

40.72

85.402

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ



ZHANGIR KHAN
UNIVERSITY

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті

Б. Бектасов
Қ. Оқас

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ МАШИНАЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ

ОҚУ ҚҰРАЛЫ



Орал
2025

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
МИНИСТРЛІГІ**

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті

**Бектасов Болат
Оқас Қожаберген**

**Ауылшаруашылық машиналарын пайдалану
оқу құралы**

Орал 2025

УДК 631.3
ББК 40.72я73
Б 42

Республикалық оқу-әдістемелік кеңесі. «Ауылшаруашылығы және биоресурстар», «Ветеринария» кадрларды даярлау бағыты бойынша. Оқу-әдістемелік бірлестігімен ұсынылды. (№ 2 хаттама, 24. 10. 2024 ж.)

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Ғылыми кеңесі отырысында РОӘК ұсынылды. (№ 11 хаттама, 31. 05. 2024 ж.)

Сын-пікір берушілер: Турлыбаев Х. Т., техн. ғыл. канд., профессор;
Сарсенов А. Е., техн. ғыл. канд., Ph.D;
Гумаров Г. С., техн. ғыл. докторы., профессор

Бектасов Б. Ө.

Ауылшаруашылық машиналарын пайдалану: оқу құралы /
Б. Ө. Бектасов., Қ. Қ. Оқас – Орал : БҚАТУ баспасы, 2025. – 267 б.

ISBN ISBN 978-601-319-392-2

«Ауылшаруашылық машиналарын пайдалану» атты оқу құралы ауылшаруашылығы саласындағы машиналар мен саймандарды ғылыми тұрғыда олардың конструкциялық ерекшеліктері туралы және сол секілді жер жыртуда, топырақты өңдеуде, отамалы дақылдарының қатар аралықтарын өңдеуде, сүдігер жыртуда және т.с.с. технологиялық операцияларда тиімді пайдалану туралы толық мәліметтер береді. Сонымен қатар заманауи үлгідегі ауылшаруашылық машиналардың ерекшеліктері, олардың артықшылықтары және жұмыс істеу қағидаттарына орайластырылған басқару жүйелері секілді, цифрлық технологиямен басқарылатын тораптары, механизмдері және жүйелері туралы мәліметтер қамтылған.

Оқу құралы – ауылшаруашылық машиналарының бірнеше операцияларды қамтитын түрлері агрегатталатын машиналар кешені, олардың сапалы жұмысын сипаттайтын көрсеткіштер, егіншілік саласындағы озық технологиялар туралы бөлімдерді қамтиды, сол секілді ауылшаруашылық машиналарын пайдалану және т. б. жаңашылдықтар туралы толық мәліметтер келтірілген.

Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндірудің прогрессивті технологиялары, ресурс үнемдейтін ауылшаруашылық машиналары агрегаттарын пайдаланудың қазіргі заманғы әдістері, негізгі механикаландырылған жұмыстарды орындаудың операциялық технологиялары және машиналары туралы баяндалған. Оқу құралы «Аграрлық техника және технология» «Агрономия», «Өсімдіктерді қорғау және карантин», «Топырақ және агрохимия» білім беру бағдарламалары бойынша білім алушыларға арналған. Сонымен қатар осы бейінде білім алатын колледж студенттеріне арналған.

© «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 2025.

ISBN 978-601-319-392-2

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	4
1	Топырақты негізгі өңдеу технологиясы және соқалар	8
1.1	Топырақты өңдеу тәсілдері және технологиялық операциялар	8
1.2	Соқалардың жіктелімі, жерді жырту міндеттері және агротехникалық талаптар	11
1.3	Сынаның топырақпен өзара әрекеттесуі	12
1.4	Соқа корпусының түрлері және құрылысы	19
1.5	Соқаның түрелері және жалпы құрылысы	28
2	Топырақтың беткі қабатын өңдеуге арналған машиналар мен саймандар	55
2.1	Топырақты тырмалау саймандары	55
2.2	Топырақты сыдыра жырту саймандары	65
2.3	Топырақты тұтас өңдеуге арналған культиваторлар	71
2.4	Топырақ өңдейтін фрезалар	76
2.5	Жел және су эрозияларына ұшырайтын топырақ қабаттарын өңдеуге арналған машиналар	81
2.6	Біріктірілген топырақ өңдеу машиналары мен кешендері	87
2.7	Топырақтың беткі қабатын өңдеу технологиясы және ұйымдастырылуы	92
3.	Топыраққа тыңайтқыш сіңіруге арналған машиналар	101
3.1	Минералдық тыңайтқыштарды дайындауға арналған машиналар	101
3.2	Қатты минералдық тыңайтқыштарды шашуға арналған машиналар	106
3.3	Тозаң түріндегі тыңайтқыштарды шашуға арналған машиналар	112
3.4	Қатты органикалық тыңайтқыштарды шашуға арналған машиналар	115
3.5	Сұйық органикалық тыңайтқыштарды топыраққа сіңіруге арналған машиналар	120
4.	Тұқым себу технологиясы және сепкіш машиналар	123
4.1	Тұқым себуге қойылатын агротехникалық талаптар және себу тәсілдері	123
4.2	Себу машиналары және сепкіш аппараттар	128
4.3	Цифрландырылған себу машиналары	157
4.4	Қатармен себетін машиналардың типтері және конструкциялары	174
4.5	Астық сепкіш машиналарды жұмысқа икемдеп орнату	182
4.6	Отамалы дақылдарды себуге арналған цифрландырылған машиналар	185
5.	Картоп отырғызатын және көшет отырғызатын машиналар	191
5.1	Картоп отырғызатын және көшет отырғызатын машиналарға қойылатын агротехникалық талаптар	191
5.2	Картоп отырғызу машиналарының құрылысы және жұмысы	193

5.3	Екпе көшет отырғызатын машиналар	198
5.4	Заманауи цифрландырылған отырғызу машиналары	202
6.	Егістік күтіміне арналған машиналар	209
6.1	Егістік күтімінің тәсілдері және агротехникалық талаптар	209
6.2	Отамалы культиваторлардың жұмыс мәрімдері	212
6.3	Отамалы культиваторлардың құрылысы	217
6.4	Отамалы культиваторларды жұмысқа әзірлеу	220
6.5	Қант қызылшасы өскіндерін сиретуге арналған культиваторлар	224
7.	Өсімдіктерді қорғауға арналған машиналар	227
7.1	Тұқымдарды дәрілеуіш машиналар	227
7.2	Бүріккіш машиналардың жалпы құрылысы	233
7.3	Аспалы және тіркемелі бүріккіш машиналар	243
7.4	Тозаңдандыру машиналары	254
7.5	Зиянкестермен күресудің аэрозольдік тәсілі	257
7.6	Дәрілеуіштерді, бүрку және тозаңдандыру машиналарын улы химикаттардың шығындалу нормасына орнату әдістері	260
	Қорытынды	265
	Қолданылған әдебиеттер	266

Кіріспе

Қазақ халқы тұтынатын азық-түліктер ішінде талқан, жарма секілді астық өнімдері ертеден пайдаланылып келеді. Азық-түлік ішіндегі ұн өнімдерінің жалпы үлес салмағы ұлан-ғайыр қазақ жерінде әрқилы, бұл ретте халықтың әлеуметтік хал-ахуалы да айтарлықтай рөл атқарады, дегенмен, мал шаруашылығына қолайсыз аймақтарда оның үлесі арта түседі.

Сөйтсе де егіншілік қазақ тұрмыс-тіршілігінде мал шаруашылығынан кейін тұрғанына қарамастан, Қазақстандағы егіншіліктің дамуының өзіндік дәстүрлі жолы болды, әрі ол көбіне-көп табиғи географиялық жағдайларға байланысты өрбіді. Өлі күнге дейін тау беткейлеріндегі бұлақтар мен далалық өзен-көлдер жағалауларында кездесетін көне суару жүйесінің іздері қазақ халқы суармалы егіншілікпен ертеден бері шұғылданып келе жатқанын көрсетеді.

Мал шаруашылығымен айналысатын кейбір өңірлерде егіншілік белгілері тұрмыс-салттары мен дәстүрлі әдет құқықтарында көрініс тапқан. Мәселен сары үйсін тайпасы ұзатылғалы отырған қыздың келімен тары түйе білуін қатаң қадағалаған. Осыған сәйкес оң босағаны аттаған жас келіннің шаруаға ептілігін әуелі келі түйгізіп те байқап көрген. Сондай-ақ екі жүз жылқы, бір кілем, бір нар, бір кетпен, екі ши мен бір киіз деп белгіленген ер адамды өлтіргені үшін төленетін құнның ішінде егіншілікке қажетті құрал-саймандардың бірі кетпеннің болуы да, қазақтардың егіншілік дәстүрінің тамыры тереңде жатқанын білдіреді. Бұған қоса қазақ егіншілік дәстүрінің көршілес орта азиялық егіншілік дәстүрлерімен сабақтас жатқанын құрал-саймандары мен жер өңдеу әдістері, суғармалы егіс жүйесі, жинау тәсілдері мен астық бастыру амалдарының ұқсастығы, сонымен қатар ирантілдес халықтардың көне дәстүрін сақтап қалған егіншілік терминологиясы мен әдет-ғұрыптарынан байқауға болады.

Моңғол шапқыншылығына дейін оңтүстік Қазақстан, нақтырақ айтқанда Сырдария өзенінің алабы мен оңтүстік-шығыс Қазақстандағы, яғни, Жетісудағы егіншілік мәдениеті мейлінше гүлденді. Алайда моңғол шапқыншылығынан кейін бұл жерлерде моңғол ұлыстарының пайда болуы мен ру-тайпа аралық соғыстардың өршіп кетуіне байланысты кей өңірлерде егіншілік мәдениеті барынша құлдырады.

Егіншілік мәдениеті Қазақстанның егін егуге неғұрлым қолайлы жерлерінде, орманды дала мен далалық алқаптарда кеңінен тарады. Мұндай өңірлер қатарына: солтүстік-батыста – Сағыз бен Жем, Елек пен Ырғыз, Ойыл өзендерінің алаптары, сонымен қатар, Мұғалжар тау алқаптарын; Орталық Қазақстанда – Сарысу өзенінің орта ағысы тұсын; оңтүстікте – Сырдария, Қуандария, Жаңадария алаптарын; солтүстікте – Есіл, Нұра мен Торғай өзендері мен салаларын; Шығыс Қазақстанда – Қалба мен Тарбағатай аңғарлары, Қарқаралы тау бөктерін; Жетісуда –

Лепсі, Ақсу, Қаратал өзендерінің жоғарғы жақтары мен іле өзенінің орта ағысы тұстарын жатқызуға болады.

Қазіргі уақытта ауылшаруашылығы екі саланы – өсімдік және мал шаруашылықтарын қамтиды. Бұлар да бірнеше тармаққа бөлінеді. Мысалы, мал шаруашылығын айтар болсақ, ет және сүт өндіруге немесе асыл тұқым өсіруге бағытталуы мүмкін. Айырмашылық өнім түрлеріне, пайдаланылатын техника мен өндіріс құралдарына қатысты болуы мүмкін.

Қазір елдің ауыл шаруашылығы дамудың қандай кезеңін бастан өткеруде? Саланың өсуі немесе құлдырауы не нәрсеге байланысты болады?

Әрине, ең алдымен бұл сала – ұлттық экономиканың негізгі құрамдас бөлігі. Бұл бірқатар ерекшеліктерге, артықшылықтарға байланысты. Олар – еліміздің ұлан-байтақ жер көлемі (жан басына шаққанда егістік жерлердің ауданы бойынша Қазақстан әлемде жетекші орын алады), мемлекеттің астық пен ұн бойынша әлемдегі ірі экспорттаушылардың қатарында болуы, көрші елдердің (Қытай, Орталық Азия, ЕАЭО және ТМД) тарапынан Қазақстан өндіретін азық-түлік өнімдеріне өсіп келе жатқан сұраныс болып табылады.

Ауыл шаруашылығы саласы қарқынды дамып келе жатыр. Егер нақты цифрлармен айтар болсақ, 2010-2019 жылдары жалпы өнім 3,2 есе өсті, өндірілген азық-түлік құны 2,3 есе өсті. Елдің ЖІӨ-дегі ауыл шаруашылығының үлесі 2019 жылы 4,4%-ды құрады. 2019 жылы ауыл шаруашылығы өнімдерінің жалпы өндірісі 5,2 трлн теңгені құрады, оның ішінде өсімдік шаруашылығы өнімдері – 2,8 трлн теңге (54,7%), мал шаруашылығы – 2,3 трлн теңге (45,3%) құрады.

2020 жылдың он айының қорытындысы бойынша ауыл, орман және балық шаруашылықтары өнімдерінің жалпы шығарылымы 5,4 трлн теңгені құрады, бұл 2019 жылдың тиісті кезеңімен салыстырғанда 5,2% жоғары. Өсімдік шаруашылығы өнімдері 7,1%-ға, тірі салмақта мал мен құс сою көлемінің 3,7%-ға, сиырдың шикі сүтін сауудың 3,1%-ға ұлғаю бұл саладағы жалпы өсімнің негізін қалады.

Өндірістің айтарлықтай өсуіне сондай-ақ, пайдаланылатын ресурстардың, яғни, жердің, малдың, кәсіпорындардың қуаттарының артуы, сондай-ақ оларды тиімді пайдаланудың тікелей әсері бар. Мысалы, соңғы бес жылда (2015-2019 жж) егіс алқаптары 5%-ға ұлғайды. Елімізде дәнді дақылдар егісінің әртараптандырылуы жүріп жатыр. Айталық, бидайдың үлесі 85,4%-дан 74%-ға дейін төмендеп кетті, есесіне арпа (8-ден 12,4%-ға дейін), жүгері (0,6-ден 1,1%-ға дейін), бұршақ дақылдары (0,5-тен 1,4%-ға дейін) өсті. Майлы дақылдар, негізінен күнбағыс өсіру азайды, бірақ, майлы зығыр өндірісі керісінше, өсуде.

Жалпылай алғанда, өсімдік шаруашылығында өнімділік қарқын алып келеді. Мәселен, бұршақ, қант қызылшасы, күріш, мақта, рапс, мақсары, жүзім, жеміс-жидек көлемі артты.

Мал шаруашылығы да (шошқа өсіруден басқа) қарқынды дамып келеді. Негізгі өсім 2015-2019 жылдары байқалды, онда орташа жылдық өсу қарқыны 0,7-ден 3,2%-ға дейін құрады. Әсіресе, сиыр, жылқы және құс саны артты. Сауынды сиыр санының көбеюі өз кезегінде сүт өнімдерінің молаюына игі ықпалын тигізуде.

Ауылшаруашылығын дамытуға географиялық ерекшеліктердің әсері қандай?

Өнімділікке жергілікті географиялық жағдайлар сөзсіз әсер етеді. Сондықтан да, аймақтардың ерекшелігін ескеру өте маңызды. Қай жерде не өсірген абзал? Бұған ғылыми негіздеме бар ма? Осының бәрі ескерілуі керек. Аймақтың ерекшелігін ескермесе болмайды. Қазіргі уақытта аймақтық ерекшеліктеріне сай ауылшаруашылық өндірісінің белгілі бір түріне маманданған бірнеше аймақтар бар. Маңғыстау облысындағы бір (шөлейт) аймақтан Түркістан облысындағы бес аймаққа дейін және Шығыс Қазақстан облысындағы жеті (дала, құрғақ дала, шөлейт, тау бөктеріндегі шөлді-дала, Орта Азия және оңтүстік Сібір таулы) аймаққа дейін екі-үш мамандандырылған аймақ бар. Қазақстандағы орманды дала аймағы ең өнімді және тұрақты аграрлық өндірісі бар шағын аумақты алып жатыр. Бұл жерлер астық және сүт өндірісін, картоп, майлы дақылдар өндірісін дамытуға бағытталған. Егер Ақмола облысы егін шаруашылығына маманданса, Ақтөбе облысында егін және мал шаруашылығы, ал Шығыс Қазақстан облысы дәнді-майлы дақылдар өсіруге бейімделген. Алайда әр аймақ белгілі шаруашылыққа ыңғайланған болса да, жалпы ауыл шаруашылығының негізін егін шаруашылығы құрайды.

Ауа-райы құрғақ аймақтарда мал және егін дамыған. Бұл аймақтың ерекшеліктері мал, оның ішінде етті мал шаруашылығына да қолайлы. Мәселен, Ақмола облысында егін және мал, Шығыс Қазақстан облысында жылқы, ал Батыс Қазақстан облысында қой шаруашылығы өркендеп тұр.

Мал шаруашылығы шөлейтті аймақтарда да қанатын кеңге жаюда. Мұнда әр түрлі ауылшаруашылық жануарлары өсіріледі. Қызылорда облысында сондай-ақ, күріш пен бақша дақылдарын өсіру жақсы жолға қойылған.

Шөлді аймақтарда көбіне қой шаруашылығымен айналысады. Қарағанды облысында қоймен қатар етті ірі мал өсірілсе, Маңғыстау облысында негізінен қой мен түйе шаруашылығы дамыған.

Қызылорда облысы негізінен күріштің Отаны саналады. Бірақ, мұндағы табиғат қой, түйе және жылқы өсіруге де өте қолайлы. Бұл өңірде белгілі технологиялар (мысалы, тамшылатып суару) енгізілсе, кейбір дақылдарды да (жемшөп, көкөніс және т.б.) өсіруге болады.

Алматы облысы қызылша, көкөніс, сүтті мал және құс шаруашылығына, Жамбыл облысы егін және картоп өсіруге ыңғайланған.

Түркістан облысында ірі қара және қой шаруашылығы, Шығыс Қазақстан облысында жылқы шаруашылығы мен майлы дақылдар өсіру дамыған.

Мұның сыртында, Түркістан облысындағы субтропикалық тау бөктеріндегі шөлді аймақ мақта өсіруге қолайлы (мұнда оның жалпы өндірісінің 95,7%-ы орналасқан). Сондай-ақ, көкөніс-бақша дақылдары, жүзім өсіріледі.

Егіншілікте осындай сан-салалы, табиғат-климаттық ерекшеліктерге байланысты пайдаланылатын машина-трактор паркі де сан-салалы болып келеді.

Бұл оқулықта топырақ өңдейтін саймандардан бастап, түрлі егіншілік бағытына орайластырылған жиын-терін машиналарына дейінгі аралықтағы машиналар цифрландырылған технологиясымен бірге келтірілген.

Топырақты негізгі өңдеу технологиясы және соқалар

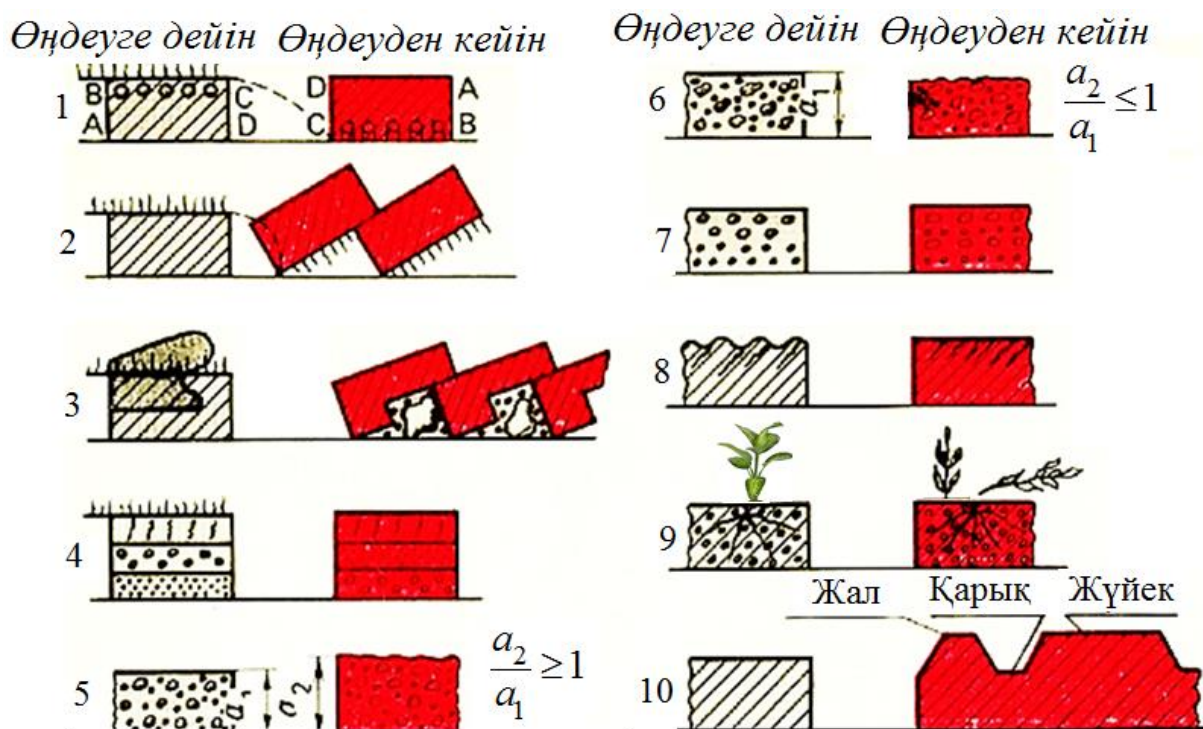
1.1. Топырақты өңдеу тәсілдері және технологиялық операциялар

Топырақты өңдеу негізгі, беткі қабатын өңдеу және арнаулы болып бөлінеді.

Негізгі өңдеу – бұл алдыңғы дақылды өсіргеннен кейінгі топырақты бірінші мейлінше терең (20.....35 см дейін) өңдеу. Топырақ қабаты аударылып, артынша қопсытылады. Қазақстанда жел эрозиясына тап келетін топырақ қабатын аудармай 25.....40 см дейінгі тереңдікте өңдейді.

Топырақтың беткі қабатын өңдеуді 12.....14 см тереңдікте егістікті егу басталар алдында не болмаса егіс барысында жүргізеді. Бұл технологиялық операцияны топырақты қопсыту, араластыру немесе тығыздау, арам шөптерді қырку және тыңайтқышты көму мақсатында сыдыралағыштармен, культиваторлармен, тырмалармен, фрезалармен, кетпендермен жүргізеді.

Топырақты арнайы өңдеу жаңа тың жерлерді игеру барысында қолданылады, сонымен қатар өңдеудің бұл түрі өсімдіктің қалыпты өсіп шығуына кейбір өзіндік жағдай туғызуға мүмкіндік береді. Өңдеудің бұл түріне бұталы батпаққа арналған соқалармен топырақты аудару, плантаждық және ярустық өңдеу түрі, тереңдікке қопсыту, топырақты фрезерлеу, жүйектерді тілу және т. б. жатады.



Сурет 1.1 – Топырақты механикалық өңдеудің негізгі операциялары

Технологиялық операциялар. Топырақты аударуды, тырмалауды, сыдыралауды, культивацияны, тегістеуді және т. б. процестерді жүзеге асыру үшін топырақты өңдеу машиналары сәйкесінше жұмыс мәрімдерімен жарақталған. Трактордан не болмаса басқа да көздерден механикалық энергияны қабылдай отырып, жұмыс мәрімдері топыраққа әрекет етеді және оның қасиеті мен алуалын өзгертеді. Сайманның бір ғана жұмыс мәрімі бір мезгілде бір немесе топырақ қабатын аудару, қопсыту, араластыру, тығыздау, топырақты тегістеу, арамшөптерді қырқу, жалдар мен жүйектерді қалыптастыру, қарықтарды тіліп шығару секілді бірнеше қарапайым операцияларды атқара алады. Мысалы (1.1 – сурет), 1 – топырақ қабатын аудару; 2 – тігісті көтеру; 3 – мәдени корпустен жырту; 4 – топырақты қабаттап өңдеу; 5 – үгіп түсіру; 6 – нығыздау; 7 – араластыру; 8 – топырақты тегістеу; 9 – жоспарлап тегістеу; 10 – қарықтарды тіліп шығару, жалдар мен жүйектерді қалыптастыру.

Топырақ қабатын аудару – топырақтың жоғарғы және төменгі қабаттарының вертикаль бағыттағы өзара орналасуын өзгерту. Батпақты және суланған жерлерді игергенде топырақ қабаты толық аударылады (1.1 – сурет, 1). Топырақ қабатының 135^0 дейінгі бұрышқа аударылуы көтеріліп құлау (1.1 – сурет, 2) деп аталады. Оның аралығындағы қалпын мәдени корпустен аудару (1.1 – сурет, 3) алып жатыр, бұл жағдайда шымдауыт қабаттың жоғарғы бөлігі тілініп алынады және қарықтың түбіне түседі. Топырақтың қабатын қатарлап өңдеуде (1.1 – сурет, 4) жоғарғы қабаты аударылып өз орнына түседі, ал екінші және үшінші қабаттары орындарымен ауысады.

Топырақты қопсыту (1.1 – сурет, 5) – топырақ кесектерінің ара қашықтығын және өлшемдерін өзгерту, сол арқылы топырақ қабатына ауа мен судың өткіштігін жақсарту және биологиялық белсенділігін арттыру. Топырақ қабатының қопсытылу дәрежесі қопсытылған қабат қалыңдығының a_2 оның бастапқы қалпындағы қалыңдығына a_1 қатынасымен бағаланады. Қопсытқанда $\frac{a_2}{a_1} \geq 1$.

Топырақты тығыздау (1.1 – сурет, 6) – қопсытуға қарсы процесс. Топырақты тығыздағанда $\frac{a_2}{a_1} \leq 1$. Топырақты тығыздау барысында оның капиллярлығы артады және жалпы аралық қуыстары азаяды.

Топырақты араластыру (1.1 – сурет, 7) – Топырақ түйірлерінің, тыңайтқыштың және микроэлементтердің өзара орналасуын өзгерту, нәтижесінде топырақ құнарлығы бойынша мейлінше біртекті болып қалыптасады.

Танап бетін тегістеу (1.1 – сурет, 8) – тұқымдардың көмілу тереңдігін бір межеге келтіруді, машина-трактор агрегатының жұмыс

аһуалын жақсартуды және суару кезінде судың тепе-тең таралуын қамтамасыз ету мақсатында егістіктің ойлы-қырлы жерлерін тегістеу.

Арамшөптерді қырқу (1.1 – сурет, 9) – түбінен қырқу арқылы өсімдіктің сабақтарын тамырынан ажырату арқылы арамшөптерді жою.

Жалдар мен жүйектерді қалыптастыру және қарықтарды тілу (1.1 – сурет, 10) – топырақтың су, ауа-термиялық және қоректік режимдерін реттеу мақсатында атқарады.

1.2. Соқалардың жіктелімі, топырақ қабатын жыртуға қойылатын міндеттер және агротехникалық талаптар

Қазақ халқының егін шаруашылығы. Археологиялық зерттеулер арқылы қазақ қыстауларының жанында егін шаруашылығымен айналысқан арық-тоғандарының іздері табылған. Жетісу аймағы мен Оңтүстік Қазақстанда ертеден-ақ егіншілік кәсібі дамыды. Әсіресе Сырдария, Шу, Арыс, Талас, Іле өзендерінің алқабында суармалы егін шаруашылығы гүлденді.

Қазақтарда егін шаруашылығы болғандығын *жер сұғаратын атпа, шығыр сияқты тағы да басқа құралдардан шығыр, жер жырмататын соқа, жер тырмалайтын тырма, айыр, бидай суаратын ағаш күрек* сияқты тағы да басқа құралдардан анық байқауға болады. Отырар қаласының аймағындағы Арыс, тағы да басқа көне қалалардан анық байқауға болады. Отырар қаласының аймағындағы Арыс өзенінен тартылған Саңғыларық, Сырдариядан Төменарық, Шу өзенінен Қалмаарық сияқты т.б. көптеген арық-тоғандардың іздері халқымыздың суармалы егін шаруашылығымен айналысқанын көрсетеді. Қаратау, Ұлытау етегінде, Ертіс өзені бойында, Зайсан көлінің айналасында да егіншілік айтарлықтай дамыды. Қазақ егіншілері бидай, арпа, тары, сұлы екті. Оңтүстік жақтағылар күріш пен жүгері де өсірді. Жер жырту саймандары тесе, кетпен, ағаш соқа, тіс ағаш, тырма, қол орақ, күрек болады. Дәнді түю, ұн тарту үшін ағаш келіні, қол диірменді пайдаланды. Егін егетін жердің топырағын атпен, өгізбен, түйемен жырты. Астықты сақтау үшін жерден ұра қазып, ішінде ылғал болмауы үшін, отпен күйдіретін. Тары көшпелі халықтың қысы-жазы жейтін, ұзақ сақтауға шыдайтын бағалы тағамы болды. Қазақтар дәнді қолмен септі. Піскен астықты қол орақпен орды. Қырмандағы астықты атпен, өгізбен бастырды. Бұл қазақтар тек көшпелі мал шаруашылығымен айналысқан деген пікірдің дұрыс еместігін айғақтайды. Кейін көптеген жылдар мен ғасырлар аралығында жаугершілік заман туып, көшіп қонуға мәжбүр болған халқымыз. Оған тарих куә, тарихшы ғалымдарымыз зерттесін.

Қазақ жерінде орта ғасырлардан келе жатқан топырақты негізгі өңдеуге арналған соқа сайманы болып табылады. Соқа көне түрік

халықтарының сөзі. Ресей империясының көне оқулықтарында қазіргі «плуг» сөзін соқа деп атаған.

Қазіргі соқалар рамаға монтаждалған жұмыс мәрімдерінен, механизмдерінен, тірек доңғалақтарынан, трактормен жалғауға арналған тіркемеден не болмаса асқыштан тұрады.

Соқаның негізгі жұмыс органдары – корпус, алдыңғы шым аударғыш түрен және пышақ болып табылады. Корпус топырақ қабатын кесіп, аударады және оны қопсытады. Алдыңғы шым аударғыш түрен шым қабатын тіліп алып, қарықтың түбіне тастайды. Дискілі пышақ топырақ қабатын тік жазықтықта тіледі.

Соқалар жіктелімі. Соқалар корпустарының конструкциялары бойынша түренді, дискілі, чизелді, ротациялық және біріктірілген болып жіктеледі. Қазақстан Республикасының егіншілігінде кең тараған түренді соқалар. Дискілі соқаларды орман, тоғай шарушылықтарында орман ағаштарының алабын қалпына келтіру жұмыстарында ауыр топырақты жырту үшін пайдаланады. Ротациялық және біріктірілген соқалар ғылыми тұрғыда зертеліп, қазіргі уақытта қолданыста бар. Чизелдік соқалардың жұмыс мәрімдері зертеліп, топырақ өңдеудегі тиімділігі пайдаға асырылуда. Топырақтың өңделетін қабатының жеткіліксіз қопсытылуы және оның төменгі қабаттарының артық нығыздалуы топырақты аудармай әрекет етудің жаңа жұмыс органдарын жасап шығару белсенділігін арттырды. Жалпақ тілгіш терең қопсытқыштардың орнына чизелдік қопсытқыш соқалар және топырақты 40 см дейінгі тереңдікте өңдеуді жүзеге асыра алатын терең қопсытқыштар келді.

Түренді соқалар жалпы пайдаланылатын соқалар және арнаулы соқалар болып бөлінеді. Түренді соқалар күзгі сүдігер жыртуда және көктемгі топырақ өңдеуде пайдаланылады.

Арнаулы соқаларға бұталы-батпақ жерлерге арналған соқалар, плантаждық соқалар, бауға арналған соқалар, жүзімдік соқалары, орман соқалары және т.б. соқалар жатады.

Трактормен агрегатталу тәсілі бойынша соқаларды тіркемелі, жартылай тіркемелі және аспалы, ал топырақты аудару технологиясы бойынша құлатып-шалқайтып және тегіс жырту деп бөліп қарастырады. Соңғысы топырақ қабатын оң жаққа және сол жаққа аударатын корпустармен жарақталған, олар кезекпен іске қосылып отырады, нәтижесінде құлатылған жалдар мен шалқайтылған қарықтар пайда болмайды.

Жер жыртудың алға қойған міндеттері. Бұрыннан игерілген жерлерді сүдігерге жыртуды және тың жерлерді алғашқы жыртуды алдыңғы түрені бар түренді соқалармен орындайды. Ылғалдылығы жеткіліксіз аудандарда топырақ қабатын аудармай жыртады. Шымдауыт қабаты бар топырақты аударып жыртады, бірақ қопсытылмайды. Бұл жағдайда топырақты қопсыту үшін басқа саймандар қолданылады. Құрамы

тастармен қалыптасқан топырақты корпустарында сақтандырғыштары бар соқалармен жыртады.

Жер жыртуды агротехникалық мерзімде 20.....22 см-ден кем болмайтын тереңдікте жүргізеді, ал жыртылатын қабатының қалыңдығы жеткіліксіз болғанда бар тереңдігіне жыртады.

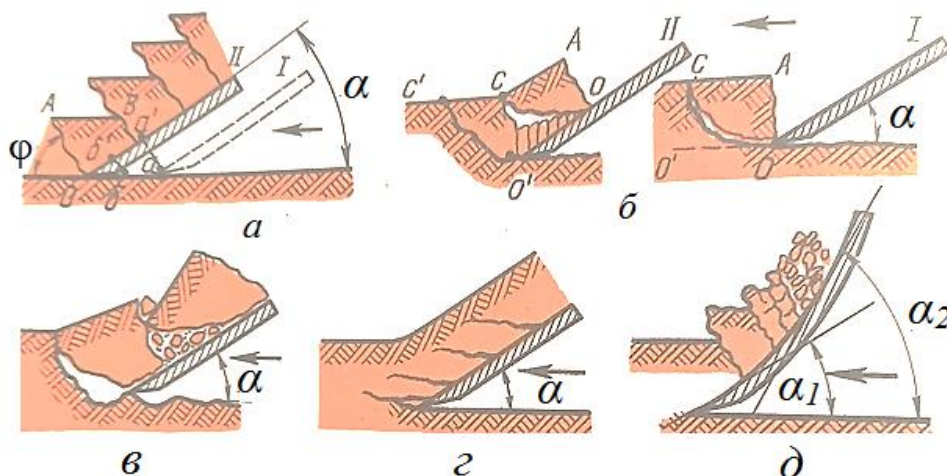
Жыл сайынғы жыртудың нәтижесінде топырақтың түрен түсетін табаны нығыздалады. Оны қопсыту үшін кезең-кезеңмен жырту тереңдігін 25.....27 см дейін ұлғайтады немесе чизелдік соқалармен қопсытады. Жүгері дақылы егілетін танаптарды 28.....32 см тереңдікке дейін жыртады.

Агротехникалық талаптар. Тегіс жер телімдерінде жыртылған жердің нақты тереңдігінің орташа арифметикалық мәні берілген мәнінен ауытқуы $\pm 5 \%$ аспауы, ал ойлы-қырлы жерлерде $\pm 10 \%$ аспауы қажет. Соқаның нақты алым енінің конструктивтік алым енінен ауытқуы $\pm 10 \%$ дейін ғана беріледі.

Жер жырту барысында топырақ қабатының ені мен қалыңдығы бірдей болуының, өсімдік қалдықтары мен тыңайтқыш топырақпен көмілуінің, ал жалдардың биіктігі (5 см ден аспайтындай) бірдей болуының сақталуына тырысады. Құлатылған биік жалдардың қалыптасуына, кейбір өту бағыттары аралығында терең шалқайған қарықтардың және жасырын жыртылмай қалған жерлердің пайда болуына жол берілмейді.

1.3. Сынаның топырақпен өзара әрекеттесуі

Соқалардың және басқа да топырақ өңдеуге арналған саймандардың жұмыс мәрімдері геометриялық пішіні бойынша жазық не болмаса қисық сызықты сыналар секілді жасалған.



Сурет 1.2 – Топырақты сынамен деформациялау: *a* – аз байланыстағы; *б* – орташа және тығыз байланыстағы; *в* – құрғақ және қатты; *г* – шымдауыт байланыстағы; *д* – қисық сызықты сына әрекеті

Жазық сыналарға түрендер, пышақтар, культиватор табандары, тырма тістері, ал қисық сызықтыларға тырмалардың, сыдыралағыштардың сфера дискілері, соқалардың қайырмалары, қопсытқыштар жатады. Сонымен қатар сына пішінділерге сепкіш машиналардың және отырғызғыш машиналардың сіңіргіштері жатады.

Жазық сына. Мұндай сынаның әрекеті салдарынан топырақтың деформациялануы жүреді, оның сипаты технологиялық қасиеттеріне және сынаның жұмыс қырының жазыққа қойылған α бұрышына (1.2 – сурет) байланысты болады.

Аз байланыстағы топырақ. Топырақтың бұл түрін өндегенде туындайтын деформацияның негізгі түрі сынаның әрекетінен пайда болатын ығысу. Бұл жағдайда сынаның I қалпынан II қалпына жылжуы кезінде топырақтың a және b бөлшектері (1.2 – сурет, a) сынаның қыспағынан деформацияға әлі ұшырай қоймаған массаға қарай ығысады және a' және b' қалпына ауысады, демек материал нығыздалады. a нүктесіндегі майысу кернеуі b нүктесіндегіден жоғары, себебі $a \geq b$. Майысу кернеуі топырақтың ығысуға уақытша қарсылық кедергісінен асып түскен сәттен-ақ сынаның алдыңғы жүзінде қарықтың түбіне φ тең бұрышпен бағытталған ығысу AO жазықтығы пайда болады және осының салдарынан топырақ қабатынан призма тәріздес $OABa'$ кесегі бөлініп түседі. Ірі кесек үйіндісі жаңа деформацияға ұшырамастан жазық сынаның бетінен сырғып түседі, сондықтан ірі кесектер мейлінше ұсақ элементтерге бөлінбейді. Бөлініп түскен кесектердің өлшемдері топырақ қабатының қалыңдығына (өңдеу тереңдігіне) байланысты. Топырақ қабаты жұқарған сайын оның үйіндісі де мейлінше ұсақ элементтерге бөлшектенеді.

