

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ  
ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ**

*Қўлёзма ҳуқуқида  
УДК 631.31.312.4*

**ИМОМҚУЛОВ ҚУТБИДДИН БОҚИЖОНОВИЧ**

**СУҒОРИЛАДИГАН ДЕҲҚОНЧИЛИКДА ЕРЛАРГА ТУПРОҚНИ  
АҒДАРМАСДАН ИШЛОВ БЕРУВЧИ ЧИЗЕЛЛИ ЮМШАТКИЧ  
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

05.20.01 – Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари, қишлоқ хўжалиги  
ва мелиорация ишларини механизациялаш технологиялари

**Техника фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун тақдим  
этилган диссертация**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т И**

Тошкент – 2010 й.

Иш Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва  
электрлаштириш илмий-тадқиқот институтида бажарилган

**Илмий раҳбар** - техника фанлари номзоди, катта илмий ходим  
**Хушвақтов Ботир Воҳидович**

**Расмий оппонентлар:** - техника фанлари доктори  
**Эргашев Исмоил Ташкентович**

- техника фанлари номзоди  
**Нормирзаев Абдуқаюм Раҳимбердиевич**

**Етакчи ташкилот** – «БМКБ - Агромаш» ОАЖ

Ҳимоя Тошкент ирригация ва мелиорация институти хузуридаги  
Д.120.06.01 рақамли ихтисослашган Кенгашнинг 2010 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_  
соат \_\_\_ да ўтадиган мажлисида бўлади. Манзил: 100000, Тошкент ш.,  
Қори-Ниёзий кўчаси, 39.

Диссертация иши билан Тошкент ирригация ва мелиорация  
институтининг ахборот ресурс маркази (кутубхонаси)да танишиш мумкин

Автореферат 2010 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ да таркатилди.

**Ихтисослашган кенгаш  
илмий котиби**

**А.К.Игамбердиев**

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

**Мавзунинг долзарблиги.** Ҳозирги вақтда мамлакатимизда дон ва ундан бўшаган майдонларда такрорий экинларни етиштириш учун ерларни тайёрлаш асосан пахтачиликда ишлатиладиган анъанавий технологиялар ва техника воситаларини қўллаб амалга оширилаяпти, яъни аввал далалар шудгорланади, орқасидан шудгорлашда ҳосил бўлган нотекисликлар текисланади, кейин эса шудгор юзасига ишлов бериш – чизеллаш, бороналаш, молалаш амалга оширилади. Бундай кўп босқичли ишлов бериш катта меҳнат, энергия ва ёқилғи сарфланишидан ташқари, экиш муддатларини чўзилиб кетиши ҳамда дон ва такрорий экинлар ҳосилдорлигини пасайишига олиб келади.

Қишлоқ хўжалиги ривожланган кўплаб давлатларда дон ва такрорий экинларни экишга тупроқни тайёрлашда унга ағдармасдан, яъни плугни қўлламадан ишлов бериш усули кенг қўлланилади. Кўпроқ ясси кесиб ишлов бериш, чизелли плуглар билан ишлов бериш, дискалаш ҳамда улар базасида комбинациялашган агрегатлар билан ишлов бериш кенг қўлланилади. У ёки бу усулни қўллаш минтақанинг тупроқ ва иқлим шароитларига ҳамда ишлов бериш чуқурлигига боғлиқ.

Ерларга ағдармасдан ишлов беришда шудгорлашга нисбатан 1,5-2,0 марта кам энергия ва ёқилғи сарфланади, тупроққа ишлов бериш сифати яхшиланади (нотекисликлар, катта кесаклар ҳосил бўлмаслиги ҳисобига) ва дон ҳамда такрорий экинларнинг ҳосилдорлиги 10-15 фоизга ошади. Бундан ташқари, тупроққа ағдармасдан ишлов берувчи машина ва қуроллар плугларга нисбатан кам металлҳажмдорлик, солиштирма қаршилик ва юқори иш унумдорлигига эга, фойдаланишга қулай, уларнинг асосида кенг камровли ва комбинациялашган агрегатларни яратиш мумкин. Бироқ етарли даражада ўрганилмаганлиги (чунки пахта етиштиришда тупроққа ағдармасдан ишлов бериш қўлланилмайди) ва шундай машина ва қуролларнинг йўқлиги туфайли Республикамизда тупроққа ағдармасдан ишлов бериш кенг қўлланилмаяпти. Демак, Республикамиз шароитида дон ва такрорий экинларни экиш учун ерларга ағдармасдан ишлов беришни амалга оширадиган техника воситаси(машина) тури ва унинг параметрларини асослаш долзарб илмий масалалардан бири ҳисобланади.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Республикамизда дон ва такрорий экинларни экиш учун ерларни тайёрлашда уларга ағдармасдан ишлов берадиган машинанинг иш жараёнини тадқиқ этиш ва параметрларини асослаш бўйича илгари етарли даражада тадқиқот ишлари олиб борилмаган.

**Диссертация ишининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Мазкур иш 2006-2008 йилларда ДИТД-13 доирасидаги А-13-078 “Далаларни буғдой ва такрорий экинлар экишга тайёрлаш учун энергияресурстежамкор технологиялар ва техник воситалар ишлаб чиқиш”

лойиҳаси бўйича бажарилган.

**Тадқиқот мақсади:** Суғориладиган деҳқончиликда дон ва такрорий экинларни экиш учун ерларга ағдармасдан ишлов берадиган машина тури ва параметрларини асослаш ва синовларини ўтказишдан иборат.

**Тадқиқот вазифалари.** Қўйилган мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифаларни ечиш кўзда тутилган:

- тупроққа ағдармасдан ишлов бериш усуллари ва уни амалга оширадиган техника воситалари бўйича бажарилган илмий-тадқиқот ишларини ўрганиш;

- буғдой ва такрорий экинларни экишдан олдин тупроқнинг физик-механик хоссаларини ўрганиш;

- тупроққа турли усулда ағдармасдан ишлов берадиган машиналарнинг таққослов синовларини ўтказиш ва шу асосда Республикамиз шароити учун тупроққа ағдармасдан ишлов берадиган машина турини танлаш;

- танланган машинанинг параметрларини асослаш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказиш;

- ўтказилган тадқиқотларга асосан Республикамиз шароитида тупроққа ағдармасдан ишлов берувчи машинанинг тажрибавий нусхасини тайёрлаш ва синовдан ўтказиш;

- ишлаб чиқилган машинанинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

**Тадқиқот объекти ва предмети:** Буғдой ва такрорий экинларни экишга тайёрлаш учун тупроққа ағдармасдан ишлов берадиган машина, унинг иш органларини тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёни, ушбу машинанинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини унинг параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари.

**Тадқиқот усуллари.** Назарий тадқиқотлар назарий механика, деҳқончилик механикаси, олий математика ва математик таҳлил асосида, экспериментал тадқиқотлар эса ишлаб чиқилган лаборатория-дала қурилмасида, экспериментларни математик режалаштириш ва тензометрия усуллари кўллаш асосида ўтказилди.

Машиналарнинг агротехник кўрсаткичлари Тst 63.02.2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Программа и методы испытаний», энергетик кўрсаткичлари Тst 63.03.2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки» асосида аниқланди. Эксперимент орқали олинган натижаларга математик статистика усули билан ишлов берилди.

Бажарилган ишнинг иқтисодий самарадорлиги РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники» асосида, хўжалик синовларининг натижалари ва меъёрий ҳужжатлар материалларидан фойдаланилган ҳолда аниқланди.

**Тадқиқот гипотезаси.** Кам энергия сарфлаган ҳолда тупроқни талаб даражасида сифатли юмшатишига ишлаб чиқиладиган машина иш

органларининг тупроқ билан таъсирлашиш жараёнини мақбуллаштириш ҳамда улар параметрларининг мақбул қийматларини асослаш ҳисобига эришиш мумкин.

