

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ
ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ**

Қўл ёзма ҳуқуқида

УДК 631.3.004.67

Жуматова Мухайё Якуббоевна

**Мавзу: Комбинациялашган ғалтак-моланинг фойдаланиш
кўрсаткичларини аниқлаш**

**5А430101-“Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш”(қишлоқ
хўжалик техникалардан фойдаланиш, тиклаш ва таъмирлаш)”
мутахассислиги**

**Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация иши**

Илмий Рахбар:

проф. А. Джумабаев

Т О Ш К Е Н Т – 2016

Мундарижа

КИРИШ.....	7
-------------------	----------

1-БОБ. МАСАЛАНИНГ ҚЎЙИЛИШИ ВА ТАДҚИҚОД

МАҚСАДИ...13.

1.1. Мавзу бўйича илмий-техник адабиётларнинг таҳлили.....	13
1.2. Пахта етиштиришда ерларга экиш олдидан ишлов беришнинг ўзига хос хусусиятлари.....	19
1.3. Ерларга ишлов беришда қўлланиладиган комбинациялашган агрегатларнинг таҳлили.....	25
1.4. Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари.....	37
1- боб бўйича хулосалар.....	37

2-БОБ. ТУПРОҚНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХУСУСИЯТЛАРИ

ВА КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТ ҒАЛТАКМОЛАСИНИНГ

ТУРИНИ ТАНЛАШ БЎЙИЧА ТАДҚИҚОТЛАР НАТИЖАЛАРИ38

2.1. Ерлар чигит экиш учун тайёрлаш даврида тупроқнинг физик-механик хусусиятлари.....	39
2.2. Комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг турини танлаш бўйича олиб ўтказилган таққослов синовларининг натижалари.....	42
2.3.Турли вариантдаги ғалтакмолалар таққослов синовларининг натижалари.....	46

3-БОБ. ТИШЛИ ПЛАНКАЛИ ҒАЛТАКМОЛА ПАРАМЕТРЛАРИНИ

НАЗАРИЙ АСОСЛАШ.....49

3.1. Ғалтакмола ҳаракат траекториясининг тенгламаси.....	49
3.2. Ғалтакмола тишли планкаси таъсири остида тупроқ деформациясининг катталигини топиш.....	56
3.3. Ғалтакмола параметрларини асослаш.....	61
3.4. Ғалтакмоланинг бўйлама ва тик текисликдаги ҳаракатини тадқиқ этиш.....	65

4-БОБ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР.....	70
4.1.Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш дастури.....	70
4.2.Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити ва услублари...	71
4.3. Тажрибаларни математик режалаштириш услуби орқали ғалтакмола параметрларини мақбуллаштириш.....	72
4.4. Тавсия этилаётган тур ва параметрларга эга бўлган ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегат синовларининг натижалари.....	75
4.5. Комбинациялашган агрегат синовларининг натижалари.....	79
4-боб бўйича хулосалар.....	81
5-БОБ. КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТНИНГ ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ.....	82
5-боб бўйича хулосалар.....	88
УМУМИЙ	
ХУЛОСАЛАР.....	89
ФОЙДАЛАНИЛГАН	
АДАБИЁТЛАР.....	90

КИРИШ

Республикаимиз Президенти И.А.Каримовнинг “Жаҳон молиявий – иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари” ва “Асосий вазифамиз – Ватанимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигини янада юксалтиришдир” асарлари [1,2] ҳамда 2010 йилдаги мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устувор йўналишларга бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йил 21 январда бўлиб ўтган мажлисидаги маърузасида [3] кўрсатиб ўтилганидек мамлакатимиз халқ хўжалигининг барча соҳалари, шу жумладан қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши учун ҳам ҳозирги даврдаги энг муҳим вазифа энергия ва ресурслардан оқилона фойдаланиш, уларни тежайдиган технология ва техника воситаларини ишлаб чиқиш ҳамда жорий этишдан иборат.

Маълумки барча қишлоқ хўжалик экинларини етиштириш учун ерларни тайёрлашда тупроққа асосий ва экиш олдидан ишлов берилади. Республикаимиз шароитида асосий қишлоқ хўжалик экинлари бўлган пахта, дон, картошка ҳамда сабзавот-полиз маҳсулотларини етиштиришда тупроққа асосий ишлов бериш ерларни шудгорлашдан, экиш олдидан ишлов бериш эса унинг юза қисмини юмшатиш, майдалаш, текислаш ва талаб даражасида зичлашдан иборат [4,5].

Тупроққа экиш олдидан ишлов беришда асосан ЧК-3,0 ва ЧКУ-4А чизел-култиваторлари, БЗСС-1,0, БЗТС-1,0 ва БЗТХ-1,0 тишли бороналар ҳамда МВ-6,0, МВ-6,5 каби мола-текислагичлар қўлланилади. Аммо бу машина ва қуроллар маънавий ўта эскирган, чунки сўнги 30-40 йил давомида ҳеч қандай сезиларли ўзгаришларсиз ишлаб чиқариб келинмоқда, тупроққа минимал ва тежамкорлик билан ишлов бериш каби замонавий талабларга жавоб бермайди. Булардан ташқари яна шуни айтиш лозимки ерларни чизеллаш, бороналаш ва молалаш жараёнлари алоҳида-

алоҳида агрегатлар билан бажарилганлиги туфайли мавжуд машиналарни қўллаш тупроқнинг физик-механик хоссаларини ёмонлашуви, қўплаб нам йўқотилиши ҳамда сарф-харажатларнинг ортишига олиб келади.

Жаҳон миқёсида эришилган илмий ютуқлар ҳамда Республикамизда илгари бажарилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, тупроққа экиш олдидан ишлов беришда мавжуд бўлган юқорида кўрсатиб ўтилган барча камчиликлар даладан бир ўтишда тупроқни экишга тайёрлаш бўйича барча технологик жараёнлар(тупроқни юмшатиш, унинг юза қисмини майдалаш, текислаш ва талаб даражасида зичлаш)ни қўшиб бажарадиган, яъни экиш олдидан унга даладан бир ўтишда хар томонлама тўлиқ ишлов берилишини таъминловчи комбинациялашган агрегат ишлаб чиқиш йўли билан бартараф этилиши мумкин. Ерларга экиш олдидан ишлов беришда бундай агрегатни қўллаш технологик жараёнларни қўшиб олиб бориш ва агрегатларни даладан ўтишлар сонини бир неча марта камайтириш ҳисобига ёқилғи сарфи ва бошқа харажатларни кескин камайтириш билан бирга иш унумдорлигини ошириш, тупроққа ишлов бериш сифатини яхшилаш ҳамда ундаги нам йўқотилишини олдини олиш, қишлоқ хўжалик экинларини ўз вақтида экиб, қийғос ундириб олиш имконини беради.

Юқорида таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда ЎзМЭИ ҚХА-15-022 “Тупроққа асосий ва экиш олдидан ишлов бериш учун энергия-ресурстежамкор ҳамда юқори иш унумига эга бўлган машиналар ишлаб чиқиш” лойиҳа бўйича пахта, дон ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда ерларга экиш олдидан ишлов бериш учун даладан бир ўтишда барча технологик жараёнларни қўшиб бажарадиган, яъни тупроқ юза қисмини юмшатиш, майдалаш, текислаш ва талаб даражасида зичланишини таъминлайдиган иш органлари билан жиҳозланган комбинациялашган агрегат ишлаб чиқилди. Ушбу ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегатнинг тупроққа саёз ишлов берувчи иш органи, яъни ғалтакмоласи тури ва параметрларини асослашга йўналтирилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ишлаб чиқилган

комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг тури ва параметрларини асослаш бўйича илгари илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмаган.

Диссертация ишининг илмий-тадқиқот режалари билан боғлиқлиги. Ушбу иш 2009-2011 йилларга мулжалланган ДИТД-15 “Саноат, транспорт, қишлоқ ва сув хўжалиги учун илмий хажмдор, иш унуми юқори, рақобатбардош, экспортга йўналтирилган технологиялар, машиналар, ускуналар, асбоблар ва эталон воситалари, ўлчаш, назорат ва сервис усулларини яратиш” давлат илмий-техникавий дастури доирасидаги ҚХА-15-022 “Тупроққа асосий ва экиш олдидан ишлов бериш учун энергия-ресурстежамкор ҳамда иш юқори иш унумига эга бўлган машиналар ишлаб чиқиш” лойиҳаси бўйича бажарилган.

Тадқиқот мақсади. Ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминловчи тури ва параметрларини асослаш.

Тадқиқот вазифалари. Қўйилган мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифалар қўйилди ва ҳал этилди.

- пахта етиштиришда ерларга экиш олдидан ишлов бериш ва мавжуд комбинациялашган агрегатларни таҳлил этиш;

- комбинациялашган агрегат таркибида қўлланиладиган ғалтакмолалар тури ва параметрларини асослаш бўйича илгари бажарилган тадқиқотларнинг натижаларини таҳлил этиш;

- комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг ишлаш шароитини ўрганиш (тупроқнинг физик-механик хоссалари бўйича);

- комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг тури ва параметрларини асослаш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказиш;

- ўтказилган тадқиқотларга асосан ишлаб чиқилган ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегатнинг тажриба нусхасини тайёрлаш, унинг дала синовларини ўтказиш ва иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

Тадқиқот объекти ва предмети. Ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегатнинг ғалтакмоласи ва у бажараётган технологик жараён, ғалтакмола иш кўрсаткичларини унинг параметрлари ҳамда агрегат иш тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари.

Тадқиқот усуллари. Назарий тадқиқотлар назарий механика қонуниятлари ва пона назарияси асосида, экспериментал тадқиқотлар дала шароитида ишлаб чиқилган тажрибавий қурилма, тензометрия ва кўп омилли экспериментларни математик режалаштириш усуларини қўллаб ўтказилди. Комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг агротехник ва энергетик кўрсаткичлари Тст 63.04.2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Моменты и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний”, Тст 63.03.2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки машин», асосида аниқланди. Тажрибаларда олинган маълумотларга математик статистика усули билан ишлов берилди.

Ғалтакмола параметрларининг мақбул қийматлари талаб даражасидаги иш сифатини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлаш шартидан кўп омилли экспериментларни математик режалаштириш асосида аниқланди. Тавсия этилаётган тур ва параметрларга эга бўлган ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегатнинг иқтисодий кўрсаткичлари РД Уз 63.03-98 “ ” асосида аниқланди.

Тадқиқот гипотезаси. Ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат ғалтакмоласи томонидан тупроқни кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасида сифатли ишлов берилишига унинг тури ва параметрларининг мақбул қийматларини асослаш эвазига эришиш мумкин.

Ҳимояга олиб чиқилаётган асосий ҳолатлар:

- тупроқнинг комбинациялашган агрегат иш шароитини белгиловчи услубиятлари;
- ғалтакмолани тупроқ билан таъсирлашиш жараёнини ифодаловчи

математик моделлар;

- ғалтакмола параметрларини аниқлаш учун келтириб чиқарилган аналитик ифодалар;

- тупроқнинг уваланиш даражаси ва зичлиги ҳамда ғалтакмола тортишга қаршилигини унинг диаметри, планкалар сони ва баландлиги, унга бериладиган тик босим кучи ҳамда ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари;

- тупроқнинг уваланиш даражаси ва зичлиги ҳамда ғалтакмола тортишга қаршилигини унинг диаметри, планкалар сони ва баландлиги ҳамда агрегатнинг иш тезлигига боғлиқ равишда ўзгарилишини ифодаловчи регрессия тенгламалари;

- ғалтакмола параметрларининг мақбул қийматлари;

- тавсия этилаётган тур ва параметрларга эга бўлган ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегатнинг агротехник, энергетик ва иқтисодий кўрсаткичлари.

Илмий янгилиги. Ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг тупроқ билан таъсирлашиш жараёни ифодаловчи математик моделлар ҳамда у параметрларини аниқлаш имконини берадиган аналитик ифодалар олинган. Ғалтакмола иш кўрсаткичларини унинг тури ва параметрлари ҳамда иш тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари ўрганилган, уларни ифодаловчи регрессия тенгламалари олинган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминловчи тури ва параметрлари асосланган. Ушбу ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегатни қўллаш меҳнат сарфини 25,7 фоиз, ёқилғи сарфини 34,0 фоиз ва эксплуатацион харажатларни 34,1 фоизга камайтириш имконини беради. Буни ҳисобига олинадиган йиллик иқтисодий самара битта агрегатга 9030837,6 сўмни ташкил этади.

Натижаларнинг жорий қилиниши. Ўтказилган илмий тадқиқот ишларининг натижалари комбинациялашган агрегат саноат нусхасини ишлаб чиқиш учун “БМКБ-Агромаш” ОАЖга топширилган, унинг тажриба нусхаси 2015 йили ЎзМЭИ тажриба хўжалигининг далаларида синовдан ўтган.

Натижаларнинг эълон қилинганлиги. Диссертация материаллари юзасидаги 2 та мақола чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Магистрлик диссертация иши кириш, 4 боб, умумий хулосалар ва адабиётлар рўйхатидан ташкил топган. Магистрлик диссертация таркибида 21 та расм, 14 та жадвал, 54 та фойдаланилган адабиётлар рўйхатини ўз ичига олган босма ёзувда ёзилган 75 бетдан иборат.

1-БОБ. МАСАЛАНИНГ ҚЎЙИЛИШИ ВА ТАДҚИҚОД МАҚСАДИ

1.1. Мавзу бўйича илмий-техник адабиётларнинг таҳлили

Маълумки, ғалтакмолалар ишлатиш нафақат катта кесаклар ва палахсаларнинг майдаланишини таъминланишига, балки, дала юзасининг текисланиши, пастки қатламларнинг зичланиши ва уларда ҳаво бўшлиқларининг йўқотилишига имкон беради [11].

Алоҳида ва комбинациялашган агрегат таркибидаги ғалтакли ишчи қисмлар тадқиқотлари билан йигирманчи асрнинг саксонинчи йилларидан бошлаб В.П. Мармалюков [12], Ю.И. Кузнецов [13,14], И.М. Панов [15], А.А. Вилде [16], Н.К. Мазитов [17,18], Ф.М. Канарёв [19], Ю.И. Митяшин [20], Н.В. Чайчиц [21], А.Ф. Жук [22], С. Аминов [23], И.З. Насиров [24], И.А. Иноятов [25] ва бошқалар шуғулланишган [26-32].

В.П. Мармалюков [12] Россия ва Белоруссиянинг ноқоратупроқ минтақаси шароитида КПС-4 култиватори орқасидан дала юзасини текислаш учун планкали, қозиқсимон ва спиралли ғалтакларнинг таққослов тадқиқотларини ўтказган, уларнинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичларини аниқлаб, спиралли ғалтакни танлаган ва агрегат 2,0-3,5 м/с ҳаракат тезлиги билан ишлаганда, параметрларининг қуйидаги кўрсаткичларини тақлиф этган:

- ғалтак диаметри – 500 мм;
- прутоклар диаметри – 22-27 мм;
- прутоклар орасидаги масофа – 100-120мм ;
- прутокларнинг ҳужум бурчаги – $10-15^{\circ}$;
- спиралнинг винтли чизиғини кўтарилиш бурчаги – $5-10^{\circ}$.

В.П.Мармалюковнинг тадқиқотларида ғалтак турини танлаш ва унинг параметрларининг мақбул қийматларини аниқлашда асосий баҳолаш мезони қилиб тупроқ юзасининг текисланганлик кўрсаткичлари қабул қилинади.

У ғалтак диаметрини ўрамлар қадами, спиралларнинг киришлар сони ва спирал винтли чизиғининг кўтарилиш бурчагига боғлиқ ҳолда

аниқлаган.

Ю.И.Кузнецов [13] юмшатувчи панжалар ва кесак майдаловчи ғалтакдан ташкил топган комбинациялашган қуролнинг ишчи қисмларини жойлашиш параметрлари ҳамда ғалтакнинг диаметри ва унинг дисклари излари кенглиги орасидаги қуйидаги боғланишни келтириб чиқарган

$$gZ_c^3[(2X)^2 - Z_1^2] + (d + Z_m)Z_c - Z_md = 0, \quad (1.1)$$

бунда g – эркин тушиш тезланиши;

Z_c – тупроқ бўлакчасининг ғалтак билан учрашиш баландлиги;

Z_m – тупроқ бўлакчасининг комбинациялашган агрегат юмшатувчи панжаси томонидан кўтарилиш баландлиги;

d – ғалтак дискининг диаметри;

X – агрегатнинг ҳаракат тезлиги.

У 3 м/с ҳаракат тезлиги учун юмшатувчи панжалар билан ғалтак орасидаги масофа 0,2 м бўлишини таклиф этган. Аналитик боғлиқликларни келтириб чиқаришда тупроқ юзасидаги катта кесак ва палахсаларни ғалтак билан тўлиқ майдаланиши кераклиги тўғрисидаги шартни қабул қилган. Шунингдек у ғалтакли ишчи қисмлар параметрлари ва тупроқни чуқур зичлаш учун уларнинг қуролда жойлашишини аниқловчи аналитик боғлиқликларни ишлаб чиққан. Унинг томонидан биринчи қаторга ишчи юзаси понасимон профилли, диаметри 750 мм ва ўткирланиш бурчаги 35-40°ли дискли ғалтак, иккинчи қаторга эса диаметри 550 миллиметрдан кичик бўлмаган қозиксимон-тишли дисклардан ташкил топган ғалтак ўрнатилишини таклиф қилган. Шу билан у тупроқ юмшатиш қатламининг пастки қисмини ишчи юзаси понасимон профилли дискли ғалтак энг самарали зичланишга олиб келишини асослади [14].

Унинг тадқиқотлари натижалари комбинациялашган ишчи қисмларни ишлаб чиқишга имкон берди ва РВК, ПВР сериядаги (турдаги)

тупроққа ишлов берувчи машиналарнинг яратилишига асос бўлиб хизмат қилди.

А.А.Вильде [16], Н.К.Мазитов [17,18] ўз тадқиқотларида Болтиқбўйи ва тупроқни муҳофаза қилиш деҳқончилиги шароитларида тупроққа ишлов бериш учун технологияларни асослаш ва техника воситаларини такомиллаштириш бўйича ғалтакли ишчи қисмларни қўллашган.

Ф.М. Канарёв [19] дискли ишчи қисмларни тупроқ билан ўзаро таъсирланишини назарий тадқиқ қилган ва ишчи юзаси понасимон профилли текис дискни тортишга бўлган қаршилиги, тупроқнинг зичлиги, тик кучнинг миқдори, ўткирланиш бурчаги (понанинг учидаги бурчак), дискни тупроққа ботиш катталиги, айланиш режими (актив ёки пассив) ва ишқаланиш коэффициентига боғлиқ бўлишини аниқлаган.

Ю.И.Митяшин ва бошқалар [20] интенсив технологиялар бўйича қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда тупроққа саёз ишлов беришга мўлжалланган роторли ва ғалтакли тирмаларнинг прутокли ғалтакларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш усуллариини таклиф қилганлар.

Н.В.Чайчиц [21] механик таркиби бўйича оғир тупроқларга ишлов бериш учун ротацион юлдузча кўринишидаги тишли ишчи қисмлардан фойдаланишни таклиф этган.

Аминов С. [23] Қорақалпоғистон шароитида КФГ – 3,6 фрезали култиваторнинг цилиндрик ғалтаги параметрларини асослаш бўйича тадқиқотларни олиб борди. Ўтказилган тадқиқотлар асосида ғалтакни сирпаниш коэффициентини аниқлаш формуласини таклиф қилган

$$\varepsilon = 1 - \cos \left[m \cdot \arccos \left(1 - \frac{2h_0}{D} \right) \right], \quad (1.2)$$

бунда ε – ғалтакнинг сирпаниш коэффициенти,

h_0 – ғалтакнинг ботиш чуқурлиги, м;

D – ғалтак диаметри, м;

m – ғалтакка тупроқнинг босим кучи таъсирини ҳисобга

олувчи коэффициентлари.

Шунингдек, у ғалтак диаметрини тупроқ кесакларининг ўлчамлари (H), зичланувчи қатлам чуқурлиги (h_1), тупроқнинг зичлангунгача (ρ_0) ва ундан кейинги зичлиги (ρ) ҳамда тупроқ билан металл (φ) ва тупроқ билан тупроқни (φ_1) ишқаланиш коэффициентларига боғлиқлигини аниқлаган

$$D \geq \frac{H\rho + h_1(\rho - \rho_0)}{\rho \sin^2\left(\frac{\varphi + \varphi_1}{2}\right)}. \quad (1.3)$$

Олиб борилган тадқиқотлар асосида тадқиқотчи қўйидаги мақбул параметрлар ва иш режимларини таклиф этган:

- ғалтакнинг диаметри – 0,3 м;
- ғалтакка бериладиган тик солиштирма куч – 2,2–2,6 кН/м;
- ҳаракат тезлиги – 1,8 м/с;

И.А.Иноятов [25] узатмасиз ротацион юмшаткич таркибида ишлатиш учун тишлари учбурчак шаклида бўлган тишли-планкали турдаги иш органлари билан жиҳозланган ғалтакмолани таклиф этган. У силлиқ сиртли цилиндрик ғалтакмола ва мола-текислағичга нисбатан дала юзасида ўлчами 50 мм дан катта фракцияларни 10,38-12,08 фоизга кам бўлишини таъминлайди. Ўтказилган тадқиқотлар бўйича танланган тишли-планкали ғалтакмола параметрларининг қўйидаги мақбул қийматлари тавсия этилган:

- ғалтакмоланинг радиуси – 17,5 см;
- тишли планкаларнинг ўткирланиш бурчаги – 18-20°;
- ғалтакмола радиусига нисбатан тишли планкаларни ўрнатилиш бурчаги – 17-22°;
- тишли планканинг баландлиги – 5 см;
- тишли планка тишининг увалаш бурчаги – 76°;
- ғалтакка тушадиган тик солиштирма босим кучи – 0,90-0,98 кН/м;
- агрегат ҳаракат тезлиги – 1,85-2,50 м/с.

Аммо шуни таъкидлаш лозимки тишли планкалар билан жиҳозланган ғалтакмолалар ер юзасини талаб даражасида текислай олмайди [37].

И.Т.Эргашев, Ў.П.Бобоев [31] лар олиб борган тадқиқотларда фронтал плуг билан ишлаш учун энг мақбули планкали ғалтакмола эканлиги аниқланган. Чунки у ҳайдалган тупроқ қатламини зичлайди ва ҳайдов юзасини текислайди.

Ў.П.Бобоев [32] ўз тадқиқотида оралик экинларни экиш учун тупроққа ишлов беришда фронтал плуг билан ишлатиладиган планкали ғалтак-моланинг қуйидаги қийматларга эга бўлган мақбул параметрлари ва иш режимларини аниқлаган:

- ғалтакнинг диаметри – 0,275 м;
- ғалтак радиусига нисбатан планкани ўрнатилиш бурчаги – 20° ;
- планкани ғалтакмола ўқиға нисбатан ўрнатилиш бурчаги – 19° ;
- планкалар сони – 10 дона;
- ғалтакмолага бериладиган солиштирма тик юкланиш – 0,5–1,1 кН/м.