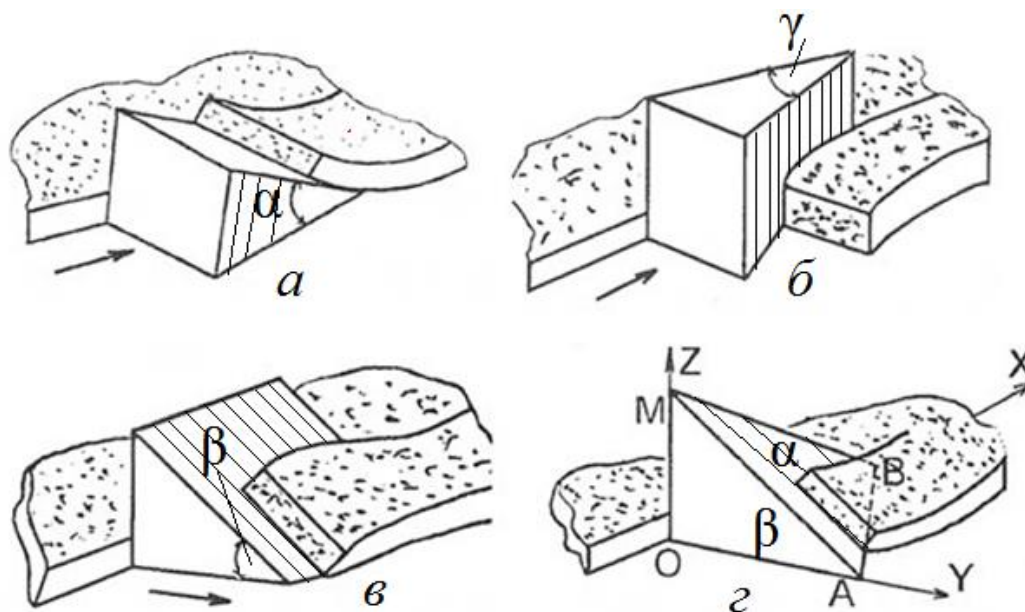
Ылғалдылығы оңтайлы орташа және тығыз байланыстағы (саздақ және сазды) топырақ. Сынаны енгізе бастағанда жарықшақ OC (1.2 – сурет, b) пайда болады, кейін ол ұлғаяды, нәтижесінде AOC элементі бөлініп шығады. Кейінгі қозғалысы барысында (I қалпынан II қалпына) сына бастапқыда OO' сызығы бойымен (қарық түбін тазалайды) қалыңдығы түрленіп отыратын құрылымды кесіп түсіреді, содан соң жаңа жарық OC' пайда болады, топырақ қабатының келесі элементін бөліп түсіреді.

Құрғақ және қатты топырақ. Топырақ қабатының сынып түсу жарығы төмен (1.2 – сурет, b) бағытталады, қарық түбі тегіс болмайды, ал кесек үйіндісі геометриялық пішінге бағынбайтын пішінмен бөлініп түседі.

Қатты шымдауыт және ылғалды саздақ топырақ сына жүзінің қозғалыс сызығы бойымен қақ жарылады, топырақ қабатының иілуі кезінде туындаған жарықтар бетіне жетпейді, демек қабат бөлек элементтерге бөлінбейді, сондықтан оның пішіні тұтас лента тәрізді (1.2 – сурет, z).

Қисық сызықты сынаны топырақ қабатын қарқынды үгіту үшін қолданады. Сынаның беті топырақ қабатын үзіліссіз деформациялайды (1.3 – сурет, z), соның салдарынан ол ұсақ бөліктерге бөлініп кетеді.

α бұрышы неғұрлым үлкен болса, сына топырақ қабатын соғұрлым қарқынмен иіп, үгіп тастайды. Дегенмен α бұрышын $45^\circ \dots 50^\circ$ дейін ұлғайтқанда топырақ сынаның жұмыс бетімен жоғары сырғуын доғарады және оның алдына жинала бастайды. Топырақ қабатын деформациялайтын қисық сызықты сынада α бұрышының биіктігін бойлап қарқынмен өзгеруі (ұлғаюы) өз әсерін тигізеді. α_1 және α_2 бұрыштарының (1.2 – сурет, d) аралығында айырмашылық неғұрлым көп болса, топырақ қабаты соғұрлым қарқынмен үгіледі.



Сурет 1.3 – Сыналардың топырақпен өзара әрекеттесуі: a , b және c – қарапайым екіқырлы сыналар; z – үшқырлы сына

Қос қырлы сына жүзінің горизонталь және вертикаль жазықтықтарға салыстырмалы қозғалыс бағытына және орналасуына байланысты оның топыраққа әрекет ету сипаты да өзгере алады.

Қос қырлы және α бұрышы бар сына (1.3 – сурет, a) топырақ қабатын қарық түбінен бөліп алады, оны жоғары көтереді, тік жазықтықта сығады және бөлек кесектерге бөліп тастайды.

Қос қырлы және γ бұрышы бар сына (1.3 – сурет, b) топырақ қабатын қарық жақтауынан бөліп алады, жанына ығыстырады және горизонталь жазықтықта сығады.

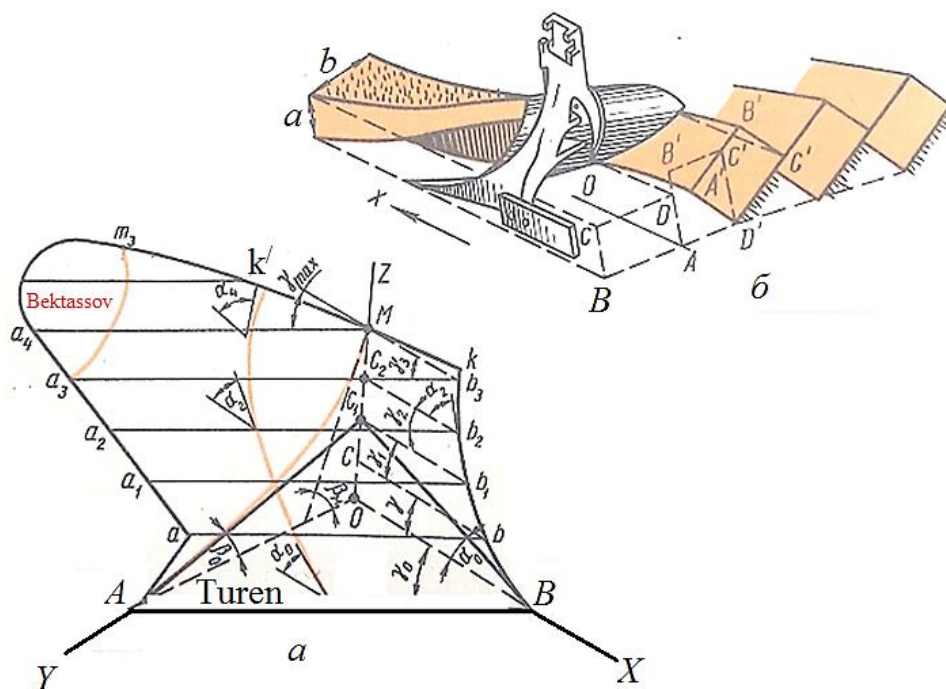
α және γ бұрыштары бар сыналардың біріккен әрекеті топырақ қабатының екі бағытта қирауына септігін тигізеді. Ұсақталған кесектердің ары қарай үгітілуі сыналардың беттерімен қозғалысы барысында тоқтайды,

себебі α және γ бұрыштарының мәндері тұрақты. Топырақ қабатының қарқынмен үгітілуі үшін α және γ бұрыштары біртіндеп ұлғайатын қарапайым сыналар қатарын бірінің артына бірін орнатуға тура келеді, яғни қарапайым жазық сынаны қисық сызықты сынамен айырбастау қажеттігі туындайды.

Қос қырлы және β бұрышы бар сына (1.3 – сурет, в) топырақ қабатын жанына жатқызады. Бірақ топырақ қабатын горизонталь қалпынан еңіс қалпына аудару үшін бірінен соң бірі орналасқан, β бұрышы 0 ден 90^0 дейін біртіндеп ұлғайатын бір емес бірнеше сыналар қажет, ал қабатты аудару үшін бұрыш 90^0 жоғары болуы тиіс.

Үшқырлы сына. Топырақ қабатына үш бірдей екіқырлы сыналардың біртіндеп әрекет етуін бір ғана үшқырлы сына айырбастай алады. Үшқырлы сына BOM, AOM және AOB қырлары өзара перпендикуляр тетраэдр AMBO (1.3 – сурет, з) болып келеді. Үшқырлы сынаны x өсі бағытымен жылжитқанда AB қабырғасы топырақ қабатын қарық түбінен, BM қабырғасы топырақ қабатын қарық жақтауынан кесіп шығарады, ал ABM қыры топырақ қабатын жанына шығарады, үгеді және аударып түсіреді.

Академик В. П. Горячкин көрсеткендей, үшқырлы сынаны соқа корпусының α , γ және β бұрыштары (1.4 – сурет, а) үзіліссіз өзгеріп отыратын қисықсызықты түренді қайырмалы бетіне түрлендіруге болады.



Сурет 1.4 – Соқа корпусының жұмыс беті (а) және топырақ қабатын аудару технологиялық процесі (б): AB – горизонталь жазықтың қайырма бетімен қиылысу сызығы; BK – бойлық тік жазықтың қайырма бетімен

қиылысу сызығы; AM – көлденең тік жазықтың қайырма бетімен қиылысу сызығы.

Корпус бетінің кез-келген нүктесінде α , γ және β бұрыштарын анықтау үшін корпус бетінің сәйкесінше бойлық тік $MOBK$, горизонталь AOB және көлденең тік AOM жазықтықтармен қиылысу сызықтарын пайдаланады. Бойлық тік жазықта корпус бетінің кез-келген нүктесінде жүргізілген жанамалар горизонталь жазықпен үгіту α бұрышын, горизонталь жазықта корпус бетінің кез-келген нүктесінде жүргізілген жанамалар бойлық тік жазықпен γ бұрышын, ал көлденең тік AOM жазықта жүргізілген жанамалар горизонталь жазықпен β бұрышын қалыптастырады.

Қайырманың жұмыс беті. x өсінің бойымен топырақ қабатында қозғала отырып (1.4 – сурет, б), корпус қисық сызық бетімен топырақ қабатын кесіп алады, көтереді, деформациялайды, үгеді, аударады және аударылған топырақты ашыла қалған қарыққа тастайды. Корпуспен атқарылатын көптеген технологиялық операциялардың ішінен агротехникалық тұрғыда ең негізгілері қабатты аудару және үгу болып саналады, олардың қарқындылығы α , γ және β бұрыштарының мәндерімен және өзгеріс қарқындылығымен, яғни корпус қайырмасының жұмыс бетінің пішінімен байланысты. Қайырманың жұмыс беті цилиндрлік, цилиндроидальдық және бұрандалы болып келеді. Цилиндрлік және цилиндроидальдық беттер екінші тәртіптегі сызықтық беттерге жатады. Мұндай беттер AB түзуін (1.4 – сурет, а) қарықтың түбіне параллель бір немесе екі бағыттаушы BK және $B'K'$ қисықтарымен жылжитқанда пайда болады. AB құраушысының бастапқы (төменгі) қалпынан соңғы (жоғарғы) қалпына ауысуы барысында α , γ және β бұрыштары өзгеріп отырады.

Цилиндрлік бет. Бойлық тік жазықтықтармен қиып өткен барлық тіліктерде α бұрышы төменнен жоғары қарқынмен өсе береді, $\gamma = 45^\circ$ бұрышы өзгермейді, β бұрышы барлық тіліктерде нашар дамыған және бірдей биіктікте орналасқан барлық нүктелерінде мәндері тұрақты болады. Осындай бетпен жобаланған корпус топырақ қабаттарын жақсы араластырады және үгеді, бірақ қабатты нашар аударады, бұл өз кезегінде агротехникалық талаптарға сай келмейді. Сондықтан цилиндрлік бетті корпустар қолданылмайды.

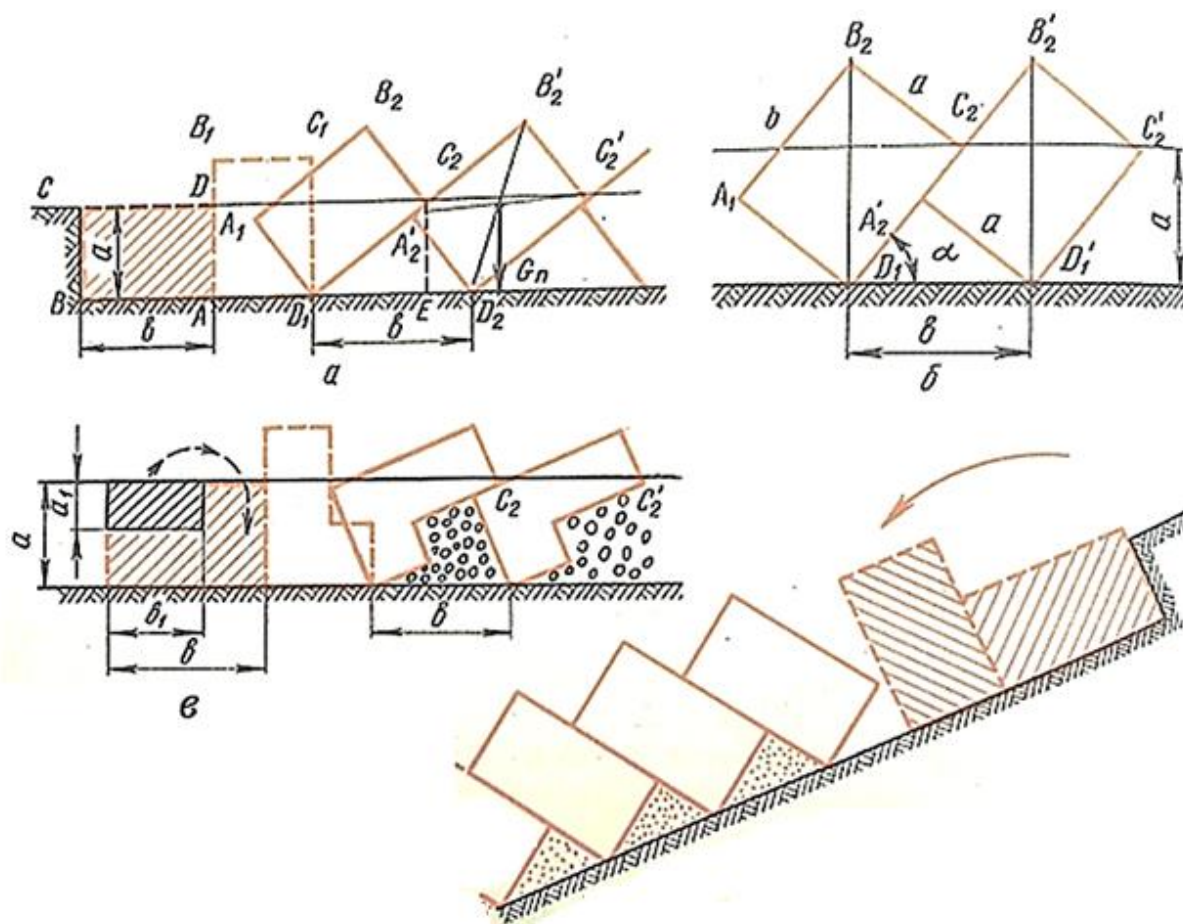
Цилиндроидальдық бет. Бұл ұсақтау бұрышының α (25 тен 130° дейін) да, аудару бұрышының β ($\beta_0 = 25 \dots 35^\circ$ тан $\beta_{\max} = 100 \dots 130^\circ$ дейін) да қарқынды өсуімен сипатталады. Ығыстыру γ бұрышы шағын аралықта: $\gamma_0 = 35 \dots 42^\circ$ тан $\gamma_{\max} = 45 \dots 50^\circ$ дейін өзгереді. Цилиндроидальдық бетпен жасалған корпус топырақ түзілімін әрі жақсы ұсақтайды және әрі жақсы аударады. Цилиндроидальдық бетпен жасалған корпустар мәдени және жартылай бұрандалы болып келеді. Мәдени соқа корпустарының α бұрышы 30 дан 130° дейін өзгереді, $\gamma_0 = 40 \dots 45^\circ$ тан $\gamma_{\max} - \gamma_0 = 5 \dots 7^\circ$.

Жартылай бұрандалы корпусның мәдени корпуспен салыстырғанда γ және β бұрыштары ($\gamma_0 = 35^\circ$, $\gamma_{\max} = 42 \dots 50^\circ$, $\gamma_{\max} - \gamma_0 = 7 \dots 15^\circ$) одан да жоғары өсуімен ерекшеленеді, бірақ α бұрышының өсу қарқыны баяу.

Сондықтан жартылай бұрандалы корпус топырақ түзілімін жақсы аударады, бірақ топырақтың ұсақталуы мардымсыз, ал мәдени корпусның топырақ түзілімін ұсақтауы қарқынды, бірақ аударуы нашар.

Бұрандалы бет (геликоид) қисық сызықты жасаушыны бұранда заңы бойынша қозғағанда пайда болады. Қайырма беті осындай геометриялық фигурамен жасалған корпус топырақ түзілімін айтарлықтай күйретпей және ұсақтамай толық аударады.

Топырақ түзілімі ені мен қалыңдығының ара қатынасы. Топырақ түзілімінің корпуспен аударылуын пішіні $ABCD$ тік бұрыш (1.5 – сурет) болып келетін, оның көлденең тілігінің шартты түрде біртіндеп қозғалуы ретінде қарастыруға болады.



Сурет 1.5 – Топырақ түзілімінің аударылу процесінің сұлбасы: a – алдыңғы түренсіз корпус жұмысы; b – топырақ түзілімінің шекті қалпы; c – алдыңғы түренмен жабдықталған корпус жұмысы; d – еңістегі топырақ түзілімінің аударылуы

Сонымен қатар топырақ түзілімі жаншылмайды және негізгі өлшемдері a (жырту тереңдігі) және b (корпустың алым ені) өзгеріссіз қалады деп шартты түрде қарастырамыз. Осындай қойылған шарттың негізінде топырақ түзілімінің ені b мен қалыңдығы a арасындағы геометриялық ара қатынасын, оның аударылған қалпындағы тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін нақтылауға мүмкіндік туады.

Тілінген $ABCD$ топырақ түзілімі қайыrmаның әрекетінен, ілкіде A қырына салыстырмалы тік қалпына $AB_1C_1D_1$ дейін, содан кейін D_1 қырына салыстырмалы алдыңғы аударылған $B_2'C_2'D_2$ топырақ түзілімімен жанасқанша бұрылады. A_2'

1.5, a – суретінен көрініп тұрғандай, $BD_1 = AD_2 = a + b$, ал $D_1D_2 = D_1C_2 = b$. Сондықтан D_1C_2E және $D_1A_2D_2$ үшбұрыштары тең. Олай болған жағдайда $D_2A_2' = C_2E = a$, яғни C_2, C_2' және т.с.с. топырақ түзілімдерінің түйістіктері қарық түбінен есептегенде жырту тереңдігіне тең қашықтықта болады.

Соқа өткеннен соң аударылған топырақ түзілімі қарық түбіне кері құламауы қажет. Бұл ауырлық күшінің G_{II} әрекет ету сызығы оның тірегіндегі D_2 нүктесінен оң қапталына ығысып өтетін қалпында ғана жүзеге асады. Топырақ түзілімінің шекті еңістігі (тұрақсыз тепе-теңдік) D_1B_2 диагоналы тік орналасқандағы топырақ түзілімі қалпына сәйкес келеді (1.5 – сурет, б).

$D_1B_2C_2$ және $D_1A_2'D_1'$ үшбұрыштарының ұқсастығынан келесі қатынасты табамыз:

$$\frac{D_1B_2}{D_1C_2} = \frac{D_1D_1'}{A_2'D_1'} \quad (1.1.)$$

бірақ

$$D_1B_2 = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad D_1C_2 = D_1D_1' = b, \quad A_2'D_1' = a \text{ болғандықтан}$$

$$\frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{b} = \frac{b}{a}.$$

$\frac{b}{a} = K$ деп қабылдап, биквадраттық теңдеуді аламыз:

$$K^4 - K^2 - 1 = 0, \quad (1.2.)$$

оның шынайы түбірі $K = 1,27$. Сондықтан максималдық шақтамалы жырту тереңдігі $a_{\max} = \frac{b}{1,27} = 0,79 \cdot b$, топырақ түзілімінің шекті еңістігі:

$$\alpha_{\max} = \arcsin \frac{a_{\max}}{b} = \arcsin 0,79 \approx 52^{\circ}. \quad (1.3.)$$

Осы жағдайды жер жырту тереңдігін таңдағанда ескереді. Топырақ түзілімі кері қарыққа құлауының алдын-алу үшін келесі шартты сақтау керек: $K \geq 1,27$. Мәдени және жартылай бұрандалы қайырмалары бар жалпы қолданыстағы соқалармен жер жыртқанда, бұрандалы қайырмалары барларға – $K = 1,3 \dots 1,8$, ал бұталы-батпақты жерлерге арналған соқалар үшін – $K = 2 \dots 3$ төңірегінде қабылдау ұсынылады.

Алдыңғы түрені бар соқалармен жыртқанда (1.5 – сурет, в) негізгі түзілімнің тілігі Г-үлгісіндегі пішін болып қалыптасады, ал түзілімнің еңістік бұрышы α кішірейеді. Бұл жағдайда K -нің шекті мәнін $1,0 \dots 1,1$ дейін азайтуға, демек алдыңғы түрені жоқ соқаларға қарағанда тереңірек жыртуға болады.

Плантаждық соқалармен терең жырту кезінде арнаулы алдыңғы түрені бар корпуспен түзілімнің шымдауыт қабатын тіліп алып, қарықтың түбіне тастайды, ал қалған бөлігін негізгі корпуспен көтеріп алып аударады. Сондықтан плантаждық соқалар үшін $K = 0,83 \dots 0,9$ тең деп қабылдайды.

Қарықтың топырақпен толып кетуіне жол бермеу және топырақ түзілімінің жақсы аударылуы үшін, еңістігі 5° -тан жоғары тау беткейлерінде орналасқан егістік танаптарында топырақ түзілімін құлатып аударады (1.5 – сурет, з).

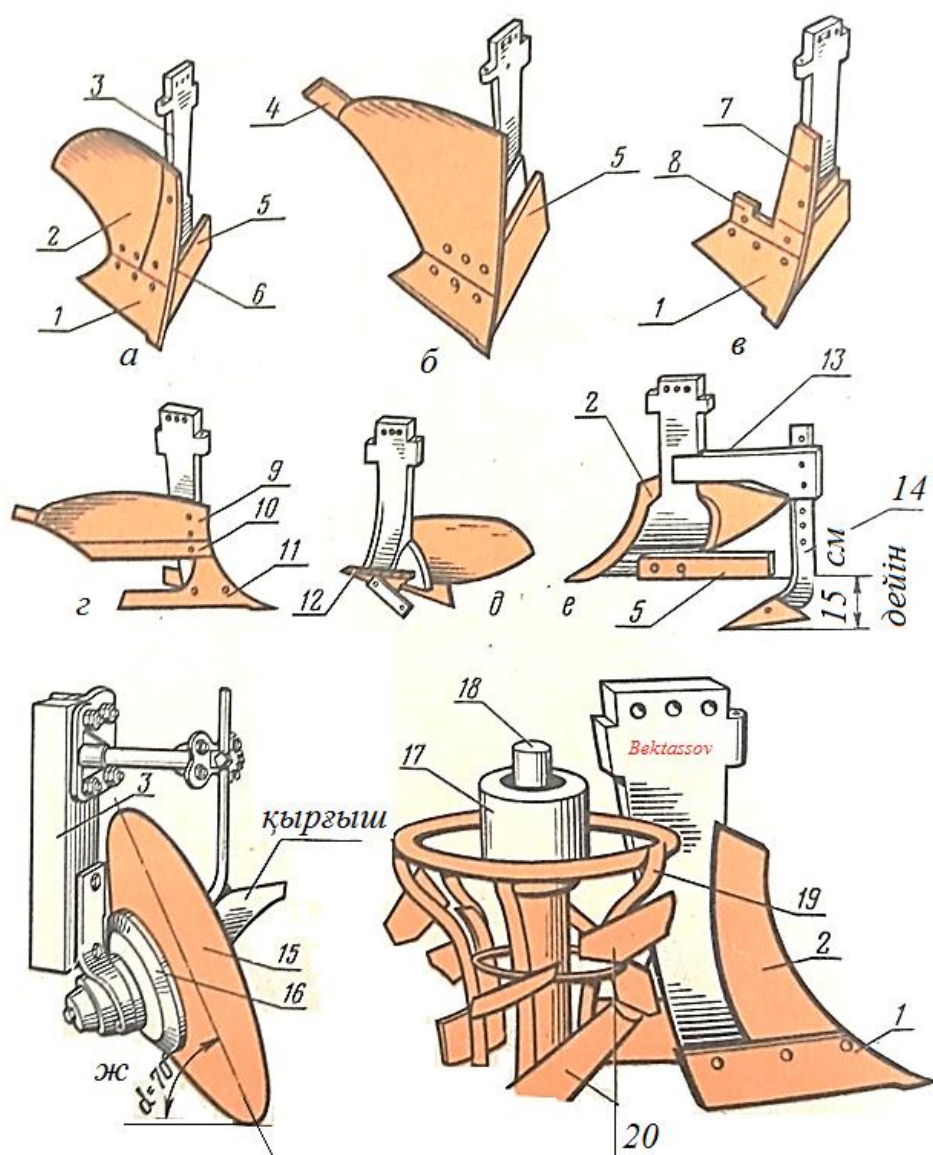
1.4. Соқа корпусының түрлері және құрылысы

Жер жыртудың сапасы соқа корпусының конструкциясымен, геометриялық пішінімен және оның жұмыс бетінің қарық түбіне және қабырғасына салыстырмалы орналасуымен анықталады. Конструкциялық ерекшеліктері бойынша қайырмалы, қайырмасыз, жырық, топырақ тереңдеткіші бар, ысырмалы қашауы бар, дискілі және біріктірілген корпус болып бірнеше түрге ажыратылады.

Қайырмалы корпусы топырақ түзілімін (1.6 – сурет, а және б) аударып және қопсытып жыртуда қолданады. Корпус тік тағаннан 3, оған бекітілген түреннен 1, қайырмадан 2 және өріс тақтайшасынан 5 құралады. Кейбір корпусың қайырмаларында топырақ түзілімін толығымен аудару мақсатында қалақша 4, қайырманың ауыстырмалы 6 қайырма кеудесі, ысырмалы қашау 12 бекітіледі. Түрен мен қайырма жиектерінен пайда болған, әрі қарық қабырғасына параллель сызық өріс тілігі деп аталады. Тік тағанға бекітілген қайырма мен түрен корпусың жұмыс бетін түзеді.

Соқа корпусы келесі параметрлермен: қармау енімен, жырту тереңдігімен, түренді қарықтың түбіне (α бұрышы) және қабырғасына (γ бұрышы) салыстырмалы орнату бұрыштарымен (1.3 және 1.4 – суреттер) және жұмыс бетінің пішінімен сипатталады. Жалпы тағайындалымдағы соқалар қармау ені 25, 30, 35 және 40 см тең болатын корпустармен жарақталған, ал арнаулы соқаларда бұл көрсеткіш – 45, 50, 60, 70 және 100 см құрайды.

Қайырмалы корпустар жұмыс бетінің пішіні бойынша цилиндрлік, мәдени, жартылай бұрандалы және бұрандалы болып жіктеледі. Қазақ даласының егіншілігінде негізінен мәдени және жартылай бұрандалы корпустар қолданылады.



Сурет 1.6 – Соқа корпустарының типтері: а – мәдени; б – жартылай бұрандалы; в – қайырмалы; г – жырық; д – ысырмалы қашауы бар; е – топырақ тереңдеткіші бар; жс – дискілі; з – біріктірілген.

Соқа корпустары типтерінің негізгі элементтері: 1, 10 және 11 – түрендер; 2 және 9 – қайырмалар; 3 – таған; 4 – қайырма қалақшасы; 5 – өріс тақтайшасы; 6 – қайырма кеудесі; 7 – қалқан; 8 – кеңейткіш; 12 – қашау; 13 – кронштейн; 14 – топырақ тереңдеткіш табан; 15 – диск; 16 – шпиндель; 17 – ротор корпусы; 18 – білік; 19 – ротор; 20 – күрекшелер.

Мәдени корпустар топырақ түзілімін жақсы аударарды және ыдыратады, сондықтан оларды ескі айдалған топырақтарды жырту үшін пайдаланады. Мәдени корпустарды 7 км/сағ, 7....9 км/сағ. және 9....12 км/сағ. дейінгі жылдамдықтармен жұмыс істеу үшін үш түрлі типпен шығарады. Шақтамалы жұмыс жылдамдықтары соқаның техникалық сипаттамаларында көрсетіледі. Жедел жүретін соқа корпустары қарапайым корпустардан жұмыс бетінің болық тік және горизонталдық жазықтарға мейлінше жайпақ орналасуымен, қайырмасының қысқалығымен және қарықты тілу пішінінің өзгеріске ұшырағандығымен ерекшеленеді.

Жартылай бұрандалы корпустар топырақ түзілімін жақсы аударарды, бірақ қопсытылуы нашар болады. Жартылай бұралған корпустарды батпақты бұталы тағайындалымдағы соқаларға орнатады, сонымен қатар терең шымдауыт және тың топырақты аудару үшін жалпы тағайындалымдағы соқаларға да пайдаланады.

Бұрандалы корпустар топырақ түзілімінің қопсытылмастан толық аударылуын қамтамасыз етеді және аңыздық қалдықтар мен шымның ыдырауы үшін өте жоғары жағдай тудырады. Сондықтан бұралған корпустарды көпжылдық шөп түзілімін қайта айдағанда, азық дақылдары танаптарын түбегейлі жақсартқанда және тың жерлерді бастапқы игеру кезінде қолданады. Соқа тағанына бекітілген әрбір корпус алдына дискілі пышақ орнатады.

Қайырмасыз корпус (1.6 – сурет, в) жел эрозиясы қаупі бар және құрғақшылық аудандарда топырақты қопсыту үшін тағайындалған. Түренмен 1 тілінген және кеңейткішпен 8 көтерілген топырақ түзілімі кеңейткіштің жоғарғы жырығы арқылы аударылып, қарықтың түбіне құлайды. Топырақ түзілімінің түренмен, кеңейткішпен жаншылуы және оның қарық түбіне соғылуы нәтижесінде түзілім қабаттарының айтарлықтай араласуы болмастан күйреуі байқалады. Қалқан 7 корпус тағанын үйкелістен қорғайды.

Жырық корпус (1.6 – сурет, г) шағын жырту жиегінде бірізгілде топырақты 4....5 см дейін тереңдетіп, оның сарғыш қабатын аударуға тағайындалған. Корпусқа қос түрен 10 және 11 бекітілген; олардың аралығындағы қуыстан екінші түренмен 11 тілінген топырақтың төменгі аударылмаған қабаты өтіп кетеді. Бірінші түренмен 10 тілінген жоғарғы қабаты қайырмаға 9 соқтығысып, аударылады және төменгі қопсытылған түзілімге құлайды. Мұндай корпусты топырақты тереңдеткіш корпус деп атайды.

Ысырмалы қашауы бар корпус (1.6 – сурет, *д*) қатқыл топырақты, сол секілді тастармен түзілген топырақты жыртуға тағайындалған. Соқаның тік тағанына қашау 12 бекітілген, оның жұмыс атқаратын жүзі түрен тұмсығынан 2....3 см шығып тұрады. Қашаудың арқасында корпус топыраққа тереңірек кіреді және түренді соқтығысатын тастардан сақтандыру қызметін де атқарады. Тозықтың ұлғаюы артқан сайын қашауды ысырып шығарады, ол үшін тесіктер қарастырылған.

Топырақ тереңдеткіші бар корпус (1.6 – сурет, *е*) жыртылатын қабатын 6....15 см дейін тереңдете отырып, сарғыш қабат топырақты, талшын топырақты және дәрменсіз қара топырақты түзілімдерді аударуға тағайындалған. Корпустың артында және түреннен төмен орнатылған топырақты тереңдету қабілеті бар жебе табан 14 корпуспен ашылған қарықтың түбін қопсытады, бұл өз кезегінде жыртылған қабаттың астыңғы қабатпен араласуын болдырмайды. Жебе табанның тағанында бірнеше тесіктері бар, солар арқылы табанды биіктігімен реттеп орнатуға және қопсыту тереңдігін өзгеруге жол ашылады. Топырақ тереңдеткіш табандардың алым ені 26 немесе 30 см құрайды. Оларды сәйкесінше алым ендері 30 және 35 см құрайтын корпусстармен бірге пайдаланады. Топырақ тереңдеткіш табандар бекітілген корпусстарды жалпы тағайындалымдағы және арнаулы соқаларға орнатады. Соңғысында топырақ тереңдеткіштер серіппелі сақтандырғыштармен және тірек табандармен толықтырылған.

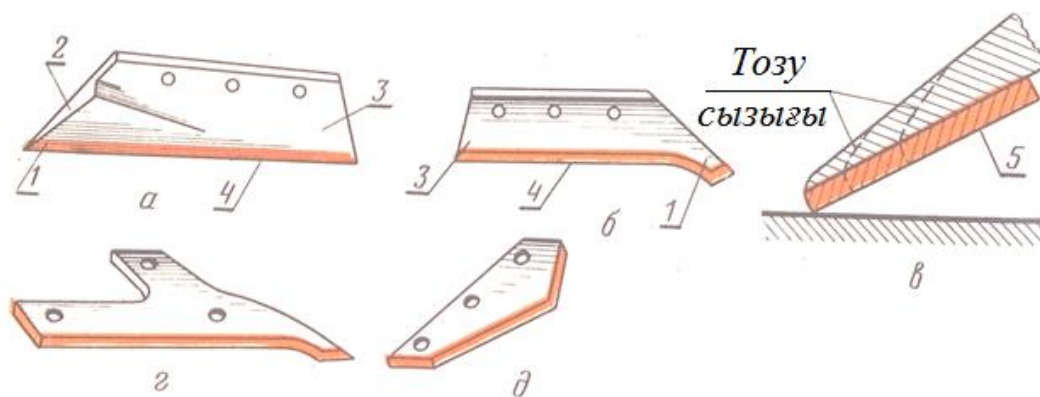
Дискілі корпус (1.6 – сурет, *жс*) ағаш тамырлары сақталған ауыр қатқыл топырақты және күріш өсіретін алқаптарда артық ылғалды топырақты аударуға қолданылады. Корпус өткір қайралған кескіш жүзі бар сфералық дискімен 15 жарақталған. Диск мойынтіректерде еркін айналып тұратын шпинделдің 16 ернемегіне бекітілген. Тік таған 3 соқа рамасына, дискінің кескіш жүзінің айналу жазығы қарықтың түбіне 70^0 бұрышпен еңіс болатындай қылып бекітілген, ал соқаның қозғалыс бағытымен салыстырғанда шабуыл бұрышы $40....45^0$ құрайды. 25.....35 см тереңдікке батырылған диск машина-трактор агрегатымен бірге ілгерілемелі қозғалады және бірізгілікте топырақ кедергісінің әрекетінен айналады. Диск тіліп өткен топырақ түзілімі жанына ығыстырылады және қарыққа аударылып құлайды. Дискілі корпус қарық түбін нығыздамайды. Жыртылған топырақ ірі кесекті құрылым түзеді, соның нәтижесінде жақсы аэрацияға және төменгі қабаттарының тез құрғауына септігін тигізеді.

Диаметрі 71 см болатын дискілі корпустың алым ені 30 см құрайды. Сонымен қатар диаметрі 76 және 81 см болатын дискілерді де қолданады.

Біріктірілген корпус (1.6 – сурет, *з*) бірізгілікте топырақ түзілімін қарқынмен қопсыта отырып, ауыр топырақты жыртуға тағайындалған. Корпус қысқартылған қайырмамен 2 және сол қайырманың кесілген қанатының орнына орналастырылған ротордан 19 жинақталады. Ротор үлкен табаны жоғары бағытталған қиылған конус пішінді. Конус жасаушыларына күрекшелер 20 бекітілген. Ротор білігі 18 корпус 17

ішінде айналады. Ротордың айналым жиілігі 268.....507 айналым/мин. Күрекшелер қысқартылған қайырмадан түсетін топырақ түзілімін қарқынмен қиратады. Сонымен қатар күрекшелер топырақ түзілімін аударып, қарыққа құлатады. Біріктірілген корпуспен жыртылған егістік алқабының беті жақсы қопсытылған, әрі тегіс болып қалыптасады және қосымша өндеуді қажет етпейді.

Соқа корпусының жұмыс бөліктері. *Түрен* (1.7 – сурет) топырақ түзілімін тіліп өтіп, оны қайырмаға бағыттайды. Сонымен қатар түрен топырақ қабатынан туындайтын қысымды тура қабылдайды, әсіресе құмайт топырақты өндеу барысында тез тоза бастайды. Үйкелу нәтижесінде түреннің бастапқы пішіні өзгеріп, жүзі мұқалады. Бұл өз кезегінде жер жыртуға қойылатын технологиялық процестің бүлінуіне әкеледі. Сонымен қатар түрендер легінің жүздері мұқалған сайын, әсіресе түрен жүзінің қалыңдығы 1.....1,5 мм ден артқанда соқаның тарту кедергісі де ұлғая береді. Тозығы жеткен түренді оның тыс жағындағы метал қабатын пайдалана отырып, қалпына келтіреді. Түренді балғаның күшімен екпіндеп созу арқылы қалпына келтіреді. Екпіндеп созудан соң түренді, жоғарғы жағынан жүзінің қалыңдығы 0,5 1 мм дейін кемігенше қайрайды. Тысындағы метал қабатының қоры үш-төрт рет ғана екпіндеп созуға жетеді.