**Ҳимояга олиб чиқиладиган асосий ҳолатлар:**

- такрорий экинлар ва кузги дон экиладиган далалар тупроғининг физик-механик хоссалари;
- Республикамиз шароитида тупроққа ағдармасдан ишлов бериш учун чизелли юмшаткич қўлланишининг асослари;
- чизелли юмшаткич иш органларининг параметрлари ва тортишга қаршилигини аниқлаш учун олинган аналитик ифодалар;
- тупроқни уваланиш сифати, юмшатиладиган қатлам чуқурлиги ва чизелли юмшаткичнинг тортишга қаршилигини унинг иш органлари излари оралиғи, тупроққа кириш бурчаги, эни, эгрилик радиуси ва баландлиги ҳамда ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари;
- тупроқнинг уваланиш сифати, ишлов берилган қатлам тубининг нотекислиги ва машинанинг тортишга солиштирма қаршилигини унинг параметрлари ва агрегатнинг иш тезлигига боғлиқ равишда ўзгаришини ифодаловчи регрессия тенгламалари;
- чизелли юмшаткич параметрларининг мақбул қийматлари;
- тавсия этиладиган параметрларга эга бўлган чизелли юмшаткичнинг агротехник ва иқтисодий кўрсаткичлари.

**Илмий янгилиги.** Минтақамиз тупроқ-иқлим шароитида ерларни дон ва такрорий экинларни экишга тайёрлашда тупроққа ағдармасдан ишлов бериш учун чизелли юмшаткичдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлиги асосланган, тупроқ ҳажмий эзилиш коэффициентини ишлов бериш чуқурлиги ва тезлигига боғлиқ равишда ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда у иш органларининг параметрлари, улар излари оралиғи ва қаторлари орасидаги масофалар ҳамда тортишга қаршилигини аниқлаш имконини берадиган аналитик ифодалар олинган.

Чизелли юмшаткич иш сифати ва солиштирма қаршилигини унинг параметрларига ҳамда агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Республикамиз тупроқ-иқлим шароити учун ерларга ағдармасдан ишлов берувчи чизелли юмшаткич ишлаб чиқилганлиги ҳамда унинг параметрлари асосланганлигидан иборат. Тавсия этиладиган мақбул конструктив параметрларга эга бўлган чизелли юмшаткични қўллаш кузги буғдойдан бўшаган далаларни такрорий экинлар экишга, такрорий экинлардан бўшаган далаларни эса кузги буғдой экишга тайёрлашда меҳнат сарфини 46,4 фоиз ва эксплуатацион харажатларни 35,7 фоизга камайишини таъминлайди. Бунинг ҳисобига олинадиган йиллик иқтисодий самара 10358879 сўмни ташкил этади.

**Натижаларнинг жорий қилиниши.** Тадқиқот натижалари чизелли

юмшаткичнинг саноат намунасини ишлаб чиқиш учун “БМКБ-Агромаш” ОАЖга топширилган. Ишлаб чиқилган чизелли юмшаткичнинг тажриба нусхалари 2008-2009 йилларда Янгийўл туманидаги “Тўйчи қизи Ўғилжон” фермер хўжалиги ва ЎЗМЭИ тажриба участкаси далаларида хўжалик синовларидан ўтган.

**Ишнинг синовдан ўтиши.** Диссертация ишининг асосий мазмуни бўйича 2006-2008 йилларда ЎЗМЭИ илмий Кенгашида ҳамда “Аграр соҳада ислохотларни чуқурлаштириш ва фермер хўжаликларини ривожлантиришни устивор йўналишлари” (Андижон, 2007 й.), “Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари” (Тошкент, 2007 й.), “Фермер хўжаликларида агроинженерия хизматларини ривожлантиришнинг муаммолари” (Гулбаҳор, 2008 й.), “Ёш олимлар-қишлоқ хўжалик фани ва амалиётини юксалтиришда етакчи куч” (Тошкент, 2008 й.), “Фермер хўжаликлари учун агроинженерлик хизматларини ривожлантириш истикболлари” (Самарқанд, 2008 й.), “Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари” (Тошкент, 2009) илмий-амалий конференцияларида маърузалар қилинган ва маъқулланган. Иш тўлиқ ҳажмда ЎЗМЭИ илмий-техник кенгаши ва ТИМИ илмий семинари йиғилишларида муҳокамадан ўтган ва маъқулланган.

**Натижаларнинг эълон қилинганлиги.** Диссертация материаллари юзасидан 9 та илмий иш чоп этилган, шулардан 3 таси илмий журналларда.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация иши кириш, бешта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Диссертация босма ёзувда ёзилган 140 бетдан, 44 та расмдан, 18 та жадвал, 100 та фойдаланилган адабиётлар рўйхати, 5 та илонадан иборат.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

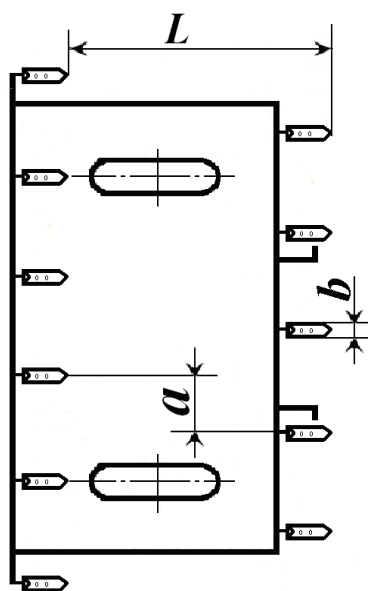
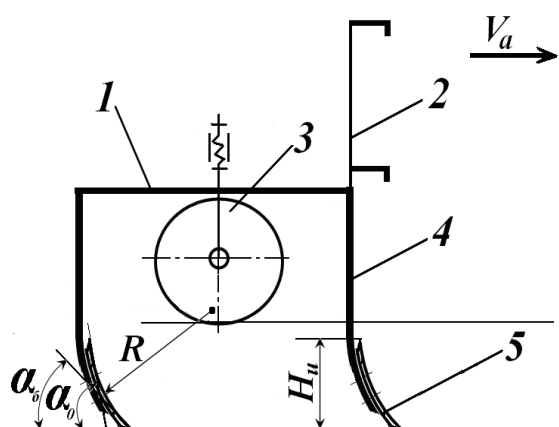
**Кириш** қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган, ҳимояга олиб чиқиладиган асосий ҳолатлар баён қилинган.

**Биринчи бобда** тупроққа ағдармасдан ишлов беришнинг ҳозирги аҳволи, уни амалга оширадиган машиналар, уларнинг иш органлари ва улар бўйича ўтказилган агротехникавий тажрибалар ҳамда илгари бажарилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлили келтирилган. Шулар асосида Республикамиз шароитида кузги буғдой ва такрорий экинларни етиштириш учун тупроққа ағдармасдан ишлов бериш технологиялари ва техника воситалари етарли даражада ўрганилмаган ва шу сабабли кенг қўлланилмасдан келинмоқда деган хулосага келинган. Шундан келиб чиққан ҳолда тадқиқот вазифалари белгиланган.

**Иккинчи бобда** кузги буғдой ва такрорий экинлар экиладиган далалар ҳолати, улар тупроғининг физик-механик ҳоссалари ҳамда ерларга

ағдармасдан ишлов берадиган машина турини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Ўтказилган таққослов синовлари ва агротехникавий тажрибалар натижалари бўйича чизелли юмшаткични қўллаш тупроққа ишлов беришда энергия сарфини 19-22 фоиз камайтирган ҳолда буғдой ҳосилдорлиги бир хил бўлишини таъминлади ва шу натижаларга асосан кейинги тадқиқотлар учун чизелли юмшаткич танлаб олинди.

Учинчи бобда чизелли юмшаткичнинг иш жараёнини тадқиқ этиш ҳамда унинг параметрларини асослаш бўйича олиб борилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.