С.Аминов [23] Қорақалпоғистон Республикаси шароити учун КФГ-3,6 фрезали култиватор цилиндрик ғалтакмоласининг мақбул параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар олиб борди. У ғалтакмола диаметрини тупроқдаги кесакларнинг ўлчамлари (H), зичланувчи қатлам қалинлиги (h_k), тупроқнинг зичлангунча (ρ_0) ва зичлангандан кейинги (ρ) зичликлари ҳамда тупроқ билан металл (φ_1) ва тупроқ билан тупроқ (φ_2) ўртасидаги ишқаланиш бурчакларига боғлиқлигини аниқлаган ва қуйидаги ифодани олган

$$D \geq \frac{H\rho + h_1(\rho - \rho_0)}{\rho \sin^2\left(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right)}.$$

Ўтказилган тадқиқотлар натижаси бўйича С.Аминов ғалтакмоланинг кўйидаги мақбул параметрларини таклиф этган:

-ғалтакмоланинг диаметри – 0,3 м;

-ғалтакка бериладиган тик солиштирма босим кучи – 2,2-2,6 кН/м;

-ҳаракат тезлиги 5-7 км/соат;

-иш жараёнида ғалтакмола осмасининг тортқиси горизонтал ҳолатда ёки ундан кўпи билан 10^0 гача оғган ҳолда жойлашиши лозим.

Аммо шуни таъкидлаш лозимки, цилиндрик ғалтакмолалар мустаҳкам ва қуруқ кесакларни яхши майдалолмайди ва аксарият ҳолларда уларни тупроққа ботириб кетади.

И.З.Носиров [24] пахтачилик чизел-култиваторларига қўшиб ишлатиш учун ғалтакмолали тирмани таклиф этди. Бунда ўтказилган таққослов синовлари бўйича ғалтакмолали тирманинг прутокли-тишли варианты танланди. Ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг кўрсатишича бу ғалтакмолали тирма учун тишнинг ўткирланиш бурчаги – 50^0 , барабан диаметри – 310 мм, прутоклар сони – камида 8 дона, винт чизиғининг кўтарилиш бурчаги – 2 м қамраш кенглигига камида 4^0 , тик солиштирма босим кучи – 0,9-1,5 кН/м бўлиши лозим. Аммо синовларнинг кўрсатишича бу ғалтакмолали тирма тупроққа етарли даражада ботмайди ва шу сабабли дала юзаси етарли даражада текисланмайди ва зичланмайди [41]. Шунинг учун ғалтакмолали тирмани комбинациялашган агрегат таркибида қўллаш мақсадга мувофиқ эмас.

А.О.Хаджи-Мурадов ва А.Д.Нуриддиновлар [33,34] шудгор юзасига бир йўла ишлов бериш учун плугга ўрнатиладиган мослама таркибига кирувчи понасимон ишчи юзали дисклар билан жиҳозланган ғалтакмола иш жараёнини тадқиқ этиб, бундай ғалтакмолаларни тупроқни чуқур зичлаш, пастки қатламлардаги ҳаво бўшлиғини йўқотишда қўллаш самарали эканлигини таъкидлашади. Аммо у тупроқ юзасини бир текисда текисланиши, зичланиши ва майдаланишини таъминламайди.

Юқорида келтирилган таҳлиллар ишлаб чиқиладиган

комбинациялашган агрегат таркибида текисловчи ва зичловчи қисмлардан ташкил топган иш органлари ҳамда планкали, тишли планкали, прутокли ғалтакмолалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатади.

1.2. Пахта етиштиришда ерларга экиш олдидан ишлов беришнинг

ўзига хос хусусиятлари

Пахта ва бошқа қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил етиштиришда ерларга экиш олдидан сифатли ишлов бериш катта аҳамиятга эга. унинг асосий вазифаси ҳайдалган ердаги палахса ва кесакларни майдалаш, куз-қишда ва эрта баҳорда тўпланган намни узоқроқ сақлаб туриш, майда дондор, дала майин тупроқ қатламини ҳосил қилиш, унаётган бегона ўтларни бартараф этиш, дала юзасини текислаш, тупроқда микробиологик фаолликни ошириш, қатқалоқни юмшатиш, дала юза қатламини зичлаш, шўр тупроқларда тузнинг юқорига кўтарилишига йўл қўймаслик, экилган уруғни яхши униб чиқиши ва дастлабки пайтларда дуркун ривожланишини таъминлашдан иборатдир. Бунинг учун тупроқ юза қатламида (0-8 см) ўлчами 50 мм дан катта кесак фракциялари миқдори (массаси бўйича) 5 % дан ошмаслиги, ўлчами 100 мм дан катта бўлган фракциялар эса умуан бўлмаслиги, тупроқнинг 0-10 см қатламда зичлиги 1,1-1,3 г/см³ бўлишлиги, 0-5; 5-10; 10-15 см тупроқ ўатламларидаги қаттиқлик 0,12-0,27, 0,43-1,03, ва 0,8-1,35 МПа оралиғида бўлиши керак.

Пахтачилик ҳудудларида ерларга экиш олдидан ишлов беришнинг ўзига хос хусусиятлари, табиий-иқлим ва тупроқ шароитлари, тупроқнинг механик таркиби, унга ишлов бериш технологияси, машина турлари ва унга қўйилган агротехник талабларга кўра уч ҳудудга бўлинган [5].

Жами пахта майдонининг 25 фоизини ташкил этадиган **биринчи ҳудудга** чигитнинг табиий намликда униб чиқишини таъминловчи атмосфера ёғинлари суммаси (заҳираси) катта бўлган ерлар киради. Бу ҳудуд, асосан, шўрланмаган бўз тупроқли ерлардан иборат. Мазкур ҳудудга Ўзбекистон Республикаси Фарғона водийси, Тошкент, Жиззах,

Самарқанд, Қашқадарё, Сурхондарё вилоятларининг тоғ олди районлари хўжаликлари киради. Бу хўжаликларда қўлланиладиган ерларни экишга тайёрлаш технологияси 1-жадвалда келтирилган.

1.1-жадвал

I-худудда ерларни экишга тайёрлаш технологияси

Ернинг ҳолати	Ерни тайёрлашда амалга ошириладиган тадбирлар
I-худудда ерларга яхоб суви берилмайди ва шўри ювилмайди.	
Кузги шудгор. Тупроғи майда донадор, намлиги етарли.	Эрта кўкламда икки қаторли боронада бороналаш; Экиш олдиндан икки қаторли боронада бороналаш; Экиш олдиндан текислаш, бороналаш;
Кузги шудгор. Шудгор йирик кесакли, зичланмаган, намлиги етарли эмас.	Эрта кўкламда икки қаторли боронада бороналаш; 8-10 см чуқурликда дискалаш; Экиш олдиндан бороналаш, молалаш;
Кузги шудгор. Тупроқ зичланган, йирик ёки майда донадор, намлиги етарли	Эрта кўкламда икки қаторли боронада бороналаш; 10-12 см чуқурликда чизеллаш билан бирга бороналаш; Экиш олдиндан бороналаш, молалаш;
Баҳорги ҳайдаш. Тупроғи зичланмаган, йирик, кесакли намлиги етарли	Икки қаторли боронада бороналаш; Экиш олдиндан (икки-уч марта) бороналаш, молалаш

Иккинчи худудга рельефи унчалик нотекис бўлмаган ва атмосфера ёғинлари йиғиндиси (заҳираси) чигитни табиий намликда униб чиқишини таъминлай олмайдиган ва шу сабабли яхоб суви бериш ёки экиш олдиндан

суғориш талаб қилинадиган тоғ олди районлари киради. Бу ҳудуд асосан, сизот сувлар чуқур жойлашган бўз тупроқдан иборат. Мазкур ҳудудга юқоридаги вилоятларнинг биринчи зонадан қуйроқда жойлашган ерлари киради. Бундай ҳудудлар Ўзбекистон Республикасининг пахта етиштириладиган майдонини 17 фоизини эгаллайди. Бу ҳудуддаги ерларни экишга тайёрлаш технологияси 2-жадвалда келтирилган.

1.2-жадвал

II-ҳудудда ерларни экишга тайёрлаш технологияси

Ернинг ҳолати	Ерни тайёрлашда амалга ошириладиган тадбирлар
II-ҳудудда ерлар шўрланмаган, экиш олдидан яхоб суви беришни талаб қилади.	
Кузги шудгор. Экиш олдидан суғорилган. Тупроғи ўтириб зичланган, намлиги етарли.	Икки қаторли боронада бороналаш; 8-12 см чуқурликда чизеллаш ёки дискалаш ва бир йўла бороналаш; Экиш олдидан бороналаш, молалаш.
Ерни баҳорда суғориб ҳайдаш Тупроғининг механик таркиби енгил ёки ўртача, намлиги етарли ёки етарли эмас.	Икки қаторли боронада бороналаш Экиш олдидан жорий текислаш ва бороналаш
Ерни баҳорда суғориб ҳайдаш. Тупроғининг механик таркиби оғир, йирик кесакли.	Чизеллаш билан бирга бороналаш; Икки қаторли боронада бороналаш Экиш олдидан бороналаш (икки-уч марта) молалаш.

Пахта майдонининг 58 фоизини ташкил этувчи **учинчи ҳудудга** ишлов бериш қийин бўлган ва турли даражада шўрланган ерлар киради. Чигит табиий намликда нормал униб чиқиши учун бу ҳудудда шўр ювиш талаб қилинади. Ҳудуднинг тупроғи минералли сизот сувлар беқарор чуқурликда жойлашган бўз тупроқдан, турли даражада шўрланган ўтлок,

ўтлоқ-ботқоқ тупроқлардан иборат. Сизот сувларнинг шўрлиги ва чуқурлиги ҳар хил бўлади. Мазкур ҳудудга Марказий Фарғона ва иккинчи ҳудуддан қуйироқда жойлашган ерлар Тошкент, Жиззах, Самарқанд, Сирдарё, Бухоро, Хоразм вилоятлари ва Қорақалпоғистон Республикасининг ерлари киради. бу ҳудуддаги ерларни экишга тайёрлаш технологияси 3-жадвалда келтирилган.

1.3-жадвал

III - ҳудудда ерларни экишга тайёрлаш технологияси

Ернинг ҳолати	Ерни тайёрлашда амалга ошириладиган тадбирлар
III- ҳудудда ерлар шўрланган, ювишни талаб қилади.	
Кузги шудгор (шўри кузда ва қишда ювилади), поллар баҳорда текисланади. Тупроғи ўтириб, зичланган.	Эрта кўкламда икки қаторли бороида бороиалаш; 12-15 см чуқурликда чизиллаш ёки 8-10 см чуқурликда дискалаш билан бир йўла бороиалаш. Экиш олдидан бороиалаш ва молалаш.
Баҳорда ерни ҳайдаш (уч-тўрт марта шўрини ювиш, полини текислаш). Тупроғининг механик таркиби енгил ёки ўртача, майда донадор.	Ҳайдашдан кейин дарҳол икки қаторли бороида бороиалаш; Чизиллаш билан бир йўла бороиалаш (бир-икки марта) бороиалаш (икки-уч марта), молалаш.

Ҳудудларга ажратиш муносабати билан ерларни ғўза ва бошқа қишлоқ ҳўжалик экинлари экишга тайёрлаш системаси ишлаб чиқилган ва ишлаб чиқаришга жорий қилинган.

Барча ҳудудларда ерларга экиш олдидан ишлов беришдаги, яъни уларни экишга тайёрлашдаги биринчи навбатдаги вазифа далаларни эрта кўкламги бороиалашдир. Бу тадбир ўз вақтида ўтказилса дала юзаси майин ҳолда бўлади, яхши текисланади, тупроқда тўпланган намнинг кўтарилиб

кетмаслиги ҳамда униб чтқаётган бегона ўтларни йўқотилишини таъминланади. Кўплаб ўтказилган илмий тадқиқотларнинг кўрсатишича [6] кузги шудгор нечоғли сифатли ўтказилган бўлишига қарамай эрта кўкламги бороналашнинг кечикиши тупроқдаги намнинг камайиши, дала юзасининг серкесак бўлиб қолиши ва ҳайдов қатламининг қотиб қолишига сабаб бўлади. Натижада ерни экишга тайёрлаш ишлари қийинлашиб, уруғни сифатли экиш ва қийғос ундириб олиш имкони бой берилади. Шу боис далаларни эрта кўкламги бороналаш тупроқнинг 8-10 см юза қатлами етилиши биланок ўтказилиши ва 2-3 кун муддатда тугалланиши лозим.

Шўри ювилган ва яхоб суви берилган майдонларда олдин далаларнинг етилган қисмлари оралатиб, сўнгра бутун дала бороналанади. Бу тупроқни майин бўлиши ва бутун пайкал бўйлаб бир текисда етилишини таъминлайди.

Агар дастлабки бороналашдан кейин ёққан ёмғирлар қалин қаткалоқ бўлишига олиб келса, мазкур тадбир такрорланади.

Бороналаш Т-4А ва ВТ-150 каби занжирли тракторлар ва кенг қамровли тиркамалар асосида тузилган агрегатлар асосида амалга оширилганда тупроқ ортиқча зичланмайди, иш унумдорлиги юқори бўлади.

Шўрланмаган ҳамда яхоб суви берилмайдиган дш..ларни бороналашда икки қатор қилиб ўрнатилган БЗСС-1,0 ўрта бороналардан ҳамда Тошкент қишлоқ хўжалик машиналари корхонаси томонидан ишлаб чиқарилаётган РВН-8,5 юмшатгич-текислагичлардан, шўри ювилган ва яхоб суви берилган далаларни бороналашда эса БЗТС-1,0 ва БЗТХ-1,0 оғир бороналардан фойдаланиш юқори иш сифатини таъминлайди.

Шўрланмаган ҳамда табиий нами етарли бўлганлиги туфайли яхоб суви берилмайдиган ерларда экиш олдидан нотекис жойлар ГН-2,8 ёки ГН-4 грейдер-пичоқлар билан текисланади, дала четлари ва унинг грейдерланган жойлари чизелланади, кўп йиллик бегона ўт ўчоқлари ва дала четлари тароқланади, сўнгра зарур бўлиб қолган ҳолларда дала яна

кайтадан бороналанади ва ВП-8 текислагич билан текисланади. Тупроғи ўтириб қолган ва ўт босган пайкаллар ЧК-3,0 ёки ЧКУ-4 чизел-култиваторлари билан юмшатилади. Бунда тупроқ яхши майдаланишини таъминлаш учун чизел-култиваторнинг юмшатгич-панжалари поғонасимон, яъни иккинчи қатордаги панжалар биринчи қатордагиларга, учинчи қатордаги панжалар эса иккинчи қатордагиларга нисбатан 3 сантиметр чуқурроқ юрадиган этиб ростланади ва чизел-култиватор орқасига тишли бороналар тиркалган ҳолда ишлатилади. Чизелланган далаларга дарҳол МВ-6,0 ёки МВ-6,5 молалар ва хўжаликларда мавжуд бўлган сихмолалар билан ишлов берилади. Агар тупроқ етарли даражада майдаланмаса, бороналаш ва молалаш такрорланади.

Шўри ювилган ва яхоб суви берилган далалар экиш олдидан ЧКУ-4А, чизел-култиваторлари билан ўғитланади ва обдон юмшатилади, сўнгра изма-из 2-3 марта борона ва мола босилади. Чизел-култиваторнинг иш органлари бу ерда ҳам поғонасимон ўрнатилади ҳамда у бороналар билан бирга ишлатилади.

Ерларни такрорий экинлар экишга тайёрлаш. Республикамизда такрорий экинлар кузги ғалладан (асосан буғдойдан) бўшаган ерларда етиштирилмоқда. Маълумки, бундай ерларда кўп микдорда ўсимлик қолдиқлари, бегона ўтлар ва уларнинг уруғлари мавжуд бўлади. Шу сабабли такрорий экинларни экиш учун тупроққа ағдармасдан ёки минимал ишлов бериш, уларни етиштириш даврида ерларни бегона ўтлар босиб кетишкга, бу эса ўсимликларни ривожланишини сусайтириб, уларнинг ҳосилдорлигини пасайишига олиб келади. Бундан ташқари дала юзасида ва унинг юқориги қатламларида қолиб кетадиган ўсимлик қолдиқлари сеялкалар ва қатор ораларига ишлов беришда машиналар, куроллар иш сифатига салбий таъсир кўрсатади.

Шулардан келиб чиққан ҳолда кўпчилик фермелар кузги буғдой йиғиштириб олинган ерларни такрорий экинлар экишга тайёрлашда уларни шудгорлаб, ўсимлик қолдиқларини кўмиб ташлайди ва кейин

чизеллаб, тирма ва мола босади ёки олдин молалаб, сўнг тирма билан ишлов беради. Бунда асосан пахтачиликда қўлланиладиган тупроққа ишлов берадиган машина ва қуроллари қўлланилади, яъни, ерни ҳайдаш ЛД-100, ПЛН-4-35, ПЯ-3-35, ПД-4-45 плуглари билан, ерни юза қатламини юмшатиш ЧКУ-4А, ЧК-3,0 чизеллар, БДТ-3Д БДТ-2,2 русумли дискли тирмалар, БЗТХ-1,0; БЗТС-1,0; БЗСС-1,0 русумли тишли тирмалар ерни текислаш ва зичлаш эса ВП-8, МВ-6 ва МВ-6,5 русумли мола-текислагичлар ёрдамида амалга оширилади. Аммо ерларга бу тартибда ишлов бериш сарф харажатларининг ортиши, тупроқдаги намликнинг йўқотилиши, унинг структурасининг бузилишига ва экиш муддатларининг чўзилишига олиб келади.

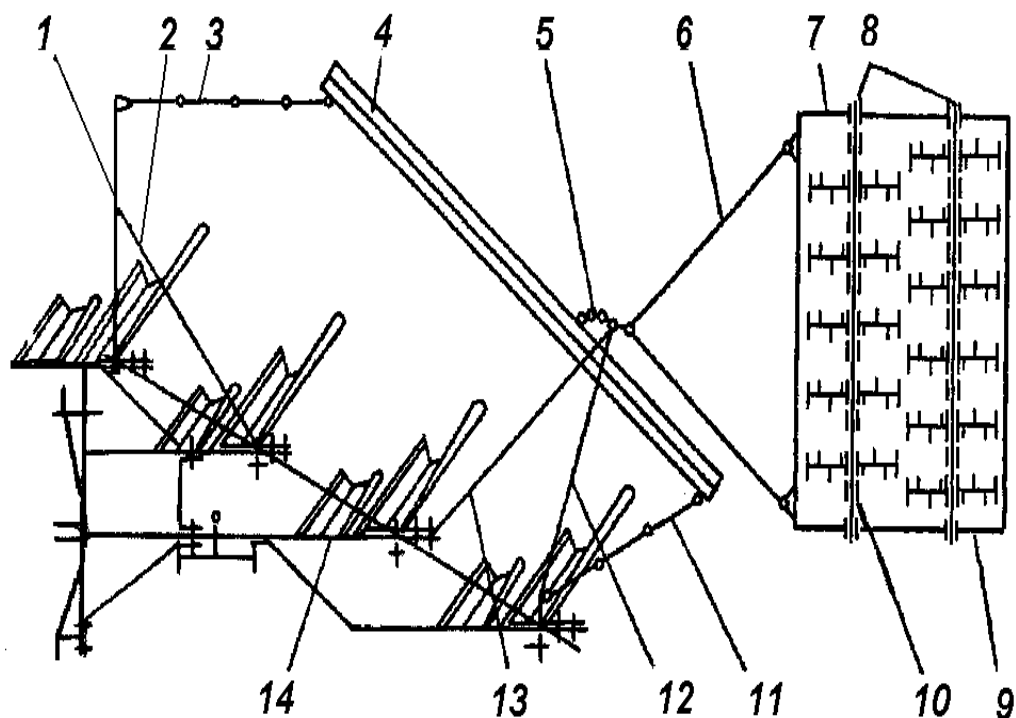
1.3. Ерларга ишлов беришда қўлланиладиган комбинациялашган агрегатларнинг таҳлили

Ерларга ишлов беришда қўлланиладиган агрегатлар даладан бир ўтишда уларга асосий ва экиш олдида ишлов бериш бўйича бажариладиган бир нечта ёки барча технологик жараёнларни қўшиб бажаради. Бу тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналарининг тупроққа кўрсатадиган салбий таъсири ҳамда ёқилғи сарфи, меҳнат сарфи ва бошқа моддий харажатларни камайтириши, иш сифати ва унумдорлигини ортириши, тупроққа ишлов бериш муддати қисқариши, унда тўпланган намнинг сақланиб қолишига олиб келади.

Ҳозирги даврда ерларга ишлов беришда қўлланиладиган комбинациялашган агрегатларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин [7-10]:

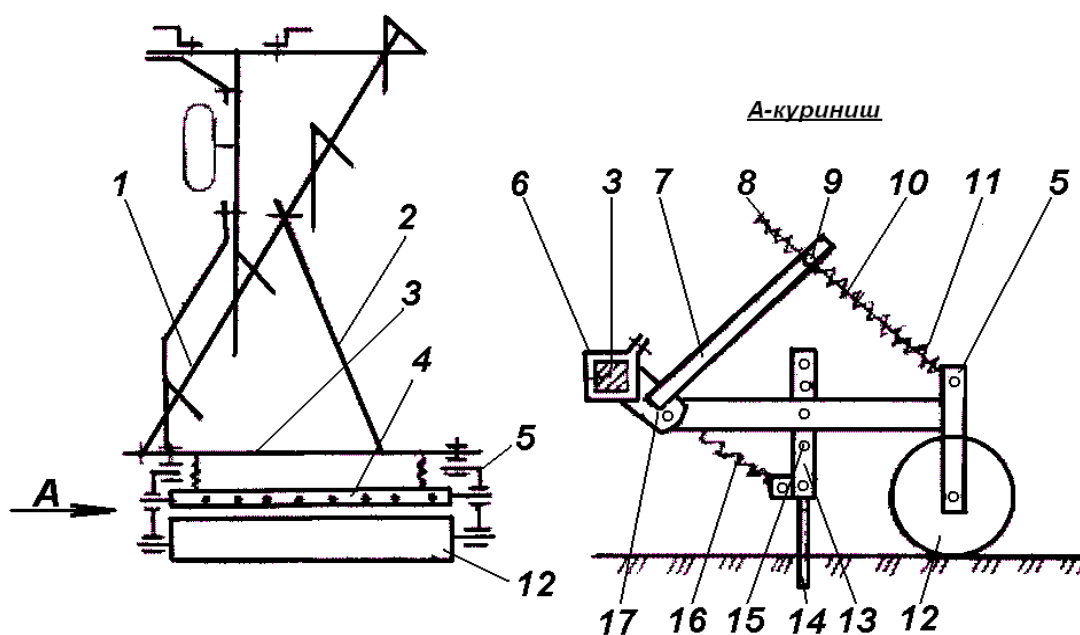
- ерларга асосий ва қўшимча ишлов беришни қўшиб бажарувчи агрегатлар. Бундай агрегатлар асосан ерга асосий ишлов берувчи машина (ағдаргичли плуг, чизелли плуг, чуқур юмшатгич) ҳамда унга ўрнатилган мосламадан ташкил топган бўлиб, мослама шудгорланган ёки юмшатишга дала юзасини майдалаб, текислаб ҳамда зичлаб кетади; (1.1-1.4-расмлар)

- ерларга экиш олдидан ишлов бериш операцияларини кўшиб олиб борувчи агрегатлар.



