиб, плугни балансирли таянч ғилдираги билан жиҳозлаш ҳайдаш чуқурлигининг бир текислигини оширишини, агрегат агротехник ва энергетик кўрсаткичларини яхшилашини аниқлаган.

Н.Муродов [44] томонидан тупроққа асосий ишлов беришда энергиятежамкор технологиялар яратиш ва икки ярусли плуг параметрларини асослаш ҳамда унинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатланиши тадқиқ этилган. Бунда плуг корпусларининг кўндаланг тик

текисликларда рамада ўрнатилиш схемаси, плуг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатланиши унинг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофага ҳамда таянч ғилдирак диаметри ва тўғинининг кенглигига боғлиқлигини асослаган. Аммо, ушбу ўтказилган тадқиқотларда ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг таъсири инобатга олинмаган.

Ҳ.А.Равшановнинг [45] тадқиқот ишлари 1,4 синфга мансуб тракторлар билан агрегатланадиган текис шудгорловчи осма плугнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш, параметрларини асослаш ҳамда унинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатланишини тадқиқ этишга қаратилган. Мазкур тадқиқотда шудгорни талаб этиладиган сифати ва ҳайдов агрегатининг тўғри чизиқли ҳаракатини таъминлаш тракторнинг бўйлама текисликдаги тебранишининг плуг ишчи органларини бурчакли силжишга кўрсатадиган таъсирини камайтириш ҳисобига эришилган. Бу таъсирни трактор ва плуг ғилдиракларини нотекисликлар устида ҳаракатланиши натижасида ҳосил бўлган плуг ишчи органлари тумшуғи(ёки товони)нинг вертикал силжишлари Δa_R ва $\Delta a^1{}_R$ га боғлиқ эканлиги аниқланган.

Δa_R ва $\Delta a^1{}_R$ ни аниқлаш учун трактorга агрегатланган плугнинг бўйлама-вертикал текисликдаги ҳисобий схемасига мувофиқ қуйидаги боғланишларни таклиф этган:

$$\Delta a_R = \frac{\left[Z_1\left(X_3 - l_T + X_p \right) + Z_2\left(X_n + l_T - X_p \right) \right]\left(l_1 + l_2 \right)}{L \cdot \left(X_Q + X_p \right)} \qquad (1.2)$$

ва

$$\Delta a_R^1 = \frac{\left[\left(X_Q + X_p \right) + \left(l_1 + l_2 \right) \right] \cdot Z_3}{X_Q + X_p}, \qquad (1.3)$$

бунда Z_1 ва Z_2 – трактор ғилдиракларининг дала рельефи юзасига нисбатан вертикал силжишлари, m (1.26-расм);

X_n ва X_3 – трактор олдинги ва орқа ғилдиракларининг бўйлама

кординаталари, m;

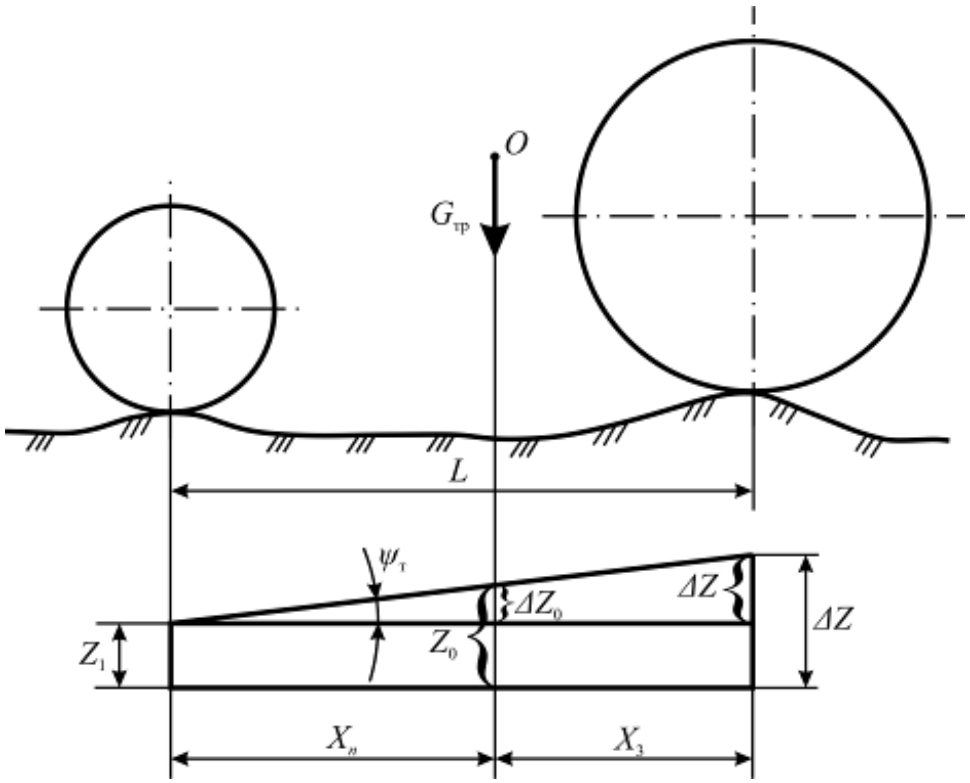
X_P – плуг осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаридан унинг оний айланиш марказигача бўлган масофа

$$X_p = h_4\sqrt{l_H^2 - \left(h_1 - h_2\right)^2} \,/\, \left(h_3 - h_4\right), \text{ m};$$

h_1, h_2, l_H – трактор осиш қурилмасининг геометрик параметрлари, m;

h_2 – плугнинг таянч текислигидан унинг осиш қурилмасининг пастки осиш нуқтасигача бўлган масофа, m;

h_3 – плугнинг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа, m;



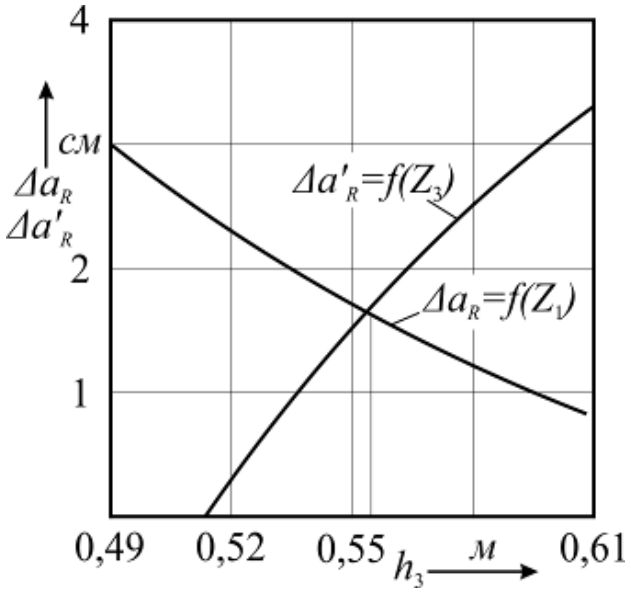
1.26-расм. Дала юзаси нотекисликлари таъсирида трактор оғирлик марказининг вертикал силжишини аниқлашга оид схема

L – трактор ғилдиракларининг тупроқ билан илашиш нуқталари орасидаги масофа (тракторнинг бўйлама базаси), m;

X_Q – плуг таянч ғилдирагининг бўйлама координатаси, m;

Z_3 – плугнинг таянч ғилдирагига тўғри келган нотекислик баландлиги, m;

(1.2) ва (1.3) ифодалардан кўриниб турибдики, Δa_R, $\Delta a^1{}_R$ нинг қиймати трактор осиш қурилмасининг геометрик h_1, h_4 l_H ва плугнинг конструктив параметрлари (l_1, l_2, X_Q, h_2 ва h_3) га боғлиқ. Ўтказилган ҳисоблар натижаси асосида графиклар қурилган (1.27-расм).



1.27-расм. Плуг ишчи органларининг вертикал силжишлари (Δa_R, $\Delta a^1{}_R$) ни унинг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқтасигача бўлган тик масофа (h_3) *га* боғлиқ равишда ўзгариш графиги

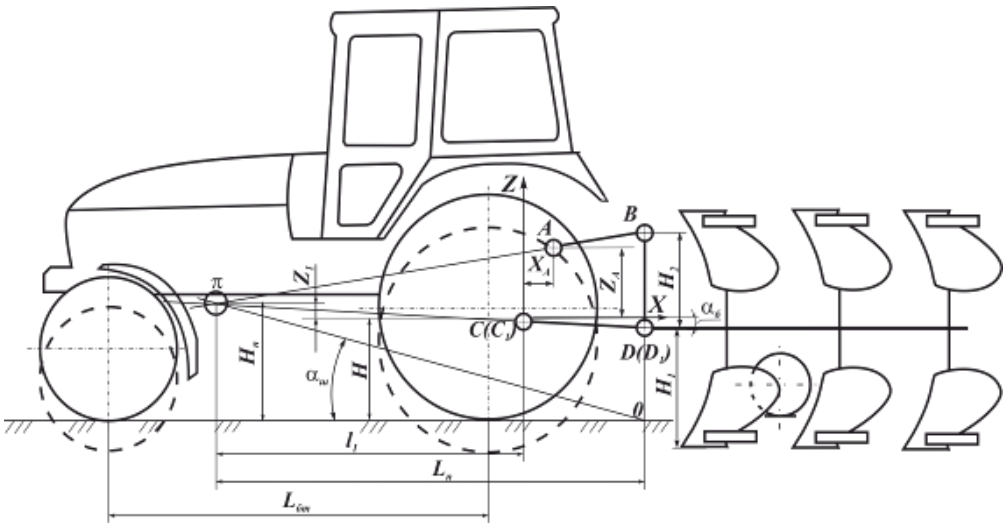
Графиклардан кўриниб турибдики, плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқтасигача бўлган тик масофа h_3 ошиши билан Δa_R нинг миқдори камайиб, $\Delta a^1{}_R$ нинг миқдори ошиб бормоқда. Уларнинг бир вақтда энг кам бўлиши h_3 = 0,55-0,56 m га тўғри келган. Шу асосда, МТЗ-80 тракторлари билан агрегатланадиган ерга текис ишлов берадиган плуг корпусларини белгиланган ҳайдаш чуқурлигига ботиши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланиши учун унинг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқтасигача бўлган тик масофа h_3 нинг энг мақбул қиймати 0,55-0,56 m га тенг бўлиши кераклиги таъкидлаган. Аммо бу ишда тупроқнинг физик-механик хоссалари, агрегат ҳаракат тезлиги ҳамда таянч ғилдирак параметрларининг плугнинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатланишига таъсири инобатга олинмаган.

М.Т.Мансуров [46] тракторнинг олди ва орқасига осиладиган ишчи қисмлардан, яъни “push-pull” схемасидаги плуг ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимларини яратиш устида тадқиқотлар олиб борган.

4-5 синфдаги тракторларга ишлаб чиқилган «push-pull» тизимидаги плугнинг умумий қамраш кенглиги 2,25 m, корпусларининг умумий сони 5 dona, плугнинг олдинги ва орқанги қисмларига ўрнатиладиган корпуслар сони мос равишда 2 ва 3 dona, плуг олдинги ва орқанги қисмларининг қамраш кенгликлари мос равишда 0,90 ва 1,35 m, плуг олдинги ва орқанги қисмлари дала тахталарининг кенглиги (баландлиги) 0,2 m ҳамда узунлиги мос равишда 21 ва 27 cm, плуг олдинги ва орқанги қисмлари корпусларининг орасидаги бўйлама масофа 1,0 m, плуг олдинги ва орқанги қисмларининг таянч текисликларидан пастки осиш нуқталаригача бўлган ҳамда улар пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофалар мос равишда 1,0 ва 0,87 ҳамда 0,4 ва 0,73 m, плуг олдинги ва орқанги қисмлари осиш қурилмаларининг пастки осиш нуқталари орасидаги кўндаланг масофалар мос равишда 0,56 ва 0,81 m бўлганда юқори иш унуми ва энергиятежамкорлик таъминланишига эришилган.

Б.Ш.Ғайбуллаев [47] томонидан ТТЗ-100SP сабзавотчилик трактори учун айланма плуг ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослаш ҳамда ҳайдаш чуқурлиги ва унинг бир текислигини таъминлаш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказган. Унга кўра ТТЗ-100SP сабзавотчилик трактори билан агрегатланадиган айланма плуг белгиланган ишлов бериш чуқурлигига ботиши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланиши учун плуг шартли тортиш чизиғининг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги $\alpha_ш$ (1.28-расм) жоиз (рухсат этилган) қиймат [α] дан ошмаслиги, яъни $\alpha_ш \le [\alpha]$ шарт таъминланиши лозимлиги таъкидланган ҳамда плугнинг шартли тортиш чизиғининг горизонтга нисбатан оғиш бурчагини аниқлаш учун қуйидаги ифода олинган:

$$\alpha_ш = arctg\left\{\left[H - \frac{X_A\left(H_2 + H_1 - H - a\right) - Z_A\sqrt{l_б^2 - (H + a - H_1)^2}}{\left(H_2 - Z_A\right)\sqrt{l_б^2 - (H + a - H_1)^2} - X_A\left(H + a - H_1\right)} \times \left(H + a - H_1\right)\right]:\right.$$



1.28-расм. Плуг шартли тортиш чизиғининг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги($\alpha_ш$)ни аниқлашга доир схема

$$: \left[\left| \frac{X_A\left(H_2 + H_1 - H - a\right) - Z_A\sqrt{l_б^2 - (H + a - H_1)^2}}{H_2 - Z_A - X_A \dfrac{H + a - H_1}{\sqrt{l_б^2 - (H + a - H_1)^2}}} \right| + \sqrt{l_б^2 - (H + a - H_1)^2} \right], \quad (1.4)$$

бунда H – тракторнинг таянч текислигидан у осиш механизми пастки тортқиларининг олдинги шарнирлари $C(C_1)$ гача бўлган тик масофа, m;

H_1 – плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқтасигача бўлган тик масофа, m;

H_2 – айланма плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа, m;

X_A – трактор осиш механизмининг $C(C_1)$ ва A шарнирлари орасидаги бўйлама масофа, m;

Z_A – трактор осиш механизмининг $C(C_1)$ ва A шарнирлари орасидаги тик масофа, m;

a – ҳайдаш чуқурлиги, m;

$l_б$ – трактор осиш механизми пастки бўйлама тортқиларининг узунлиги, m;

Олинган (1.4) ифоданинг таҳлилидан кўриниб турибдики, плуг шартли

тортиш чизиғининг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги осиш қурилмасининг ўлчамлари (H_1 ва H_2), трактор осиш механизмининг параметрлари (H, $l_б$, Z_A, X_A) ва ҳайдаш чуқурлигига боғлиқ экан. Аммо, трактор осиш механизмининг параметрлари ва плуг осиш қурилмасининг ўлчами H_2 стандартлашганлиги учун айланма плуг шартли тортиш чизиғининг горизонтга нисбатан керакли бўлган оғиш бурчаги асосан плуг таянч текислигидан унинг осиш қурилмаси пастки осиш нуқтасигача бўлган тик масофа H_1 ни ўзгартириш орқали таъминланади.

Z_A = 45,7 cm, X_A = 21 cm, H_2 = 57 cm, $l_б$ = 85 cm ва a = 27 cm қабул қилиниб, ўтказилган ҳисоблар бўйича айланма плуг шартли тортиш чизиғининг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги H_1 ошиши билан $\alpha_ш$ бурчак камаяди. Унинг рухсат (жоиз) этилган қийматини ($[\alpha]$ = 13°) таъминлаш учун H_2 = 570 mm бўлганда H_1 камида 620 мм бўлиши лозимлиги аниқланган.

Б.Ғайбуллаев томонидан ўтказилган тадқиқотларда ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига тупроқнинг физик-механик хоссалари, агрегат ҳаракат тезлиги ҳамда таянч ғилдирак параметрларининг таъсири инобатга олинмаган. Булар эса ўз навбатида плугнинг ишлов бериш чуқурлиги ва унинг барқарор ҳаракатланишига сезиларли таъсир кўрсатади.

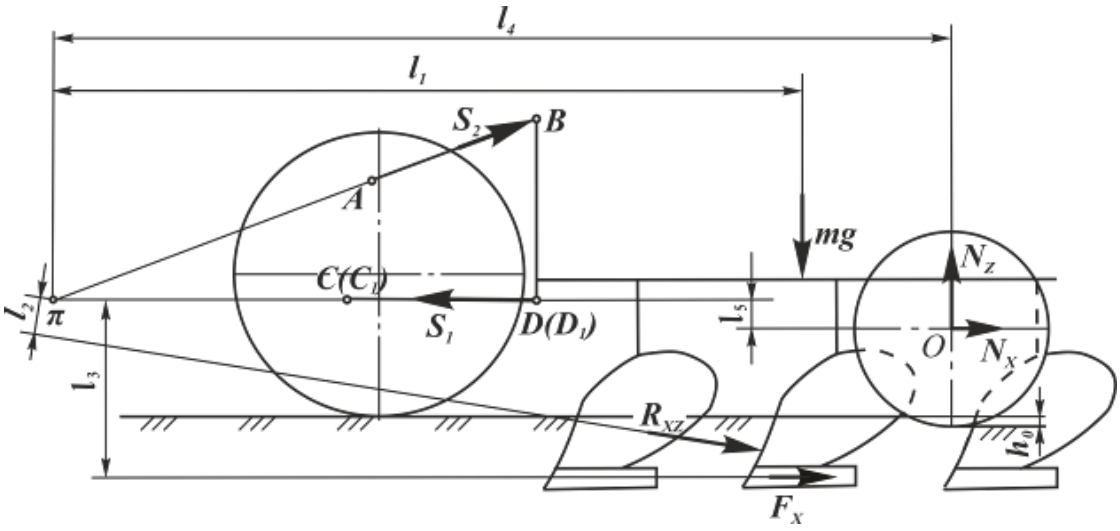
Р.Махмудов [48] томонидан ўтказилган тадқиқотларда юқори қувватли ғилдиракли ҳайдов трактори билан агрегатланадиган модулли плугнинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича бир текис юриши тадқиқ этилган. Унинг фикрича, 1.29-расмда келтирилган схемага биноан белгиланган ҳайдаш чуқурлиги ва плугнинг бир текис юришини таъминлаш учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$mgl_1 > R_{XZ}l_2 + F_X l_3 \ , \qquad (1.5)$$

бунда m – плугнинг массаси, kg;

g – эркин тушиш тезланиши, m/s^2;

R_{XZ} – бўйлама-тик текисликда плуг корпусларининг ишчи (лемехли-ағдаргичли) юзаларига таъсир этувчи кучларнинг тенг таъсир этувчиси, N;



1.29-расм. Бўйлама-тик текисликда плугга таъсир этувчи кучларнинг схемаси

F_X – дала тахталарини эгат деворига ишқаланиш кучи, N;

l_1, l_2, l_3 – кучларнинг трактор осиш механизмини оний айланиш марказига нисбатан елкалари, m.

(1.5) шарт бажарилганда, плугнинг таянч ғилдираги доимий равишда тупроқ юзасига босилиб туради ва демак, плугни белгиланган чуқурликка ботиши ва унинг юриш чуқурлигини доимийлиги таъминланиши, акс ҳолда плуг тупроққа белгиланган чуқурликдан кам чуқурликка ботиши кўрсатилган.

Р.Махмудов томонидан ўтказилган тадқиқотларда осма плугнинг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланишига тупроқнинг физик-механик хоссалари, агрегат ҳаракат тезлиги ҳамда таянч ғилдиракнинг параметрларининг таъсири ўрганилмаган. Бу омиллар плугнинг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланишига катта таъсир кўрсатади.

Шуни таъкидлаш ўринлики, юқорида таҳлил этилган ишларда плугларнинг ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг салбий таъсирини камайтириш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

Биринчи боб бўйича хулосалар

1. Ишлов бериш чуқурлиги ва унинг барқарорлиги барча тупроққа ишлов бериш машиналарининг асосий иш кўрсаткичлари ҳисобланади. Ишлов бериш чуқурлиги талаб даражасида бўлса ва унинг барқарорлиги, яъни бир текисда бўлиши таъминланса, экинларни бир текис ривожланиши ва пишиб етилишига ҳамда улардан юқори ҳосил олинишига эришилинади, акс ҳолда эса, экинлар нотекис ривожланади ва пишиб етилади, ҳосилдорлик пасаяди. Шунинг учун осма плугларнинг ҳайдаш чуқурлигини барқарорлаштириш долзарб масала ҳисобланади.

2. Ҳозирги кунгача республикамиз ва хорижий мамлакатларда осма плугларнинг белгиланган ҳайдаш чуқурлигига ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланишини таъминлаш, бу кўрсаткичларга тупроқнинг физик-механик хоссалари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг салбий тасирини камайтириш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

3. Республикамиз тупроқ-иқлим шароити учун осма плугларнинг ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигини таъминлаш, уларга тупроқнинг физик-механик хоссалари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг салбий тасирини камайтириш махсус тадқиқотлар ўтказиш талаб этади.

II-БОБ. ШУДГОРЛАШ ДАВРИДА ТУПРОҚНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Ўзбекистон худудларидаги тупроқларнинг физик-механик хоссаларини ўрганиш бўйича Р.И.Бойметов, А.А.Ахметов, М.М.Мурадов, А.Тўхтақўзиев, Н.С.Бибутов, Х.Р.Ғаффаров, Ф. М.Маматов, И.Т.Эргашев, И.Г.Темиров, Х.Б.Бегимов, М.Мирахматов, А.А.Насритдинов, И.С.Қурбонов, Ў.Н.Абдурахмонов, Х.Т.Қирғизов, Р.О.Содиқов, И.З.Носиров, Қ.Б.Имомқулов, Б.Ш.Ғайбуллаев ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Р.И.Бойметов [49] баҳорги ҳайдовдан сўнг дала юзасида ҳосил бўладиган кесаклар массаси ва ўлчамларини, А.А.Ахметов [50] эса яхоб суви берилган далаларда тупроқ қаттиқлиги ва намлигининг ўзгариш динамикасини ўрганган.

А.Тўхтақўзиев [51], Н.С.Бибутов [52], Х.Р.Ғаффоров [53] ва бошқалар далаларга асосий ишлов бериш даврида тупроқларнинг физик-механик ва технологик хоссаларини аниқлаган.

Ф.М.Маматов [54], И.Т.Эргашев [55], И.Г.Темиров [56] ларнинг ишларида ғўзапоялардан тозаланган далалар рельефи ва тупроғининг физик-механик хоссаларини ўрганилган.

М.Мирахматов [57], А.А.Насриддинов [58] лар шўри ювилган майдонларга чизел-култиватор билан ишлов беришдан олдин тупроқнинг физик-механик хоссаларини тадқиқ этишган.

И.С.Қурбонов [59], Ў.Н.Абдурахмонов [60] эрта баҳорги бороналашдан олдин ҳамда ёзда қайта экин экишга тайёрланган ва кузда шудгорланган майдонлардаги тупроқ намлиги, қаттиқлиги ва мустаҳкамлигини тадқиқ этган.

Х.Т.Қирғизов [61] кузги дон экинлари йиғимидан кейин 0-30 cm қатламдаги тупроқнинг намлиги, қаттиқлиги ва зичлигининг ўзгариш динамикасини тадқиқ этган.

Р.О.Содиқов [62] буғдой йиғимидан кейин шудгорланган далалардаги

кесакларни мустаҳкамлиги, зичлиги ва ўлчамларини тадқиқ қилган.

И.З.Носиров [63] чизел-култиватор билан ишлов берилгандан кейин, Қ.Б.Имомқулов [64] буғдойдан бўшаган далаларга чизелли юмшаткич билан ишлов беришдан олдин, Б.Ш.Ғайбуллаев [65] сабзавот экинларидан бўшаган далаларни шудгорлашдан олдин тупроқ физик-механик хоссаларини ўрганганлар.

Биз ўз тадқиқотларимизда ГОСТ 20915-2011 “Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний” [66] бўйича буғдой, ғўза ҳамда такрорий экинлардан бўшаган далаларни шудгорлашдан олдин тупроқнинг физик-механик хоссалари (намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги)ни ўргандик.

Маълумки, тупроқнинг намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги унинг асосий физик-механик хоссалари бўлиб, ерга асосий ишлов беришда плугнинг иш сифати, унуми ҳамда энергияҳажмдорлигига катта таъсир кўрсатади.

Тупроқнинг намлиги унга ишлов беришда сарфланадиган энергия миқдори ҳамда бажарилаётган иш сифатига таъсир этади.

Намлик юқори бўлса тупроқ иш органларига ёпишиб қолади, энергия сарфи ортади, етарли даражада уваланмайди. Бундан ташқари тупроқни иш органлари олдига уюмланиб қолиши натижасида машинанинг иш жараёни бузилади. Намлик кам бўлганда шудгорлашда катта кесаклар кўпаяди, агрегат тортишга қаршиликлари ортади.

Тупроқ намлиги суғориладиган бўз тупроқларда 16-18 %, ўтлоқи ботқоқ тупроқларда эса 18-20 % атрофида бўлганда етилган ҳисобланади, шудгорланаётган тупроқ яхши уваланади ҳамда кам қаршилик кўрсатади.

Тажрибалар ҚХМИТИ тажриба хўжалигининг буғдойдан бўшагандан сўнг суғорилиб, етилган 5 ва 7 далаларида, ғўзапоялари юлиб олинган 2 даласида ҳамда такрорий экинлардан бўшаган 8 даласида ўтказилди.

Тадқиқот натижалари 2.1 ва 2.2-жадвалда келтирилган.

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, барча

2.1-жадвал

Буғдойдан бўшаган майдонлар тупроғининг қатламлар бўйича намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги

Тупроқ қатлами, cm	Тупроқ намлиги, %			Тупроқ қаттиқлиги, МРа			Тупроқ зичлиги, g/cm^3		
	Қуйи	Юқори	Ўрта	Қуйи	Юқори	Ўрта	Қуйи	Юқори	Ўрта
Буғдойдан бўшаган 5 дала									
0-10	7,41	14,32	11,21	0,97	1,37	1,11	1,13	1,39	1,27
10-20	10,24	17,11	15,19	1,51	2,46	1,73	1,21	1,43	1,34
20-30	12,77	19,37	17,42	2,15	3,01	2,71	1,33	1,59	1,45
30-40	14,63	20,20	18,37	2,79	3,74	3,12	1,39	1,71	1,52
Буғдойдан бўшаган 7 дала									
0-10	8,11	15,09	11,35	0,73	1,31	1,04	0,97	1,29	0,97
10-20	10,18	17,79	15,31	1,27	2,33	1,60	1,09	1,37	1,19
20-30	14,07	19,25	17,33	2,11	3,21	2,58	1,17	1,49	1,32
30-40	16,17	22,49	18,43	2,35	3,79	2,99	1,21	1,63	1,39

2.2-жадвал

Ғўза ҳамда такрорий экинлардан бўшаган майдонлар тупроғининг қатламлар бўйича намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги

Тупроқ қатлами, cm	Тупроқ намлиги, %			Тупроқ қаттиқлиги, MPa			Тупроқ зичлиги, g/cm^3		
	Қуйи	Юқори	Ўрта	Қуйи	Юқори	Ўрта	Қуйи	Юқори	Ўрта
Ғўзапоялари юлиб олинган 2 дала									
0-10	7,33	16,81	13,41	0,91	1,44	1,21	1,21	1,35	1,29
10-20	9,55	12,89	11,69	1,38	2,86	2,43	1,28	1,39	1,33
20-30	10,49	14,95	13,24	2,29	3,38	2,99	1,34	1,43	1,39
30-40	11,91	16,84	15,11	3,26	3,75	3,46	1,38	1,49	1,46
Такрорий экиндан бўшаган 8 дала									
0-10	6,91	12,36	11,09	1,31	1,86	1,74	1,36	1,41	1,39
10-20	8,71	13,41	12,39	1,73	2,84	2,39	1,39	1,52	1,46
20-30	10,97	14,62	13,44	3,24	3,95	3,65	1,44	1,65	1,58
30-40	11,73	16,23	14,95	4,15	4,63	4,41	1,51	1,75	1,62

далаларда тупроқнинг физик-механик хоссалари кенг оралиқларда ўзгарган. Буни тупроқнинг механик ва химик таркиби ўзгарувчан эканлиги, суғоришни нотекис ўтказилганлиги, дала юзасидаги турли нотекисликлар мавжудлиги билан тушунтириш мумкин.