Сурет 1.7 – Түрендер: *а* – трапецеидалды түрендер; *б* – қашау тәрізді түрендер; *в* – өздігінен қайралатын; *г* – жырық түрендер; *д* – үш бұрышты түрендер; 1 – тұмсық; 2 – магазин; 3 – қанат; 4 – жүзі; 5 – қатты қорытпа қабаты.

Пішіні бойынша түрендер трапецеидалды, қашау тәрізді, жырық және үшбұрышты болып жіктеледі.

Трапецеидалды түрендер (1.7 – сурет, *а*) қазған қарықтың түбі тегіс қалыптасады. Оларды алдыңғы соқаларға не болмаса кейбір соқалардың өзіне де орнатады.

Қашау тәрізді түрендердің (1.7 – сурет, *б*) ұзартылған қашау тұмсығы өткір жүзінің сызығынан төмен қарай 10 мм-ге иілген болып келеді.

Мұндай түрендер топыраққа, әсіресе ауыр топыраққа тереңірек батуға икемді болып келеді, сонымен қатар жыртылған жердің теңдігін тұрақты ұстайды.

Жырық түрендер (1.7 – сурет, з) топырақты тереңдеткіш корпустарға орнатылады.

Үш бұрышты түрендер (1.7 – сурет, д) кейбір арнаулы соқаларда, картоп қазу машиналарында, канал арықтарды қазатын машиналарда, яғни тілініп алынатын топырақ түзіліміне түрен жүзінің қысымы жоғары болу үшін қолданылады.

Тас кесектері араласқан топырақты, ағаш түптерінен тазартылған жер телімдерін терең жырту үшін күшейтілген түрендерді қолданады.

Тас кесектермен араласпаған топырақ қабатын аудару үшін түрендері өздігінен қайралатын соқа корпустарын қолданады, оның түрендері қос қабатты болаттан не болмаса жүзінің қырын 5 мм қалыңдықпен бойлай балқытылған тозыққа төзімтал қорытпадан 5 (1.7 – сурет, в) құйылып жасалған.

Қайырма қарық қабырғасынан топырақ түзілімін кесіп шығарады, оны жаныштайды, қапталына ығыстырады және жоғарғы қабатын аударып тастайды. Қайырылған бетінен ұзақ уақыт аралығында сырғып түсіп, үйкеліс тудыратын топырақ түзілімінің қысымынан қайырма тозады, ал қайырманың қанаты ауқымды игіш моментті бойына қабылдайды. Сонымен қатар қайырма топырақ қабатынан кездесетін тастармен, бұта түптерімен, ағаш қалдықтарымен соқтығысып, бойына соққыларды да қабылдайды.

Қайырманың беріктігін арттыру мақсатында оны қос немесе үш қабатты қылып дайындайды. Қайырманың қатты тыс беті тозыққа төзімділігін, ал ішкі жұмсақ қабаты оның мықтылығын – игіш моментке және топырақ соққыларына төзімділігін жеткілікті қамтамасыз етеді.

Әсіресе қайырманың кеуде тұсы жоғары қысымды қабылдайды, сондықтан ол қанатымен салыстырғанда қарқынмен тоза бастайды. Аса ауыр жағдайда жұмыс істейтін соқаларды кеудесі ауыстырылатын қайырмалармен жабдықтайды.

Қайырманың жұмыс бетін жылтыратады, соның нәтижесінде топырақтың үйкеліс күші әлсіреп, топырақ түзілімінің сырғып түсуін жеңілдетеді. Қайырманың жұмыс беті сонымен қатар тегіс өңделген, кедір бұдыр, жарықтар, коррозиялық телімдерден ада болғаны дұрыс, себебі мұндай қалдық орындар топырақтың жабысып қалуына ықпал етеді, салдарынан жерді аудару процесі бүлінеді және соқаның тарту кедергісі артады.

Түрен мен қайырма соқаның тағанына бастары жасырынды сомындармен бекітіледі, сомындардың бастары жасырын болғандықтан қайырма және түрен беттерімен бітісіп, бірігеді. Бастарының бату тереңдігі 1 мм төңірегінен аспауы қажет. Қайырма түренге түйісер тұсында тығыз

жатады және түрен бетінен шығып тұрмайды. Олардың аралығындағы саңылау 1 мм шамасынан аспайды, ал түреннің қайырма бетінен асып шығуы 2 мм дейін жіберіледі.

Өріс тақтайшасы соқа корпусының тұрақты жүрісін қамтамасыз етеді, тағанын үйкелістен қорғайды және оны топырақ түзілімінің бүйірден соғатын қысым әрекетінен туындайтын игіш моменттен босатады.

Соқа корпусы өріс тақтайшасы арқылы қарықтың қабырғасын тірек етеді. Соның салдарынан өріс тақтайшасы ауыр күшті қабылдап, қарқынмен үйкелісте болады, әсіресе артқы корпус қатты үйкеліске ұшырайды. Өріс тақтайшасын қарық қабырғасына $2.....3^0$ бұрышпен тағанның артқы қапталына бекітеді. Кейбір жағдайларда артқы корпусқа ұзартылған өріс тақтайшасын бекітеді не болмаса тақтайшаның ұшына ауыстырмалы өкше бекітіледі.

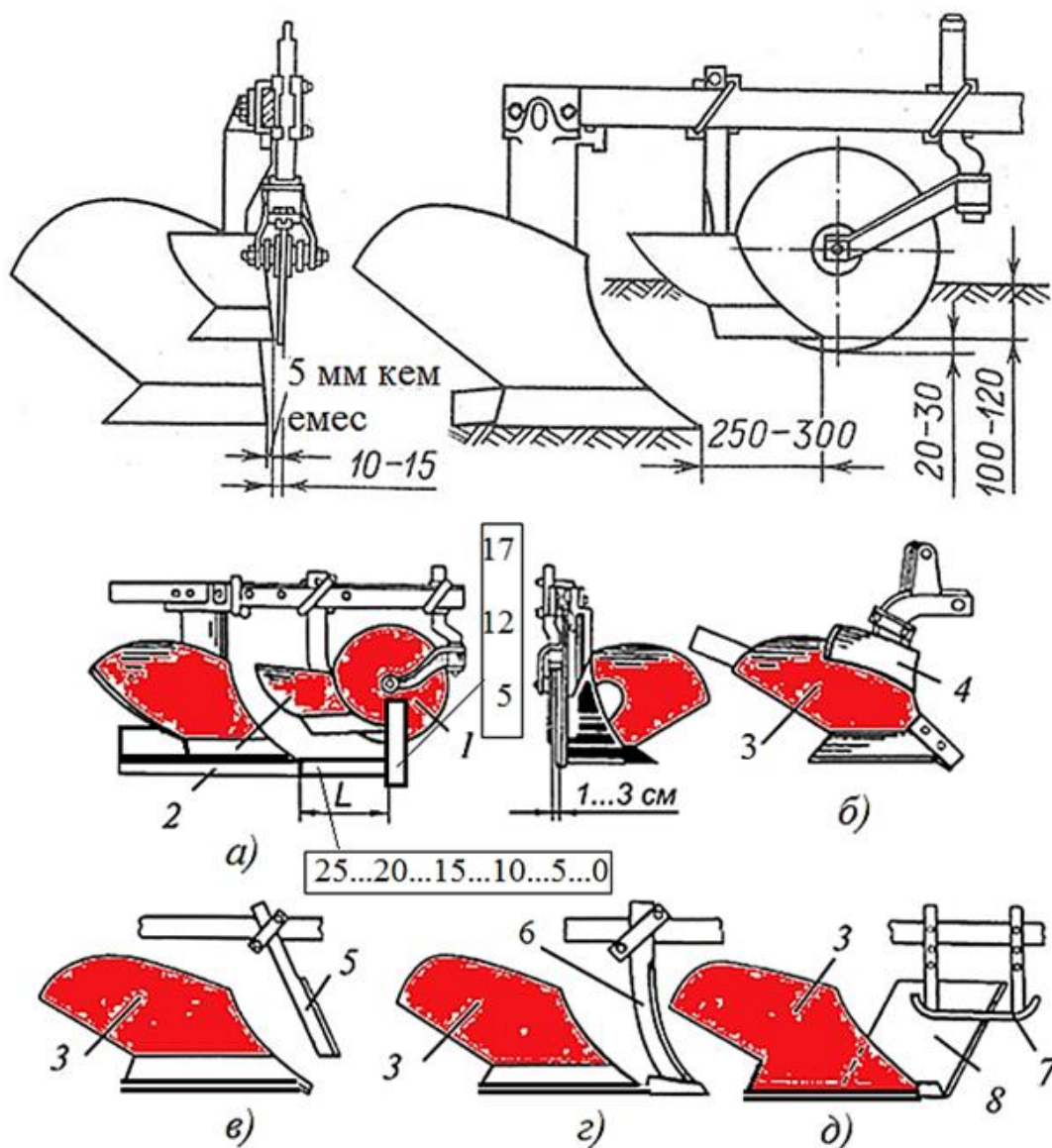
Топырақ түзілімінен аса жоғары күшті қабылдайтын бұталы батпақты жерлерге арналған, плантаждық соқалар корпустарын енді өріс тақтайшасымен жарақтайды не болмаса өріс тақтайшасынан жоғары кеңейткіш орнатады.

Шым аударғыш корпустың өріс қиындысы жағынан қалыңдығы 8....12 см және ені корпустың алым енінің $2/3$ қамтитын топырақтың беткі шымдауыт қабатын қиып алып қарық түбіне тастайды.

Шым аударғыш тағанына (1.8 – сурет, а) түрен мен қайырма бекітілген. Шым аударғыштың өзін соқаның қатар рамасына қамытпен және қапсырма көмегімен бекітеді.

Шым аударғышты қапсырма арқылы жоғары не төмен жылжытуға болады және сол арқылы оның топыраққа тереңдеуін реттеп отырады, ал қапсырманың өзін рама қатарымен алға немесе артқа жылжыту арқылы шым аударғыштың корпус алдынан L қашықтығын реттейді.

Түреннің ұшы мен шым аударғыш ұшына дейінгі L ара қашықтығын горизонталь сызық бойымен бұрыштықпен өлшейді. L ара қашықтығын корпустың алым еніне және топырақтың аңуалы мен типіне байланысты қабылдайды. Алым ені 35 см тең корпус үшін бұл ара қашықтық 30....35 см-ді, алым ені 30 см болатын корпус үшін 25....30 см-ді құрайды. Шымдауыт және тығыз байланған топырақ қабатын жырту кезінде шым аударғышты корпустан қашықтау, ал байланысы нашар топырақты аударғанда жақын орнатады. Шым аударғышты жеткіліксіз ығыстырғанда аударылған шымдауыт топырақ корпус пен шым аударғыштың аралығына кептеліп қалады, ал тым қашық орнатылғанда топырақ түзілімі алдыңғы корпустың тағанына тіреледі. Шым аударғышты шамадан тыс тереңдету соқаның тарту кедергісінің артуына себепкер болады, соның салдарынан шымдауыт топырақ қабаты дұрыс көмілмей қалады.



Сурет 1.8 – Шым аударғышты және дискілі пышақты (а), бұрыш тілгішті (б), саптамалы (в, г) және жалпақ (д) пышақтарды орнату: 1 – дискілі пышақ; 2 – шым аударғыш; 3 – корпус; 4 – бұрыш тілгіш; 5 және 6 – саптамалы пышақтар; 7 – тірек; 8 – жалпақ пышақ.

Бұрыш тілгішті 4 (1.8 – сурет, б) тас кесектермен араласқан топырақты аударуға арналған соқа корпустарына орнатады. Ол шым аударғыш міндетін атқарады, бірақ түзілім қайырмамен көтерілгенде оның бұрышын ғана тіледі. Бұрыш тілгіш – шағын қайырма. Ол корпус рамасына төменгі бұрыштанған қыры қайырманың бетіне тығыз жанасатындай етіп бекітілген.

Соқаның **пышағы** тік жазықтықта топырақ түзілімін жер массивінен бөлу сызығы бойымен тіліп шығады. Пышақ топырақ түзілімінің жақсы аударылуына, өсімдік қалдықтарының көмілуіне септігін тигізеді, соқа

жүрісінің тұрақтылығын және жырту тереңдігінің бірқалыпты болуын қамтамасыз етеді. Пышақтар дискілі, саптамалы және жалпақ болып жіктеледі.

Дискілі пышақ 1 (1.8 – сурет, а) еркін айналатындай өске кигізілген дискі болып келеді. Өс ашаға отырғызылған. Кескіш қыры екі жақты қайралған. Аша өз кезегінде иінді тағанның төменгі басына бос кигізілген және горизонталь жазықтағы шайбамен шектелген аралықта бұрыла алады. Соқа тіркелген агрегаттың жұмысы барысында пышақ соқаның қозғалысымен бағыттас жазықтықта өздігінен орналасады. Пышақтың тағаны соқа рамасына қамыттың көмегімен бекітіледі.

Пышақты рама бойымен жоғары және төмен, сол секілді оңға және солға қозғауға мүмкіндік қарастырылған. Сонымен қатар тағанды кілттің көмегімен бұру арқылы дискінің айналу жазықтығы қалпын соқа корпусының өріс тілігіне салыстырмалы өзгертуге болады.

Дискілі пышақтарды жалпы тағайындалымдағы соқаларда және тастармен, ағаш қалдықтарымен ластанбаған топырақ қабатын аудару үшін бұталы-батпақты жер соқаларында қолданады. Ашық қарықтың қабырғасы түзу және түбі таза қалыптасу үшін дискілі пышақты соңғы корпустың алдына бекітеді. Дискінің кіндігін шым аударғыш табаны алдына не болмаса оның алдында 130 мм дейінгі аралықта, күпшегінің төменгі қырын өріс бетінен 1...2 см жоғары орналастырады, дискінің айналу жазықтығын өріс қапталына қарай тілік бойымен 1...3 см ығыстырады. Шымдауыт жерлерді аударғанда дискілі пышақты әрбір корпус алдына орнатады. Пышақтар шымдауыт түзілімдерді бөліп алуды жеңілдетеді, қиылатын түзілімдер енінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді және олардың дұрыс аударылуына септігін тигізеді. Бұл өз кезегінде соқаның тарту кедергісін төмендетеді, топырақты аудару сапасын жақсартады және түрен мен қайырманың тозығын азайтады.

Саптамалы пышақтың 5 және 6 (1.8 – сурет, в және г) тура сабы біртіндеп пышаққа ауысады. Мұнда пышақ ретінде екі қырлы сына орнатылған. Пышақ соқа рамасына жапсырма мен қамыт көмегімен бекітіледі. Пышақ тағанын қисық сызықты жүзімен тік орналастырады. Пышақ жүзінің ұшына тесігі бар қашау пісірілген, осы тесік арқылы оны түреннің цилиндр табанына отырғызады. Осындай тіректің арқасында ауыр топырақты өңдегенде пышақтың иілуі азаяды.

Жүзі тура болып келетін пышақтың тағанын жүзін қарық түбіне еңкейтіп, $70...75^{\circ}$ бұрышпен орналастырады. Пышақ топырақты және ұсақ тамырларды тіледі, ал ірілерін топырақ бетіне шығарады. Пышақтың сол жақ қырын қарық қабырғасына параллель, соқа корпусының өрістік тілігінен 5...10 мм қашықтықта орналастырады. Жүзі тура сызықты болып келетін пышақты биіктігі бойымен жылжытуға болады. Шымдауыт топырақта пышақ табанын түрен жүзімен бір деңгейде орналастырады. Қисық сызықты пышақты биіктігі бойымен ауыстырмайды.

Саптамалы пышақтарды ағаш түптері қазып алынбаған, тастармен араласқан шымдауыт топырақтарды жыртқанда пайдаланады. Оларды бұталы-батпақты жер соқаларына, тоғай соқаларына және басқа да арнаулы соқаларға орнатады.

Тірегі 7 бар *жалпақ пышақты* 8 (1.8 – сурет, д) биіктігі 2 метрге жетіп қалған бұта қаптап өсіп кеткен топырақты жыртуға арналған бұталы-батпақты жер соқаларына орнатады.

1.5. Соқаның түрелері және жалпы құрылысы

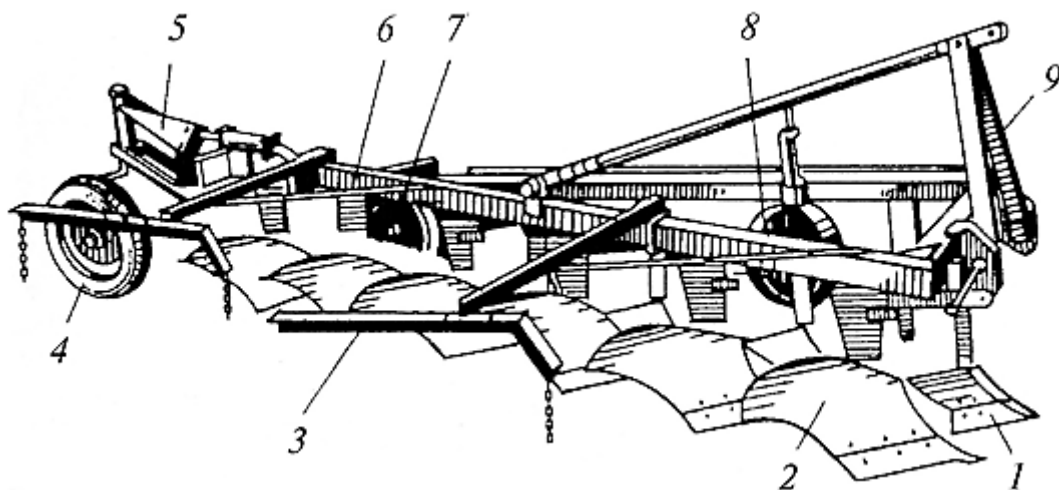
Жартылай аспалы соқалар және аспалы соқалар жалпы тағайындалымдағы соқалар болып табылады. Олардың негізгі техникалық мәліметтері 1.1 – кестеде келтірілген.

Кесте 1.1 – Жалпы тағайындалымдағы соқалардың техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштер	Соқаларға арналған көрсеткіштер мәні							
	Аспалы					Жартылай аспалы		
	ПГП- 7-40	ПН- 4-40	ПЛН- 4-35	ПЛН- 3-35	ПЛН- 5-35	ПЛП- 6-35	ПЛ- 5-35	ПТК- 9-35
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Корпустар саны	7	4	4	3	5	6	5	9
Корпустың алым ені, см	40	40	35	35	35	35	35	35
Жырту тереңдігі, см	27	35	30	30	30	30	30	30
Топырақтың шекті меншікті кедергісі, Н/см ²	10	9	9	9	9	9	13	9
Жұмыс жылдамдығы, км/сағ	10 дейін	7 дейін	12 дейін	12 дейін	12 дейін	12 дейін	10 дейін	10 дейін
Бұрылыс жолағының ені, м	24	18	12	8	14	14	18	24
Жол ашықтығы, см	57	25	25	25	25	40	30	50

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса, кг	2050	920	660	444	800	1347	1700	2730
Тіркейтін трактор	CLAAS XERION 5000	John Deere	Claas AXION 820	MT3-2112	T-150K	T-150K-XT3-17221	John Deere 6M	John Deere XXL 9R

Алты корпусы ПЛП-6-35 соқасы меншікті кедергісі 9 Н/см^2 құрайтын топырақты 30 см тереңдікке жырту үшін қолданылады. Соқаны бес немесе төрт корпусы соқаға қайта жабдықтауға болады. ПЛП-6-35 соқасы рамасында корпус 2, шым аударғыш 1, дискілі пышақ 7, жүктегіші бар асқыш 9, артқы доңғалақ механизмі 5, тырмалар мен таптағыштарға арналған тіркемелер 3 бекітілген (1.9 – сурет).



Сурет 1.9 – Жартылай аспалы – ПЛП-6-35 соқасы: 1 – шым аударғыш; 2 – корпус; 3 – тырмаларға арналған тіркеме; 4 – тірек доңғалақ; 5 – көтеру механизмі; 6 – рама; 7 – дискілі пышақ; 8 – тереңдік механизмінің доңғалағы; 9 – асқыш

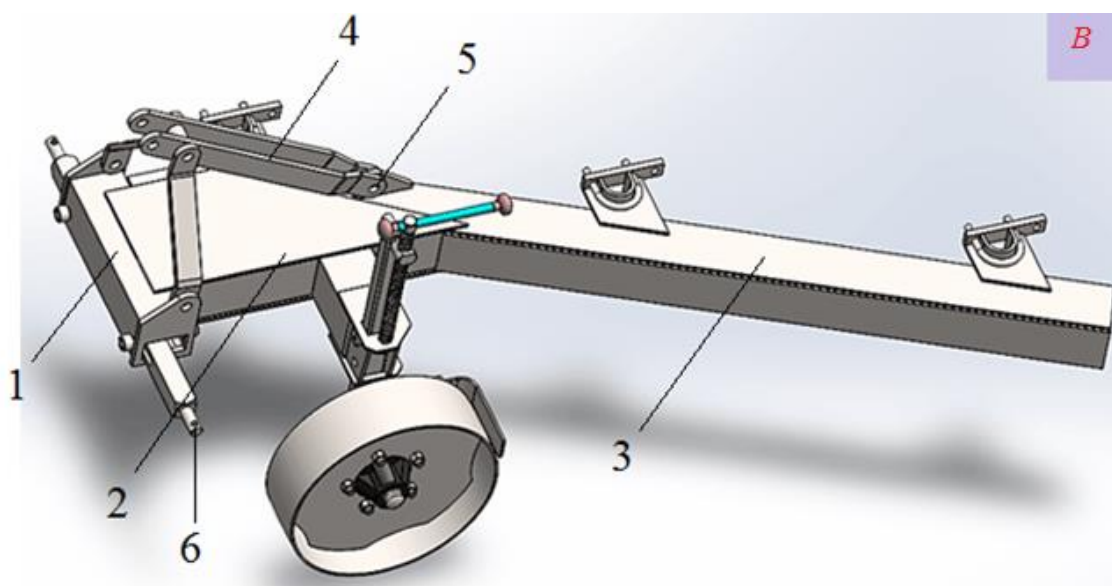
Бұл соқаға мәдени, жартылай бұрандалы, қайырмасыз, жырық, топырақ тереңдеткіш табандары бар, ысырмалы қашаулары бар корпусстарды орнату қарастырылған.

Шым аударғыштар 1 әрбір корпус алдында арнаулы кронштейндермен бекітілген. Дискілі пышақты соңғы корпус алдына кронштейнмен 120 мм қашықтықта шым аударғыш табанынан дискі кіндігі аралығында бекітеді.

Әрбір шым аударғыш шымдауыт түзілімнің бір-бір бөлігін кесіп алып, алдыңғы корпус қазып кеткен қарықтың түбіне тастап отырады. Ал ең

алдыңғы шым аударғыш бұрынғы өтімдегі соңғы корпус қазып кеткен қарықтың түбіне түзілімді салып отырады. Корпус өз кезегінде топырақтың негізгі түзілімін кесіп алады, аударады, үгітіп, қарыққа тастайды, үстінен қарыққа шым аударғыш тастаған шыммен және аңыздық қалдықтармен көмеді. Пышақ артқы корпус және шым аударғыш алдында шым топырақты тіліп өтеді, нәтижесінде топырақ түзілімінің негізгі массивтен ажырауы жеңілдейді.

Соқа рамасы жазық, негізгі 3 (1.10 – сурет), бойлық 2 және көлденең 1 арқалықтардан пісірілген.



Сурет 1.10 – Соқа рамасы: 1 – көлденең арқалық; 2 – бойлық арқалық; 3 – негізгі арқалық; 4 – жүктегіш; 5 – кронштейн; 6 – саусақ.

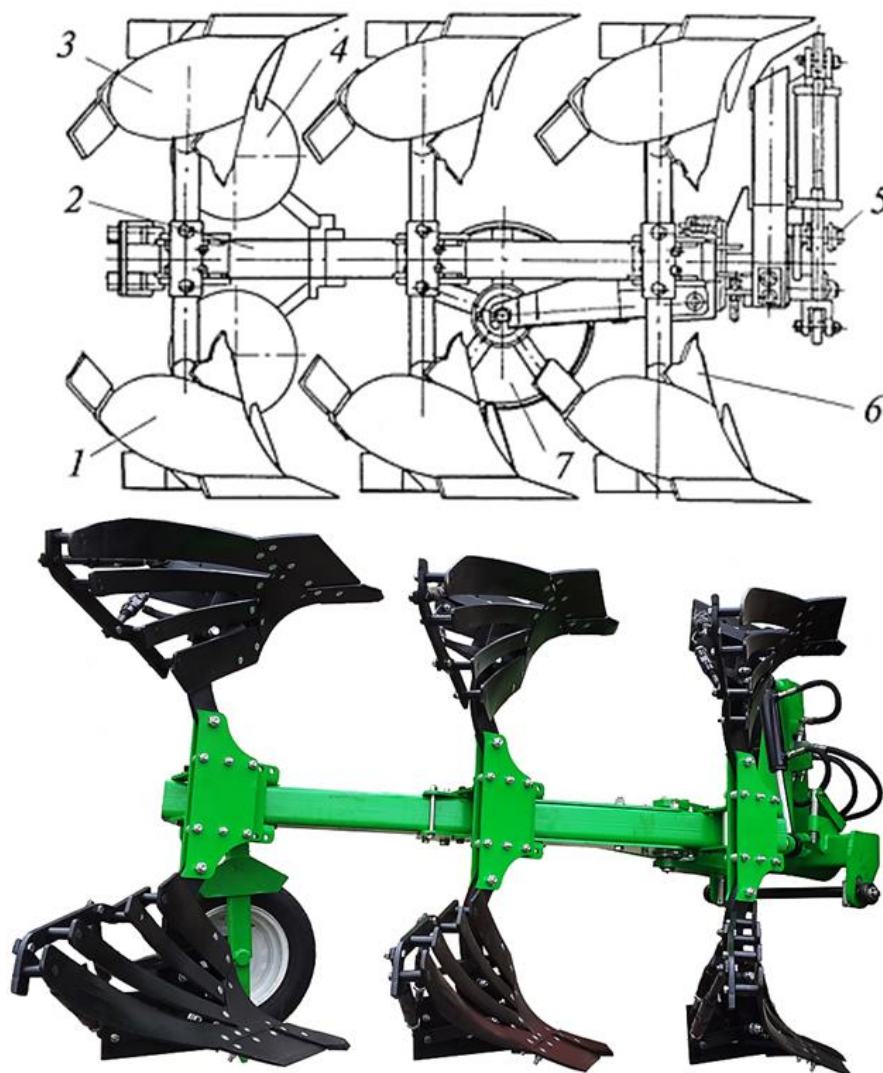
Негізгі арқалыққа 3 корпус тағандарын және шым аударғыш кронштейндерін бекітуге арналған бұрыштықтар пісірілген. Көлденең арқалыққа 1 саусақтары 6 бар кронштейндер бекітілген. Оған трактордың аспалы құрылғысының төменгі тартқыштарындағы топсалар киіледі. Соқаның корпустары санына байланысты әртүрлі тракторлармен тіркеу үшін көлденең арқалықта 1 кронштейндерді ауыстырып бекітуге арналған тесіктер қалдырылған. Сонымен қатар кронштейндердің өздерінде топырақты өңдеу тереңдігіне байланысты саусақтарды өзгертіп бекітуге арналған тесіктер қазылған.

Соқаның асқышы (1.10 – сурет) тағандардан құрастырылған, олардың аралығында жүктегіштің 4 басы бекітілген. Жүктегіштің артқы ұшы кронштейнге 5 штокпен жалғанған. Жүктегіштің ұзындығын реттеу қарастырылған. Трактордың бойлық жазықтықта тербелісі байқалғанда жүктегіш соқаның бірінші және соңғы корпустарының жырту тереңдіктері тепе-теңдігін қамтамасыз етеді.

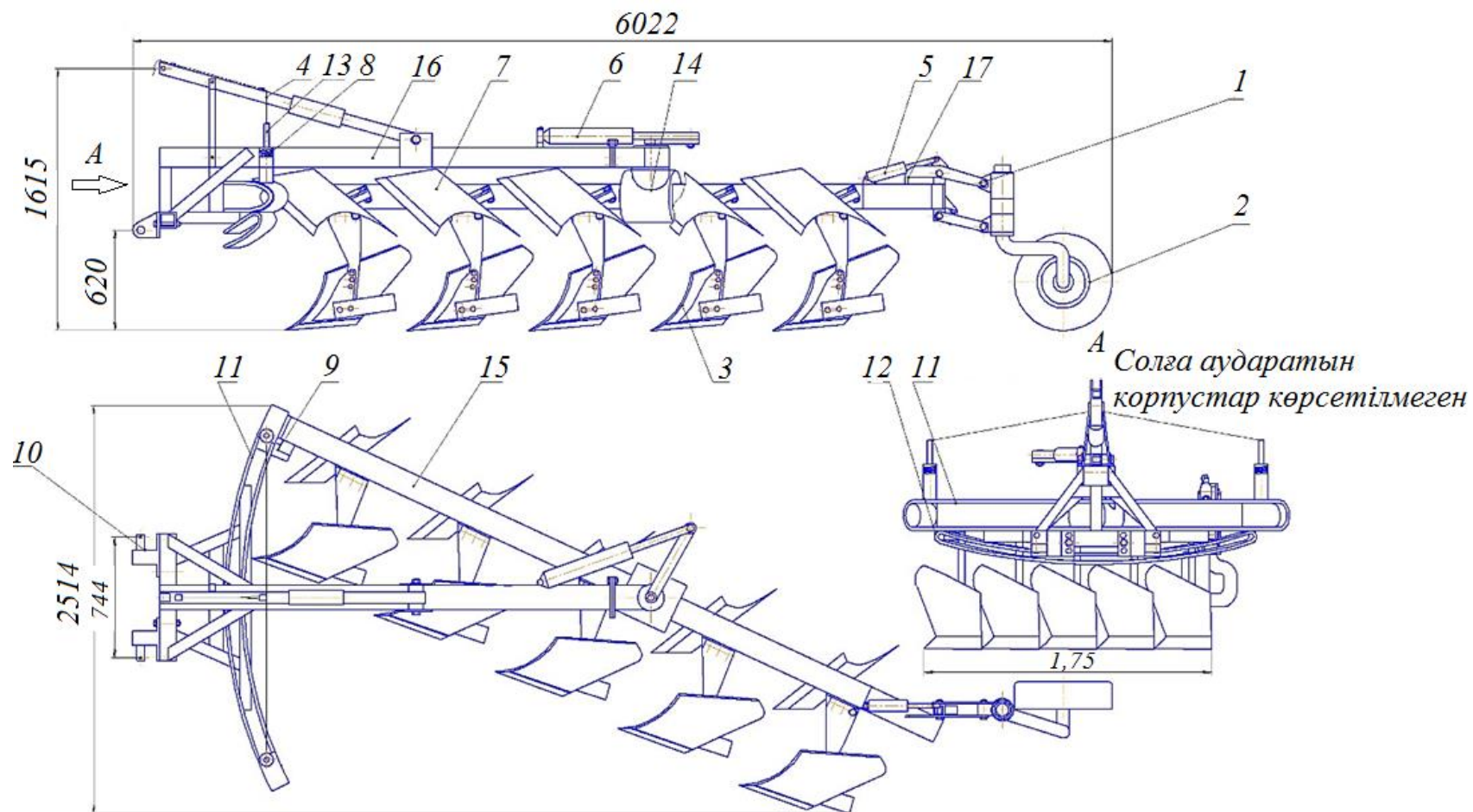
Тереңдік механизмінің доңғалағы 8 (1.9 – сурет) жыртудың белгіленген тереңдігін реттеп ұстап тұру үшін қызмет етеді. Доңғалақ тағанын тік бағытта жылжытуға мүмкіндік қарастырылған.

Артқы доңғалақ механизмі 5 (1.9 – сурет) соқа рамасының артқы бөлігін көтеріп түсіруге, сонымен қатар артқы корпустардың белгіленген жырту тереңдігін ұстап тұруға тағайындалған. Артқы доңғалақ механизмін жұмыс істейтін корпустардың санына байланысты негізгі арқалықтың 3 (1.10 – сурет) үш жерінде орнатуға болады. Орнату барысында доңғалақ 4 соңғы корпус артында қарықтың түбінде жүруі қажет.

ПЛП-6-35 соқасы рамасының алдыңғы бөлігін трактордың асқыш құрылғысы көтереді, ал артқы бөлігі гидроцилиндр арқылы және оған шток арқылы жалғанған водиломен көтеріледі.



Сурет 1.11 – Аударылмалы аспалы ПОН-3-30 соқасы: 1 – корпус; 2 – рама; 3 – екінші қатардағы корпус; 4 – дискілі пышақ; 5 – гидроцилиндр; 6 – бұрыш қиғыш; 7 – тірек доңғалақ

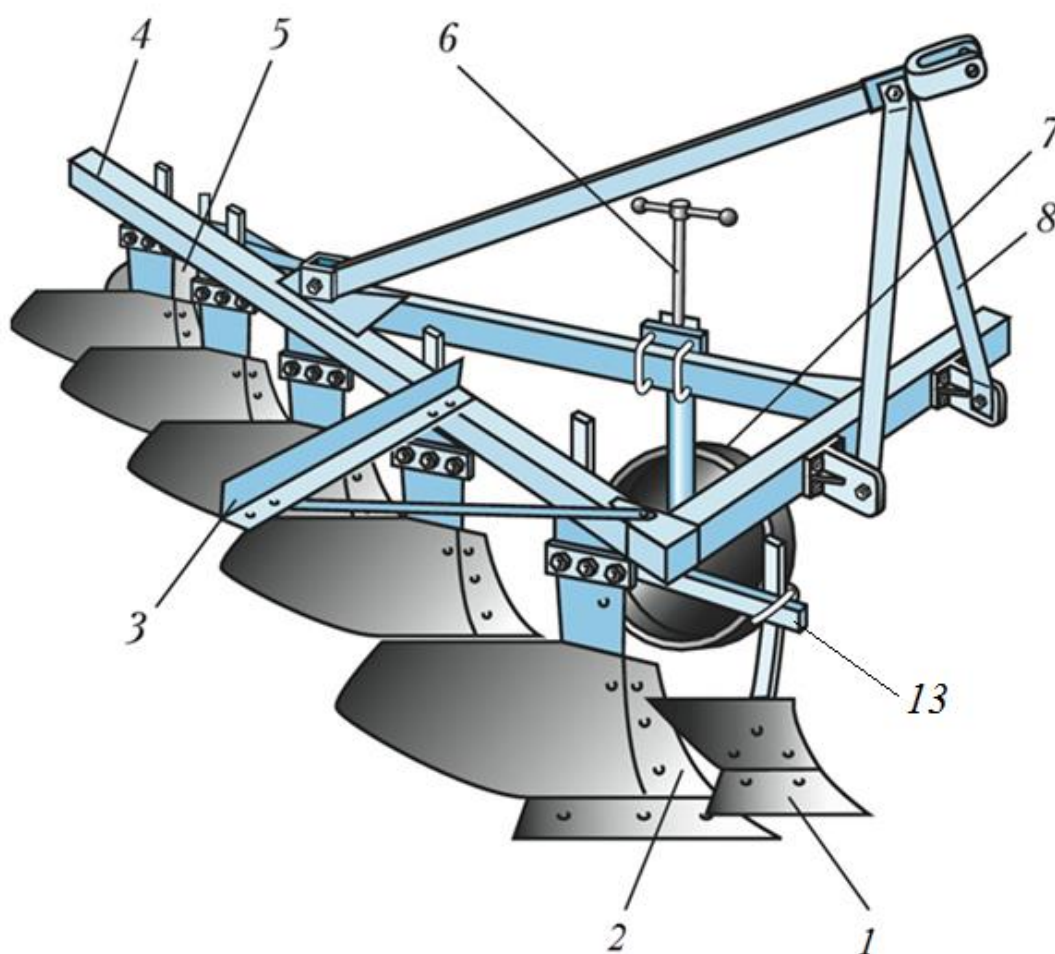


Сурет 1.12 – Аударылмалы аспалы ПОН-3-30 соқасы: 1 – топса; 2 – транспорттық қалпының доңғалағы; 3 – корпус; 4 – тартқыш; 5 және 6 – цилиндрлер; 7 – корпус; 8 – реттегіш механизм; 9 – бұрыштама; 10 – тіркеме; 11 – көлденең арқалық; 12 – арқалық; 13 – бұранда; 14 – топса; 15 – негізгі арқалық; 16 – бойлық арқалық

Үш корпуспен жұмыс істейтін ПОН-3-30 соқасы (1.11 және 1.12 – суреттер) тастармен және басқа да заттармен ластанбаған, меншікті кедергісі 0,1 МПа (1,0 кгс/см²) дейінгі ескі айдалған топырақты 27 см тереңдікте аударуға тағайындалған.

Соқа өңделетін топырақ қабатының оңтайлы саналатын абсолюттік ылғалдылығы 15 –30 %, шөп шығымының немесе аңыздың биіктігі 25 см және егістік танабының еңістік шамасы 8° аспайтындай жағдайда топырақтың барлық типін жартуға жарамды саналады.

Соқа артқы асқыш құрылғысы автоматты түрде реттелетін және алдында балласт ретіндегі жүк орнатылған 1,4 класына жататын барлық тракторлармен агрегатталады.



Сурет 1.13– Түренді аспалы бес корпусты ПЛН-5-35 соқасы: 1 – шым аударғыш; 2 – корпус; 3 – тырмаларға арналған тіркеме; 4 – рама; 5 – дискілі пышак; 6 – жырту тереңдігін реттегіш; 7 – тірек доңғалак; 8 – асқыш; 13 – кронштейн.