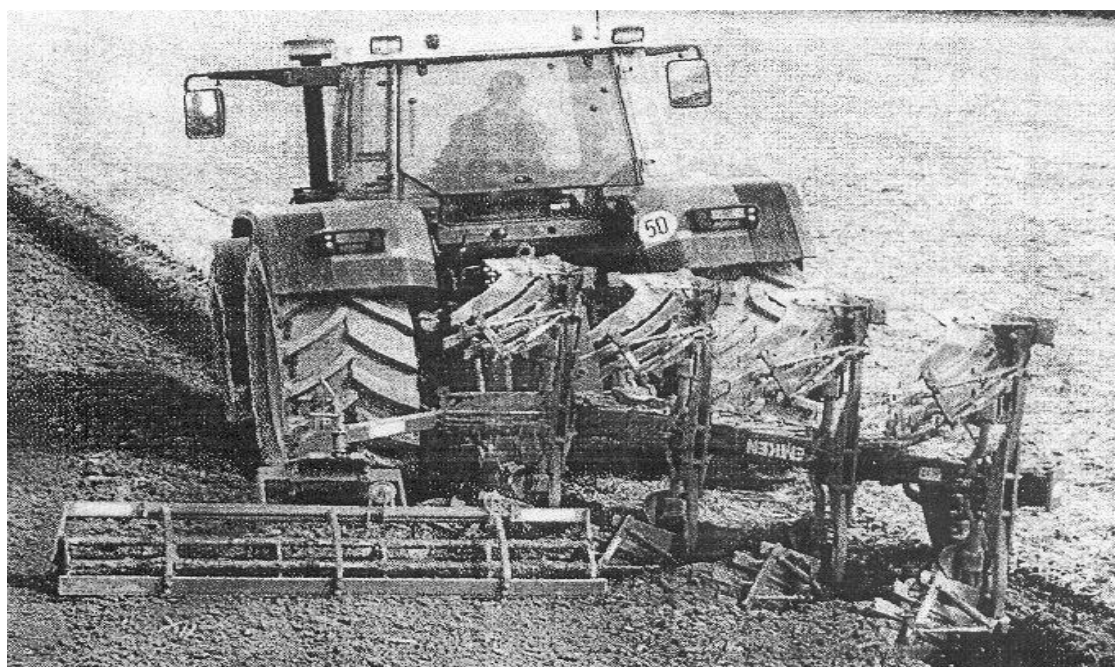
**1.1-расм. ПКА-2 комбинациялашган ҳайдов
агрегатининг схемаси**

1-2-таянч-тиргак; 3-олдинги тортқи; 4-шлейф-балка(волокуша); 5-ўрта тортқи; 6- сница; 7-ғалтак рамаси; 8-ғалтак вали; 9-қозиқ-шпорали диски ғалтак; 10-масофавий втулка; 11-орқа тортқи; 12-кўндаланг брус; 13-таянч брус; 14-плуг.

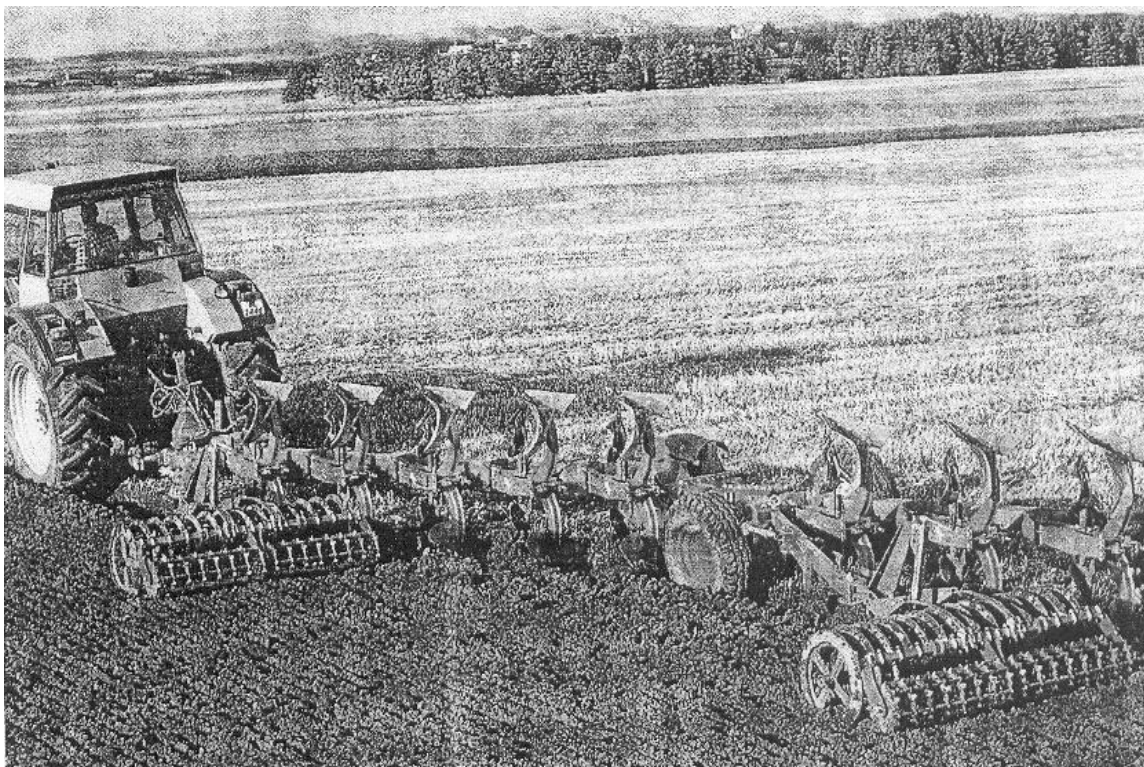


1.2-расм. ПЛН-4-35 плугига мослама

1-рама; 2,3- бўйлама ва кўндаланг брус; 4-текислагич брус;
 5-бўйлама тортки; 6- хомут; 7-қия устун; 8,10-сиқиш пружинаси; 11-
 стержен; 12- ғалтак; 13-текислагичнинг тиргаги ; 14-тиш;
 15-бармоқ; 16- чўзилувчи пружина; 17-кронштейн.



**1.3-расм. LEMKEN фирмасининг осма плугига Fix Pack
 мосламаси**

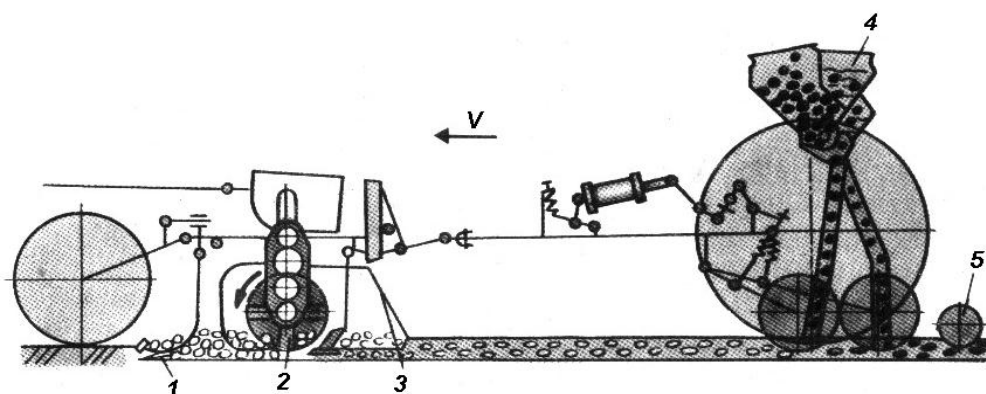


1.4-расм. PL/RL100 модели плугларга Kverneland packomat мосламаси

Бундай агрегатлар даладан бир ўтганда тупроқни белгиланган чуқурликка юмшатади, унинг юза қисмини текислайди, майдалайди ҳамда талаб даражасида зичлаб кетади;

- ерларга асосий ёки экиш олдидан ишлов беришни ўғитлаш билан биргаликда бажарадиган агрегатлар. Бундай агрегатлар ўғитлагичлар билан ҳам жиҳозланган бўлиб, даладан бир ўтишда тупроққа асосий ёки экиш олдидан ишлов беради ҳамда унга ўғит солиб кетади;

- ерларга ишлов бериш ва экиш тадбирларини биргаликда бажарадиган агрегатлар. Бундай агрегатлар тупроққа ишлов берувчи ва экиш машиналари ёки иш органларидан ташкил топган бўлади. Шу сабабли улар тупроққа ишлов бериш ва экишни биргаликда қўшиб бажаради(1.5-1.6-расм).



1-универсал найзасимон панжа; 2-фрезали барабан;
3-текислагич; 4-сеялка; 5-ғалтак.

**1.5-расм. Тупроққа ишлов бериш ва экишни қўшиб
бажарадиган КА-3,6 агрегати**



**1.6-расм. Rabe фирмасининг тупроққа ишлов берувчи ва экувчи
иш органлари билан жиҳозланган агрегати**

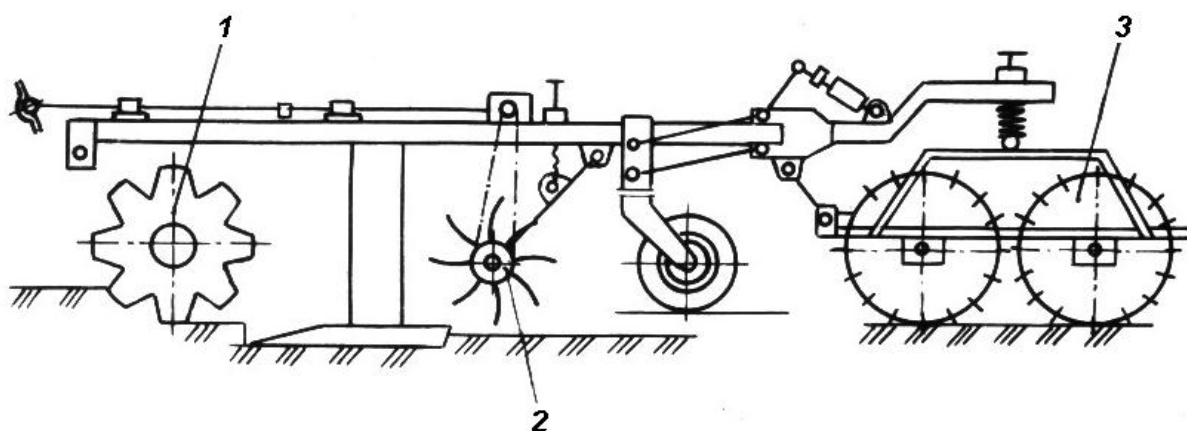
Ўтказиладиган тадқиқотлар йўналишидан келиб чиққан ҳолда ерларга экиш олдида ишлов беришда қўлланиладиган комбинациялашган агрегатларнинг таҳлилини ўтказамиз. Улар кўп ҳоларда рамага кетма-кет жойлаштирилган кесувчи, юмшатувчи, майдаловчи, текисловчи ҳамда зичловчи иш органларидан ташкил топган бўлади. Кесувчи иш органи сифатида асосан ясси ёки сферик дисклардан, юмшатувчи иш органлари сифатида юмшатгич, ўқёйсимон ҳамда ясси кесучи панжалардан, текисловчи иш органи сифатида ҳаракат йўналишига перпендикуляр ёки бурчак остида жойлаштирилган планка(пичок)лардан, майдаловчи ва

зичловчи иш органлари сифатида эса турли (цилиндрик, планкали, прутокли, пичокли) ғалтакмолалардан фойдаланилади.

1.7-1.9 – расмларда чет эллар ва МДХ мамлакатларида ишлаб чиқарилаётган комбинациялашган агрегатлар тасвирланган. Бу агрегатлар ҳайдалган, лекин яхоб суви берилмайдиган ва шўри ювилмайдиган майдонларга ишлов беришга мўлжалланган. Бундай, яъни яхоб суви берилган ва шўри ювилган майдонларда улар тупроққа етарли даражада чуқур ва сифатли ишлов беролмайди.

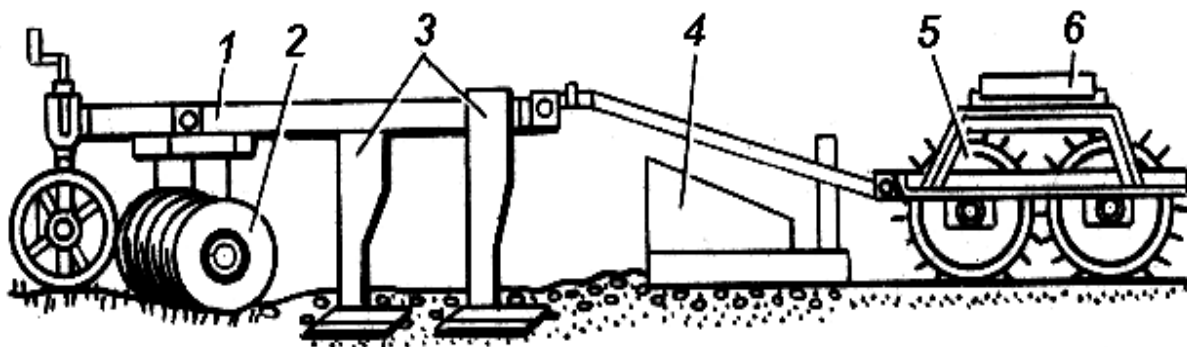


**1.7-расм. Kverneland фирмасида ишлаб чиқариладиган
комбинациялашган агрегат**



1-сферик диск; 2-юлдузча; 3-ғалтакмола

**1.8-расм. RAU фирмасида ишлаб чиқариладиган
комбинациялашган агрегат**

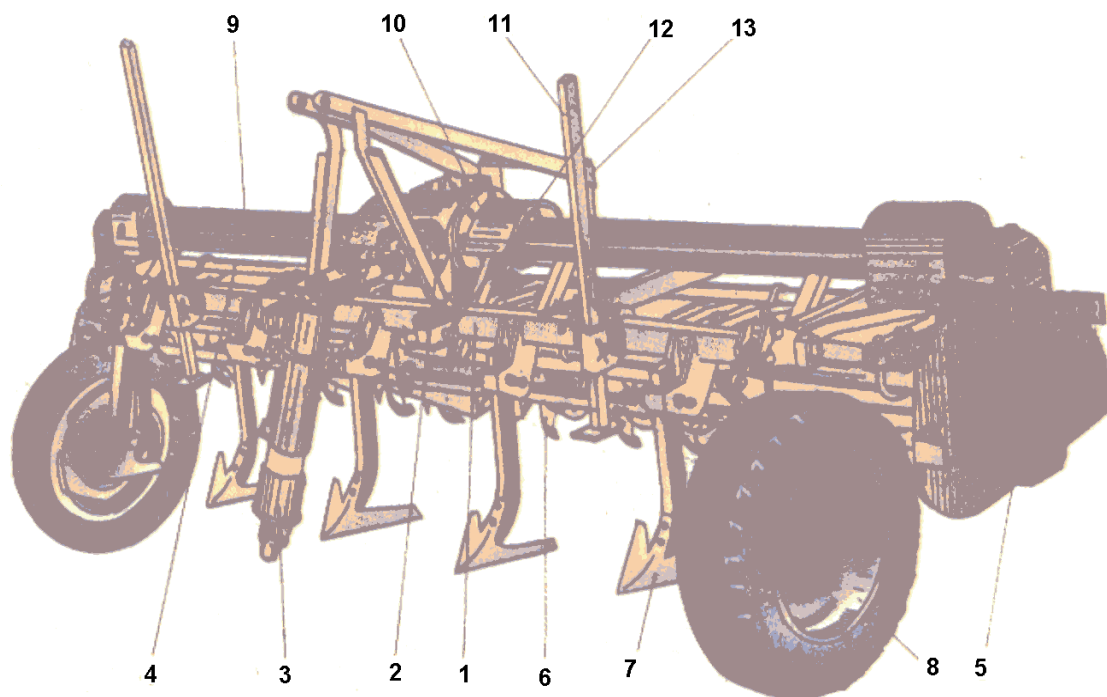


1-рама; 2-дисклар; 3-ясси кесувчи панжалар; 4-текислагич;
5-ғалтакмола; 6-юк қўйилувчи кути

**1.9-расм. МДХ мамлакатларида ишлаб чиқариладиган
комбинациялашган агрегат**

Яхоб суви берилган ҳамда шўри ювилган майдонларга экиш олдида ишлов бериш учун мамлакатимизда КФГ-3,6 фрезали култиватор, ОПУ-2,2 универсал тупроққа ишлов бериш қуроли РВН-8,5 юмшаткич текишлагич ва ЧКУ-4 чизел-култиватори ишлаб чиқарилган.

КФГ-3,6 фрезали култиватор (1.10-расм) оғир механик таркибли ва серкесак далаларни чигит ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари уруғини экишга тайёрлашда қўлланилади. У рама, унга ўрнатилган ўқёйсимон панжалар, фрезали барабан, фартук ва катоклардан ташкил топган.

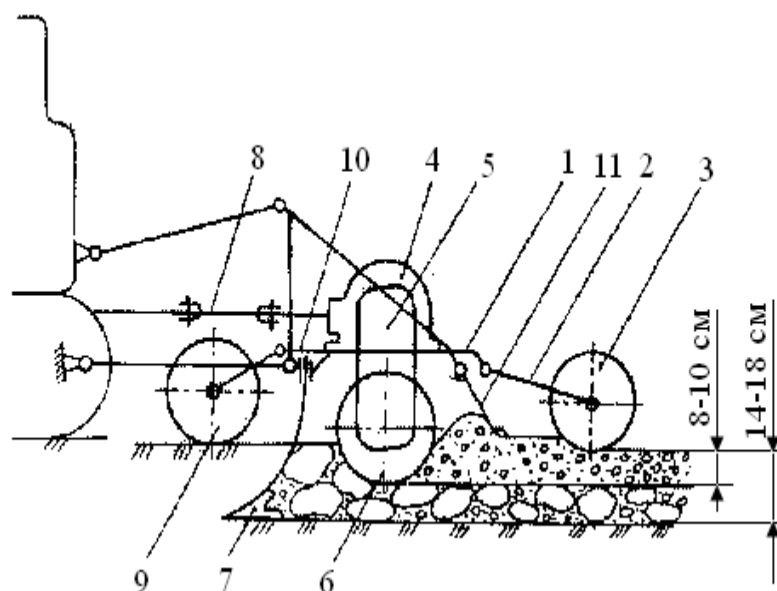


1-рама; 2-редуктор; 3-карданли вал; 4-оралик вал; 5-ён редуктор;
6-пичоқ; 7-ўқёйсимон панжа; 8-таянч ғилдирак; 9 ва 10-кожух; 11-таглик;
12-бармоқ; 13-ҳалқа

1.10-расм. КФГ-3,6 фрезали култиватор

Ўқёйсимон панжалар тупроқни 18 см гача чуқурликда юмшатади, фрезали барабан уни 8-10 см чуқурликда майдалайди, фартук дала юзасини текислайди ва каток уни зичлаб кетади. Агрегатни қамров кенглиги 3,6 метрни ташкил этади.

ОПУ-2,2 тупроққа ишлов берувчи қурол (1.11-расм) шўри ювилган ва яхоб суви берилган далаларни пахта ва бошқа қишлоқ хўжалик экинларини экиш учун тайёрлашга мўлжалланган.



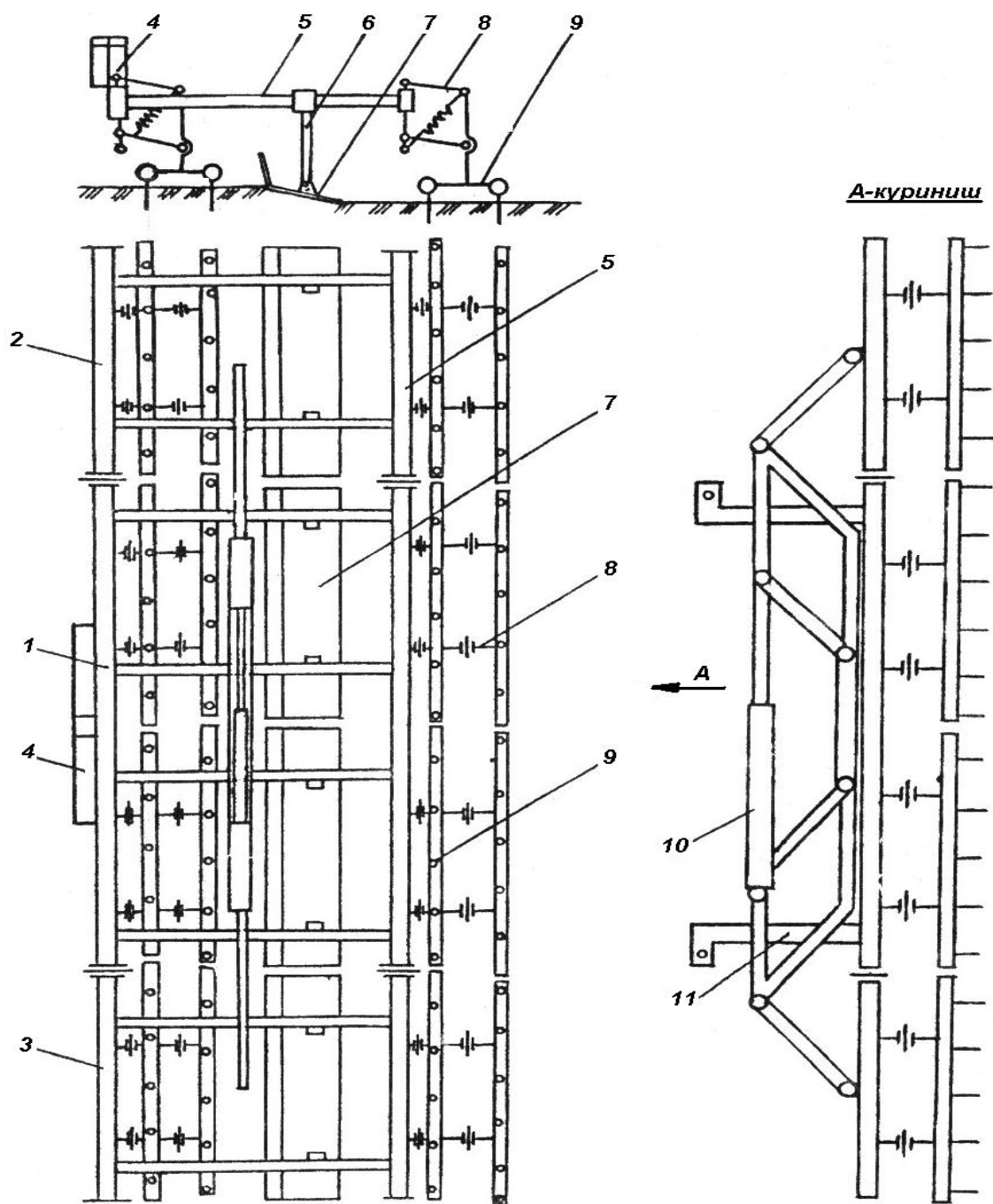
- 1-агрегат рамаси; 2- тортки; 3- ғалтак; 4-марказий редуктор;
 5-ён редуктор; 6- ротор; 7-пассив иш органи; 8-кардан вали;
 9-таянч ғилдираги; 10-таянч ғилдирагини маҳкамловчи кронштейн;
 11- текисловчи фартук.