Хулоса қилиб айтганда, буғдой, ғўза ва такрорий экинлардан бўшаган далаларни шудгорлаш даврида 0-10 cm қатламдаги тупроқ намлиги 6,91-16,81 %, қаттиқлиги 0,73-1,86 MPa ва зичлиги 0,97-1,41 g/cm^3, 10-20 cm қатламдаги тупроқ намлиги 8,71-17,79 %, қаттиқлиги 1,27-2,86 MPa ва зичлиги 1,09-1,52 g/cm^3, 20-30 cm қатламдаги тупроқ намлиги 10,49-19,37 %, қаттиқлиги 2,11-3,95 MPa ва зичлиги 1,17-1,65 g/cm^3, 30-40 cm қатламдаги тупроқ намлиги 11,73-22,49 %, қаттиқлиги 2,35-4,63 MPa ва зичлиги 1,21-1,75 g/cm^3 оралиқларида ўзгарган. Бу катталиклар тупроққа ишлов бериш машиналарининг агротехник кўрсаткичларига сезиларли даражада таъсир кўрсатади.

Иккинчи боб бўйича хулоса

Тупроқнинг физик-механик хоссалари унинг механик ва химик таркиби ўзгарувчан бўлгани, суғоришни нотекис ўтказилганлиги, дала юзасидаги турли нотекисликлар мавжудлигидан кенг оралиқларда ўзгарган. Бу ўзгаришларни ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига салбий таъсир даражасини камайтиришга доир илмий-тадқиқот ишларини ўтказиш долзарб ҳисобланади.

III-БОБ. ОСМА ПЛУГЛАРНИНГ ҲАЙДАШ ЧУҚУРЛИГИ БЎЙИЧА БАРҚАРОР ЮРИШИНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ

3.1-§. Осма плугнинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор юриш шартларини асослаш

Ҳайдаш чуқурлигининг бир текислиги плуг ишининг муҳим кўрсаткичи ҳисобланади. Унинг белгиланган талаблар даражасида бўлишига эришилганда ўсимликларни ривожланиши, ҳосил тўплаши ва бир вақтда пишиб етилиши учун бутун дала бўйлаб бир хил шароит яратилади [66-71].

Адабиётлардан маълумки [4, 7, 8, 32] осма плуг белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор (бир текис) юриши учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$Q_Z > 0, \tag{3.1}$$

бунда Q_Z – плугнинг таянч ғилдираги томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи, kN.

Ушбу шарт бажарилганда плугнинг таянч ғилдираги доимий равишда дала юзасига босилиб туради, натижада плуг белгиланган чуқурликка ботади ва ҳайдаш чуқурлигини ўзгартирмасдан ишлайди.

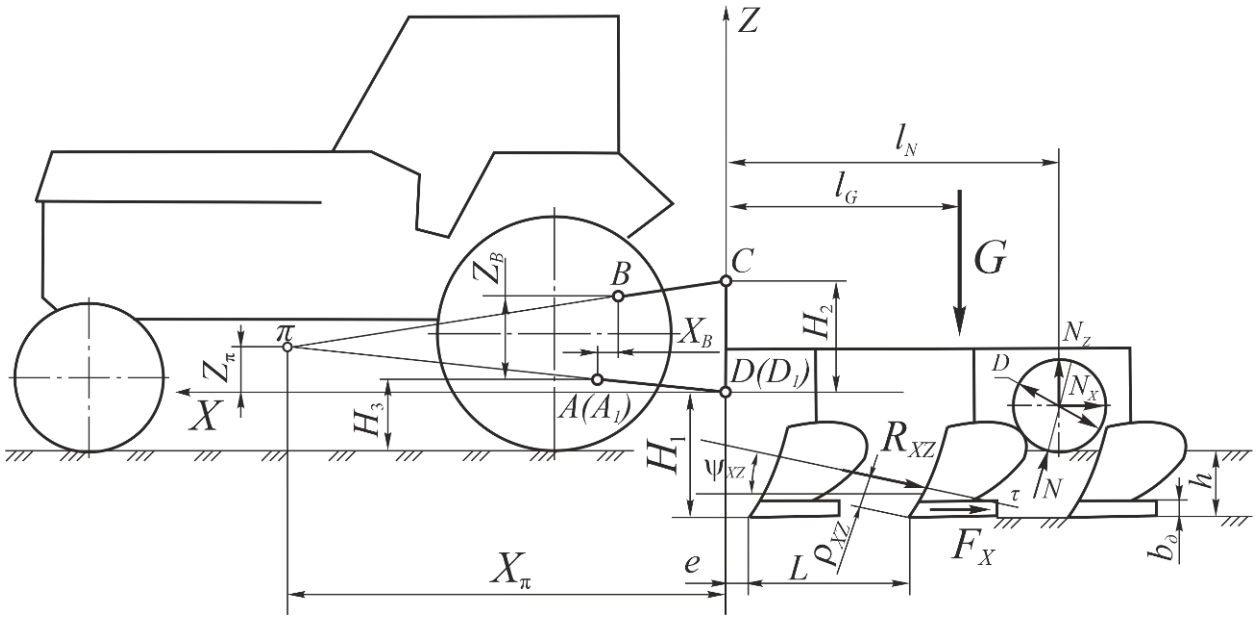
Бундан ташқари, плуг таянч ғилдирагининг тупроққа тик босим кучи маълум бир мақбул қийматга эга бўлиши лозим [4, 7, 8, 32], яъни

$$Q_Z = Q_M, \tag{3.2}$$

бунда Q_M – плугнинг таянч ғилдираги томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучининг ишлов бериш (ҳайдаш) чуқурлиги барқарор бўлишини таъминловчи мақбул қиймати, kN.

$Q_Z < Q_M$ бўлса плугнинг таянч ғилдираги дала юзасидаги нотекисликларга етарли даражада мослаша олмайди, $Q_Z > Q_M$ бўлганда эса плугни тортишга ортиқча энергия сарфланади.

3.1-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб, плугнинг таянч ғилдираги томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини аниқлаймиз:



3.1-расм. Иш жараёнида плугга таъсир этувчи кучларнинг схемаси

$$Q_Z = N_Z = \left(G\left(X_\pi + l_G\right) + R_{XZ}\left(X_\pi + e + \frac{n-1}{2}L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}} \right)\sin\psi_{XZ} - \right.$$

$$\left. - R_{XZ}\left(H_1 + Z_\pi\right)\cos\psi_{XZ} - F_X\left(H_1 + Z_\pi - 0{,}5b_\partial\right) \right) \times$$

$$\times \left[X_\pi + l_N + \mu\left(H_1 + Z_\pi - h - 0{,}5D\right) \right]^{-1}, \qquad (3.3)$$

бунда N_Z – тупроқ томонидан плугнинг таянч ғилдирагига таъсир этувчи реакция кучи N нинг тик ташкил этувчиси, kN;

$G = mg$ – плугнинг оғирлик кучи, kN;

m – плугнинг массаси, kg;

g – эркин тушиш тезланиши, m/s^2;

X_π, Z_π – мос равишда плугнинг пастки осиш нуқталари $D(D_1)$ дан унинг бўйлама-тик текисликдаги оний айланиш марказигача бўлган горизонтал ва тик масофалар, m;

l_G – плугнинг пастки осиш нуқталаридан унинг оғирлик марказигача бўлган горизонтал масофа, m;

R_{XZ} – бўйлама-тик текисликда плугнинг лемехлари ва ағдаргичларига таъсир этувчи кучларнинг тенг таъсир этувчиси, kN;

e – плугнинг пастки осиш нуқталаридан унинг биринчи корпуси лемехининг учигача бўлган бўйлама масофа, m;

n – плугга ўрнатилган корпуслар сони, dona;

L – плугнинг корпуслари орасидаги бўйлама масофа, m;

ρ_{XZ} – плугнинг ўрта (шартли ўрта) корпуси лемехининг учидан R_{XZ} кучнинг таъсир чизиғигача бўлган масофа, m;

ψ_{XZ} – R_{XZ} кучнинг горизонталга нисбатан йўналиш бурчаги, °;

H_1 – плугнинг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа, m;

F_x – плугнинг дала тахталарига таъсир этувчи ишқаланиш кучларининг тенг таъсир этувчиси, kN;

$b_д$ – плуг дала тахталарининг кенглиги(баландлиги), m;

l_N – плуг пастки осиш нуқталаридан у таянч ғилдирагининг айланиш марказигача бўлган бўйлама масофа, m;

μ – плуг таянч ғилдирагининг думаланиш коэффициенти;

h – плугнинг ҳайдаш чуқурлиги, m;

D – плуг таянч ғилдирагининг диаметри, m.

(3.3) ифодадаги X_π ва Z_π ларни тракторнинг осиш механизми ва плугнинг осиш қурилмаси ўлчамлари ва параметрлари орқали ифодалаймиз. Бунинг учун $XD(D_1)Z$ координаталар системасида $D(D_1)$ $(0;0)$ ва $A(A_1)$ $(\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2} - (H_3 + h - H_1)^2;\ \ H_3 + h - H_1)$ ҳамда C $(0;\ \ H_2)$ ва B $(\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2} - (H_3 + h - H_1)^2 - X_B;\ \ H_3 + h - H_1 + Z_B)$ нуқталардан ўтадиган тўғри чизиқларнинг тенгламаларини тузамиз. Улар мос равишда қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Z=\frac{\left(H_3+h-H_1\right)X}{\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}};\qquad(3.4)$$

ва

$$Z=\frac{\left(H_3+h+Z_B-H_1-H_2\right)X}{\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B}+H_2,\qquad(3.5)$$

бунда H_3 – трактор таянч текислигидан у осиш механизми пастки тортқиларининг қўзғалмас шарнирлари $A(A_1)$гача бўлган тик масофа, m;

$l_б$ – трактор осиш механизми пастки тортқиларининг узунлиги, m;

X_B, Z_B – трактор осиш механизми пастки ва марказий тортқиларининг $A(A_1)$ ва B қўзғалмас шарнирлари орасидаги бўйлама ва тик масофалар, m;

H_2 – плугнинг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа, m;

l – плугнинг пастки осиш нуқталари орасидаги кўндаланг масофа, m;

c – трактор осиш механизми пастки бўйлама тортқиларининг қўзғалмас шарнирлари орасидаги кўндаланг масофа, m.

(3.4) ва (3.5) тенгламаларни биргаликда ечиб, X_π ва Z_π ларни аниқлаймиз:

$$X_\pi=\frac{H_2\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}}{\left(H_2-X_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}\times$$

$$\times\left(\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right);\qquad(3.6)$$

ва

$$Z_{\pi}=\frac{H_2\left(H_3+h-H_1\right)\left(\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right)}{\left(H_2-X_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}. \quad (3.7)$$

(3.6) ва (3.7) ифодаларни ҳамда $G=mg$ эканлигини ҳисобга олганда (3.3) қуйидаги кўринишга келади:

$$Q_Z=\Bigg\{\left(mg+R_{XZ}\sin\psi_{XZ}\right)\times$$

$$\times\frac{H_2\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}\left(\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right)}{\left(H_2-X_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}-$$

$$\left(R_{XZ}\cos\psi_{XZ}+F_{XZ}\right)\frac{H_2\left(H_3+h-H_1\right)\left(\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right)}{\left(H_2-X_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}+$$

$$+mgl_G+R_{XZ}\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)\sin\psi_{XZ}+H_1\cos\psi_{XZ}\right]-F_X\left(H_1-0,5b_д\right)\Bigg\}\times$$

$$\times\Bigg\{\frac{H_2\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}\left(\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right)}{\left(H_2-X_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}+$$

$$+l_N+\mu\Bigg\{H_1+\frac{H_2\left(H_3+h-H_1\right)\left(\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right)}{\left(H_2-X_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}-$$

$$h-0,5D\Bigg\}\Bigg\}\Bigg\}^{-1}. \quad (3.8)$$

Ушбу ифодадан кўриниб турибдики, плуг таянч ғилдирагининг тупроққа тик босим кучи унинг жойлашган ўрни (l_N), диаметри (D), плугнинг оғирлиги (mg), у қўйилган нуқта (l_G), плугга таъсир этувчи кучлар

(R_{XZ}, F_X), уларнинг йўналишлари (ψ_{XZ}) ва қўйилган нуқталари, плугнинг параметрлари (e, L), у осиш қурилмасининг ва трактор осиш механизмининг ўлчам ва параметрлари (H_1, H_2, H_3, $l_б$, l, c, X_B, Z_B) ҳамда ҳайдаш чуқурлиги (h) га боғлиқ равишда ўзгаради. Аммо трактор осиш механизмининг ўлчам ва параметрлари ҳамда плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа (H_2) стандартлашганлиги [72] ва трактор бўйича маълумлиги, плугнинг параметрлари ва оғирлиги асосан у белгиланган технологик жараённи ишончли ва сифатли бажариши, кам энергия ва материалҳажмдорликка эга бўлиши шартларидан келиб чиққан ҳолда қабул қилинишини ҳисобга оладиган бўлсак, юқорида айтилган (3.2) шарт ва демак, плугни белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда бир текис юриши асосан унинг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа H_1 ни ўзгартириш ҳисобига таъминланади.

H_1 нинг (3.2) шарт бажарилишини таъминловчи қийматларини аниқлаш учун (3.8) ифода бўйича $Q_Z = f\left(H_1\right)$ график боғланишни қуриш талаб этилади. Бунинг учун қуйидаги белгиланишларни киритамиз [4, 7, 8]

$$m = nm_k; \tag{3.9}$$

$$l_G = e + \frac{n-1}{2}L; \tag{3.10}$$

$$l_N = e + \left(n-1\right)L; \tag{3.11}$$

$$R_{XZ} = \left(k + \varepsilon V^2\right)nb_k h / \cos\psi_{XZ}; \tag{3.12}$$

$$F_X = \frac{1}{6}\left(k + \varepsilon V^2\right)nb_k h, \tag{3.13}$$

бунда m_k – плугнинг битта корпусига тўғри келадиган массаси, kg;

k – тупроқнинг шудгорлашга солиштирма қаршилиги, Pa;

ε – тортиш қаршилигига тезликнинг таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент, N s^2/m^4;

V – плугнинг ҳаракат тезлиги, m/s^2;

b_k – плуг корпусининг қамраш кенглиги, m.

(3.9)-(3.13) ифодаларни ҳисобга олганда (3.8) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Q_Z = \left\{ n\left[m_k g + \left(k + \varepsilon V^2\right) b_k h tg\psi_{XZ} \right] \times \right.$$

$$\times \frac{H_2 \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} \left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - X_B \right]}{\left(H_2 - Z_B\right) \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right) X_B} -$$

$$- \frac{7}{6}\left(k + \varepsilon V^2\right) n b_k h \frac{H_2 \left(H_3 + h - H_1\right) \left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - X_B \right]}{\left(H_2 - Z_B\right) \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right) X_B} +$$

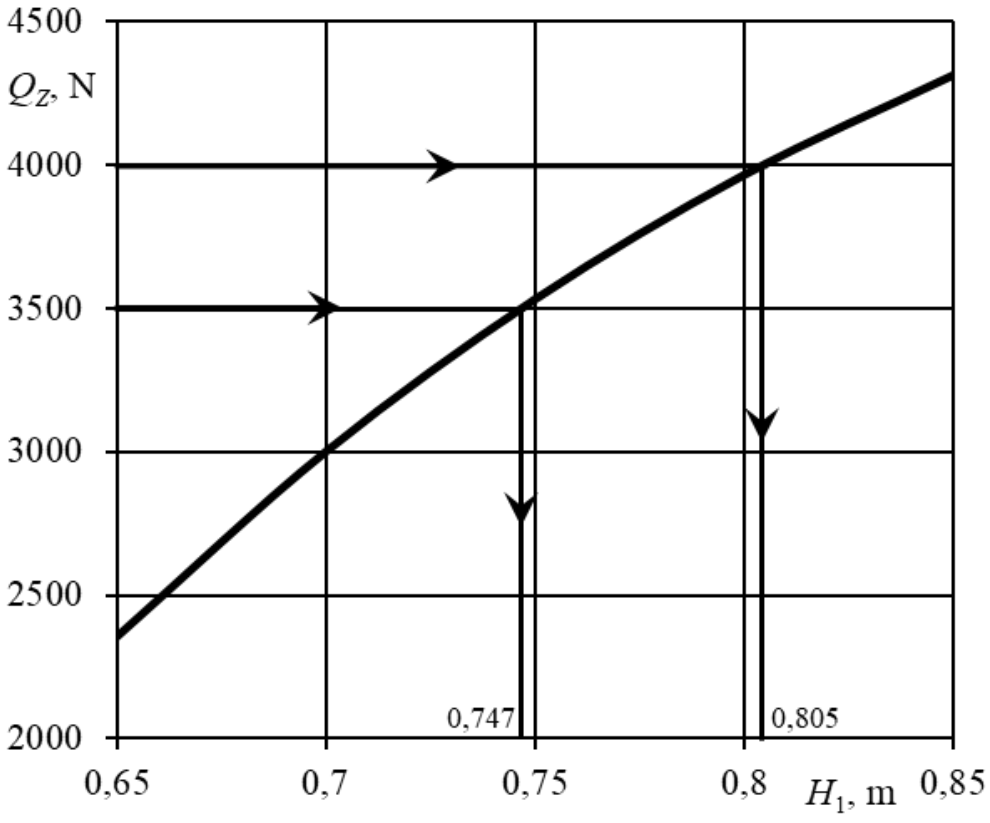
$$+ n\left\{ m_k g \left(e + \frac{n-1}{2} L \right) + \left(k + \varepsilon V^2\right) b_k h \left[\left(e + \frac{n-1}{2} L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}} \right) tg\psi_{XZ} - \frac{7}{6} H_1 + \frac{1}{12} b_o \right] \right\} \Bigg\} :$$

$$: \left\{ \frac{H_2 \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} \left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - X_B \right]}{\left(H_2 - Z_B\right) \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right) X_B} + \right.$$

$$+ \left[e + (n-1)L \right] + \mu \left\{ H_1 + \frac{H_2 \left(H_3 + h - H_1\right) \left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - X_B \right]}{\left(H_2 - Z_B\right) \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right) X_B} - \right.$$

$$-h-0{,}5D\Big\}\Big\}\Big\}. \qquad (3.14)$$

μ = 0,2; n = 3 dona, m_k = 300 kg/dona, g = 9,81 m/s^2, k = 0,65·10^5 Pa, ε = 1500 Ns^2/m^4, V = 2 m/s, b_k = 0,45 m, h = 0,35 m, ψ_{XZ} = 12º; e = 0,62 m, L = 1,0 m, ρ_{XZ} = 0,15 m, b_∂ = 0,2 m, D = 0,4 m ҳамда 3-4 синфдаги ғилдиракли ҳайдов тракторлари учун H_2 = 0,9 m, H_3 = 0,6 m, $l_б$ = 0,95 m, l = 1,04 m, c = 0,62 m, X_B = 0,3 m, Z_B = 0,56 m қабул қилиниб, 3.2-расмда $Q_Z = f\left(H_1\right)$ боғланишнинг графиги қурилди. Унга Q_M нинг мақбул қийматларини (3,5-4,0 kN) қўйиб [32], 3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан



3.2-расм. Q_Z ни H_1 га боғлиқ равишда ўзгариш графиги

агрегатланадиган плуг 35 cm чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор юриши учун унинг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 74,7-80,5 cm оралиғида бўлиши лозимлигини аниқлаймиз.

3.2-§. Осма плугнинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор юришига тупроқ физик-механик хоссаларининг салбий таъсирларини камайтириш йўллари

(3.2) шарт бажарилганда плугнинг ҳақиқий ҳайдаш чуқурлигини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$h_{\dot{y}} = h + h_0\,, \tag{3.15}$$

бунда h_0 – иш жараёнида плуг таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлиги, m.

Адабиётлардан маълумки [73], иш жараёнида плуг таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлиги қуйидагича аниқланади:

$$h_0 = \left(\frac{9Q_Z^2}{4B_m^2 q_0^2 D} \right)^{\frac{1}{3}}. \tag{3.16}$$

бунда B_m – плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги, m;

q_0 – тупроқнинг статик ҳажмий эзилиш коэффициенти, N/m^3;

(3.14) ифодани ҳисобга олганда (3.16) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$h_0 = \left(\frac{9}{4B_m^2 q_0^2 D} \right)^{\frac{1}{3}} \left\{ \left\{ n \left[m_k g + \left(k + \varepsilon V^2 \right) b_k h t g \psi_{XZ} \right] \times \right. \right.$$

$$\times \frac{H_2 \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} \left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - X_B \right]}{\left(H_2 - Z_B\right) \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right) X_B} -$$

$$- \frac{7}{6} \left(k + \varepsilon V^2 \right) n b_k h \frac{H_2 \left(H_3 + h - H_1\right) \left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - X_B \right]}{\left(H_2 - Z_B\right) \sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right) X_B} +$$

$$+n\left\{m_k g\left(e+\frac{n-1}{2}L\right)+\left(k+\varepsilon V^2\right)b_k h\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}-\frac{7}{6}H_1+\frac{1}{12}b_o\right]\right\}\Bigg\}:$$

$$:\left\{\frac{H_2\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}\left[\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}+\right.$$

$$+\left[e+(n-1)L\right]+\mu\left\{H_1+\frac{H_2\left(H_3+h-H_1\right)\left[\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}-\right.$$

$$\left.\left.\left.\left.-h-0,5D\right\}\right\}\right\}\Bigg\}^{\frac{2}{3}}. \qquad (3.17)$$

(3.17) ифодани ҳисобга олсак (3.15) қуйидаги кўринишни олади:

$$h_{ў}=h+\left(\frac{9}{4B_m^2q_0^2D}\right)^{\frac{1}{3}}\left\{\left\{n\left[m_k g+\left(k+\varepsilon V^2\right)b_k h tg\psi_{XZ}\right]\times\right.\right.$$

$$\times\frac{H_2\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}\left[\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}-$$

$$-\frac{7}{6}\left(k+\varepsilon V^2\right)nb_k h\frac{H_2\left(H_3+h-H_1\right)\left[\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}+$$

$$+n\left\{m_k g\left(e+\frac{n-1}{2}L\right)+\left(k+\varepsilon V^2\right)b_k h\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}-\frac{7}{6}H_1+\frac{1}{12}b_o\right]\right\}\Bigg\}:$$

$$:\left\{\frac{H_2\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}\left[\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}+\right.$$

$$+\left[e+(n-1)L\right]+\mu\left\{H_1+\frac{H_2\left(H_3+h-H_1\right)\left[\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}-\right.$$

$$\left.\left.\left.\left.-h-0,5D\right\}\right\}\right\}^{\frac{2}{3}}. \qquad (3.18)$$

Бу ифода ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига тупроқнинг шудгорлашга солиштирма қаршилиги ҳамда агрегат ҳаракат тезлиги қай даражада таъсир кўрсатишини аниқлаш имконини беради.

h = 0,35 m, B_m = 0,2 m, q_0 = 2·10^7 N/m^3 [7] қабул қилиниб ва $Q_Z = f\left(H_1\right)$ ни қуришда қабул қилинган маълумотлар бўйича H_1 = 0,65 m (мавжуд плуглар учун) ва H_1 = 0,80 m қийматлар учун ҳайдаш чуқурлигини тупроқнинг шудгорлашга солиштирма қаршилиги ва агрегатнинг ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариши ҳисобланди ва улар 3.1-жадвалда келтирилган.

3.1-жадвалдан кўриниб турибдики, H_1 = 0,65 m бўлганда тупроқнинг солиштирма қаршилиги ва агрегат ҳаракат тезлигининг ортиши билан ҳайдаш чуқурлиги 0,36-1,52 cm га камайган, H_1 = 0,80 m бўлганда эса 0,12-0,70 cm га камайган, яъни 2-3 марта кичик бўлган.

Дала юзаси профили ва тупроқ физик-механик хоссаларининг ўзгарувчанлигини ҳисобга оладиган бўлсак ва улар гармоник қонуният бўйича ўзгаради деб қарасак, (3.18) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади:

3.1-жадвал

Ҳайдаш чуқурлигини тупроқнинг солиштирма қаршилиги ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгаришиши

Тупроқнинг шудгорлашга солиштирма қаршилиги, 10^5 Pa	**Ҳайдаш чуқурлиги, cm**	**Агрегат ҳаракат тезлиги, m/s**	**Ҳайдаш чуқурлиги, cm**
H_1 = 65 cm		**H_1 = 65 cm**	
0,4	36,75	1,5	36,32
0,6	36,36	2,0	36,14
0,8	35,89	2,5	36,06
1,0	35,23	3,0	35,96
H_1 = 80 cm		**H_1 = 80 cm**	
0,4	37,04	1,5	36,74
0,6	36,82	2,0	36,71
0,8	36,59	2,5	36,67
1,0	36,34	3,0	36,62

$$h_{\dot{y}} = h - Z_0 \sin\frac{\pi V t}{l_H} + \left(\frac{9}{4B_m^2 q_0^2 D}\right)^{\frac{1}{3}} \left\{\left\{\left\{n\left[m_k g + \left(k_{\dot{y}} + k_0 \sin\frac{\pi V t}{l_H} + \varepsilon V^2\right) b_k h tg\psi_{XZ}\right]\times\right.\right.\right.$$

$$\times\frac{H_2\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2}\left[\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right]}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B} -$$

$$-\frac{7}{6}\left(k_{\dot{y}} + k_0 \sin\frac{\pi V t}{l_H} + \varepsilon V^2\right) n b_k h \times$$

$$\times\frac{H_2\left(H_3+h-H_1\right)\left[\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}+$$

$$+n\left\{m_k g\left(e+\frac{n-1}{2}L\right)+\left(k_{ў}+k_0\sin\frac{\pi Vt}{l_H}+\varepsilon V^2\right)b_k h\times\right.$$

$$\left.\times\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}-\frac{7}{6}H_1+\frac{1}{12}b_{ð}\right]\right\}\Bigg\}:$$

$$:\left\{\frac{H_2\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}\left[\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}+\right.$$

$$+\mu\left\{H_1+\frac{H_2\left(H_3+h-H_1\right)\left[\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B\right]}{\left(H_2-Z_B\right)\sqrt{l_б^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-\left(H_3+h-H_1\right)X_B}-\right.$$

$$\left.\left.\left.-h-0,5D\right\}+\left[e+(n-1)L\right]\right]\right\}^{\frac{2}{3}}, \qquad (3.19)$$

бунда Z_0 – дала юзасидаги нотекисликлар баландлигининг ярми, m;

V – агрегатнинг ҳаракат тезлиги, m/s;

t – вақт, s;

l_H – дала юзасидаги нотекисликларнинг узунлиги, m;

$k_{ў}$ – тупроқнинг шудгорлашга солиштирма қаршилигининг ўртача қиймати, Па;

k_0 – тупроқнинг шудгорлашга солиштирма қаршилиги ўзгарувчан ташкил этувчисининг амплитудаси, Па.

Олинган (3.19) ифода дала юзаси профили ва тупроқ физик-механик

хоссаларининг ўзгарувчанлигини ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига таъсирини баҳолаш имконини беради.