Қазіргі кезде Т-150К, John Deere тракторларымен агрегатталатын **бес корпусы ПЛН-5-35 соқасы** (1.13 – сурет) меншікті кедергісі 9 Н/см^2 топырақты 30 см тереңдікке дейін жырту үшін тағайындалған.

Соқа корпусы 2, шым аударғыш 1 және дискілі пышақ 5 басты, бойлық және көлденең болып келетін іші қуыс арқалықтардан пісірістірілген жазық рамаға бекітілген. Басты арқалыққа корпустар бекітілетін тағандарға және шым аударғыштар бекітілетін кронштейндерге арналған бұрыштамалар пісірілген. Шым аударғышты корпусқа салыстырмалы ығыстыруды кронштейн 13 бойымен қамытты жылжыту арқылы реттейді. Шым аударғыштың жүру тереңдігін оның тағанын биіктігі бойымен жылжыту арқылы реттейді.

Дискілі пышақ 5 кронштейнге бекітілген. Дискінің айналыс өсі шым аударғыштың табанына салыстырмалы 120 мм алға ығыстырылған.

Соқа рамасы жұмыс кезінде тірек доңғалағына 7 сүйенеді, оның қалпын биіктігі арқылы бұрандалы механизммен 6 өзгертуге болады.

Соқа асқышы үш тағанды қалыптастыратын планкалар мен тіректерден және кронштейндерден құралады. Қиғаш треудің соңғы ұшын соқаның бойлық арқалығында екі қалыпта орнатуға болады. Кронштейндер көлденең арқалыққа бекітілген. Соқадағы корпустардың санына байланысты соқаның алым енін трактор типімен үйлестіру үшін төрт қалыпта орнатуға болады.

Тырмалар мен таптауыштарды тіркемеге 3 жалғайды.

Аталмыш соқаға қайырмасының беті мәдени немесе жартылай бұрандалы, жырық қайырмалы, ысырмалы қашауы бар, топырақ тереңдеткіш орнатылған, қайырмасыз корпустарды орнатуға болады.

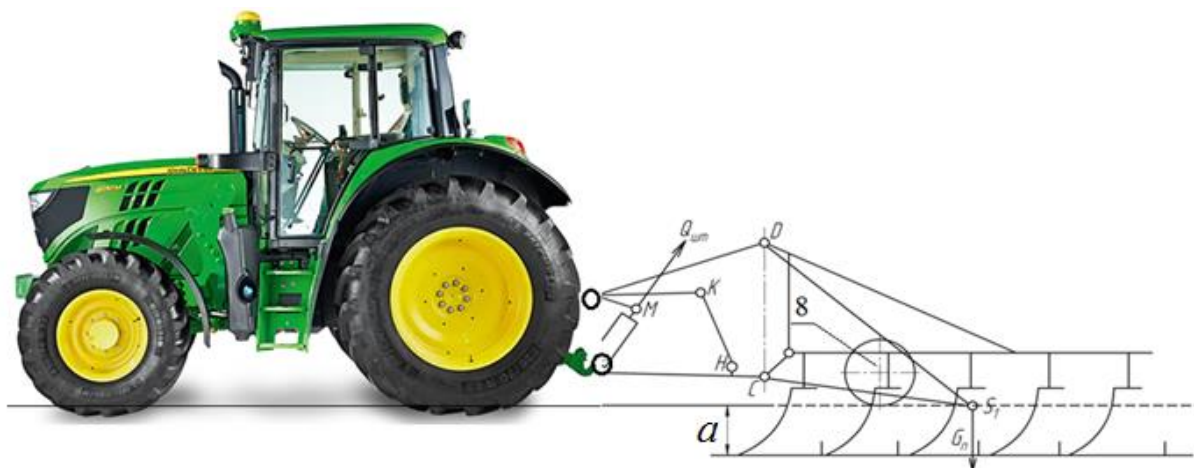
Сонымен қатар қазіргі уақытқа дейін ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 және ПН-4-40 соқалары егіншілікте жерді аударуға пайдаланылады, олардың техникалық сипаттамалары 1.1 – кестеде келтірілген.

Жартылай аспалы және аспалы соқаларды орнату және реттеу. Соқаны алғашында тегіс алаңқайда, содан соң егістік алқабында жұмысқа дайындайды. Сырттай бақылау арқылы жұмыс мәрімдерінің, механизмдерінің, доңғалақтары мен соқа асқышының техникалық аhuалын анықтайды. Жерді жырту мақсатына, егістік танабының типі мен агрофонына байланысты рамаға қажетті жұмыс мәрімдерін бекітеді.

Тарту класы 30 кН болатын тракторларға аспалы және жартылай аспалы соқаларды тіркегенде трактордың аспалы құрылғысын екі нүктелі сұлба бойынша жинау қажет. Ол үшін төменгі бойлық тартқыштардың алдыңғы ұшын трактор асқышындағы төменгі өсте орнатылған топсаға бекітеді. Соқаны транспорттық қалпынан жұмыс қалпына ауыстырғанда және жырту кезінде гидравликалық таратқыш золотнигін «қалқымалы» қалпына қояды.

Төрт-, бес-, алты- және тоғыз корпусы соқалардың **жырту тереңдігі** тегіс алаңқайларда алдын-ала реттеледі. Соқаны тракторға тіркегеннен соң

алаңқайға айдап шығады және оны жұмыс қалпына қояды. Трактор доңғалақтарының не болмаса шынжыр табан астына және соқаның тірек доңғалағы 8 (1.14 – сурет) астына жырту тереңдігіне тең келетін биіктікте (доңғалақтардың топыраққа түсіретін деформациясы шамасы 1...2 см есебінде шегеріледі) қойылғы орнатады. Жартылай аспалы соқалардың артқы доңғалақтары алаңқайға тіреліп тұруы қажет.



Сурет 1.14 – Жартылай аспалы және аспалы соқаларды орнату және реттеу

Соқаның тірек доңғалақтарында орналасқан механизмдер мен трактордың асқышындағы механизмдердің бұрандаларын бұрай отырып, соқаны алаңқай жазықтығына дұрыс орналастырады. Дұрыс орналастыру үшін барлық корпустардағы қашау іспеттес түрендер табанымен алаңқайға тірелуі, ал түрен өкшелері 10 мм биіктікте тұрады. Жартылай аспалы соқаларда оның бұрандасын бұрай отырып, тірек жазықтық пен артқы корпус өріс тақтайшасы арасында 1,5...2,0 см шамасындағы саңылауды қалдыруға тырысады. Соңғы нақты жырту тереңдігін егістік алқабында орнатады.

Үш корпустан құралатын соқаларды МТЗ-2112 тракторымен тіркегенде топырақты жырту тереңдігін трактордағы күштік реттегіштің рукояткасын ығыстыру арқылы өзгертуге болады. Күштік реттегішпен жұмыс істегенде соқаның тірек доңғалағын ең жоғарғы қалпына қояды не болмаса ағытып алады.

Трактордағы асқыш механизмдері арқылы соқа рамасын егістік танабы жазықтығына параллель орналастырады. Раманың бойлық және көлденең жазықтарда қисық орналасқандығы салдары соқа корпустарының топыраққа біркелкі тереңдемеуіне соқтырады. Рама алға қарай еңіс орналасса алдыңғы корпустар тереңірек, ал артқылары тайызырақ жыртады; егер рама артқа қарай еңіс орналасса, онда соқа жерге кіре

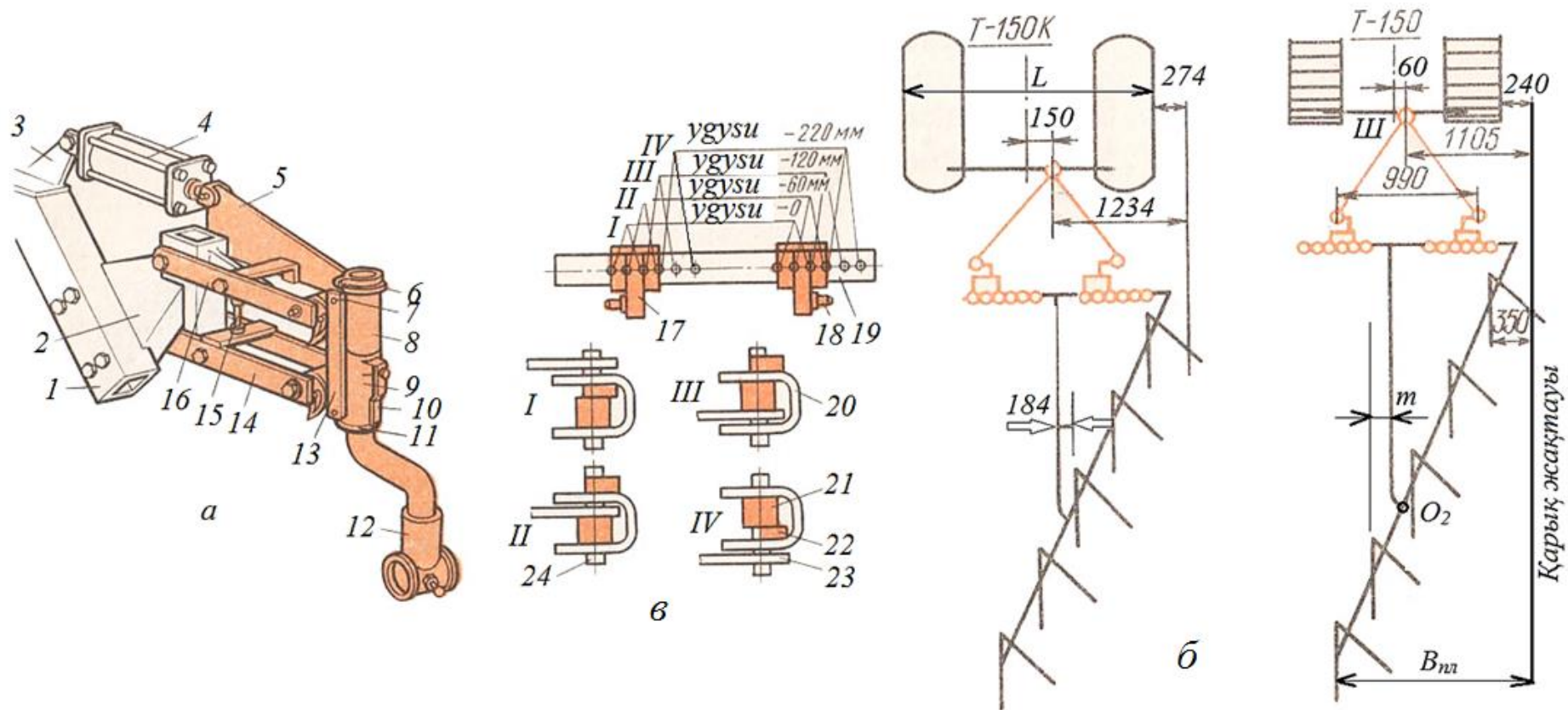
бастайды. Раманың бойлықта ығысуын трактор асқышындағы орталық тартқыштың ұзындығын өзгерту арқылы ретке келтіреді.

Соқа рамасы оңға ығысқанда бірінші корпус артқы корпусарға қарағанда тереңірек жыртады. Егер рама солға еңіс болса, онда алдыңғы корпус артқыларына қарағанда жерді тайыз жыртады. Раманың көлденең ауытқуын трактор асқышындағы оң жақ тартқышының, кей жағдайда екі тартқыштың да ұзындықтарын өзгеру арқылы ретке келтіреді.

Алым ені. Соқаның қалған корпустары топырақ түзілімінің қандай енін аударса, алдыңғы корпус та сондай алым еніне сай келетін топырақ түзілімін аударуы қажет. Ал егер алдыңғы корпусың алым енін кемітсе, онда соқаның өнімділігі де кемиді (1.15 – сурет). Корпусың алым енін ұлғайтқан жағдайда түрен топырақ түзілімін толық кеспегендіктен жырту толық жүзеге аспайды, сонымен қатар көршілес қатардағы соқа жүріп өткен жыртынды мен аралықта бөлінген қарық қалып қояды. Бірінші корпусың алым ені трактор мен соқаның горизонтал жазықта өзара орналасуына байланысты болады. Соқаны тракторға дұрыс жалғау үшін соқаның алым енін $B_{пл}$, трактор шынжыр табандары жиектері аралығын L және қарық жақтауы мен шынжыр табан (доңғалақ) жиегі аралығын ескеру қажет. Жүрдек тракторлармен жұмыс істегенде бұл ара қашықтық $L = 240 \dots 300$ мм төңірегінде болуы қажет.

Үш-, екі- және бір корпусан құралатын соқаларды доңғалақты тракторлармен тіркегенде алдыңғы корпусың қалыпты алым енін трактор доңғалақтарын орналастыру және оның асқышын бойлайтын өсі арқылы соқа рамасын ығыстыру арқылы келтіруге болады. Алдыңғы корпусың алым ені дұрыс сақталып тұрғанда трактор доңғалақтарын орналастырады және соқаның кедергі күші трактордың өстік сызығы арқылы өтеді. Екі корпусы соқамен жұмыс істеу үшін трактор доңғалақтарының колеясын 1350 мм аралықта бекіту, ал үш корпусымен жұмыс істеу үшін 1500 мм аралықта бекіту қажет. Трактор массасы доңғалақтарға тепе-тең таралуы үшін оларды симметриялы сызыққа келмейтін бағытта орналастырады. Үш корпусан құралатын соқамен жұмыс істегенде оң жақ доңғалақтарын трактор өсінен 800 мм-ге, ал сол жақ доңғалақтарын 700 мм-ге ығыстырады. Жеңіл топырақта жұмыс істегенде доңғалақтардың тайғанақтауын болдырмау мақсатында сол жақ доңғалақ дискісіне балласт жүктерін бекітеді.

Жүріс тұрақтылығы. Соқаның жүріс тұрақтылығын қарықта қамтамасыз ету үшін соқаны тракторға төмендегідей жалғайды. Тартқыш күшінің әрекет ету O_1O_2 сызығы (1.15 – сурет, б) соқаның ауырлық кіндігі O_2 ізін және тракторға бекітілетін төменгі бойлық тартқыштар бекінісі топсасын III кесіп өтуі қажет. Ауырлық кіндігі ізі деп (А.К.І.) соқаның ауырлық кіндігінен түсірілген перпендикулярдың горизонталдық ауданмен қиылысу нүктесін айтады. Бірінші және соңғы корпусардың тұмсықтарын жалғап тұратын тура сызықтың ортасында А.К.І. орналасқан.



Сурет 1.15 – Т-150 тракторларына арналған жартылай аспалы соқа сұлбасы: *a* — артқы доңғалақ механизмі; *б* — соқаның жүріс тұрақтылығын қарықта камтамасыз ету; 1 — бас арқалық; 2 — кронштейн; 3 — таған; 4 — гидроцилиндр; 5 — водило; 6 және 11 — бағыттаушы сақина; 7 — кілттік ролик; 8 және 9 — тақандар; 10 — рессор серіппе; 12 — өс; 13 — тік планка; 14 және 16 — рычагтар; 15 — реттегіш сомын; 17—кронштейн-төмендеткіш; 18 — саусақ; 19 — көлденең арқалық; 20 — кронштейн; 21 — ұзын төлке; 22 — қысқа төлке; 23 — жүктегіш штогы; 24 — өс

Аспалы және жартылай аспалы соқаларды тракторлармен дұрыс тіркеу үшін O_1 (трактордың ауырлық кіндігі ізінен) нүктесінен O_2 нүктесіне дейін тура сызық жүргізеді және сол арқылы қажетті ығысуды – А-ны және Б шамасын табады. Мұндағы Б – соқа асқышынан алдыңғы корпус түрені тіліп өткен қарыққа дейінгі аралық. $A = 184$. Соқадағы корпустар саны өзгерген сайын А және Б орнату өлшемдері де өзгеріп отырады. Сондықтан ПЛН-5-35 және ПЛП-6-35 соқаларын төрт, бес және алты корпуспен жинақталған нұсқаларында Т-150 және Т-150К тракторларымен тіркеу үшін соқа асқышының қалпын бірінші корпустың қарықты тілуіне салыстырмалы өзгерту қарастырылған. Ол үшін асқышты төрт қалыпта орнату қарастырылған: бірінші – асқыштың ортасын үшінші корпустың тұмсығына қарсы орналастырады (m ығысуы нөлге тең), екінші – солға 60, үшінші – 120 және төртінші – 220 мм ығыстырады. Осы қарастырылған қалыптарының барлығында кронштейндерді 17 саусақтармен 18 бекітуге раманың көлденең арқалығында 19 сәйкес келетін тесіктер жасалған (1.15 – сурет, б). ПЛП-6-35 соқасының жүктегіші штогын 23 (1.15 – сурет, в) да төрт қалыпта сәйкесінше ауыстырып бекітеді.

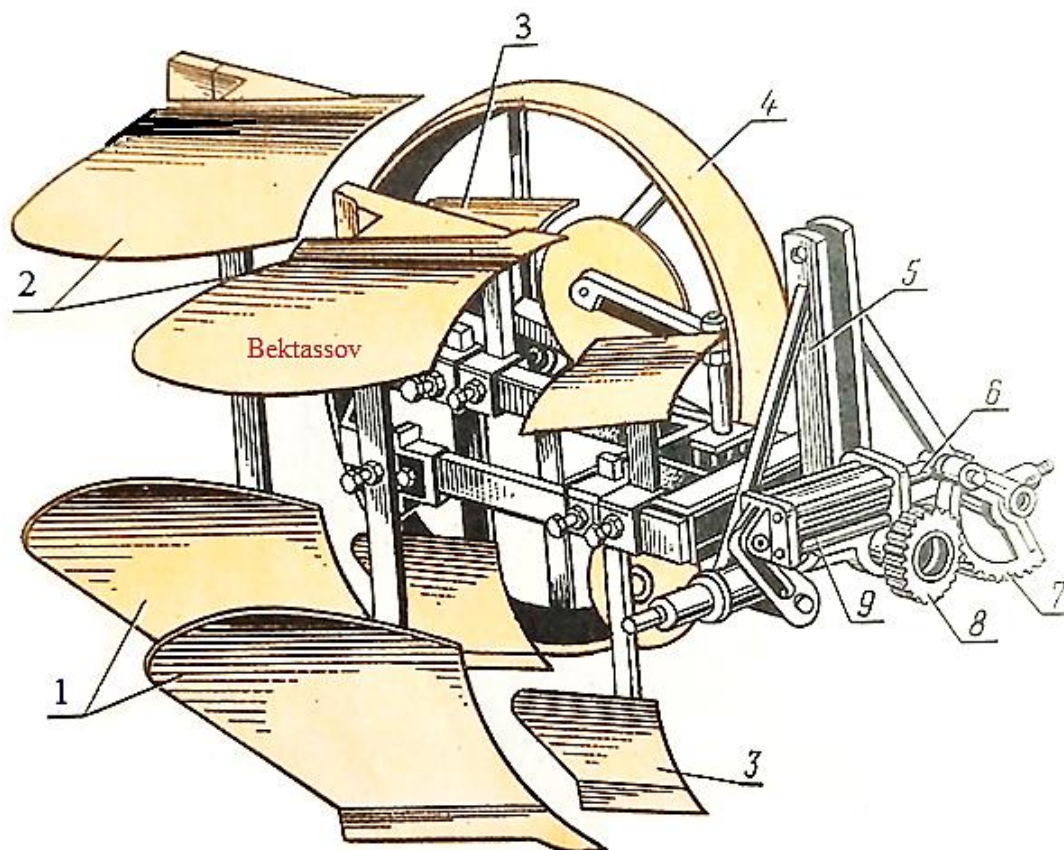
Соқа конструкцияларына қысқаша шолу. Аспалы қос корпусты ПОН-2-30 соқасы меншікті кедергісі 6 Н/см^2 құрайтын топырақты 25 см тереңдікке дейін (ашылған қарықтарды және құлаған жалдарды қалдырмай) тегіс жыртуға, сонымен қатар еңістігі 10° дейінгі танаптарды жыртуға тағайындалған (1.16 – сурет).

Соқа бұру механизмінің әрекетінен бойлық өспен салыстырмалы 180° -қа бұрылатын симметриялы рамамен жарақталған. Рамада екі оңға аударатын 1 және екі солға аударатын 2 корпустар орнатылған. Олар ортақ тағанның қарама-қарсы жақтарында бекітілген, сонымен қатар екі оңға және екі солға аударатын шым аударғыштар 3 және екі дискілі пышақтар бекітілген.

Бұрылыс механизмі цилиндрлік тістегеріштен 8, тісті сектордан 7 және гидроцилиндрден 9 тұрады. Тістегеріш 8 раманың бойлық өсінің алдыңғы шетінде тесіктен өткізілген асқыштың 5 кронштейніне бекітілген. Тістегерішпен ілінісетін сектор асқыштың 5 кронштейніне топсалы бекітілген. Гидроцилиндрдің сол жақ қуысына май қысыммен берілгенде шток секторды бұрады, сектор өз кезегінде тістегерішті айналдыра отырып, оңға аударатын корпустарды жұмыс қалпына келтіреді. Гидроцилиндрдің оң жақ қуысына май қысыммен берілгенде, солға аударатын корпустарды жұмыс қалпына келтіреді. Жырту тереңдігін реттегіш сомындардың көмегімен тірек доңғалағының 4 қалпын өзгерту арқылы реттейді.

Аспалы қос корпусты ПОН-2-30 соқасымен егістік танабын қайталамалы тәсілмен жыртады. Егістік танабын зағондарға бөлудің қажеттігі болмайды. Егістік танабының шегінде соқаның рамасын 180° -қа

бұрып орналастырады. Еңіс беткейлерде жерді жыртқанда топырақ қабаттары еңіске қарай құлайды. Соқаның алым ені 60 см, жұмыс жылдамдығы 6,3 км/сағ дейін барады. МТЗ-2112 және John Deere тракторларымен агрегатталады.



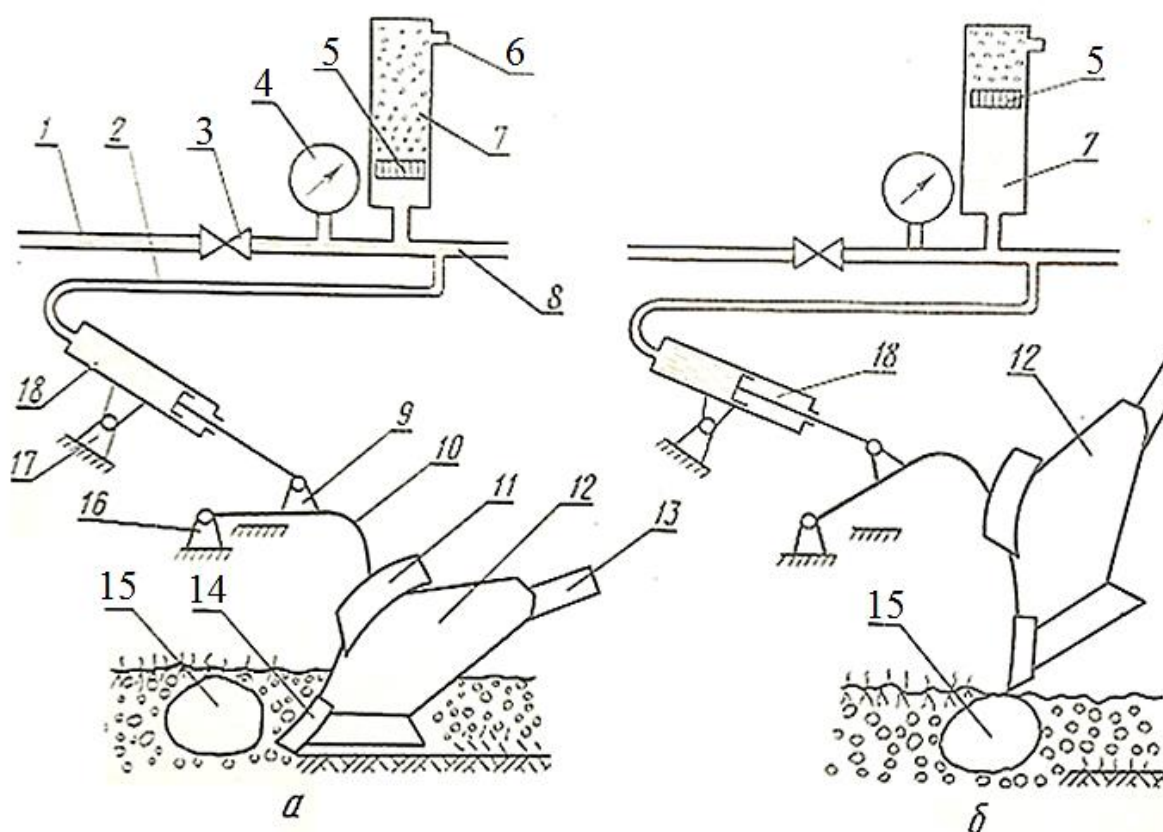
Сурет 1.16 – Аспалы қос корпусты ПОН-2-30 соқасы: 1 – оңға аударатын корпустар; 2 – солға аударатын корпустар; 3 – шым аударғыштар; 4 – тірек доңғалақ; 5 – асқыш; 6 – шток; 7 – тісті сектор; 8 – тістегеріш; 9 – гидроцилиндр

Қазіргі кезде бұл соқаның үш,- төрт, бес және алты корпустық аударушы соқа түрлері қолданыста бар. Олар 12 км/сағ жылдамдыққа дейінгі қозғалыспен жер жырту үшін мәдени және жартылай бұрандалы корпустармен жарақталған.

ПНД-4-30 аспалы дискілі соқаны меншікті кедергісі 13 Н/см^2 құрайтын артық ылғалданған нығыз топырақты 30 см тереңдікке дейін жыртуға қолданады. Соқаның төрт дискілі корпусы бар (1.6 – сурет, *жс*). Әрбір дискінің алдына жартылай бұрандалы төменгі қырлары өткірленген шым аударғыш бекітілген. Аударғыш жазық қопсытқыш – тағанға бекітілген. Тағанның алдыңғы қабырғасы үшкірленген. Аударғышты биіктігі бойымен өзгертіп бекіту қарастырылған және сол арқылы шым

аударғыштың жүріс тереңдігін 55 тен 135 см дейінгі аралықта реттеуге болады. Жырту тереңдігін тірек доңғалағын бұрандалы механизмнің көмегімен ауыстырып қою арқылы реттейді. Соқаның алым ені 120 см, жұмыс жылдамдығы 7,3 км/сағ дейін барады. Шынжыр табан тракторлармен агрегатталады.

Гидропневматикалық сақтандырғыштармен жабдықталған ПГП-7-40 аспалы жеті корпусты соқа топырақ құрамында тастар көп кездесетін, меншікті кедергісі 10 Н/см^2 дейінгі топырақты 27 см тереңдікке дейін жыртуға тағайындалған (1.17 – сурет).



Сурет 1.17 – ПГП-7-40 соқасының гидропневматикалық сақтандырғышының сұлбасы: *а* – жұмыс қалпындағы; *б* – корпусың кедергіден секіріп өтуі; 1, 2 және 8 – май қысымы; 3 – кран; 4 – манометр; 5 – поршень; 6 – штуцер; 7 – пневмогидроаккумулятор; 9 – таған; 10 – арқалық; 11 – топырақ қырғыш; 12 – корпус; 13 – қанат; 14 – қашау; 15 – кедергі; 16 және 17 – рама кронштейні; 18 – гидроцилиндр

Соқаның жазық рамасына әр қайсысының алым ені 40 см болатын жеті корпус 12, пневмогидроаккумулятор (ПГА) 7, май қысымы магистралы 8, манометр 4, жапқыш кран 3 және алдыңғы және артқы тірек доңғалақтарының механизмдері монтаждalған. Корпустың өзі Г-үлгісіндегі арқалықпен 10, жанастырылған қашаумен 14, топырақ

қырғышпен 11, трапециадальдық түренмен және қанаты 13 бар жартылай бұрандалы типтегі қайырмамен жарақталған. Әрбір корпус арқалықпен 10 кронштейнге 16 топсалы жалғанған, ал тағанмен 9 гидроцилиндр 18 штогына бекітілген. Гидроцилиндр құбыры кронштейнге 17 топсалармен жалғанған. 16 және 17 кронштейндер соқа рамасының негізгі арқалығына пісірістірілген.

Гидроцилиндрлердің жұмыс қуыстары пневмогидроаккумулятормен жалғаулы май қысымы магистраліне 8 түтіктермен 2 қосылған.

Аккумулятор цилиндрден және оның ішкі қуысын екі бөлікке бөліп тұратын қалқымалы поршеннен 5 құралады. Аккумулятордың жоғарғы қуысы сығылған газбен, ал төменгі қуысы трактордың гидравликалық жүйесінен келетін жұмыс сұйықтығымен толтырылған.

Жұмыс барысында (1.17 – сурет, *а*) корпустардың барлығы топырақ қабатынан шығып кетпеуі үшін оларды ПГА-дың газ енетін қуысындағы газ қысымы ұстап тұрады. Кедергі 15 тап болған сәтте (1.17 – сурет, *б*) корпустың қозғалуына топырақтағы кедергі артады, салдарынан корпус көтеріліп, гидроцилиндрдің 18 плунжерін ығыстырады. ПГА-дағы жұмыс сұйықтығы ығыстырылады, поршенді 5 қозғалысқа түсіреді, газ қосымша сығылады, яғни ПГА-да энергия қоры шоғырлана бастайды. Аталмыш энергия кедергіні өткеннен кейін корпустың автоматты түрде жұмыс қалпына оралуы үшін пайдаланылады.

Пневмогидравликалық жүйені трактордың гидравликалық жүйесі көмегімен де, сол секілді газ зарядталуының қысымымен де жұмыс қысымына реттеуге болады. ПГА-ның газ толтырылған қуысын оны штуцерге 6 жалғап, арнаулы баллоннан азотпен зарядтайды. Зарядталу аяқталғаннан соң баллонды ажыратып, штуцерді тығынмен жабады. ПГА-ны маймен зарядтау үшін магистралды 8 жаппа кранды 3 ашып, түтік 1 арқылы трактор гидравликалық жүйесімен қосады. Зарядталу аяқталған соң кранды 3 жабады. Зарядталу қысымын манометрмен 4 қадағалап отырады. Жеңіл топырақта жұмыс істегенде 6.....9 МПа, ал ауыр топырақта жұмыс істегенде 9.....11 МПа қысым жеткілікті.

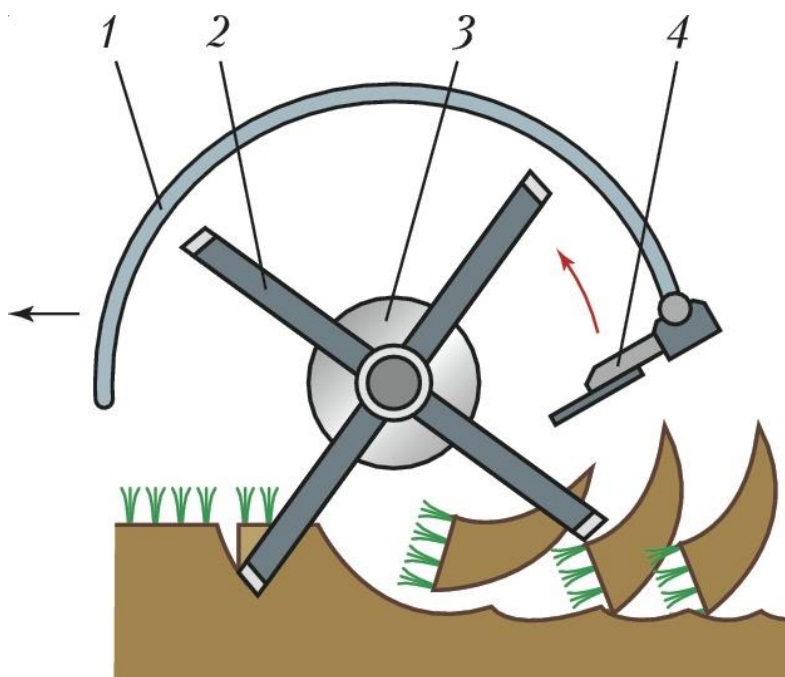
Соқаның алым ені 2,8 м, жұмыс жылдамдығы 10 км/сағ дейінгі аралықты құрайды, өнімділігі 2,5 га/сағ. К-744 және John Deere тракторларымен агрегатталады.

Чизелдік соқалар құлатылған және құлатылмаған фонмен жыртылған жерлерді қопсытуға, сүдігер және көмтемгі жер жыртудың орнына қолдануға тағайындалған.

Еліміздің құрғақшылық аймақтарындағы егіншіліктің қарқындылығын арттыру қажеттілігі топырақты аудармай негізгі өңдеуге арналған жаңа эрозияға қарсы тұра алатын машиналар легін жобалап шығару болғандықтан, чизелдік соқалардың жаңа түрлері қолданысқа ене бастады. Топырақтың өңделетін қабатының жеткіліксіз қопсытылуы және оның төменгі қабаттарының артық нығыздалуы топырақты аудармай

әрекет етудің жаңа жұмыс органдарын жасап шығару белсенділігін арттырды. Жалпақ тілгіш терең қопсытқыштардың орнына чизелдік қопсытқыштар және топырақты 40 см дейінгі тереңдікте өңдеуді жүзеге асыра алатын терең қопсытқыштар келді. Чизелдік саймандарды қолдану топырақты оның қайта нығыздалуына себеп болатын эрозияның барлық түрінен қорғауға байланысты мәселелерді шешуді қамтамасыз етті. Осымен қатар, қолданыстағы чизелдік қопсытқыш соқалардың энергия сиымдылығы мол және өнімділігі төмен, ал ылғал мөлшері төмен болып келетін нығыздалған топырақты өндегенде қажетті өңдеу сапасына қол жете бермейді. Сондықтан топырақты аудармай негізгі өңдеудің технологиялық процесін тиімділігі жоғары қопсытқыш соқаны жобалау арқылы жетілдіру маңызды шаруашылық мәні бар актуалды ғылыми ізденістің жемісі – чизелдік соқаның жаңа түрі болып табылады.

Ротациялық соқалар ауыр және ылғалдылығы жоғары топырақты өңдеу үшін тағайындалған. Ротациялық соқаның жұмыс мәрімі (1.18 – сурет) – Г-үлгісінде жасалған пышақтары 2 бар барабан болып табылады.



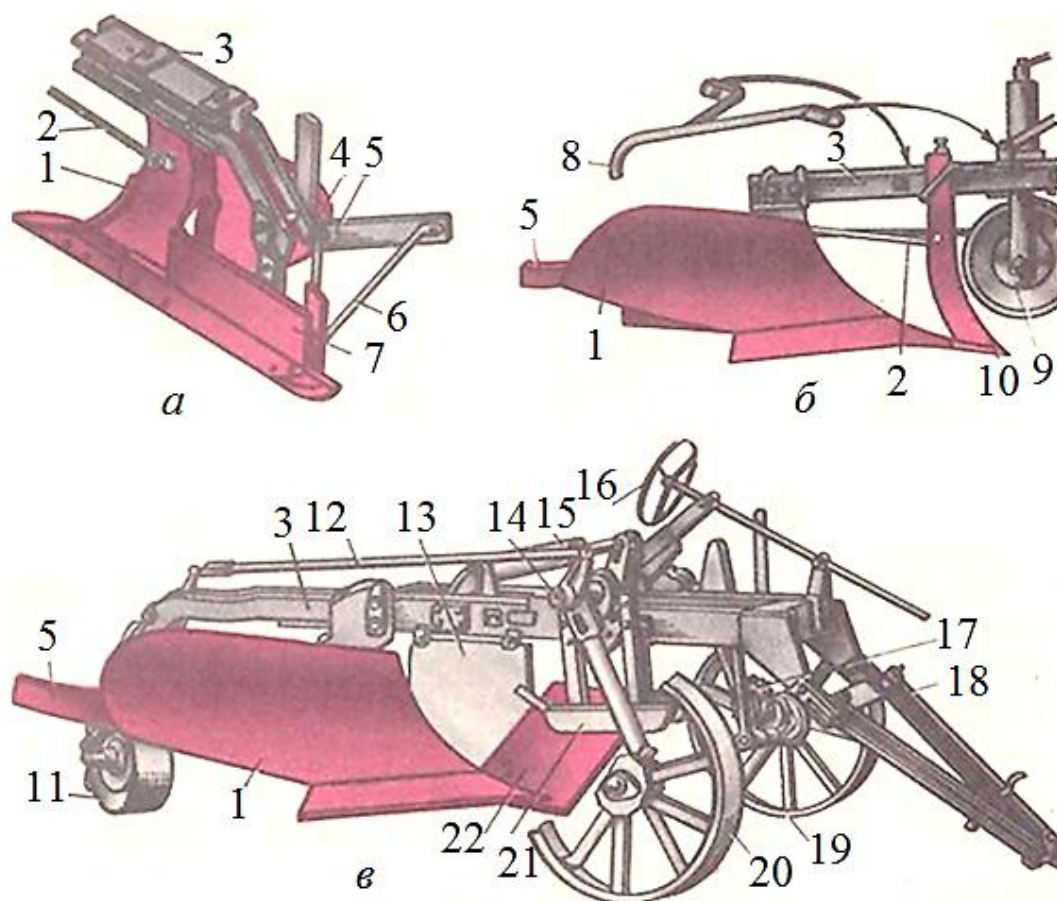
Сурет 1.18 – Ротациялық соқаның жұмыс сұлбасы: 1 – корпус; 2 – пышақтар; 3 – диск; 4 – шағылыстырғыштар

Барабан пышақтары 2 дискіге 3 қатар орналасқан пышақтардың жүздері бір-біріне қарсы бағытталған күйде бекітілген. Барабан трактордың қуат алу білігінен жетек алып айналады. Пышақтары топырақ түзілімін сына тәрізді қылып тіледі.