1 – рама; 2 – ўрнатгич; 3 – таянч  
ғилдираги; 4 – иш органининг  
устуни; 5 – юмшаткич тиш

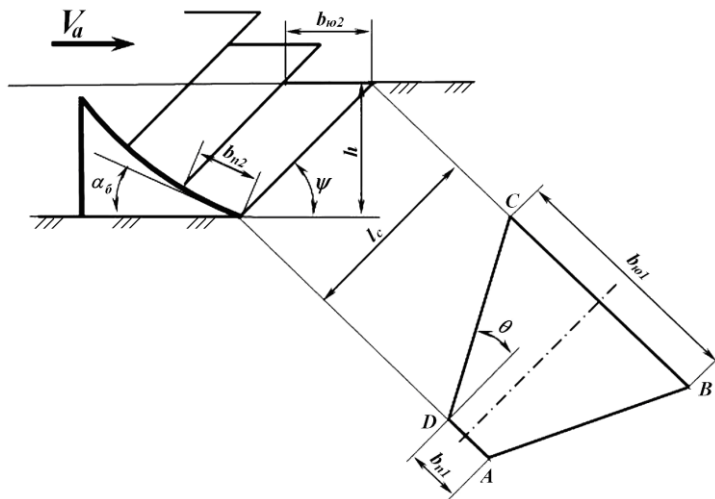
**1-расм. Чизелли юмшаткичнинг  
схемаси ва асосий параметрлари**

Чизелли юмшаткичнинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этувчи асосий параметрлари қуйидагилар (1-расм):  $b$  – иш органининг эни;  $\alpha_0, \alpha_0'$  – иш органининг тупроққа бошланғич ва охириги кириш бурчаклари;  $H_u$  – иш органининг баландлиги;  $R$  – иш органининг эгрилик радиуси;  $a$  – иш органлари излари оралиғи;  $L$  – иш органлари қаторлари оралиғидаги масофа ва агрегат ҳаракат тезлиги  $V_a$ .

Чизелли юмшаткич иш органи таъсири остида тупроқни деформацияланиш жараёни. Чизелли юмшаткичларда иш органи сифатида асосан тўғри ва эгри сиртли юмшаткич тишлардан фойдаланилади. Адабиётлардан маълумки бундай иш органлари таъсири остида тупроқ аввал сиқилади (эзилади) ва унда ҳосил бўладиган кучланишлар мустаҳкамлик чегарасига етганда у ҳаракат йўналишига

$$\psi = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{2}(\alpha_0 + \varphi_1 + \varphi_2)$$

(бунда  $\varphi_1, \varphi_2$  – тупроқнинг ички ва ташқи ишқаланиш бурчаклари) бурчак остида жойлашган  $ABCD$  текислик бўйича синади ва палахсадан призма кўринишидаги



**2-расм. Тупроқни иш органи таъсири остида деформацияланиш схемаси**

нинг эни, унинг тупроққа кириш бурчаги, ишлов бериш чуқурлиги ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ экан.

2-расмдаги келтирилган схемадан фойдаланиб палахса парчаланиши учун иш органи уни қанча баландликка кўтариши лозимлиги аниқланди

$$h_n = 2 \left\{ [\tau_u] \left[ b \cos \frac{1}{2} (\alpha_\sigma + \varphi_1 + \varphi_2) + h \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2} \right) \right] (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi_2)^{\frac{1}{2}} : \right. \\ \left. : \left( m h^{n-1} (1 + K_V V_a \sin \frac{\alpha_\sigma}{2}) b \cos \frac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi_2 - \alpha_\sigma) \sin \alpha_\sigma \times \right. \right. \\ \left. \left. \times [\cos(\alpha_\sigma + \varphi_2) + \cos \varphi_1] \right) \right\}^{\frac{1}{2}} \sin \alpha_\sigma, \quad (1)$$

бунда  $[\tau_u]$  – тупроқни силжишга киритик қаршилиги, Па;

$m$  – пропорционалик коэффиценти, Н/м<sup>3+n</sup>;

$n$  – тупроқнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ бўлган коэффицент;

$K_V$  – тупроқ ҳажмий эзилиш коэффицентини унинг деформацияланиш тезлигига боғлиқлигини ҳисобга олувчи коэффицент, с/м;

$V_a$  – тупроқнинг иш органи томонидан деформацияланиш тезлиги, м/с;

$h$  – ишлов бериш чуқурлиги, м.

(1) ифодадан кўриниб турибдики палахсанинг кўтарилиш баландлиги иш органининг параметрларига, агрегат ҳаракат тезлигига ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ экан.  $[\tau_u]=2 \cdot 10^4$  Па,  $b=0,06$  м;  $\alpha_\sigma=30^\circ$ ;

кесак ажралиб чиқади. Ажралиб чиққан кесак куйидаги ўлчамлари билан характерланади (2-расм): синган қисм узунлиги  $l_c$ , унинг пастки  $b_{n1}$  ва  $b_{n2}$  ҳамда юқориги  $b_{ю1}$  ва  $b_{ю2}$  кенгликлари. Пона назарияси асосида бу кўрсаткичларни аниқлаш учун олинган ифодаларнинг таҳлили шуни кўрсатадики чизелли юмшаткичнинг тортишга қаршилиги ҳамда тупроқнинг уваланиш сифати иш органи-



$\varphi_1=30^\circ$ ;  $\varphi_2=40^\circ$ ;  $h=0,3$  м;  $K_v=0,1$ ;  $V_a=2$  м/с;  $n=1$  ва  $m= 3,3 \cdot 10^6$  Н/м<sup>4</sup> қабул қилиниб, бу ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар палахса парчаланиши учун унинг иш органи томонидан кўтарилиш баландлиги 6,7 см бўлишлигини кўрсатди.

Чизелли юмшаткич иш органининг тупроққа кириш бурчагини аниқлаш. Чизелли юмшаткич иш органи эгри сиртли бўлганлиги учун унинг тупроққа кириш бурчаги  $\alpha_6$  ва  $\alpha_0$  лар орасида ўзгарувчан бўлади (1-расм).

Иш органининг тупроққа бошланғич кириш бурчаги  $\alpha_6$  ни тупроқ палахсасини унинг иш сирти бўйлаб кўтариш ва силжитиш(суриш)дан ҳосил бўладиган қаршилик кучи минимал қийматга эга бўлиш шартидан олинган қуйидаги формула бўйича топиш мумкин

$$\alpha_6 = \arctg \left[ \sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^2}} + \sqrt[3]{-q - \sqrt{q^2 + p^2}} - \frac{tg \varphi_2}{3(1 + tg^2 \varphi_2)} \right], \quad (2)$$

бунда  $p = \frac{3ac - b^2}{9a^2}$ ;  $q = \frac{b^3}{27a^3} - \frac{b}{6a^2} + \frac{d}{2a}$ ;  $a = 1 + tg^2 \varphi_2$ ;  $b = tg \varphi_2$ ;

$$c = 2tg^2 \varphi_2; \quad d = -tg \varphi_2.$$

$\varphi_2 = 25-35^\circ$  қабул қилиб, (2) ифода бўйича  $\alpha_6$  бурчакни қиймати 28-34° оралиғида бўлишлигини аниқлаймиз.

Демак, тупроқни иш органи сирти бўйлаб минимал энергия сарфлаган ҳолда кўтариш ва силжитиш учун унинг тупроққа бошланғич кириш бурчаги 28-34° оралиғида бўлишлиги лозим экан.

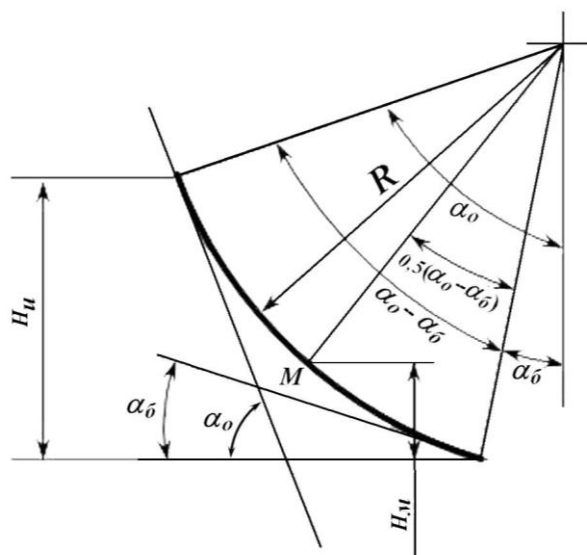
Иш органининг тупроққа охириги кириш бурчагини қуйидаги шартдан топамиз

$$\alpha_0 < 90 - \varphi_2. \quad (3)$$

Бу шарт бажарилмаса палахса иш органининг сирти бўйлаб эркин кўтарила олмайди ва бунинг натижасида иш органлари олдида тупроқ уюлиб, чизелли юмшаткичнинг тортишга қаршилиги ортиб кетади.