1.11-расм. ОПУ-2,2 тупроққа ишлов берувчи қуролнинг технологик иш жараёни

Бу қурол ҳам КФГ-3,6 фрезали култиватор каби ўқёйсимон панжалар, фрезали барабан фартук ва ғалтакдан иборат бўлиб, даладан бир ўтишда тупроқни чуқур (18 см гача) юмшатади, унинг юза қисмини майдалайди, текислайди ва зичлаб, экин экишга тайёр ҳолга келтириб кетади. Қамров кенглиги 2,2 метр бўлиб, 3-4 классдаги занжирли тракторларга осилади. РВН-8,5 юмшаткич текислагич (1.12 расм) даладан бир ўтишда тупроқни 6-8 см га юмшатади, уни юза қисмини текислайди ва зичлайди. У ўрта, ўнг ва чап секциялардан ташкил топган бўлиб, ҳар бир секция юмша-тувчи ҳамда текисловчи-зичловчи иш органлари билан жиҳоз-ланган. Агрегатнинг қамров кенглиги 8,5 метрни ташкил этади.

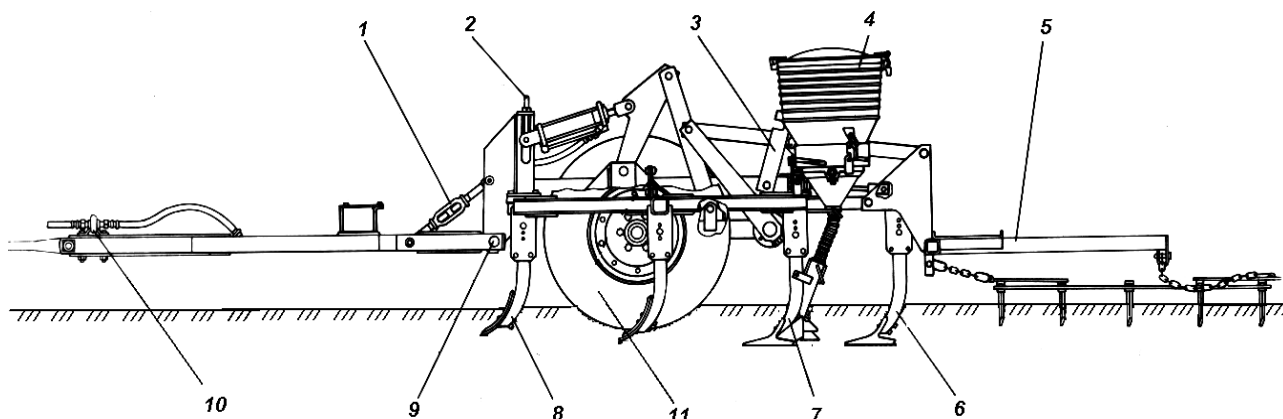
ЧКУ-4А чизил култиватори дададан бир ўтишда тупроқни 14-18 см

чукурликка юмшатади, ўғитлайди ҳамда бороналаб ёки молалаб кетади (1.13 расм).



1-ўрта секция; 2,3-ёнбош секциялар; 4-ўрнатгич; 5- бўйлама брус;
6-устун; 7-текислагич; 8-параллелограмм механизм;
9-тишли юмшаткич; 10-гидроцилиндр; 11-тиргак.

1.12-расм. РВН-8,5 юмшаткич-текислагич



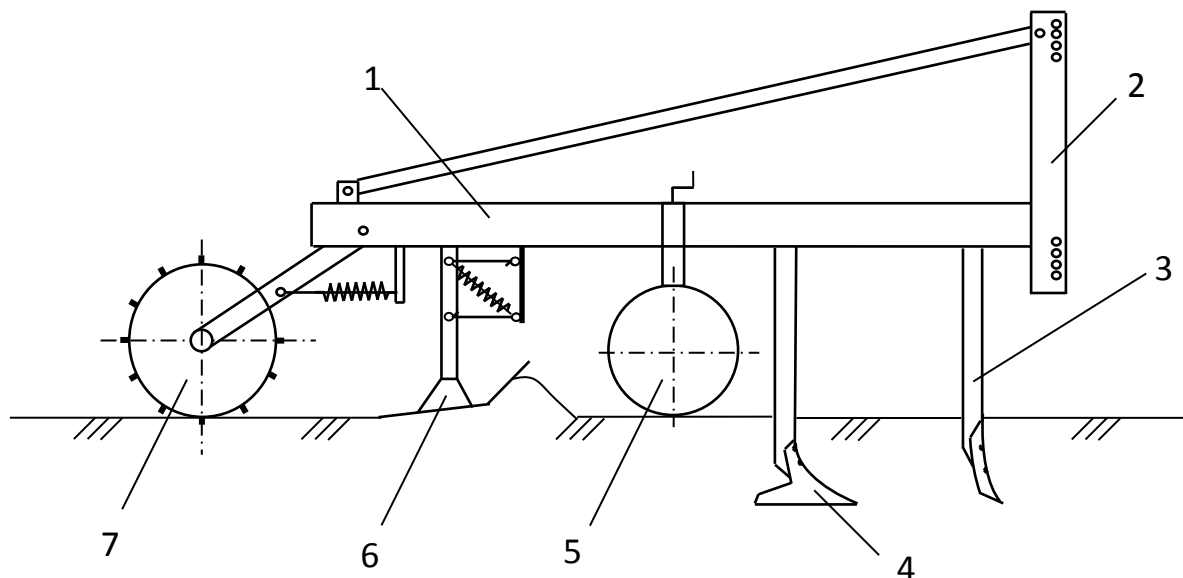
1-тиркагич; 2-тиркагичнинг тортувчи винти; 3-гидроцилиндрнинг тортувчи винти; 4-гидроцилиндр; 5-рама; 6-ўғит сепиш аппарати; 7-бороналар учун рама; 8-борона; 9-ўқёйсимон панжа; 10-сошник; 11-ғилдирак; 12-юмшатувчи панжа

1.13-расм. Ўғитлагич билан жиҳозланган ЧКУ-4А чизел-култиватори

ЎЗМЭИда ерларга экиш олдида ишлов беришда барча технологик жараёнларни қўшиб бажарадиган, яъни даладан бир ўтишда тупроқни белгиланган чуқурликка юмшатиш, унинг юза қисмини текислаш, майдалаш ва талаб даражасида зичланишини таъминлайдиган комбинациялашганг агрегат ишлаб чиқилди (1.14 - расм). У рама, унга ўрнатилган осиш қурилмаси, таянч ғилдираклари ва иш органларидан иборат бўлиб, улар бажариладиган агротехника тадбирларидан келиб чиққан ҳолда рамада кетма-кет жойлаштирилган юмшатувчи ва ўқёйсимон панжалар, текислагич ҳамда ғалтакмоладан ташкил топган. Улардан юмшаткич ва ўқёйсимон панжалар рамага қаттиқ маҳкамланган, текислагич ва ғалтакмола шарнирли маҳкамланган ва босим пружиналари билан жиҳозланган.

Иш жараёнида агрегатнинг юмшаткич ва ўқёйсимон панжалари тупроқни белгиланган чуқурликка юмшатади, текислагич ва ғалтакмола ишлов берилган қатлам юзасини текислайди, зичлайди ҳамда нам

сақланишини таъминлайдиган майин қатлам ҳосил қилиб кетади. Ўз-ўзидан



1 – рама; 2 – осиш қурилмаси; 3,4 – юмшаткич ва ўқёйсимон
панжалар;

5 – таянч ғилдираклари; 6 – текислагич; 7 – ғалтакмола

1.14-расм. Комбинациялашган агрегатнинг схемаси

равшанки бу агрегат қўлланилганда ерларни экишга сарфланадиган харажатлар кескин камаяди, нам сақланиши ва иш унумдарлигини ортишига эришилинади. Ушбу таъкитланганлар ҳамда комбинациялашган иш органларининг тури ва параметрлари илмий жиҳатдан асосланмаганлигини эътиборга олиб, мазкур иш ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг тури ва параметрларини асослашга қаратилган. Шундан келиб чиқиб ғалтикмолалар бўйича илгари бажарилган тадқиқот ишларининг таҳлилини ўтказамиз.

1.4. Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари

Юқорида таъкитланганлардан келиб чиққан ҳолда ушбу ишнинг мақсади комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг тури ва параметрларини асослашдан иборат.

Қўйилган мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифалари қўйилди ва ҳал этилди:

- пахта етиштиришда ерларга экиш олдидан ишлов бериш ва мавжуд комбинациялашган агрегатларни таҳлил этиш;

- комбинациялашган агрегат таркибида қўлланиладиган ғалтакмолалар тури ва параметрларини асослаш бўйича илгари бажарилган тадқиқотларнинг натижаларини таҳлил этиш;

- комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг ишлаш шароитини ўрганиш (тупроқнинг физик-механик хоссалари бўйича);

- комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг тури ва параметрларини асослаш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказиш;

- ўтказилган тадқиқотларга асосан ишлаб чиқилган ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегатнинг тажриба нусхасини тайёрлаш, унинг дала синовларини ўтказиш ва иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

1- боб бўйича хулосалар

1. Ерларни чигит экишга тайёрлашнинг мавжуд технологиялари алоҳида-алоҳида агрегатлар билан бажариладиган бороналаш, чизеллаш ва молалаш каби кўплаб агротехника тадбирларидан иборат бўлиб, улар кўп меҳнат, ёнилғи ва бошқа моддий харажатларни сарфланишига, тупроқ структурасининг бузилиши ва ҳайдов ости қатламини ортиқча зичланишига олиб келади.

2. Ўтказилган адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, чигит экиш учун далаларни тайёрлашда ёнилғи сарфи ва бошқа харажатларни ҳамда тупроққа қишлоқ хўжалик техникалари томонидан кўрсатиладиган зарарли

таъсирни камайтириш ва пахта ҳосилини оширишга тупроқни (ерларни) бир йўла юмшатиш, юза қисмини текислаш, майдалаш ва талаб даражасида зичланиши таъминлайдиган комбинациялашган агрегатни қўллаб эришиш мумкин. Аммо бу комбинациялашган агрегат, шу жумладан унинг ғалтакмоласи параметрларини назарий ва экспериментал жиҳатдан асослашни талаб этади.

2-БОБ. ТУПРОҚНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХУСУСИЯТЛАРИ ВА КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТ ҒАЛТАКМОЛАСИНИНГ ТУРИНИ ТАНЛАШ БЎЙИЧА ТАДҚИҚОТЛАР НАТИЖАЛАРИ

Ишлов бериладиган майдон рельефи, тупроғининг тури ва физик-механик хусусиятлари тупроққа ишлов берувчи машиналар иш органларини танлашда ва унга ишлов берувчи агрегатларни иш кўрсаткичларини баҳолашда асосий омиллар ҳисобланади.

Республикамизда асосан ўтлоқи, оч тусли бўз ва тақир тупроқлар кенг тарқалган. Умумий ер фонди 39807 минг гектарни ташкил этади. Жами майдоннинг 2/3 қисми, яъни 27004 минг гектари чўл тупроқларига тўғри келади. Қолган қисми эса Республиканинг Шарқий тоғ ва тоғ ён бағри қисмини ҳосил қилади. 16,6 млн. гектар майдон суғоришга яроқли бўлиб, ҳозирда 4,2млн. гектар ерлар суғорилади.

Республикамиз суғориладиган майдонларидаги тупроқларнинг физик-механик хусусиятларини Р.И.Байметов [35], Н.С.Бибутов [36], В.П.Кондратюк [37], М.М.Мурадов [38], А.С.Шох [39], Ф.М.Маматов [40], И.Т.Эргашев [41], И.Ғ.Темиров [42] ва бошқа олимлар чуқур ўрганишган.

Пахтачилик ҳудудларидаги ерларга экиш олдида ишлов бериш даврида тупроқнинг физик-механик хусусиятларини Г.М.Рудаков [43], В.П.Кондратюк [37], В.Н.Соколов [44], Х.Б.Бегимов [45], Х.Иргашев [46], В.А.Сергиенко [47], Р.И.Байметов [35], А.Тўхтақўзиев [48], А.А.Ахметов [49], И.З.Носиров [50] ва бошқа қатор олимлар етарли даражада чуқур

ўрганишган.

Г.М.Рудаков ўзининг илмий изланишларида чигит экиш учун тайёрланган тупроқнинг намлик ва қаттиқлик хусусиятларини ўрганган.

Р.И.Байметов [35] баҳорги ҳайдовда майдон юзасида ҳосил бўладиган кесаклар намлиги ва қаттиқлигини, А.А.Ахметов [51] эса яхоб суви берилган далаларда тупроқ қаттиқлиги ва намлигининг ўзгариш динамикасини ўрганган. В.А.Сергиенко [47], А.С.Шох [39], С.Б.Жумакулов [52] лар ғўза қатор ораларига ишлов бериш давридаги, М.Муродов [38], В.П.Жидовинов, Н.С.Бибутов, Х.Р.Ғаффоров ва бошқалар далаларга асосий ишлов бериш даврида тупроқларнинг физик-механик ва технологик хусусиятларини ўрганишган.

Ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат асосан баҳорда ерларни чигит экишга тайёрлашда ўқлланилади. шундан келиб чиққан ҳолда биз ўз тадқиқотларимизда баҳорда ерларни чигит экишда тайёрлаш даврида тупроқнинг физик-механик хусусиятларини ўргандик.

2.1. Ерлар чигит экиш учун тайёрлаш даврида тупроқнинг физик-механик хусусиятлари

Тупроқнинг намлиги, зичлиги ва қаттиқлиги унинг асосий физик-механик хусусиятларидан ҳисобланиб, ерга ишлов беришда агрегатнинг иш сифати ва унумдорлиги ҳамда энергия сарфига сезиларли таъсир кўрсатади.

Бу кўрсаткичларни аниқлаш бўйича тадқиқотлар Андижон қишлоқ хўжалиги тажриба участкасининг кузда шудугорланиб, баҳорда нам суви берилган бўз тупроқли далаларида ўтказили.

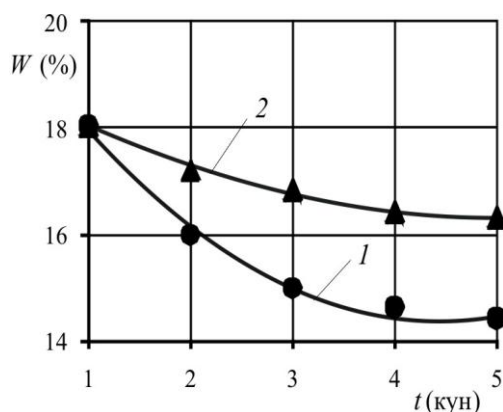
Баҳорда нам сувидан кейин ер етилиши биланоқ тупроқнинг намлиги, зичлиги ва қаттиқлиги кетма-кет бир неча кун давомида аниқланди.

Тажрибаларда тупроқнинг намлиги термостатик усулда, қаттиқлиги ВИСХОМ қаттиқлик ўлчагичи, зичлиги эса 500 м³ бўлган махсус

цилиндлар ёрдамида аниқланди. Тупроқнинг қаттиқлигини ўлчасда асосининг юзи 1см^2 ва ўткирланиш бурчаги $22^\circ30'$ бўлган конуссимон учликдан фойдаланилди.

Тупроқнинг қаттиқлиги, намлиги ва зичлигини аниқлаш учун намуналар 0-10 ва 10-20 см қатламлардан олинди.

Тажрибалардан олинган натижалар 2.1-расм ҳамда 2.1 ва 2.2-жадвалларда келтирилган.



1 - 0...10 см қатламда; 2 - 10...20 см қатламда

2.1-расм. Тупроқнинг намлигини беш кун давомида ўзгариши графиги

2.1-жадвал

Ерларни чигит экишга тайёрлаш олдида тупроқ зичлигини ўзгариши, г/см^3 ҳисобида

Қатлам, см	Ўртача намлик, %	Кунлар (2011й.)			
		23.03	24.03	25.03	26.03
0...10	16,8	1,21	1,20	1,22	1,21
10...20	17,6	1,26	1,28	1,26	1,27

2.2-жадвал

Тупроқ қаттиқлигининг ўзгариши, МПа ҳисобида

Қатлам, см	Ўртача намлик, %	Кунлар (2011 й.)			
		23.03	24.03	25.03	26.03
0...10	16,8	16,8	2,70	2,74	2,88
10...20	17,6	17,6	3,74	3,81	3,90

Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра (2.1-расм), тупроқнинг намлиги кунлар ўтиши билан камайиб борган. Масалан 0...10 см қатламда 5 кун давомида намлик 18,4 фоиздан 14,3 фоизгача камайди, яъни дастлабки намликка нисбатан 4,1 фоизга камайди. 10...20 см қатламда бу камайиш 2,3 фоизни ташкил этган. Демак, иссиқ ҳаво таъсирида тупроқнинг юқори қатламлари намликни кўпроқ, пастки қатламлар эса юқори қатлам остида бўлганлиги учун камроқ ўзгарган. Яна шуни таъкидлаш лозимки кунлар ўтиши билан намликнинг ўзгариб борган. Масалан, дастлабки 3 кун давомида 0-10 см қатламдаги намлик 3,4 фоизга камайган бўлса, кейинги 2 кун давомида 0,7 фоизга камайган. 10-20 см қатлам учун бу камайишлар мос равишда 1,8 ва 0,6 фоизни ташкил этган.

2.1-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики тупроқ зичлиги ҳар иккала қатламда ҳам кунлар ўтиши билан деярли ўзгармаган. Аммо зичлик қатлам чуқурлигига боғлиқ равишда ўзгарган, яъни юқори қатламдаги камроқ, пастки қатламда эса кўпроқ бўлган.

Тупроқнинг қаттиқлиги ерга ишлов беришда муҳим кўрсаткич ҳисобланади, чунки у ишлов берадиган иш қуролларининг тортишга қаршилиги ҳамда тупроқнинг майдаланиш даражасига катта таъсир кўрсатади.

Тупроқнинг қаттиқлиги унинг механик таркиби ва намлигига, ундаги органик моддалар миқдorigа, етиштирилган экин турига,

ўтказилган шудгор чуқурлигига боғлиқ. Бундан ташқари, қаттиқлик тупроқ структурасига ва хилига ҳамда олдинги ишлов бериш турига ҳам боғлиқ бўлади.

2,2-жадвалда келтирилган маълумотлар бўйича кунлар ўтиши билан тупроқ қаттиқлиги ортиб борган. Бунга асосий сабаб тупроқ намлиги камайиши ҳисобланади.

0-10 см қатламда 4 кунда тупроқ қаттиқлиги 1,09 марта, яъни 9 фоизга, 10-20 см қатламда эса 1,06 марта, яъни 6 фоизга ортган. Демак, тупроқ юқори қатламининг қаттиқлиги тез, пастки қатламиники эса нисбатан секин ортган. Буни ҳам қаралаётган қатламларда тупроқнинг ўзгариш даражаси билан изоҳлаш мумкин.

2.2. Комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг турини танлаш бўйича олиб ўтказилган таққослов синовларининг натижалари.

Комбинациялашган агрегат ўрнатиладиган ғалтакмоланинг мақбул турини танлаш мақсадида ўтказилган адабиётлар таҳлиладан келиб чиқиб, 2.2-расмда тасвирланган планкали, тишли ва прутокли ғалтакмолаларнинг таққослов синовлари ўтказилди. Улар бир хил диаметр ва қамраш кенглигига эга.

Таққослов синовларини ўтказиш учун комбинациялашган агрегатнинг тажриба нусхаси ишлаб чиқилди ва тайёрланди (2.3-расм). Агрегатнинг конструкцияси иш органларини турли вариантларда ўрнатиш, улар орасидаги бўйлама ва кўндаланг масофаларни ҳамда текислагич ва ғалтакмолаларга бериладиган тик босим кучини кенг ораликда ўзгартириш имкониятига эга этиб ишланган.

Турли вариантдаги ғалтак молаларнинг синовлари ўтказилишидан олдин 0-10, 10-20 ва 20-30 см қатламлардаги тупроқнинг намлиги ва қаттиқлиги аниқланди. Уларнинг натижалари 2.3-жадвалда келтирилган.

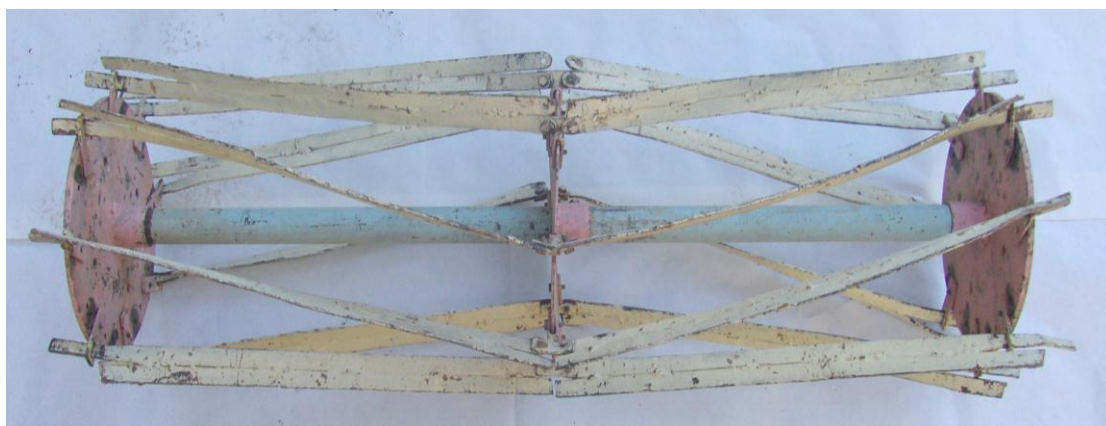
2.3-жадвал

Синовлар ўтказилган дала тупроғининг намлиги ва қаттиқлиги

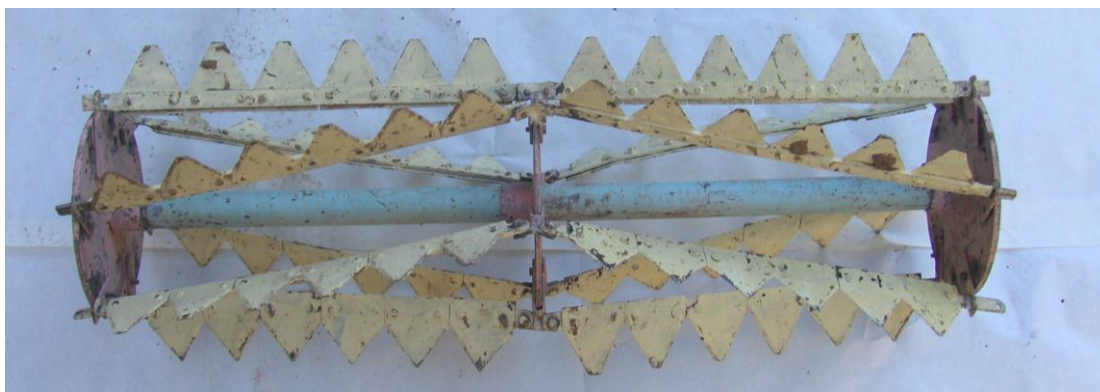
Қатлам, см	Тупроқнинг намлиги, %	Тупроқнинг қаттиқлиги, МПа
0-10	16,2	1,43
10-20	17,8	2,27
20-30	17,0	1,75

Синовлар CLAAS AXOS 340 тракторнинг 3 ва 4 чи узатмаларида ўтказилди.