Корпусқа 1 шағылыстырғыштар 4 бекітілген. Барабан айналғанда шағылыстырғыш күрекшелері кезең кезеңмен барабан пышақтарының аралығына еніп кетіп, пышақтардың үстіндегі топырақ түзілімін құлатып

отырады. Ротациялық соқалардың фрезалардан айырмашылығы кесіліп алынған түзілімдерді жартылай аударып қарықтарға жатқызады, яғни түренді соқалар атқаратын жұмысқа ұқсас технологиялық процесті жүзеге асырады. Бұдан бөлек, ротациялық соқалар мейлінше төменгі айналма жылдамдықтармен жұмыс істейді және пышақтарға (25 см дейін) берісі жоғары. Сондықтан олар түзілімді ұсақтайды және фрезаға қарағанда топырақты араластыру қарқыны төмен. Өңдеу тереңдігі 30 см дейінгі аралықты қамтиды.

Арнаулы соқалар. Бұталы батпақты жер соқалары құрғатылғаннан және ағаш бұталардан тазартылғаннан кейінгі қайта игерілетін жерлерді 30.....50 см тереңдікке бірінші реттік жыртуға тағайындалған (1.19 – сурет).



Сурет 1.19 – Бұталы батпақты жер соқалары: *а* – соқа корпусы; *б* – ПБН-75 соқасы; *в* – ПКБ-75 соқасы; 1 – корпус; 2 және 6 – кергіштер; 3 – рама; 4 – қайырма; 5 – қанат; 7 – кеңейткіш; 8 – бұта жинаушы; 9, 11, 19 және 20 – доңғалақтар; 10 және 22 – пышақтар; 12 – тартқыш; 13 – қалқан; 14 – өс; 15 – гидроцилиндр; 16 – штурвал; 17 – автомат; 18 – тіркеме құрылғы; 21 – табан

Жер жыртудың мұндай түрінде топырақтың кедергісі көне жыртынды жерлерге карағанда 1,5.....2 есе жоғары болады, себебі мұндай топырақ қатқыл, шымдауыт болып келеді және құрамында топырақта көмілген ағаш қалдықтары болады. Сондықтан бұл соқаның рамасы 3 жоғары беріктікке есептеліп жасалған, корпусы өріс тақтайшасының кеңейткішімен 7, ауыстырылатын қашаумен және қайырма қанаттарын бекітетін кергіштермен 6 жарақталған. Корпус сонымен қатар реттелетін қанаты 5 бар жартылай бұранда қайырмамен жарақталған.

Атқарылатын жұмыс жағдайына байланысты соқаның корпусы алдына дискілі, сапты не болмаса тірек табаны бар жалпақ пышақ орнатылады.

Дискілі пышақты шымтезек және борпылдақ топырақтарды жыртқанда пайдаланады.

Сапты пышақты 10 (1.19 – сурет, б) қазылып алынған ағаш қалдықтарымен және тастармен ластанған топырақты жырту кезінде соқаға бекітеді. Пышақ түрен саусағына отырғызылған және кергішпен 2 бекітілген.

Биіктігі 2 метрге дейінгі қалың бұтамен жабылған шалшықтанған топырақты жырту кезінде соқаға жалпақ пышақ 22 (1.19 – сурет, в) орнатылады. Пышақ түзілімді, борықты, сүректі және бұта сабақтарын толық тереңдікпен жырта алады. Пышақтың алдында бекітілген табандар 21 бұталарды танаптың бетіне жатқызып отырады, соның арқасында олар жақсы тілінеді. Табандардың жату қалпын биіктігіне қарап жырту тереңдігіне байланысты реттеуге болады. Бұтаның корпус алдында иілуі үшін бұта жинағыш 8 бекітіледі.

ПБН-75 аспалы соқасы (1.19 – сурет, б) биіктігі 2 м дейінгі бұталар өсіп кеткен құрғатылған жерлерді алдын-ала тазартпастан жырту үшін тағайындалғын. Соқаның негізгі құрама бірліктері – ауыстырылмалы корпустары бар рама, пышақтар (сапты, дискілі, жалпақ) жиынтығы және механикалық түрде реттелетін механизмі бар тірек доңғалағынан тұрады. Пісірістірілген қашауы бар түренді дискілі пышақпен бірге, ал пісірістірілген саусағы бар түренді сапты не болмаса жалпақ пышақпен бірге пайдаланады.

Жырту тереңдігін вертикаль бағытта тірек доңғалағын 9 жылжыту арқылы реттейді. Соқаның алым ені 75 см, жырту тереңдігі 35 см дейін, жұмыс жылдамдығы 3,1 км/сағ. дейін. Соқаны 30 кН класындағы тракторларға артады.

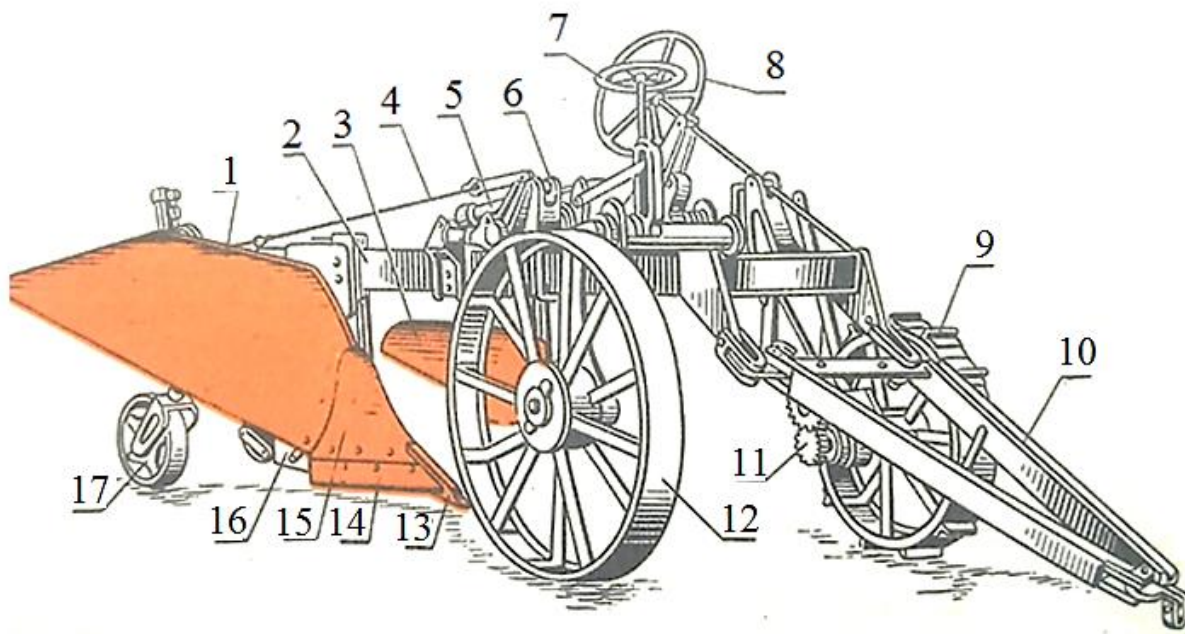
ПБН-100 аспалы соқасын биіктігі 4 м дейінгі бұталар өсіп кеткен жерлерді алдын-ала тазартпастан жырту үшін пайдаланады. Соқа алым ені 100 см болатын корпуспен, жалпақ және сапты пышақтармен жарақталған. Жырту тереңдігі 45 см дейін, жұмыс жылдамдығы 3,0 км/сағ. дейін. Соқаны John Deere 9X тракторларына артады.

ПКБ-75 тіркемелі соқасы (1.19 – сурет, в) биіктігі 2 м дейінгі бұталар басқан батпақты және құрғақ жерлерді жыртуға тағайындалған. Соқа алым ені 75 см корпуспен, сапты, дискілі және жалпақ пышақтармен жарақталған. Соқаның рамасының тағаны үш доңғалақ: алдыңғы екі 19 және 20 және артқы 11 доңғалақ. Доңғалақтар кең тоғынды, сол себептен топыраққа түсетін қысым да төмен болады, нәтижесінде бұл соқаларды ылғалдылығы жоғары жер телімдерін жыртуға пайдаланады. Жерді жырту процесінде алдыңғы доңғалақтар жыртылмаған топырақ бетімен жүріп отырса, артқы доңғалақ қарық түбімен жүреді. Жырту тереңдігін бұрандалы механизмнің штурвалымен 16 реттейді, штурвал арқылы соқаның доңғалақтарын жоғары-төмен жылжыту тәсілімен корпусстың топырақ қабатына тереңдеуі реттеледі. Тракторға соқа тіркеме құрылғысы арқылы жалғанады.

Соқаны транспорттық қалпына көтеру не болмаса жұмыс қалпына түсіру үшін гидроцилиндр 15 қарастырылған немесе механикалық автомат 17 көмегімен атқарылады. Механикалық автомат сол жақ алдыңғы доңғалақ арқылы жұмыс істейді.

Соқаның алым ені 75 см, жырту тереңдігі 35 см дейін, жұмыс жылдамдығы 4,5 км/сағ. дейін есептелген. Шынжыр табан тракторлармен агрегатталады.

Плантаждық соқалар



Сурет 1.20 – ППУ-50А плантаждық соқасы: 1 – корпус; 2 – рама; 3 – шым аударғыш; 4 – тартқыш; 5 – гидроцилиндрлер; 6 – жұдырық; 7 және 8 – штурвалдар; 9, 12 және 17 – доңғалақтар; 10 – тіркеме құрылғы; 11 – автомат; 13 – қашау; 14 – түрен; 15 – жапсырма; 16 – өріс тақтайша; 17 – артқы доңғалақ

Плантаждық соқалар бақ пен жүзімдіктерді егуге арналған топырақты егіс алдында 40.....80 см тереңдікте жыртуға тағайындалған. Мұндай тереңдікте жырту барысында жұмыс органдарына түсетін жүктеме арта түседі, сонымен қатар топырақ құрамындағы кездесетін тастар мен кедергілер корпустың жұмыс бөлігінің тозу қарқынын шапшаңдатады. Сол себептен плантаждық соқаларды күшейтілген корпустармен, саптама пышақтармен және берік рамамен жарақтайды.

Корпустың күшейтіліп пісірілген тағанына трапецеидальдық түрен 14 (1.20 – сурет), жылжымалы немесе жапсырмалы қашау 13, қайырманың кеудесін үйкелістен қорғайтын жапсырма 15, мәдени типтегі қайырма және кеңейткіші бар өріс тақтайшасы 16 бекітілген. Кеңейткіш пен қайырма қанатының аралығына қатқылдығын арттыру мақсатында кергіштер орнатылған.

Тіркемелі ППУ-50А плантаждық соқасын тас кесектермен ластанған ауыр топырақты 60 см тереңдікке жырту үшін қолданады. Соқа рамасы үш доңғалақпен жерге тіреледі. Олар: өріс доңғалағы 9, қарықтық доңғалақ 12 және артқы доңғалақ 17. Рамаға негізгі корпус 1, шым аударғыш 3 және өріс, қарықтық және артқы доңғалақтарды көтеру механизмі, өріс доңғалағының қарықтық және артқы доңғалақтармен байланысы монтаждальған. Соқа тракторға тіркеме құрылғысы 10 арқылы жалғанады.

Соқаның жұмыс қалпынан транспорттық қалыпқа және транспорттық қалыптан жұмыс қалпына келуі көтеру механизмінің көмегімен жүзеге асады. Көтеру механизмі автоматтан 11 немесе екі гидроцилиндрден 5 жетек алып жұмыс істейді. Тістегеріштік қырылдауық механизм автоматты пайдаланғанда гидроцилиндрлерді ағытып алып, оның орындарына амортизаторларды орнатады. Жырту тереңдігін өріс доңғалағындағы штурвалмен 8 реттейді. Қарықтық доңғалақтағы механизм штурвалымен 7 раманың көлденең қиғаштығын реттейді. Өріс доңғалағы механизмінің тартқышымен артқы доңғалақ механизмі байланысқан. Жырту тереңдігін реттегенде және соқаны транспорттық қалыпқа келтіргенде тартқыш 4 жұдырықпен 6 бірге алға ауысады және артқы доңғалақты түсіре отырып, раманы жоғары көтереді. Соқаның алым ені 50 см, жырту тереңдігі 60 см, жұмыс жылдамдығы 2,3 км/сағ., өнімділігі 0,17 га/сағ. Т-150 тракторымен агрегатталады.

Құлатылған биік жалдардың қалыптасуын болдырмау мақсатында плантаждық соқаларды жырылмаған танаптағы бірінші өткіл үшін 1/3 жырту тереңдігінде, екінші өткіл үшін 2/3 жырту тереңдігінде және үшіншіде толық тереңдікке реттейді. ППУ-50А плантаждық соқада бірінші өткіл үшін өрістік және қарықтық доңғалақтарды 1/3 жырту тереңдігіне орнатады, екінші өткіл үшін өрістікті 2/3 жырту тереңдігіне, қарықтық доңғалақты 1/3 жырту тереңдігіне, ал үшінші өткіл үшін өріс доңғалағын толық тереңдікке, қарықтық доңғалақты 1/3 жырту тереңдігіне орнатады.

Төртінші өткіл алдында қарықтық доңғалақты толық жыртылатын тереңдікке орнатады.

Соқаның тарту кедергісі. Топырақ қабатын жырту барысында соқаны сүйреуге қажетті күшті *соқаның тарту кедергісі* деп атайды. Ол жұмыс мәрімдерінің пішініне, өлшемдеріне және техникалық аһуалына, алым еніне және жырту тереңдігіне, топырақтың аһуалы мен типіне, жырту агрегатының қозғалыс жылдамдығына, сонымен қатар соқаның массасы мен тірек доңғалақтарының конструкциясына байланысты болады. Тікелей жырту процесін (деформация, топырақ түзілімін аудару және құлату) орындауға қажетті күшті пайдалы кедергі деп атайды, ал соқаны сүйретуге және корпустардың, пышақ пен шымаударғыштардың қарық қабырғасына және түбіне үйкеліс күштерін, доңғалақ мойын тіректерінің үйкеліс күштерін жеңуге қажетті күшті зиянды кедергі P_1 деп атайды.

Зиянды кедергіні P_1 нақты жағдайда тұрақты деп қабылдап, соқаның массасына M пропорционал қабылдауға болады:

$$P_1 = 9,8 \cdot f \cdot M, \quad (1.4)$$

мұнда f – топырақ типі мен агрофонға тәуелді пропорционалдық коэффициент (аңыздық үшін $f = 0,5$).

Пайдалы кедергіні екі құрамнан тұратын күйде қарастыруға болады. Олар: топырақ түзілімі деформацияға ұшыраған тұстағы P_2 кедергі және топырақ түзілімін аударып тастағанда және оған кинетикалық энергияны жеткізгенде туындайтын P_3 кедергі.

P_2 кедергісі топырақ түзілімінің көлденең тілігінің ауданына пропорционал:

$$P_2 = K_1 \cdot a \cdot b \cdot n, \quad (1.5)$$

мұнда K_1 – әртүрлі типтегі топырақ түзілімінің деформацияға кедергі келтіруін сипаттайтын коэффициент, ол 20 000.....50 000 Н/м² тең. a – жырту тереңдігі, м; b – бір ғана корпустың алым ені, м; n – корпустар саны.

P_3 кедергісі аударылып тасталған топырақ түзілімінің көлденең тілігінің ауданына және агрегат қозғалысы жылдамдығының квадратына пропорционал:

$$P_3 = \varepsilon \cdot a \cdot b \cdot n \cdot v^2, \quad (1.6)$$

мұнда ε – соқа корпусының жұмыс беті пішінін және топырақ қасиеттерін сипаттайтын коэффициент, $\frac{H \cdot c^2}{M^4}$; ν – агрегаттың қозғалыс жылдамдығы, $\frac{M}{c}$.

Соқаның жалпы тарту кедергісі:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 9,8 \cdot f \cdot M + K_1 \cdot a \cdot b \cdot n + \varepsilon \cdot a \cdot b \cdot n \cdot \nu^2. \quad (1.7)$$

Бұл тәуелділікті В. П. Горячкин соқалардың тарту күшінің рационалды формуласы деп атады. Осы формула арқылы соқаның тарту кедергісіне әсер ететін негізгі факторларды анықтауға және оны төмендету жолдарын қарастыруға болады. Соқаның массасын және оның қозғалыс жылдамдығын арттыру, дұрыс реттелмеуі, техникалық ақауының бұзылуы және тіркелуінің дұрыс болмауы соқаның тарту кедергісінің артуына әкеледі.

Жұмыс процесінде соқаның тарту кедергісі ұдайы өзгеру үстінде болады. Сондықтан агрегаттарды құрау барысында орташа тарту кедергісін пайдаланады, оны жер жырту кезінде тарту кедергісін өлшеу жолымен не болмаса өңделетін топырақтың меншікті кедергісінің белгілі мәнін K_c қолданып, есептеу жолымен анықтайды:

$$P = K_c \cdot a \cdot b \cdot n. \quad (1.8)$$

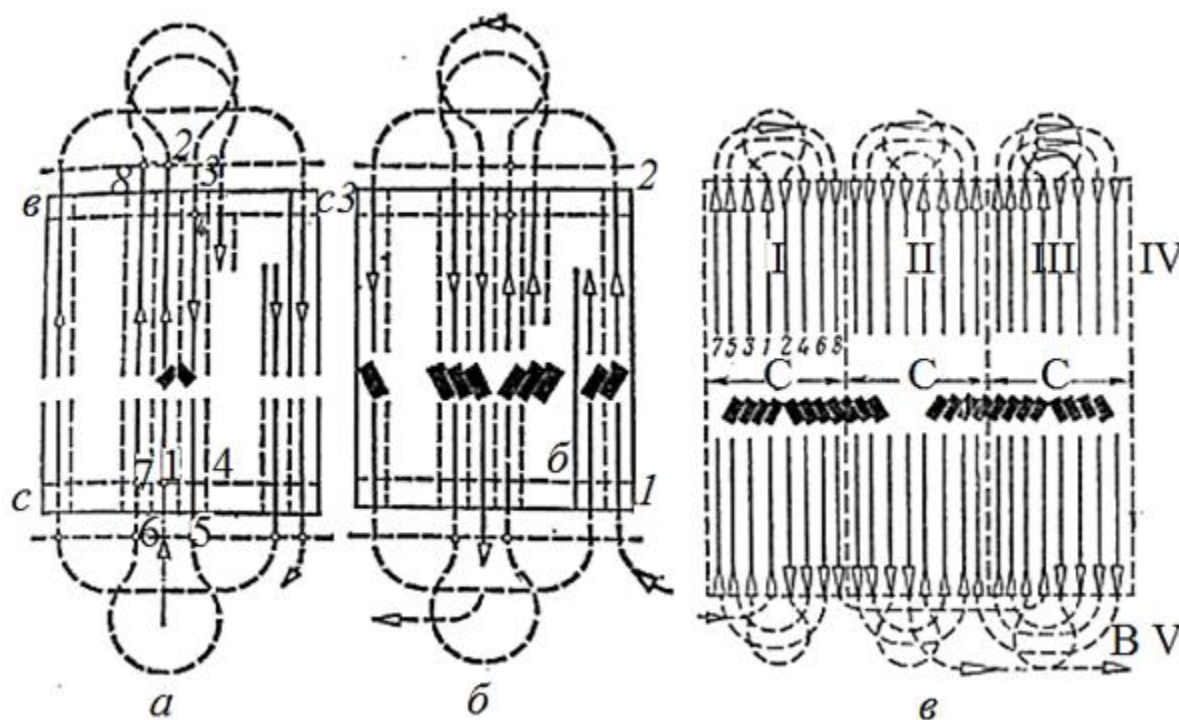
Соқаның жалпылама алынған тарту кедергісі бойынша трактор маркасын және сәйкес келетін жылдамдықтар берілісін таңдайды.

Топырақты негізгі өңдеу агрегаттары жұмысының технологиясы және ұйымдастырылуы. Агроөнеркәсіп саласындағы жер жырту сапасының экономикалық көрсеткіштері машина-трактор агрегаттарын дұрыс құрамалауға және жұмысының дұрыс ұйымдастырылуына тікелей байланысты. Жер жыртуға арналған МТА-ын тегіс алаңқайда құрайды. Ол үшін: жұмыс мәрімдерін орналастырады, механизмдерін, жырту тереңдігін реттейді, тіркемесін орнатады. Егіс танабын алдын-ала әзірлейді, жырту бағытын және агрегаттың қозғалыс тәсілін таңдайды, бұрылу жолақтары мен айдамдарды белгілейді, бірінші өткілдер тәсілін анықтайды. Танапты сабан үйінділерінен, тастардан және жалғыз түп ағаштардан арылтады, шұңқырлар мен арықтарды топырақпен көмеді.

Жерді жырту бағыты. Егіс алқабының ұзындығын бойлаған бағыт енін бойлаған бағытқа қарағанда мейлінше өнімді. Ені 300 м астам болатын танаптар үшін жерді жырту бағытын жыл сайын өзгертіп отырады, соның нәтижесінде топырақ ақауы жақсарып отырады.

Еңістіктерде жер жыртуды аудармалы не болмаса қайталамалы соқалармен еңістікке көлденең немесе жиек бойлап жүргізеді. Айдама енін танаптың ұзындығына, жырту агрегатының құрамына және оның қозғалу тәсіліне байланысты нақтылайды.

Қозғалу тәсілдері. Агрегат қозғалысының бірнеше тәсілдері қолданыста бар. Ең көп қолданылатын айдамаларды кезекпен өтетін тұзақты қозғалу және біріктірілген тұзақсыз қозғалу тәсілдері (1.21 – сурет).

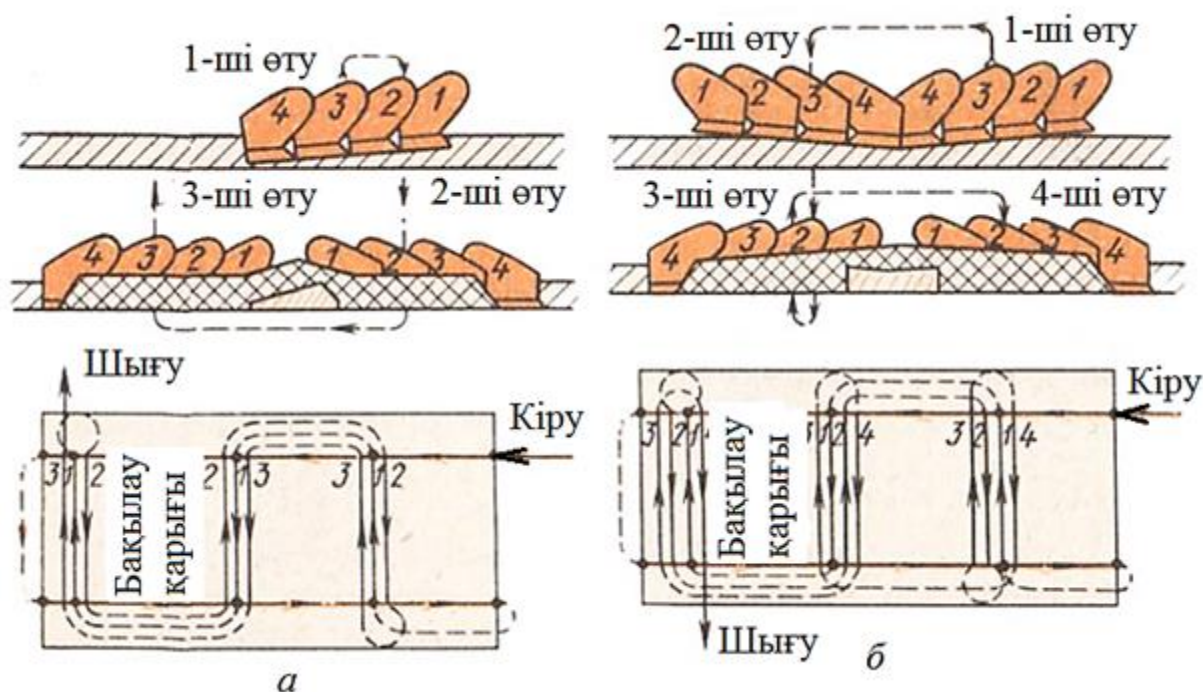


Сурет 1.21 – Жер жыртуға арналған машина-трактор агрегатының қозғалыс тәсілдері: *a* — еңкейтіп құлатып жырту; *b* — шалқайтып құлатып жырту; *c* — айдамдарды кезекпен «еңкейтіп» және «шалқайтып» құлату арқылы біріктірілген тұзақпен қозғалып жырту.

Бұл тәсілдермен бірінші және үшінші айдамдарды еңкейтіп құлатып жыртады, содан соң аралығында қалып қойған екінші айдамды шалқайтып құлатып жыртады, одан ары қарай бесінші айдамды еңкейтіп құлатса, төртіншіні шалқайтып құлатып жыртады және осылай жалғасады. Танаптарды жыртудың осындай тәсілінде еңкейтіп құлатылған жалдар мен шалқайтып құлатылған қарықтар саны азаяды.

Танаптарды біріктірілген тәсілмен жыртқанда бірінші айдамды, танаптың жиегінде агрегатты солға бұра отырып, жыртылмаған жолақтың ені тұзақсыз тәсілмен бұрылуға мүмкіндік бергенге дейін шалқайтып құлата жыртады. Содан кейін оңға бұрыла отырып, келесі айдамды жыртады және сонымен қатар бірінші айдамнан қалып қойған жерді

аяқтайды. Осыдан кейін екінші айдамда агрегатты солға бұра отырып, шалқайта құлатып жыртады және осылайша қайталанады.



Сурет 1.22 – Жер жырту әдістері: *а* – үш өтімдегі еңкейтіп құлату; *б* – төрт өтімдегі шалқайтып құлату.

Бірінші қарықтарды салу және бұрылыс жолақтарының жиектерін жырту үшін агрегаттың алғашқы өтімдерін еңкейтіп құлату арқылы үш рет өтіп не болмаса шалқайта құлату арқылы агрегат төрт рет өту қажет.

Агрегаттың алғашқы өтімін еңкейтіп құлату арқылы жырту үшін соқаны (1.22 – сурет, *а*) бірінші корпусы топырақ бетімен сырғанап, ал соңғы корпусы толық тереңдікте жыртындай етіп орнатады. Екінші өтімді оның белгіленген тереңдікке орнатылған бірінші корпусы алдыңғы жыртудағы соңғы корпус алдындағы корпустың ізімен жүретіндей етіп орындайды. Үшінші өтімді қарапайым жырту операциясындағыдай жүзеге асырады. Шалқайта құлатып жыртуда бірінші және екінші өтімдер үшін (1.22 – сурет, *б*) соқаны, оның бірінші корпусы танап бетімен сырғанап, ал соңғы корпусы белгіленген тереңдіктің жартысына ғана батып жүретіндей қылып реттейді. Осыдан соң соқаның барлық корпустарын белгіленген өңдеу тереңдігіне реттейді, сосын үшінші және төртінші өтімдерді орындағанда бірінші корпусты сәйкесінше екінші және бірінші өтімдердегі соңғы корпусы алдындағысының ізімен жүретіндей етіп жүзеге асырады. Осындай жағдайда шалқақ жыртылған қарықтар жабылады толығымен және еңкейіп құлатылған шағын ғана топырақ жалдары пайда болады.

Егістік айдамдарын толығымен жыртып болғаннан кейін бұрылыс жолақтарын шалқақ құлата өңдейді және пайда болған ажыраңқы қарықтарды бітейді. Қарықтарды көме жырту үшін соқаны, оның бірінші корпусы белгіленген тереңдікте немесе 5 6 см тереңірек жыртып, ашық қалған қарықты жағалай жүретіндей, ал соңғы корпус танап бетімен сырғанайтындай етіп реттейді.

Егістікке арналған танапты жыртуға және басқа да операцияларға арналған агрегаттардың өнімділігі – бұл белгіленген сапада және белгілі бір уақыт T аралығында орындалған жұмыс мөлшері. Өнімділікті теориялық (есептелген) және нақты өнімділік деп ажыратады. Теориялық өнімділікті W келесі формуламен анықтайды:

$$W = 0,1 \cdot B \cdot v \cdot T, \quad (1.9)$$

мұнда B – агрегаттың (соқаның) конструктивтік алым ені, m ; v – агрегат қозғалысының теориялық жылдамдығы, km/sag .

Агрегаттың нақты өнімділігі есептелген теориялық өнімділіктен әрдайым аз болып келеді, себебі бұл нақтылық агрегаттың жұмыс алым ені B_p , агрегаттың қозғалыс жылдамдығы v_p , таза жұмыс уақыты T_p мәндерінің есептелген мәндерінің ауытқуларынан туындайды.

Агрегаттың алым ені машиналар легін тракторға дәлдікпен дұрыс жалғамағандықтан және олардың жұмыс мәрімдерін дұрыс реттемегендіктен, агрегатты дәлдікпен жүргізбегендіктен, агрегат құрамындағы бөлек машиналардың бір-бірінің ізін басуы салдарынан, машиналардың техникалық аһуалының нашарлығынан және ақаулығынан оның конструктивтік алым енінен өзгеше болады.

Агрегаттың жұмыс жылдамдығы оның теориялық жылдамдығынан қозғағыштарының тайғанақтауына және трактордың техникалық аһуалының нашарлығына байланысты ауытқиды.

Агрегаттың тікелей пайдалы жұмысты (жыртуды, тырмалауды және т. б.) орындауға жұмсалатын уақыты есептелген уақыттан өзгеше болады, оның себебі ауысым уақытының бір бөлігі орын ауыстыруға, бұрылыстарға, реттеуге, жөндеуге арналған тоқталыстарға, машиналарды тазалауға және толтыруға және басқа да ұйымдастыру шараларына жұмсалады. Сондықтан агрегаттың нақты өнімділігін келесі формуламен анықтайды:

$$W_{\phi} = 0,1 \cdot B \cdot v \cdot T \cdot K. \quad (1.10)$$

$$K = \frac{B_p \cdot v_p \cdot T_p}{B \cdot v \cdot T} \quad (1.11)$$

Машина-трактор агрегаттарының егістіктегі жұмысын ұйымдастыру барысында нақты өнімділігі мейлінше оның теориялық өнімділігіне сәйкес келуіне ұмтылады. Ол үшін конструктивтік алым енін максималды пайдаланады, жоғары жылдамдықпен жұмыс істейді және ауысым уақытын мейлінше тиімді пайдалануға тырысады, сонымен қатар агрегаттардың екі ауысымды тіпті үш ауысымды жұмысын да ұйымдастырады, әсіресе науқандағы қарбалас кезеңдерде.

Қазіргі кезеңде ауылшаруашылығы әлемі тез өзгеру қарқынымен келе жатыр. Бүгін дақылдардың максималдық шығымдылығы мен сапасы, сол секілді жұмыс тиімділігін арттыруға қол жеткізуде заманауи технологиялар мен цифрландыру шешуші рөл атқарады.



Сурет 1.23 – Дәлдік егіншілік жүйесіндегі заманауи технологиялардың бірі AutoTrac Vision

Дәлдік егіншілік жүйесіндегі заманауи технологиялардың бірі AutoTrac Vision отамалы мәдени дақылдардың қатар аралықтарын өңдеу кезінде зақымдалуына жол бермейді. AutoTrac Vision мысалы, отамалы жүгері дақылының, соя бұршақ дақылының және биіктігі, егістік маусымы алдында 10 нан 15 см дейінгі мақтаның егілген қатарларын дәл тауып алуға арналған цифрландырылған элементтерінің бірі – алдыңғы бөлігінде

орнатылған камера. Бұл жүйе сонымен қатар майда тұқымды дақылдарды өңдеу барысында да жүргізу маршруттарын анықтап отырады. Автоматты жүргізу жүйесі пайдаланылмай егілген не болмаса жүргізу сызығы қарастырылмаған (1.23 – сурет) егіс алқаптарында жұмыс істегенде машина доңғалақтарын қатар аралықтарының аралығында бағыттап тұру арқылы шығымдылығын төмендетуге соқтыратын зақымдалудан қорғайды.

Машина-сайманды белсенді жүргізуге арналған жүйе – жоғары жылдамдықпен жүретін арам шөптерді жоятын автоматтандырылған технология.

Отамалы дақылдардың қатар аралықтарында 16 км/сағ жылдамдықпен арамшөптерді отауды қамтамасыз ететін автоматтандырылған интеграцияланған сайманды белсенді жүргізу жүйесі қазіргі егіншілікте қолданылады (1.23 – сурет). Бұл технология бойынша оператор жылдамдықты және дәлдік табалдырығын ретке келтіреді, осымен бірге жүйе трактор жылдамдығын автоматты қадағалап, өзгеріске ұшырап отырған жағдайға байланысты дақылға дейінгі ара қашықтықты оңтайлы аралықта ұстап отырады.

Ауылшаруашылығын дәлдік егіншілік технологиясы көмегімен басқару. Реалдық шынайы уақыт режимінде сенсорлардың көмегімен, сол секілді нақты жұмыс телімдеріне арналған жеке-дара құжаттандыру арқылы нақты дәлелдер негізінде шешім қабылдауға мүмкіндік беретін және дала жұмыстарында атқарылатын келесі міндеттерді жүзеге асыру үшін дәлдік жұмыстардың реттілігін жасайтын бағалы ақпарат көзін жинақтауға болады.

Машиналардың бекімді техникалық аһуалын сақтауға, тазалау операцияларын кезеңділікпен қатаң жүргізуге, майлауға, бөлек құрама бірліктерінің, жұмыс мәрімдерінің, берілістерінің аһуалын тексеруге арналған және ақаулардың алдын-алуға бағытталған реттеу секілді шараларды уақытылы жүргізудің маңызды мәні бар.

Машиналарға жүргізілетін техникалық сервистік қызмет жүйесін жақсарту мақсатында жырту агрегаттарының топтастырылған жұмысын қолданады.

Сапа бақылауы. Ауылшаруашылығы дақылдары өнімдерінің шығымдылығы мен сапасы табиғаттық климаттық факторларға тәуелді, сонымен қатар дала жұмыстарының уақытылы және сапалы орындалуына да байланысты. Сапалы және агротехникалық қолайлы мерзімде атқарылған дала жұмыстары табиғаттағы қолайсыз факторлардың әсерін әлсіретеді. Ауылшаруашылығындағы дала жұмыстарының ерекшелігі агротехникалық талаптарды бұзып, сапасыз орындалған дала жұмыстарын түзетуге, қайта өңдеуге мүмкіндік бермейді. Мысалы, жыртылған танапты қайтадан жырту топырақтағы ылғалдылықтың жоғалуына соқтырады, бұл өз кезегінде егін шығымдылығының төмендеуіне себеп болады. Сондықтан

агроөнеркәсіп кешеніндегі атқарылған дала жұмыстарының сапасын тексеру – сала агрономдарының және кәсіп иелерінің, механизаторлардың міндеті болып табылады. Бақылау ағымдағы және қабылдауға арналған болып жіктеледі.

Ағымдағы бақылау. Мейлінше жоғары өнімділікке, жоғары сапаны қамтамасыз етуге және өзіндік құнды төмендетуге бағытталған жұмыс операцияларының технологиялық реттемелерін тексереді. Ағымдағы бақылауды егіншілікте тракторшы-машинист өзі не болмаса есепші агроном жүргізеді.

Қабылдауға арналған бақылау. Ауысым ішінде 1 3 рет агроном, бригадир немесе есепші атқарылған жұмыс сапасын бағалайды. Бағалау барысында сапаның негізгі көрсеткіштеріне, агротехникалық талаптарға, берілген параметрлерге және қоршаған ортаны қорғау талаптарына сай келуін тексереді. Осы аталған көрсеткіштердің жиынтығы бойынша атқарылған жұмыстың бағасын шығарады және оны механизаторлардың есеп карталарына енгізеді. Қазіргі уақытта бұл бағалау цифрландырылған.

Жырту сапасын ауысым ішінде кем дегенде 3 рет тексеру қажет. Бақылау барысында жырту тереңдігін, топырақ түзілімінің аударылу сапасын, өсімдік қалдықтарының көмілуін, топырақтың өркештілігін, қалдықтардың жоқтығын тексереді.

Тереңдікті қарық өлшейтін құралмен не болмаса сызғышпен кем дегенде жиырма шақты жерден өлшейді және орташа мәнін табады, оның берілген мәннен ауытқу мөлшері $\pm 5 \%$ ғана жіберіледі. Топырақ түзілімінің аударылу сапасын сырттай анықтайды. Өсімдік қалдықтарының көмілу сапасын қалып қойған өсімдіктердің санымен анықтайды, ол 10 % аспауы керек.