Тупроқ физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг ҳайдаш чуқурлигига таъсирини камайтириш учун плугнинг бўйлама-тик текисликдаги оний айланиш маркази унга таъсир этувчи R_{XZ} ва F_X кучларнинг тенг таъсир этувчиси бўлган R_{XZ}^{y} кучнинг таъсир чизиғи τ-τ да (3.3-расм) жойлашган бўлиши лозим. Чунки бунда R_{XZ} ва F_X кучларнинг плугнинг оний айланиш марказига нисбатан ҳосил қилган моментларининг йиғиндиси нолга тенг бўлади ва (3.19) ифода қуйидаги кўринишни олади:

$$h_{\text{ў}} = h - Z_0 \sin\frac{\pi V t}{l_H} + \left(\frac{9}{4B_m^2 q_0^2 D}\right)^{\frac{1}{3}} n m_k g \left\{\left\{\left\{\left(e + \frac{n-1}{2}L\right) + \right.\right.\right.$$

$$+ \frac{H_2\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2}\left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right]}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B}\left.\right\}\right\}:$$

$$:\left\{\frac{H_2\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2}\left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right]}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B} + \right.$$

$$+\left[e + (n-1)L\right] + \mu\left\{\frac{H_2(H_3+h-H)\left[\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - (H_3+h-H)^2} - X_B\right]}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0{,}25(l-c)^2 - (H_3+h-H)^2} - (H_3+h-H)X_B} + \right.$$

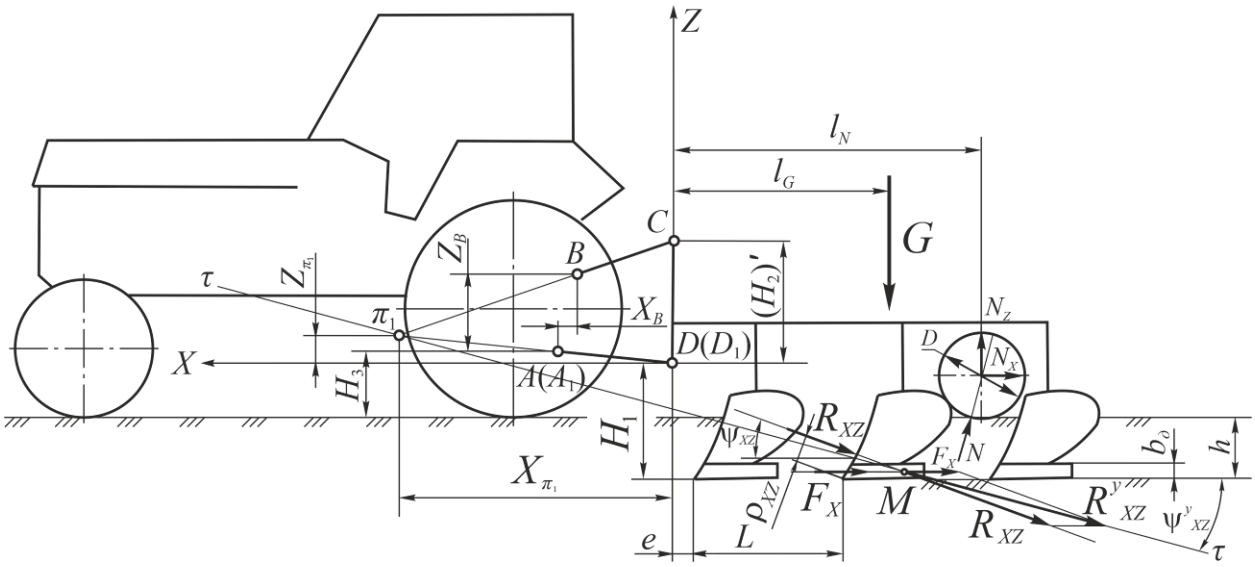
$$\left.\left.\left.\left.+H_1\right\} - h - 0{,}5D\right\}\right\}^{\frac{2}{3}}. \qquad (3.20)$$

Бу ифодадан кўриниб турибдики, плугнинг бўйлама-тик текисликдаги

оний айланиш маркази R_{XZ}^{y} кучининг таъсир чизиғида жойлашган бўлса, тупроқ томонидан плуг корпусларига таъсир этувчи реакция кучларининг ва демак-ки, у физик-механик хоссаларининг ўзгарувчанлиги ва агрегат ҳаракат тезлигининг ҳайдаш чуқурлигига салбий таъсири камаяди.

Энди плугнинг бўйлама-тик текисликдаги оний айланиш марказини R_{XZ}^{y} кучнинг таъсир чизиғига жойлаштириш масаласини кўриб чиқамиз.

3.3-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб R_{XZ}^{y} қўйилган нуқта M нинг $XD(D_1)Z$ координаталар системаси жойлашган ўрнини аниқлаймиз.



3.3-расм. Плуг оний айланиш марказининг тупроқ физик-механик хоссалари ўзгарувчанлигини ҳайдаш чуқурлигига салбий таъсирини камайтирадиган ўрнини аниқлашга доир схема

Бунинг учун R_{XZ} ва F_X кучлар таъсир чизиқларининг тенгламаларини тузамиз.

R_{XZ} куч таъсир чизиғининг тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Z = Xtg\psi_{XZ} + C, \qquad (3.21)$$

бунда C – номаълум параметр.

(3.21) тенгламадаги C ни аниқлаш учун 3.3-расмдаги схемага биноан қуйидаги тенгламани тузамиз:

$$-H_1 = -\left(e + \frac{n-1}{2} L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin \psi_{XZ}} \right) tg\psi_{XZ} + C . \qquad (3.22)$$

Бундан

$$C = -H_1 + \left(e + \frac{n-1}{2} L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin \psi_{XZ}} \right) tg\psi_{XZ} . \qquad (3.23)$$

C нинг бу қийматини ҳисобга олганда (3.22) тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Z = X\, tg\, \psi_{XZ} - H_1 + \left(e + \frac{n-1}{2} L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin \psi_{XZ}} \right) tg\, \psi_{XZ} . \qquad (3.24)$$

F_X куч таъсир чизиғининг тенгламаси:

$$Z = -H_1 + 0,5 b_o . \qquad (3.25)$$

Охирги иккала тенгламани биргаликда ечиб R_{XZ} ва F_X кучлар кесишган *M* нуқтанинг координаталарини аниқлаймиз:

$$X_M = -\left(e + \frac{n-1}{2} L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin \psi_{XZ}} \right) + 0,5 b_o ctg\, \psi_{XZ} ; \qquad (3.26)$$

$$Z_M = -H_1 + 0,5 b_o . \qquad (3.27)$$

R_{XZ}^y куч таъсир чизиғининг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги ψ_{XZ}^y ни аниқлаймиз. Бунинг учун 3.3-расмда келтирилган схемага биноан қуйидаги тенгламаларни ёзамиз:

$$F_X + R_{XZ} \cos \psi_{XZ} = R_{XZ}^y \cos \psi_{XZ}^y ; \qquad (3.28)$$

$$R_{XZ} \sin \psi_{XZ} = R_{XZ}^y \sin \psi_{XZ}^y . \qquad (3.29)$$

Ушбу тенгламалар системасини $F_X = \frac{1}{6}R_X = \frac{1}{6}R_{XZ}\cos\psi_{XZ}$ [4] эканлигини ҳисобга олган ҳолда биргаликда ечиб, қуйидаги натижага эга бўламиз:

$$\psi_{XZ}^{y} = arctg\left(\frac{6}{7}tg\psi_{XZ}\right). \quad (3.30)$$

(3.30), (3.24) ва (3.25) ифодалардан фойдаланиб R_{XZ}^{y} куч таъсир чизиғининг тенгламасини келтириб чиқарамиз:

$$Z = Xtg\psi_{XZ}^{y} + \left(e + \frac{n-1}{2}L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^{y} + 0,5b_{o}\left(1 - ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^{y}\right) - H_1. \quad (3.31)$$

Плуг оний айланиш марказининг ушбу чизиқда жойлашган ўрнини (3.3-расмдаги π_1 нуқта), яъни унинг тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг ўзгаришини ҳайдаш чуқурлигига салбий таъсирини камайтирадиган ўрнини аниқлаш учун (3.4) ва (3.31) тенгламаларни биргаликда ечамиз:

$$X_{\pi_1} = \frac{\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3 + h - H_1)^2}}{(H_3 + h - H_1) - \sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3 + h - H_1)}tg\psi_{XZ}^{y}} \times$$

$$\times\left[\left(e + \frac{n-1}{2}L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^{y} + 0,5b_{o}\left(1 - ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^{y}\right) - H_1\right]; \quad (3.32)$$

$$Z_{\pi_1} = \frac{H_3 + h - H_1}{(H_3 + h - H_1) - \sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3 + h - H_1)}tg\psi_{XZ}^{y}} \times$$

$$\times\left[\left(e + \frac{n-1}{2}L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^{y} + 0,5b_{o}\left(1 - ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^{y}\right) - H_1\right]. \quad (3.33)$$

Плугнинг оний айланиш маркази π_1 нуқтада жойлашиши учун трактор осиш механизми юқориги бўйлама тортқисининг давоми ҳам ушбу нуқтадан ўтиши лозим. Бунга асосан плугнинг пастки ва юқориги осиш нуқталари $D(D_1)$ ва C орасидаги тик масофа H_2 ни тўғри танлаш ҳисобига эришилинади.

Плугнинг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа H_2 нинг трактор осиш механизми юқорига бўйлама тортқиси BC нинг давоми π_1 нуқтадан ўтишини таъминловчи қийматини аниқлаш учун 3.3-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб $\pi_1(X_{\pi_1};Z_{\pi_1})$ ва $\mathrm{B}\left(\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)}-X_B;\ H_3+h-H_1+Z_B\right)$ нуқталардан ўтувчи тўғри чизиқ тенгламасини тузамиз. У қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$Z=Z_{\pi_1}+\frac{\left(X-X_{\pi_1}\right)\left(H_3+h-H_1+Z_B-Z_{\pi_1}\right)}{\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B-X_{\pi_1}}. \qquad (3.34)$$

Бу ифодадаги X ни ўрнига нол қийматни қўйиб, H_2 масофани аниқлаш учун қуйидаги ифодага эга бўламиз

$$\left(H_2\right)'=Z_{\pi_1}-\frac{X_{\pi_1}\left(H_3+h-H_1+Z_B-Z_{\pi_1}\right)}{\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B-X_{\pi_1}}. \qquad (3.35)$$

(3.32) ва (3.33) ифодаларни ҳисобга олганда (3.35) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$\left(H_2\right)'=\frac{H_3+h-H_1}{\left(H_3+h-H_1\right)-\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-\left(H_3+h-H_1\right)}tg\,\psi_{XZ}^{y}}\times$$

$$\times\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^{y}+0,5b_o\left(1-ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^{y}\right)-H_1\right]-$$

$$-\frac{\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)^2}}{(H_3+h-H_1)-\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)}tg\psi_{XZ}^y}\times$$

$$\times\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^y+0,5b_o\left(1-ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^y\right)-H_1\right]\times$$

$$\times\Bigg(H_3+h-H_1+Z_B-$$

$$-\frac{H_3+h-H_1}{(H_3+h-H_1)-\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)}\,tg\psi_{XZ}^y}\times$$

$$\times\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^y+0,5b_o\left(1-ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^y\right)-H_1\right]\Bigg):$$

$$:\Bigg\{\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)^2}-X_B-$$

$$-\frac{\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)^2}}{(H_3+h-H_1)-\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)^2}tg\psi_{XZ}^y}\times$$

$$\times\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^y+0,5b_o\left(1-ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^y\right)-H_1\right]\Bigg\}\ . \quad (3.36)$$

(3.30) ни ҳисобга олганда (3.32), (3.33) ва (3.36) ифодалар қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$X_{\pi_1}=\frac{\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)^2}}{(H_3+h-H_1)-\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)}\,\frac{6}{7}tg\psi_{XZ}}\times$$

$$\times\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)\frac{6}{7}tg\psi_{XZ}+\frac{b_{\partial}}{14}-H_1\right]; \qquad (3.37)$$

$$Z_{\pi_1}=\frac{H_3+h-H_1}{\left(H_3+h-H_1\right)-\sqrt{l_{\delta}^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)}\frac{6}{7}tg\,\psi_{XZ}}\times$$

$$\times\left[\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)\frac{6}{7}tg\psi_{XZ}+\frac{b_{\partial}}{14}-H_1\right]; \qquad (3.38)$$

$$\left(H_2\right)'=\frac{H_3+h-H_1}{\left(H_3+h-H_1\right)-\frac{6}{7}\sqrt{l_{\delta}^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)}tg\,\psi_{XZ}}\times$$

$$\times\left[\frac{6}{7}\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}+\frac{b_{\partial}}{14}-H_1\right]-$$

$$-\frac{\sqrt{l_{\delta}^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}}{\left(H_3+h-H_1\right)-\frac{6}{7}\sqrt{l_{\delta}^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)}tg\,\psi_{XZ}}\times$$

$$\times\left[\frac{6}{7}\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}+\frac{b_{\partial}}{14}-H_1\right]\times\left(H_3+h-H_1+Z_B-\right.$$

$$-\frac{H_3+h-H_1}{\left(H_3+h-H_1\right)-\frac{6}{7}\sqrt{l_{\delta}^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)}tg\,\psi_{XZ}}\times$$

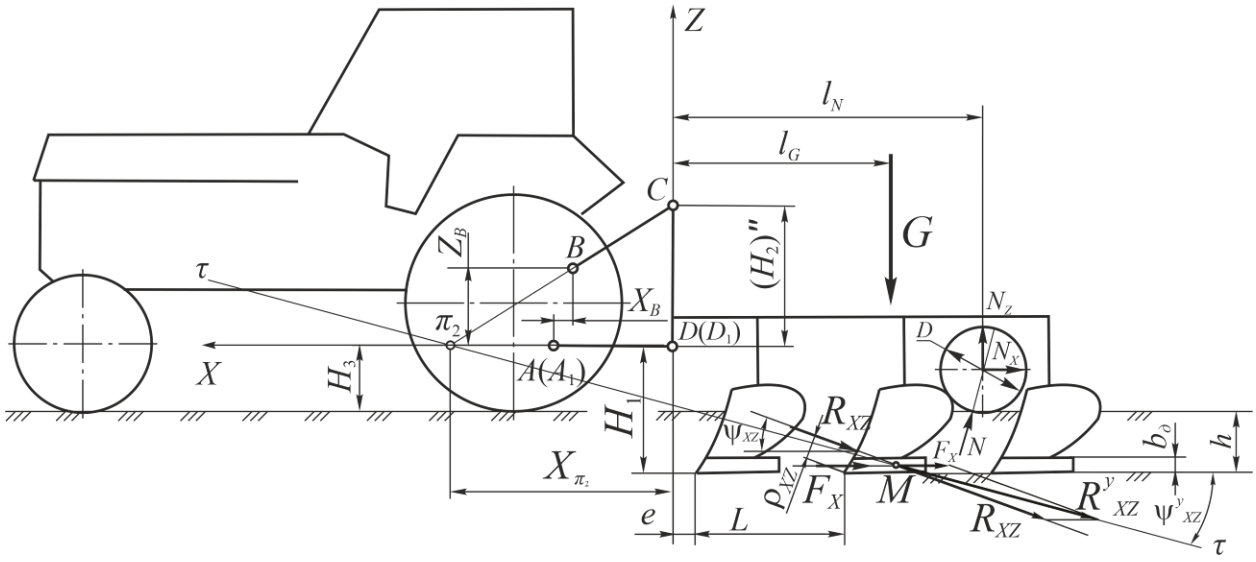
$$\left.\times\left[\frac{6}{7}\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}+\frac{b_{\partial}}{14}-H_1\right]\right):$$

$$:\left\{\sqrt{l_{\delta}^2-0,25\left(l-c\right)^2-\left(H_3+h-H_1\right)^2}-X_B-\right.$$

$$-\frac{\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)^2}}{(H_3+h-H_1)-\frac{6}{7}\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2-(H_3+h-H_1)}\,tg\psi_{XZ}}\times$$

$$\times\left[\frac{6}{7}\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}+\frac{b_д}{14}-H_1\right]\Bigg\}\ . \qquad (3.39)$$

[72] га асосан иш жараёнида трактор осиш механизмининг пастки бўйлама тортқилари горизонтал ҳолатни эгаллаб ишлайди, яъни $H_1=H_3+h$ деб қаралса (3.4-расм) (3.37)-(3.39) ифодалар қуйидаги кўринишга эга бўлади:



3.4-расм. Трактор осиш механизмининг пастки бўйлама тортқилари горизонтал ҳолатни эгаллаб ишлаган ҳол учун плуг оний айланиш марказининг жойлашган ўрнини аниқлашга доир схема

$$X_{\pi_2}=\frac{7}{6}\left(H_3+h-\frac{b_д}{14}\right)ctg\psi_{XZ}-\left(e+\frac{n-1}{2}L_n+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right); \qquad (3.40)$$

$$Z_{\pi_2}=0\,; \qquad (3.41)$$

$$(H_2)''=\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}+\frac{b_o ctg\psi_{XZ}}{12}-\frac{7}{6}(H_3+h)ctg\psi_{XZ}\right)Z_B:$$

$$:\left[\sqrt{l_б^2-0,25(l-c)^2}-X_B+\left(e+\frac{n-1}{2}L+\frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}+\frac{b_д ctg\psi_{XZ}}{12}-\frac{7}{6}(H_3+h)ctg\psi_{XZ}\right)\right] \quad (3.42)$$

H_3, h, ψ_{XZ}, e, n, L, ρ_{XZ}, X_B, Z_B, $l_б$, l ва c ларнинг юқорида келтирилган қийматларини (3.40) ва (3.42) ифодаларга қўйиб, 3-4 синфдаги тракторлар билан агрегатланадиган плуглар учун X_{π_2} = 279 cm ва $(H_2)''$ = 74,8 cm бўлиши лозимлигини аниқлаймиз.

3.3-§. Осма плуг таянч ғилдирагининг параметрларини унинг ҳайдаш чуқурлиги бўйича барқарор юришига таъсирини тадқиқ этиш

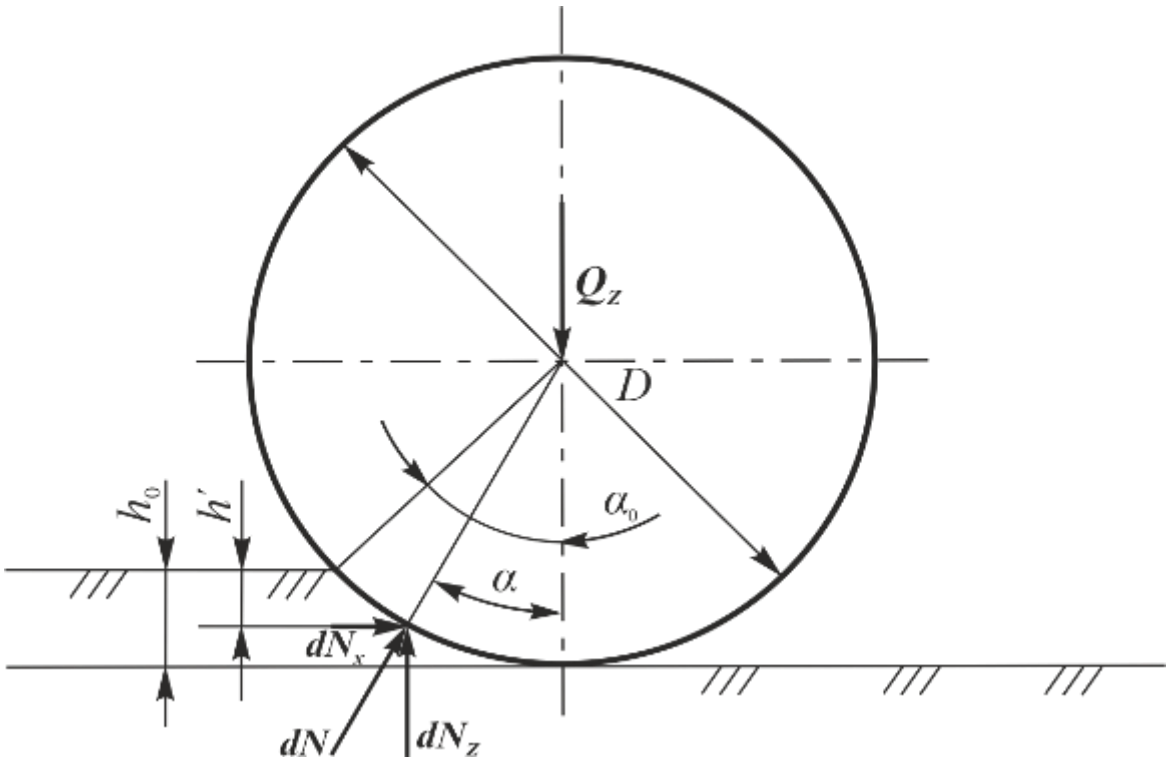
(3.2) шарт бажарилганда плугнинг ҳайдаш чуқурлиги ўзгариши асосан у таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлигини ўзгариши ҳисобига юз беради. Шундан келиб чиққан ҳолда плуг таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлигини тадқиқ этамиз. Бунда плугнинг таянч ғилдираги қаттиқ тўғинли, яъни деформацияланмайдиган деб қараймиз.

Плугнинг таянч ғилдираги дала бўйлаб ҳаракатланиб h_0 чуқурликда из ҳосил қилиб кетаётган бўлсин (3.5-расм). Таянч ғилдирак тўғинининг тупроқ билан ўзаро таъсирлашишда бўлган қисмидан $dS=B_m dl$ (бунда B_m – плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги, m; dl – элементар кесма, m.) элементар юзани ажратамиз. Ушбу юзага таъсир этаётган тупроқни элементар реакция кучи қуйидагига тенг бўлади:

$$dN = pB_m dl, \quad (3.43)$$

бунда p – тупроқнинг плуг таянч ғилдирагининг тўғинига солиштирма босими, Па;

Адабиётлардан маълумки [8, 73], агрегатнинг ҳаракат тезлигини ҳисобга олган ҳолда тупроқнинг таянч ғилдирак тўғинига солиштирма босим:



3.5-расм. Плуг таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлигини аниқлашга доир схема

$$p = \frac{p_m}{\cos\alpha} = \frac{q_0 h'\left(1 + k_n V^2\right)}{\cos\alpha}, \tag{3.44}$$

бунда p_m – тупроқнинг тик эзилишга солиштирма қаршилиги, Па;

h' – тупроқнинг қаралаётган нуқтадаги тик деформацияси, m;

k_n – пропорционаллик коэффициенти, s^2/m^2;

α – таянч ғилдирак тўғинининг тупроқ билан таъсирлашиб турган қисмидан ажратилган элементар юзани таянч ғилдиракнинг тик диаметрига нисбатан жойлашиш ҳолатини аниқловчи марказий бурчак, °.

(3.44) ифодани ҳисобга олганда (3.43) ифода қуйидагича ёзилади:

$$dN = \frac{q_0 h' B_m \left(1 + k_n V^2\right) dl}{\cos\alpha}. \tag{3.45}$$

3.5-расмдаги схемага асосан:

$$h' = \frac{D}{2}\left(\cos\alpha - \cos\alpha_0\right); \tag{3.46}$$

$$dl = \frac{D}{2}d\alpha, \tag{3.47}$$

бунда α_0 – таянч ғилдиракнинг тупроққа ботиш бурчаги, °;

$d\alpha$ – ажратиб олинган элементар бурчак, °.

(3.46) ва (3.47) ифодаларни ва эътиборга олинса, (3.45) ифода келиб чиқади:

$$dN = \frac{q_0 B_m D^2\left(1 + k_n V^2\right)\left(\cos\alpha - \cos\alpha_0\right)}{4\cos\alpha} d\alpha. \tag{3.48}$$

dN ни тик dN_Z ва горизонтал dN_X ташкил этувчиларга ажратамиз. Тик ташкил этувчиларнинг йиғиндиси $\sum dN_Z$ таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи Q_Z га тенг бўлади, яъни:

$$Q_Z = \sum dN\cos\alpha = \int_0^{\alpha_0} \frac{q_0 B_m D^2\left(1 + k_n V^2\right)\left(\cos\alpha - \cos\alpha_0\right)}{4} d\alpha. \tag{3.49}$$

(3.49) ифоданинг ўнг томонини 0 дан α_0 гача оралиқда интеграллаб, қуйидаги натижага эга бўламиз

$$Q_Z = \frac{q_0 B_m D^2\left(1 + k_n V^2\right)\left(\sin\alpha_0 - \alpha_0\cos\alpha_0\right)}{4}. \tag{3.50}$$

3.5-расмдаги схемадан

$$\sin\alpha_0 = \frac{2\sqrt{Dh_0 - h_0^2}}{D}; \tag{3.51}$$

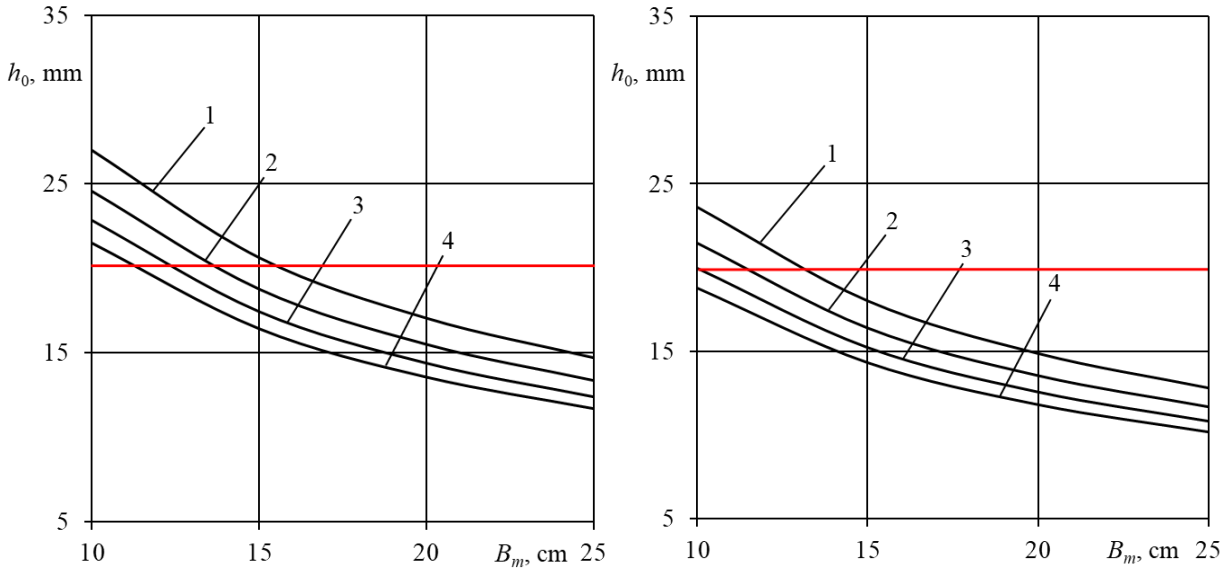
$$\alpha_0 = \arcsin\frac{2\sqrt{Dh_0 - h_0^2}}{D}; \tag{3.52}$$

$$\cos\alpha_0 = \frac{D - 2h_0}{D}. \tag{3.53}$$

(3.51)-(3.53) ифодаларни ҳисобга олганда, (3.50) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Q_Z = \frac{q_0 B_m D\left(1 + k_n V^2\right)}{4}\left(2\sqrt{Dh_0 - h_0^2} - \left(D - 2h_0\right)\arcsin\frac{2\sqrt{Dh_0 - h_0^2}}{D}\right). \quad (3.54)$$

3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан агрегатланадиган уч корпусли осма плуг учун $Q_Z = Q_M = 4{,}0$ kN, $q_0 = 2 \cdot 10^7$ N/m^3 [7, 32], агрегат ҳаракат тезлиги V = 6 ва 9 km/h ва пропорционаллик коэфициенти k_n = 0,08 [74] қабул қилиниб ва сонли ечим усули қўлланилиб (3.54) ифода бўйича плуг таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлиги h_0 ни D нинг турли қийматларида B_m га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари қурилди (3.6-расм). Олинган маълумотлардан кўриниб турибдики, ғилдирак тўғинининг кенглиги ва диаметри катталашган сари уни тупроққа ботиш чуқурлиги камайган.



а) *б*)

1-D = 30 cm; 2-D = 40 cm; 3-D = 50 cm; 4-D = 60 cm;

а, *б*-мос равишда ҳаракат тезлиги 6 ва 9 km/h

3.6-расм. Плуг таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлигини унинг диаметри ва тўғинининг кенглигига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Тезликнинг 6 km/h дан 9 km/h га ортиши ҳам таянч ғилдиракнинг тупроққа ботиш чуқурлигини камайтирган.

Мавжуд агротехника талаблари бўйича ҳайдаш чуқурлигининг белгилангандан четланиши 2 cm дан ошмаслиги лозим. Бунинг учун 3.6-расмда келтирилган графиклар плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги 16 cm дан, диаметри эса 30 cm дан кам бўлмаслиги лозимлигини кўрсатиб туради.

Учинчи боб бўйича хулосалар

1. 3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан агрегатланадиган осма плуглар 35 cm чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор юриши учун унинг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 74,7-80,5 cm оралиғида бўлиши лозим.

2. 3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан агрегатланадиган осма плугларни ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг салбий таъсирини камайтириш учун унинг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа 74,8 cm ва пастки осиш нуқталаридан унинг бўйлама-тик текисликдаги оний айланиш марказигача бўлган горизонтал масофа 279 cm бўлиши керак.