Баҳолаш мезони сифатида тупроқнинг уваланиш сифати, зичлиги ҳамда ғалтакмолаларнинг тортишга қаршиликлари олинди. Бунда ғалтакмолаларнинг сифат кўрсаткичлари Tst 63.04:2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний” асосида, тортишга қаршилиги эса Tst 63.03:2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки машин” асосида аниқланди.



a



б



в

2.2-расм. Планкалы (*а*), тишли планкалы (*б*) ва прутокли (*в*) ғалтакмолалар



2.3-расм. Комбинациялашган агрегатнинг умумий кўриниши

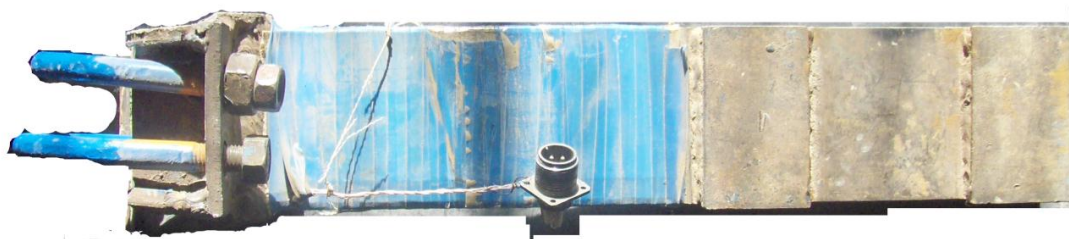
Тупроқнинг уваланиш сифати 0-5 см қатламдан ўлчами 0,5х0,5х0,1 м ва таги очиқ бўлган қути ёрдамида олинган намуналарни ўлчами 50 мм дан катта, 50-25 мм ораликдаги ҳамда 25 мм дан кичик фракцияларга ажратиш ва уларнинг ҳар қайсисини умумий массага нисбатан фоизини ҳисоблаш йўли билан аниқланди.

Тупроқнинг зичлиги 0-10 см қатлам учун баландлиги 10 см ва ҳажми 601,4 см бўлган цилиндр ёрдамида олинган намуналар бўйича аниқланди.

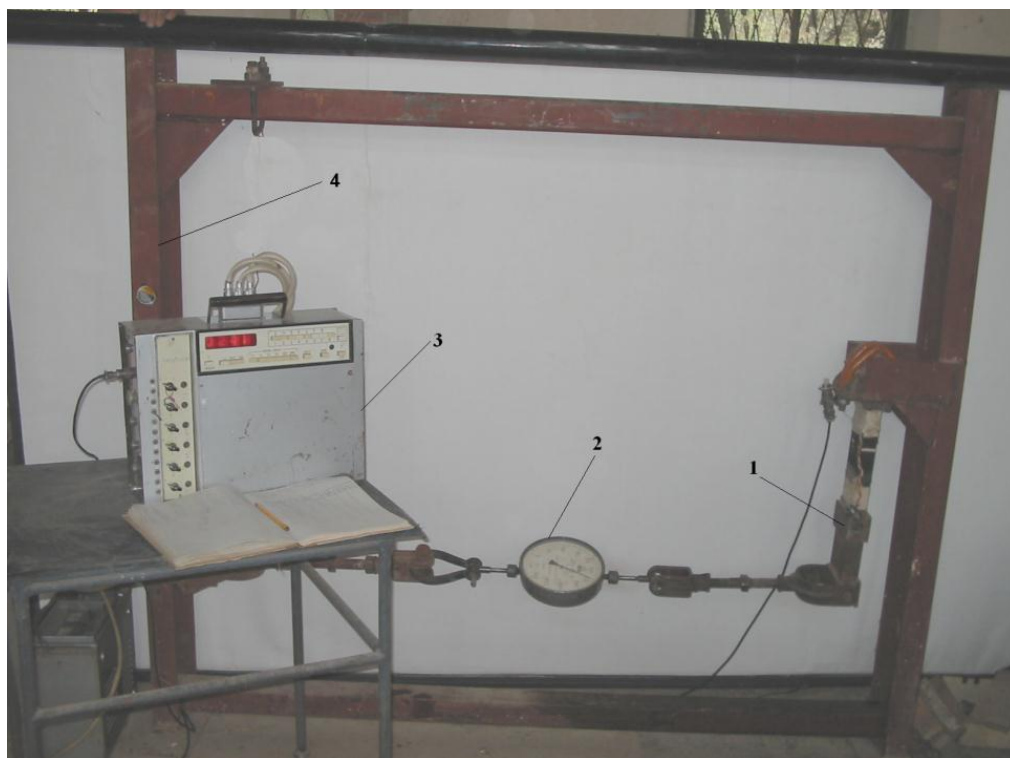
Текислагичларнинг тортишга қаршилиги 2.4-расмда тасвирланган тензобалка билан аниқланди. Бунинг учун текислагичлар комбинациялашган агрегат рамасига шу тензобалка орқали ўрнатилди .

Тажрибалар ўтказилишидан олдин ва ўтказиб бўлгандан кейин тензобалка тарировка қилинди. Бунда унга 1 кН интервал билан 0-5 кН ораликда юкланиш берилди.

2.5-расмда тензобалкани тарировка қилиш жараёни тасвирланган.



2.4-расм. Тензобалка



2.6-расм. Тензобалкани тарировка қилиш жараёни

1-тензобалка; 2-динамометр; 3-ЭМА-П ИП-153 ўлчаш аппаратураси;
4-тарировка стенди.

2.3. Турли вариантдаги ғалтакмолалар таққослов синовларининг натижалари.

Синовларда ўтказилган адабиётлар таҳлилидан келиб чиққан ҳолда 2.2-расмда тасвирланган ҳамда бир хил диаметр ва қамраш кенлигига эга бўлган планкали, тишли планкали ва прутокли ғалтакмолаларнинг таққослов синовлари ўтказилди.

Баҳолаш мезони сифатида 0-5 см қатламдаги тупроқнинг уваланиш сифати, унинг зичлиги (0-10 см қатламдаги) ҳамда ғалтакмолаларнинг тортишга қаршилиги қабул қилинди. Бу кўрсаткичлар юқорида таъкидланган усуллар бўйича аниқланди.

Синовларда олинган натижалар 2.4-жадвалда келтирилган. Улар асосида қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

- тупроқнинг уваланиш сифати бўйича тишли планкали ғалтакмола юқори кўрсаткичларга эга бўлган. Прутокли ва планкали ғалтакмола

кесакларни унга нисбатан бир мунча сифатсиз майдалаган. Натижада прутокли ва планкали ғалтакмолалар билан ишлов берилганда ва тишли планкали ғалтакмолалар ишлов берилганга нисбатан ўлчами 25 мм дан кичик фракциялар миқдори мос равишда 3,7-4,2 ва 4,2-5,4 фоизга кам, ўлчами 50 мм дан катта бўлган фракциялар миқдори эса 3,4-4,0 ва 2,8-3,6 фоизга кўп бўлган;

- тупроқнинг зичлиги ҳар уччала ғалтакмолада деярли бир хил бўлган;

- тензометрия натижалари бўйича тишли планкали ғалтакмола тортишга энг кўп, прутокли ғалтакмола эса энг кам қаршилик кўрсатган. Буни уларнинг тупроққа ботиш чуқурликларидаги фарқ билан изоҳлаш мумкин. Тушунарлики тишли планкали ғалтакмола тупроққа чуқурроқ, прутокли ғалтакмола эса саёзроқ ботган.

Агрегат ҳаракат тезлигини 6,2 км/соатдан 8,3 км/соатга ортиши тупроқ уваланиш сифатини яхшиланиши, зичлигини камайиши ҳамда ғалтакмолаларнинг тортишга қаршилигини ортишига олиб келган.

Кузатувлардан шу нарса маълум бўлдики, планкали ва тишли планкали ғалтакмолалар ўтгандан кейин дала юзида 3-4 см қалинликда тупроқдаги намнинг сақланишини таъминлайдиган майин қатлам ҳосил бўлди, прутокли ғалтакмола ўтгандан кейин бундай қатлам етарли даражада ҳосил бўлмади.

Юқорида таъкидланганлардан келиб чиқиб кейинги тадқиқотларга тишли планкали ғалтакмола танлаб олинди.

2.4-жадвал. Турли кўринишидаги ғалтакмолалар таққослов синовларининг натижалари

Ғалтакмола тури	Қуйидаги ўлчамдаги (мм) фракциялар миқдори, %			Тупроқнинг зичлиги, г/см³	Ғалтакмолаларнинг тортишга қаршилиги, кН/м
	> 50	50-25	< 25		
V=6,2 км/соат					
Планкали	7,0	9,0	84,0	1,24	0,58
Тишли планкали	3,4	7,2	89,4	1,22	0,61
Прутокли	7,4	8,8	85,2	1,25	0,47
V=8,3 км/соат					
Планкали	5,9	6,7	87,4	1,21	0,62
Тишли пруюкли	2,3	6,1	91,6	1,20	0,67
Прутокли	5,7	6,4	87,9	1,22	0,51

2-боб бўйича хулосалар

1. Ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича комбинациялашган агрегат қўлланиладиган далалар тупроғининг намлиги 0-10 см ва 10-20 см қатламларда ўртача 16,8 ва 17,6 фоизни, қаттиқлиги 1,23 ва 1,86 МПа ни, зичлиги 1,21 ва 1,26 г/см³ ни ташкил этар экан.

2. Кунлар ўтиши билан баҳорги иссиқ ҳаво таъсири остида тупроқнинг намлиги камаяр, қаттиқлиги ортар, зичлиги эса деярли ўзгармасдан қолар экан.

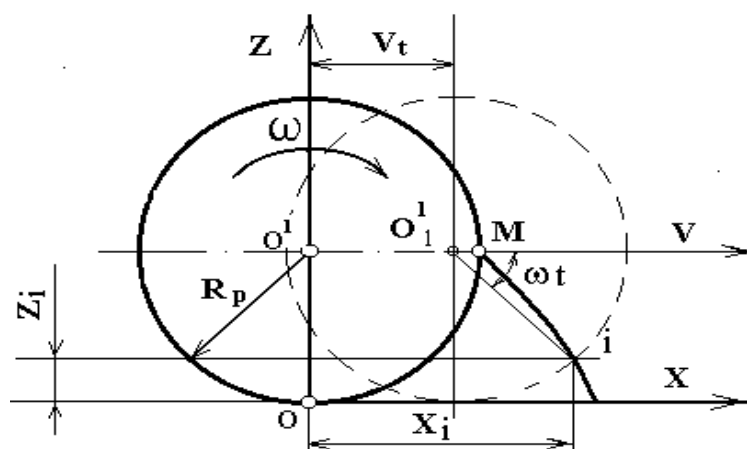
3. Ўтказилган таққослов синовларининг натижаларига кўра комбинациялашган агрегатга ўрнатиш учун тишли ғалтакмола тавсия этилади ва кейинги тадқиқотларда унинг параметрлари тадқиқ этилади.

3-БОБ. ТИШЛИ ПЛАНКАЛИ ҒАЛТАКМОЛА ПАРАМЕТРЛАРИНИ НАЗАРИЙ АСОСЛАШ

3.1. Ғалтакмола ҳаракат траекториясининг тенгламаси.

Ғалтакмола тупроққа ишлов бериш жараёнида мураккаб ҳаракат қилади. Агрегат билан илгариланма ва ўз ўқи атрофида айланма ҳаракати натижасида ғалтакмола планкалари циклоида бўйича ҳаракатланади.

Ғалтакмола ҳаракатини XOZ координаталар системасида кўриб чиқамиз (3.1-расм). Ғалтакмола ҳар қандай нуқтасининг ҳаракат тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади.



3.1-расм. Ғалтакмоланинг ҳаракат траекторияси

$$X_i = Vt + R_p \cos \omega t; \quad (3.1)$$

$$Z_i = R_p (1 - \sin \omega t), \quad (3.2)$$

бунда V – аргатнинг ҳаракат тезлиги;

t – вақт;

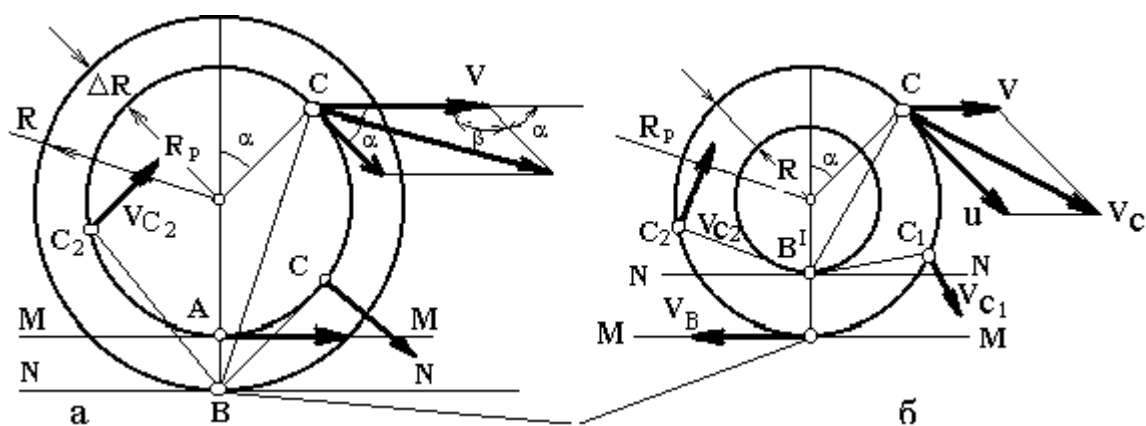
X_i, Z_i – i -нуқтанинг координаталари;

R_p – ғалтакмоланинг радиуси;

ω – ғалтакмоланинг бурчак тезлиги.

Иш жараёнида ғалтакмола тупроқнинг физик-механик хоссаларига, иш тезлиги, пичоқлар сони ҳамда уларнинг параметрларига боғлиқ равишда сирпаниб ёки тойиб юмалайди.

Сирпаниб юмалаш. Бунда М-М текислиги бўйлаб юмалаётган ғалтакмоланинг R_p радиусли айланада ётган нуқталари $R=R_p+\Delta R$ радиусли айлананинг М-М текислигига параллел бўлган N-N текислигига тегиб турган В нуқтаси атрофида бурилади. Демак R_p радиуси айланага тегишли бўлган С, C_1 , C_2 нуқталарининг абсолют тезликлари ВС, BC_1 , BC_2 оний бурилиш радиусларига перпендикуляр йўналган бўлади (3.2-расм) ва уларнинг қийматлари эса ғалтакмоланинг илгариланма ҳамда айланма тезликлари геометрик йиғиндисига тенгдир, яъни



Оний айланиш маркази

3.2.-Расм. Сирпаниб (а) ва тойиб (б) юмалаётган ғалтакмола кинематикаси

$$V_c = \sqrt{V^2 + u^2 + 2Vu \cos \alpha} \quad (3.3)$$

бунда

$$u = \frac{VR_p}{R_p + \Delta R} \quad \text{-ғалтакмоланинг тезлиги;}$$

□ □ V ва u тезликлар орасидаги бурчак.

Ғалтакмоланинг сирпаниб юмалаши сирпаниш коэффициенти билан характерланади ва у қуйидаги ифода бўйича топилади

$$\eta_c = \frac{\Delta R}{R_p + \Delta R} \quad (3.4)$$

Амалда ΔR ни қиймати қуйидаги ифодадан фойдаланиб топилади

$$\Delta R = \frac{\Delta S}{2\pi} = \frac{S_1 - 2\pi R_p}{2\pi}, \quad (3.5)$$

бунда S_1 -ғалтакмола бир айланишда босиб ўтган йўл;

ΔS -ғалтакмола сирпаниши ҳисобига бир айланишда босиб ўтган қўшимча йўл.

Ғалтакмола сирпаниб юмалаганда $S_1 > 2\pi R_p$ ва $u < V$.

Тойиб юмалаш. Иш органи тойиб юмалаганда унинг оний айланиш маркази А нуқтадан юқорида жойлашган B^1 нуқтада бўлади (3.2-расм, б). C , C_1 , C_2 нуқталарнинг тезликлари B^1C , B^1C_1 , B^1C_2 ларга перпендикуляр йўналган бўлади. Бу ҳол учун ҳам нуқталарнинг абсолют тезлиги (3.3) ифода бўйича, тойиш коэффициенти ва ΔR радиус эса қуйидаги ифодалар бўйича топилади.

$$\eta_T = \frac{\Delta R}{R_p - \Delta R}; \quad (3.6)$$

$$\Delta R = \frac{2\pi R_p - S_1}{2\pi}, \quad (3.7)$$

Бу ҳол учун $S_1 < 2\pi R_p$ ва $u > V$.

(3.4) ва (3.6) ифодалар таҳлилидан кўриниб турибдики сирпаниш коэффициентининг қиймати 0 билан 1 оралиғида, тойиш коэффициентининг қиймати эса 0 билан ∞ оралиғида ўзгарар экан. $\eta_c = 1$ бўлганда ғалтакмола айланмасдан сирпанади, $\eta_T = \infty$ бўлганда эса у жойидан қўзғалмасдан айланади.

Ғалтакмоланинг иш жараёнида сирпаниб ёки тойиб думалашини ҳисобга олган ҳолда уни бурчак тезлигини қуйидаги ифодалардан топиш мумкин:

а) ғалтакмола сирпаниб юмалаганда

$$\omega_C = \frac{V(1 - \eta_C)}{R_p}; \quad (3.8)$$

б) ғалтакмола тойиб юмалаганда

$$\omega_T = \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p}; \quad (3.9)$$

Бу ифодаларни ҳисобга олиб (3.1) ва (3.2) тенгламаларни қуйидагича ёзиш мумкин:

а) ғалтакмола сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$X_i = Vt + R_p \cos \frac{V(1-\eta_c)}{R_p} t; \quad (3.10)$$

$$Z_i = R_p \left[1 - \sin \frac{V(1-\eta_c)}{R_p} t \right], \quad (3.11)$$

б) ғалтакмола тойиб ишлаган ҳол учун

$$X_i = Vt + R_p \cos \frac{V(1+\eta_T)}{R_p}; \quad (3.12)$$

$$Z_i = R_p \left[1 - \sin \frac{V(1+\eta_T)}{R_p} t \right]. \quad (3.13)$$

(3.10) – (3.13) тенгламалар таҳлилидан кўриниб турибдики ғалтакмола сирпаниш режимида ишлаганда унинг нуқталари қисқартирилган циклоида, тойиш режимида ишлаганда эса узайтирилган траектория бўйича ҳаракат қилар экан.

(3.10) – (3.13) тенгламалардан бир марта ҳосила олиб ғалтакмола нуқталарининг X , Z координата ўқлари бўйича тезлкларини, икки марта ҳосила олиб эса – тезланишларини топамиз.

а) ғалтакмола сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$\begin{aligned} V_x = X' &= V - V(1-\eta_c) \sin \frac{V(1-\eta_c)}{R_p} t = \\ &= V \left[1 - (1-\eta_c) \sin \frac{V(1-\eta_c)}{R_p} t \right] \end{aligned} \quad ; \quad (3.14)$$

$$V_z = Z' = -V(1-\eta_C) \cos \frac{V(1-\eta_C)}{R_C} t. \quad (3.15)$$

Абсолют тезлик

$$V_a = \sqrt{(X')^2 + (Z')^2} =$$

$$= \sqrt{\left\{ V \left[1 - (1-\eta_C) \sin \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t \right] \right\}^2 + \left[-V(1-\eta_C) \cos \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t \right]^2} = \quad (3.16)$$

$$= V \sqrt{1 - 2(1-\eta_C) \sin \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t + (1-\eta_C)^2}.$$

$$W_x = X'' = -\frac{V^2(1-\eta_C)^2}{R_p} \cos \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t; \quad (3.17)$$

$$W_z = Z'' = \frac{V^2(1-\eta_C)^2}{R_p} \sin \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t. \quad (3.18)$$

Умумий тезланиш

$$W_a = \sqrt{(X'')^2 + (Y'')^2} =$$

$$= \sqrt{\left[-\frac{V^2(1-\eta_C)^2}{R_p} \cos \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t \right]^2 + \left[\frac{V^2(1-\eta_C)^2}{R_p} \sin \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t \right]^2} = \quad (3.19)$$

$$= \frac{V^2(1-\eta_C)^2}{R_p}.$$

б) ғалтакмола тойиб ишлаган ҳол учун

$$V_X = X' = V \left[1 - (1 + \eta_T) \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_P} t \right]; \quad (3.20)$$

$$V_Y = Y' = -V(1 + \eta_T) \cos \frac{V(1 + \eta_T)}{R_P} t; \quad (3.21)$$

$$V_a = V \sqrt{1 - 2(1 + \eta_T) \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_P} t + (1 + \eta_T)^2}; \quad (3.22)$$

$$W_X = X'' = -\frac{V^2(1 + \eta_T)^2}{R_P} \cos \frac{V(1 + \eta_T)}{R_P} t; \quad (3.23)$$

$$W_Z = Z'' = \frac{V^2(1 + \eta_T)}{R_P} \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_P} t; \quad (3.24)$$

$$W = \frac{V^2(1 + \eta_T)}{R_P}. \quad (3.25)$$

(3.16), (3.19), (3.22) ва (3.25) тенгламалардан кўриниб турибдики ғалтакмоланинг абсолют тезлиги унинг бурилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгариб борар экан, тезланиши эса ўзгармас бўлиб, марказдан қочма тезланишга тенг экан.

(3.16) ва (3.22) тенгламаларидан фойдаланиб ғалтакмоланинг абсолют тезлигининг энг катта ва энг кичик қийматларини топамиз. Минимал тезлик ротацион юмшатгич тик ўқининг пастки тупроққа ботиб турган нуқтасига, максимал тезлик эса шу ўқнинг энг юқори нуқтасида ҳосил бўлади.

3.2. Ғалтакмола тишли планкаси таъсири остида тупроқ деформациясининг катталигини топиш

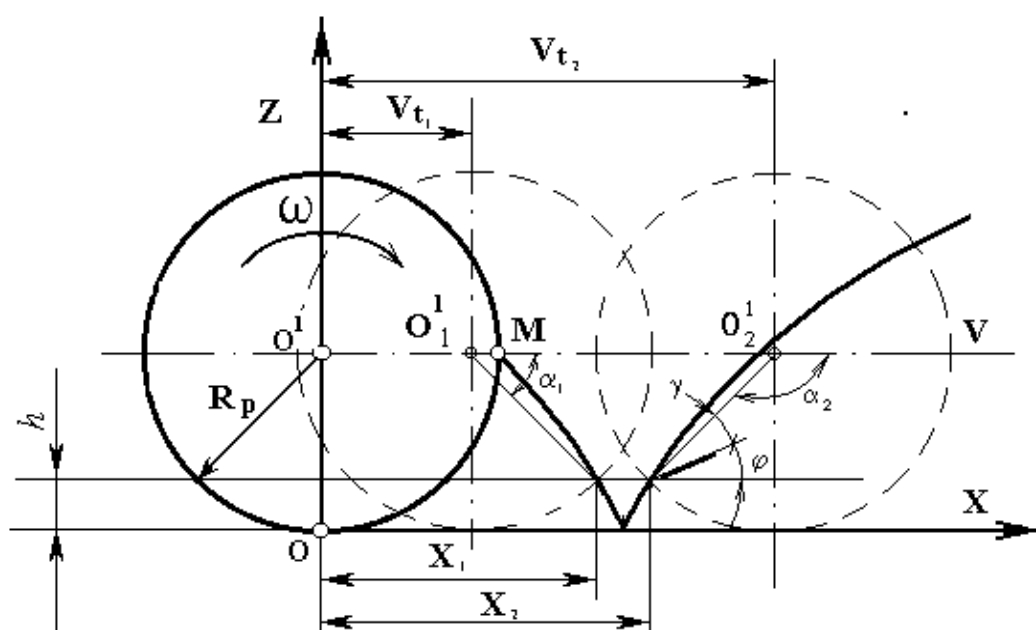
Ғалтакмола планкаси таъсири остида содир бўладиган тупроқ деформациясининг катталигини топиш учун 3.3-расмдан фойдаланамиз. Бу расмда келтирилган схемага биноан тупроқнинг планка таъсиридаги деформациясининг катталиги

$$\Delta X = X_2 - X_1. \quad (3.26)$$

Планка энини ҳисобга олган ҳолда (3.26) ифода куйидаги кўринишга эга бўлади

$$\Delta X = X_2 - X_1 + b, \quad (3.27)$$

бунда b – пичоқнинг эни.