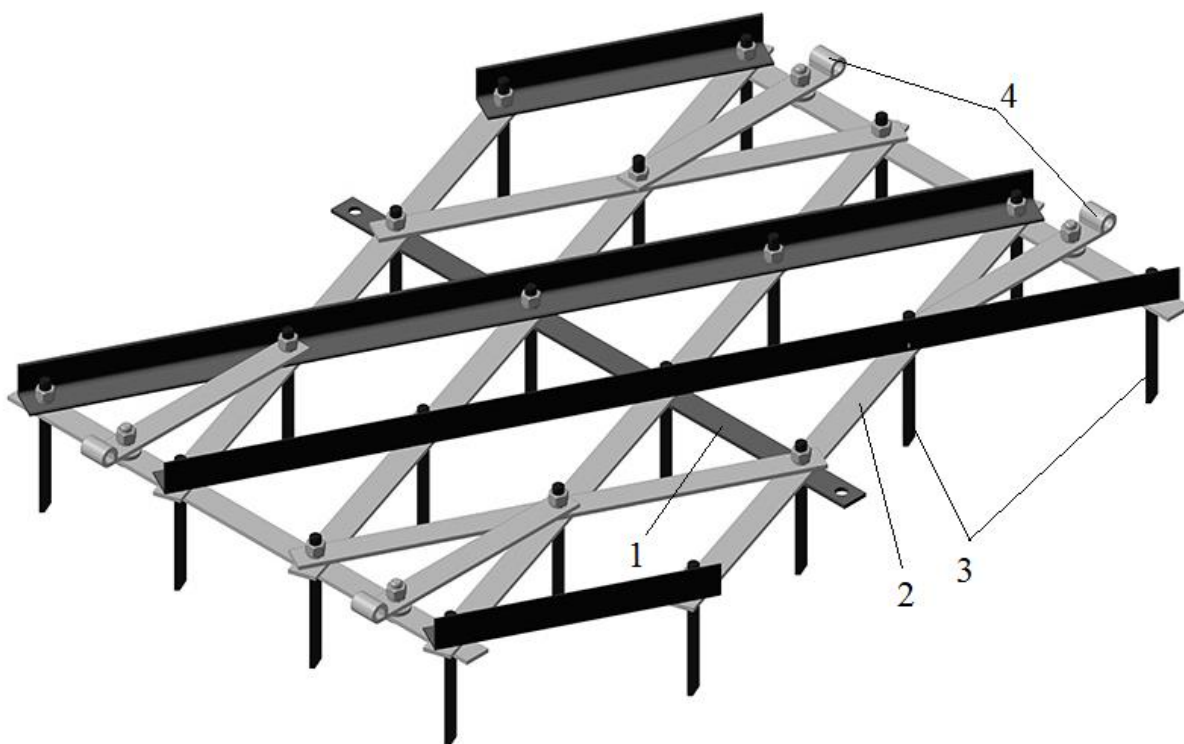
Жыртылған аймақтың тегістігін профилметрмен немесе қос сызғышпен тексереді. Жалдардың биіктігі 5 см-ден аспауы қажет. Жыртылмай қалған жерлерді Ғарыштық спутниктен түсетін ақпараттан анықтайды.

Топырақтың беткі қабатын өңдеуге арналған машиналар мен саймандар

2.1 Топырақты тырмалау саймандары

Тырмаларды топырақтың беткі қабатын қопсытуға, танап бетін тегістеуге, топырақ қабығын ыдыратуға, топырақ кесектерін уатуға, арам шөптерді жоюға, тұқым мен тыңайқышты көмуге қолданады. Тырмалар тісті тырмалар және дискілі тырмалар болып бөлінеді.

Тісті тырмалар. Тісті тырмалардың жұмыс мәрімі – қос қырлы сына түрінде жұмыс істейтін тіс: алдыңғы қырымен топырақты тіледі, жынындағы қырларымен топырақты ашады, сонымен қатар топырақ қабатын ысырып алып араластырады, топырақ құрамындағы ірі кесектерді ұсақтайды. Тістерді қатқыл не болмаса өзара топсалы жалғанған буындардан құралатын топсалы рамаға бекітеді. Топсалы рамалар көбінесе торлы және шабындық тырмаларда қолданылады. Мұндай тырмалар танаптың микробедеріне жақсы икемделеді және тістерінің топырақ қабатына бірдей тереңдікке батуын қамтамасыз етеді.



Сурет 2.1 – Тісті тырма: 1 және 2 – раманы құраушы топсалы паланкалар; 3 – тістер; 4 – тіркеме құрылғы

Өзінің конструкциясы бойынша тістер тура, табан тәрізді және серпімді тағаны бар майысқан болып бөлінеді. Тілігінің пішініне қарай

шаршыланған, шеңберленген, сопақша және көлденең тілігі тік бұрышты болып ажыратылады. Көлденең тілігі шаршы болып келетін тістердің ұшы қиғаш жасалады. Қиғаш ұшымен қозғалыс бағытына қарсы орналасқан тістер, қиғаш ұштарымен қозғалысқа бағыттас орналасқан тістерге қарағанда топыраққа тереңірек батады, себебі екінші жағдайда топырақ реакциясының тіктелген құраушысы арта түседі және ол тісті топырақ қабатынан итеріп шығаруға тырысады.

Тісті тырмалармен топырақты 3 10 см тереңдікте өңдейді. Өңделгеннен кейінгі топырақ құрамындағы түйірлердің диаметрі 5 см-ден, қазылған қарықтар тереңдігі 3 ... 4 см-ден аспауы қажет. Тісті және торлы тырмалармен көктемде күздік дақылдар егістігін өңдейді: топырақтың беткі қабатын қопсытады және өсімдік шірінділері қалдықтарын жинайды. Өңдеу барысында зақымдалған өсімдіктер мөлшері 3 % аспауы керек. Шабындық жерлерге арналған тырмалармен шабындықтарда және жайылымдарда шөп қабатын тарайды, қабыршақтарды тіледі, оларды ұсақтайды және ыдыратады.

Тісті тырма (2.1 – сурет) тік бұрышты 2 және қырлы планкалардан 1 құралатын топсалы немесе қатқыл рамаға, планкалардың қиылысында бекітілген тістері 3 бар сайман. Тістердің легі рамаға әрбір тіс тура өзінің қарығын қазатындай қылып бекітілген. Қазылған қарықтардың аралығы тырмалардың типіне байланысты және 22 ден 49 мм аралығында өзгеріп отырады. Тырма топырақ кесектерімен және өсімдік қалдықтарымен толып қалмас үшін, бір қатардағы көршілес тістердің бірінің екіншісіне дейінгі аралығын 15 см қашықтықта орналастырады. Көлденең тілігі шаршы тістерді қырымен, сопақша болып келетін тістерді доғалданған жағымен және тікбұрышты болып келетін тістерді жіңішке не кең қырларымен қозғалыс бағытына қарай орналастырады бекіткенде.

Тырмаларды СГ-21, С-18 және басқа да тіркемелер көмегімен 9 60 кН класындағы тракторларға тіркейді, не болмаса соқаларға, культиваторларға және сепкіштерге жалғайды. Тырмалар легінің әрбір секциясы ілмек түріндегі тіркеме құрылғысымен 4 жарақталған, оларға тізбектер немесе сүйретпелер жалғанады.

Топырақтың өңделу тереңдігі тістің топыраққа түсіретін қысымына, жалғанатын тізбектердің ұзындығына, сонымен қатар көлденең тілігі шаршы болып келетін тістері бар тырмалар үшін тістің қиғаш ұшының қозғалыс бағытына байланысты орналасуына да тәуелді болады. Тырма легіндегі бір ғана буынның ауырлық күші қысымының оның тістерінің санына бөлу арқылы анықталатын бір ғана тіске берілетін қысымы арқылы тырмаларды ауыр, орта және жеңіл тырмалар деп ажыратады. Ауыр тырманың бір тісіне тиесілі қысымы 20 ... 30 Н, орта тырманың 10 ... 20 Н, жеңіл тырма үшін 5 10 Н құрайды. Тырмалардың техникалық сипаттамалары 2.1 – кестеде келтірілген.

Ауыр тісті тырма БЗТС-1,0 (2.1 – сурет) жыртылған жердің топырағындағы ірі кесектерді бұзуға, топырақ түзілімін қопсытуға, арам шөптерді тарап алуға және жайылымдар мен шабындықтарды өңдеуге қолданылады.

2.1 – кесте

Тырмалардың техникалық сипаттамалары

көрсеткіштер	Тырмаларға арналған көрсеткіштердің мәндері							
	Тісті тырмалар						Дискілі тырмалар	
	БЗТС-1,0	БЗСС-1,0	ЗБП-0,6	ЗОР-0,7	БСО-4	БП-8	БД-10	БДН-3
Үш буыннан құралатын секцияның алым ені, м	3,0	3,0	1,77	2,2	4,2	8,4	10	3,0
Тіс типі	шаршы	шаршы	Шеңбер ұшты	Шеңбер ұшты	Шеңбер доғал	серпімді	дискілі	дискілі
Буындағы тістер (дискілер) саны	20	20	20	20	198	85	120	37
Бір тіске (дискіге) тиесілі қысым, Н	22	18	5,9	4,75	9,6	167	320 дейін	240 дейін
Із бойынша есептелген тістер адымы, мм	47	49	37,5	37,5	22	98		
Өңдеу тереңдігі, см	10 дейін	8 дейін	5 дейін	4 дейін	8 дейін	12 дейін	10 дейін	10 дейін
Жұмыс жылдамдығы, км/сағ.	12 дейін	12 дейін	7 дейін	7 дейін	8 дейін	15 дейін	11 дейін	10 дейін

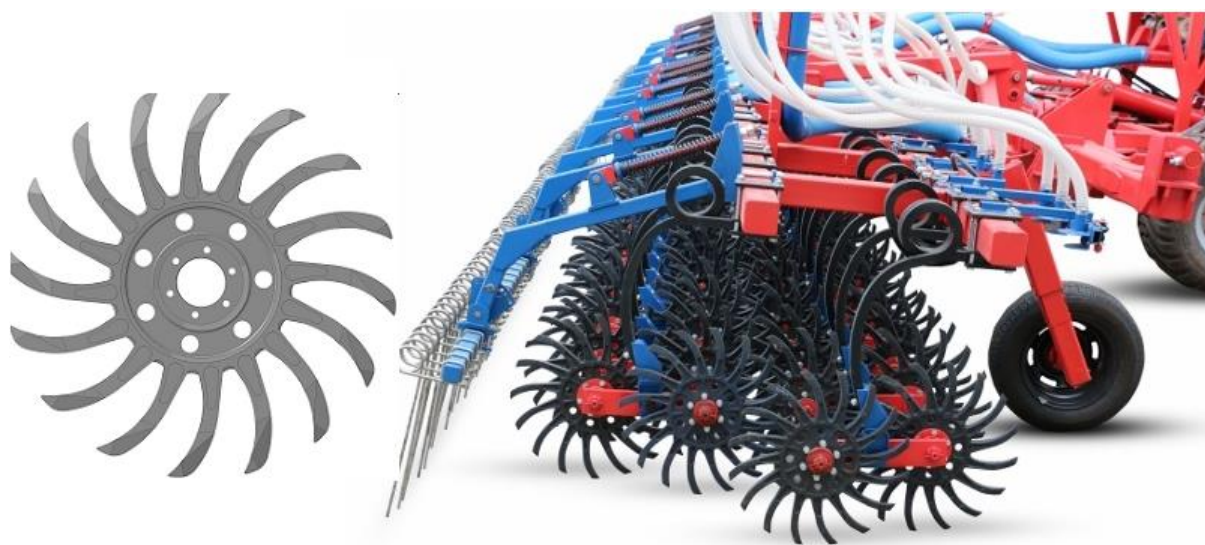
Егістікке арналған жеңіл үш буынды тырма ЗБП-0,6 және ЗОР-0,7 егістік алқабын тырмалауға, топырақтың беткі қабығын бұзуға, тұқым мен минералдық тыңайтқыштарды көмуге, егіс алдында танап бетін тегістеуге қызмет етеді.

БСО-4 торкөз тырма топырақтың беткі қабатын қопсытуға және егістіктегі өскіндер пайда бола бастағанда арам шөп қалдықтарын жоюға, сол секілді картоп дақылы егілген жалдарын тырмалауға тағайындалған.

ШБ-2,5 шлейф тырма сүдігерге жыртылған егістік алқабындағы ылғалды жабу және жалдарды тегістеу мақсатында көктемгі тырмалауға қолданылады.

Аспалы БП-8 серпімді тырма арамшөп қалдықтарын тарап алуға және таспен ластанған топырақтың беткі қабатын қопсытуға тағайындалған. БП-8 негізгі, екі жанамалы аралық және екі шеткі секциялардан құралған. Жанамалы аралық және екі шеткі секцияларды ағытып, тырманың алым енін 8,4; 6; 3,6 және 3 м аралығында өзгертуге болады.

Ротациялық кетпен күздік дақылдар егілген топырақты көктемгі қопсытуға және беткі қабыршағы мен зиян шөптерден тазарту мақсатында егіс алдындағы топырақты өңдеуге тағайындалған (2.2 – сурет).

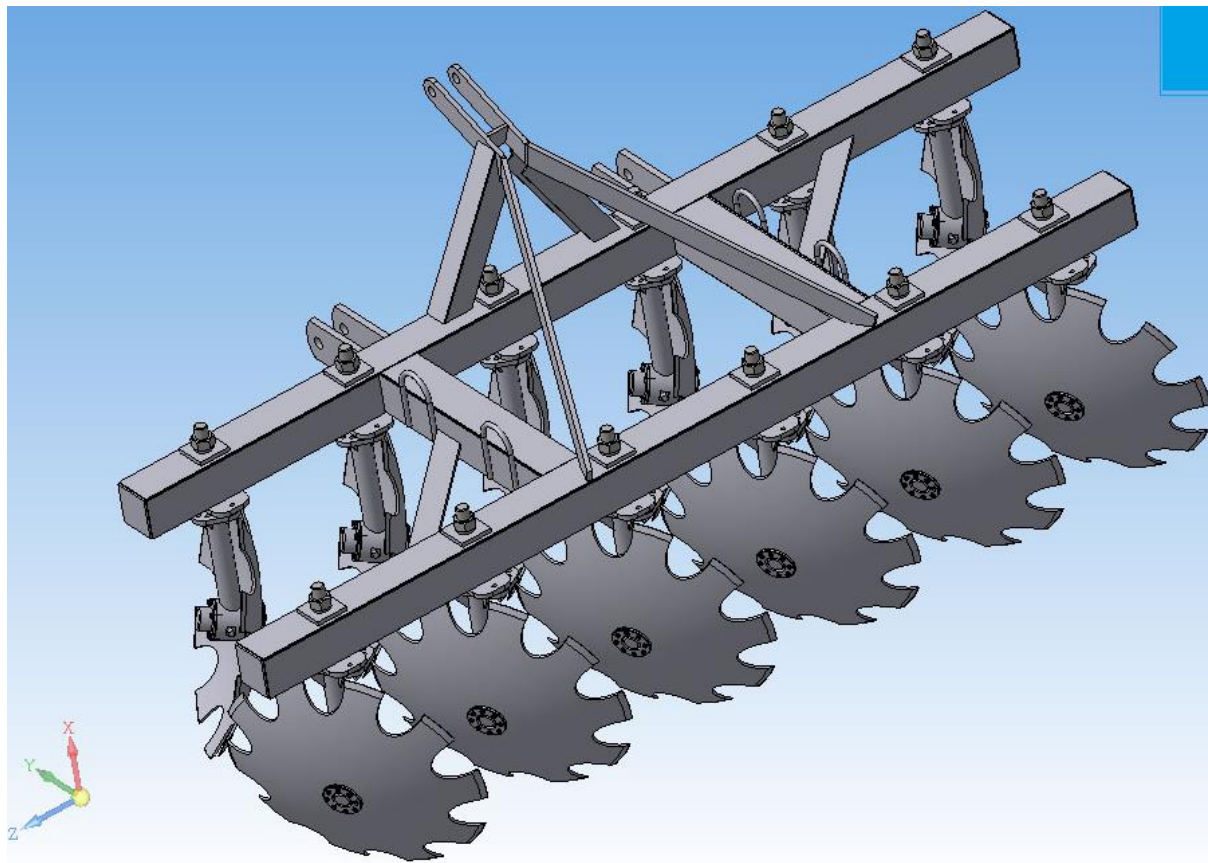


Сурет 2.2 – Ротациялық кетпен

Ротациялық кетпеннің негізгі жұмыс мәрімі – ине тісті дисклерден құралған батареялары. Олардың тістері ұштары үшкіл иілген болып келеді. Бірнеше дискілер бір өске жинақталып батареяны құрайды. Дискілер топырақпен ілінісіп, айналысқа түседі және 1 м² ауданған 150 екпе салады, соның салдарынан топырақ қабыршағы бұзылады. Мәдени өсімдіктердің зақымдалуын азайту үшін егістікті өндегенде ине тістері доғал жағымен қозғалысқа бағыттас болатындай қылып батареяларды рамаға бекітеді. Бос топырақты қарқынды қопсыту және арамшөптерді жою үшін бұл

батареяларды 180^0 -қа бұрып орналастырады. Алаңқайда реттегенде балласт массасын өзгерте отырып, өңдеу тереңдігін 9 см дейін реттейді.

Дискілі тырмалар. Дискілі тырмалар жеңіл (далалық және баулық) және ауыр тырмалар болып бөлінеді (2.3 – сурет).



Сурет 2.3 – Ауыр дискілі тырма батареясы

Жеңіл далалық тырмаларды сүдігерді өңдеуге, шымдауыт түзілімдерді жыртылғаннан соң қопсытуға, аңыздарды сыдыралауға, шала шымдауыт шабындықтарды жаңартуға пайдаланады. Бауларға арналған тырмалар баулардың қатар аралықтарының топырағын өңдеуге тағайындалған. Өңдеу тереңдігі 10 см дейін. Ауыр тырмаларды тың және тыңайған жерлерді жыртқаннан кейін шымдауыт түзілімдерді бөлшектеу үшін, батпақтанған топырақты дискілеуге, жайылымдар мен шабындықтарды өңдеуге, тыңайтқыштар мен шірінділерді көмуге пайдаланады. Өңдеу тереңдігі 20 см дейін.

Жеңіл дискілі тырманың жұмыс мәрімі – сфера пішіндегі өткір қыры бар, болаттан қалыпталған диск болып келеді. Диаметрлері 450 немесе 510 мм (2.4 – сурет). Ауыр дискілі тырмалардың диаметрі 660 мм-лік дисілері қиылған пішінде (2.3 – сурет) жасалған, соның арқасында топыраққа жақсы батып, өсімдік қалдықтарын қарқынмен майдалайды.

түседі және топырақтың ұсақталуы арта түседі. Өңдеу тереңдігін шабуыл бұрышын және топыраққа түсетін дискілердің қысымын өзгерту арқылы орнатады. Дискілердің топыраққа түсіретін қысымын балласт массасын немесе қысқыш серіппелердің сығу күшін өзгерту арқылы реттейді.

Дискілі тырмалар тісті тырмаларға қарағанда топырақ қабатында аз бітеледі, жіңішке тамырларды қырқады және жуан тамырларды тапайды. Тасты кесекті топырақты өңдеуге дискілі тырмалар тиімсіз, себебі дискілердің жүздері қайтады.

Аспалы екі ізді дискілі тырма БДН-3 дискілерінің саны өзгертілетін төрт батареядан құралады. Тырманың алым ені (2.5 – сурет) 3 немесе 2 м болады. Бірінші жағдайда үш батареяда тоғыз дискіден, ал артқы сол жақ батареяда он дискі орнатылады. Орнатылған қосымша диск алдыңғы батареялардың шеткі ішкері дискілерінің аралығында пайда болған өнделмей қалып қойған жолақшаны қопсытады.



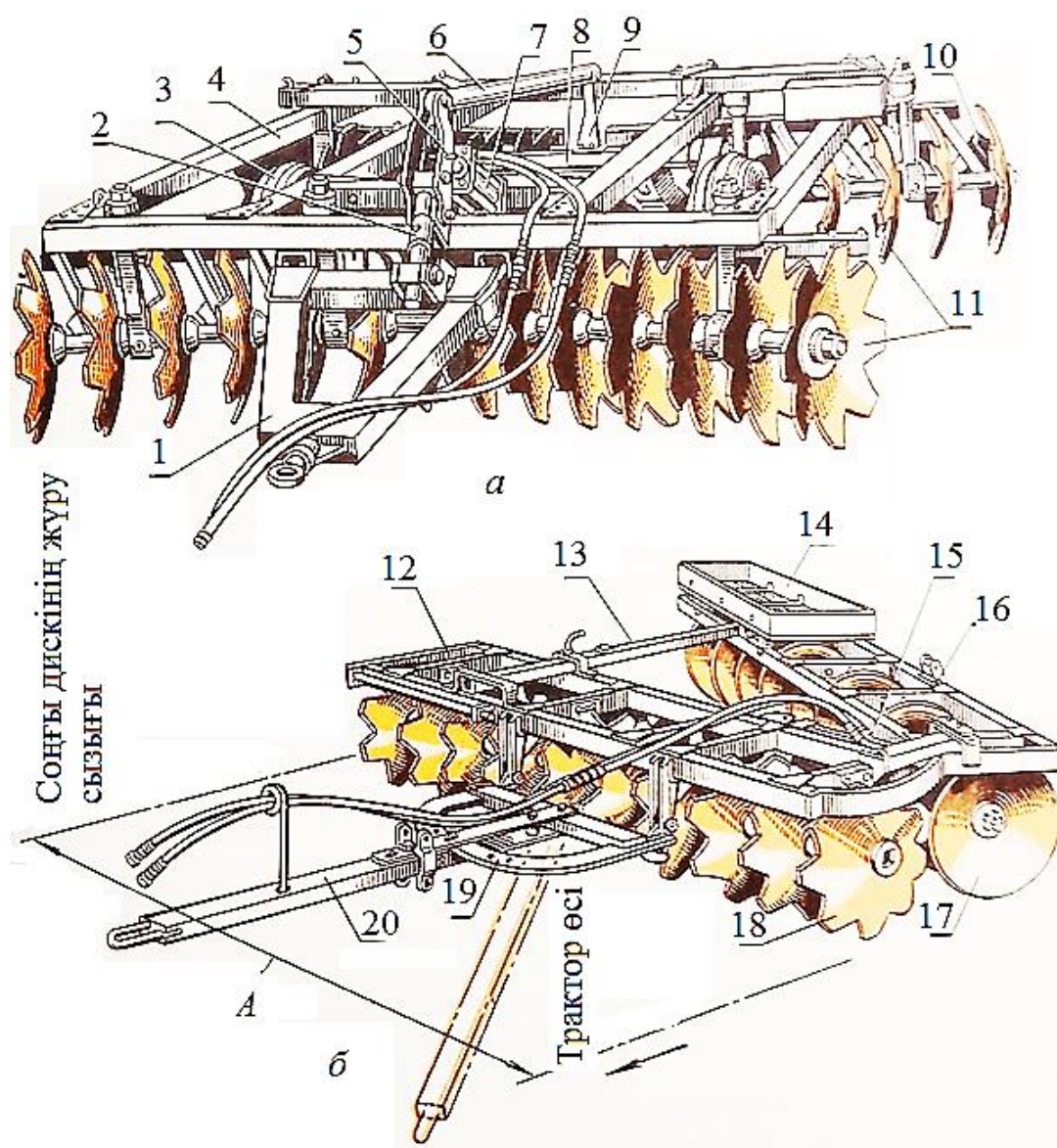
Сурет 2.5 – Аспалы екі ізді дискілі тырма БДН-3

Екінші жағдайда үш батареяда алты дискіден орнатылады, төртінші батареяда жеті диск болады. Арқалықтың бойымен кронштейндерді жылжыта отырып, дискілердің шабуыл бұрыштары 12, 15, 18 және 21⁰ болатын батареяларды орнатуға болады. Тырманы 2 м алым еніне қайта жабдықтау үшін жанама арқалықтарын көлденең арқалықтар арқылы қозғап жақындатады, сосын дискілерінің саны аз батареяларды жалғайды.

Өңдеу тереңдігін дискілердің шабуыл бұрышын және балласт массасын өзгеру арқылы реттейді.

Тіркемелі дискілі тырма БД-10 төрт секциядан, жал тілгіштен, өздігінен орнатылатын доңғалақтарынан және гидравликалық жүйеден тұрады.

Секция рамаларының топсалы жалғануы топырақ бедерін тегіс қамтуына себеп болады. Жұмыс мәрімдерінің секцияларын 12, 15, 18 және 21⁰ болатын шабуыл бұрыштарымен орнату қарастырылған. БД-10 тырмасы Т-150К және John Deere 620 тракторларымен агрегатталады.



Сурет 2.6 – Ауыр дискілі тырмалар: *а* – далалық БДТ-3; *б* – баулық БДСТ-2,5; 1 – тіркеме құрылғы; 2 – реттегіш винт; 3 – доңғалақ; 4 – рама; 5 – рычаг; 6 және 20 – тартқыштар; 7 және 15 – гидроцилиндрлер; 8 – иін өс; 9 – жұдырық; 11, 17 және 18 – батареялар; 12 және 16 – секциялар; 13 – арқалық; 19 – сектор

Ауыр тіркемелі БДТ-3 тырмасы 30 кН класындағы тракторлармен агрегатталады. Рамаға 4 (2.6 – сурет) кронштейндер арқылы төрт дискілі батареялар 11 бекітілген. Батареялар жұмыр өске отырғызылған диаметрі 660 мм болатын сфералық тілінген дискілерден құралады. Алдыңғы және оң жақ артқы батареяларда жеті дискіден, ал сол жақ артқыда сегіз дискі орнатылған. Батареядағы қосымша диск алдыңғы батареялар аралығында қалып қойған атжалдарды тіліп өтеді. Дискілер қырғыштардың 10 көмегімен тазарады.

Алдыңғы және артқы батарея дискілерінің топыраққа бату тепендігін раманың теңестіру механизмі арқылы реттейді (2.6 – сурет, а). Онымен жалғанған рычаг 5 реттегіш винт 2 арқылы тіркеме құрылғысымен 1, ал тартқыш 6 арқылы иін өстегі 8 жұдырықпен 9 байланысқан. Винт 2 бұралған кезде рычаг 5 тартқышты 6 қозғайды, ол өз кезегінде жұдырық 9 арқылы өсті тірек доңғалақтарымен 3 бұрады.

Өңдеу тереңдігін дискілердің шабуыл бұрышын (12, 15 және 18°) өзгерту арқылы реттейді. Ол үшін батареялардың сыртқы сағасын алшақтатады немесе жақындатады.

Раманы транспорттық қалпына, доңғалақтарды 3 төмен түсіру арқылы гидроцилиндрмен 7 ауыстырады.

Тырманың алым ені 3,0 м, өнімділігі 1,75 га/сағ, жұмыс жылдамдығы 8 10 км/сағ, өңдеу тереңдігі 20 см дейін.

БДТ-7 тіркемелі тырма үш секциядан құралады: ортаңғы және екі жанындағы секциялар, олар ортаңғымен топсалы жалғанған. Ортаңғы секция екі доңғалаққа сүйеніп тұрады. Секциялардың топсамен жалғануы рельефтің кедір-бұдырын тегіс өтуіне мүмкіндік береді. Танап бетін тегістеуді жақсарту үшін топсаларды гидроцилиндрлер көмегімен ажыратуға болады. Тырманы тасымалдау кезінде көлденең габариттерін қысқарту үшін жанындағы секцияларды гидроцилиндрлермен тік бағытқа көтереді.

Тырма Т-150К және John Deere 620 тракторларымен агрегатталады. Ортаңғы секциясының бір өзін ғана ДТ-75М шынжыр табан тракторлармен пайдалануға болады. Алым ені 7 м, жұмыс жылдамдығы 8 км/сағ. дейін, өңдеу тереңдігі 20 см дейін, өнімділігі 6 га/сағ.

Баулық тырмалар БДСТ-2,5, БДС-3,5 және БДН-1,3А топырақты терең қопсытуға және жеміс жидек бауларында қатар аралықтарын өндегенде арамшөптерді жоюға тағайындалған. Баулық тырмалар егістік тырмаларынан батареяларының симметриялы болмай екі қатармен орналасуымен және трактордың бойлық өсінен тырманы шығарып тұруды қамтамасыз ететін тіркеме немесе аспалы құрылғыларының конструкциясымен де ерекшеленеді.

БДСТ-2,5 ауыр тырма рамалары топсалы жалғанған алдыңғы 12 (2.6 – сурет, б) және артқы 16 секцияларымен жарақталған. Алдыңғы секцияның

дискілері тілік, ал артқы секцияның дискісі тегіс қырлы болып жасалған. Секциялар аралығындағы ашылу бұрышын және батареялардың шабуыл бұрышын гидроцилиндрмен 15 реттейді, шектегішпен бекітеді. Шектегіш механизм арқалықтың 13 төрт тесігінің біріне бекітіледі. Артқы секцияның оң жақ шеткі диск қазып кеткен қарықты тегістеу үшін рамаға дискілі қырғысы бар кронштейн жалғанған. Тырма сектордан 19 және тартқыштан 20 құралатын тіркеме құрылғысымен жарақталған.

Тырма трактордың орта сызығына қарағанда ығыстырылмай тура және жанына 2,8 м дейін ығыстырылып *A* жұмыс істей алады. Жанына ығыстырылуы *A* арқасында баулардағы жеміс ағаштары шоғының астындағы топырақты өңдей алады, себебі мұндай қозғалыс кезінде трактор жеміс ағаштарының шоғынан алшақ қашықтықта қозғалады. Тырманы трактор өсінен жанына ығыстыру үшін тартқышты 20 тіркеме құрылғысындағы сектор 19 бойымен оңға не солға ауыстырып салады және штырмен бекітеді.

Өңдеу тереңдігін батареялардың ашылу бұрышын өзгерту және балласт салынатын жәшікті 14 жүктеу арқылы реттейді. Алдыңғы батарея дискілерінің шабуыл бұрышын 18 ден 25⁰ дейінгі аралықта, артқы батарея дискілерінің шабуыл бұрышын 18 ден 32⁰ дейінгі аралықта реттейді.

Айдам соңында бұрылу және тастақ жолмен орын ауыстырғанда батареяларды гидроцилиндрмен 15 нөлдік шабуыл бұрышына қояды. Тырма бұл жағдайда дискілері терең батпай топырақпен домалайды. Алыс қашықтыққа тасымалдау үшін тырманы аспалы модификацияға қайта реттейді және трактордың гидравликалық аспалы жүйелі механизмімен көтеріп тасымалдайды.

Тырманың алым ені 2,5 м, жұмыс жылдамдығы 5 6 км/сағ, өңдеу тереңдігі 15 см дейін, өнімділігі 2 га/сағ дейін, батареялардың максималдық ашылу бұрышы 50⁰. Шынжыр табан тракторлармен агрегатталады.

БДС-3,5 тырмасы құрылысы бойынша БДСТ-2,5 ауыр тырмасымен ұқсас. Алдыңғы және артқы секциялардың рамалары жарты рамалардан құрастырылған, олар өзара топсамен жалғанған. Әрбір жарты рамаға батареялар жалғанған. Шеткі жарты рамаларды батареяларымен бірге бөлек ағыту қарастырылған және осы арқылы тырманың алым енін 3,5 м ден 2,4 м дейін қысқарту қарастырылған.

Секторлық тіркеме құрылғысының конструкциясы оны трактордың ортасынан ығыстыруға мүмкіндік береді және жанына *A* 3,8 метрге шығарып қоюға болады, тырманың алым ені 3,5 м болғанда, сол секілді алым ені 2,4 м болғанда 2,6 м шығаруға болады.

Жұмыс жылдамдығы 3 6 км/сағ, өңдеу тереңдігі 12 см дейін, өнімділігі 2,8 га/сағ дейін, батареялардың максималдық ашылу бұрышы 50⁰. 30кН класындағы тракторлармен агрегатталады.

БДН-1,3А тырмасы жиделі ағаштар аралығындағы қатар аралықтарында топырақты өңдеуге және арамшөптерді жоюға қолданылады. Тырма дискілі батареялармен және жидек бұталары діңгектері астындағы қорғаныс аумағында топырақты қопсытуға және арамшөптерді қырқуға арналған екі пышақпен жарақталған.

Пышақсыз тырманың алым ені 1,3 м, пышақпен 2,9 м, жұмыс жылдамдығы 7 км/сағ дейін, өнімділігі 1,3 және 2,4 га/сағ. Шағын тракторлармен агрегатталады.

2. 2. Топырақты сыдыра жырту саймандары.

Сыдыра жырту – жер жыртудың алдындағы топырақты таяз тереңдікте өңдеу. Сыдыра жыртуды топырақты қопсыту, ылғалды сақтау, топырақтағы өсімдік, зиянкестер шірінділерін, арамшөп тұқымдарын көму, мәдени өсімдіктердің ауру қоздырғыштарын жою және арамшөптерді алдамшы көктету мақсатында жүргізеді. Бұл технологиялық операциядан кейінгі жүргізілетін жырту кезінде көктеп шыққан арамшөп өскіндері тереңдікке көмілгендіктен өледі. Сыдыра жырту жер жыртуға шығындалатын механикалық энергия шығынын азайтады. Топырақты сыдыралау операциясына дискілі және түренді сыдыралағыштарды пайдаланады. Дискілі сыдыра жыртқыштардың жұмыс мәрімі – сфералық диск, түренді сыдыра жыртқыштардың жұмыс мәрімі – алым ені 25 см құрайтын қайырмалы корпус. Сыдыра жыртқыш дискілерін олардың айналу жазықтығы агрегаттың қозғалыс бағытына $30 \dots 35^0$ шабуыл бұрышын құрайтындай етіп орналастырады. Осындай қалпында сыдыралағанда дискілер топырақ түзілімін жақсы тіледі және ұсақтайды, топырақтың беткі қабатына өсімдік шірінділерін, арамшөп тұқымдарын көмеді. Сыдыралау сапасы дискілердің өткірлігіне байланысты, сондықтан жүзі қайта бастағанда оларды қайрайды.

Дискілі сыдыра жыртқыштармен көбінесе тамырсабақты және басқа да көпжылдық арамшөптермен ластанған танап телімдерінде егілген дәнді дақылдардан қалған аңызды сыдыралайды. Жүгері мен күнбағыс дақылдарын жинап алғаннан кейінгі нығыздалған топырақты және атпатамырлы арамшөптер жайлаған танап телімдерін түрендік сыдыралағыштармен өңдейді.

Дискілі сыдыра жыртқыштармен аңызды сыдыралауды 4 10 см, ал түренді сыдыралағыштармен 6 12 см тереңдікте жүргізеді. Орташа өңдеу тереңдігінен ауытқу ± 2 см аспауы қажет. Қопсытылғаннан кейінгі топырақтың беткі қабаты ұсақ түйірлі болуы қажет, ал түрен салынған және дискіленген танап беті тұтас және тегіс болуы қажет. Дискілі сайманның ортаңғы батареяларының түйістігіндегі шалқақ құлатылған қарық топырақтың өңдеу тереңдігінен аспауы керек. Егістік танабын сыдыралауды жиын-терін агрегаттарының қозғалыс бағытына көленең 10

км/сағ аспайтындай жылдамдықпен жүргізеді, себебі жылдамдықты арттырған сайын сыдыралау тереңдігі бұзылады.

Сыдыра жыртқыш саймандарының техникалық сипаттамалары 2.2 – кестеде келдірілген.

Кесте 2.2 – Сыдыра жыртқыш саймандарының техникалық сипаттамалары

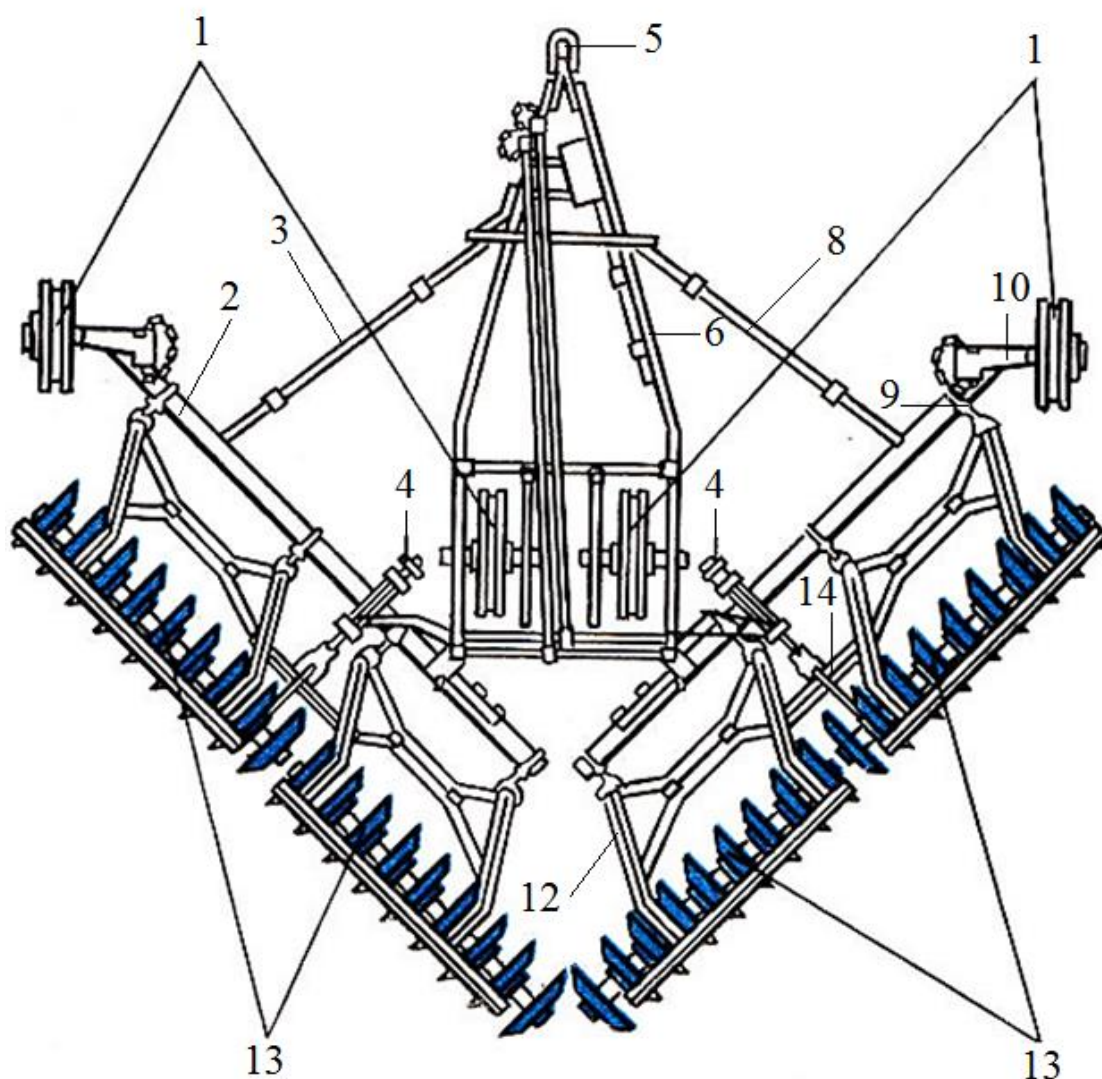
көрсеткіштері	Сыдыра жыртқыштарға арналған көрсеткіш мәндері				
	дискілі				түренді
	ЛДГ-5	ЛДГ-10	ЛДГ-15	ЛДГ-20	ППЛ-10-25
Алым ені (шабуыл бұрышы 35° дискілі сайман), м	5	10	15	20	2,5
Батарея (корпус) саны	4	8	12	16	10
Диск диаметрі (корпус алым ені), мм	450	450	450	450	250
Өңдеу тереңдігі, см	4....10	4....10	4....10	4....10	8....18
Дискілер жүздерінің аралығы, мм	169	169	169	169	—
Шабуыл бұрышы, град	15; 20; 30; 35	15; 20; 30; 35	15; 20; 30; 35	25; 30; 35	—
Жұмыс жылдамдығы, км/сағ	10 дейін	12 дейін	12 дейін	10 дейін	12 дейін

Тіркемелі дискілі ЛДГ-5 сыдыра жыртқышы дәнді дақылдар орылғаннан кейінгі топырақты сыдыралауға, пар күтіміне, топырақ түзілімдерін бөлуге, жыртылғаннан кейінгі ірі кесектерді ыдыратуға тағайындалған.