3. Мавжуд агротехника талаблари бўйича 3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан агрегатланадиган осма плугларни ҳайдаш чуқурлигининг белгилангандан четланиши ± 2 cm дан ошмаслиги учун осма плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги 16 cm дан, диаметри эса 30 cm дан кам бўлмаслиги даркор.

IV-БОБ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАРНИ ЎТКАЗИШ УСУЛЛАРИ ВА НАТИЖАЛАРИ

4.1-§. Экспериментал тадқиқотлар дастури

Ўтказилган назарий тадқиқотларда олинган натижаларни текшириб кўриш мақсадида экспериментал тадқиқотлар дастурига қуйидаги масалалар киритилди:

- экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун тажрибавий осма плуг (кейинги ўринларда тажрибавий плуг) ишлаб чиқиш;

- экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити ва усулларини ўрганиш;

- тажрибавий плуг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланишига, тортишга қаршилик ҳамда таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучига таъсирини ўрганиш;

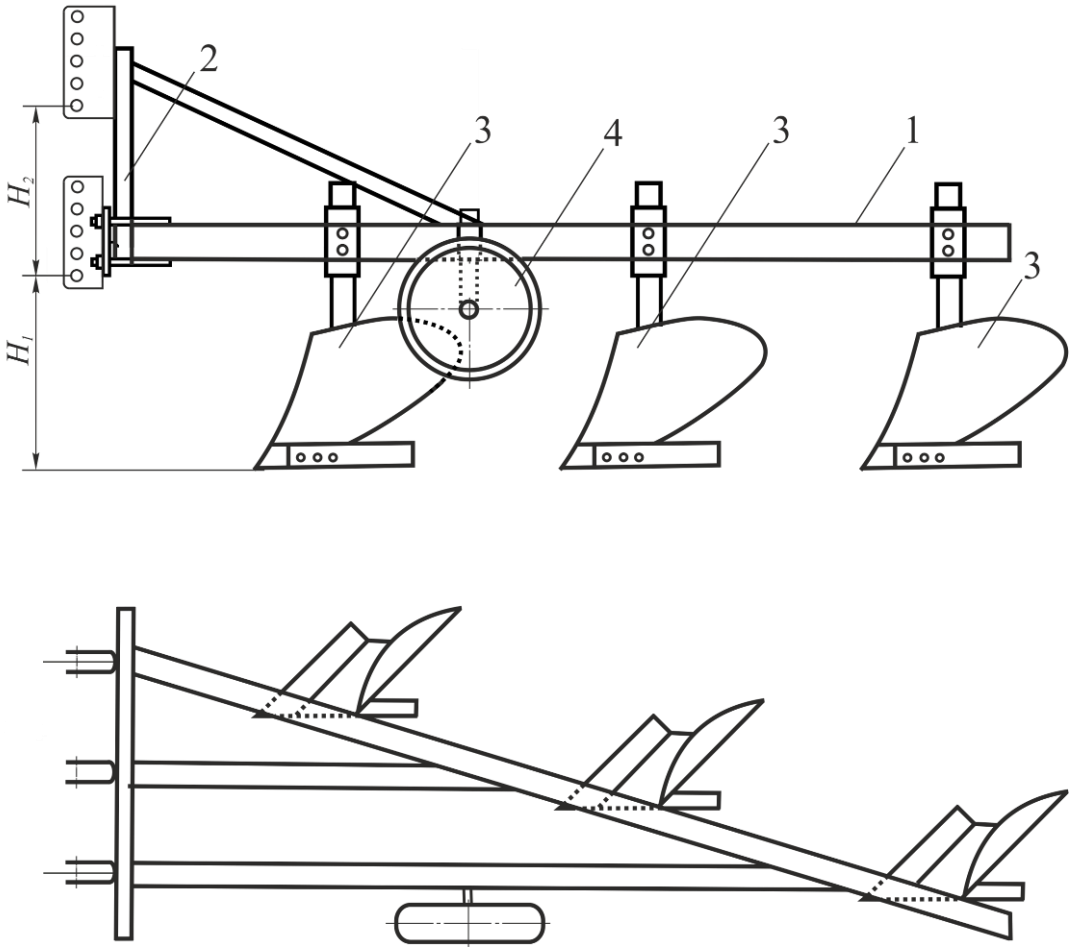
- тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг параметрлари ва рамада жойлашиш ўрнини ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланишига, тортишга қаршилигига таъсирини ўрганиш;

- экспериментларни математик режалаштириш усули билан осма плугнинг белгиланган ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигини таъминлайдиган параметрларини мақбуллаштириш.

4.2-§. Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун ишлаб чиқилган тажрибавий плуг

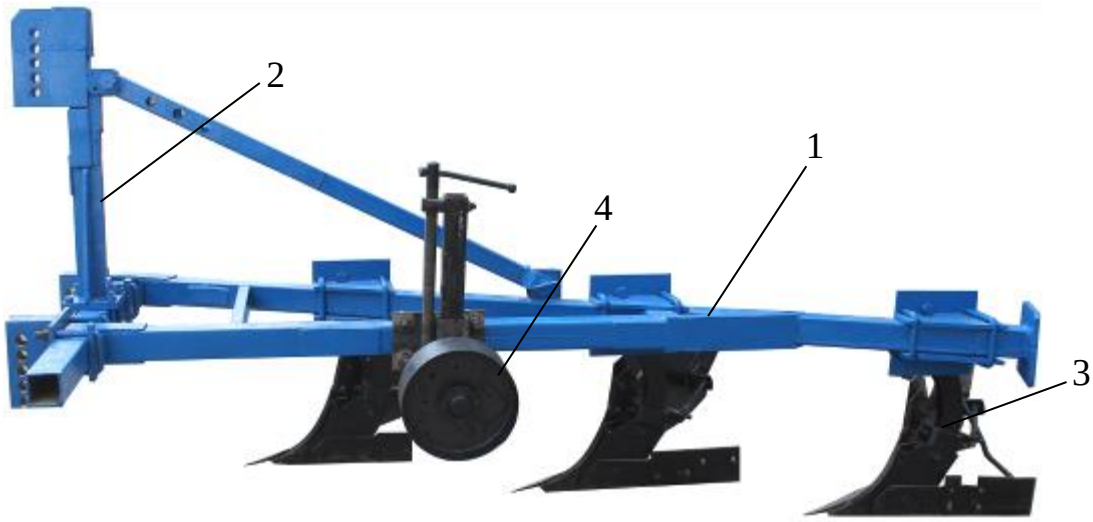
Экспериментал тадқиқотлар дастурида белгиланган масалаларни ўрганиш учун тажрибавий плуг ишлаб чиқилди. Тажрибавий плуг 3-4 синфдаги ҳайдов тракторларига осма вариантда институт конструкторлик гуруҳи томонидан ишлаб чиқилган чизмалар бўйича “Yo’l qurilish mashinalarini tamirlash” МЧЖ да тайёрланди.

4.1-расмда тажрибавий плугнинг конструктив схемаси, 4.2-расмда эса



1-рама; 2-осиш қурилмаси; 3-корпус; 4-таянч ғилдираги

4.1-расм. Тажрибавий плугнинг конструктив схемаси

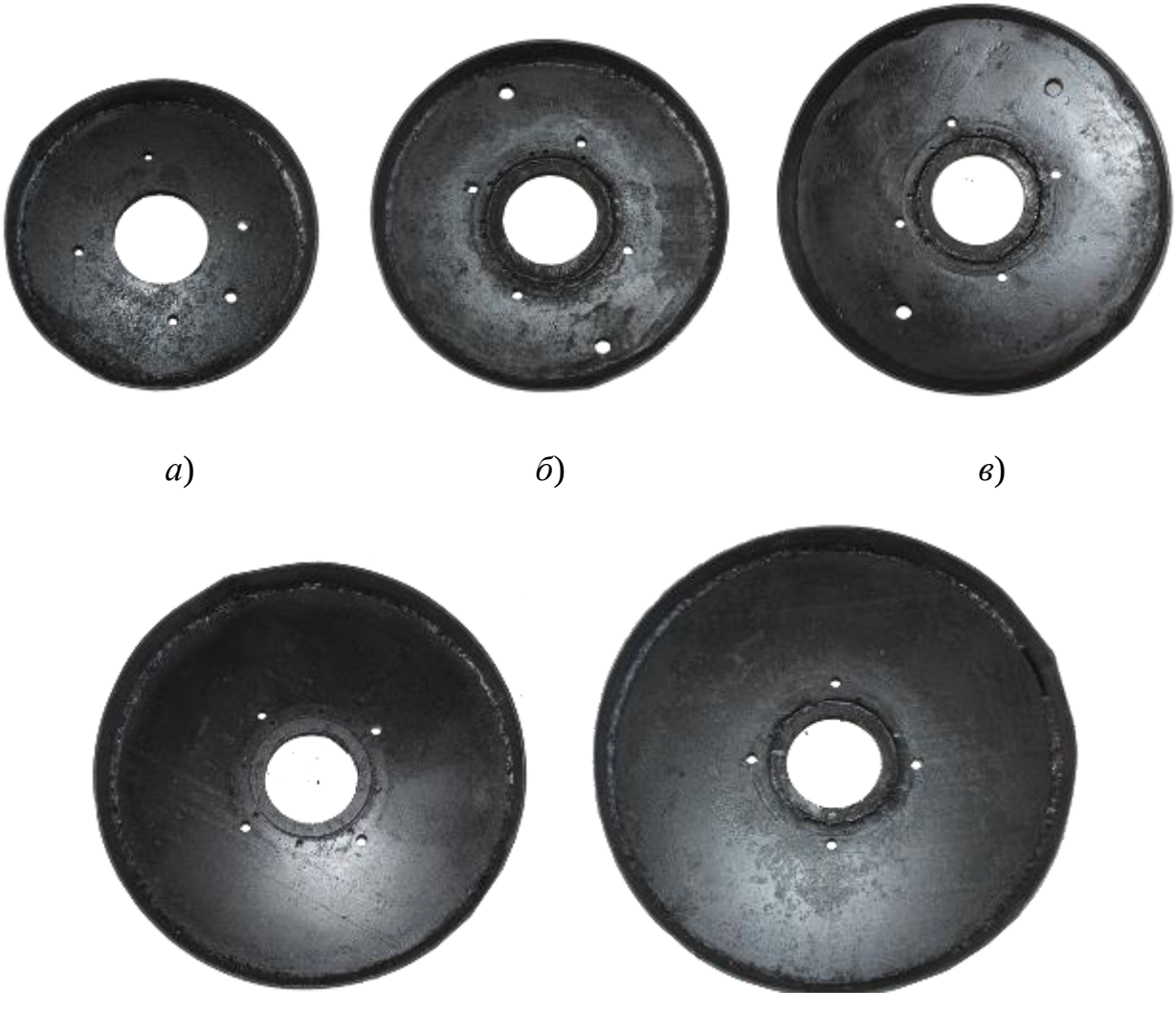


1-рама; 2-осиш қурилмаси; 3-корпус; 4-таянч ғилдираги

4.2-расм. Тажрибавий плугнинг умумий кўриниши

унинг умумий кўриниши тасвирланган.

Тажрибавий плуг осиш қурилмаси билан жиҳозланган рама, таянч ғилдирак ва корпуслардан ташкил топган бўлиб, осиш қурилмаси тажрибавий плуг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа H_1 ва унга мос равишда плугнинг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа H_2 ни ҳамда таянч ғилдиракнинг рамадаги жойлашиш ҳолатини ва параметрларини кенг оралиқда ўзгартириш имкониятига эга этиб тайёрланди (4.1 ва 4.2-расмларга қаранг). Диаметри ва тўғинининг кенглиги мос равишда 5 cm интервал билан 30 cm дан 50 cm гача ва 10 cm дан 30 cm гача оралиқда бўлган таянч ғилдираклар тайёрланди (4.3 ва 4.4-расмлар).



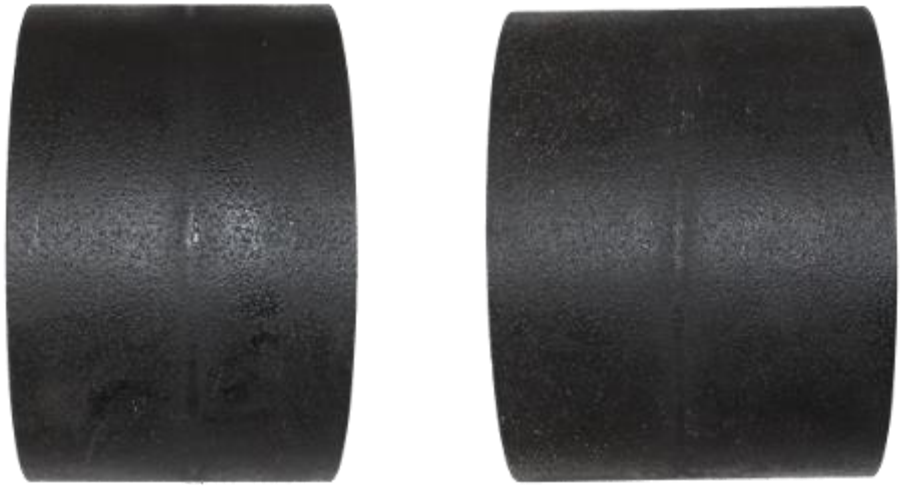
а) *б*) *в*)

г) *е*)

4.3-расм. Диаметри 30 (*а*), 35 (*б*), 40 (*в*), 45 (*г*) ва 50 (*е*) cm бўлган таянч ғилдираклар



а) *б*) *в*)



г) *е*)

4.4-расм. Тўғинининг кенглиги 10 (*а*), 15 (*б*), 20 (*в*), 25 (*г*) ва 30 (*е*) cm бўлган таянч ғилдираклар

4.3-§. Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити ва усуллари

Тажрибавий плугни агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибалар ҚХМИТИ тажриба хўжалигининг 3 картасида бутун дала бўйлаб бир хил иш шароити яратиш учун махсус тайёрланган, яъни олдин шудгорланиб, кейин текисланган ҳамда ёппасига суғорилган агрофонда ўтказилди. Тажриба ўтказилган даланинг тупроғи ўрта-оғир, соз

механик таркибдаги бўз тупроқ бўлиб, ер ости сувлари 10-12 m чуқурликда жойлашган. Тажрибаларни ўтказишдан олдин тупроқнинг 0-10, 10-20, 20-30 ва 30-40 cm қатламлардаги намлиги, зичлиги ва қаттиқлиги аниқланди (4.1-жадвал).

4.1-жадвал

Тажрибалар ўтказилган даланинг тавсифи

№	Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткич-ларнинг қийматлари
1	Тупроқнинг қатламлар (cm) бўйича намлиги, %:	
	0-10	15,7
	10-20	17,3
	20-30	18,1
	30-40	18,9
2	Тупроқнинг қатламлар (cm) бўйича қаттиқлиги, MPa:	
	0-10	1,57
	10-20	3,19
	20-30	3,45
	30-40	4,21
3	Тупроқнинг қатламлар (cm) бўйича зичлиги, g/cm^3:	
	0-10	1,33
	10-20	1,42
	20-30	1,57
	30-40	1,61

Синовларда тажрибавий плугнинг қуйидаги иш кўрсаткичлари аниқланди: - ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши; - тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги; - таянч ғилдирак томонидан топроққа бериладиган тик босим кучи.

Ҳайдаш чуқурлиги O’zDSt 3355:2018 “Қишлоқ хўжалиги техникасини

синаш. Тупроққа чуқур ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари” [75] бўйича аниқланди. Бунда ҳайдаш чуқурлиги плугнинг ҳар бир ўтишидан сўнг охирги корпус ҳосил қилган эгат бўйлаб эгат ўлчагич орқали аниқланди. Ҳар бир вариант бўйича тўрт такрорликда (икки марта ўнг томонга икки марта чап томонга) 50 тадан ўлчаш амалга оширилди. Ўлчовлар хатолиги ± 0,5 cm ни ташкил этди.

Плугнинг тортишга қаршилиги ва унинг таянч ғилдираги томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи O’zDSt 3193:2017 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Машиналарни энергетик баҳолаш усули” [76] бўйича тензометрия усулда тензометрик бармоқлар (4.5-расм) қўлланилиб аниқланди.

Тортишга қаршиликни аниқлашда тензобармоқлар 40Х маркали пўлатдан тайёрланди (4.5-расм) ва уларга тензодатчиклар тўла кўприк усулида, яъни елка масофалар таъсир этмайдиган этиб елимланди. Тажрибаларни ўтказишдан олдин ва тажрибалар ўтказилгандан сўнг тензобармоқлар тарировка қилинди (4.6-расм). Бунинг учун тортувчи винтли механизм ва махсус тайёрланган платформадан фойдаланиб, пастки ўнг 2 ва чап 3 тензобармоқларга 5,0 kN интервал билан 0-40 kN оралиқда, юқориги 1 тензабармоққа 5,0 kN интервал билан 0-25 kN оралиқда юкланишлар берилди.

Тарировкада олинган маълумот бўйича тарировка коэффиценти аниқланди. Сўнгра тажрибаларда олинган маълумотлар тарировка коэффицентига кўпайтирилиб, тажрибавий плугга тупроқ томонидан кўрсатилаётган қаршилик кучининг ҳақиқий қиймати аниқланди. Тарировкадаги хатолик 1,1 % ни ташкил этди.

Таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини ҳам тензометрия усули қўлланилган ҳолда аниқланди. Тажрибаларда тензодатчиклар елимланган ўқдан фойдаланилди (4.7-расм).

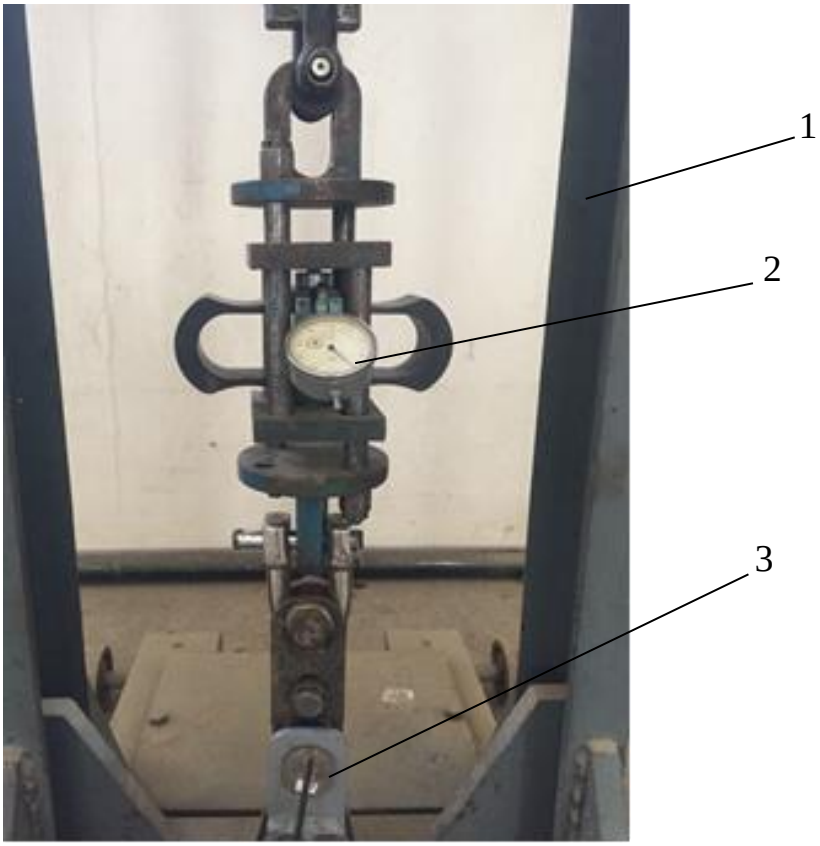
Бунда ҳам тензодатчиклар тўла кўприк усули бўйича ўққа елимланди. Тажрибани ўтказишдан олдин тензодатчиклар елимланган ўқ тарировка



1 2 3

1-юқориги тензабармоқ; 2, 3-пастки ўнг ва чап тензобармоқлар

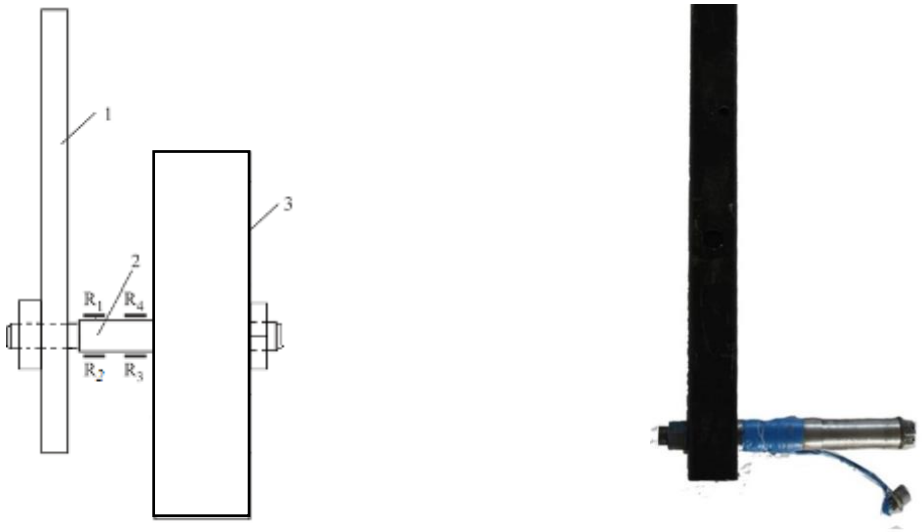
4.5-расм. Тензобармоқларнинг умумий кўриниши



1-тарировка стенди; 2-ДОСМ-III-5 динамометри; 3-тензобармоқ

4.6-расм. Тензобармоқларни тарировка қилиш жараёни

қилинди. Тарировкалаш жараёни юқорида келтирилган усулда амалга оширилди. Аммо бунда юкланиш 1 kN оралиқ билан 0-5 kN оралиғида бўлди.



а) *б*)

1-устун; 2-тензодатчик елимланган ўқ; 3-таянч ғилдирак

4.7-расм. Тензометрик қурилманинг схемаси (*а*) ва тензодатчиклар ўрнатилган ўқ (*б*)

Тензометрия ўтказишда тензодатчиклардан чиқаётган сигналларни қайд этиш учун ИП-238М ўлчаш аппаратурасидан фойдаланилди.

4.8-расмда тажрибавий плугнинг тортишга қаршилигини, 4.9-расмда эса таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини аниқлаш жараёнлари келтирилган.

Тажрибавий тадқиқотларда олинган маълумотларга математик статистика усуллари билан ишлов берилди [77] ва кўрсаткичларнинг ўртача арифметик қийматлари ва ўртача квадратик четланишлари аниқланди.

Тажрибаларни ўтказишда назарий тадқиқотлар натижаларидан келиб чиққан ҳолда плугнинг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 5 cm интервал билан 65 cm дан 85 cm гача, таянч ғилдиракнинг диаметри 5 cm интервал билан 30 cm дан 50 cm гача, унинг тўғини кенглиги 5 cm интервал билан 10 cm дан 30 cm гача ҳамда тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа 20 cm интервал билан 40 cm дан 120 cm гача



4.8-расм. Тажрибавий плугнинг қаршилигини аниқлаш жараёни



4.9-расм. Тажрибавий плугнинг таянч ғилдираги томонидан тупроққа берадиган тик босим кучини ҳамда унинг рамада жойлашиш ўрнини аниқлаш жараёни

ўзгартирилди. Бир параметр ўзгартирилганда бошқа параметрлар ўзгармасдан қолди.

Тажрибавий плуг New Holland T7060 тракторига агрегатланиб 6 ва 9 km/h ҳаракат тезликларида ишлатилди.

4.4-§. Тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари

4.4.1-§. Тажрибавий плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Назарий тадқиқотларда олинган натижаларни текшириб кўриш мақсадида, тажрибавий плугнинг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланишига, тортишга қаршилигига ҳамда таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучига таъсирини ўрганиш бўйича тажрибавий тадқиқотлар ўтказилди.

Тажрибаларни ўтказишда назарий тадқиқотларнинг натижаларидан келиб чиққан ҳолда, яъни тажрибавий плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани 74,7-80,5 cm оралиғида бўлиши лозимлигини инобатга олиб, ушбу масофа 65 cm дан 85 cm гача ҳар 5 cm оралиқда ўзгартирилди. Бунга осиш қурилмаси бармоқларини унинг кройнштейнларида очилган тешикларда пастдан юқорига суриш йўли билан эришилди (4.2-расмга қаралсин). Бунда плугнинг юқориги ва пастки осиш нуқталари орасидаги тик масофа 90 cm, ҳайдаш чуқурлиги 35 cm, таянч ғилдиракнинг диаметри ва тўғинининг кенглиги мос равишда 40 cm ва 20 cm, тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа 80 cm ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6 ва 9 km/h этиб белгилаб олинди.

Тажрибаларда олинган натижалар 4.2-жадвал, 4.10 ва 4.11-расмларда келтирилган.

4.2-жадвал

Тажрибавий плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибавий плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа, cm	Ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, cm		Таянч ғилдирак томонидан тупроққа берилаётган тик босим кучи, kN	Тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги, kN
	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$		
V=6 km/h				
65	31,2	1,71	0,53	24,6
70	32,8	1,41	1,41	25,6
75	34,2	1,18	2,47	26,7
80	35,3	1,09	3,55	27,8
85	35,8	1,08	3,96	28,1
V=9 km/h				
65	30,8	1,79	0,42	25,2
70	32,4	1,47	1,33	26,4
75	33,9	1,21	2,35	27,7
80	35,2	1,12	3,46	28,8
85	35,6	1,11	3,91	29,2

Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, плуг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа ортиши билан ҳайдаш чуқурлиги ортиб борган, уни ўртача квадратик четланиши эса камайган, яъни ҳайдаш чуқурлигининг барқарорлиги яхшиланган. Бу масофа 65 cm дан 85 cm гача ортганда ҳайдаш чуқурлиги 6 ва 9 km/h тезликларда мос равишда 31,2 cm дан 35,8 cm гача, 30,8 cm дан 35,6 cm гача ортган, унинг ўртача квадратик

четланиши эса ± 1,71 cm дан ± 1,08 cm гача ва ± 1,79 cm дан ± 1,11 cm гача камайган. Аммо, бунда ҳайдаш чуқурлигининг ортиш ва ўртача квадратик четланишнинг камайиш жадалликлари плуг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа ортиши билан камайиб борган. Масалан, 6 km/h ҳаракат тезлигида плуг таянч текислигидан унинг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 65 cm дан 75 cm гача ортганда ҳайдаш чуқурлиги 3 cm га ортган ва унинг ўртача квадратик четланиши ± 0,53 cm га камайган бўлса, 75 cm дан 85 cm гача ортганда бу кўрсаткичлар мос равишда 1,6 cm ва ± 0,1 cm ни ташкил этган. 9 km/h ҳаракат тезлигида бу ўзгаришлар мос равишда 3,1 cm ва ± 0,58 cm ҳамда 1,7 cm ва ± 0,1 cm ни ташкил этган.

Плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 80 cm дан кичик бўлганда тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботмади, яъни ҳайдаш чуқурлиги белгиланган 35 cm дан кам бўлди, 80 cm ва ундан катта бўлганда эса тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиб ва таянч ғилдиракка таяниб ишлади.

Демак, тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлаши учун унинг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа камида 80 cm бўлиши лозим экан.