(3) ифодага  $\varphi_2$  нинг юқорида келтирилган қийматини қўйиб,  $\alpha_0$  бурчакни қиймати 56° дан кўп бўлмаслигини аниқлаймиз.

Иш органининг эгрилик радиуси ва баландлиги. Бу параметрларни иш органи икки томонлама (айланма) эканлигини ҳисобга олган ҳолда ҳамда у томонидан тупроқ парчаланиши таъминланиши лозимлигидан келиб чиқиб, 3-расмда келтирилган схемага биноан аниқлаймиз



3-расм. Иш органининг эгрилик радиуси ва баландлигини аниқлашга доир схема

$$\begin{aligned}
 R > 2 \left\{ [\tau_u] \left[ b \cos \frac{1}{2} (\alpha_\delta + \varphi_1 + \varphi_2) + htg \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_2}{2} \right) \right] (1 + tg^2 \varphi_2) \right\}^{\frac{1}{2}} : \\
 : mh^{n-1} (1 + K_V V_a \sin \frac{\alpha_\delta}{2}) b \cos \frac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi_2 - \alpha_\delta) \sin \alpha_\delta \times \\
 \times [\cos(\alpha_\delta + \varphi_2) + \cos \varphi_1] \left. \right\}^{\frac{1}{2}} \frac{\sin \alpha_\delta}{\cos \alpha_\delta - \cos \frac{\alpha_0 + \alpha_\delta}{2}}
 \end{aligned} \quad (4)$$

ва

$$\begin{aligned}
 H_u \geq 2 \left\{ [\tau_u] \left[ b \cos \frac{1}{2} (\alpha_\delta + \varphi_1 + \varphi_2) + htg \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2} \right) \right] (1 + tg^2 \varphi_2) \right\}^{\frac{1}{2}} : \\
 : mh^{n-1} (1 + K_V V_a \sin \frac{\alpha_\delta}{2}) b \cos \frac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi_2 - \alpha_\delta) \sin \alpha_\delta \times \\
 \times [\cos(\alpha_\delta + \varphi_2) + \cos \varphi_1] \left. \right\}^{\frac{1}{2}} \frac{\sin \alpha_\delta (\cos \alpha_\delta - \cos \alpha_0)}{\cos \alpha_\delta - \cos \frac{\alpha_0 + \alpha_\delta}{2}}.
 \end{aligned} \quad (5)$$

(4) ва (5) ифодалар таҳлилидан кўриниб турибдики, иш органининг эгрилик радиуси ва баландлиги унинг эни, тупроққа кириш бурчаклари, агрегатнинг ҳаракат тезлиги, ишлов бериш чуқурлиги ҳамда тупроқнинг

физик-механик хоссаларига боғлиқ экан. Ушбу ифодаларга  $h$ ,  $\alpha_0$  ва  $\alpha_0$  ларнинг юқорида аниқланган қийматларини қўйиб, иш органининг эгрилик радиуси камида 256 мм, баландлиги эса 75 мм бўлишлигини аниқлаймиз.

Иш органининг эни юмшатирилган қатлам тубида деворлари зичланган ариқчалар ҳосил бўлмаслиги шартидан аниқланди. Чунки бундай ариқчалар ҳосил бўлиши тупроқнинг физик-механик хоссаларини ёмонлашувиға ҳамда энергияни бефойда сарфланишиға олиб келади.

Чизелли юмшаткич иш органларининг излари оралиғи. Маълумки тупроққа чизелли юмшаткичлар билан ишлов берилганда эгат тубида юмшатирилмай қолган дўнгликлар ҳосил бўлади. Агротехника талаблари бўйича бутун дала бўйлаб экинларни ривожланишиға бир хил шароит яратиш учун эгат тубида ҳосил бўладиган дўнгликларнинг баландлиги руҳсат этилган қийматдан катта бўлмаслиги лозим. Шундан келиб чиққан ҳолда иш органлари излари оралиғини аниқлаш учун қуйидаги ифода олинди

$$a = \frac{0,2htg\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_2}{2}\right)}{(c - dV_a) \cos \frac{1}{2}(\alpha_0 + \varphi_1 + \varphi_2)} + b, \quad (6)$$

бунда  $c$ ,  $d$  – эмпирик коэффициентлар

(6) ифодадан кўриниб турибдики иш органлари изларининг оралиғи уларнинг эниға, ишлов бериш чуқурлиғиға, агрегатнинг ҳаракат тезлиғиға ҳамда тупроқнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ экан.

(6) ифода бўйича  $\varphi_1=40^\circ$ ;  $\varphi_2=30^\circ$ ,  $c=0,41$ ;  $d=0,05$  с/м; ва  $b=6$  см қабул қилиниб, ўтказилган ҳисоблашлар тупроққа 25-30 см чуқурлик ва 2-3 м/с тезликда агротехника талаблари даражасида ишлов бериш учун чизелли юмшаткич иш органлари изларининг оралиғи 20,8-26,7 см оралиғида бўлишлигини кўрсатди.

Иш органлари қаторлари оралиғидаги масофани аниқлаш учун қуйидаги ифода олинди

$$L \geq t_y + R(1 - \sin \alpha_0) + htg \frac{1}{2}(\alpha_0 + \varphi_1 + \varphi_2), \quad (7)$$

бунда  $t_y$  – иш органи устунининг қалинлиги

(7) ифоданинг таҳлилидан кўриниб турибдики, юмшатувчи тишлар қаторлари оралиғидаги масофа  $L$  устуннинг кенлиги, иш органининг тупроққа кириш бурчаги ва эгрилик радиуси, юриш чуқурлиги ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ экан.

$t_y=7$  см;  $R=25,6$  см;  $\alpha_0=30^\circ$ ;  $h=30$  см;  $\varphi_1=40^\circ$  ва  $\varphi_2=30^\circ$  бўлганда (7) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблашлар, тишлар қаторлари оралиғидаги масофа 56 см дан кам бўлмаслиги лозимлигини кўрсатди.

Чизелли юмшаткич иш органининг тортишға қаршилиги. Иш

органининг тортишга қаршилигини умумий кўринишда қуйидагича ифодалаш мумкин

$$\begin{aligned}
 R_y = & \frac{K_T T t_T b_T}{\sin \varepsilon} + \left\{ [\tau_r] \left( b + h \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2} \right) \right) h \left[ \sin \frac{1}{2} (\alpha_\delta + \varphi_1 + \varphi_2) + \right. \right. \\
 & \left. \left. + f \cos \frac{1}{2} (\alpha_\delta - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha_\delta \right] \cos^{-1} \frac{1}{2} (\alpha_\delta + \varphi_1 + \varphi_2) \right\} + \\
 + \rho b h & \left\{ R g \frac{\pi \left[ \arccos \left( \cos \alpha_\delta - \frac{H_u}{R} \right) - \alpha_\delta \right]}{180} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \left[ \alpha_\delta + \arccos \left( \cos \alpha_\delta - \frac{H_u}{R} \right) + 2\varphi_1 \right] + \right. \\
 & \left. + V_a^2 \frac{2 \sin \frac{1}{2} \left[ \alpha_\delta + \arccos \left( \cos \alpha_\delta - \frac{H_u}{R} \right) + 2\varphi_1 \right]}{\cos \varphi_1} + \right. \\
 & \left. + \frac{\pi \left[ \arccos \left( \cos \alpha_\delta - \frac{H_u}{R} \right) - \alpha \right]}{180} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \left[ \alpha_\delta + \arccos \left( \cos \alpha_\delta - \frac{H_u}{R} \right) + 2\varphi_1 \right] \right\} \times \\
 & \times \sin \frac{1}{2} \left[ \alpha_\delta + \arccos \left( \cos \alpha_\delta - \frac{H_u}{R} \right) \right] \left( 1 + \frac{W}{100} \right),
 \end{aligned} \tag{8}$$

бунда  $K_T$  – иш органи тиғининг шаклини ҳисобга олувчи коэффицент;

$T$  – тупроқнинг қаттиқлиги, МПа;

$t_T$  – иш органи тиғининг қалинлиги, м;

$b_T$  – иш органи тиғининг узунлиги, м;

$\varepsilon$  – иш органи учининг ўткирланиш бурчаги, град;

$f$  – тупроқнинг иш органи иш сиртига ишқаланиш коэффиценти;

$g$  – эркин тушиш тезланиши, м/с<sup>2</sup>;

$\rho$  – тупроқнинг зичлиги, кг/м<sup>3</sup>;

$W$  – тупроқнинг намлиги, %.