Сыдыралағыштың доңғалақтарына 1 тірелген рамаға 6 (2.2 – сурет) дискілі төрт батареяларымен 13 бірге арқалықтар 2, батареяларды көтеретін гидравликалық механизм 4 және топырақты тегістегіш жалғанған.

Арқалықтар 2 рамаға топсалы жалғанған және доңғалақтарға 1 тіреледі. Сонымен қатар арқалықтар рамамен жылжымалы 3 және 8

тартқыштармен байланысқан және осы тартқыштардың ұзындығын өзгерту арқылы дискілердің шабуыл бұрышын реттейді.



Сурет 2.1 – Дискілі гидрофикацияланған ЛДГ-5 сыдыралағышы: 1 – донғалақтары; 2 – арқалық; 3 және 8 – тартқыштар; 4 – гидроцилиндр; 5 – ілмек сырға; 6 – рама; 9 – қамыт; 10 – донғалақтың жарты өсі; 12 – батареялар рамасы; 13 – батареялар; 14 – секциялар жалғанатын жолақ

Шабуыл бұрышын арттырған сайын дискілер топыраққа ене береді. Өңдеу тереңдігін сонымен қатар штангадағы серіппені сығу арқылы да реттейді, сол секілді рамалардың 12 алдыңғы қатарын тік бағытта ауыстырып қою арқылы реттеуге болады. Батареялар осы алдыңғы қатар арқылы арқалықтарға 2 жалғанады.

Аңыздарды сыдыралау үшін дискілерді $30 \dots 35^\circ$ аралығындағы шабуыл бұрышына қояды. ЛДГ-5 сыдыралағышын тырма ретінде пайдаланғанда дискілердің шабуыл бұрышын $15 \dots 25^\circ$ дейін тарылтады.

Шабуыл бұрышын реттегенде ортаңғы секция дискілерінің арасындағы қашықтық өзгереді. Оны сақтау үшін арқалықтарды 2 ұзартады не қысқартады. Доңғалақтардың 1 айналу жазықтығы агрегаттың қозғалыс бағытымен беттесу қажет, ол үшін шабуыл бұрышы өзгеріске ұшырағанда арқалықтар 2 мен доңғалақтардың жарты өстері 10 аралығындағы бұрышты да өзгертеді.

Батарея рамаларын 12 төмендеткіш тесіктеріне өзгертіп тіркеуге болады. Егер раманы ползундардың төменгі тесіктерін пайдаланып бекітсе, онда дискілер тереңдей түседі.

Тегістегіш сыдыралағыш өткеннен кейін ашылып қалған қарықтарды бітеп отырады.

Батареяларды көтеретін гидравликалық механизм батареялар жалғанатын жолақтан 14 тұрады, ол көршілес орналасқан екі батарея рамаларына жалғанған. Сонымен қатар гидравликалық механизм құрамында әрбір арқалыққа 2 орнатылған гидроцилиндр 4, рычагқа жалғанған шток және серіппесі кигізілген қысқыш штанга бар.

Трактордың гидравликалық жүйесінен цилиндрдің төменгі қуысына май қысымы берілгенде шток цилиндр ішіне тартылады, рычаг арқылы батареялар көтеріледі. Батареялар түсірілгенде гидроцилиндр штогы сыртына ұзарады, рычаг серіппені тықсырады және секциялар жалғанған жолақпен 14 батареялардың дискілерін топыраққа мәжбүрлеп кіргізіледі. Қатты топырақты сыдыралағанда штангалардағы серіппелердің сығылымын арттырады, ал жеңіл топырақта – босатады.

ЛДГ-5 сыдыралағыш сайманы John Deere 6М, МТЗ-1221, Т-40М тракторларымен агрегатталады.

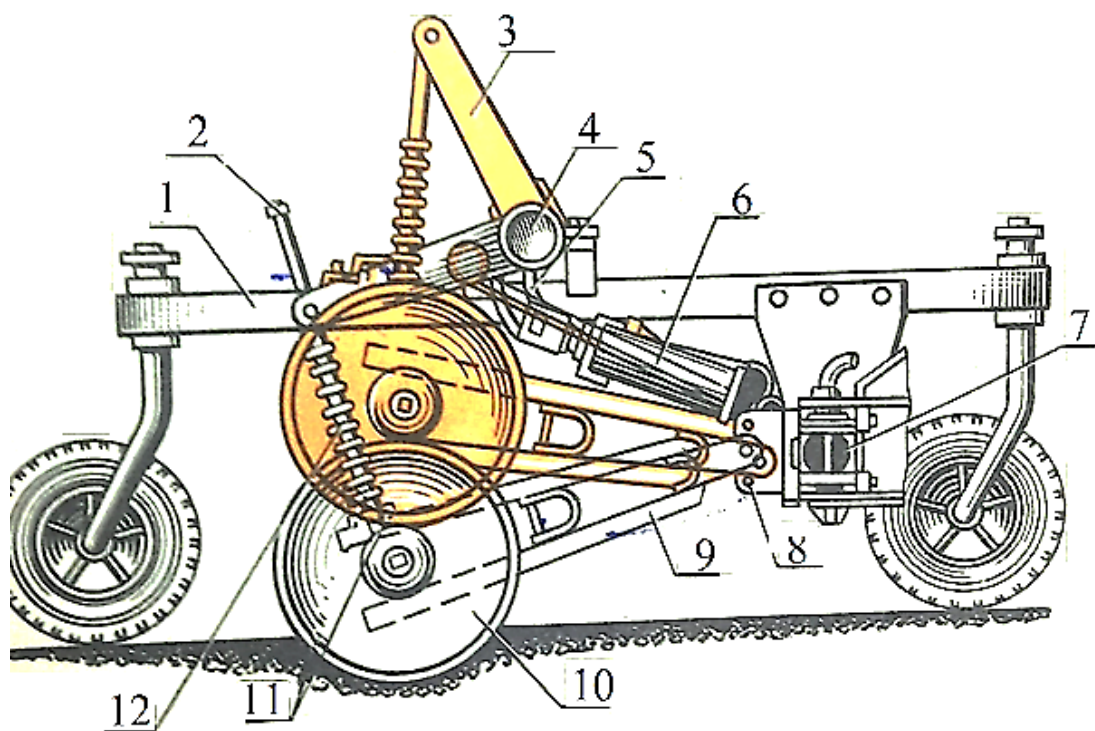
ЛДГ-10, ЛДГ-15 және ЛДГ-20 гидрофикацияланған дискілі сыдыралағыш саймандары ЛДГ-5 сыдыралағыш сайманына ұқсас жасалған.

Дискілерді көтеру және топыраққа мәжбүрлеп кіргізу үшін сыдыралағыштар гидравликалық жүйелі басқару механизмімен жабдықталған (2.2 – сурет). Әрбір батарея рамкамен 9 төмендеткіш механизм 8 ползунына екі нүктеде топсалы бекітілген және секцияны көтеру механизмі құбырына 4 бекітілген екі штангамен 2 рычагтарға 3 ілулі.

Гидроцилиндрдің оң жақ қуысына май қысымы берілгенде шток цилиндр ішінен шығады және рычагтың 5 көмегімен құбыр 4 бұралады, соның салдарынан батареялар көтеріледі. Батареяларды түсіру үшін гидроцилиндрдің сол жақ қуысына май қысымы беріледі, соның салдарынан рычагтар 3 батареяларды түсіреді. Бұған қоса рычагтар серіппені 12 сыға отырып, дискілерді топыраққа батырады.

Өңдеу тереңдігін гидроцилиндр штогының жүрісін шектеу және серіппе 12 сығылымын өзгерту арқылы реттейді, тез ағытылатын шплинттерді 11 штангалардың 2 тесіктеріне ауыстырып салу арқылы.

Механикалық құрамы бойынша ауыр топырақты өндегенде дискілерінің бекімді батуы үшін сыдыралағыштарды балласт салынатын жәшіктермен жабдықтайды.



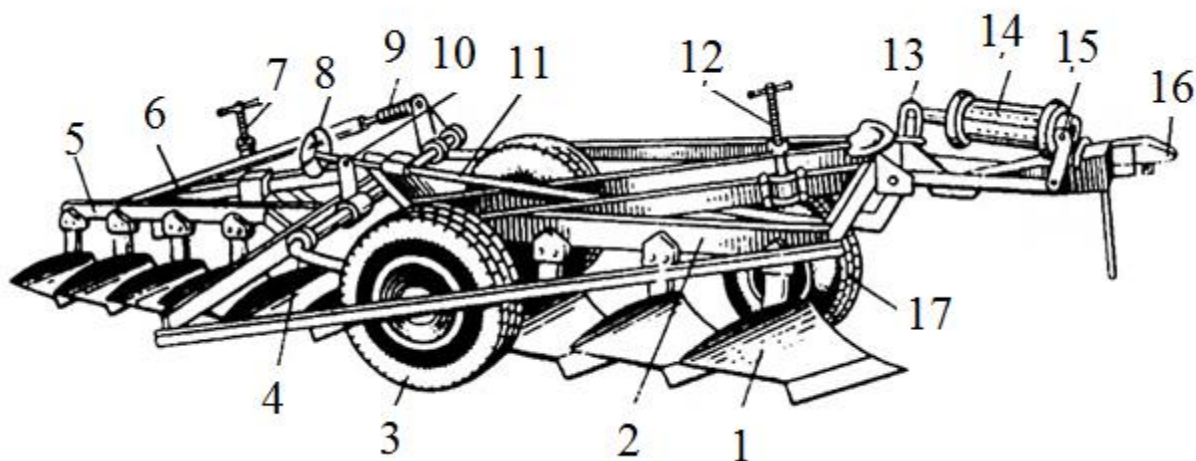
Сурет 2.2 – ЛДГ-10, ЛДГ-15 және ЛДГ-20 сыдыралағыштарының секцияларын көтеру механизмі: 1 – каретка; 2 – штанга; 3 және 5 рычагтар; 4 – құбыр; 6 – гидроцилиндр; 7 – арқалық; 8 – төмендеткіш механизм; 9 – рама; 10 – диск; 11 – төменгі шплинт; 12 – серіппе.

Сыдыралағыштар сфералық не болмаса жазық пішінді дискілермен жабдықталуы қарастырылған. Сфералық дискілерді Қазақстан даласының егіншілік аймақтарындағы кездесетін жел эрозиясы туындайтын аудандарында қолдану ұсынылмайды. Егістіктің аңызды танаптарында ылғал жабу үшін сфералыққа қарағанда топырақты мардымсыз аударатын және бәсең тозаңдандыратын жазық дискілі сыдыралағыштар қолданылады.

Жартылай аспалы түренді ППЛ-10-25 соқа-сыдыралағышы тамырсабақты және атпатамырлы арамшөптер жайлаған егістік танаптарында аңызды 12 см тереңдікте сыдыралау арқылы егістік алдындағы топырақты өңдеу, парға қалдырылған танаптарды 6.....14 см тереңдікте өңдеу және меншікті кедергісі 6 Н/см^2 дейінгі жеңіл топырақты 16.....18 см тереңдікте жырту үшін тағайындалған. Соқа-сыдыралағыш 30 кН класындағы тракторлармен агрегатталады.

Сыдыралағыш корпустары 1 (2.3 – сурет) соқалардағы секілді рамаға монтаждalған, ал раманың өзі екі жүріс 3 және екі тірек 17 доңғалақтарға

тіреледі. Сонымен бірге рама топсалы біріккен екі секциядан құралған: алдыңғысы 2 тіркемелі құрылғымен 16 жабдықталған және артқы секциядан 5 тұрады.



Сурет 2.3 – Жартылай аспалы түренді ППЛ-10-25 соқа-сыдыралағышы: 1 – корпус; 2 және 5 – рама секциялары; 3 және 17 – доңғалақтар; 4 – өс; 6 – штанга; 7 және 12 – тереңдікті реттегіштер; 8 – штурвал; 9 – жүктегіш; 10 – кронштейн; 11 – тартқыш; 13 – рычаг; 14 – гидроцилиндр; 15 – жетек; 16 – тіркеме құрылғы.

Раманың алдыңғы секциясында екі бірдей жүріс доңғалақтары 3 бекітілген иін өс 4 орнатылған. Оң жақ жүріс доңғалағы сыдыралағыш жұмысы кезінде жыртылған егістік танабынан жоғары тұрады, ал сол жақ жүріс доңғалағы рама кіндігіне тірек қызметін атқарады. Алдыңғы және артқы секциялар жұмыс кезінде доңғалаққа 17 сүйенеді.

Доңғалақтардың бұлай орналасуы егіс танабының рельефін бастырмалатып жүруіне мүмкіндік береді, сонымен қатар бірқалыпты өңдеу тереңдігін және әр корпустың алым енінің бірдей болуын қамтамасыз етеді. Өңдеу тереңдігін 3 және 17 доңғалақтарды рамаға салыстырмалы қозғау арқылы реттейді. Жүріс доңғалақтарының 3 қалпын штурвалды 8 айналдыру арқылы өзгертеді.

Гидроцилиндр 14 корпусы еркін жүріс жетегіне 15 топсалы бекітілген, ал шток екі иінді рычагқа 13 бекітілген. Рычагтың төменгі иіні тартқышпен 11 өске 4 кигізілген кронштейнге 10 жалғанған. Раманың артқы секциясын көтеру үшін көтеру механизмімен байланысқан штанга 6 қызмет атқарады. Штанга 6 өске бекітілген жұдырық арқылы әрекет етеді. Штанга жұдырықпен реттегіш сомыны бар серіппелі үстемелеп жүктегіш 9 арқылы жалғанған. Соқа-сыдыралағышты транспорттық қалпына келтіру үшін гидроцилиндрді 14 басқару рычагын май, цилиндрдің оң жақ қуысына баратындай етіп орнату қажет.

14 кН класындағы тракторлармен агрегаттау үшін сыдыралағыштың артқы секциясын ажыратып, алдыңғысын ғана пайдалануға болады.

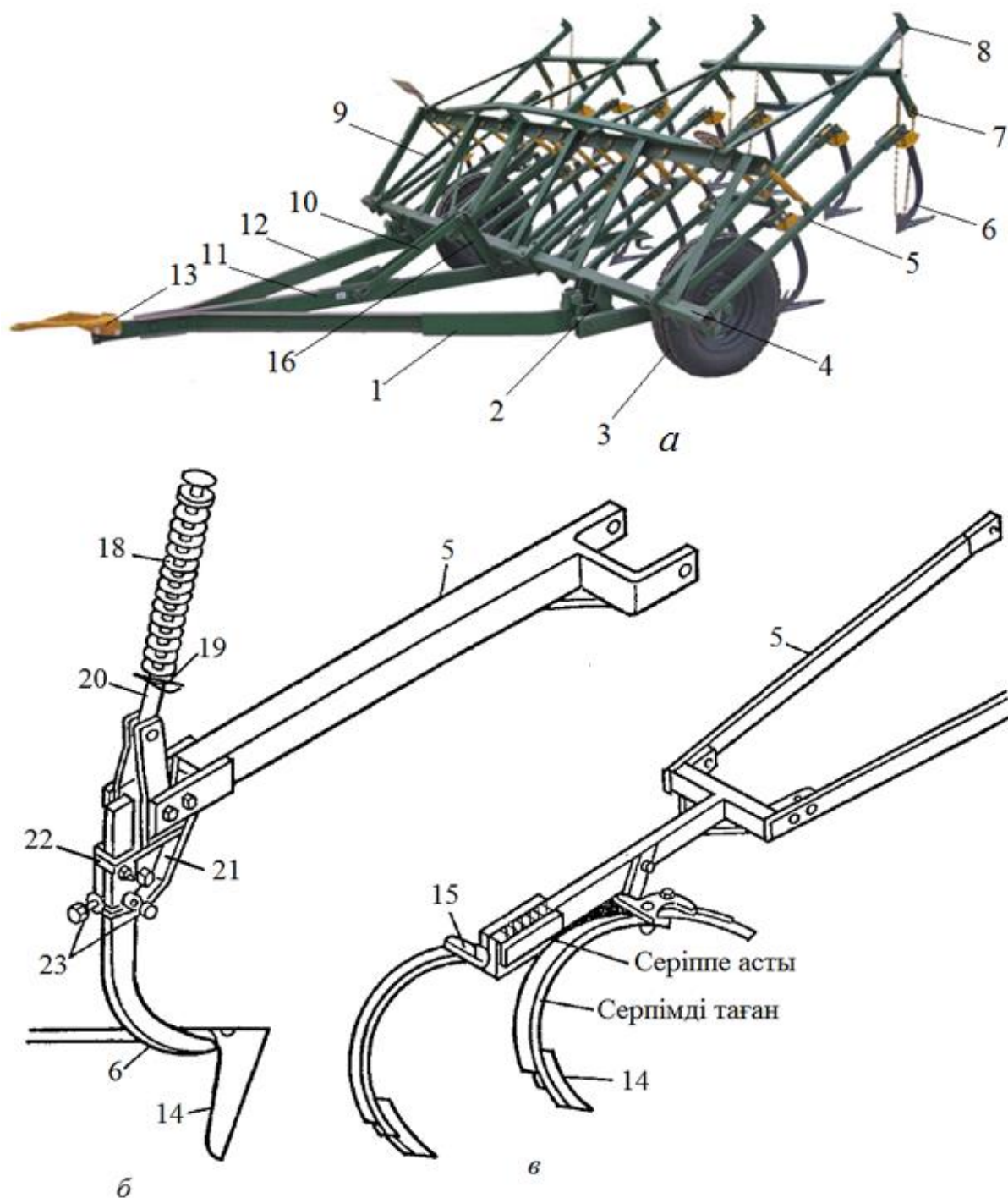
2.3 Топырақты тұтас өңдеуге арналған культиваторлар

Топырақты культиватормен тұтас өңдеуді парлар күтімінде және танапты егістікке дайындағанда топырақты аудармай арамшөптерді құрту және топырақты қопсыту үшін қолданады. Топырақты қопсыту өсімдіктер сіңіре алатын формадағы ылғал мен қоректік заттардың шоғырлануына және сақталуына мүмкіндік туғызады. Егіс алдындағы культивациялауды әлбетте дәнді дақылдардың тұқымдары көмілетін тереңдікте жүргізеді. Өңдеу тереңдігінің біркелкілігі ± 1 см ден аспауы қажет. Культивациядан кейінгі топырақтың беткі қабаты ұсақ түйірлі, ал арамшөптер толығымен қырқылған болуы қажет. Қарық түбі мен танап беті культивациядан кейін тегіс болуы тиіс. Қопсытылған қабат жалдарының биіктігі 3...4 см ден аспауы керек. Сондықтан да культивацияны бір мезгілде тырмалаумен бірге жиі қолданады. Культиватордың жұмыс мәрімдері топырақтың төменгі қабатын сыртына шығармауы керек.

Тұтас культивациялауды алдыңғы өңделген бағытқа көлденең не болмаса оған қиғаштап бұрышпен 9...12 км/сағ жылдамдықпен жүргізу қажет. Культиватормен өңдеуде жылдамдықты арттырған сайын танап бетінің тегістелуі де жақсара түседі және егіс машиналарының жұмысы үшін қолайлы жағдай жасалады.

Культиваторлардың жұмыс мәрімдері болып әмбебап сүйір және қопсытқыш табандар қызмет атқарады. Әмбебап сүйір табанның найза пішінді ұштығы (2.4 – сурет, б) қатқыл тағанға бекітілген. Жүзінің горизонталь жазықтыққа еңістік бұрышы $23...30^{\circ}$, жүздерінің арасындағы бұрыш $60...65^{\circ}$, алым ені 270 және 330 мм. Әмбебап табандар топырақты жақсы қопсытады және арамшөптердің тамырын қырқады. Бұл табандарды топырақты 12 см тереңдікке өңдеуде пайдаланады. Қопсытқыш табан ұйықтарында (2.4 – сурет, в және г) екі кескіш қырлары бар, аралық ажырау бұрышы $60...70^{\circ}$. Ұйығы қатқыл немесе серпімді тағанға бекітілген. Қатқыл тағанға бекітілген табандар (2.4 – сурет, в) алым ені 35...65 мм, бауларды, жүзімдіктерді, мақта танаптарын 25 см тереңдікке дейін өңдеу үшін қолданылады. Серпімді тағандарға бекітілген табандар (2.4 – сурет, г) алым ені 50 мм, 16 см тереңдікке дейін топырақты қопсыту, атпатамырлы арамшөптер жайлаған танаптарды тарау және ылғалы мол топырақты культивациялау үшін қызмет істейді. Қопсытқыш табандардың ұйығы бір қырлы және екі қырлы болып жасалады. Екі қырлы ұйықтарды бір қыры тозғаннан соң 180° бұрып ауыстырады.

Тіркемелі КПС-4 гидрофикацияланған культиватор 12 км/сағ дейінгі жылдамдықта бір мезгілде тырмалай отырып, егіс алдында тегістей культивациялауға және арамшөптерді қыркуға тағайындалған (2.4 – сурет).



Сурет 2.4 – Тіркемелі КПС-4 культиваторы: *а* – жалпы көрінісі; *б* – әмбебап сүйір табан; *в* – қопсытқыш табан; 1 және 12 – жанама арқалықтар; 2 – тереңдікті реттегіш; 3 – тірек доңғалақтар; 4 – рама; 5 және 9 – жүйекке бағыттағыштар; 6 – табан; 7 – жетек; 8 – тырмаларға арналған асқыш; 10 – гидроцилиндр; 11 – орталық арқалық; 13 – тіркеме құрылғы; 14 – табан ұйығы; 15 – құрсама; 16 – таған; 18 – серіппе; 19 – шплинт; 20 – штанга; 21 – планка; 22 – тұтқыр; 23 – сомындар.

Культиватордың алым ені 4 м, өңдеу тереңдігі 5....12 см. 30....50 кН класындағы тракторлармен агрегаттау үшін кең алым енді агрегаттарға немесе кешендерге бірнеше культиваторларды тіркеме арқылы жалғайды.

Культиватордың негізгі құрама бірліктері (2.4 – сурет): пісірістірілген рама 4, орталық 11, жанама 1 және 12 арқалықтардан құралған қалқан, жұмыс мәрімдерінің топыраққа ену тереңдігін реттейтін бұрандалы механизмі 2 бар тірек доңғалақтары 3, табандар 6 бекітілген жүйек бағыттағыштары 5 және 9, тырмаларды тіркеуге арналған жетек 7 икемдегіші 8, шеренг агрегатын құрауға арналған жалғама топса, гидроцилиндр 10 және тіркеме құрылғы 13.

КПС-4-03 аспалы нұсқасы автотіркеме кілттігімен жарақталған трактормен лезде агрегаттау үшін. Құрамында тастар кезігетін топырақты өңдеу үшін аспалы агрегат күшейтілген табандармен және серіппелі сақтандырғыштары бар тағандармен жарақталған.

Культиватор опциясында алым ені 270 және 330 мм болатын сүйір әмбебап табандар мен алым ені 50 мм болатын серпімді қопсытқыш табандар қолданылады. Табан 5 және 9 тағандарын рама арқалығына топсалы жалғанған жүйек бағыттағыштарға бекітеді. Сүйір табандарды екі қатармен шахмат ретімен орналастырады. Мардымсыз ластанған танаптарды өңдеу үшін алдыңғы қатарда қысқа жүйек бағыттағыштарға алым ені 270 мм болатын табандарды, ал артқы қатарға ұзын жүйек бағыттағыштарға алым ені 330 мм болатын табандарды бекітеді. Артқы табандардың кескіш қырларының ақыры екі жағынан да 4 5 см-ге алдыңғы табандардың қырларын жабуы қажет, бұл өз кезегінде арамшөп тамырларын толығымен қырқуды қамтамасыз етеді. Ластануы асқындаған танаптарды өндегенде қысқа және ұзын бағыттағыштарға алым ені 330 мм болатын табандарды орнатады.

Қопсытқыш табандарды көлденең үш қатарға орналастырады; қысқа бағыттағыштарға бір-бір табаннан, ал ұзындарға қосарланған тұтқырлардың көмегімен қос табаннан орнатады. Көршілес қазылған қарықтар аралығы 16,6 см.

Өңдеу тереңдігін өзгерту үшін реттегіш 2 бұрандаларын бұрап, тірек доңғалақтарын рамамен салыстырмалы биіктік бойымен көтереді немесе түсіреді.

Табанға тиесілі тағанды жүйек бағыттағышқа 5 сомынмен 23, тұтқырмен 22 және планкамен 21 бекітеді. Табанға тиесілі тағанды белгіленген қалпында реттегіш сомын 23 ұстап тұрады, ал оның басы жүйекке бағыттағыштың планкасына 21 тіреліп тұрады. 23 сомынды бұраған кезде тұтқырды 22 қозғайды және осылайша табанның еңістік бұрышын өзгертеді. Жеңіл топырақты тайыз өндегенде тағандарды, табандардың кескіш қырлары тегіс алаңқайға жататындай қалпында бекітеді. Ауыр топырақты терең өндегенде табандардың ұйықтары алға қарай 2.....3⁰-қа еңіс реттеледі.

Жұмыс мәрімдерін орналастыруды, олардың реттемелерін және сәйкесінше белгіленген өңдеу тереңдігін орнатуды тегіс алаңқайда жүргізеді. Культиваторды жұмыс қалпына ауыстырады. Культиватор доңғалақтарының астына тақтайшалар орнатылады, олардың қалыңдығы қажетті өңдеу тереңдігінен 2...4 см (доңғалақтардың батуына байланысты) аз болуы қажет. Реттегіш 2 бұрандасын бұрай отырып, раманы табандарымен бірге, олар алаңқай бетіне тірелгенше түсіреді. Сонымен қатар рама горизонталь қалыпта болуы керек, ал қысқыш штангалардың 20 бастары рама бұрыштығына тірелуі қажет. Егер бастары рама жазықтығынан шығып тұратын болса, онда сомындарды штангалардың төменгі бөліктерінің жоғарғы тесіктеріне бекітеді, ал егер табандары алаңқайдың тірек беттеріне тимей тұрса, онда төменгі тесіктеріне бекітеді. Ластанған және қатты топырақта серіппелердің 18 сығылуын арттырады, шплинттерді 19 ауыстырып салу арқылы. Реттеу жұмыстары біткеннен кейін серіппелердегі сығылу күші барлық штангаларда бірдей болуы қажет.

КСГ-5 бағбандық культиватор баулардағы қатар аралықтарында және топырақты қопсытуға, арамшөптерді қырқуға және суаруға арналған қарықтарды тілуге тағайындалған. КПС-4 культиваторынан айырмашылығы КСГ-5 баулық культиватордың рамасы үш топсалы жалғанған секциялардан құралады. Оның ортаңғы секциясының алым ені 3 м және екі шеткі секцияларының алым ендері 1 метрден. КСГ-5 баулық культиватордың алым енін өзгерту үшін екі шеткінің бірін ағытып тастаса – 4 м дейін кемиді, ал екеуін де алып тастаса алым ені 3 м болады (2.5 – сурет).



Сурет 2.5 – Гидрофикацияланған баулық КСГ-5 культиваторының ортаңғы секциясы: 9 – асқыш құрылғы; 10 – ортаңғы секция; 13 – доңғалақтары; 14 – сүйір табан.

Бағбандық культиваторлардың бұл түрлерімен баулы бақтардың ені 4....10 м болатын қатар аралықтарын өңдеуге болады.



Сурет 2.6 – Бағбандық бақтардың ені 4....10 м болатын қатар аралықтарын өңдеу

Ұшар басы салбыраған бақтарда асқыш құрылғыны 9 ауыстырып бекітеді және культиваторды тракторға симметриядан алшақ, оның бойлық өсінен 3,2 м дейін (2.6 – сурет), жеміс ағаштарының өңделетін қатарына қарай ығыстырып іледі. Культиватордың қиғаштығын түзету үшін раманың сол жағына пышақ-стабилизатор орнатады. Діңіргелік телімдерді бұрылатын табанмен өңдейді, ол ағаш діңгегіне жақындағанда автоматты түрде қатар аралықтарына қарай бұрылып кетеді.

Культиватор опциясында алым ені 250 және 330 мм болатын сүйір әмбебап табандар мен алым ені 50 мм болатын серпімді қопсытқыш табандар және тырманың серпімді тістері мен қарық қазғыштар бірге ұсынылады. Сүйір табандарды көлденең екі қатарда орналасқан тағандарға бекітеді; бірінші қатарға алым ені 250 мм табандарды, ал екінші қатарға алым ені 330 мм табандарды орналастырады. Сүйір табандардың жабылуы 40 мм, өңдеу тереңдігі 8...12 см. Қопсытқыш табандарды терең қопсыту (20 см дейін) үшін пайдаланады және оларды, культиватор 3 м алым енімен жұмыс істегенде ғана ортаңғы секцияға орнатады. Артқы табандардың еңістігін аралық төсемдерді таған мен рама аралығына салу арқылы реттейді. Алдыңғы тағандардың еңістігін арнаулы квадрат шайбалармен өзгертеді. Өңдеу тереңдігін алдыңғы КПС-4 культиваторында келтірілгендей бұрандалы механизм арқылы тірек доңғалақтарын көтеру немесе түсіру арқылы реттейді.

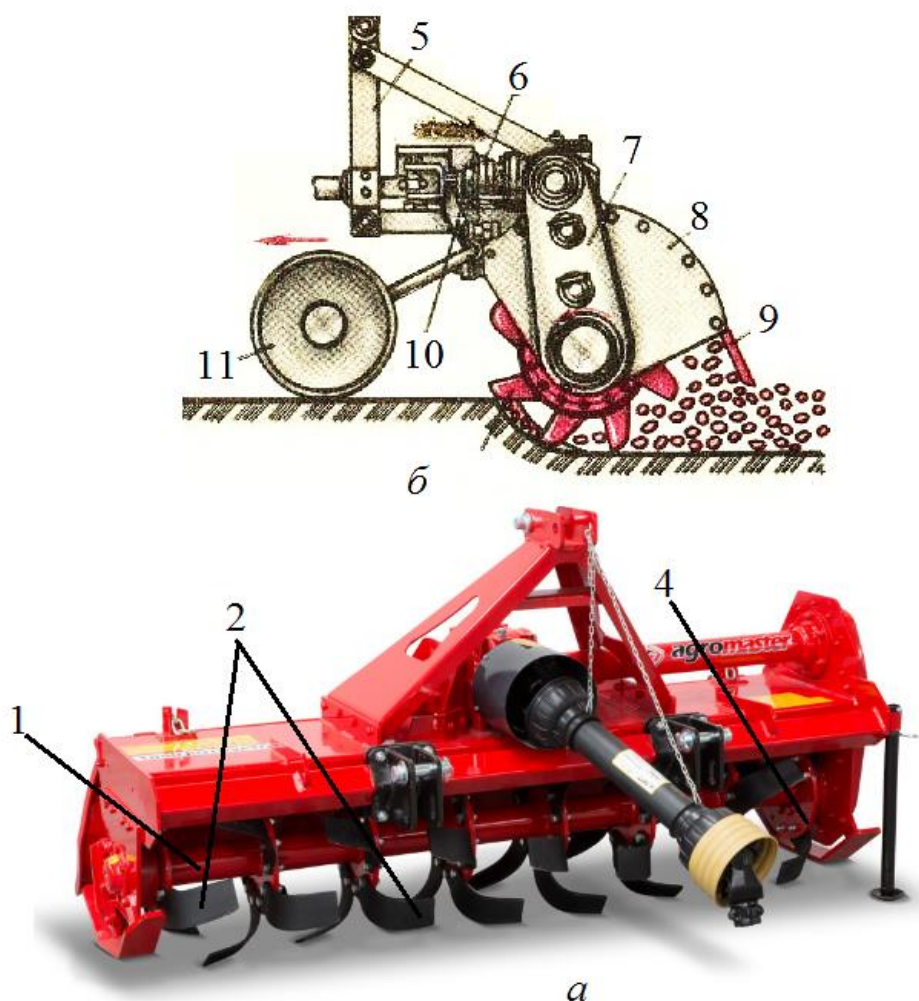
Бауларды суаруға арналған қарықтарды тілу үшін ортаңғы секциясын ғана пайдаланады. Оның рамасына аралығын 830 мм-ден қалдырып, төрт қарықтілгішті орнатады. Қарықтілгіш тағаннан, сол жақ және оң жақ қайырмадан, оларға бекітілген пышақтардан, қашаудан және аралығында орналасқан қайырмаларды кергіштен тұрады.

2.4. Топырақ өңдейтін фрезалар

Фрезалар топырақты қарқынды ұсақтауға, арамшөптерді құртуға, өсімдік қалдықтарын майдалауға, топырақ қабаттарын араластыруға, тыңайтқыштарды көмуге және танаптың бетін тегістеуге қолданылады. Фрезаларды ауыр асқын ылғалданған топырақты өңдегенде, бұталы-батпақты жер соқаларымен аударылған шымдауыт топырақ түзілімін бөлгенде, төмпешіктерді тілгілегенде, жайылымдар мен шабындықтарды жақсартып, жаңғыртқанда қолдану ерекше тиімді саналады. Фрезалар батпаққа арналған, егістікке арналған, бағбандық және отамалы болып келеді.

Батпақты жерлерге арналған ФБН-2, ФБН-1,5 және ФБ-2 фрезаларын құрғатылған батпақты жерлерді игергенде және жайылымдар мен шабындықтарға күтіп жүргізгенде пайдаланады.

Егістікке арналған ФН-125, ФП-2 және КФГ-3,6 фрезаларымен ауыр асқын ылғалданған топырақты күріш, көк өніс дақылдарын егу алдында өңдейді.



Сурет 2.7 – Топырақ өңдейтін фреза: 1 – білік; 2 – пышақтар; 4 – дискілер; 5 – асқын; 6 және 7 – редукторлар; 8 – құндақ; 9 – торкөз; 10 – реттегіш; 11 – доңғалақ.

Бағбандық ФПШ-200 және ФСН-0,9Г фрезаларын жидек бұталарының, жас жеміс ағаштарының және тоғай жолақтарының қатар аралықтарында топырақты өңдеуге және арамшөптерді отауға пайдаланады.

Отамалы (фрезерлік культиваторлар) КФ-5,4, КГФ-2,8, ФПУ-5,4 фрезаларын және басқаларын отамалы дақылдардың, жеміс көшеттерінің, шөп тұқымдықтарының және жемістердің қатар аралықтарындағы топырақты өңдеуге және арамшөптерді отауға пайдаланады. Топырақты 25 см тереңдікке дейін өңдейді.

Фреза саймандарының жұмыс мәрімдері – өткір қырлары бар иілген пышақтар 2 (2.7– сурет, а). Пышақтар дискілерге 3 бекітілген. Білікке 1

монтаждалған бірнеше дискілер барабанды құрайды. Барабан трактордың қуат алу білігінен айналады. Дискілер 3 біліктің бойында бір-бірінен белгілі бір қашықтықта жайғасады. Кейбір конструкцияларда олардың аралығына фрикциондық дискілер орнатылады. Сондықтан білік 1 айналғанда бұрау моменті пышақтары бар дискілерге фрикциондық дискілер арқылы үйкеліс есебінен беріледі. Фрикциондық дискілер пышақты дискілерге серіппелермен жанастырылған, серіппелердің қысылуы арқылы үйкеліс күшін реттейді, демек берілетін бұрау моменті де реттеледі. Қатты затқа (тас, жуан ағаш түптері және т.б.) кездесіп қалғанда пышақты дискілер тайғанақтай бастайды, бұл өз кезегінде істен шығуының алдын алады. Кедергіден асқаннан кейін дискілер қайтадан жанасып бірге айнала бастайды.

Барабанның білігі фрезаның рамасына мойынтіректермен кигізіліп бекітілген. Барабан үстінен құндақпен 8 жабылған. Оған қосымша тырнауыш торкөз 9 де етегіне бекітілген. Айналыс барабанға трактордың қуат алу білігінен кардандық білікпен 6 және 7 конус цилиндрлі редукторлар арқылы беріледі. Кейбір фрезаларда барабанның айналым жиілігін редуктордағы тістегеріштерінің орындарын ауыстыру арқылы өзгертеді.