4.10-расмда тасвирланган график боғланишларни энг кичик квадратлар усули [77, 78] билан аниқланган қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

а) агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6 km/h бўлганда

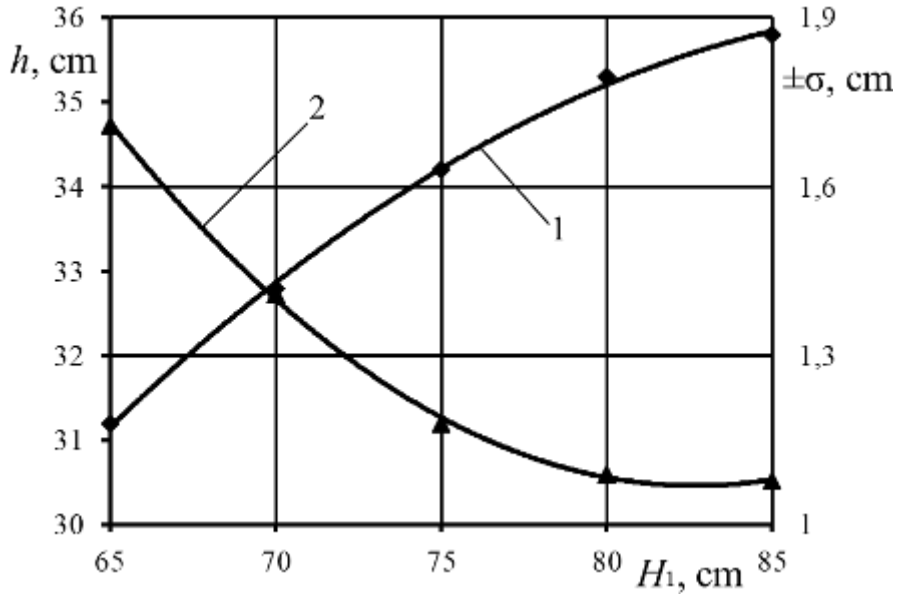
$$h = -0{,}0071\,H_1^2 + 1{,}3054\,H_1 - 23{,}511,\ \text{cm} \qquad R^2 = 0{,}9988 \qquad (4.1)$$

$$\pm\sigma = 0{,}0021\,H_1^2 - 0{,}3402\,H_1 + 15{,}133,\ \text{cm} \qquad R^2 = 0{,}9991 \qquad (4.2)$$

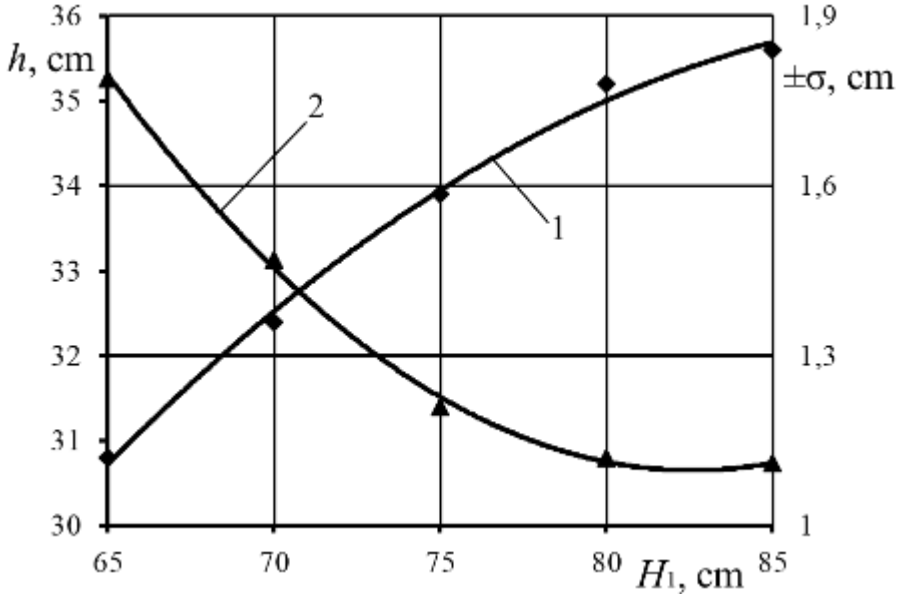
б) агрегатнинг ҳаракат тезлиги 9 km/h бўлганда

$$h = -0{,}0074\,H_1^2 + 1{,}3623\,H_1 - 26{,}434,\ \text{cm} \qquad R^2 = 0{,}9957 \qquad (4.3)$$

$$\pm\sigma = 0{,}0023\,H_1^2 - 0{,}3728\,H_1 + 16{,}489,\ \text{cm} \qquad R^2 = 0{,}9982 \qquad (4.4)$$



а)



б)

1. $h = f(H_1)$; 2. $\pm\sigma = f(H_1)$

а) *V*=6 km/h бўлганда; *б*) *V*=9 km/h бўлганда

4.10-расм. Тажрибавий плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа(H_1)ни ҳайдаш чуқурлиги ($M_{ўр}$) ва унинг ўртача квадратик четланиши($\pm\sigma$)га таъсири

Тажрибавий плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани 65 cm дан 85 cm гача ортиши унинг тортишга қаршилигини ортишига олиб келган, яъни бунда плугнинг

тортишга қаршилиги 6 km/h ҳаракат тезлигида 24,6 kN дан 28,1 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида 25,2 kN дан 29,2 kN гача ортган. Лекин шуни таъкидлаш лозимки, плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 80 дан 85 cm гача ортганда тортишга қаршиликни ортиш жадаллиги камайган. Масалан плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 65-80 cm оралиғида 5 cm га ортганда тортишга қаршилик 1,0-1,3 kN га ортган бўлса 80 cm дан 85 cm га ортганда эса 0,3-0,4 kN га ортган. Бунинг сабаби шуки, плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 65-80 cm оралиғида ўзгарганда унинг тортишга қаршилигини ортиши ҳайдаш чуқурлигининг ўзгариши ҳисобига юз берган бўлса, 80 cm дан 85 cm гача ортганда эса плуг таянч ғилдирагидан ҳосил бўлган тортишга қаршиликни ортиши ҳисобига юз беради. Чунки юқорида таъкидланганидек плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 80 ва 85 cm бўлганда у белгиланган чуқурликка ботиб ва таянч ғилдиракка таяниб ишлайди.

Тажрибавий плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани 65 cm дан 85 cm гача ортиши таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини ортишига олиб келган, яъни бунда тик босим кучи 6 km/h ҳаракат тезлигида 0,53 kN дан 3,96 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида эса 0,42 kN дан 3,91 kN гача ортган. Лекин шуни таъкидлаш лозимки, плуг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 65-75 cm оралиғида бўлганда тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботмаганлиги сабабли таянч ғилдирак дала юзасида аниқ из қолдирмаган, фақат дўнгликларга тегиб ўтган. Шунинг учун таянч ғилдиракни тупроққа тик босим кучи талаб даражасида бўлмаган.

Плуг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 80 ва 85 cm бўлганда таянч ғилдирак дала юзасида аниқ ва тўлиқ из қолдирган, унинг тупроққа тик босим кучи белгиланган ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигини таъминлайдиган қийматга эга бўлган.

Демак, тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлаши ҳамда таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи талаб даражасида бўлиши учун унинг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 80-85 cm оралиғида бўлиши лозим.

4.4.2-§. Тажрибавий плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибаларни ўтказишда тажрибавий плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа 74,8 cm бўлиши лозимлигини инобатга олиб, ушбу масофа 70 cm дан 90 cm гача ҳар 5 cm ораликда ўзгартирилди. Бунга осиш қурилмаси юқори бармоғини унинг кройнштейнида очилган тешикларда пастдан юқорига суриш йўли билан эришилди (4.2-расмга қаралсин). Бунда плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 80 cm, ҳайдаш чуқурлиги 35 cm, таянч ғилдиракнинг диаметри ва тўғинининг кенглиги мос равишда 40 cm ва 20 cm, тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа 80 cm, агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6 ва 9 km/h этиб белгилаб олинди ҳамда ушбу масофани ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги ва таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучига таъсири ўрганилди.

Тажрибаларда олинган натижалар 4.3-жадвалда келтирилган.

Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа 70 cm дан 90 cm гача ортганда ҳар иккала тезликда ҳам ҳайдаш чуқурлигига сезиларли таъсир кўрсатмаган. Аммо унинг ўртача квадратик четланиши олдин камайган сўнгра ортган, яъни плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа 70 cm дан 75 cm га ортганда камайган,

4.3-жадвал

Тажрибавий плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибавий плуг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа, cm	Ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, cm		Таянч ғилдирак томонидан тупроққа берилаётган тик босим кучи, kN	Тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги, kN
	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$		
V=6 km/h				
70	35,9	1,11	3,72	29,1
75	35,7	1,06	3,67	28,8
80	35,5	1,05	3,62	28,4
85	35,4	1,07	3,58	28,1
90	35,2	1,11	3,51	27,7
V=9 km/h				
70	35,8	1,13	3,63	30,2
75	35,6	1,09	3,58	29,6
80	35,4	1,07	3,54	29,3
85	35,3	1,10	3,49	29,1
90	35,1	1,14	3,43	28,7

75-80 cm оралиғида сезиларли ўзгармаган, 80 cm дан 90 cm гача ортганда эса ортган. Бу плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа 75-80 см оралиғида бўлганида унинг бўйлама-тик текисликдаги оний айланиш маркази унга шу текисликда тупроқ томонидан таъсир этувчи барча кучлар тенг ташкил этувчисининг таъсир чизиғида жойлашганлигидан далолат беради ва бунинг натижасида тупроқ физик-

механик хоссаларининг ўзгарувчанлиги ва агрегат ҳаракат тезлиги ҳайдаш чуқурлигига таъсир кўрсатмайди (3.2-§ га қаралсин). Демак, тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлаши учун у осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа 75-80 cm оралиғида бўлиши лозим экан.

Тажрибавий плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофанинг 70 cm дан 90 cm гача ортиши таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини 6 km/h ҳаракат тезлигида 3,72 kN дан 3,51 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида эса 3,63 kN дан 3,43 kN гача, унинг тортишга қаршилигини эса мос равишда 29,1 kN дан 27,7 kN гача ва 30,2 kN дан 28,7 kN гача камайишига олиб келган. Бу асосан оний айланиш марказининг жойлашиш ўрнини ўзгариши ҳисобига юз берган.

Демак, тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлашига тупроқ физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг таъсири салбий таъсири камайиши ҳамда таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи талаб даражасида бўлиши учун плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа 75-80 cm оралиғида бўлиши лозим.

4.4.3-§. Тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг параметрларини унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибавий плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги, диаметри ҳамда унинг рамада жойлашиш ўрнини ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, тортишга қаршилик ҳамда таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучига таъсирини ўрганиш бўйича тажрибавий тадқиқотларни ўтказишда плуг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа ҳамда унинг юқориги ва пастки осиш нуқталари орасидаги тик масофа мос равишда барча вариантлар учун ўзгармас 80 cm ва 80 cm қабул қилиниб, таянч ғилдиракнинг диаметри ва тўғинининг кенглиги мос равишда 5 cm интервал билан 30 cm

дан 50 cm гача ва 10 cm дан 30 cm гача (4.3 ва 4.4-расмларга қаралсин), биринчи корпуснинг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа 20 cm интарвал 40 cm дан 120 cm гача ўзгартирилди (4.9-расмга қаралсин).

4.4.3.1-§. Тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг диаметрини унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибаларни ўтказишда ҳайдаш чуқурлиги 35 cm, таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги 20 cm, тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа 80 cm, агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6 ва 9 km/h этиб белгилаб олинди ҳамда плуг таянч ғилдирагининг диаметрини ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги ва таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучига таъсири ўрганилди.

Тажрибаларда олинган натижалар 4.4-жадвалда келтирилган. Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, таянч ғилдиракнинг диаметри ортиши билан ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши камайган. Таянч ғилдиракнинг диаметри 30 cm дан 50 cm гача ортганда ҳайдаш чуқурлиги 6 ва 9 km/h тезликларда мос равишда 0,7 cm га ва 0,8 cm га камайган бўлса, унинг ўртача квадратик четланиши ± 0,18 cm га ва ± 0,22 cm га камайган. Бунинг сабаби шуки, таянч ғилдирак диаметрининг ортиши унинг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш юзасини катталашишига олиб келади ва натижада таянч ғилдиракнинг тупроққа ботиш чуқурлиги камайган.

Тажрибавий плуг таянч ғилдираги диаметрининг 30 cm дан 50 cm гача ортиши унинг тортишга қаршилигини 6 km/h ҳаракат тезлигида 28,7 kN дан 26,9 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида 29,4 kN дан 27,5 kN гача камайишига олиб келган. Бу диаметр ортиши билан ҳайдаш чуқурлиги камайиши ҳисобига юз берган.

Тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг диаметрини 30 cm дан 50 cm

4.4-жадвал

Тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг диаметрини унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг диаметри, cm	Ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, cm		Таянч ғилдирак томонидан тупроққа берилаётган тик босим кучи, kN	Тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги, kN
	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$		
V=6 km/h				
30	35,8	1,24	3,73	28,7
35	35,5	1,13	3,62	28,1
40	35,3	1,10	3,54	27,7
45	35,2	1,07	3,49	27,2
50	35,1	1,06	3,41	26,9
V=9 km/h				
30	35,7	1,29	3,67	29,4
35	35,4	1,21	3,54	28,7
40	35,2	1,14	3,48	28,1
45	35,1	1,09	3,39	27,8
50	34,9	1,07	3,31	27,5

гача ортиши у томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини камайишига олиб келган, яъни бу куч 6 km/h ҳаракат тезлигида 3,73 kN дан 3,41 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида эса 3,67 kN дан 3,31 kN гача камайган. Таянч ғилдирак диаметрининг ортиши рама ҳамда таянч ғилдирак ўқи орасидаги масофанинг камайишига олиб келган ((3.3) ифодага қаралсин). Шунинг учун таянч ғилдиракнинг диаметри ортганда у томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи камайган.

Демак, тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлаши ҳамда таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи талаб даражасида бўлиши учун таянч ғилдиракнинг диаметри камида 40 cm бўлиши лозим.

4.4.3.2-§. Тажрибавий плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглигини унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибаларни ўтказишда ҳайдаш чуқурлиги 35 cm, таянч ғилдирагининг диаметри 40 cm, тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа 80 cm, агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6 ва 9 km/h этиб белгилаб олинди ҳамда плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглигини ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги ва таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучига таъсири ўрганилди.

Тажрибаларда олинган натижалар 4.5-жадвалда келтирилган. Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, таячн ғилдирак тўғинининг кенглиги ортиши билан ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши камайган. Таянч ғилдирак тўғининг кенглиги 10 cm дан 30 cm гача ортганда ҳайдаш чуқурлиги 6 ва 9 km/h тезликларда мос равишда 37,1 cm дан 34,5 cm гача, 36,8 cm дан 34,3 cm гача камайган бўлса, унинг ўртача квадратик четланиши ± 1,51 cm дан ± 1,02 cm гача ва ± 1,58 cm дан ± 1,06 cm гача камайган. Аммо, бунда ҳайдаш чуқурлиги ва ўртача квадратик четланишнинг камайиш жадалликлари таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги ортиши билан камайиб борган. Масалан, 6 km/h ҳаракат тезлигида таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги 10 cm дан 20 cm гача ортганда ҳайдаш чуқурлиги 1,7 cm га ва унинг ўртача квадратик четланиши ± 0,36 cm га камайган бўлса, 20 cm дан 30 cm гача ортганда бу кўрсаткичлар мос равишда 0,9 cm ва ± 0,13 cm ни ташкил этган. 9 km/h ҳаракат тезлигида бу ўзгаришлар мос равишда 1,7 cm ва ± 0,41 cm ҳамда 0,8 cm ва ± 0,11 cm ни ташкил этган.

4.5-жадвал

Тажрибавий плуг таянч ғилдираги тўғининг кенглигини унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибавий плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги, cm	Ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, cm		Таянч ғилдирак томонидан тупроққа берилаётган тик босим кучи, kN	Тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги, kN
	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$		
V=6 km/h				
10	37,1	1,51	3,85	31,1
15	35,9	1,33	3,69	28,9
20	35,4	1,15	3,52	27,9
25	34,9	1,05	3,42	27,1
30	34,5	1,02	3,29	26,5
V=9 km/h				
10	36,8	1,58	3,73	31,9
15	35,9	1,39	3,59	29,5
20	35,1	1,17	3,43	28,7
25	34,7	1,10	3,32	28,3
30	34,3	1,06	3,18	27,8

Таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги 15 cm дан кичик бўлганда тажрибавий плуг белгилангандан кўра чуқурроққа ботган, яъни ҳайдаш чуқурлиги белгиланган 35 cm дан кўп бўлган. Бунга сабаб, таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги 15 cm дан кичик бўлганда унинг тупроққа ботиши чуқурлиги катта бўлган. 20 cm дан катта бўганда эса тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиб ишлаган.

Таянч ғилдирак тўғинининг кенглигини 10 cm дан 30 cm гача ортиши

тажрибавий плугнинг тортишга қаршилигини камайишига олиб келган, яъни бунда плугнинг тортишга қаршилиги 6 km/h ҳаракат тезлигида 31,1 kN дан 26,5 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида 31,9 kN дан 27,8 kN гача камайган. Буни шу билан изоҳлаш мумкинки, таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги ортиши билан уни тупроққа ботиш чуқурлиги камайган.

Тажрибавий плуг таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги 10 cm дан 30 cm гача ортиши у томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини камайишига олиб келган, яъни бу куч 6 km/h ҳаракат тезлигида 3,85 kN дан 3,29 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида эса 3,73 kN дан 3,18 kN гача камайган. Таянч ғилдирак тўғининг кенглиги ортиши ҳайдаш чуқурлигининг камайишига олиб келган. Шу сабабли таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги ортганда у томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи камайган.

Демак, тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлаши ҳамда таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи талаб даражасида бўлиши учун унинг тўғинининг кенглиги камида 20 cm атрофида бўлиши лозим.

4.4.4-§. Тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибаларни ўтказишда ҳайдаш чуқурлиги 35 cm, таянч ғилдиракнинг диаметри ва тўғинининг кенглиги мос равишда 40 cm ва 20 cm ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6 ва 9 km/h этиб белгилаб олинди ҳамда ушбу масофани ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги ва таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучига таъсири ўрганилди.

Тажрибаларда олинган натижалар 4.6-жадвалда келтирилган. Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа ортиши билан ҳайдаш чуқурлиги деярли ўзгармаган ва унинг ўртача квадратик четланиши

4.6-жадвал

Тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибавий плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа, cm	Ҳайдаш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши, cm		Таянч ғилдирак томонидан тупроққа берилаётган тик босим кучи, kN	Тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги, kN
	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$		
V=6 km/h				
40	35,8	1,29	4,31	28,3
60	35,5	1,21	3,89	27,9
80	35,4	1,11	3,58	27,7
100	35,2	1,06	3,31	27,4
120	35,1	1,03	3,07	27,1
V=9 km/h				
40	35,6	1,33	4,23	29,3
60	35,4	1,19	3,81	29,1
80	35,3	1,14	3,48	28,8
100	35,1	1,08	3,29	28,5
120	34,9	1,05	3,05	28,2

камайган. Бу масофа 40 cm дан 120 cm гача ортганда ҳайдаш чуқурлиги 6 ва 9 km/h тезликларда мос равишда 35,8 cm дан 35,1 cm гача, 35,6 cm дан 34,9 cm гача ўзгарган бўлса, унинг ўртача квадратик четланиши ± 1,29 cm дан ± 1,03 cm гача ва ± 1,33 cm дан ± 1,05 cm гача камайган. Бу камайиш айниқса 40-80 cm бўлганда сезиларли даражада бўлган.

Плуг биринчи корпусининг лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача

бўлган бўйлама масофа 40 cm дан 120 cm гача ортиши тажрибавий плугнинг тортишга қаршилигини камайишига олиб келган, яъни бунда плугнинг тортишга қаршилиги 6 km/h ҳаракат тезлигида 28,3 kN дан 27,1 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида 29,3 kN дан 28,2 kN гача камайган.

Бу масофа 40 cm дан 120 cm гача ортиши у томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини камайишига олиб келган, яъни бу куч 6 km/h ҳаракат тезлигида 4,31 kN дан 3,07 kN гача, 9 km/h ҳаракат тезлигида эса 4,23 kN дан 3,05 kN гача камайган. Бунинг сабаби шуки, бу масофа ортганда тажрибавий плуг оғирлик кучининг кўп қисми тракторнинг осиш механизмига тушади ва аксинча ушбу масофа камайганда эса плуг оғирлик кучининг кўп қисми таянч ғилдиракка тушади.

Демак, тажрибавий плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлаши унинг биринчи корпуси лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа камида 80 cm бўлиши лозим.

4.5-§. Экспериментларни математик режалаштириш усули билан тажрибавий плугнинг белгиланган ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигини таъминлайдиган параметрларини мақбуллаштириш

Тажрибавий плуг таянч ғилдирагининг назарий ва бир омилли экспериментларда ўрганилган параметрларини ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига биргаликдаги таъсирларини ўрганиш ҳамда уларнинг мақбул қийматларини аниқлаш мақсадида Хартли-3 режаси бўйича кўп омилли экспериментлар ўтказилди [79, 80].

Бунда плугнинг ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига таъсир этувчи омиллар сифатида қуйидагилар танланди:

- таянч ғилдирак диаметри, m;
- таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги, m;
- агрегатнинг ҳаракат тезлиги, km/h.

4.7-жадвалда омиллар, уларнинг шартли белгиланиши, вариацияланиш

(ўзгариш) оралиқлари ва сатҳи келтирилган. Улар ўтказилган назарий тадқиқотлар ва бир омилли экспериментлар натижаларидан келиб чиққан ҳолда белгиланди.

Таъсир этувчи омиллар қуйидагича шартли белгиланиб (кодлаштириб) олинди: X_1 – таянч ғилдиракнинг диаметри, m; X_2 – таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги, m; X_3 – агрегатнинг ҳаракат тезлиги, km/h.

Кўп омилли экспериментларни ўтказишда баҳолаш мезони сифатида ҳайдаш чуқурлиги ($У_1$, cm) ва унинг ўртача квадратик четланиши ($У_2$, cm) ҳамда тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги ($У_3$, kN) қабул қилинди.

Кўп омилли экспериментларнинг ўтказилиш режаси ва уларда олинган натижалар 1-иловада келтирилган.

4.7-жадвал

Омиллар, уларнинг шартли белгиланиши, вариацияланиш оралиғи ва сатҳи

Омилларнинг номланиши	Омиллар-нинг ўлчов бирлиги	Омиллар-нинг шартли белгила-ниши	Омиллар-нинг вариация-ланиш оралиғи	Омилларнинг сатҳи		
				– 1	0	+1
1. Таянч ғилдиракнинг диаметри	cm	X_1	10	30	40	50
2. Таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги	cm	X_2	10	10	20	30
3 Агрегатнинг ҳаракат тезлиги	km/h	X_3	1,5	6,0	7,5	9,0

Тупроқнинг физик-механик хоссалари ҳамда дала юзасида мавжуд бўлган нотекисликларнинг баҳолаш мезонларига таъсирини камайтириш мақсадида тажрибаларни ўтказиш тартиби тасодифий сонлар жадвалидан фойдаланиб белгиланди. Бундан ташқари барча вариантлар учун ҳайдаш

чуқурлиги бир хил ва 35 cm га тенг этиб белгиланди.

Тажрибалардан олинган маълумотларга “регрессион таҳлиллар” дастури бўйича ишлов берилди ва бунда дисперсиянинг бир хиллигини баҳолашда Кохрен критериясидан, регрессия коэффициентларини баҳолашда Стьюдент критериясидан, регрессия тенгламаларини баҳолашда эса Фишер критериясидан фойдаланилди [80].

Тажриба натижаларига кўрсатилган тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват тавсифловчи қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

- ҳайдаш чуқурлиги бўйича, cm

$$У_1 = 34{,}053 – 1{,}027\ X_1 – 1{,}746\ X_2 – 0{,}87\ X_3 + 0{,}705\ X_1^2 – \\ – 0{,}69\ X_1X_2 + 0{,}735\ X_2^2; \quad (4.5)$$

- ҳайдаш чуқурлигининг ўртача квадратик четланиши бўйича, cm

$$У_2 = 1{,}214 – 0{,}13\ X_1 – 0{,}22\ X_2 + 0{,}188\ X_3 – 0{,}047\ X_1^2 – 0{,}231\ X_1X_2 + \\ + 0{,}236\ X_1X_3 + 0{,}05\ X_2^2 + 0{,}234\ X_2X_3 – 0{,}048\ X_3^2; \quad (4.6)$$

- тажрибавий плугнинг тортишга қаршилиги бўйича, kN

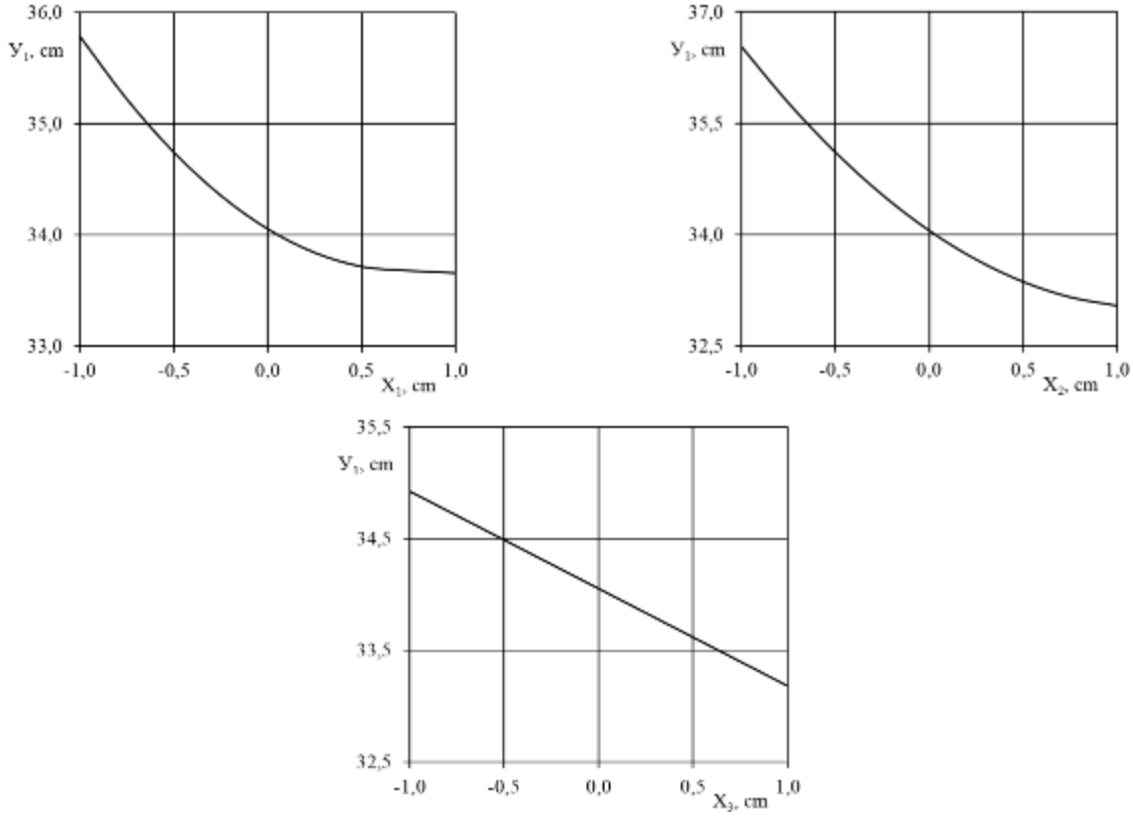
$$У_3 = 27{,}403 – 1{,}027\ X_1 – 1{,}815\ X_2 – 0{,}872\ X_3 + 0{,}677\ X_1^2 – 0{,}689\ X_1X_2 – \\ – 0{,}431\ X_1X_3 + 0{,}705\ X_2^2 + 0{,}505\ X_3^2. \quad (4.7)$$

Ушбу олинган регрессия тенгламалари ва улар асосида қурилган график боғланишлар (3.11-3.13-расмлар) таҳлилидан кўриниб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатган.