Бу ифода таҳлили шуни кўрсатадики, чизелли юмшаткич иш органининг тортишга қаршилиги унинг параметрлари ( $t_T$ ,  $b_T$ ,  $b$ ,  $\alpha_\delta$ ,  $R$ ), ишлов бериш чуқурлиги ( $h$ ), агрегатнинг ҳаракат тезлиги ( $V_a$ ) ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссалари ( $T$ ,  $\rho$ ,  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$ ) га боғлиқ экан.

(8) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар  $b = 6,0$  см,  $\alpha = 35^\circ$ ,  $R = 25,6$  см,  $\varphi_1 = 40^\circ$ ,  $\varphi_2 = 30^\circ$ ,  $\rho = 1300$  кг/м<sup>3</sup>,  $[\tau_r] = 2 \cdot 10^4$  Па,  $W = 16\%$  бўлганда 2,0-3,0 м/с тезлик оралиғида чизелли юмшаткич иш органининг тортишга қаршилиги 2,40-2,83 кН оралиғида бўлишини кўрсатди.

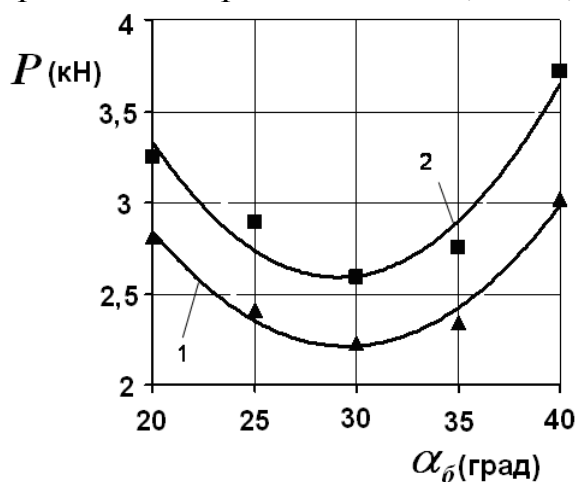
**Тўртинчи боб**да экспериментал тадқиқотлар дастури, тажрибаларни ўтказиш шароити ва усуллари, чизелли юмшаткич параметрлари ҳамда иш режимларининг мақбул қийматларини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Чизелли юмшаткичнинг иш кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибалар 2006-2008 йилларда ЎзМЭИ тажриба хўжалиги далаларида ўтказилди. Тажрибаларда чизелли юмшаткич ва иш органининг тортишга қаршилиги, тупроқнинг уваланиш сифати, ишлов берилган зона кўндаланг кесимининг профили ҳамда ишлов бериш чуқурлигининг бир текислиги аниқланди. Чизелли юмшаткичнинг тортишга қаршилигини аниқлашда тензобармоқлар билан жиҳозланган лаборатория-дала қурилмасидан, алоҳида иш органларининг тортишга қаршилигини аниқлашда эса шу қурилмага ўрнатиладиган Г-шаклдаги тензобалкадан фойдаланилди.

Чизелли юмшаткич иш органининг параметрларини мақбуллаштиришда экспериментларни математик режалаштириш усулидан фойдаланилди. Бунда тажрибалар тўрт омили режа асосида ўтказилди.

Иш органи энини ўрганишда асосий кўрсаткич сифатида юмшатиш қатлам тубида ҳосил бўладиган деворлари зичланган ариқчанинг баландлиги олинди. Тажрибалар натижаларининг кўрсатишича юмшатиш қатлам тубида ҳосил бўладиган деворлари зичланган ариқчанинг баландлиги минимал ёки умуман бўлмаслиги учун иш органининг эни 60 мм дан кам бўлмаслиги лозим экан.

Иш органининг тупроққа кириш бурчагини чизелли юмшаткич иш кўрсаткичларига таъсири. Тажрибаларда иш органининг тупроққа кириш бурчаги  $5^\circ$  оралиқда  $20^\circ$  дан  $40^\circ$  гача ўзгартирилди, унинг эни 60 мм бўлди. Агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6,0 ва 8,0 км/соат этиб қабул қилинди.



1,2 - агрегатнинг ҳаракат тезлиги мос ҳолда 6,0 ва 8,0 км/соат

**4-расм. Иш органи тортишга қаршилигини унинг тупроққа кириш бурчагига боғлиқ ҳолда ўзгариши**

4-расмда тасвирланган график шарҳидан кўришиб турибдики, иш органининг тортишга қаршилиги унинг тупроққа кириш бурчагига боғлиқ равишда ботик парабола кўринишида ўзгарди, яъни у  $20-35^\circ$  бурчак оралиғида камайди,  $35-40^\circ$  бурчак оралиғида ортди. Камайиш иш органи таъсири остида тупроқдан ажралаётган кесаклар ўлчамларини камайиши ҳисобига, ортиш эса тупроқ иш органининг сирти бўйлаб эркин кўтарила олмай, унинг олдида тупроқ уйилиб қолиши ҳисобига юз берган.

Тажрибаларнинг кўрсатишича агрегатнинг ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам  $\alpha_6$  бурчакни  $20^\circ$  дан  $30-35^\circ$  гача ошиши тупроқнинг уваланиш сифати яхшиланишига,  $30-35^\circ$  дан  $40^\circ$  гача ортиши эса бу кўрсаткични ёмонлашишига олиб келган. Буни иш органи таъсири остида тупроқдан ажралаётган кесаклар ўлчамларини кўп жиҳатдан  $\alpha_6$  бурчакка боғлиқ равишда ўзгариши билан боғлаш мумкин.

Иш органи иш сирти эгрилик радиусининг чизелли юмшаткич иш кўрсаткичларига таъсири. Тажрибаларда иш органи иш сиртининг эгрилик радиуси 50 мм ораликда 200 мм дан 350 мм гача ўзгартирилди, унинг эни 60 мм бўлди. Агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6,0 ва 8,0 км/соат этиб қабул қилинди.

Тажрибаларнинг натижалари 1-жадвалда келтирилган. Бу маълумотлардан кўришиб турибдики иш органи эгрилик радиусини 200-250 мм ораликда ўзгариши унинг тортишга қаршилигига сезиларли таъсир кўрсатмаган, 250-350 мм ораликда бу кўрсаткич кескин ортган. Буни иш органининг ишчи сирти бўйлаб кўтарилаётган ва силжиётган тупроқ ҳажмининг ортиши билан изохлаш мумкин.

#### 1-жадвал

#### Иш органи эгрилик радиусини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибаларнинг натижалари

Кўрсаткичларнинг номи	Иш органининг эгрилик радиуси, мм			
	200	250	300	350
Ишлов бериш чуқурлиги, см: $M_{\text{ўр}}$ $\pm\sigma$	28,9/29,1 1,6/1,4	29,3/29,2 1,3/1,5	29,7/29,4 1,5/1,7	29,9/29,6 1,5/1,3
Қуйидаги ўлчамли (мм) фракциялар миқдори, %:				
> 100	1,6/1,2	1,9/1,4	2,2/1,8	2,7/2,3
100-50	15,3/13,4	15,6/14,3	15,8/14,7	16,0/15,4
<50	83,1/85,4	82,5/84,3	82,0/83,5	81,3/82,3
Иш органининг тортишга қаршилиги, кН: $M_{\text{ўр}}$ $\pm\sigma$	1,71/2,13 0,14/0,12	1,75/2,17 0,17/0,14	1,82/2,28 0,15/0,13	2,20/2,65 0,16/0,14

Изоҳ: суръатда  $V=6$  км/соат; маҳражда  $V=8$  км/соат.