3.3-расм. Ғалтакмола планкаси таъсирида остида тупроқ
деформациясининг катталигини топишга оид схема катталигини
топишга оид схема

3.3-расмдаги схемага асосан

$$X_1 = Vt_1 + R_p \cos \alpha_1 = Vt_1 + R_p \cos \arcsin\left(1 - \frac{h}{R_p}\right); \quad (3.28)$$

$$X_2 = Vt_2 - R_p \cos \alpha_1 = Vt_2 - R_p \cos \arcsin\left(1 - \frac{h}{R_p}\right), \quad (3.29)$$

бунда t_1 , t_2 -планкани тупроққа кириш ва чиқиш учун бурилишга кетган

вақти

α_1 -планкани тупроққа кириш бурчаги.

h -планкани тупроққа ботиш чуқурлиги.

X_1 ва X_2 ларни (3.28) ва (3.29) ифодалар бўйича қийматларини (3.27) ифодага қўямиз

$$\Delta X = V(t_2 - t_1) - 2R_p \cos \arcsin\left(1 - \frac{h}{R_p}\right) + b. \quad (3.30)$$

Энди t_1 ва t_2 ларни қийматларини топамиз

$$t_1 = \frac{\alpha_1}{\omega} = \frac{\arcsin\left(1 - \frac{h}{R_p}\right)}{\omega}; \quad (3.31)$$

$$t_2 = \frac{\alpha_2}{\omega} = \frac{\pi - \alpha_1}{\omega} = \frac{\pi - \arcsin\left(1 - \frac{h}{R_p}\right)}{\omega}, \quad (3.32)$$

бунда $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ планкани чиқиш бурчаги.

t_1 ва t_2 ларни юқорида келтирилган қийматларини (3.30) ифодага қўйиб, қуйидагига эга бўламиз:

а) ғалтакмола юмшатгич сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$\Delta X = R_p \left\{ \frac{1}{1 - \eta_c} \left[\pi - 2 \arcsin \left(1 - \frac{h}{R_p} \right) \right] - 2 \cos \arcsin \left(1 - \frac{h}{R_p} \right) \right\} + b; \quad (3.33)$$

б) ғалтакмола тойиб ишлаган ҳол учун

$$\Delta X = R_p \left\{ \frac{1}{1 + \eta_T} \left[\pi - 2 \arcsin \left(1 - \frac{h}{R_p} \right) \right] - 2 \cos \arcsin \left(1 - \frac{h}{R_p} \right) \right\} + b. \quad (3.34)$$

(3.33) ва (3.34) ифодаларни таҳлилидан кўриниб турибдики тупроқ деформациясининг пичоқ таъсири остидаги катталиги ғалтакмола радиуси, ишлов бериш чуқурлиги ҳамда ғалтакмоланинг юмшатгич ишлаш режимини характерловчи сирпаниш ва тойиш коэффициентларига боғлиқ экан.

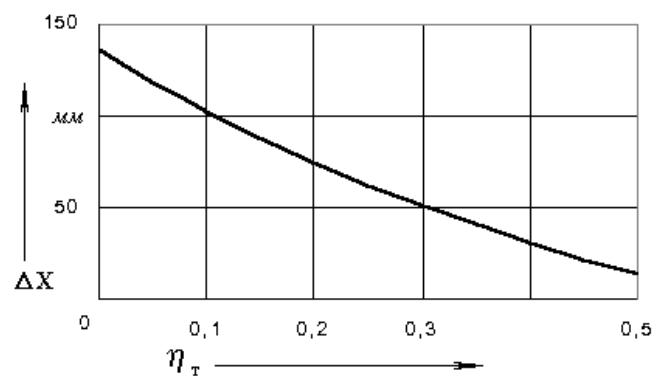
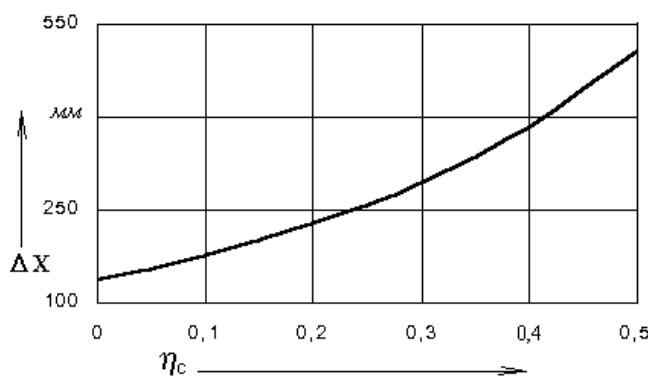
3.4-расмда $b=50$ мм деб қабул қилиниб деформацияланиш катталигини ғалтакмола радиуси, сирпаниш ва тойиш коэффициентлари ҳамда ишлов бериш чуқурлигига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари келтирилган.

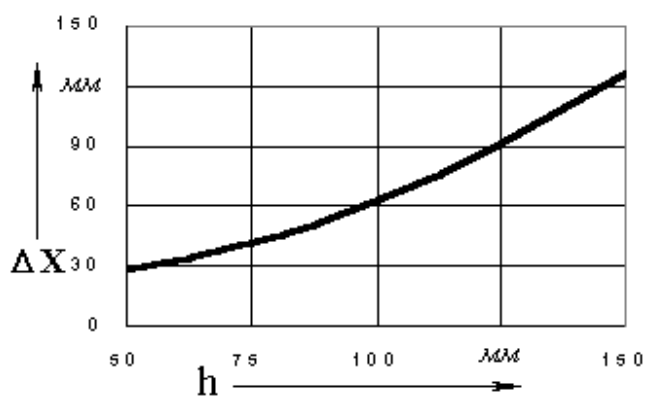
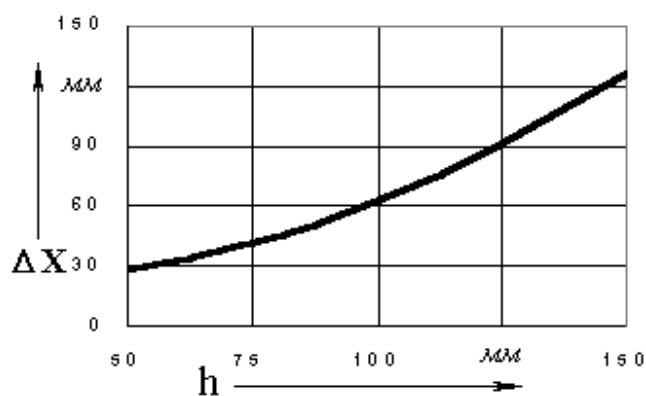
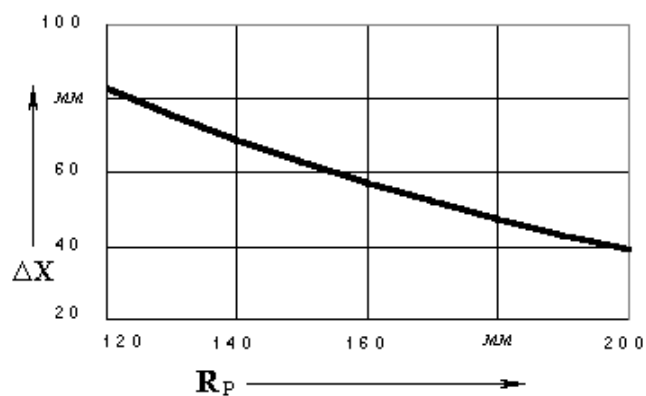
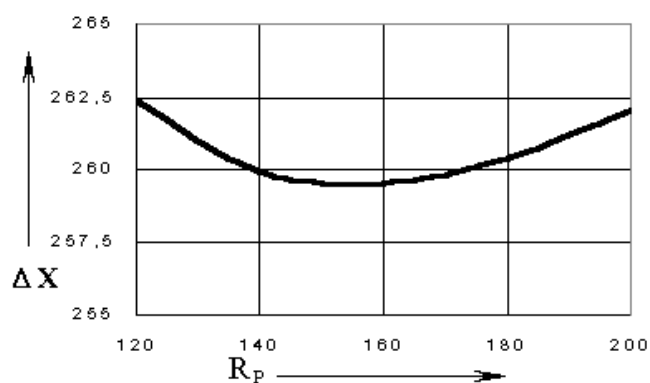
3.4-расмда келтирилган графиклардан кўриниб турибдики η_c , R_p ва h ларни ошиши ҳамда η_T камайиши тупроқ деформацияланиши катталигини ошишига олиб келар экан.

Ғалтакмола бир айланишда босиб ўтадиган йўлни ΔX га бўлиб, унинг ҳар бир дискига ўрнатиладиган пичоқлар сонини топиш мумкин, яъни:

а) ғалтакмола сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$Z = 2\pi R_p / \left\{ \left\{ \frac{1}{1 - \eta_c} \left[\pi - 2 \arcsin \left(1 - \frac{h}{R_p} \right) \right] - 2 \cos \arcsin \left(1 - \frac{h}{R_p} \right) \right\} + b \right\} \quad (3.35)$$





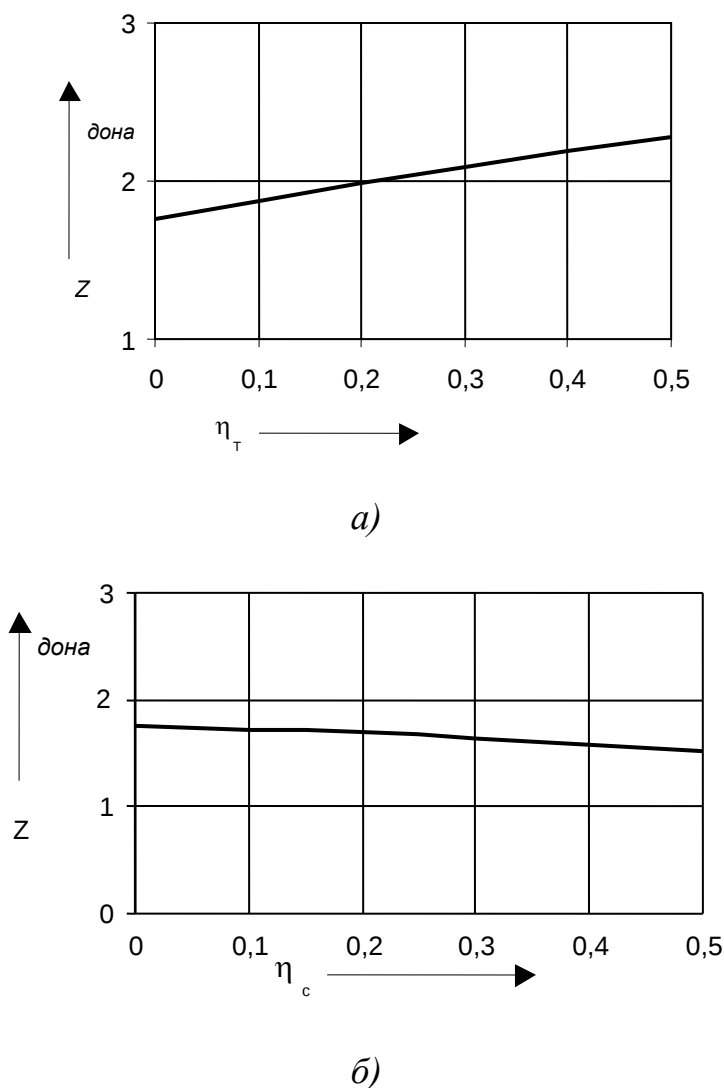
3.4-расм. Тупроқ деформацияланиш катталигини η_c (а), η_T (б), R_p (в) ва $h(z)$ га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари.

б) ғалтакмола тойиб ишлаган ҳол учун

$$Z = 2\pi R_p \left/ \left\{ \left\{ \frac{1}{1 + \eta_T} \left[\pi - 2 \arcsin \left(1 - \frac{h}{R_p} \right) \right] - 2 \cos \arcsin \left(1 - \frac{h}{R_p} \right) \right\} + b \right\} \right. \quad (3.36)$$

$h=10$ см, $R_p=15$ см ва $v=3$ см га тенг этиб қабул қилиниб 3.5-расмда

планкалар сонининг η_c , ва η_T га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари келтирилган.



3.5-расм. Ғалтакмолага ўрнатиладиган планкалар сонини η_c (а), η_T (б) ларга боғлиқ равишда ўзгариш графиклар

3.5-расмдан кўриниб турибдики η_c ни ошиши планкалар сонини ошишига, η_T ни ошиши эса уни камайишига олиб келар экан.

3.3. Ғалтакмола параметрларини асослаш

Қуйидагилар ғалтакмоланинг асосий параметрлари ҳисобланади:

- диаметри;
- планкалар сони;

- планкаларнинг ғалтакмоланинг айланиш ўқиға нисбатан ўрнатилиш бурчаги;

- ғалтакмолага бериладиган тик юкланиш.

Одатда ғалтакмола диаметри у олдида учрайдиган кесакларни босиб ўтиб кетиши шартдан аниқланади. Адабиётлардан [61, 43] маълумки бу шарт бажарилиши учун кесакларни қисилиш бурчаги τ (3.6-расм) уларнинг ташқи ва ички ишқаланиш бурчаклари йиғиндисидан кичик бўлиши лозим, яъни

$$\tau < \varphi_1 + \varphi_2, \quad (3.36)$$

бунда φ_1, φ_2 – мос равишда кесакларни ғалтакмола ишчи сирти ва тупроққа ишқаланиш бурчаклари.

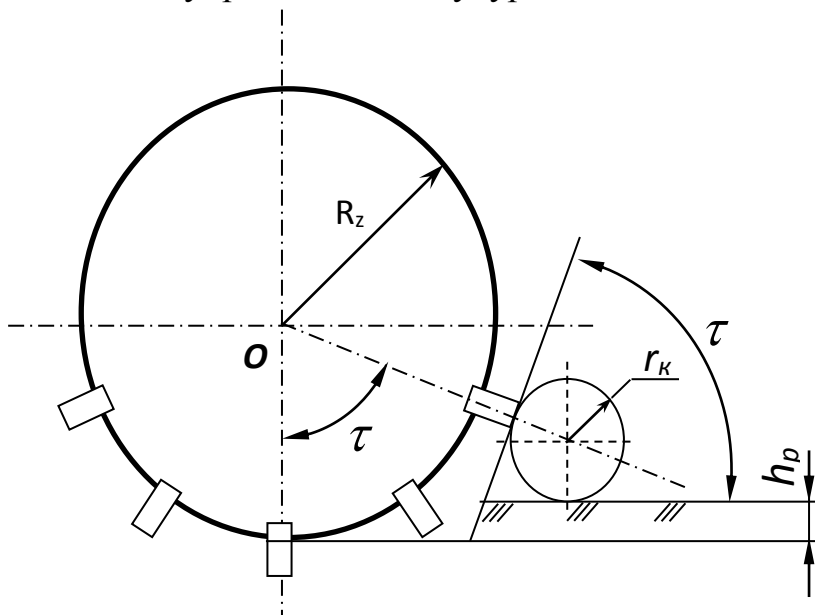
Агар ғалтакмола билан учрашадиган кесаклар думалоқ шаклга эга деб қарайдиган бўлсак, 3.6-расмда келтирилган схемаға биноан қуйидагига эга бўламиз

$$R_p - R_p \cos \tau = r_k (1 + \cos \tau) + h_p, \quad (3.37)$$

бунда R_p – ғалтакмоланинг радиуси;

r_k – кесакнинг радиуси;

h_p – ғалтакмолани тупроққа ботиш чуқурлиги.



3.6-расм. Ғалтакмола диаметрини аниқлашга доир схема

(3.36) ифодани ҳисобга олган ҳолда (3.37) ифодани R_p га нисбатан ечамиз

$$R_p > \frac{r_k [1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)] + h_p}{1 - \cos(\varphi_1 + \varphi_1)} \quad (3.38)$$

ёки

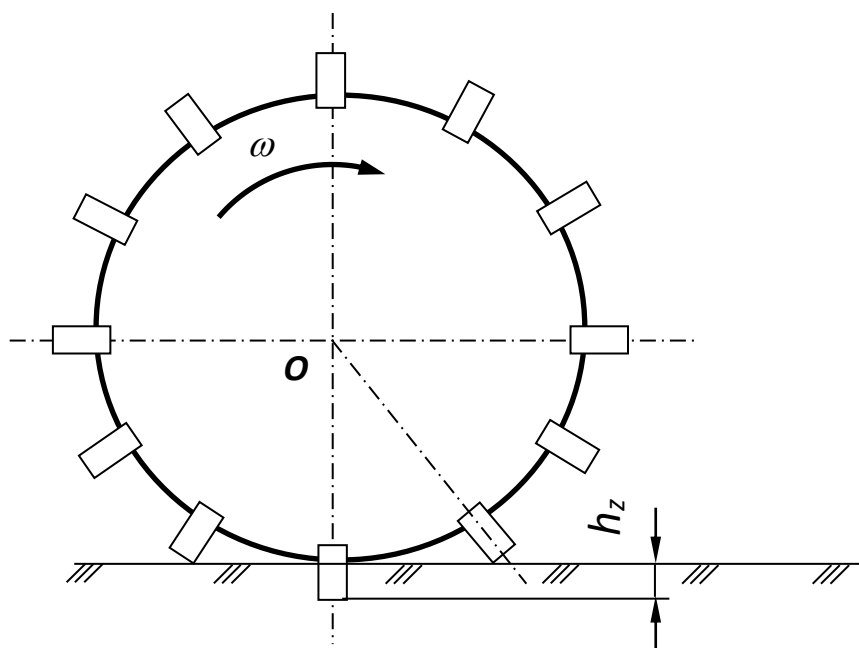
$$D_p > \frac{d_k [1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)] + 2h_p}{1 - \cos(\varphi_1 + \varphi_1)}, \quad (3.39)$$

бунда D_p – ғалтакмола диаметри;

d_k – кесак диаметри.

$d_k=10$ см, $h_z=5$ см, $\varphi_1=30^\circ$, ва $\varphi_2=40^\circ$ [24,25,43, 62,63] қабул қилиб (3.38) ва (3.39) ифодалар бўйича ғалтакмола радиуси камида 18 см, диаметри эса камида 36 см бўлиши лозимлигини аниқлаймиз.

Ғалтакмола планкалари сонини унинг иш жараёнида камида битта планка тупроқ билан тўлиқ ўзаро таъсирда бўлиши (3.7-расм) шартидан келтириб чиқарилган қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз



3.7-расм. Ғалтакмола планкалари сонини аниқлашга доир схема

$$n \geq \frac{2\pi}{\arccos \frac{R_z - h_z}{R_z}}. \quad (3.40)$$

Бу ифода таҳлилидан кўриниб турибдики ғалтакмоладаги планкалар сони асосан унинг радиуси ва тупроққа ботиш чуқурлигига боғлиқ экан. Уларнинг юқорида келтирилган ва аниқланган қийматларини (3.40) ифодага қўйиб, планкалар сони камида 8 донга бўлиши кераклигини аниқлаймиз.

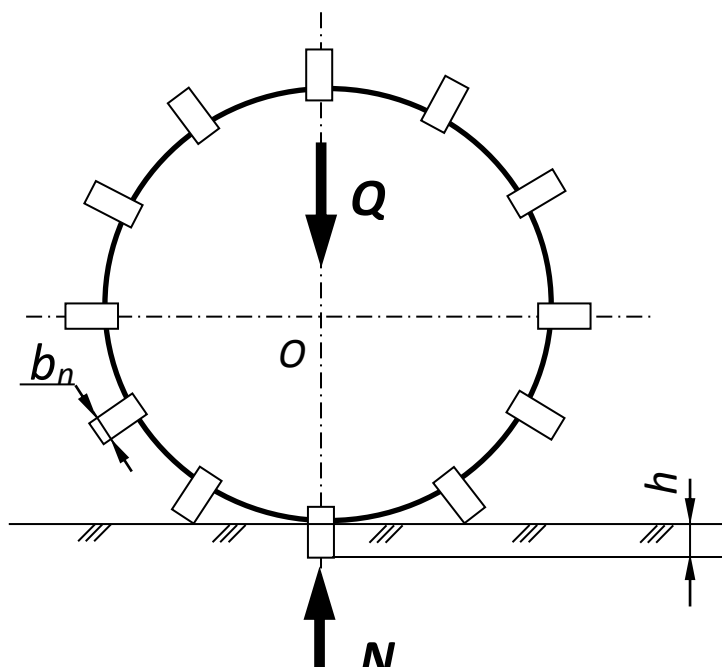
Планкаларни ғалтакмола айланиш ўқиға нисбатан ўрнатилиш бурчаги. И.И.Иноятов ва Ў.П.Бобоевлар [25, 31, 64] томонидаги ўтказилган тадқиқотлар асосида бу бурчакни 20° қабул қиламиз.

Ғалтакмолага бериладиган тик юкланишни 3.8-расмдаги схемадан фойдаланиб аниқлаймиз. Бу схемага биноан

$$Q = N = \sigma B_{\bar{a}} b_n, \quad (3.41)$$

бунда Q – ғалтакмолага бериладиган тик босим кучи;

N – тупроқнинг ғалтакмола планкасига реакция кучи;



3.8-расм. Ғалтакмолага бериладиган тик юкланишни аниқлашга доир схема

B_z – ғалтакмоланинг қамраш кенглиги;

σ – тупроқни эзилишга солиштира қаршилиги.

b_n – планканинг қалинлиги.

(3.41) ифодадаги σ ни тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентини q_0 ва планканинг тупроққа ботиш чуқурлиги h_z орқали ифодаalayмиз [61,65]

$$\sigma = q_0 h_{\tilde{a}}. \quad (3.42)$$

Буни ҳисобга олганда (3.41) ифода қуйидаги кўринишига эга бўлади

$$Q = q_0 B_{\tilde{a}} \hat{a}_n h_{\tilde{a}}. \quad (3.43)$$

Бу ифодани ҳар иккала томонини B_z га бўлиб, ғалтакмоланинг бир бирлик қамраш кенглигига тўғри келадиган, яъни солиштира тик юкланишни аниқлаймиз

$$Q_{\tilde{n}} = \frac{Q}{B_{\tilde{a}}} = q_0 b_n h_{\tilde{a}}. \quad (3.44)$$

Маълумки [66] q_0 тезликка боғлиқ бўлиб, уни қуйидагича ифодалаш мумкин

$$q_0 = q_{01} (d + m V_M^2), \quad (3.46)$$

бунда q_{01} – тупроқнинг ҳаракат тезлиги 1,0 м/с бўлгандаги ҳажмий эзилиш коэффициентини, Н/м³;

m – пропорционаллик коэффициентини, с²/м²;

d – ўлчов бирликсиз коэффициент.

q_0 ни (3.46) ифода бўйича қийматини (3.44) ифодага қўйиб, қуйидаги натижага эга бўламиз

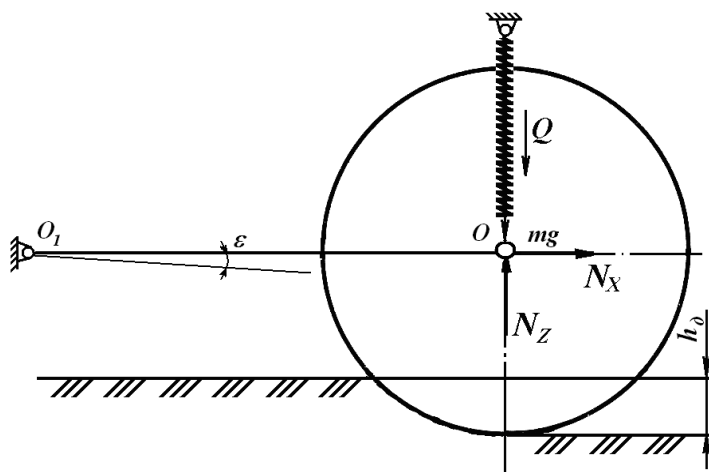
$$Q_{\tilde{n}} = q_{01} (d + m V_M^2) b_n h_{\tilde{a}} \quad (3.47)$$

$q_{01} = 3 \cdot 10^6$ Н/м³, $d = 0,9$, $m = 0,08$ с²/м² [33] $b_n = 0,01$ м ва $h_z = 0,05$ м қабул

килиниб, (3.47) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар 1,5-2,0 м/с иш тезликларида ғалтакмолага бериладиган тик босим кучи 1,62-1,83 кН/м оралиғида бўлиши лозимлигини кўрсатди.