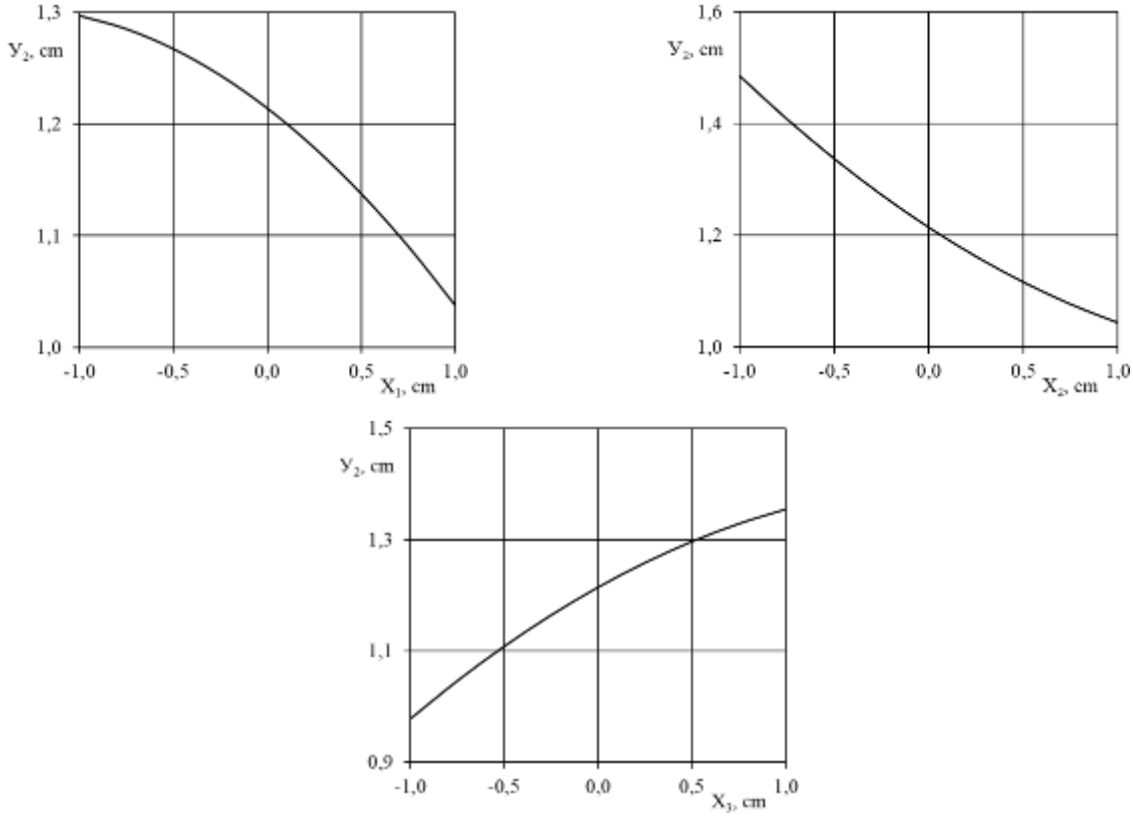
Таянч ғилдиракнинг диаметри, яъни X_1 омил ортиши билан барча мезонлар камайган, бунда $У_1$ ва $У_3$ мезонлар ботиқ парабола кўринишида камайган бўлса, $У_2$ мезон қабариқ парабола кўринишида камайган.

X_2 омил, яъни таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги ортиши билан барча мезонлар ботиқ парабола кўринишида камайган.

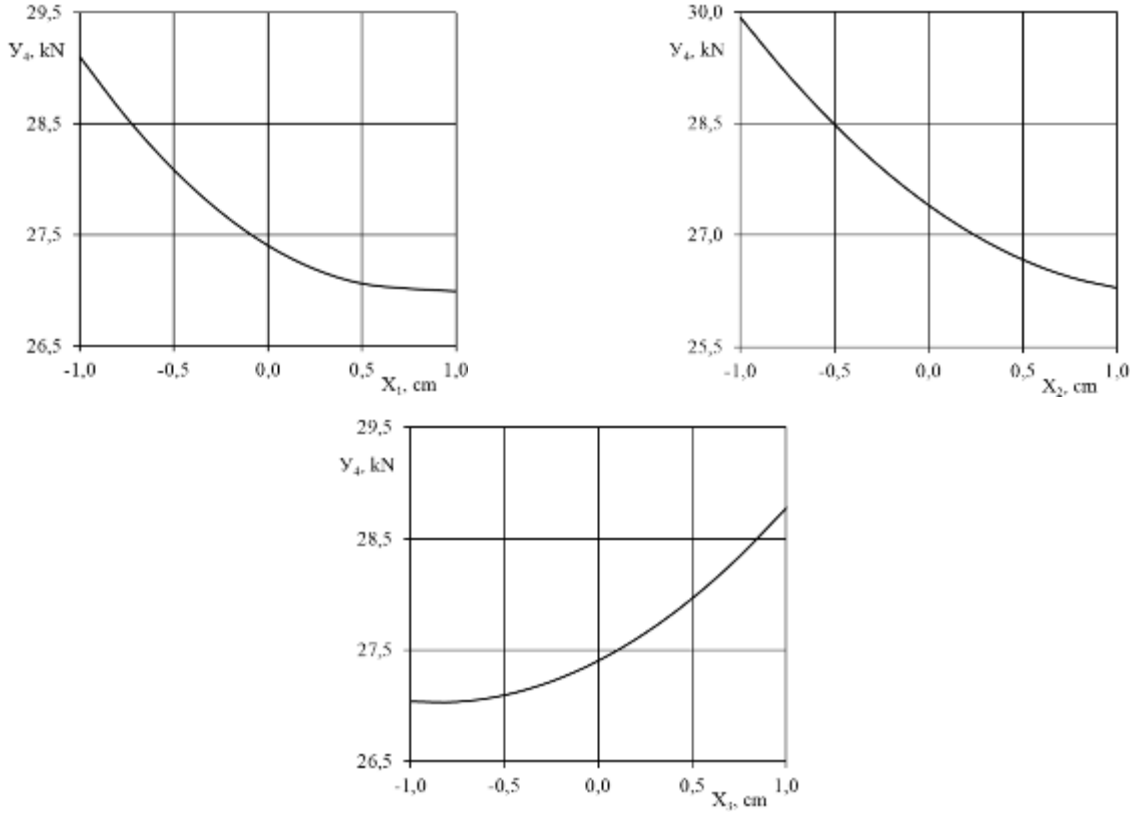
X_3 омил, яъни агрегатнинг ҳаракат тезлиги ортиши билан $У_1$ мезон деярли тўғри чизиқ қонунияти бўйича камайган, $У_2$ мезон қабариқ парабола кўринишида ортган бўлса ва $У_3$ мезон ботиқ парабола кўринишида ортган.



3.11-расм. $У_1$ мезонни X_1, X_2 ва X_3 омилларга боғлиқ равишда ўзгариш графиклари



3.12-расм. $У_2$ мезонни X_1, X_2 ва X_3 омилларга боғлиқ равишда ўзгариш графиклари



3.13-расм. $У_3$ мезонни X_1, X_2 ва X_3 омилларга боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

(4.5)-(4.8) регрессия тенгламалари $У_1$ мезон 35 cm га тенг, $У_2$ мезон ± 2 cm дан кичик ва $У_3$ мезон минимал қийматга эга бўлишлиги шартларидан келиб чиқиб MS Excel ва Planex дастури бўйича биргаликда ечилиб, 6-9 km/h ҳаракат тезлиги учун омиллар қуйидаги қийматга эга бўлиши лозимлиги аниқланди (4.8-жадвал).

4.8-жадвал

Омилларнинг мақбул қийматлари

X_3		X_1		X_2	
Кодланган	Натурал	Кодланган	Натурал	Кодланган	Натурал
– 1	6	0,218	42,18	0,525	25,23
0	7,5	– 0,222	37,77	0,227	22,27
1	9	– 0,533	34,66	– 0,127	18,72

Демак, 6-9 km/h ҳаракат тезлигида тажрибавий плуг кам энергия

сарфлаган ҳолда белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланиши учун у таянч ғилдирагининг диаметри ва тўғинининг кенглиги мос равишда 34,66-42,18 cm ва 18,72-25,23 cm оралиғида бўлиши лозим.

Омилларнинг ушбу аниқланган қийматларида $У_1$, $У_2$ ва $У_3$ мезонлар мос равишда 35 cm, 0,87-1,29 cm ва 28,29-29,18 kN ни ташкил этади.

Тўртинчи боб бўйича хулосалар

1. 3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан агрегатланадиган осма плуг белгиланган чуқурликка ботиши, шу чуқурликда барқарор ишлаши ҳамда талаб қилинадиган транспорт тирқиши таъминланиши учун таянч текислигидан у осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 80-85 cm оралиғида бўлиши лозим.

2. Осма плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлашига тупроқ физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг салбий таъсири камайиши учун плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа 75-80 cm оралиғида бўлиши лозим.

3. Осма плуг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ишлаши ҳамда таянч ғилдирак томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи талаб даражасида бўлиши учун унинг диаметри 40 cm атрофида, тўғинининг кенглиги 20 cm атрофида ва биринчи корпус лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа камида 80 cm бўлиши керак.

4. Ўтказилган кўп омилли тажрибалар асосида 3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан агрегатланадиган тажрибавий плуг кам энергия сарфлаган ҳолда белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланиши учун плуг таянч ғилдирагининг диаметри ва тўғинининг кенглиги 6-9 km/h ҳаракат тезликларида мос равишда 34,66-42,18 cm ва 18,72-25,23 cm оралиғида бўлиши талаб этилади.

V БОБ. ПАРАМЕТРЛАРИ АСОСЛАНГАН ОСИШ ҚУРИЛМАСИ ВА ТАЯНЧ ҒИЛДИРАК БИЛАН ЖИҲОЗЛАНГАН ОСМА ПЛУГ СИНОВЛАРИНИНГ НАТИЖАЛАРИ ВА ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ

5.1-§. Ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида тайёрланган осма плугнинг тажриба нусхаси

Ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугга дастлабки талаблар ва техник топшириқлар ишлаб чиқилди (2 ва 3-иловалар), улар асосида институтнинг машина ва механизмларни лойиҳалаштириш бўлими билан ҳамкорликда унинг конструкцияси яратилди ҳамда тажриба нусхаси «YO'L QURILISH MASHINALARINI TA'MIRLASH» МЧЖ да тайёрланди (4-илова). Институтнинг тажриба хўжалигида ҳамда Тошкент вилояти Янгийўл туманининг «MALIKA AGRO TRADE» фермер хўжалигининг 7,8 ha ва «Agro Bio Xolding» МЧЖ нинг 14,3 ha буғдойдан бўшаган майдонларини такрорий экинлар экишга тайёрлаш даврида унинг дала ва хўжалик синовлари ўтказилди (5-7-иловалар). Шу билан биргаликда тадқиқотлар натижалари ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг саноат нусхасини ишлаб чиқариш ва давлат қабул синовларини ўтказиш учун «BMKB-Agromash» АЖ га топширилди (8-илова).

Ишлаб чиқилган осма плуг осиш қурилмаси билан жиҳозланган рама, корпуслар ҳамда таянч ғилдиракдан ташкил топган.

5.1 ва 5.2-расмларда тавсия этилаётган параметрлар асосида ишлаб чиқилган осма плугнинг трактерга агрегатланган ҳамда иш жараёнидаги кўринишлари тасвирланган.

5.1-жадвалда ишлаб чиқилган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг тавсия этилаётган параметрлари, 5.2-жадвалда эса унинг техник тавсифи келтирилган.



а)



б)

а-ён томондан кўриниши; *б*-орқа томондан кўриниши

5.1-расм. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг трактерга агрегатланган ҳолатдаги кўринишлари



а)



б)

а-ён томондан кўриниши; *б*-орқа томондан кўриниши

5.2-расм. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг иш жараёнидаги кўринишлари

5.1-жадвал

Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг тавсия этилаётган параметрлари

№	Параметрларнинг номи ва ўлчов бириликлари	Белгиланиши	Қиймати
1	Корпуслар сони, dona	n	3
2	Корпусларнинг қамраш кенглиги, cm	b	45
3	Корпусларнинг ҳайдаш чуқурлиги, кўпи билан, cm	h	36
4	Осиш қурилмасининг параметрлари, cm - плуг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа - плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги осиш нуқталаригача бўлган тик масофа	H_1 H_2	80 80
5	Таянч ғилдирак диаметри, cm	D	42
6	Таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги, cm	B_m	25
7	Плугнинг биринчи корпуси лемехи учидан таянч ғилдиракнинг ўқигача бўлган бўйлама масофа, cm	l_n	80

5.2-жадвал

Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг техник тавсифи

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Кўрсаткичларнинг ўлчов бирлиги	Кўрсаткичларнинг қиймати
1	Тури	-	осма
2	Қўшиб ишлатиладиган трактор синфи	-	3-4
3	Иш тезлиги	km/h	6-9
4	Корпуснинг қамраш кенглиги	cm	45
5	Плугнинг умумий қамраш кенглиги	m	1,35
6	Ҳайдаш чуқурлиги, кўпи билан	cm	36
7	Асосий вақтдаги иш унуми	ha/h	0,81-1,21
8	Ёнилғи сарфи, кўпи билан	kg/ha	35
9	Талаб қилинадиган қувват, камида	kW	120
10	Хизмат кўрсатувчи ходим (тракторчи)	nafar	1
11	Массаси	kg	900 ± 50
12	Габарит ўлчамлари: - узунлиги - кенглиги - баландлиги	mm	 3400 2100 1750

5.2-§. Таклиф этилаётган параметрларга эга бўлган осиш қурилмаси ва таянч ғилдираги билан жиҳозланган осма плуг хўжалик синовларининг натижалари

Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг дала синовлари Тошкент вилояти Янгийўл туманининг «Agro Bio Xolding» МЧЖ нинг буғдойдан бўшаган майдонларини такрорий экинларни экишга тайёрлаш даврида ўтказилди.

Синовларда ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг New Holland T7060 тракторига агрегатланиб ишлатилди. Бунда ҳайдаш чуқурлиги 35 cm, иш тезлиги эса 6 ва 9 km/h этиб белгиланди.

Синовларда ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг қуйидаги иш кўрсаткичлари аниқланди:

- ҳайдаш чуқурлиги;
- ёнилғи сарфи;
- иш унуми.

Плугнинг ҳайдаш чуқурлиги IV-бобда келтирилган тадқиқот усуллари ҳамда меъёрий ҳужжатлар асосида аниқланди. Ўлчовлар ± 0,5 cm аниқлик ва тўрт марта такрорликда, ҳар бир такрорликда эса камида 50 та дан ўлчов ўтказилди.

Плугнинг иш унуми ва тракторнинг ёнилғи сарфини аниқлаш учун махсус хронометрик кузатувлар олиб борилиб, эксплуатацион вақт бирлиги ичида ҳайдалган майдон ҳамда сарфланган ёнилғи, смена ва эксплуатацион вақтдан фойдаланиш коэффициентлари аниқланди [81].

Синовлар ўтказилишидан аввал тупроқнинг намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги, ҳамда анғизнинг баландлиги ўрганилди. Олинган натижалар 5.3-жадвалда келтирилган.

Синовларда ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди ва унинг жиддий камчиликлари кузатилмади. Синов натижалари 5.4-жадвалда келтирилган.

5.3-жадвал

Синовлар ўтказилган даланинг тавсифи

№	Кўрсаткичларнинг номи	Қийматлар
1	Тупроқнинг қатламлар (cm) бўйича намлиги, %:	
	0-10	14,3
	10-20	16,5
	20-30	17,6
	30-40	18,3
2	Тупроқнинг қатламлар (cm) бўйича қаттиқлиги, MPa:	
	0-10	1,63
	10-20	3,31
	20-30	3,52
	30-40	4,25
3	Тупроқнинг қатламлар (cm) бўйича зичлиги, g/cm^3:	
	0-10	1,25
	10-20	1,34
	20-30	1,41
	30-40	1,48
4.	Суғориш эгатларининг чуқурлиги, cm:	
	$M_{ўр}$	10,1
	$\pm\sigma$	1,51
5.	Анғизнинг баландлиги, cm:	
	$M_{ўр}$	6,2
	$\pm\sigma$	1,38

5.4-жадвалда келтирилган маъмаълумотлардан кўриниб турибдики, ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам ишлаб чиқилган плугнинг сифат ва энергетик кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос келади.

5.4-жадвал

Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг дала синовларининг натижалари

№	Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткичларнинг қиймати		
		Дастлабки талаблар бўйича	Синов натижалари бўйича	
1	Агрегатнинг ҳаракат тезлиги, km/h	6-9	6,2	8,7
2.	Ҳайдаш чуқурлиги:			
	$M_{ўр}$, cm	≤ 36	35,3	35,1
	± σ, cm	± 2	1,23	1,28
	v, %	< 10	3,48	3,64
3.	Иш унуми, ha/h			
	асосий иш вақтидаги	0,81-1,08	0,84	1,17
	эксплуатация вақтидаги	0,61-0,81	0,63	0,88
4.	Ёнилғи сарфи, kg/ha	≤ 35	28,1	30,4

5.3-§. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугдан фойдаланишнинг иқтисодий кўрсаткичлари

Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари ГОСТ Р 53056-2008 «Методы экономической оценки», РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчёта экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники» ва бошқа меъёрий ҳужжатлар асосида ҳисобланди [82-90].

Адабиётларда [67-71] тупроққа ишлов бериш чуқурлигини белгиланган мақбул қийматдан у ёки бу томонга ўзгариши экинлар ҳосилдорлигини 12-15 % пасайишига олиб келиши таъкидланган. Шуни ҳисобга олган ҳолда

ҳайдаш чуқурлиги барқарорлиштирилган осма плуг учун иқтисодий самарани мавжуд плуглар қўлланилганга нисбатан ғўза ҳосилдорлиги ошиши ҳисобига аниқлаймиз ва пахта ҳосили 12 % га ортади деб қараймиз.

Иқтисодий самарадорликни ҳисоблашда пахтанинг ҳосилдорлиги ва уни сотиб олиш нархи тажрибалар ўтказилган йилдаги ҳолат учун ҳисобланди (5.5-жадвал).

5.5-жадвал

Самарадорликни ҳисоблаш учун маълумотлар

№	Кўрсаткичлар номланиши	Қиймати
1	Пахта ҳосилдорлиги, kg/ha	2 700,0
2	Ҳосилнинг қўшимча улуши, %	12,0
3	1 кг пахтанинг сотиш нархи, so‘m/kg	4 522,5
4	Битта плугга бириктирилган майдон, ha	170,0

Иқтисодий самарадорлик қуйидагича ҳисобланади

$$Э_ф = (B_я - B_a)\sigma, \qquad (5.1)$$

бунда $B_я$ – ишлаб чиқилган янги ишланма қўлланилганда пахтани сотишдан олинадиган даромад, so‘m/ha;

B_a – амалдаги ишланма қўлланилганда пахтани сотишдан олинадиган даромад, so‘m/ha;

σ – таклиф этилаётган ишланма қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида кенг қўлланилганда ҳосилдорликни кафолатланган ортишини ҳисобга оладиган коэффициент (σ = 0,3-0,4).

σ коэффициент, яъни ҳосилдорликни кафолатланган ортишини ҳисобга олувчи коэффициент бир қатор олимлар томонидан [91] ҳосилдорликдан олинадиган иқтисодий самарадорликни янада аниқроқ ҳисоблаш учун киритилган.

Ҳайдаш чуқурлигини барқарорлашиши натижасида олинадиган

ҳосилдорлик қуйидагича аниқланади [92]:

$$У_я = У_а\left(1+\frac{А}{100}\right), \quad (5.2)$$

бунда $У_а$ – пахтанинг амалдаги ўртача ҳосилдорлиги, kg/ha;

$А$ – ҳайдаш чуқурлигини барқарорлашиши ҳисобига қўшилган ҳосил улиши, %;

$$У_я = 2700\left(1+\frac{12}{100}\right) = 3024 \text{ t/ha}$$

Пахтани сотишдан тушган даромад (so‘m/ha):

амалдаги вариант

$$В_а = У_а Ц, \quad (5.3)$$

бунда $Ц$ – 1 kg пахтанинг сотиш нархи, so‘m/kg.

$$В_а = 2700 \cdot 4522,5 = 12210750 \text{ so‘m/ha}$$

янги вариант

$$В_я = У_я Ц, \quad (5.4)$$

бунда $Ц$ – пахтанинг харид нархи, so‘m/ha;

$$В_я = 3024 \cdot 4522,5 = 13676040 \text{ so‘m/ha}$$

Қўшимча ҳосилни сотишдан тушган фойда (so‘m/ha):

$$Э_ф = (13676040 - 12210750) \cdot 0,3 = 439587 \text{ so‘m/ha}$$

Битта плугни фойдаланишдан олинадиган йиллик фойда (so‘m):

$$Э_й = Э_ф Й, \quad (5.5)$$

бунда *Й* – битта плугга бириктирилган майдон, ha.

$$Э_{й} = 439587 \cdot 170 = 74729790 \text{ so‘m}$$

5.6-жадвал

Иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш натижалари

Кўрсаткичлар номи	Ўлчов бирлиги	Амалдаги қийматлар	Янги қийматлар
Ҳосилдорлик	kg/ha	2700	3024
Ҳосилдорликни ортишидан 1 гектар майдондан олинадиган йиллик фойда	so‘m/ha		439587
Битта плугни фойдаланишдан олинадиган йиллик фойда	so‘m		74729790

Шундай қилиб, ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатдики, таклиф этилаётган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугдан фойдаланилганда 1 ha пахта майдони учун йиллик иқтисодий самара 439 587 so‘m ни ва бунда битта ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугни фойдаланишдан олинадиган йиллик иқтисодий самара 74 729 790 so‘m ни ташкил этади.

Бешинчи боб бўйича хулосалар

1. Ишлаб чиқилган осиш қурилмаси билан жиҳозланган уч корпусли осма плуг синовлар жараёнида белгиланган технологик жараённи тўлиқ, сифатли ва ишончли бажарди, унинг жиддий камчиликлари кузатилмади ва унинг иш кўрсаткичлари мавжуд талабларга мос келади.

2. Иқтисодий ҳисобларга кўра ерларни шудгорлашда ишлаб чиқилган осиш қурилмаси билан жихозланган осма плугни қўллашда ҳар бир гектар майдон учун йиллик иқтисодий самара 439 587 so‘m ни ва бунда битта битта ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугни фойдаланишдан олинадиган йиллик иқтисодий самара 74 729 790 so‘m ни ташкил этади.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

1. Осма плугларнинг ҳайдаш чуқурлиги ва унинг бир текислигини таъминлаш, бу кўрсаткичларга тупроқнинг физиқ-механик хоссалари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг салбий таъсирини камайтириш масалалари бўйича ўтказилган тадқиқотларни ўрганиш шуни кўрсатдики, осма плугларнинг ҳайдаш чуқурлигини барқарорлаштириш уларнинг иш сифат кўрсаткичларини яхшилаш, демакки, қишлоқ хўжалиги экинларини бир текисда униб чиқиши, ривожланиши, бир вақтда пишиб етилиши, пировардида ҳосилдорликни ошириш имконини беради.

2. Осма плугларнинг таянч текислигидан осиш қурилмасининг пастки тақиш нуқталаригача бўлган тик масофани 74,7-80,5 cm оралиғида бўлиши корпусларнинг белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор юришини таъминлайди.

3. Осма плуг осиш қурилмасининг пастки ва юқориги тақиш нуқталари орасидаги тик масофани 74,8 cm ва пастки тақиш нуқталаридан унинг оний айланиш марказигача бўлган горизонтал масофа 279 cm бўлиши плугларни ҳайдаш чуқурлиги ва унинг барқарорлигига тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг салбий таъсири камайтиради.

4. Осма плуг таянч ғилдирагининг диаметри 40 cm атрофида, тўғинининг кенглиги 20 cm атрофида бўлганда 3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан агрегатланадиган осма плугларнинг ҳайдаш чуқурлигини агротехника талаблари даражасида бўлади.

5. Осма плуг биринчи корпус лемехи учидан таянч ғилдиракнинг айланиш ўқигача бўлган бўйлама масофа камида 80 cm бўлганда унинг белгиланган чуқурликда барқарор ишлаши таъминланади.

6. 6-9 км/соат тезликлар оралиғида ҳаракатланаётган 3-4 синфдаги ғилдиракли тракторлар билан агрегатланадиган осма плуг таянч ғилдираги диаметрини 34,66-42,18 cm, тўғини кенглигини 18,72-25,23 cm оралиғида ўзгариши кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминлайди.

7. Ишлаб чиқилган осиш қурилмаси ҳамда таянч ғилдираги билан

жиҳозланган осма плугни қўллаш ҳайдаш чуқурлигини барқарорлаштириш эвазига йилига 74 729 790 so‘m миқдорида иқтисодий самара олиш имконини беради.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. http://evdemosfera.narod.ru/issl/issl/ek_zemlia.html

2. Қишлоқ хўжалиги экинларини парваришлаш ва маҳсулот етиштириш бўйича намунавий технологик карталар. 2016-2020 йиллар учун (I-қисм). – Тошкент, 2016. – 138 б.

3. Система машин и технологий для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 2011-2016 г. Част I. Растениеводство. – Ташкент, 2013. – 199 с.

4. Маматов Ф.М. Қишлоқ хўжалик машиналари. – Тошкент: Фан, 2007. – 338 б.

5. Бибутов Н.С., Исследование и обоснование параметров рабочего органа глубокорыхлителя для зоны хлопкасеянея: Автореф. дис. ... канд. тех. наук. – Янгиюль, 1983. – 18 с.

6. Shoumarova M. Abdillayev T. Qishloq xo’jalik mashinalari. – Toshkent: O’qituvchi, 2009. – 504 b.

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

8. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 1994. – 751 с.

9. Сабликов М.В. и др. Механизация хлопководства. – Москва: Колос, 1975. – 320 с.

10. Решетников Ф.И. Двухъярусная вспашка мощный резерв повышения урожайности хлопчатника // Хлопководство. – Москва, 1963. – №11. – С. 23-28.

11. Рудаков Г.М., Тукубаев А.Б. Теоретические предпосылки к обоснованию продольного расстояния между корпусами двухъярусного плуга. В кн.: Исследования по оптимизации механизированных процессов в хлопководстве. – Тошкент. 1989. – № 2. – С. 20-30.

12. Бойметов Р.И. Основная и предпосевная обработка почвы // Перспективные технологические процессы механизации возделывания

хлопчатника. Сборник научной трудов. – Ташкент: Фан, 1984. – С. 3-32.

13. Ибраимов Р.И. Исследование и обоснование величин параметров плуга для двухъярусной вспашки под хлопчатник на глубину 40 см: Дис. … канд. техн. наук. – Янгиюль, 1974. – 173 с.

14. Имандосов А.Т. Обоснование параметров и схемы расстановки корпусов двухъярусного плуга для работы на повышенных скоростях движения в зоне хлопководства: Дисс. ...канд.техн.наук. – Янгиюль. 1991. – 130 с.

15. Бойметов Р.И., Тўхтақўзиев А. Ерларни икки ярусли шудгорлаш технологияси ва плуглари. – Тошкент: Фан ва технология, 2017. – 40 б.

16. Бойметов Р.И., Тухтакузиев А. Комплекс машин и орудий для обработки почвы к энергонасыщенным колесным тракторам общего назначения // Қишлоқ хужалигида қўлланилаётган машина ва қисмларнинг тиклаш ва чидамлилигини оширишда металл кукунларидан фойдаланиш: Республика илмий-техник конференцияси материаллари. – Андижон: АндМИ, 2003. – Б. 261-266.

17. Тухтакузиев А., Хушвактов Б., Хамракулов А., Дехконов Б. «Магнум» тракторларига икки ярусли плуг // Ўзбекистон қишлок хўжалиги. 2001. – №3 – Б. 56.

18. Байметов Р.И., Хушвақтов Б.В. К созданию плугов к энергонасыщенным тракторам // Қишлоқ хўжалигини механизациялашга доир истиқболли технологик жараёнлар бўйича илмий тадқиқотларнинг натижалари. ЎзМЭИ илмий-ишлар тўплами. – Гулбаҳор: ЎзМЭИ, 2006. – Б. 20-29.

19. Тўхтақўзиев А. Тупроққа ишлов бериш учун янги машиналар // Қишлоқ хўжалигида техника ва технологиялар сервисини ривожлантириш истиқболлари: Республика илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. – Қарши: ҚМИИ, 2010. – Б. 10-12.

20. Сельскохозяйственная техника. Автомобили. – Ташкент, 2016. – 480 с.

21. Пахачилик ва ғаллачилик машиналарини ростлаш ва самарали ишлатиш // Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти. – Тошкент: Фан, 2012. – 200 б.

22. Бледных В.В., Муштакина Б.В. К исследованию влияния распределения масс на устойчивость хода полунавесного // Труды ЧИМЭСХ, 1970. вып. 56. – С. 86-88.

23. Бурченко П.Н. Механико-технологические основы почвообрабатывающих машин нового поколения. – Москва, ВИМ, 2002. – 212 с.

24. Гусяцкий М.Л. Теория навесных колесных с.-х. агрегатов // Труды ВИМ, т. 46. – Москва, 1970. – С. 5-147.