Чизелли юмшаткич иш органлари излари оралиғини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибаларнинг натижалари. Бу тажрибаларда иш органлари изларининг орлиғи ҳар 5 см ораликда 20 сантиметрдан 40 сантиметргача ўзгартирилди. Баҳолаш мезонлари сифатида чизелли юмшаткичнинг 1 м камров кенлигига тўғри келадиган тортишга солиштирма қаршилиги, тупроқнинг уваланиш сифати ва ишлов бериш чуқурлигининг бир текислиги қабул қилинди.

Тажрибаларни ўтказишда иш органларининг тупроқда юриш чуқурлиги 30 см, иш тезлиги эса 6,0 ва 8,0 км/соат этиб белгиланди.

Тажрибаларда олинган натижалар бўйича чизелли юмшаткич иш органлари излари оралиғидаги масофани ошиши унинг тортишга бўлган солиштирма қаршилигини пасайишига олиб келган. Ушбу масофа 20 сантиметрдан 40 сантиметргача ошганда солиштирма қаршилик ҳаракат тезлиги 6 км/соат бўлганда 9,11 кН дан 6,12 кН гача, 8 км/соат бўлганда эса 9,84 кН дан 6,98 кН гача камайди. Айниқса, иш органлари излари оралиғидаги масофа 20 дан 30 сантиметргача ошганда солиштирма қаршилик кескин суръатда камайиб, кейинчалик 40 сантиметргача ошганда эса камайиш сустлашди.

Бироқ ушбу натижаларга қарама-қарши, иш органлари излари оралиғидаги масофани ошиши ишлов бериш чуқурлиги ва унинг бир текислигига салбий таъсир кўрсатди ва бу масофа 25 сантиметрдан кўп бўлганда агротехника талаблардан паст натижалар олинди.

Тупроқнинг уваланиш сифати барча вариантларда бир-бирига яқин ҳамда агротехника талабларига мос бўлди.

Иш органлари қаторлари оралиғидаги масофани чизелли юмшаткич иш кўрсаткичларига таъсири. Назарий тадқиқот натижаларидан келиб чиққан ҳолда тажрибаларда иш органларининг қаторлари оралиғидаги масофа 10 см ораликда 60-90 см гача ўзгартирилди. Бунда иш органлари эни 60 мм, излари оралиғи 25 см, тупроққа кириш бурчаги  $30^\circ$  ҳамда ишлов бериш чуқурлиги 30 см этиб белгиланди. Агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6,0 ва 8,0 км/соат этиб қабул қилинди.

Баҳолаш мезони сифатида чизелли юмшаткичнинг 1 м камров кенлигига тўғри келадиган тортишга солиштирма қаршилиги, ишлов бериш чуқурлиги ва тупроқни уваланиш сифати олинди.

Тажрибаларда  $L=60$  ва 70 см бўлганда ҳар иккала тезликда ҳам чизелли юмшаткичнинг биринчи ва иккинчи қаторда жойлашган иш органлари орасига ўсимлик қолдиқлари, бегона ўтлар ва тупроқни уюлиб қолиши кузатилди.  $L \geq 80$  ва 90 см бўлганда бу ҳодиса кузатилмади. Шу сабабли иш органлари қаторлари оралиғидаги масофа 60 см дан 80 см га ошганда чизелли юмшаткичнинг солиштирма қаршилиги камайди, 80 см дан 90 см гача ўзгарганда бу кўрсаткич ўзгармасдан қолди.

Иш органлари параметрларини мақбуллаштириш. Иш органларининг назарий тадқиқотлар ва бир омилли экспериментларда ўрганилган

параметрларининг биргаликдаги макбул қийматлари кўп омилли экспериментларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиб аниқланди.

2-жадвалда омиллар, уларнинг шартли белгиланиши ҳамда вариацияланиш оралиқлари келтирилган. Улар ўтказилган назарий тадқиқотлар ва бир омилли экспериментлар натижаларидан келиб чиққан ҳолда белгиланди.

## 2-жадвал

### Омиллар, уларнинг шартли белгиланиши вариацияланиш оралиғи ва сатҳи

Омилларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Омилларнинг белгиланиши	Ўзгариш оралиғи	Омиллар сатҳи		
				-1	0	+1
1. Иш органларининг излари оралиғидаги масофа	см	$X_1$	10	20	30	40
2. Иш органининг тупроққа кириш бурчаги	град	$X_2$	10	20	30	40
3. Иш органининг эгрилик радиуси	мм	$X_3$	50	200	250	300
4. Иш тезлиги	км/соат	$X_4$	2	6	8	10

Кўп омилли экспериментларни ўтказишда баҳолаш мезони сифатида чизелли юмшаткичнинг 1 м қамров кенлигига тўғри келадиган солиштирма қаршилиги, тупроқнинг уваланиш даражаси ва юмшатирилган қатлам тубининг нотекислиги олинди.

Тажрибалар тасодифий сонлар жадвалидан фойдаланиб ўтказилди ҳамда барча вариантлар учун ишлов бериш чуқурлиги 30 см этиб белгиланди.

Тажрибаларда олинган маълумотларга ЎзМЭИнинг экспериментларни режалаштириш лабораториясида ишлаб чиқилган «регрессион таҳлиллар» дастури бўйича ишлов берилди. Бунда дисперсиянинг бир хиллигини баҳолашда Кохрен критериясидан, регрессия коэффицентлари қийматини баҳолашда Стюдент критериясидан, регрессион моделларнинг адекватлигини баҳолашда Фишер критериясидан фойдаланилди.

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

- тупроқнинг уваланиш даражаси бўйича (%)

$$Y_U = 72,607 + 0,211X_1 + 8,182X_2 + 2,403X_3 + 0,653X_4 + 3,802X_1^2 + 0,0333X_1X_2 - 0,083X_1X_3 - 0,644X_1X_4 - 6,683X_2^2 - 0,184X_2X_3 - 4,855X_2X_4 + 2,307X_3^2 - 7,067X_3X_4 + 1,322X_4^2 \quad (9)$$



- юмшатишган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги (см)

$$Y_G = 4,319 + 3,870X_1 + 0,150X_3 - 0,387X_4 + \\ + 1,584 X_1^2 - 0,171X_1X_3 - 0,104 X_1X_4 - \\ - 0,766X_2^2 - 0,237X_2X_4 + 0,867X_4^2 \quad (10)$$

- чизелли юмшаткичнинг 1 м қамров кенглигига тўғри келадиган солиштирма қаршилиги бўйича (кН/м)

$$Y_R = 6,347 - 0,382X_1 + 0,44X_2 + 0,17X_3 + 0,403X_4 + 0,197X_1^2 - \\ - 0,145X_1X_2 + 0,017X_1X_3 - 0,9X_1X_4 + 1,388X_2^2 - 0,264X_2X_3 - \\ - 0,194X_2X_4 - 0,028X_3^2 - 0,816X_3X_4 + 0,255X_4^2 \quad (11)$$

Олинган регрессия тенгламалари таҳлилидан кўриниб турибдики барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатган.

(9), (10) ва (11) регрессия тенгламалари « $Y_U$ » мезон 50 мм дан кичик тупроқ фракцияларининг микдори 75 фоиздан кам бўлмаслиги, « $Y_G$ » мезон ишлов бериш чуқурлигининг 10 фоиздан ошмаслиги, « $Y_R$ » мезон эса минимал қийматга эга бўлиши шартдан ечилиб, 6-8 км/соат иш тезликлари оралиғида омилларнинг ушбу шартларни бажарилишини таъминловчи қуйидаги қийматлари аниқланди:  $a = 23-26$  см;  $\alpha = 29-30^\circ$ ;  $R = 253-276$  мм.