3.4. Ғалтакмоланинг бўйлама ва тик текисликдаги ҳаракатини тадқиқ этиш

Ғалтакмоланинг ҳаракати давомида даланинг нотекисликлари ва тупроқнинг физик-механик ҳоссалари бир-хил эмаслиги туфайли унга таъсир этувчи нормал куч N нинг тик N_z ва горизонтал N_x ташкил этувчилари (3.9 - расм) доим ўзгариб туради [67]. Бунинг натижасида иш органларининг ҳолати O_1 нуқтага (шарнирга) нисбатан доимо ўзгаради, яъни тебранади. Бу табиийки дала юзасига бир текис ишлов берилмаслигига олиб келади. Бундай



3.9-расм. Ғалтакмола ҳаракатини тадқиқ этишга доир схема

ўзгаришлар имкон даражасида кам бўлиши керак. Бу масалани ечиш учун ғалтакмоланинг бўйлама-тик текисликдаги ҳаракатининг дифференциал тенглама тузамиз ва ечамиз. Бунинг учун:

- агрегат тўғри чизик бўйлаб бир ҳил тезлик билан ҳаракатланади;
- O_1 шарнирдаги ишқаланиш кам ва ғалтакмоланинг тебранишига таъсир этмайди;
- агрегатнинг тебранишлари ғалтакмоланинг тебранишига таъсир

этмайди;

- ғалтакмола ва унинг рамага улайдиган тортқининг массаси ғалтакмоланинг айланиш марказига келтирилган;

- ғалтакмола тортқисининг мувозанат ҳолати горизонтал ҳолат ва унниг бу ҳолатдан оғиш кичик бурчакни ташкил этади.

Тортқининг горизонтал ҳолатдан оғишиш бурчаги α ни (3.9-расм) умумлашган координата сифатида қабул қиламиз.

Қаттиқ жисмни ўзгармас ўқ [68] атрофида айланиш дифференциал тенгламасидан фойдаланиб, қуйидагига эга бўламиз

$$J \frac{d^2 \alpha}{dt^2} = (N_z - Q - mg)l \cos \alpha - N_x l \sin \alpha, \quad (4.35)$$

бунда J – ғалтамоланинг O_1 нуқтага нисбатан инерция моменти;

Q – пружинанинг босим кучи;

m – ғалтакмоланинг массаси;

g – эркин тушиш тезланиши;

l – иш органи тортқининг узунлиги.

Бурчак α кичик бўлганлиги учун $\sin \alpha = \alpha$, $\cos \alpha = 1$ деб қараб (3.48) дан қуйидагига эга бўламиз

$$J \frac{d^2 \alpha}{dt^2} = (N_z - Q - mg)l - N_x l \alpha. \quad (3.49)$$

Тупроқнинг реакция кучи [68,69] N_z эластик куч N_y , демпфирланиш кучи N_δ ўараб ҳамда даланинг нотекисликлари ва тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ бўлган N_z кучларнинг йиғиндисидан ташкил топган деб қараймиз, яъни

$$N_z = N_y + N_\delta + N_t. \quad (3.50)$$

Ушбу ифодани эътиборга олган ҳолда (3.49) ифода қуйидагича кўринишни олади

$$J \frac{d^2 \varepsilon}{dt^2} = (N_y + N_\partial + N_t - Q - mg)l - N_x l \varepsilon. \quad (3.51)$$

Статик мувозанат ҳолатда

$$N_y = h_\partial C_n B_2; \quad (3.52)$$

$$N_\partial = 0; \quad (3.53)$$

$$Q = Q_0; \quad (3.54)$$

$$N_t = 0, \quad (3.55)$$

бунда C_n – тупроқнинг иш органининг бир бирлик қамраш кенглигига келтирилган бикрлиги;

Q_0 – пружинанинг дастлабки таранглик кучи.

Иш органининг тортқиси мувозанат ҳолатидан унга таъсир этувчи кучлар таъсирида мувозанат ҳолатдан ε бурчакга оғганда

$$N_y = (h_\partial - l\alpha)C_n b; \quad (3.56)$$

$$N_\partial = -b_n b l \frac{d\alpha}{dt}; \quad (3.57)$$

$$N_t = \Delta R_z(t) \quad (3.58)$$

$$Q = Q_0 + C_H l \alpha, \quad (3.59)$$

бунда b_n – тупроқни ғалтакнинг бир бирлик қамраш кенглигига келтирилган қаршилик коэффиценти;

C_H – пружинанинг бикрлиги.

(3.51) га N_y , N_∂ , N_t ва Q ларни (3.52)-(3.59) ифодалар бўйича қийматларини қуйиб қуйидагига эга бўламиз

$$J \frac{d^2 \alpha}{dt^2} = \left[(h_g - l\alpha)C_n b - b_n b l \frac{d\alpha}{dt} + \Delta R_z(t) - (Q_0 + C_H l \alpha) - mg \right] l - N_x l \alpha. \quad (3.60)$$

Статик мувозанат ҳолатида

$$(h_g C_n b - Q_0 - mg)l = 0 \quad (3.61)$$

Ушбу ифода эътиборга олиб, ифода (3.60) қуйидагича ёзилади

$$J \frac{d^2 \varepsilon}{dt^2} = \Delta R_z(t)l - C_n b l^2 \alpha - C_H l^2 \alpha - b_n b l^2 \frac{d\alpha}{dt} - N_x l \alpha \quad (3.62)$$

ёки

$$J \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + b_n b l^2 \frac{d\alpha}{dt} + (N_x + C_n b l + C_H l)l \alpha = \Delta R(t)l. \quad (3.63)$$

Ушбу ифода N_x нинг ўзгарувчан бўлиши сабабли ўзгарувчан коэффициентли иккинчи тартибли бир хил бўлмаган дифференциал тенглама ҳисобланади.

Тебранишлар назариясидан маълумки [68], ифода (3.63) ифода параметрик тебранишларни ифодалайди. Лекин тупроқнинг демпфирланиш хусусияти катта бўлганлиги учун ғалтакмоланинг параметрик тебранишлари кузатилмайди. Асосан у $\Delta R(t)$ куч таъсирида остида мажбуран тебранади.

Шунинг учун кейинги тадқиқотларда R_x кучи доимий ва унинг ўртача қийматига тенг деб ҳисоблаймиз ва $\Delta R_z(t)$ қўзғатувчи куч таъсирида ғалтакмоланинг мажбурий тебранишларини кўриб чиқамиз. бунда $\Delta R_z(t)$ куч синусоида қонунига биноан ўзгаради деб оламиз, яъни

$$\Delta R_z(t) = \Delta R \sin \omega t, \quad (3.64)$$

бунда ΔR – қўзғатувчи кучнинг амплитудаси;

ω – қўзғатувчи кучнинг ўзгарувчанлик айланма частотаси.

(3.64) ни эътиборга олиб, ифода (3.63) қуйидагича кўринишга эга бўлади

$$J \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + b_n b l^2 \frac{d\alpha}{dt} + (N_x + C_n b l + C_H l)l \alpha = \Delta R l \sin \omega t. \quad (3.65)$$

ёки

$$\frac{d^2 \alpha}{dt^2} + 2n \frac{d\alpha}{dt} + k^2 \alpha = H \sin \omega t, \quad (3.66)$$

бунда

$$n = \frac{b_n b l^2}{2J}; \quad k = \sqrt{\frac{(N_x + C_n b l + C_H l)l}{J}} \quad \text{ва} \quad H = \frac{\Delta R l}{J}.$$

Маълумки ғалтакнинг мажбурий тебранишларини ифодаловчи тенглама кўйидагича ёзилади

$$\alpha(t) = \frac{H}{\sqrt{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2 \omega^2}} \sin(\omega t - \delta) \quad (3.67)$$

ёки қабул қилинган белгиланишларни эътиборга олсак

$$\varepsilon(t) = \frac{\Delta R l \sin(\omega t - \delta)}{J \sqrt{\left[\frac{(N_x + C_n b l + C_H l)l}{J} - \omega^2 \right]^2 + \left(\frac{b_n b l^2}{J} \right)^2 \omega^2}}, \quad (3.68)$$

бунда

$$\delta = \arctg \frac{b_n b l^2 \omega}{(N_x + C_n b l + C_H l)l - J \omega^2}.$$

Ғалтакмола тортқисининг мувозанат ҳолатидан энг катта бурчакка оғиши

$$\alpha_{\max} = \frac{\Delta R l}{J \sqrt{\left[\frac{(N_x + C_n b l + C_H l)l}{J} - \omega^2 \right]^2 + \left(\frac{b_n b l^2}{J} \right)^2 \omega^2}}. \quad (3.69)$$

(3.68) ва (3.69) ифодаларнинг таҳлилидан шу келиб чиқадики, ғалтакмоланинг иш сифати унниг инерция моменти, тортқисинги узунлиги, босим пружинасининг бикрлиги, $\Delta R_z(t)$ кучнинг амплитудаси ҳамда тупроқнинг физик-механик ҳоссаларига боғлиқ экан. Берилган иш шароити ва ғалтакмоланинг маълум параметрларида унинг бир текис юриши босим пружинасининг бикрлигига тўғри танлаш ҳисобига эришилинади.

3-боб бўйича хулосалар

1. Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижасида ғалтакмола ҳаракат траекториясини, унинг тезлиги ва тезланишларини, тупроқ деформациясининг катталиги ҳамда ғалтакмола диаметри, планкалар сони, унга бериладиган тик босим кучи ва унинг тебранишларини аниқлаш имконини берадиган аналитик ифодалар келтириб чиқарилди.

2. Ғалтакмола планками таъсири остида содир бўладиган тупроқ деформациясининг катталиги ΔX унинг сирпаниш коэффиценти η_c ошиб борган сайин ортиб, тойиш коэффиценти η_t ошган сайин камайиб боради.

3. Ғалтакмола диаметри унинг тупроққа ботиш чуқурлиги, у билан учрашадиган кесаклар диаметри ҳамда тупроқнинг ишқаланиш бурчакларига боғлиқ бўлиб, унинг қиймати 360 мм дан кам бўлмаслиги лозим.

4. Тупроққа сифатли ишлов берилишини таъминлаш учун ғалтакмола камида 8 та планкалар билан жиҳозланиши лозим.

5. Ғалтакмола тупроққа 5 см чуқурлик ва 1,5-2,0 м/с тезликда ишлов бериши учун унинг ҳар бир метр қамраш кенглигига 1,2-1,83 кН тик куч таъсир этилиши лозим.

6. Ғалтакмоланинг бўйлама-тик текисликда бир текис юришига асо сан у босим пружинасининг бикрлигини тўғри танлаш ҳисобига эришилинади.

4-БОБ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР

4.1.Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш дастури

Назарий тадқиқотлар натижаларини текшириб кўриш ҳамда комбинациялашган агрегат тишли планкали ғалтакмоласининг мақбул параметрларининг асослаш мақсадида экспериментал тадқиқотларни ўтказиш дастурига қуйидаги вазифалар киритилди:

1. Тишли планкали ғалтакмола диаметри, планкалар сони, баландлиги ва агрегат ҳаракат тезлигини унинг иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш.

2.Кўп факторли экспериментларни математик режалаштириш услубини кўллаб, ғалтакмола диаметри, планкалари сони, баландлиги ва агрегат ҳаракат тезлиги мақбул қийматларини топиш.

Юқорида келтирилган дастурни бажариш учун:

- зарур бўладиган асбоб-ускуналар танланди, ишлаб чиқилди ва ясалди;
- экспериментал тадқиқотлар услубиёти ишлаб чиқилди;
- ўлчов асбобларини тарировка қилинди ва олинган натижаларга ишлов берилди;
- ўтказилган тадқиқотлар асосида комбинациялашган агрегатга дастлабки талаблар ва техник топшириқлар ишлаб чиқилди, унинг тажрибавий нусхаси тайёрланди, дала синовлари ўтказилди.

4.2.Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити ва услублари

Экспериментал тадқиқотлар Андижон вилояти Андижон туманида АндҚХИ тажриба хўжалигининг далаларида РД 10.4.2-89 ва Тst63.04:2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний”[70] бўйича ўтказилди.

4.1-жадвалда тажриба ўтказилган майдоннинг тафсифи келтирилган. Бунда тупроқнинг намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги 2-бобда кўрсатилган усуллар билан аниқланди.

4.1-жадвал

Тажрибалар ўтказилган далаларнинг тавсифи

Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткичларнинг қиймати
Ишлов бериш тури	Ерларни чигит экиш учун тайёрлаш
Тажриба жойи	УЗМИЭ тажриба хўжалиги
Агрофон	Шудгорланган ва нам суви берилган майдон
Тупроқ тури	Оч тусли бўз
Рельеф	Текис

Қатламлар (см) бўйича	
тупроқнинг намлиги, %	
0-10 см	15,6
10-20 см	17,8
20-30 см	16,7
Тупроқ қаттиқлиги, МПа:	
0-10 см	0,90
10-20 см	1,34
20-30 см	1,12

Танлаб олинган ғалтакмоланинг назарий жиҳатдан асосланган параметрларини дала шароитида текшириш мақсадида қамраш кенглиги 1м бўлган ҳар хил диаметрли ҳамда планкаларининг сони ва баландлиги турлича бўлган ғалтакмолалар ишлаб чиқилди (4.1-4.3-расмлар). Тажрибаларда улар 2-бобда таъкитлаб ўтилаган тажрибавий комбинациялашган агрегатга ўрнатиб ишлатилди.

Ҳар хил вариантда ишлаб чиқилган ғалтакмолалар агрегатнинг 1,4-3,0 м/с ҳаракат тезлигида текширилди.

Тажрибаларда қурилманинг баҳолаш мезони сифатида тупроқнинг уваланиш даражаси ва зичлиги ҳамда ғалтакмоланинг тортишга қаршилиги олинди. Бу мезонлар 2-бобда тақитланган усуллар бўйича аниқланди.

4.3. Тажрибаларни математик режалаштириш услуби орқали ғалтакмола параметрларини мақбуллаштириш

Бир омилли экспериментлар ўтказиш технологик иш жараёнига таъсир кўрсатувчи барча омилларни тўлиқ суръатда эътиборга олиш имконини бермайди. Шу сабабли технологик иш жараёнига таъсир этувчи омилларни жамлаштириш мақсадида экспериментни математик режалаштириш усулидан фойдаланилади.

Юқоридаги ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар ҳамда адабиётлар таҳлили асосида ғалтакмоланинг иш кўрсаткичларига таъсир этувчи омиллар ва уларнинг вариацияланиш чегаралари аниқланди. Булар ғалтакмоланинг диаметри D , планкалар сони n , ғалтакмолага бериладиган тик босим кучи Q ва агрегат ҳаракат тезлиги V , Буларни мақбул қийматларини аниқлаш учун тажрибалар Бокс-Бенкиннинг В4 режаси бўйича тўрт омили экспериментлар ўтказилди. 4.4-жадвалда омилларнинг шартли белгиланиши ва ўзгариш чегаралари келтирилган.

Баҳолаш мезони сифатида тупроқнинг уваланиш даражаси (y_1) ва ғалтакмоланинг тортишга қаршилиги (y_2) ва тупроқнинг зичлиги (P) олинди.

4.2-жадвал

Асосий омиллар ва уларнинг вариацияланиш даражалари.

№	Омиллар номланиши	Белгиланиши			Омиллар даражаси			Вариация оралиғи
		хақиқий	ўлчов бирлиги	шартли белги	Қуйи	Асосий	Юқори	
					-1	0	+1	
1	Ғалтак диаметри	D	мм	x_1	300	350	400	50
2	Планкалар сони	n	дона	x_2	8	12	16	4
3	Ғалтакка бериладиган тик босим кучи	Q	кН	x_3	1,0	1,5	2,0	0,5
4	Ҳаракат тезлиги	V	м/с	x_4	1,4	2,2	3,0	0,8

Ғалтакмола параметрларини мақбуллаштириш бўйича режалаштириш матрицаси ва тажрибаларнинг натижалари 2-иловада келтирилган.

Тажриба натижаларига ЎЗМЭИнинг экспериментларни режалаштириш лабораториясида ишлаб чиқилган регрессион таҳлиллар дастури бўйича

ишлов берилди. Бунда дисперциянинг бир хиллигини аниқлашда Кохрен критериясидан, регрессия коэффицентлари қийматини баҳолашда Студент критериясидан, моделларни адекватлигини баҳолашда Фишер критериясидан фойдаланилди. Агар Фишер критериясининг ҳисобий қиймати жадвал қийматидан кичик бўлса, яъни $F_{\text{ҳис}} < F_{\text{жад}}$ бўлса, модел адекват ҳисобланади ва аксинча.

Тажриба натижаларига юқоридаги тартибда ишлов берилиб, қуйидаги мезонларни адекват тавсифловчи регрессия тенгламалари олинди.

тупроқнинг майдаланиш даражаси бўйича, %;

$$y_1 = 86,464 + 2,999X_1 + 3,447X_2 + 3,502X_3 - 3,497X_4 - 3,836X_1^2 - 4,834X_2^2 - 3,341X_3^2 - 5,329X_4^2; \quad (4.1)$$

ғалтакмоланинг тортишга бўлган қаршилиги, кН;

$$y_2 = 1,763 + 0,150X_1 + 0,250X_2 - 0,009X_4 - 0,002X_1^2 - 0,003X_2^2 - 0,002X_3^2 - 0,004X_4^2. \quad (4.2)$$

тупроқнинг зичлиги бўйича, г/см³;

$$y_3 = 1,142 - 0,023X_1 + 0,260X_2 + 0,033X_3 - 0,032X_4 - 0,022X_3^2 - 0,008X_4^2. \quad (4.3)$$

Бу тенгламаларни таҳлилидан кўриниб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатар экан. Ғалтакмола планкалари сони $n(X_2)$ ва ғалтакка бериладиган тик босим кучи $Q(X_3)$ ни орити тупроқнинг майдаланиши даражаси, ғалтакнинг тортишга қаршилиги ва тупроқ зичлиги ортишига олиб келар экан. Диаметр ортиши билан барча кўрсаткичлар расайган, тез ликни ортиши эса тупроқнинг майдаланиш даражаси ва ғалтакмоланинг тортишга қаршилиги ортган, зичлиги камайган.

Олинган регрессия тенгламалари $Y_1=85\%$, $Y_3=1,1-1,2$ ва $Y_3 \rightarrow \text{nim}$ шартдан ечиلىб омилларнинг тупроқнинг уваланиш даражаси юқори, ғалтакмоланинг тортишга қаршилиги эса минимал бўлишини таъминловчи куйидаги қийматлари аниқланди (3.2-жадвал).

4.3-жадвал

Омилларнинг рационал қийматлари

№	Омилларнинг Номланиши	Белгиланиши			Параметрларнинг		
		Ҳақиқий	Ўлчов бирлиги	Шартли белги	Кодли қиймати	Ҳақиқий қиймати	Яхлит- ланган қиймати
1	Ғалтак диаметри	D	мм	x_1	0,2169	283,5	284,0
2	Планкалар сони	n	дона	x_2	-0,0475	11,6	12
3	Ғалтакка бериладиган тик босим кучи	Q	кН	x_3	-0,0791	1,48	1,5
4	Харакат тезлиги	V	м/с	x_4	-0,3155	1,9	1,9

Ғалтакмола асосий омилларнинг ушбу мақбул қийматларида ишлатилганда тупроқнинг майдаланиш даражаси 89,46 фоизни, умумий тортишга қаршилиқ 1,692 кН ни, тупроқнинг зичлиги 1,18 г/см³ ташкил этди. Бу эса, ғалтакмолага қўйиладиган талабларни тўлиқ қаноатлантиради.

4.4. Тавсия этилаётган тур ва параметрларга эга бўлган ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегат синовларининг натижалари

Олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида комбинациялашган агрегатга дастлабки талаблар ва техник топшириқ ишлаб

чиқилди ва унинг конструкцияси яратилди ҳамда тажриба нусхаси тайёрланиб, дала синовлари ўтказилди.

Комбинациялашган агрегат рама, унга ўрнатилган юмшатувчи ва ўқёйсимон панжалар, текислагич, планкали ғалтакмола, осиш қурилмаси ва таянч ғилдиракларидан ташкил топган бўлиб, даладан бир ўтишда тупрокни 14-20 см чуқурликка юмшатада, унинг юза қисмини текислайди, майдалайди ва талаб даражасида зичлаб кетади.

4.4-жадвалда комбинациялашган агрегатнинг тавсифи келтирилган, 4.1-расмда унинг умумий кўриниши, 4.2 ва 4.3-расмларда эса тракторга осилган ҳолатдаги ва иш жараёнидаги кўринишлари тасвирланган.

4.4-жадвал.

Комбинациялашган агрегатнинг техник тавсифи

Т/р	Кўрсаткичнинг номи	Кўрсаткичнинг ўлчов бирлиги	Кўрсаткичнинг қиймати
1	2	3	4
1.	Тури	-	Осма
2.	Қўшиб ишлатиладиган трактор классификацияси (русуми)	-	2,0-3,0 (MX-135, MXM-140, Claas ARES 697 ATZ, Кейс 4240X, АРИОН 630S)
3.	Иш тезлиги	км/соат	6-9
4.	Қамраш кенглиги	м	3,0
5.	Иш органлари сони: юмшаткич панжа ўқёйсимон панжа	дона	8 7
6.	Ишлов бериш чуқурлиги	см	14-20
7.	Иш органлари орасидаги масофа: кўндаланг	см	43,0

	бўйлама		
1	2	3	4
8.	Ташқи ўлчамлари: узушлиги кенглиги баландлиги	мм	1840 2870 1330
9.	Асосий вақтдаги иш унумдорлиги	га/соат	1,8-2,7
10.	Массаси	кг	764



4.1-расм. Комбинациялашган агрегатнинг умумий кўриниши



**4.2-расм. Комбинациялашган агрегатнинг Кейс 4240Х тракторига
осилган ҳолатдаги кўриниши**



4.3-расм. Комбинациялашган агрегатнинг иш жараёнидаги кўриниши

12. Иқтисодий талаблар

Агрегатни қўллаш иш унумдорлиги ошиши ва ёқилги сарфи камайиши ҳисобига ерларга асосий ишлов беришга сарфланадиган эксплуатацион харажатлари 15-20 фоизга камайишини таъминлаши керак.