25. Долматов Э.В. Исследование влияния скорости движения и кинематических параметров навесного культиватора на устойчивость хода его рабочих органов: Дисс... к.т.н. – Москва, 1971. – 147 с.

26. Ким Д.Х. Исследование и усовершенствование механизма навески многокорпусных плугов: Дисс... к.т.н. – Москва, 1966. – 127 с.

27. Корсун Н.А. Агрегатирование тракторов Т-150 и Т-150К с сельскохозяйственными машина. – Москва: Машиностроение, 1975. – 272 с.

28. Лурье А.Б. Научные основы автоматизации почвообрабатывающих и посевных машин // В кн.: Автоматизация производственных процессов в полеводстве. – Минск, 1976. – С. 26-31.

29. Любимов А.И. Обоснование модели для описания динамики полуновесного плуга // В кн.: Почвообрабатывающие и посевные машины и динамика агрегатов. – Труды ЧИМЭСХ, 1972. Вып. 57. – С. 56-69.

30. Мацнев М.Г. Исследование устойчивости хода по глубине скоростного навесного плуга к гусеничному трактору класса 3 т: Дисс... к.т.н. – Воронеж, 1970. – 196 с.

31. Попов И.Е., Желобов Н.Г. Агрегатирование плуга со свободной навеской на гусеничный трактор класса 3 // Записки Ленинградского СХИ, 1974. – Т. 249. – С. 67-70.

32. Шаров Н.М. О равномерности глубины хода навесного плуга при увеличении скорости движения агрегата // Труды МИИСП, 1964. – С. 25-37.

33. Никифоров П.Е. Исследование работы серии экспериментальных корпусов // Обоснование параметров скоростных почвообрабатывающих машин. Сб.науч.тр. ВИМ. – Москва: Колос, 1974. – С. 52-75.

34. Макаров И.П., Сергеев И.Ф., Рощин П.М. Испытание плугов с различной формой рабочей поверхности // В кн: Механизация сельского хозяйства. – Сб.науч.тр., Кировск, СХИ. – Киров, 1966. – С. 23-30.

35. Лихоеденко К.И. О работе корпусов тракторных плугов на повышенных скоростях // Тракторы и сельхозмашины. – Москва, 1960. – №5. – С. 20-27.

36. Рустамов М.Т., Нуриев Н.М., Ализаде А.А. Агротехническая оценка работы плугов на повышенных скоростях // Механизация хлопководства. – Ташкент, 1969. – №12. – С. 6-8.

37. Вильде А.А. Влияние конструктивных параметров лемешно-отвальной поверхности корпуса плуга на их тяговое сопротивление // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Рига, 1983. –№8. – С. 203-230.

38. Патент РФ 2369056 Оборотный плуг / Талалаев В.И. – 2009. – № 6.

39. Думай Л.Б., Мигаль А.Н. Агрегатирование плуга с трактором в горизонтальной плоскости // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – Москва, 1990. – № 1. – С. 21-23.

40. Тўхтақўзиев А. Плугларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор юришини тадқиқ этиш // ФарПИ илмий-техника журнали. – Фарғона, 2017. – №3. – Б. 112-114.

41. Жидовинов В.П. Исследование устойчивости хода навесного плуга при работе в условиях хлопководства: Дис. ...канд. техн. наук. – Янгиюль, 1966. – 205 с.

42. Хамракулов А.К. Обоснование параметров двухъярусного плуга к энергонасыщенным колесным тракторам: Дисс.…канд.техн.наук. – Янгиюль,

2004. – 139 с.

43. Исаев К. Исследование работы навесного плуга в условиях орошаемого земледелия: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ташкент, 1973. – 28 с.

44. Муродов Н.М. Технологические основы и параметры энергосберегающих технических средств для основной обработки почвы в хлопководстве: Дисс. ... док. техн. наук. – Янгиюль, 2007. – 300 с.

45. Равшанов Ҳ.А. 1,4 классдаги тракторлар учун мўлжалланган ерга текис ишлов берадиган плугнинг конструктив схемаси ва асосий параметрларини асослаш: Тех. фан. ном. ... дис. – Қарши, 2001. – 127 б.

46. Мансуров М.Т. Ғилдиракли тракторларнинг олди ва орқасига осиладиган ишчи қисмлардан ташкил топган тупроққа ишлов бериш машиналарини агрегатлашнинг илмий-техник ечимлари: Техн. фан. док. ... авт. – Тошкент, 2018. – 56 б.

47. Ғайбуллаев Б.Ш. ТТЗ-100SP сабзавотчилик трактори учун плуг параметрларини асослаш: Авт. ... PhD. – Тошкент, 2019. – 40 б.

48. Тўхтақўзиев А., Расулжонов А.Р., Махмудов Р.Ю. Плуг ҳайдов чуқурлиги бўйича бир текис юришини тадқиқ этиш // Наманган муҳандислик-технология институти илмий техник журнали. – Наманган, 2020. – Б. 211-215.

49. Байметов Р.И. Разработка технологий и комплекса машин для предпосевной обработки почвы в зоне хлопководства: Дис. … докт. техн. наук. – Янгиюль: САИМЭ, 1990. – 469 с.

50. Ахметов А.А. Обоснование параметров активного рабочего органа универсального орудия для предпосевной обработки почвы в зоне хлопководства: Автореф. дисс. … канд. техн. наук. – Янгиюль: САИМЭ, 1986. – 16 с.

51. Тухтакузиев А. Механико-технологические основы повышения эффективности работы почвообрабатывающих машин хлопководческого комплекса: Дис. ...докт. техн. наук. – Янгиюль, 1998. – 357 с.

52. Бибутов Н.С. Физико-механические свойства почвы подпахотного горизонта // Механизация хлопководства. – Ташкент, 1983. – №12. – С. 5-6.

53. Гафаров Х.Р. Совершенствование технологического процесса и обоснование параметров орудия для разуплотнения подпахотного слоя почвы в зоне хлопководства: Дис. … канд. тех. наук. – Янгиюль, 1993. – 135 с.

54. Маматов Ф.М. Механико-технологическое обоснование технических средств для основной обработки в зоне хлопкосеяния: Автореф. дисс. ... док. техн. наук. – Москва, 1992. – 33 с.

55. Эргашев И.Т. Изыскание и обоснование основных параметров комбинированного плуга для гладкой вспашки в условиях хлопкосеяния Узбекистана: Дис. … канд. тех. наук. – Москва, 1992. – 177 с.

56. Темиров И.Г. Основные основных параметров комбинированного двухярусного плуга с измельчителями стеблей хлопчатника: Автореф. дисс. … канд. техн. наук. – Москва: ВИМ, 1992. – 21 с.

57. Мирахматов М. Обоснование параметров рыхлительной лапы чизель-культиватора для работы на повышенных скоростях движения в зоне хлопководства: Автореф. дис. … канд. тех. наук. – Янгиюль, 1984. – 16 с.

58. Насриддинов А.А. Обоснование параметров чизель-культиватора рабочими органами на упругих стойках для работы в зоне хлопкосеяния: Автореф. дис. … канд. тех. наук. – Янгиюль, 1991. – 16 с.

59. Курбонов И.С. Выбор типа и обоснование параметров рыхлителя навесного бороновального агрегата для зоне хлопкосеяния: Дис. … канд. тех. наук. – Янгиюль, 1990. – 163 с.

60. Абдурахмонов У.Н. Обоснование параметров орудия для поверхностной обработки к пропашным тракторам: Автореф. дис. … канд. тех. наук. – Янгиюль, 1995. – 16 с.

61. Киргизов Х.Т. Обоснование параметров рабочих органов для полосной обработки почвы под посев повторных коршовых культур: Автореф. дис. … канд. тех. наук. – Янгиюль, 2000. – 16 с.

62. Садиков Р.О. Обоснование режимов работы и параметров ротора

ротационной бороны с вертикальной осью вращения: Дис. … канд. тех. наук. – Янгиюль, 2000. – 139 с.

63. Носыров И.З. Выбор типа и обоснование параметров катокной бороны для работы в агрегате с чизелем-культиватором в зоне хлопководства: Дис. … канд. тех. наук. – Янгиюль, 1993. – 152 с.

64. Имомқулов Қ.Б. Суғориладиган деҳқончиликда ерларга тупроқни ағдармасдан ишлов берувчи чизелли юмшаткич параметрларини асослаш: Техн. фан. ном. ... дис. – Гулбаҳор, 2010. – 140 б.

65. Ғайбуллаев Б.Ш. ТТЗ-100SP сабзавотчилик трактори учун плуг параметрларини асослаш: Дисс. ... PhD. – Тошкент, 2019. – 119 б.

66. ГОСТ 20915-11. «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний». – Москва: Стандартинформ, 2013. – 23 с.

67. Соколов Ф.А. Агрономические основы комплексной механизации хлопководства. – Ташкент: Фан, 1977. – 224 с.

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

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

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

71. Князов А.А., Баев Н.К. Исследование влияния неравномерности глубины пахоты на урожайность зерновых культур в условиях Среднего Поволжья // Труды ЧИМЭСХ. – Челябинск, 1972. – Т.57. – С. 13-18.

72. ГОСТ 10677-2001 «Устройство навесное заднее сельскохозяйственных тракторов классов 0,6–8». – Минск: Изд-во стандартов, 2002. – 11 с.

73. Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Часть 2. Основы

теории и технологического расчета. – Москва: Колос, 1968. – 296 с.

74. Ширяев А.М. Припосевное уплотнение почвы // Механизация сельского хозяйства. – Москва, 1988. – №3. – Б. 33-35.

75. O‘zDSt 3355:2018. «Қишлоқ хўжалик техникасини синаш. Тупроққа чуқур ишлов бериш машиналари ва қуроллари. Синовларнинг дастури ва усуллари». – Тошкент, 2018. – 70 б.

76. O‘zDSt 3193:2017. «Қишлоқ хўжалик техникасини синаш. Машиналарни энергетик баҳолаш усули». – Тошкент, 2017. – 21 б.

77. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.

78. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – Москва: Физматлит, 2006. – 816 с.

79. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперемента в технике и науке. Методы обработки данных / Пер. с английского. – Москва: Мир, 1990. – 610 с.

80. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Ташкент: Укитувчи, 1993. – 336 с.

81. Вилоят қишлоқ хўжалиги корхоналарида янги техникалар билан бажариладиган ишлар учун ишлаб чиқариш ва ёнилғи сарфи меъёрлари. – Наманган; 2003. –50 б.

82. УзРД 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники». – Ташкент, 1998. – 49 с.

83. ГОСТ Р. 53056-2008. Методы экономической оценки. – М.: Стандартинформ, 2009. – 20 с.

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

85. Матчонов Р. Д., Усмонов А. С. Агросаноат машиналари:

Маълумотнома. – Тошкент: Янги аср авлоди, 2002. – 295 б.

86. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике. – Москва: Наука, 1972. – 872 с.

87. Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштиришда талаб этиладиган меҳнат ва моддий ресурслар сарфи меъёрлари. ҚХИИТИ, – Тошкент: 2016. – 80 б.

88. Нормативно-справочный материал для экономической оценки сельскохозяйственной техники. – М.: АгроНИИТО, 1988. – 202 с.

89. https://xs.uz/uzkr/post/2020-jil-uchun-pakhtaning-minimal-narkhlari-belgilandi

90. https://yuz.uz/news/ozbekistonda-2020-yilda-etishtirilgan-paxta-xomashyosining-minimal-narxlari-belgilandi-

91. Ибраимов Р. И др. отчет по тему: Разработать параметры новых и исследовать основные показатели работы существующих орудий для глубокой обработки почвы. – САИМЭ, 1981. – 62 с.

92. Самир Корани Хуссайн Абдель Шафи. Оптимизация параметров шин по уплотняющему воздействую на почву в условиях хлопкосеяния Египта: Дисс. … канд. техн. наук. – Ташкент, 1990. – 174 с.

ИЛОВАЛАР

1-илова

ПЛАН HARTLI3
РАЗЛИЧНЫХ ОПЫТОВ = 11 ЧИСЛО ПОВТОРНОСТЕЙ = 3
ЧИСЛО ФАКТОРОВ = 3
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА = 1.074
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ КОХРЕНА = .4178
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

+37.140	+37.430	+36.500
+37.930	+38.140	+37.300
+36.450	+36.880	+35.760
+31.050	+31.370	+30.350
+35.550	+35.890	+34.880
+34.040	+34.350	+33.370
+36.170	+36.600	+35.630
+33.360	+33.740	+31.660
+35.130	+35.480	+34.460
+33.400	+33.710	+31.730
+34.110	+34.460	+33.450

ИМЭСХ , ОТИ М , ЛАБ. МОДЕЛИРОВАНИЯ , 08.07.1016 , Комилов Неъматилла.

ПЛАН			СРЕДНЕЕ	ДИСПЕРСИЯ
-1	-1	+1	37.013340	0.116433
+1	-1	-1	37.813330	0.119434
-1	+1	-1	36.363340	0.319135
+1	+1	+1	30.913340	0.171133
-1	+0	+0	35.440000	0.164099
+1	+0	+0	33.910000	0.150900
+0	-1	+0	36.166670	0.143131
+0	+1	+0	33.153340	0.300134
+0	+0	-1	35.013340	0.168634
+0	+0	+1	33.183330	0.155134
+0	+0	+0	34.010000	0.164099

ВЫЧИСЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ КОХРЕНА = .1103157
ДИСПЕРСИЯ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ = .1630517
ЭКСПЕРИМЕНТ ВОСПРОИЗВОДИМ !!!

Y = + 34.053 - 1.017 X1 - 1.746 X1 - 0.870 X3 +
+ 0.705 X1X1 - 0.690 X1X1 + 0.000 X1X3 + 0.735 X1X1 +
+ 0.000 X1X3 + 0.000 X3X3

ПРЕДСКАЗАНИЕ :

YP(1) =	36.706160	Y(1) =	37.013340
YP(1) =	37.771930	Y(1) =	37.813330
YP(3) =	36.335150	Y(3) =	36.363340
YP(4) =	31.161810	Y(4) =	30.913340
YP(5) =	35.785170	Y(5) =	35.440000
YP(6) =	33.731930	Y(6) =	33.910000
YP(7) =	36.534160	Y(7) =	36.166670
YP(8) =	33.043050	Y(8) =	33.153340
YP(9) =	34.913170	Y(9) =	35.013340
YP(10) =	33.183160	Y(10) =	33.183330
YP(11) =	34.053170	Y(11) =	34.010000

```
        ДИСПЕРСИЯ АДЕКВАТНОСТИ  = .1191316
   ВЫЧИСЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ ФИШЕРА  =  1.471694
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ ФИШЕРА  FT( 4 , 11 ) = 1.81
               МОДЕЛЬ  АДЕКВАТНА !!!

                    КОНЕЦ  !!!
```

1-илованинг давоми

ПЛАН HARTLI3
РАЗЛИЧНЫХ ОПЫТОВ = 11 ЧИСЛО ПОВТОРНОСТЕЙ = 3
ЧИСЛО ФАКТОРОВ = 3
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА = 1.074
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ КОХРЕНА = .4178

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

+1.010	+1.030	+0.980
+1.300	+1.340	+1.160
+1.130	+1.150	+1.090
+1.150	+1.180	+1.110
+1.300	+1.330	+1.160
+1.040	+1.060	+1.010
+1.490	+1.510	+1.440
+1.050	+1.070	+1.010
+0.980	+1.000	+0.950
+1.360	+1.390	+1.310
+1.110	+1.150	+1.180

ИМЭСХ , ОТИ М , ЛАБ. МОДЕЛИРОВАНИЯ , 08.07.1016 , Комилов Неъматилла.

ПЛАН			СРЕДНЕЕ	ДИСПЕРСИЯ
-1	-1	+1	1.006667	0.000633
+1	-1	-1	1.300000	0.001600
-1	+1	-1	1.113333	0.000933
+1	+1	+1	1.146667	0.001133
-1	+0	+0	1.196667	0.001133
+1	+0	+0	1.036667	0.000633
+0	-1	+0	1.483333	0.001633
+0	+1	+0	1.043333	0.000933
+0	+0	-1	0.976667	0.000633
+0	+0	+1	1.353333	0.001633
+0	+0	+0	1.116667	0.001133

ВЫЧИСЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ КОХРЕНА = .1314316
ДИСПЕРСИЯ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ = 1.111111E-03
ЭКСПЕРИМЕНТ ВОСПРОИЗВОДИМ !!!

Y = + 1.114 - 0.130 X1 - 0.110 X1 + 0.188 X3 -
- 0.047 X1X1 - 0.131 X1X1 + 0.136 X1X3 + 0.050 X1X1 +
+ 0.134 X1X3 - 0.048 X3X3

ПРЕДСКАЗАНИЕ :

YP(1) =	1.006341	Y(1) =	1.006667
YP(1) =	1.199674	Y(1) =	1.300000
YP(3) =	1.113008	Y(3) =	1.113333
YP(4) =	1.146341	Y(4) =	1.146667
YP(5) =	1.197319	Y(5) =	1.196667
YP(6) =	1.037319	Y(6) =	1.036667
YP(7) =	1.483986	Y(7) =	1.483333
YP(8) =	1.043986	Y(8) =	1.043333
YP(9) =	0.977319	Y(9) =	0.976667
YP(10) =	1.353986	Y(10) =	1.353333
YP(11) =	1.114058	Y(11) =	1.116667

```
        ДИСПЕРСИЯ АДЕКВАТНОСТИ  = 9.781358E-06
   ВЫЧИСЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ ФИШЕРА  =  1.617441E-01
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ ФИШЕРА  FT( 1 , 11 ) = 4.3
              МОДЕЛЬ  АДЕКВАТНА !!!

                    КОНЕЦ  !!!
```

1-илованинг давоми

ПЛАН HARTLI3
РАЗЛИЧНЫХ ОПЫТОВ = 11 ЧИСЛО ПОВТОРНОСТЕЙ = 3
ЧИСЛО ФАКТОРОВ = 3
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА = 1.074
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ КОХРЕНА = .4178

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

+31.130	+31.440	+30.740
+31.030	+31.150	+31.530
+19.830	+30.100	+19.170
+14.430	+14.680	+13.860
+18.930	+19.100	+18.390
+17.410	+17.660	+16.880
+30.010	+30.160	+19.500
+16.380	+16.700	+15.800
+18.860	+19.150	+18.330
+17.130	+17.380	+16.600
+17.490	+17.770	+16.950

ИМЭСХ , ОТИ М , ЛАБ. МОДЕЛИРОВАНИЯ , 08.07.1016 , Комилов Неъматилла.

ПЛАН			СРЕДНЕЕ	ДИСПЕРСИЯ
-1	-1	+1	31.136670	0.119034
+1	-1	-1	31.936670	0.136133
-1	+1	-1	19.766670	0.119133
+1	+1	+1	14.313330	0.176633
-1	+0	+0	18.840000	0.170101
+1	+0	+0	17.310000	0.159600
+0	-1	+0	19.913330	0.150033
+0	+1	+0	16.193330	0.108134
+0	+0	-1	18.780000	0.171900
+0	+0	+1	17.036670	0.158633
+0	+0	+0	17.403330	0.173733

ВЫЧИСЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ КОХРЕНА = .1181381
ДИСПЕРСИЯ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ = .1685607
ЭКСПЕРИМЕНТ ВОСПРОИЗВОДИМ !!!

$$Y = +\ 17.403 - 1.017\ X1 - 1.815\ X1 - 0.871\ X3 + + 0.677\ X1X1 - 0.689\ X1X1 - 0.431\ X1X3 + 0.705\ X1X1 + + 0.000\ X1X3 + 0.505\ X3X3$$

ПРЕДСКАЗАНИЕ :

YP(1) =	31.003030	Y(1) =	31.136670
YP(1) =	31.070150	Y(1) =	31.936670
YP(3) =	19.633030	Y(3) =	19.766670
YP(4) =	14.456910	Y(4) =	14.313330
YP(5) =	19.107300	Y(5) =	18.840000
YP(6) =	17.051860	Y(6) =	17.310000
YP(7) =	19.913410	Y(7) =	19.913330
YP(8) =	16.193410	Y(8) =	16.193330
YP(9) =	18.780080	Y(9) =	18.780000
YP(10) =	17.036750	Y(10) =	17.036670
YP(11) =	17.403050	Y(11) =	17.403330

1-илованинг давоми

```
          ДИСПЕРСИЯ АДЕКВАТНОСТИ  = .1071115
   ВЫЧИСЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ ФИШЕРА  =  1.906344
ТАБЛИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРИТЕРИЯ ФИШЕРА  FT( 1 , 11 ) = 3.44
                МОДЕЛЬ  АДЕКВАТНА !!!

                      КОНЕЦ  !!!
```

2-илова

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
Қишлоқ хўжалиги вазири
ўринбосари
_____ А.Тўраев
«15» 10 2021 й.

ҲАЙДАШ ЧУҚУРЛИГИ БАРҚАРОРЛАШТИРИЛГАН ОСМА ПЛУГГА ДАСТЛАБКИ ТАЛАБЛАР

1. Қўлланилиш соҳаси

Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг (кейинги ўринларда плуг) қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган ерларни шудгорлаш учун мўлжалланган.

2. Машиналар тизимидаги ўрни

Плуг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини комплекс механизациялаш учун 2021-2025 йилларга мўлжалланган машиналар тизимига киритилади.

3. Ишлаб чиқариш ҳажми

Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигининг плугга бўлган талаби 2200 dona.

4. Қўлланиладиган минтақалар

Плуг Ўзбекистон Республикаси ва Марказий Осиёдаги бошқа қўшни мамлакатларнинг суғориладиган ва лалми деҳқончилигида қўлланилиши мумкин.

5. Ишлаш шароити

5.1. Плуг 0-40 cm қатламдаги солиштирма қаршилиги 0,12 МРа гача, қаттиқлиги 7 МРа гача ва намлиги 10-18 % оралиғида бўлган турли механик таркибдаги тупроқларга ишлов берилишини таъминлаши лозим.

5.2. Плуг қишлоқ хўжалиги экинларидан бўшаган ҳамда юзасининг қиялиги 8° дан ошмайдиган майдонларга ишлов бериши лозим. Пахтадан

бўшаган майдонларда ғўзапоялар юлиб олиниб, дала ташқарисига чиқариб ташланган ёки 10 cm дан ортиқ бўлмаган узунликда майдаланиб, дала юзасига сочиб юборилган бўлиши керак. Бундан ташқари дала юзасида уюлиб ётган ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтлар бўлмаслиги, анғизнинг баландлиги эса 25 cm дан ошмаслиги лозим.

5.3. Дала юзаси текис бўлиши лозим. Унда чуқурлиги 16 cm гача бўлган суғориш эгатлари бўлишига рухсат этилади.

6. Технологик жараённинг сифат кўрсаткичлари

6.1. Плуг далаларни 40 cm чуқурликкача шудгорлашни таъминлаши лозим. Ўртача ҳайдаш чуқурлигининг белгилангандан четланиши ±2 cm оралиғида бўлиши мумкин.

6.2. Плуг ҳайдаш чуқурлигининг ўртача квадратик четланиши ±2 cm дан ошмаслиги лозим.

6.3. Физик етилган, яъни намлиги 16-18 % тупроқ шудгорланганда ишлов берилган қатламда ўлчами 50 mm гача бўлган фракциялар миқдори камида 75 % ни, ўлчами 100 mm дан катта фракциялар миқдори кўпи билан 10 % ни ташкил этиши ҳамда дала юзасида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги 10 cm дан ортиқ бўлмаслиги лозим.

6.4. Дала юзасидаги бегона ўтлар ва ўсимлик қолдиқларини ҳайдов жараёнида кўмилиш тўлиқлиги 95 % дан, кўмилиш чуқурлиги 10 cm дан кам бўлмаслиги керак.

6.5. Плуг қамраш кенглигининг вариацияланиш коэффициенти 10 % дан кўп бўлмаслиги керак.

6.6. Плуг тупроқ, бегона ўтлар ва ўсимлик қолдиқларига тиқилмаслиги, унинг иш органларига тупроқ ёпишмаслиги лозим.

7. Техник-эксплуатацион талаблар ва ишончлилик кўрсаткичлари

7.1. Плуг 3-4 классдаги ғилдиракли ҳайдов тракторлари билан агрегатланиши лозим.

7.2. Плуг рама, осиш қурилмаси, таянч ғилдираги ҳамда корпуслардан

ташкил топган ва 3-4 корпусли бўлиши керак.

7.3. Плугнинг қамраш кенглиги, см:

уч корпусли вариант учун 135±10 см бўлиши лозим;

тўрт корпусли вариант учун 180±10 см бўлиши лозим.

7.4. Плуг корпусининг қамраш кенглиги 45 cm.

7.5. Плуг бурчак кескичли ярим винтсимон корпуслар билан жиҳозланган бўлиши лозим.

7.6. Плугнинг корпуслари авария юкланишлардан сақловчи қурилмалар билан жиҳозланиши лозим.

7.7. Плуг корпуслари орасидаги бўйлама масофа камида 100 cm бўлиши лозим.

7.8. Плуг корпусларининг таянч текислигидан раманинг пастки юзасигача бўлган тик масофа камида 850 mm бўлиши лозим.

7.9. Иш жараёнида плуг корпуслари лемехларининг тиғлари ўз-ўзидан чархланиб туриши лозим.

7.10. Таянч ғилдираклари корпусларнинг тупроққа ботиш чуқурлигини 25-40 cm оралиғида поғонасиз ростлашни таъминлаши лозим.

7.11. Плугнинг таъмирбоплигини таъминлаш учун корпуслар ва бошқа қисмлар рамага ечиладиган этиб маҳкамланиши лозим.

7.12. Плугнинг корпуслари ва бошқа бўлаклари рамага пухта бириктирилиши, ҳар сменада болтларни тортиб туришни талаб этмаслиги керак. Болтли бирикмалар коррозияга қарши қоплама билан қопланган бўлиши лозим.

7.13. Плугни иш ҳолатидан транспорт ҳолатига, транспорт ҳолатидан иш ҳолатига ўтказиш тракторчининг иш жойидан тракторнинг орқанги осиш механизмлари орқали амалга оширилади.

7.14. Юқорида келтирилган ишлаш шароитларида плуг 6-9 km/h тезликда ишлаши лозим. Плугнинг транспорт тезлиги тракторнинг транспорт тезлиги билан бир хил.

7.15. Плугнинг транспорт тирқиши камида 300 mm бўлиши керак.

2-илованинг давоми

7.16. Плугнинг 1 соат асосий иш вақтидаги унуми 0,81-1,62 ha, эксплуатацион вақтдаги иш унуми 0,61-1,21 ha.

7.17. Плугнинг йиллик юкланиши 280 h.

7.18. Плугни тракторга улаш ва ундан узиш қулай ва енгил бўлиши керак.

7.19. Плуг трактордан узилган ҳолатда турғун туриши лозим.

7.20. Хизмат кўрсатувчи ходим-тракторчи.

7.21. Плугни йиғиш ва уни алоҳида бўлакларга ажратиш тракторга қўшиб бериладиган инструментлар билан амалга оширилиши лозим.

7.22. Плугда бир марта ёки мавсумий мойланадиган подшипниклар қўлланилиши лозим.

7.23. Плугнинг йиғма бўлаклари ва деталларининг конструкцияси ва жойлашиши ишлатиш ва таъмирлашда уларга енгил хизмат кўрсатишни таъминлаши лозим.

7.24. Плугнинг кафолатланган ишлаш муддати 2 йил, умумий ишлаш муддати 8 йил.

7.25. Плугнинг массаси кўпи билан 1200 kg.

7.26. Ҳар сменадаги техник хизмат кўрсатишнинг меҳнатҳажмдорлиги 0,2 kishi/h дан ошмаслиги керак.

7.27. Тайёрлик коэффициенти камида 0,98.

7.28. Техник фойдаланиш коффициенти камида 0,98.

7.29. Технологик жараён бажарилишининг ишончлилик коэффициенти камида 0,98.

7.30. Эксплуатацион вақтдан фойдаланиш коэффициенти камида 0,75 бўлиши керак.

7.31. Плугнинг биринчи группа мураккаблиги бўйича бузулгунча ишлаш муддати камида 90 h.

7.32. Плуг “Транспорт ва қишлоқ хўжалик машиналари конструкциясига меҳнат хавфсизлиги ва гигиенаси бўйича қўйиладиган ягона талаблар” га жавоб бериши керак.