**Бешинчи бобда** ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида 3-4 классдаги ҳайдов тракторлари учун (BT-150, T-4A, MX-135, MXM-140, Claas ARES 697 ATZ) чизелли юмшаткич (шартли русуми ChYu-3,6) ишлаб чиқилиб, унинг тажрибавий нусхаси тайёрланди ва хўжалик синовлари ўтказилди.

Синовлар 2008 йилда ЎЗМЭИ тажриба участкаси ҳамда Янгийўл туманининг “Тўйчи қизи Ўғилжон” фермер хўжалиги далаларида ўтказилди.

Ўтказилган синовлар шуни кўрсатдики, асосланган параметрлар бўйича ишлаб чиқилган чизелли юмшаткич далаларни такрорий ва кузги буғдой экишга тайёрлашда иш кўрсаткичлари агротехника талабларига тўлиқ мос келади.

Тажрибавий чизелли юмшаткичнинг иқтисодий самарадорлиги меъёрий хужжатлар асосида ҳисобланди. Бунда ChYu-3,6 чизелли юмшаткич О'Р-3/4-40 плуги билан таққосланди.

Ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатдики, тупроққа ишлов беришда чизелли юмшаткич қўлланилганда меҳнат сарфи 46,4 фоизга ва 1 гектар ерга сарфланадиган эксплуатацион харажатлар эса 35,7 фоизга камаяди. Бунда йиллик иқтисодий самарадорлик 2009 йил феврал ойидаги баҳолар бўйича 10358879 сўм ни ташкил этади.

## ХУЛОСАЛАР

1. Илмий-техник адабиётлар, ривожланган мамлакатларнинг тажрибалари таҳлили шуни кўрсатдики Республикамизнинг суғориладиган деҳқончилик шароитида кузги буғдой ва такрорий экинларни етиштиришда тупроққа ағдармасдан ишлов бериш технологияси ва техника воситаларини қўллаш ижобий самара беради.

2. Ўтказилган тажрибаларга кўра кузги буғдой йиғиштириб олинган далаларда тупроқ кам намлик, юқори қаттиқлик ва зичликка, кузда такрорий экинлардан бўшаган далалар тупроғи эса мақбул намлик ҳамда қаттиқликка эга бўлар экан.

3. Ўтказилган таққослов синовлари ва агротехникавий тажрибалар натижалари бўйича чизелли юмшаткични қўллаш тупроққа ишлов беришда энергия сарфини 19-22 фоиз камайтирган ҳолда буғдой ҳосилдорлиги бир хил бўлишини таъминлади. Шундан келиб чиқиб, Республикамиз тупроқ-иклим шароитида кузги буғдой ва такрорий экинлар экиш учун ерларни тайёрлашда тупроққа ағдармасдан ишлов бериш учун чизелли юмшаткич тавсия этилади.

4. Назарий тадқиқотларни кўрсатишича чизелли юмшаткичнинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичлари ишлов бериш чуқурлиги, иш органлари излари оралиғи ва қаторлари оралиғидаги масофалар, иш органлари эни, тупроққа кириш бурчаги, эгрилик радиуси ва баландлиги, ҳаракат тезлиги ҳамда тупроқнинг физик механик хусусиятига боғлиқ экан.

5. Кам энергия сарфлаган ҳолда тупроққа талаб даражасида сифатли ишлов берилишини таъминлаш учун чизелли юмшаткич куйидаги параметрларга эга бўлиши керак:

- иш органининг тупроққа кириш бурчаги 29-30°;
- иш органининг эни камида 60 мм;
- иш органининг эгрилик радиуси 253-276 мм;
- иш органининг баландлиги 75 мм;
- иш органлари излари оралиғи 23-26 см;
- иш органлари қаторлари оралиғидаги масофа камида 80 см;
- агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6-8 км/соат.

6. Ўтказилган синовлар шуни кўрсатадики, асосланган параметрлар бўйича ишлаб чиқилган чизелли юмшаткичнинг иш кўрсаткичлари агротехника талабларига тўлиқ мос келади ҳамда у қўлланилганда иш унумдорлиги 1,7 марта ортади ва ҳар бир гектар ҳисобига 8,8 кг ЁММ иқтисод қилинади.

7. Олиб борилган техник иқтисодий ҳисобларни кўрсатишича чизелли юмшаткични қўллаш тупроққа ишлов беришдаги меҳнат сарфини 46,4 ва эксплуатацион харажатларни 35,7 фоизга камайтириш имконини беради. Бунга эвазига бир йилда битта агрегатга 10358879 сўм иқтисодий самара олинади.

## ЧОП ЭТИЛГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

1. Тўхтақўзиев А., Хушвақтов Б., Имомқулов Қ. Тупроққа ағдармасдан ишлов бериш усуллари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг турларини назарий асослаш // Аграр ислохотларни чуқурлаштириш ва фермер хўжаликларини ривожлантиришнинг устивор йўналишлари: Республика илмий-амалий анжумани тўплами. – Андижон, 2007. – Б.235-243.

2. Тўхтақўзиев А., Хушвақтов Б., Имомқулов Қ. Тупроққа ағдармасдан ишлов беришнинг турли усулларини таққослов синовлари натижалари // Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари: Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2007. – Б.358-361.

3. Хушвақтов Б., Имомқулов Қ. Буғдой экиладиган далаларда тупроққа ағдармасдан ишлов бериш бўйича ўтказилган агротехникавий тажрибаларнинг натижалари // Фермер хўжаликларида агроинженерия хизматларини ривожлантириш муаммолари: Илмий-амалий конференция маърузалари. – Гулбаҳор, 2008. – Б.118-121.

4. Имомқулов Қ. Чизелли юмшатгич иш органлари излари кенглигини иш кўрсаткичларига таъсири // Ёш олимлар – кишлок хўжалиги фани ва амалиётини юксалтиришда етакчи куч: Илмий-амалий конференция илмий мақолалар тўплами. – Тошкент, 2008. – Б.138-140.

5. Хушвақтов Б.В., Имомқулов Қ.Б. Чизелли юмшатгич иш органининг тортишга қаршилиги // Фермер хўжаликлари учун агроинженерлик хизматларини ривожлантириш истиқболлари: Республика илмий-амалий конференцияси. – Самарқанд, 2008. – Б.26-30.

6. Тўхтақўзиев А., Хушвақтов Б.В., Имомқулов Қ.Б. Ерни дон ва такрорий экинларни экишга тайёрлаш учун чизелли юмшатгич // Проблемы внедрения инновационных идей, проектов и технологий в производство: Республиканской научно-технической конференции. – Жиззах, 2009. – Б.118.

7. Имомқулов Қ.Б., Сулаймонов О.Н. Чизелли юмшатгич иш органининг кенглигини асослаш // Фарғона политехника институтининг илмий-техник журнали. – Фарғона, 2009. – №2. – Б.32-35.

8. Имомқулов Қ.Б. Чизелли юмшаткичнинг иш органлари орасидаги бўйлама масофани аниқлаш // Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари: Республика илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами. – Тошкент, 2009. – Б.112-115.

9. Хушвақтов Б.В., Имомқулов Қ.Б. Чизелли юмшатгич иш органининг тупроққа кириш бурчагини асослаш // ТошДТУ ХАБАРЛАРИ. – Тошкент, 2009. – №3-4. – Б.183-185.

**Техника фанлари номзоди илмий даражасига талабгор Имомқулов Қутбиддин Боқижоновиқнинг 05.20.01 – Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари, қишлоқ хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш технологиялари ихтисослиги бўйича “Суғориладиган деҳқончиликда ерларга тупроқни ағдармасдан ишлов берувчи чизелли юмшаткич параметрларини асослаш” мавзусидаги диссертациясининг**

## **РЕЗЮМЕ СИ**

**Таянч (энг муҳим) сўзлар:** ерларга ағдармасдан ишлов бериш, ясси кесувчи иш органи, чизелли юмшаткич, чизелли юмшаткич иш органининг эни, тупроққа кириш бурчаги, эгрилик радиуси ва баландлиги, иш органларининг излари оралиғи, қаторлари оралиғидаги масофа, агрегатнинг ҳаракат тезлиги, тупроқнинг уваланиш сифати, юмшатиш қатлам тубининг нотекислиги ва ишлов бериш чуқурлиги, чизелли юмшаткичнинг тортишга солиштирма қаршилиги, иш органининг тортишга қаршилиги.