4.5. Комбинациялашган агрегат синовларининг натижалари

Россия давлатида ўтказилган I- Халқаро илмий-амалий конференциясида “Комбинированный агрегат для подготовки почвы к севу в хлопководстве” мавзусида иштирок этилди. Андижон машинасозлик институтида ўтказилган III- Халқаро илмий-амалий конференциясида “Пахтачиликда техник тартибга солиш муаммоларининг истиқболли йўналишлари ҳақида” мавзусида иштирок қилинди. Комбинациялашган агрегатнинг синовлари ЎзМЭИ тажриба учаскасининг 4 ва 8 далаларида махсус тайёрланган, яъни шудгорланиб, ёппасига суғорилган ва бороналанган фонда ўтказилди. Бунда комбинациялашган агрегат Кейс 4240Х тракторига қўшиб ишлатилди.

Синовлар ўтказилишидан олдин тупроқнинг намлиги ва қаттиқлиги аниқланди. Уларнинг натижалари 3.5-жадвалда келтирилган.

4.5-жадвал.

Синовлар ўтказилган дала тупроғининг намлиги ва қаттиқлиги

Тупроқ намунаси олинган қатлам, см	Тупроқ намлиги, %	Тупроқ қаттиқлиги, МПа
0-10	15,3	0,87
10-20	17,8	1,43
20-30	16,5	1,15

Синовларда комбинациялашган агрегатнинг қуйидаги иш кўрсаткичлари аниқланди:

- ҳаракат тезлиги;
- ишлов бериш чуқурлиги;
- дала юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги;

- тупроқнинг зичлиги;
- тупроқнинг уваланиши;
- агрегатнинг тортишга қаршилиги;
- иш унумдорлиги;
- ёқилғи сарфи.

Бу кўрсаткичлардан ишлов бериш чуқурлиги ва тупроқнинг уваланиш сифати Тst 63.04:2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний” [70], тортишга қаршилиги эса Тst 63-03:2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки машин” [54] асосида тензобармоқлар қўлланилиб аниқланди.

Комбинациялашган агрегатнинг иш унумдорлиги ва ёқилғи сарфини аниқлаш учун махсус хронометрик кузатувлар олиб борилиб, эксплуатацион вақт бирлиги ичида ишлов берилган майдон ва ёқилғи сарфи аниқланди.

Синовларда комбинациялашган агрегат белгиланган технологик жараёни ишончли бажарди. Унинг иш кўрсаткичлари (4.8-жадвал) ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам экиш фониға қўйиладиган талабларға тўлиқ жавоб беради, яъни у даладан бир ўтишдаёқ ерни экишға тайёр ҳолатға келтирган. Синов натижалари бўйича комбинациялашган агрегатнинг тортишға қаршилиги 17,4-17,8 кН оралиғида бўлган, иш унумдорлиги 1,43-1,76 га/соат, ёнилғи сарфи эса 10,7-11,3 кг/га ни ташкил этган.

4.6-жадвал.

Комбинациялашган агрегат синовларининг натижалари

Т/р	Кўрсаткичларни номланиши	Кўрсаткичнинг қиймати		
		Дастлабки талаблар бўйича	Синов натижалари бўйича	
1.	Ҳаракат тезлиги, кг/соат	6-9	6,42	7,94

2.	Ишлов бериш чуқурлиги, см: $M_{\text{ўр}}$ $\pm \sigma$	14-20 ± 2	16,4 1,47	16,2 1,36
3.	Тупроқнинг уваланиш сифати, %: >100 мм 100-50 мм 50-25 мм <25 мм	0 <5 - >80	0 4,6 12,5 82,9	0 3,2 10,4 86,4
4.	Дала юзасидаги нотекисликларнинг ўртача баландлиги, см	<3	2,4	2,2
5.	Тупроқнинг зичлиги (ишлов берилган қатламдаги), г/см ³	1,1-1,2	1,18	1,16
6.	Агрегатнинг тортишга қаршилиги, кН	<20	17,4	17,8
7.	Асосий вақтдаги иш унумдорлиги, га/соат	1,8-2,7	1,93	2,38
8.	Ёнилғи сарфи, кг/га	-	10,7	11,3

4-боб бўйича хулосалар.

1. Ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг кўрсатишича комбинациялашган агрегат тишли планкали ғалтакмоласининг диаметри камида 38,9 см бўлиши, у баландлиги 4 см бўлган планкалар билан жиҳозланган бўлиши, планкалар сони 12 т, уларни ғалтакмола айланиш ўқиға нисбатан ўрнатилиш бурчаги 20° ни ташкил этиши ҳамда ғалтакмолага

бериладиган тик босим кучи ҳар бир метр камраш кенглигига 1,5 кН/м бўлиши лозим.

2. Тавсия этилаётган тур ва параметрларга эга бўлган ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегат технологик жараёни ишончли бажарган ва синов натижалари бўйича унинг тортишга қаршилиги 17,4-17,8 кН оралиғида бўлган, иш унумдарлиги 1,43-1,76 га/соат, ёқилғи сарфи эса 10,7-11,3 кг/га ни ташкил этган.

5-боб. КОМБИНАЦИЯЛАШГАН АГРЕГАТНИНГ ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ

Ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига жорий этилганда мавжуд чизел-култиваторлар ва текислагич-зичлагичларнинг ўрнини босади. Шундан келиб чиққан ҳолда иқтисодий кўрсаткичлар аниқланганда комбинациялашган агрегат мавжуд ЧК-3,0 чизел-култиватор ва РВН-3/8,5 юмшаткич-текислагич билан таққосланди. Бунда иқтисодий кўрсаткичлар РД Уз 63.03-98 “Испытания сельскохозяйственной техники. Метода расчета экономической эффективности сельскохозяйственной техники” [54] бўйича аниқланди. Уларнинг натижалари 4.1-жадвалда келтирилган.

Ўтказилган ҳисобларни кўрсатишича комбинациялашган агрегатни қўллаш ерларга экиш олдидан ишлов беришда меҳнат сарфини 25,7 % га, ёнилғи сарфини 34,0 % га ва эксплуатацион харажатларни 34,1 % га камайтирар экан. Буларни ҳисобига битта комбинациялашган агрегатни қўллашдан олинадиган йиллик иқтисодий самара 9030837,6 сўмни ташкил этади.

5.1-жадвал.

Дастлабки маълумотлар ва техник-иқтисодий кўрсаткичлар ҳисоби

Т/ р	Кўрсаткичлар	Бел- гилла- ниши	Кўрсаткичларнинг қиймати		
			Мавжуд машиналар бўйича		Комбинация- лашган агрегат бўйича
			ЧК-3,0	РВН-3/8,5	
1	2	3	4	5	6
А. Бошланғич маълумотлар					
1.	Агрегат таркиби: трактор машина		АРИОН 630S ЧК-3,0	АРИОН 630S РВН-3/8,5	АРИОН630S Комбинация- лашган агрегат
2.	Массаси,кг: трактор машина	G_m	6900	6900	6900
		G_m	780	1320	76420
3.	Чакана нархи, сўм тракторнинг машинанинг	C_m	144039400	144039400	144039400
		C_m	4543750	14616480	4450530
4.	Асосий иш вақтидаги иш унумдорлиги, га/соат	W_a	1,8	5,1	1,8
5.	Вақтдан фойдаланиш коэффициенти: смена вақтидаги	K_{cm}	0,72	0,72	0,72
		$K_{эк}$	0,69	0,69	0,69

	эксплуатация вақтидаги				
6.	Йиллик юкланиш, соат: трактор машина	T_m T_m	2000 360	2000 360	2000 360
7.	Хизмат кўрсатувчи ходим		V-разрядли тракторчи	V-разрядли тракторчи	V-разрядли тракторчи
8.	Тракторчини тариф ставкаси, сўм/соат				
		C_{mc}	2012,5	2012,5	2012,5
9.	ЁММ сарфи, кг/га				
		$У$	13,4	2,8	10,7
10.	1 кг комплекс ёқил- ғининг нархи, сўм/кг				
		C_{ϵ}	2011	2011	2011
11.	Реновация учун ажратма коэффициенти: трактор учун машина учун	A_m A_m	0,15 0,125	0,15 0,125	0,15 0,125

12.	Техник хизмат кўрса-тиш ва таъмирлаш учун ажратма коэффициенти: трактор учун машина учун	$Ч_m$ $Ч_m$	0,045 0,20	0,045 0,20	0,045 0,20
13.	Хизмат кўрсатувчилар сони, киши	L	1	1	1
14.	Чакана нархни баланс нархга ўтказиш коэффициенти	K	1,1	1,1	1,1
Б. Иқтисодий кўрсаткичлар ҳисоби					
1.	Баланс нархи, сўм трактор $B_m = KЦ_m$ машина $B_m = KЦ_m$	B B_T B_m	158443340 4998125	158443340 16078128	158443340 4895583
2.	Иш унумдорлиги, га/соат: смена вақтдаги $W_{cm} = K_{cm} W_a$ эксплуатация вақтдаги $W_{эк} = K_{эк} W_a$	W_{cm} $W_{эк}$	1,30 1,24	3,67 3,52	1,30 1,24

3.	Тракторчининг иш хаки, сўм/га $З = Ц_{mc} / W_{cm}$	$З$	1548,1	548,4	1548,1
4.	Йиллик худудий юкланиш, га $W = W_{эк} T_m$	W_x	447,12	1266,84	447,12
5.	Реновация учун харажат-лар, сўм/га $A = (B \cdot a) / (T \cdot W_{эк})$ трактор машина	A_m A_m	9567,83 1397,31	3376,88 1586,44	9567,83 1368,64
6.	Капитал, жорий таъмир ва режали техник хизмат кўрсатиш харажатлари, сўм/га $P = (B \cdot Ч) / (T \cdot W_{эк})$ трактор машина	P_m P_m	2870,35 2235,70	1013,06 2538,30	2870,35 2189,83
7.	Ёнилғи мойлаш материаллари сарфи, сўм/га $Г = У \cdot Ц$	$Г$	26947,40	5630,80	21517,70

8.	1 га учун сарфланадиган харажатлар, сўм/га $I_c = 3 + A_m + A_m + P_m + P_m + \Gamma$	$I_{уд.м}$ $I_{уд.я}$	44571,45	14693,56	39067,21
9.	Меҳнат сарфи, киши соат/га $З_m = Л/W_{эк}$	$З_m$	0,81	0,28	0,81
10.	Умумий меҳнат сарфи, киши-соат/га			1,09	0,81
11.	Умумий йиллик иш ҳажмини бажариш учун кетган фойдаланиш харажатлари, минг, сўм		59265,01		39067,21
12.	Йиллик меҳнат сарфидан иқтисод			-	127,06
13.	Йиллик иқтисодий самара $Э_{й} = (I_{х.м} - I_{х.я}) \cdot W_{я}$	$Э_{й}$		-	9030837,6

5-боб бўйича хулосалар

Бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегатни қўллаш ерларга экиш олдида ишлов беришда меҳнат сарфини 25,7, ёнилғи сарфини 34,0 фоизга ва эксплуатацион харажатларни 34,1 фоизга камайтиради ва буни ҳисобига олинадиган йиллик иқтисодий самара 9030837,6 сўмни ташкил этади.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

1. Ерларни чигит экишга тайёрлашнинг мавжуд технологиялари алоҳида-алоҳида агрегатлар билан бажариладиган, бороналаш, чизеллаш, молалаш каби кўплаб агротехника тадбирларидан иборат бўлиб, бу кўплаб меҳнат, ёқилғи ва бошқа моддий харажатларни сарфланишига, тупрок структурасининг бузилиши ва уни ортиқча зичланишига олиб келади.

2. Ерларни чигит экиш учун тайёрлашда ёқилғи сарфи ва бошқа харажатларни ҳамда тупроққа қишлоқ хўжалик техникалари томонидан кўрсатиладиган зарарли таъсирни камайтириш ва пахта ҳосилини оширишга тупроқни (ерларни) юза қисмини текислаш, майдалаш ва талаб даражасида зичлаш агротехник тадбирларини қўшиб бажарадиган комбинациялашган агрегатни қўллаб амалга ошириш мумкин.

3. Назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг кўрсатишича:

- Ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичлари унинг диаметрига, планкалар сони ва баландлигига, унга бериладиган тик босим кучига, агрегат ҳаракат тезлиги ҳамда ҳамда тупроқнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ экан;

- Кам энергия сарфлаган ҳолда тупроққа сифатли ишлов берилишини таъминлаш учун ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат ғалтакмоласининг диаметри 384 мм, планкалар сони 12 дона, баландлиги 40 мм, иш тезлиги эса 1,9 м/с ни ташкил этиш лозим.

4. Ўтказилган синовларнинг кўрсатишича асосланган тур ва параметрларга эга бўлган ғалтакмола билан жиҳозланган комбинациялашган агрегатнинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган агротехника талабларига тўлиқ мос келади.

6. Олиб борилган техник иқтисодий ҳисобларни кўрсатишича ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегатни қўллаш тупроққа экиш олдида ишлов беришда меҳнат сарфини 25,7, ёқилғи сарфини 34,0 ва эксплуатацион харажатларни 39,1 7% га камайтириш имконини беради. Буни эвазига бир йилда битта агрегатдан 90308376 сўм иқтисодий самара олинади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари. -Тошкент: Ўзбекистон, 2009. -56 б.
2. Каримов И.А. Асосий вазифамиз - Ватанимиз тарақиёти ва халқимиз фаравонлигини янада юксалтиришдир. - Тошкент:Ўзбекистон, 2010, 63 б.
3. Каримов И.А. 2010 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устувор йўналишларга бағишланган Вазирлар маҳкамасининг йиғилишидаги маърузаси // Ўзбекистон овози. - 2010 й 22 январ. -№ 10130286.
4. Система машин и технологий для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 2001-2010 г. (Растениеводство). - Ташкент, 2003.- 164 б.
5. Пахта етиштириш бўйича 2006 - 2010 йилларга мўлжалланган механизациялашган технологиялар тизими. - Тошкент, 2006. - 81 б.
6. Соколов Ф.А. Агрономические основы комплексной механизации хлопководства. - Ташкент: Фан, 1977.-224 с.
7. Вильде А.А. Цесницке А.Х. Маритос Ю.П. и др. Комбинированные почвообрабатывающие машины – П. Агропромиздат; 1982 – с. 34-37.
8. Маматов Ф., Худяров Б., Мирзаходжаев Ш. Комбинированный агрегат для подготовки почвы к севу хлопчатника на гребнях //Агроинженерияда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси. – Тошкент, -С.54-56.
9. Отчет о НИР по проекту А-13-081. Разработка энергосберегающей технологии и создание комбинированных агрегатов по минимизации обработки почвы в хлопководстве – Янгиюль, 2006. – 34 б.
10. А-13-081 Пахтачиликда тупроққа ишлов беришни минималаш бўйича энергия-ресурстечамкор технологияларни ишлаб чиқиш ва комбинациялашган агрегатларни яратиши лойиҳаси бўйича оралиқ ҳисобот –

Янгийул, – 2007. – 71 б.

11. Эргашев И.Т. Механико-технологические основы технологии и технических средств для гладкой бороздной вспашки: Автореф. дисс. ... док. техн. наук. – Янгиюль, 2003. - 41 б.

12. Мармалюков В.П. Исследование процесса механизации предпосевной обработки почвы катком-выравнивателем в условиях нечернозёмной зоны: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Минск, 1980. -19 б.

13. Кузнецов Ю.И. Обоснование расстановки рабочих органов комбинированного орудия // Механизация и электрификация сельского хозяйства. –Москва, 1983, - № 4. -20-23 б.

14. Кузнецов Ю.И. Орудие для глубокого уплотнения почвы // Механизация и электрификация сельского хозяйства. –Москва, 1988. - № 3. - 31-33 б.

15. Панов И.М. Механико-технологические основы расчёта и проектирования почвообрабатывающих машин с ротационными рабочими органами: Автореф. дисс. ... док. техн. наук. -Москва, 1984.- 36 б.

16. Вилде А.А. Обоснование технологий и технических средств обработки почвы в условиях Прибалтики: Автореф. дисс. ... док. техн. наук. – Минск, 1984 . -37 б.

17. Мазитов Н.К. Совершенствование технологии и технических средств поверхностной обработки почвы: Дисс....док. сельхоз. наук. –Казань, 1988. -296 б.

18. Мазитов Н.К. Машины почвоводоохранного земледелия. –М.: Россельхозиздат, 1987. -96 б.

19. Канарёв Ф.М. Ротационные почвообрабатывающие машины и орудия. –М.: Машиностроение, 1983. -144 б.

20. Митяшин Ю.И и др. Расчёт и проектирование ротационных почвообрабатывающих машин. М.: Агропромиздат, 1988. -176 б.

21. Чайчиц Н.В. О движении ротационных звёздочек в слое почвы //

Труды Белорусской с-х академии. –Т.54.- Минск, 2002. -93-108 б.

22. Жук. А.Ф. Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты: обоснование, типы, конструкции // Техника в сельском хозяйстве. –Москва, 1999. - № 6. – 71-74 б.

23. Аминов С. Обоснование параметров уплотнительного катка к предпосевному орудью для хлопководства: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Янгиюль, 1988. -16 б.

24. Насыров И.З. Выбор типа и обоснование параметров каточной бороны для работы в агрегате с чизелем-культиватором в зоне хлопководства: Дисс.... канд. техн. наук. – Янгиюль, 1993. -141 б.

25. Иноятлов И.А. Обоснование параметров измельчающе-уплотняющего рабочего органа ротационного бесприводного рыхлителя: Автореф. дисс.... канд. техн. наук. – Янгиюль, 1997. -18 б.

26. Вернер Реблейн. Исследование рациональных параметров расстановки ротационного и плоскорезного рабочих органов в комбинированных почвообрабатывающих агрегатах: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Ростов-на-Дону, 1980. -21 б.

27. Вольфрам С.В., Чирков А.Г. Исследование рабочих органов для предпосевной подготовки почвы // Сборник докладов научной конференции «Вопросы комплексной механизации процессов с-х производства и повышения эффективности использования техники». –Алма-Ата, -1988. 41-46 б.

28. Дроздов В.Н, Сердечный А.И. Комбинированные почвообрабатывающие-посевные машины. –М.: Агропромиздат, 1988. -112 б.

29. Цой С.Г. Доработка машин и орудий для возделывания хлопчатника на гребнях // НТО САИМЭ. -Янгиюль, 1989. –35-45 б.

30. Клетченко В.Т. Исследование процесса механизации поверхностных противоэрозионных обработок почв игольчатыми дисками в условиях нечернозёмной зоны: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Минск, 1981.-19 б.

31. Эргашев И.Т. Бобоев У.П. Результаты исследований комбинированного фронтального плуга с катком // Углублении интеграций образования, науки и производства в сельском хозяйстве Узбекистана. Доклады международной научно-практической конференции. Том 2. – Ташкент, 2003. –Б.188-190.

32. Бобоев У.П. Обоснование параметров опорно-выравнивающего катка фронтального плуга: Автореф. дисс....канд. техн. наук. –Ташкент, 2008.-18 б.

33. Хаджи-Мурадов А.О., Нуриддинов А. Обоснование конструктивной схемы и некоторых параметров приспособления к плугу для поверхностной обработки почвы одновременно со вспашкой // Замонавий илм фан ва технологияларнинг энг муҳим муаммолари мавзусидаги Республика илмий – амалий конференцияси материаллари. – Жиззах, 2004. – 260 б.

34. Тўхтақўзиев А., Хаджи-Мурадов А.О., Нуриддинов А. Теоретические предпосылки к определению рациональных параметров дискового катка приспособления к плугу //Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. – Фарғона, 2006. –№ 2. – Б. 24-26.

35. Байметов Р.И. технологические основы и параметры орудия для обработки тяжелых глыбистых почв в зоне хлопководства: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. - Янгиюль, 1988, -с.

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

37. Кондратюк В.П. Обработка почвы под посев хлопчатника в Средней Азии. - Ташкент: Фан, 1972. - 287 с.

38. Мурадов М.М., Байметов Р.И., Бибутов Н.С. Механико-технологические основы и параметры орудий для разуплотнения почвы. Тошкент, «Фан», 1988, -100б.

39. Шох А. С. Исследование и обоснование параметров каналокопателя для нарезки орсителей, обеспечивающих полив с помощью трубосифонов. Автореф. Дисс... к.т.н. Самарканд, 1969, - 33с.
40. Маматов Ф.М. Механико-технологическое обоснование технических средств для основной обработки почвы в зонах хлопкосеяния. Дисс. Д.т.н.-М., 1992. -451с.
41. Эргашев И.Т. Изыскание и обоснование основных параметров комбинированного плуга для гладкой вспашки в условиях хлопкосеяния Узбекистана. Дисс...к.т.н. -М., 1992.-177с.
42. Темиров И. Г. Основные параметров комбинированного двухъярусного плуга с измельчителями стеблей хлопчатника. Дисс... к.т.н. -М.,1992. -184с.
43. Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника. - Ташкент: Фан, 1974.-161 с.
44. Соколов В.Н. Исследование параметров орудия для предпосевного уплотнения и выравнивания почвы в хлопководстве: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. - Янгиюль, 1974.-С.
45. Бегимов Х.Б. Агротехническая оценка приемов и орудий для предпосевной обработки засоленных почв Хорезмской области: Автореф. дисс. ... канд. тех. наук. Ургенч, 1-68 с.
46. Иргашев Х.И. Исследование рабочих органов культиватора для обработки защитных зон рядков хлопчатника - Ташкент: Госиздат УзССР. 1964. - 107 с.
47. Сергиенко В. А. Рыхление почвы в междурядьях посевов хлопчатника. // Вопросы механизации и электрификации сельского хозяйства. Сб. тр. / САИМЭ. Ташкент, 1959. - Выпл. 1, - 109 с.
48. Тўхтакузиев А. Исследование и обоснование параметров зубовой бороны для работы на повышенных скоростях движения в зоне хлопководства: дисс. ...канд. техн. наук. - Ташкент, 1979. - 144 с.

49. Ахметов А.А. Обоснование параметров активного рабочего органа универсального орудия для предпосевной обработки почвы в зоне хлопководства: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. - Янгиюль, 1988. - с.

50. Носыров И.З. Выбор типа и обоснование параметров каточной бороны для работы в агрегате с чизелем-культиватором в зоне хлопководства. Дисс. ... канд. техн. наук. - Янгиюль, 1993 г.

52. Носыров И.З. Выбор типа и обоснование параметров каточной бороны для работы в агрегате с чизелем-культиватором в зоне хлопководства. Дисс. ... канд. техн. наук. - Янгиюль, 1993 г.

51. Ахметов А.А. Доработать и уточнить параметры универсального орудия для рыхления, внесения удобрений, выравнивания и уплотнения почвы перед посевом хлопчатника // Закл. Отчет НИР САИМЭ, тема 02 разд. 2. - Янгиюль. - 1988. - С. 26-31.

52. Джумакулов С. Б. Исследование и обоснование параметров и режим работы фрезы для обработки широкорядных посевов хлопчатника. Дисс... к.т.н. Янгиюль, 1980, -178с.

53. Tst 63.04.2001 Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программы и методы испытаний. – Тошкент. 2001, - 67 б.

54. РД Уз 63.03 – 98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчёта экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники». – Ташкент, 1998. -49 б.

ИЛОВАЛАР