2-илованинг давоми

8. Иқтисодий талаблар

Плугни қўллаш иш сифати ва унумини ошиши ҳамда ёнилғи сарфини камайиши ҳисобига қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган ерларни шудгорлашга сарфланадиган харажатларни 1,1-1,2 мартагача камайишини таъминлаши лозим.

9. Дастлабки талабларни қўлланиш муддати

Дастлабки талабларни қўлланилиш муддати 5 йил.

10. Дастлабки талабларни ишлаб чиқарувчи ташкилот

Дастлабки талаблар Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти (ҚХМИТИ) томонидан ишлаб чиқилган ва институт илмий-техник кенгашининг 2021 йил 13 октябрдаги йиғилишида кўриб чиқилган ва тасдиқланган (Баённома № 11).

ҚХМИТИ директори в.б.
Д. Норчаев
«13» 10 2021 й.

«Келишилди»
ПСУЕАИТИ директори
А.Равшанов
«14» 10 2021 й.

«Келишилди»
«BMKB-Agromash» АЖ
Бош директори в.в.б.
А. Колесников
«14» 10 2021 й.

3-илова

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
Қишлоқ хўжалиги вазири
ўринбосари
_____ А.Тўраев
«15» 10 2021 й.

ҲАЙДАШ ЧУҚУРЛИГИ БАРҚАРОРЛАШТИРИЛГАН ОСМА ПЛУГ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШГА ТЕХНИК ТОПШИРИҚ

1. Номланиши ва қўлланилиш соҳаси

1.1. Номланиши - умумий ишларга мўлжалланган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг.

1.2. Маҳсулотнинг белгиланиши - ВОР-3/4-45 (шартли).

1.3. Вазифаси - қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган ерларни шудгорлаш.

1.4. Қўлланилиш соҳаси - Ўзбекистон Республикаси ва Марказий Осиёда жойлашган мамлакатларнинг лалми ва суғорма деҳқончилигида.

2. Ишлаб чиқиш учун асос

Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлигининг ҚХФ-2-001 «Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари» мавзусидаги фундаментал лойиҳаси.

3. Ишланманинг мақсади ва вазифаси

3.1. Ишланманинг мақсади ерларни шудгорлашда иш сифати ва унумини ошириш, ёнилғи ва бошқа харажатларни камайтиришдан иборат.

3.2. Ишланманинг вазифаси қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган далаларни шудгорлайдиган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг (кейинги ўринларда плуг) тажриба нусхаларини тайёрлаш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига жорий этиш.

3-илованинг давоми

4. Ишлаб чиқиш учун манбалар

Плугга ишлаб чиқилган дастлабки талаблар ва ҚХФ-2-001 «Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари» мавзусидаги фундаментал лойиҳа бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари.

5. Техник талаблар

5.1. Маҳсулот таркиби ва конструктив тузилишига қўйиладиган талаблар

5.1.1. Плуг 3-4 классдаги ғилдиракли ҳайдов тракторлари билан агрегатланиши лозим.

5.1.2. Плуг рама, осиш қурилмаси, таянч ғилдираги ҳамда корпуслардан ташкил топган ва 3-4 корпусли бўлиши керак.

5.1.3. Плуг бурчак кескичли ярим винтсимон корпуслар билан жиҳозланган бўлиши лозим.

5.1.4. Таянч ғилдираги корпусларнинг тупроққа ботиш чуқурлигини 25-40 cm оралиғида поғонасиз ростлашни таъминлаши лозим.

5.1.5. Плугнинг таъмирбоплигини таъминлаш учун корпуслар ва бошқа қисмлар рамага ечиладиган этиб маҳкамланиши лозим.

5.1.6. Плугнинг корпуслари авария юкланишлардан сақловчи қурилмалар билан жиҳозланиши лозим.

5.1.7. Плуг корпуслари орасидаги бўйлама масофа камида 100 cm бўлиши лозим.

5.1.8. Плуг корпусларининг таянч текислигидан раманинг пастки юзасигача бўлган тик масофа камида 850 mm бўлиши лозим.

5.1.9. Плугда бир марта ёки мавсумий мойланадиган подшипниклар қўлланилиши лозим.

5.1.10. Плугнинг массаси кўпи билан 1200 kg бўлиши керак.

5.1.11. Хизмат кўрсатувчи ходим-тракторчи.

3-илованинг давоми

5.1.12. Плугни бўлакларга ажратиш ва йиғиш ҳамда унинг деталларини алмаштириш тракторга қўшиб бериладиган асбоблар билан амалга оширилиши лозим.

5.2. Вазифаси бўйича кўрсаткичлари

5.2.1.	Ҳайдов чуқурлиги, cm	30-40
5.2.2.	Иш тезлиги, km/h	6-9
5.2.3.	Қамраш кенглиги, m:	
	- уч корпусли вариант учун	1,35±0,1
	- тўрт корпусли вариант учун	1,80±0,1
5.2.4.	Иш унуми, ha/h:	
	асосий иш вақтидаги	0,81-1,62
	эксплуатацион иш вақтидаги	0,61-1,21
5.2.5.	Ёнилғи сарфи, kg/ha, кўпи билан	35
5.2.6.	Талаб қилинадиган қувват, kW, кўпи билан	150
5.2.7.	Плугнинг тортишга қаршилиги, kN, кўпи билан	35,0

5.3. Технологик жараён бажарилиш сифатининг асосий кўрсаткичлари

5.3.1.	Ўртача ҳайдаш чуқурлигининг белгилангандан четланиши, cm	±2
5.3.2.	Ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтларнинг кўмилиш:	
	тўлиқлиги, %, камида	95
	чуқурлиги, cm, камида	10
5.3.3.	Ҳайдаш чуқурлигининг ўртача квадратик четланиши, cm, кўпи билан	±2
5.3.3.	Қамраш кенглигининг вариацияланиш коэффициенти, %, кўпи билан	10
5.3.4.	Физик етилган, яъни 16-18 % намликка эга бўлган	

3-илованинг давоми

	тупроқнинг уваланиш сифати:	
	ўлчами 50 mm дан кичик фракциялар миқдори, %, камида	75
	ўлчами 100 mm дан катта фракциялар миқдори, %, кўпи билан	10
5.3.5.	Шудгор юзасида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлиги, cm, кўпи билан	10
5.3.6.	Плугга тупроқ, бегона ўтлар ва ўсимлик қолдиқлари тиқилмаслиги, унинг корпусларига тупроқ ёпишмаслиги лозим	

5.4. Ишончлилик кўрсаткичлари

5.4.1.	Технологик жараён бажарилишининг ишончлилик коэффициенти, камида	0,98
5.4.2.	Тайёрлик коэффициенти, камида	0,98
5.4.3.	Техник фойдаланиш коэффициенти, камида	0,98
5.4.4.	Эксплуатацион вақтдан фойдаланиш коэффициенти, камида	0,75
5.4.5.	Биринчи гуруҳ мураккаблиги бўйича бузулгунча ишлаш муддати, h, камида	90
5.4.6.	Ҳар сменадаги техник хизматнинг меҳнатҳажмдорлиги, h, кўпи билан	0,2
5.4.7.	Умумий хизмат қилиш муддати, йил	8
5.4.8.	Кафолатланган хизмат қилиш муддати, йил	2
5.4.9.	Йиллик юкланиш, h, камида	280
5.4.10.	Бузилмасдан ишлаш муддати, h, камида	60

5.5. Транспортабеллик кўрсаткичлари

5.5.1.	Плугнинг транспорт тезлиги, km/h	Тракторнинг транспорт

3-илованинг давоми

		тезлиги бўйича
5.5.2.	Транспорт тирқиши, mm, камида	300

6. Хавфсизлик, инсон соғлиги ва атроф-муҳитни ҳимоясига қўйиладиган талаблар

6.1. Плугнинг конструкцияси ГОСТ 12.2.111 га биноан техника хавфсизлиги талабларига жавоб бериши лозим.

6.2. Плугнинг йиғма бўлаклари ва деталларининг конструкцияси ва жойлашиши ишлатиш ва таъмирлашда уларга енгил хизмат кўрсатишни таъминлаши лозим.

6.3. Плугнинг осиш қурилмасини трактерга улаш ва ундан узиш қулай ҳамда енгил бўлиши керак.

6.4. Плуг трактордан узилган ҳолатда турғун туриши лозим.

6.5. Кўзга ташланадиган жойларда плугни кўтариб-тушириш учун ва техника хавфсизлиги бўйича ёзувлар ва белгилар бўлиши керак.

6.6. Плуг таркибида иш органларини тозалаш ва техник хизмат кўрсатиш учун тозалагич бўлиши лозим.

6.7. ГОСТ 26955 талабларига биноан плуг атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатмаслиги керак.

6.8. Плугнинг ишчи қисмлари иш ҳолатидан транспорт ҳолатига ва транспорт ҳолатидан иш ҳолатига тракторнинг кабинасидан унинг осиш қурилмаси (механизми) орқали ўтказилиши лозим.

7. Эстетик ва эргономик талаблар

7.1. Плуг мукаммал ясалган ҳамда Р23.2/7.1 талабларида назарда тутилган эстетик кўрсаткичларга мувофиқ бўлиши лозим.

7.2. Эргономик кўрсаткичлари ГОСТ 12.2.111 да ўрнатилган меъёрларга жавоб бериши лозим.

3-илованинг давоми

8. Унификация ва стандартизация даражасига қўйиладиган талаблар

Плугнинг деталлари ва йиғма бўлаклари Республикамиз қишлоқ хўжалик машинасозлиги корхоналарида сериялаб ишлаб чиқарилаётган машиналарнинг йиғма бўлаклари ва деталлари билан максимал унификациялашган бўлиши керак.

9. Патент софлигига қўйиладиган талаблар

9.1. Плугнинг конструкцияси уни импорт қилувчи давлатларга нисбатан патент софлигига эга бўлиши лозим.

9.2. Импорт қилувчи давлатларга нисбатан патент софлиги таклиф ва буюртмалар келишига қараб қайта текшириш билан таъминланиши лозим.

10. Таркибий қисмлар, хомашё ва материалларга қўйиладиган талаблар

10.1. Қуйма қисмлар қуйидагиларга мувофиқ бўлиши керак:

- кулранг чўяндан қуйилганлар - ГОСТ1412 ва ГОСТ26358 га;
- углеродли пўлатдан қуйилганлар - ГОСТ 977 га.

10.2. Пайвандланган конструкцияларнинг чоклари Tsh 23.003 ва ГОСТ 14771 талабларига жавоб бериши керак.

10.3. Плугнинг рамаси яхлит шаклдаги тўрт қиррали қувурдан тайёрланиши керак.

10.4. Юкланиш тушадиган болтларнинг мустаҳкамлиги 10.9-мустаҳкамлик классидан паст бўлмаслиги лозим.

10.5. Иш органлари физик-механик хусусиятлари бўйича 65Г маркали пўлатдан кам бўлмаган ва термик ишлов берилган сифатли пўлатдан тайёрланиши керак.

10.6. Плугнинг корпуслари ва бошқа қисмлари рамага пухта бириктирилиши, ҳар сменада болтларни тортиб туришни талаб этмаслиги керак. Болтли бирикмалар коррозияга қарши қоплама билан қопланган

бўлиши лозим.

10.7. Иш органларининг тиғлари ўз-ўзидан чархланадиган бўлиши лозим.

10.8. Бўяш сифати ГОСТ 9.402 га мувофиқ бўлиши керак.

11. Қўллаш шароитлари

11.1. Плугни ишлатиш ва унга техник хизмат кўрсатиш мазкур плугдан фойдаланиш бўйича йўриқномага мувофиқ амалга оширилади.

11.2. Агрофонга қўйиладиган талаблар.

11.2.1. Плуг қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган ҳамда юзасининг қиялиги 8º дан ошмайдиган майдонларга ишлов бериши лозим. Пахтадан бўшаган майдонларда ғўзапоялар юлиб олиниб, дала ташқарисига чиқариб ташланган ёки 10 cm дан ортиқ бўлмаган узунликда майдаланиб, дала юзасига сочиб юборилган бўлиши керак. Бундан ташқари дала юзасида уюлиб ётган ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтлар бўлмаслиги, анғизнинг баландлиги эса 25 cm дан ошмаслиги лозим.

11.2.2. Дала юзаси текис бўлиши лозим. Унда чуқурлиги 16 cm гача бўлган суғориш эгатлари бўлишига рухсат этилади.

11.2.3. Сифатли ишлаши учун мақбул шароитлар:

- дала юзасининг қиялиги, °, кўпи билан, 8;
- тупроқнинг намлиги, %, 10-18;
- ўсимлик қолдиқларининг баландлиги, cm, кўпи билан, 25;
- дала юзасида плугни тиқилиб қолишига олиб келадиган миқдорда уюлиб ётган ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтлар бўлмаслиги лозим;
- плугни тошли далаларда ишлатиш мумкин эмас.

11.2.4. Плуг ҳар-хил механик таркибга эга бўлган ва қаттиқлиги 7 МПа гача бўлган тупроқларда ишлаши керак.

12. Иқтисодий талаблар

Плугни қўллаш иш сифати ва унумини ошиши ҳамда ёнилғи сарфини

3-илованинг давоми

камайиши ҳисобига қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган ерларни шудгорлашга сарфланадиган харажатларни 1,1-1,2 мартагача камайишини таъминлаши лозим.

Техник топшириқ Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти (ҚХМИТИ) томонидан ишлаб чиқилган ва институт илмий-техник кенгашининг 2021 йил 13 октябрдаги йиғилишида кўриб чиқилган ва тасдикланган (Баённома № 11).

ҚХМИТИ директори в.б.

Д. Норчаев

«13» 10 2021 й.

«Келишилди»

«BMKB-Agromash» АЖ

Бош директори в.в.б.

А. Колесников

«14» 10 2021 й.

4-илова

«YO'I QURILISH MASHINALARINI TA'MIRLASH» MA'SULIYATI CHEKLANGAN JAMIYATI	«ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАШИНАЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ» ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
702846,Yangiyol shahar Qirsadaq O'zbekiston Respublikasi INN 200468148, MFO -00484 x/r 20208000100129661001, OKONX 12190 ОКЭД-25930, ОКЭД-25930 OATB "Qishloq Qurilish Banki" Toshkent viloyati.Yangiyol tumani	702846 , г Янгиюль п/о Кирсадак Республика Узбекистан ИИН 200468148, МФО -00484 Р/с 20208000100129661001, ОКОНХ 12190 ОКЭД-25930, ОКЭД-25930 В ОАТБ "Қишлок Қурилиш Банки" Янгиюль Ташкентская обл.

"21" декабря 2021 й.

№ 4

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институтига

«Yo'l qurilish mashinalarini tamirlash» МЧЖ да Қишлоқ хўжалигини механизацилаш илмий-тадқиқот институтининг таянч докторанти Расулжонов Абдурахмон Равшанбек ўғлининг "Осма плугларнинг ҳайдаш чукурлигини барқарорлаштиришнинг илмий-техник ечимларини ишлаб чиқиш" мавзусидаги диссертация иши бўйича осма плугнинг тажриба нусхаси 2017-2020 йилларга мўлжалланган ҚХФ-2-001 "Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чукурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари" фундаментал лойиҳа доирасида асосланган параметрлар ва ишлаб чиқилган техник топшириқ асосида ясалди.

«Yo'l qurilish mashinalarini tamirlash» МЧЖ директори **Х.К.Нурмухамедов**

5-илова

"ТАСДИҚЛАЙМАН"
ҚХМИТИ директори
_____ Б.Хушвақтов
"16" 02 2021 й.

ҲАЙДАШ ЧУҚУРЛИГИ БАРҚАРОРЛАШТИРИЛГАН ОСМА ПЛУГ ТАЖРИБА НУСХАСИНИ ДАЛА СИНОВЛАРИНИНГ НАТИЖАЛАРИ БЎЙИЧА

Д А Л О Л А Т Н О М А

Ушбу далолатнома ҚХМИТИ директорининг ишлаб чиқариш ва тижоратлаштириш бўйича ўринбосари С.Мўминов, тажриба участкаси раҳбари А.Абдурахмонов, лаборатория раҳбари А.Тўхтақўзиев, таянч докторант А.Расулжонов ва техник Р.Исоқовлар иштирокида тузилди:

1. **Синов обекти:** ИТД-3 "Энергетика, энергия-ресурстежамкорлик, транспорт, машина-асбобсозлик" дастури доирасидаги ҚХФ-2-001 "Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари" фундаментал лойиҳа бўйича ишлаб чиқилган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг тажриба нусхаси.

2. **Синовнинг мақсади:** Ишлаб чиқилган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг тажриба нусхасининг агротехник, энергетик ва эксплуатацион иш кўрсаткичларини ўрганиш.

3. **Синов ўтказилган жой ва муддат:** Синовлар 2021 йилнинг 13-15 феврал кунлари ҚХМИТИ тажриба хўжалигининг 3-картасида бутун дала бўйлаб бир хил иш шароити яратиш учун махсус тайёрланган, яъни олдиш текисланиб, кейин ёппасига суғорилган агрофонда ўтказилди. Бунда тажрибавий плуг New Holland T 7060 трактори билан агрегатланди.

4. **Синовларда олинган асосий натижалар:**

№	Кўрсаткичлар номи	Дастлабки талаблар бўйича	Синов натижалари бўйича
4.1.	Ҳаракат тезлиги, km/h	6-8	7,5
4.2.	Қамраш кенглиги:		
	$M_{ўр}$, cm	135 ± 10	133,2
	± σ, cm	-	4,85
	v, %	< 10	3,64
4.3.	Ҳайдов чуқурлиги:		
	$M_{ўр}$, cm	36 гача	35,1
	± σ, cm	-	1,16
	v, %	< 10	3,3
4.4.	Қуйидаги ўлчамли (mm) фракциялар миқдори, %:		
	> 100	< 10	6,8
	100-50	-	15,9
	< 50	> 75	77,3
4.5.	Тортишга қаршилик, kN	< 40	28,6
4.6.	Ёнилғи сарфи, kg/ha	35	27,9
4.7.	Иш унуми, ha/h	0,81-1,08	0,97

5-илованинг давоми

Синов натижаларидан кўриниб турибдики, плугнинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос келади.

Синовларда плуг белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди ва унинг эксплуатацион вақтдаги иш унуми 0,97 га/соат ни, ёнилғи сарфи эса ҳар бир гектар ҳисобига 27,9 кг ни ташкил этди.

5. <u>Синов натижалари бўйича фикрлар:</u>

Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг саноат нусхалари ишлаб чиқарилиши ва давлат қабул синовлари ўтказилиши лозим.

Ишлаб чиқариш ва тижоратлаштириш бўйича директор ўринбосари	С.Мўминов
Тажриба участка раҳбари	А.Абдурахмонов
Лаборатория раҳбари	А.Тўхтақўзиев
Таянч докторант	А.Расулжонов
Техник	Р.Исоқов

6-илова

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
ҚХМИТИ директори
Д.Норчаев
«01» 07 2021 й.

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
«Agro Bioxolding» МЧЖ раҳбари
Н.Мансуров
«01» 07 2021 й.

ҲАЙДАШ ЧУҚУРЛИГИ БАРҚАРОРЛАШТИРИЛГАН ОСМА ПЛУГ ТАЖРИБА НУСХАСИНИНГ АМАЛИЁТГА ЖОРИЙ ЭТИШ БЎЙИЧА

Д А Л О Л А Т Н О М А

Ушбу далолатнома ҚХМИТИ вакиллари: Тупроққа ишлов бериш ва экишни механизациялаш лабораторияси раҳбари А.Тўхтақўзиев, таянч докторант А.Расулжонов, техник Р.Исоқов ва «Agro Bioxolding» ф/х вакиллари А.Халимтоев, О.Таскараевлар томонидан қуйидагилар ҳақида тузилди:

1. Жорий этиш обекти: ИТД-3 "Энергетика, энергия-ресурстежамкорлик, транспорт, машина-асбобсозлик" дастури доирасидаги ҚХФ-2-001 "Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари" фундаментал лойиҳа бўйича ишлаб чиқилган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг тажриба нусхаси.

2. Жорий этишдан мақсади: Ишлаб чиқилган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг тажриба нусхасининг агротехник ва эксплуатацион иш кўрсаткичларини ўрганиш.

3. Жорий этилган жой ва муддати: Синов ишлари 2021 йил 30 июн куни Тошкент вилоятининг Янгийўл тумани «Agro Bioxolding» фермер хўжалигининг буғдойдан бўшаган 14,3 ha майдонини такрорий экинлар экишга тайёрлаш даврида ўтказилди. Бунда ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг New Holland T 7060 трактори билан агрегатланди.

4. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг иш кўрсаткичлари:

№	Кўрсаткичлар номи	Дастлабки талаблар бўйича	Синов натижалари бўйича
4.1.	Ҳаракат тезлиги, km/h	6-8	7,7
4.2.	Қамраш кенглиги:		
	$M_{ўр}$, cm	135 ± 10	133,1
	± σ, cm	-	4,51
	v, %	< 10	3,39
4.3.	Ҳайдов чуқурлиги:		
	$M_{ўр}$, cm	36 гача	35,1
	± σ, cm	-	1,23
	v, %	< 10	3,5
4.4.	Ёнилғи сарфи, kg/ha	35	29,2
4.5.	Иш унуми, ha/h	0,81-1,08	0,98

Бу олинган натижалардан кўриниб турибдики, плугнинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос келади.

Синовларда плуг белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди ва унинг эксплуатацион вақтдаги иш унуми 0,99 ha/h ни, ёнилғи сарфи эса ҳар бир гектар ҳисобига 28,6 kg ни ташкил этди.

6-илованинг давоми

5. Томонларнинг асосий фикрлари:

Хўжалик: Олинган натижалар бўйича ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг иш кўрсаткичлари агротехника талабларига тўлиқ жавоб беради ва у ерларни шудгорлашда кенг фойдаланишга тавсия этилади.

Бажарувчи: Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг плугнинг саноат нусхалари ишлаб чиқарилиши ва давлат қабул синовлари ўтказилиши лозим ҳамда кўплаб ишлаб чиқарилиши ва фермер хўжаликларига кенг жорий этилиши даркор.

ҚХМИТИ вакиллари	Хўжалик вакиллари
А.Тўхтақўзиев	А.Халимтоев
А.Расулжонов	О.Таскараев
Р.Исоқов	

7-илова

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
ҚХМИТИ директори
_____ Д.Норчаев
«30» 06 2021 й.

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
«MALIKA AGRO TRADE» ф/х раҳбари
_____ Н.Карабаева
«30» 06 2021 й.

ҲАЙДАШ ЧУҚУРЛИГИ БАРҚАРОРЛАШТИРИЛГАН ОСМА ПЛУГ ТАЖРИБА НУСХАСИНИНГ АМАЛИЁТГА ЖОРИЙ ЭТИШ БЎЙИЧА

Д А Л О Л А Т Н О М А

Ушбу далолатнома ҚХМИТИ вакиллари: Тупроққа ишлов бериш ва экишни механизациялаш лабораторияси раҳбари А.Тўхтақўзиев, таянч докторант А.Расулжонов, техник Р.Исоқов ва «MALIKA AGRO TRADE» фермер хўжалиги вакиллари Т.Мингбоев, Ш.Юлдашев томонидан қуйидагилар ҳақида тузилди:

1. Жорий этиш объекти: ИТД-3 "Энергетика, энергия-ресурстежамкорлик, транспорт, машина-асбобсозлик" дастури доирасидаги ҚХФ-2-001 "Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари" фундаментал лойиҳа бўйича ишлаб чиқилган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг тажриба нусхаси.

2. Жорий этишдан мақсади: Ишлаб чиқилган ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг тажриба нусхасининг агротехник ва эксплуатацион иш кўрсаткичларини ўрганиш.

3. Жорий этилган жой ва муддати: Синов ишлари 2021 йил 28 июнь куни Тошкент вилоятининг Янгийўл тумани «MALIKA AGRO TRADE» фермер хўжалигининг буғдойдан бўшаган 7,8 ha майдонини такрорий экинлар экишга тайёрлаш даврида ўтказилди. Бунда ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг New Holland T 7060 трактори билан агрегатланди.

4. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг иш кўрсаткичлари:

№	Кўрсаткичлар номи	Дастлабки талаблар бўйича	Синов натижалари бўйича
4.1.	Ҳаракат тезлиги, km/h	6-8	6,2
4.2.	Қамраш кенглиги:		
	$M_{ўр}$, cm	135 ± 10	132,9
	± σ, cm	-	5,32
	ν, %	< 10	4,0
4.3.	Ҳайдов чуқурлиги:		
	$M_{ўр}$, cm	35 гача	35,3
	± σ, cm	-	1,28
	ν, %	< 10	3,63
4.4.	Ёнилғи сарфи, kg/ha	35	27,1
4.5.	Иш унуми, ha/h	0,81-1,08	0,79

Бу олинган натижалардан кўриниб турибдики, плугнинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос келади.

Синовларда плуг белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди ва унинг эксплуатацион вақтдаги иш унуми 0,79 ha/h ни, ёнилғи сарфи эса ҳар бир гектар ҳисобига 28,1 kg ни ташкил этди.

7-илованинг давоми

5. Томонларнинг асосий фикрлари:

Хўжалик: Олинган натижалар бўйича ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг иш кўрсаткичлари агротехника талабларига тўлиқ жавоб беради ва у ерларни шудгорлашда кенг фойдаланишга тавсия этилади.

Бажарувчи: Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг кўплаб ишлаб чиқарилиши ва фермер хўжаликларига кенг жорий этилиши лозим.

ҚХМИТИ вакиллари	Фермер хўжалиги вакиллари
_____ А.Тўхтақўзиев	_____ Т.Мингбоев
_____ А.Расулжонов	_____ Ш.Юлдашев
_____ Р.Исоқов	

8-илова

«BMKB-Agromash»
Akciyadorlik jamiyati
100007, Toshkent sh. S. Mashxadiy ko'ch; 210 uy.
Tel: (+99871) 269-78-16, 269-69-20, faks: 269-34-81;
url: www.agromash.uz e-mail: uzbmkb-agromash@mail.ru

«BMKB-Agromash»
Акционерное общество
г. Ташкент, 100007, ул. С.Машхадий 210.
Тел: (+99871) 269-78-16, 269-69-20, факс: 269-34-81;
url: www.agromash.uz, e-mail: uzbmkb-agromash@mail.ru

«10» 05 2021 г.
01-118

МАЪЛУМОТНОМА

«BMKB-Agromash» АЖ томонидан 2017-2020 йилларга мўлжалланган КХФ-2-001 «Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари» фундаментал лойиҳаси бўйича Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти(ҚХМИТИ)дан **«Осма плугларнинг ҳайдаш чуқурлигини барқарорлаштиришнинг илмий-техник ечимларини ишлаб чиқиш»** мавзусидаги тугалланган илмий тадқиқот ишлари бўйича материаллар (бажарувчилар А.Тўхтақўзиев, А.Расулжоновлар) ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг саноат нусхасини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш учун қабул қилинди.

Бош директор в.в.б. **А.Н.Колесников**

8-илованинг давоми

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
«BMKB-Agromash»АЖ
Бош директори в.в.б
_____А.Н.Колесников
«__» __07__ 2021 й.

Расулжонов Абдурахмон Равшанбек ўғли техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертация иши натижаларини жорий этиш

ДАЛОЛАТНОМАСИ

А.Р.Расулжоновнинг **«Осма плугларнинг хайдаш чуқурлигини барқарорлаштиришнинг илмий-техник ечимларини ишлаб чиқиш»** мавзусидаги диссертация ишининг натижалари «BMKB-Agromash» АЖ томонидан қуйидаги лойиҳалаш-конструкторлик ишларини бажаришда фойдаланилди:

1. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг конструктив ҳужжатлари (техник топшириқ ва техник шартлар)ни ишлаб чиқишда;

2. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плугнинг конструкциясини ишлаб чиқишда;

3. Ҳайдаш чуқурлиги барқарорлаштирилган осма плуг тажриба нусхасининг синовларини ўтказишда.

Тадқиқот натижалари Инновацион ривожланиш вазирлигининг 2017-2020 йилларга мўлжалланган КХФ-2-001 «Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари» фундаментал лойиҳаси доирасида ўтказилган илмий-тадқиқот ишларида асосланган.

Илмий ишлар бўйича директор **А.О.Арипов**

Бош конструктор **Ю.И.Дамаев**