**Тадқиқот объектлари:** чизелли юмшаткич ва унинг технологик иш жараёни.

**Ишнинг мақсади:** суғориладиган деҳқончиликда дон ва такрорий экинларни экиш учун ерларга ағдармасдан ишлов берадиган машина тури ва параметрларини асослаш ва синовларини ўтказиш.

**Тадқиқот методлари:** назарий тадқиқотлар назарий механика, пона назарияси ва олий математика асосида, экспериментал тадқиқотлар мавжуд меъёрий усуллар бўйича ишлаб чиқилган тажрибавий чизелли юмшаткич, экспериментларни математик режалаштириш, регрессион таҳлил ва тензометрия усуллари қўлланилиб ўтказилган.

**Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги:** минтақамиз тупроқ-иклим шаротида ерларни дон ва такрорий экинларни экишга тайёрлашда тупроққа ағдармасдан ишлов бериш учун чизелли юмшаткичдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлиги асосланди, иш органларининг тупроққа кириш бурчаги, эни, эгрилик радиуси, баландлиги, улар излари оралиғи ва қаторлари оралиғидаги масофалар ҳамда тортишга қаршилигини аниқлаш имконини берадиган аналитик ифодалар олинди.

**Амалий аҳамияти:** тавсия этилаётган мақбул конструктив параметрларга эга бўлган чизелли юмшаткични қўллаш кузги буғдойдан бўшаган далаларни такрорий экинлар экишга, такрорий экинлардан бўшаган далаларни эса кузги буғдой экишга тайёрлашда меҳнат сарфини 46,4 фоиз ва эксплуатацион харажатларни 35,7 фоизга камайишини таъминлайди.

**Тадбиқ этиш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги:** чизелли юмшаткичнинг тажриба нусхалари 2008-2009 йилларда Янгийўл туманидаги “Тўйчи қизи Ўғилжон” фермер хўжалиги ва ЎзМЭИ тажриба участкаси далаларида хўжалик синовларидан ўтган. Тадқиқот натижалари чизелли юмшаткичнинг саноат намунасини ишлаб чиқиш учун “БМКБ-Агромаш” ОАЖга топширилган ва ChYu-3,6 чизелли юмшаткич конструкциясини ишлаб чиқишда қўлланилган. Ишлаб чиқилган чизелли юмшаткични қўлланишидан олинган йиллик иқтисодий самара битта машинага 10358879 сўмни ташкил этади.

**Қўлланиш (фойдаланиш) соҳаси:** қишлоқ хўжалиги машинасозлиги, қишлоқ хўжалиги.

## РЕЗЮМЕ

диссертации Имомкулов Кутбиддин Бокижоновича на тему «Обоснование параметров чизельного рыхлителя для безотвальной обработки почвы в поливном земледелии» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01-Сельскохозяйственные и мелиоративные машины, технология механизации сельского хозяйства и мелиоративных работ

**Ключевые слова:** безотвальная обработка почвы, плоскорежущий рабочий орган, чизельный рыхлитель, ширина, угол вхождения в почву, радиус кривизны и высота рабочих органов чизельного рыхлителя, продольное и поперечное расстояние между ними, скорость движения агрегата, качество крошения почвы, равномерность дна разрыхленного слоя, глубина обработки, удельное тяговое сопротивление чизельного рыхлителя, тяговое сопротивление его рабочего органа.

**Объекты исследования:** чизельный рыхлитель и его технологический процесс работы.

**Цель работы:** обоснование типа и параметров машины для безотвальной обработки почвы под зерновые и повторные культуры в условиях орошаемого земледелия.

**Методы исследования:** теоретические исследования выполнены на основе теоретической механики, теории клина и высшей математики, а экспериментальные исследования – по стандартным методам с применением разработанного экспериментального чизельного рыхлителя, методов математического планирования экспериментов, регрессионного анализа и тензометрии.

**Полученные результаты и их новизна:** для почвенно-климатических условий нашего региона обоснована целесообразность применения чизельного рыхлителя для безотвальной обработки почвы при подготовке полей под зерновые и повторные культуры, получены аналитические зависимости, позволяющие определить угла вхождения в почву, ширины, радиуса кривизны, высоты его рабочих органов, а также поперечного и продольного расстояния между ними, а также их тягового сопротивления.

**Практическая значимость:** применения чизельного рыхлителя с рекомендуемыми конструктивными параметрами позволяет снизить затраты труда на 46,4% и эксплуатационные затраты на 35,7% при подготовке полей, освободившихся от зерновых, под посев повторных культур и полей освободившихся от повторных, под посев зерновых.

**Степень внедрения и экономическая эффективность:** экспериментальные образцы чизельного рыхлителя в 2008-2009 гг прошли широкие хозяйственные испытания на полях фермерского хозяйства «Тўйчи қизи Ўғилжон» Янгиюльского тумана и экспериментального хозяйства УзМЭИ. Результаты исследований переданы ОАО «БМКБ-Агромаш» и использованы при разработки конструкции чизельного рыхлителя ChYu-3,6. Годовой экономический эффект от использования разработанного чизельного рыхлителя составляет 10358879 сум на одну машину.

**Область применения:** сельскохозяйственное машиностроение, сельское хозяйство.

## RESUME

**Of the thesis of Imomkulov Kutbiddin Bokijonovich on subject «Feasibility of chisel roter parameters for soil tillage during irrigational agriculture activities» for seeking the scientific degree the candidate of technical sciences on specialty 05.20.01-Agricultural and reclamation machines, technology of mechanization, the agriculture and reclamation works**

**Key words:** soil tillage, plane cutting operating element, chisel roter, width, angle of entering into soil, curvature radius and height elevation of operating elements of chisel roter, the longitudinal and cross sectional distance between them, velocity of assembly movement, quality of crumbling, uniformity of bottom part of ripped layer, depth of cultivation, specific drawbar resistance of chisel roter, drawbar resistance of its operating element.

**Subjects of research:** chisel roter and its operation process.

**Purpose of work:** feasibility of type and parametres of machine for soil cultivation in boardless way in order to grow grains and repeated crops in the conditions of irrigated agriculture.

**Methods of research:** theoretical researches are carried out on the basis of theoretical mechanics, wedge and higher mathematics theory, and experimental research activities - base on the methods of applying the designed experimental chisel roter, methods of mathematic programming of experiments, regression analysis and tensometry.

**The results obtained and their novelty:** for soil climatic conditions of our region the reasonability in relation to application of chisel roter for soil cultivation activities in boardless way is validated during the process of preparation the field for growing the grains and repeated crops, there were achieved analytical dependences that allow determining an angle of entering into the soil, width, curvature radius and height of chisel roter operating elements, the longitudinal and cross sectional distance between them, also the drawbar resistance.

**Practical value:** while applying the chisel roter under recommended design parameters it may facilitate to decrease labor costs for 46,4 % and operational costs for 35,7 % during the process of preparation the fields after loosening from grains for growing the grains and repeated crops, for growing the grains.

**Degree of embed and economic effectivity:** experimental models of chisel roter have been tested widely in 2008-2009 on the fields of agriculture farm «Tuychi qizi Ugiljon» of Yangiyul district and experimental farm of UzMEI. The results of researches were submitted to Open Joint Stock Company "BMKB-Agromash" and used to develop design of chisel roter ChYu-3,6. Annual economical benefit after using the designed chisel roter shall amount 10358879 su'm per a single machine.

**Field of application:** agricultural machinery, agriculture farming.

---

**Босишга рухсат этилди 18.11.2010й ., қоғоз ўлчами 60x84- 1/16,  
ҳажми 1,3 б.т., 100 нусха., буюртма №173.  
ТИМИ босмаҳонасида чоп этилди.  
Тошкент 100000, Қори-Ниёзий кўчаси 39 уй.**