Фреза сайманының рамасы жұмыс қалпында болғанда екі доңғалаққа 11 сүйенеді. Фрезаның өңдеу тереңдігін реттегіштің 10 бұрандалы механизмімен реттейді. доңғалақтардың қалпы механизм биіктігімен өзгереді. Жұмыс қалпында фрезалардың пышақтары бір мезетте екі қозғалысқа араласады: барабанмен бірге айналмалы қозғалыс және машинамен бірге ілгерілемелі қозғалысқа түседі. Сондықтан пышақтардың кескіш қырлары топырақты сына тәрізді тілгілейді. Тілінген топырақ түйірлерінің өлшемдері пышақтардың 2 айналмалы және ілгерілемелі жылдамдықтарының ара қатынасына тәуелді. Пышақтар тілінген топырақ түйірлерін қазып алып, артқа тастайды. Тырнауыш торкөзге 9 соғылған топырақ түйірлері үгіліп түседі. Шымдауыт және өсімдік шірінділері төмен құлайды, олардың үстінен торкөзден өтіп кеткен майда топырақ қабаты жабады.

Топырақты фрезерлеп өңдеу – энергия сиымдылығы мол процесс. Бұл тәсілмен топырақты өңдеу шығындары басқа машиналармен өңдеу шығындарынан асып кетеді. Сондықтан фрезерлеп өңдеу ауыр топырақты өндегенде ғана тиімді саналады, себебі ол жерде топырақ монолиттерін қарқынмен ұсақтау мақсаты тұрады. Жеңіл топырақты фрезермен өңдеу экономикалық және агротехнологиялық тұрғыдан тиімсіз болып есептеледі.

Экономикалық тұрғыдан тиімсіздігі жоғарыда айтып кеткендей энергия шығынының мол болуымен, ал агротехнологиялық тұрғыдан тиімсіздігі топырақтың шамадан тыс майдаланып, шаң-тозаңға айналуымен түсіндіріледі.

Топырақты нығыздауға арналған катоктар. Топырақты егіске дейін және егістен кейін катоктармен нығыздайды. Егіске дейін танаптарды бетін тегістеу үшін домалатып шығады, сол кезде ірі кесектер ыдырап, отырмаған топырақ нығыздалады, кеш өңделген топырақ беті тегістеледі. Егістен кейінгі танаптарды домалату арқылы топырақтың беткі қабатын нығыздайды, егілген тұқымдардың топырақпен жанасуы жақсарады, төменгі жиектерінен ағылатын ылғал артады, соған орай егілген тұқым тез көктей бастайды. Қазақстан жағдайында құрғақшылық аудандарда домалату арқылы конвекциялық диффуздық ағын (булану) есебінен туындайтын ылғал шығынын төмендетеді. Конвекциялық диффуздық ағынның қарқыны қопсытылған топырақта айтарлықтай, ал нығыздалған топырақта бәсеңсиді.

Домалатып өңделген егістік танаптарында агрегаттардың жүру тепе-теңдігі артады, жұмыс жылдамдығын арттыруға мүмкіндік туады.

Катоктың нығыздағыш қабілеті оның массасына M , диаметріне D және алым еніне B тәуелді. Оны катоктың 1 см еніне тиесілі меншікті қысымы ρ (Н/см) бойынша көрсетуге болады.

$$\rho = 9,8 \cdot \frac{M}{B}. \quad (2.1)$$

Диаметрі шағын катоктар топыраққа сүйретпе секілді әсер етеді, сондықтан топырақтың беткі қабатын ғана нығыздайды, ал диаметрі үлкен катоктар жыртылған қабатты тереңдікке тепе-тең нығыздайды. Борпылдақ топырақта катоктар алдында топырақтан иленген орама пайда болады. Осыған орай каток неғұрлым ауырлау болса және диаметрі шағын болса, орама да соғұрлым биік қалыптасады. Өлшемі a ға тең кесектерді топыраққа жаныштау және қирату үшін катоктың диаметрі келесі шартты қанағаттандыруы қажет:

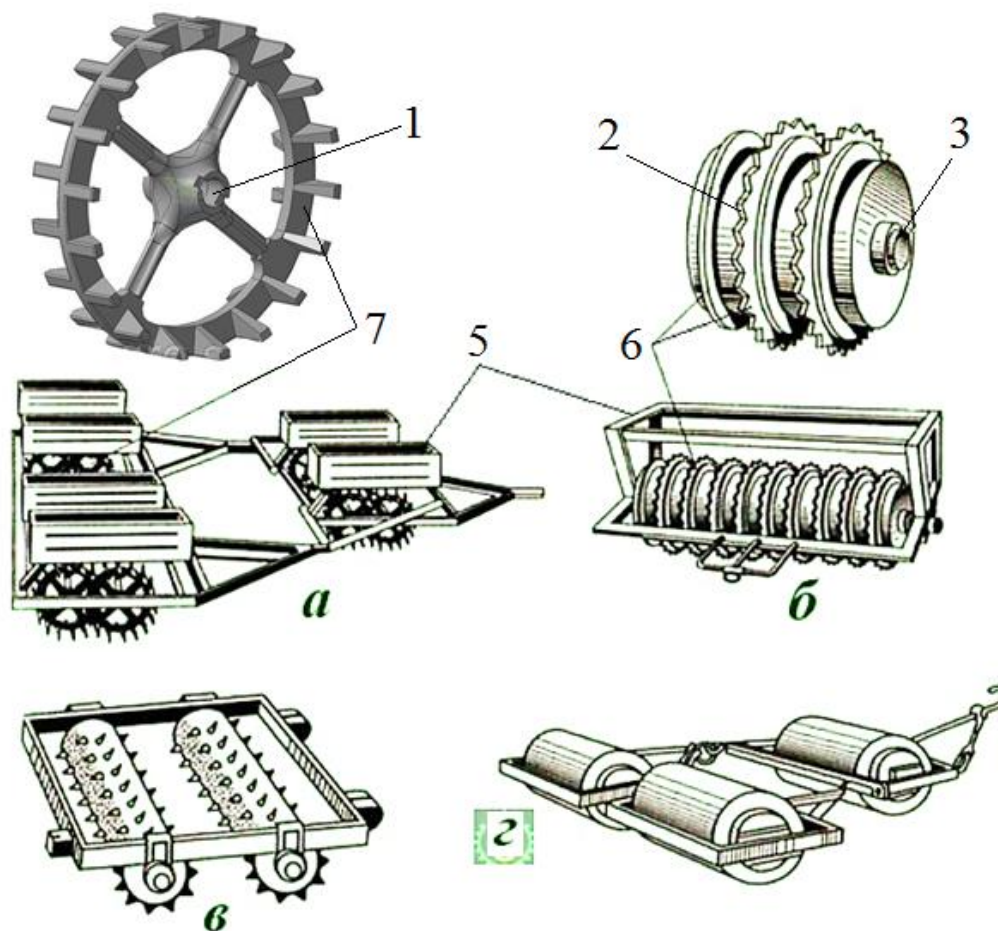
$$D \geq a \cdot \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}, \quad (2.2)$$

мұнда φ_1 және φ_2 — сәйкесінше катокқа және топыраққа кесектердің үйкелу бұрыштары.

Катоктың биіктігі h қа тең кедергіні (топырақ үйіндісі, бату тереңдігі, кедір-бұдырлықтар) еңсеруге қажетті тарту күші P (Н) келесі формула бойынша анықталады:

$$P = 9,8M \sqrt{\frac{4h}{D}}. \quad (2.3)$$

Шығыршықты-тебінді үшсекциялы ЗКШ-6 катогын топырақтың беткі қабатын қопсытуға және астыңғы қабатын нығыздауға, қабыршағын және кесектерін бүлдіруге және жыртылған танапты тегістеуге қолданады (2.8 – сурет, *а*).



Сурет 2.8 – Топырақты нығыздауға арналған катоктар: *а* – шығыршықты-тебінді үшсекциялы ЗКШ-6 катогы; *б* – шығыршықты-тісті; *в* – тырма тісті; *г* – су құйылатын тегіс; 1 және 3 – өс тесіктері; 2 және 6 – доңғалақтар; 5 – балласт жәшіктері; 7 – дискілер.

Каток сайманының әрбір секциясы балласт жәшіктері 5 бар бірінен кейін бірі орналасқан қос батареялардан құралады. Алдыңғы батареялар өсіне алты, ал артқы батареялар өсіне жеті болаттан құйылған дискілер 7 араларына салынатын төлкелерден кейін кезекпен еркін кигізілген. Дискілердің диаметрі 520 мм және тебіндері бар. Артқы батареялардың дискілері алдыңғы батареялардың дискілеріне қарағанда жарты қадамға ығыстырылған, бұл өз кезегінде каток дискілерінің араларына жабысқан топырақтың өздігінен түсіп қалуына себепші болады. Балласт массасын реттеу арқылы топыраққа берілетін меншікті қысымды 27 ден 47 Н/см

дейін өзгертуге болады. Катоктың жұмыс жылдамдығы 13 км/сағ дейін, үш секцияның толық алым ені 6,1 м, бір секцияның алым ені 2,09 м.

Шығыршықты-тісті ККН-2,8 катогы (2.8 – сурет, б) танап бетін тегістеуге, топырақтың беткі қабаты астын 7 см тереңдікке дейін нығыздауға және беткі қабатын 4 см тереңдікке қопсытуға тағайындалған. Бұл сайманды қызылша егетін сепкіштермен және культиваторлармен бірге агрегат ретінде пайдалануға болады.

Рамаға бекітілген каток өсіне 3 доңғалақтар еркін кигізілген: диаметрі 350 мм-лік он сыналы 6 және диаметрі 366 мм-лік тоғыз тісті 2 доңғалақтар. Катоктың топыраққа түсіретін меншікті қысымы 25 Н/см, алым ені 2,8 м, жұмыс жылдамдығы 13 км/сағ дейін.

Аспалы тырма тісті КБН-3 катогы (2.8 – сурет, в) топырақ кесектерін ыдыратуға және егіс алдында беткі қабатын қопсыта отырып, топырақты домалатуға, сонымен қатар егістен кейін пайда болған топырақ қабыршақтарын ыдыратуға тағайындалған.

Бес секцияның әр қайсысының рамасына екі катокты бекітуге арналған мойынтіректер бекітіледі. Катоктың цилиндрлі бетінде бұрандалы сызықпен диаметрі 16 мм болатын тістер орналасқан.

Секцияларды көлденең орналасқан арқалыққа шахмат тәртібімен тізбек арқылы іледі. Алдыңғы қатарда үш, ал артқы қатарда екі секция орналасады. Алым ені 3,25 м. Бұл сайманды МТЗ-1221 және John Deere 6М тракторларына іледі.

Су құйылатын тегіс ЗКВГ-1,4 катогы (2.8 – сурет, г) топырақтың беткі қабатын егіске дейін және егістен кейін нығыздауға, жасыл тыңайтқышты жыртар алдында домалатуға тағайындалған. Каток үш секциядан құралады: әр секцияда диаметрі 700 мм-лік, ұзындығы 1400 мм-лік және сиымдылығы 500 л-лік айналып тұратын тегіс іші қуыс цилиндр бар. Аталмыш цилиндрлер сумен толтырылады. Осы құйылатын су мөлшерін өзгерту арқылы катоктың топыраққа түсіретін меншікті қысымын 23 тен 60 Н/см дейін реттейді. Цилиндрлердің тыс бетін жабысқақ топырақтан тазалау үшін оның бетіне серіппелермен жанастырылған тазалағыштар қызмет атқарады. Алым ені 4 м. Бұл сайманды да МТЗ-1221 және John Deere 6М тракторларына іледі.

2.5 Жел және су эрозияларына ұшырайтын топырақ қабаттарын өндеуге арналған машиналар

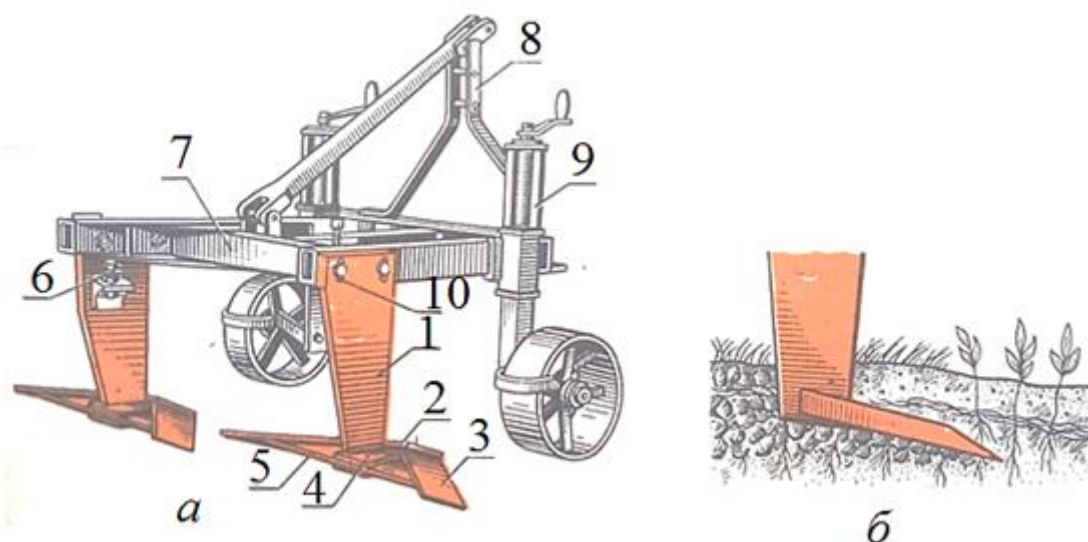
Топырақтың эрозиясы дегеніміз желдің, су тасқынының және ауылшаруашылық машиналарының әрекетінен туындайтын топырақтың бүліну және көшу процесі.

Жел эрозиясы аптап ыстықта, құрғақшылықта қатты ауа тасқынының ашық қалған топырақ бетіне әрекетінен туындайды, нәтижесінде топырақтың құнарлы түйірлері қозғалысқа түседі. Қозғалыстағы түйірлері

топырақ агрегаттарын қиратады және бүлінген топырақты ауа тасқынымен алып кетеді, олар көбінесе алыс қашықтыққа көшеді.

Егістік алаңдарын жел эрозиясынан қорғау үшін эрозияға қарсы бағытталған агротехникалық шаралар кешенін қолданады. Оның құрамына танап аңызын және шірінділерді сол күйінде қалдыра отырып, топырақты аудармай өңдеу жүйесі, топырақты қорғауға арналған ауыспалы егістік жүйесі, ауылшаруашылық машиналардың танап бетімен өтуін қысқарту және т. б.

Аспалы жалпақ тілгіш терең қопсытқыш КПГ-250, КПГ-2-150 және КПГ-2,2 культиваторларын парларды аудармай негізгі өңдеуге және 25.....30 см терең қопсытуға қолданады (2.9 – сурет, а).



Сурет 2.9 – Аспалы жалпақ тілгіш терең қопсытқыш культиватор КПГ-250: а – жалпы көрінісі; б – жалпақ тілгіштің жұмыс процесінің сұлбасы; 1 – таған; 2 – қашау; 3 – түрен; 4 – өкшелік; 5 – башмак; 6 – бұранда; 7 – рама; 8 – асқыш; 9 – бұрандалы механизм; 10 – сопақша тесік.

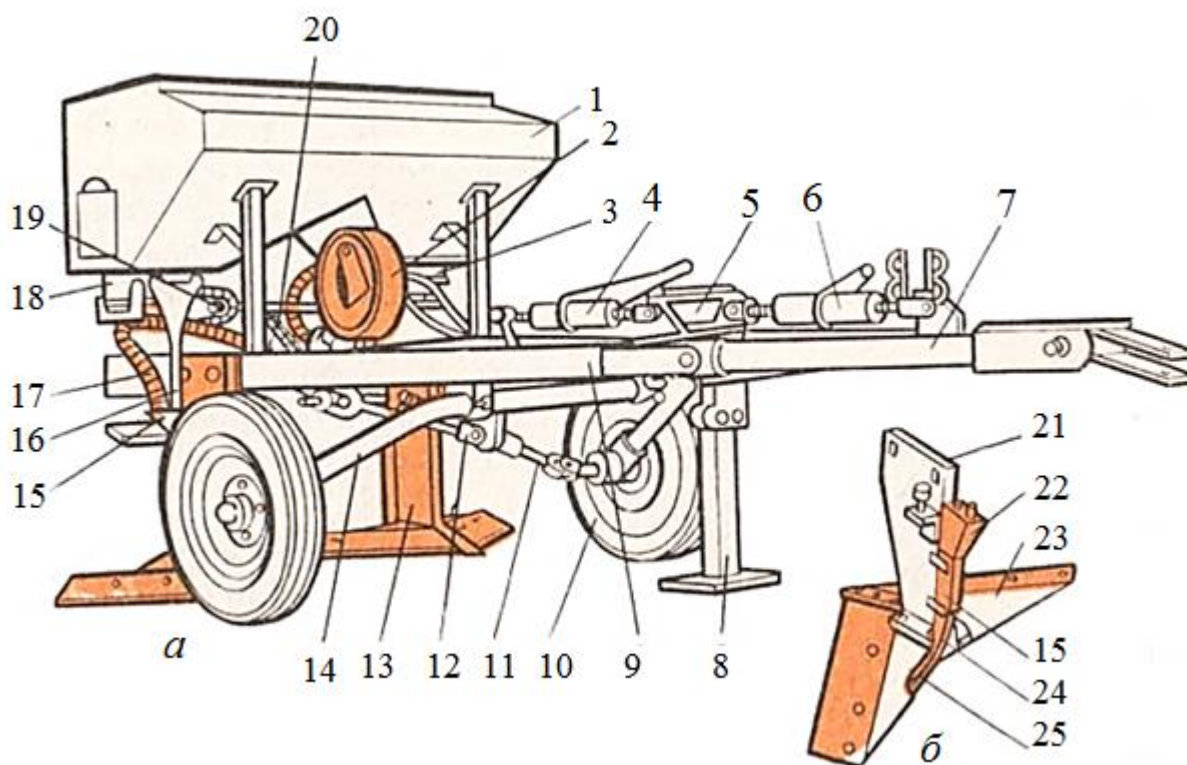
Культиватордың алым ені 250, 160 және 110 см болатын сүйір жалпақ тілгіш табандары бар. Терең қопсытқыш табан бекітілген тағанның төменгі шетіне өкшелік 4 пісірістірілген. Осы өкшелікке қашауымен 2 және өздігінен шыңдалатын түрендерімен 3 бірге башмак 5 бекітілген. Тағанға рама жағынан пісірістірілген бұрыштамаға реттегіш бұрандама 6 бұралған, оның басы раманың арқалығына тіреледі. Бұранданы 6 бұрау арқылы табанның еңістік бұрышын өзгертеді. Сопақша тесік 10 еңістік бұрышын өзгерткенде тағанның алдыңғы болтқа салыстырмалы бұрылуына мүмкіндік береді.

Табан түренімен қиылған топырақ түзілімі (2.9 – сурет, б) оның еңіс орналасқан жүзінен, қопсытылып және аударылмаған күйде сырғып түседі.

Аңыз сол күйінде танап бетінде қалады, эрозиялық процестің алдын алу осылайша жүзеге асады. Осындай конструкциядағы жалпақ тілгіш табандар 60.....75 % дейін аңызды сақтап қалады.

КПГ-250 культиваторы алым ені 250 см болатын бір ғана жалпақ тілгіш табанмен не болмаса алым ені 110 см болатын екі жалпақ тілгіш табанмен жабдықталады. Бірінші нұсқада оны 16 см тереңдікке топырақтың беткі қабатын өңдеуге, екінші нұсқада 30 см тереңдікке топырақты қопсытуға пайдаланады. Өңдеу тереңдігін тірек доңғалақтарын бұрандалы механизм 9 көмегімен орнату арқылы реттейді.

КПГ-2-150 культиваторы алым ендері 160 см болатын екі жалпақ тілгіш табандармен жабдықталған. Алым ені 3 м, өңдеу тереңдігі 30 см дейін.



Сурет 2.10 – Терең қопсытқыш-тыңайтқыш сіңіргіш КПГ-2,2 культиваторы: *а* — жалпы көрінісі; *б* — жұмыс мәрімі; 1 — минералдық тыңайтқышқа арналған бункер; 2 — желдеткіш; 3 және 18 — дозаторлар; 4 — тереңдікті реттеу механизмінің бұрандалы кергіші; 5 — көтеру механизмінің гидроцилиндры; 6 — тіркеменің бұрандалы кергіші; 7 — ұзартқыш; 8 — қойылғы; 9 — рама; 10 — тірек доңғалақ; 11 — кардандық беріліс; 12 — дозаторлар жетегінің қосу ашауызы; 13 — жұмыс мәрімі; 14 — иін өс; 15 — тыңайтқыш бағыттағыш; 16 — тыңайтқыш өткізгіш; 17 — ауа өңеші; 19 — жетек білік; 20 — дозаторлар жетегінің тізбегі; 21 — таған; 22 — араластыру камерасы; 23 — башмақ; 24 — бөлгіш; 25 — арна.

Терең қопсытқыш-тыңайтқыш сіңіргіш КПП-2,2 культиваторы алым ені 110 см ден болатын екі табанмен, сыйымдылығы 450 л бункермен 1, тыңайтқыш сепкіш мөлшерлегіш дозаторлармен 18 және желдеткішпен 2 жарақталған (2.10 – сурет, а).

Сепкіш аппараттар тірек доңғалағынан 10 кардандық білік 11 және тізбекті беріліс арқылы қозғалысқа түседі. Желдеткіш доңғалағы гидромотордан айналады. Табандары топырақ астына тыңайтқышты сіңіруге арналған құрылғымен жарақталған (2.10 – сурет, б). Оның құрамына араластырғыш камера 22, тыңайтқыш өткізгіш 16, ауа өңеші 17 және бөлгіш 24 кіреді.

Тыңайтқыш сіңіргіш табандары топыраққа батқан сәтте сепкіш аппараттарға беріліс қосылады, тыңайтқыш өткізгіштер арқылы араластырғыш камераға түседі. Ауа өңеші арқылы араластырғыш камераға желдеткіштің әрекетінен ұйытқыған ауа тасқынының ағыны беріледі. Ұйытқыған ауа тасқыны тыңайтқышты іліп әкетіп, оны бөлгішке таратады. Бөлгіш өз кезегінде қарықтың түбіне тыңайтқышты, табанның тұтас енімен тепе-тең себеді. Түрендерден шыға бере тоғысатын топырақ қабаты тыңайтқышты жабады, ал жұмысын аяқтаған ауа ағыны топырақ қуыстарындағы кеңістікті толтырады және қалғаны атмосфераға таралады.

Культиваторды жұмыс және транспорттық қалпына гидроцилиндр 5 ауыстырады. Топырақты өңдеу және тыңайтқышты көму тереңдігін 12 ден 27 см дейінгі аралықта бұрандалы кергішті 4 айналдыру арқылы реттейді.

Культиватордың алым ені 2,15 м, жұмыс жылдамдығы 10 км/сағ дейін, өнімділігі 1,4 га/сағ. Шынжыр табан тракторлармен агрегатталады. Екі культиватордан құралатын тіркемені John Deere 9X тракторларына агрегаттайды.

Күзгі сүдігерде, топырақты аудармай 10.....16 см тереңдікке өңдеуде, аңызак парларға культивация жүргізгенде және жеңіл топырақты егіс алдында аңызды сақтай отырып, 7.....16 см тереңдікке өндегенде КПШ-5, КПШ-9, КПЭ-3,8 культиваторларын және штангалық КШ-3,6 культиваторын қолданады.

КПШ-9 жалпақ тілгіш культиваторы үш секциялы рамамен жарақталған. Ортаңғы секциясында автотіркеме, пневматикалық шиналары бар биіктігімен бұрандалы механизм арқылы реттелетін тірек доңғалақтары және әрбірі 100 см ден алым ені бар үш жалпақ тілгіш табандар орнатылған. Жанама секциялары ортаңғысымен топсалы жалғанған. Тар жолдармен тасымалдағанда оларды артқа ысырып қою қарастырылған КПШ-9 культиваторында. Секцияның бойлық орналасқан арқалықтарына екі не үш табан орнатылады. Бірінші жағдайда культиватордың алым ені 8,2 м, екіншісінде 6,4 м. Сайман Т-150К, Т-150 және John Deere 9X тракторларымен агрегатталады. Өңдеу тереңдігі 16 см дейін.

КПЭ-3,8 ауыр культиваторы (2.11 – сурет) әрқайсысының алым ені 40 см болатын үш қатарға орналастырылған он екі табанмен жарақталған. Жүйек бағыттағыштарды табандарымен бірге рамаға кронштейнмен 10 және серіппелерімен 4 бірге бекітеді.



Сурет 2.11 – КПЭ-3,8 ауыр культиваторы: *а* – жалпы көрінісі; *б* – жұмыс мәрімі; *в* – штанганың жұмыс сұлбасы; 1 және 10 – кронштейндер; 2 – штанга; 3 – сүйір табан; 4 – серіппе; 5 – рама; 6 – тірек; 7 – гидроцилиндр; 8 – серпімді табан; 9 – болт.

Серіппенің қысымынан асатын кедергіге тап болғанда табан тереңдіктен шыға бастайды, содан соң серіппенің әрекетінен жұмыс қалпына оралады. Сомынның 9 көмегімен серіппенің сығылуын реттейді және сонымен қатар табан жүздерінің горизонталь орналасуына қол

жеткізіледі. Өңдеу тереңдігін 5 16 см шегінде гидроцилиндр 7 штогындағы тіректі 6 қозғау арқылы реттейді.

Серіппелермен және серпімді тағандармен 8 жарақталған табандар жұмыс барысында дірілмен қозғалады, сондықтан олар қатты топыраққа жақсы батып, шірінді қалдықтарымен толастап бітелмейді. Дегенмен олар аңыздың 50 % жуығын зақымдайды және танап бетін жалды беткейге айналдырады. Сондықтан культиваторға штангалық икемқұрал орнатады және артына тісті тырмалар легін тіркейді. Штанга 2 (2.11 – сурет, в) топырақ астында белгіленген тереңдікте айналып, арамшөп тамырларын үзіп тастайды, топырақ астына көміліп кеткен аңыздардың бір бөлігін топырақ бетіне шығарады және танап бетін де тегістейді.

КШ-3,6 культиваторы штангамен жарақталған, оның құрылысы мен жұмыс атқару принципі КПЭ-3,8 ауыр культиваторындағы штангалық икемқұралға ұқсас. КШ-3,6 культиваторын күздік дақылдарға арналған егістік танаптарын өңдеуге және аңыздардың 80 ... 90 % сақтай отырып, топырақты 5 ... 10 см тереңдікке қопсытуға пайдаланады. Аталмыш сайман тіркеме күйінде де және аспалы күйінде де жұмыс атқаруға лайықталған.

Штангалар культиватордың доңғалақтарынан жетек алады. Рамаға балластқа арналған жәшік орнатылған. Топыраққа батырылған штанга доңғалақ айналысына қарсы бағытта айналады және 1 м жол жүргенде 0,91 айналым жасайды.

Штанга топырақтың төменгі қабатын бетіне шығармай қопсытады және арамшөп тамырларын орап үзіп жүреді.

Өңдеу тереңдігін 4 ... 10 см шегінде тіркемелі нұсқасында тіректі гидроцилиндр штогымен ығыстыру арқылы, ал аспалы нұсқасында трактордың аспалы құрылғысындағы жоғарғы тартқыштың ұзындығын өзгерту арқылы реттейді. Транспорттық қалпынан жұмыс қалпына және кері транспорттық қалыпқа шығыңқы гидроцилиндр көмегімен келтіреді.

Культиватордың алым ені 3,6 м.

Су эрозияларына ұшырайтын топырақ қабаттарын өңдеуге арналған машиналар.

Тау бөктерінде және еңістіктерде пайда болатын су эрозиясымен күрес жүргізудің құрамына суды ұстап қалуды қамтамасыз етуге бағытталған ұйымдастыру және агротехникалық шаралар жүйесі кіреді. Оларға топырақты дер кезінде өңдеу, топырақ тереңдеткіштермен немесе қиылған корпустармен жырту, бір мезгілде қарықтарда бірікпелер мен білікшелердің пайда болуын қамтамасыз ететін, шұңқырлар мен үзік қарықтардың пайда болуын қамтамасыз ететін жырту технологиясы, топырақты індеу және қар тоқтату жатады.

Еңістік аймақтарда, тау бөктерінде қарықтар баурайларға көлденең горизонталь жиектерде орналасатындай етіп шырту қажет. Жерді жырту агрегаты әрбір өтілімде бір деңгейде, баурайдың бойымен не жоғары көтерілмей, не төмен түспей қозғалуы қажет. Тіктігі 3⁰ астам баурайды

көлденең тіле танаптарды жырту топырақты шайып кетуді 2 есеге кемітеді және бойлап жыртумен салыстыра қарағанда топырақтың метрлік қабатындағы ылғал қорын 150.....200 т/га-ға, дәнді дақылдардың шығымдылығын 0,2.....0,3 т-ға арттырады. Бөктерлерді жырту үшін аударатын ПОН-2-30 және ПКЧ-4-35 соқаларын қолданған тиімді саналады.

Еріген қар суын тоқтатқанда терең жырту өз тиімділігін береді, топырақтың суды жұту қабілеті артады. Терең жырту операциясын топырақ тереңдеткіштермен жабдықталған аударатын соқалармен және чизелдік соқалармен жүргізеді.

Сонымен қатар тіктілігі 4⁰-қа дейінгі баурайларды жыртқанда біріктірілген (сатылы) жырту тәсілін де қолданады. Ол үшін соқаға әртүрлі тіркесте аударатын және аудармайтын корпустарды бекітеді не болмаса стандартқа сай келмейтін, ұзартылған қайырмасы бар бір корпусты бекітеді. Ол жер орамасын баурайға көлденең қырып жинайды. Осылайша егістік танабының бетінде жер орамалары мен тегіс кең жолақтар бірін бірі қайталайды. Жер орамалары су ағынын жақсы бөгейді.

2.6. Біріктірілген топырақ өңдеу машиналары мен кешендері

Егістік алқабында бірнеше операцияларды орындаумен байланысты топырақ өңдеу агрегаттарына танап бетімен бірнеше рет өтуге тура келеді, бұл өз кезегінде топырақтың шамадан тыс нығыздалуына және тозандануына соқтырады. Осыған орай қазіргі уақытта біріктірілген топырақ өңдеу кешендері пайдаланылады.

Біріктірілген топырақ өңдеу кешені топыраққа арналған гербицидтер мен тыңайтқышты сіңіру машинасымен бірге 2. 12 – суретте келтірілген.



Сурет 2.12 – John Deere XXL 9R қуатты тракторымен агрегатталатын топырақ өңдеу және тыңайтқыш енгізу кешені

Топырақ өңдеу кешені – бұл аграрлық саладағы барлық агротехникалық талаптарға жауап бере алатын агрегат. Аталмыш кешеннің көмегімен бір ғана өтілімде топырақ өңдеудің бірнеше операциясын артаруға болады:

- топырақты қопсыту;
- жыртылғаннан кейінгі топырақ бетін тегістеу;
- диаметрі 370 мм планкалы катоктармен ірі кесектерді уату;
- сүйір табандармен арамшөптерді қырку және қашаулы саймандармен топырақты қопсыту;
- шағын фракцияға жататын кесектерді қарқынды уату және топырақ бетін қосарланған планкалы, диаметрі 250 мм катоктармен тегістеп домалату;
- тісті планкамен танапты фиништік жоспарлау.

Топырақ өңдеу кешені конструкциясында әртүрлі сортаменттегі метал прокатынан дайындалған, иілуге, бұралуға және үзілуге беріктік қоры еселенген кеңістіктегі рама қарастырылған (2.13 – сурет).

Агрегатта қабатталған конструкция компоновкасы қолданылған:

1-ші қабат – қуатты әрі қатқыл күштік қаңқа;

2-ші қабат – параллелограмм механизмі рычагтары арқылы қаңқаға ілінетін, ені әртүрлі арбалар. Рычагтардың тәуелсіз жүрісі есебінен топырақ бедерімен ауытқымай домалау процесі қамтамасыз етіледі;

3-ші қабат – жұмыс мәрімдерімен жарақталған секциялар.

Аталмыш кешеннің кейбір нұсқаларында қосымша тұқым себу машиналары қарастырылған. Сепкіш конструкциясында тиімді топырақ өңдеу саймандары интеграцияланған. Олар: екі қатарлы дискілі тырма, ауыр культиватор, тегістегіш каток. Осылардың арқасында агрегат егістік алдындағы топырақты жоғары сапамен өңдеп шыға алады. Тегістеуші катоктардың ізімен келе жатқан дискілі себу сіңіргіштері және тіректі домалатушы катоктар тұқым себу мен тыңайтқышты сіңіру бойынша жұмыс кешенін аяқтайды. «Екі қатарлы десикатор және культиватор» комбинациясы – бұл бірнеше жыл бойы сынақтан өткізілген топырақ өңдеуші кешен, аталмыш кешен «COMBIMASTER» деп аталатын дискілі

культиваторда қолданылады. Топыраққа қарқынды әрекет етуі және әр бағыттағы өңдеу есебінен аталмыш агрегат үлкен шаруашылықтарда топырақты өңдеу мәдениетін айтарлықтай арттырады. Егістік кешенінің конструкциясында мұндай комбинацияны қолдану арқылы топырақтың кез-келген агротехникалық фонында егіс жүргізуге мүмкіндік туады.



Сурет 2.13 – Кеңістіктегі параллелограмм түріндегі механизмдер көмегімен жалғанған топырақ өңдеу кешені

SALFORD егістік кешені егіс танабымен бір ғана өтілімде қысқа мерзімде және максималдық тиімділікпен көктемгі дала жұмыстарының тұтас кешенін атқарып шаға алады. Атап айтқанда: культивациялау, топырақты алдын ала өңдеусіз-ақ егіс салу және бір мезетте тыңайтқышты сіңіру, тырмалау және тегістеу. Осылайша, дәстүрлі технологияға тән топырақты өңдеу мен егіс аралығындағы алшақтық жойылады, егілген тұқымның максималдық тұрғыда көктеуіне және кейінгі масағы жетілген дені сау өсімдіктің қалыптасуына қолайлы жағдай туады. Аталмыш операциялардың бірігуінің арқасында топырақтың тапталуының азаюына, егістік мерзімінің қысқаруына және жанар-жағар май материалдарының үнемделуіне мүмкіндік туады. SALFORD егістік кешенін пайдалану топырақ құрылымын қорғайды, эрозияның алдын-алады, ылғалдың жоғалуын төмендетеді.

SALFORD егістік кешенінің культиваторы топырақты 5 тен 15 см тереңдікке дейін өңдеу үшін қолданылады. Сайманның бірнеше

операцияны бір мезгілде орындау қабілетіне оның рамасының артқы арқалығында орнатылған кронштейндер және оған тіркелген үш қатарлы тырма мен тараушы қырлары бар не болмаса домалатушы түтікшелі катоктары есебінен қол жеткізіледі. Сайманның жұмыс мәрімдері ретінде алым ені әртүрлі сүйір табандарды және қашауды пайдаланады. Тырма болса егістікте де және культивациялауда да тиімді қолданылады. Ол жүктеменің серіппелі құрылғысымен жарақталған және оны биіктігі бойымен және еңістік бұрышымен реттеуге мүмкіндік қарастырылған.



Сурет 2.14 – SALFORD егістік кешені

Бес қатармен орналастырылған культиватор тағандары тұтастай алым енін қамти отырып, топырақты тепе-тең өңдеуге және идеалды тегістеуге мүмкіндік береді. Табандарының бірнеше қатармен орналасуы және үлкен рама клиренсі сайманның өсімдік қалдықтарымен бітеліп қалуын болдырмайды. SALFORD культиваторы рамасының терең орналасуы 3 немесе 4 қатарлы моделдерімен салыстырғанда ығыстырушы және тегістеуші тиімділікке қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бір мезгілде тырмалау және тегістеп домалату жұмыс операциясын аяқтайды, нәтижесінде машина-трактор агрегаты бір өткенде оңтайлы өңделген танап беті қалыптасады.

Танап культиватормен өңделгеннен кейін топырақ бетінде жабын мен органикалық қалдықтар жабыны қалады, бұл өз кезегінде эрозияны болдырмайды, топырақтың қызуына және ылғалдың булануына жол бермейді.

12 метрлік егістік кешенінің өнімділігі: 12 – 14 га/сағ.



Сурет 2.15 – Топырақ өңдейтін әрі тұқым себетін бір дискілі пневматикалық кешен John Deere 1890

Бір дискілі пневматикалық тұқым сепкіші бар топырақ өңдеу кешені 1890 – топырақты нөлдік өңдеу бойынша атқарылатын жұмысқа арналған тиімділігі жоғары сайман. Бұл моделде өңделмеген топырақтағы жұмысқа тағайындалған жоғары сапалы 90-шы сериялы John Deere сіңіргіштері орнатылған (2.15 – сурет).

Бір дискілі пневматикалық тұқым сепкіші бар топырақ өңдеу кешені 1890 бес түрлі конфигурациямен шығарылады – алым ені 9,1 ден 18,3 м дейін. Аталмыш модель өсімдік қалдықтарының шірінділері көбірек жабылған танаптарда жұмыс істеуге тағайындалғанына қарамастан, бұл оның жалғыз ғана артықшылығы болып саналмайды. Сіңіргіштердің вертикаль жүрісі 5 см-ді құрайды, бұл өз кезегінде қосымша қысатын күшті қажетсінбей танап бетімен тегіс жүруін қамтамасыз етеді. Сіңіргіштерді белсенді түрде тереңге батыруға арналған гидравликалық жүйенің үйлесімі арқасында кез-келген жұмыс жағдайында тереңдік дәлдігін қамтамасыз етеді.

2.7. Топырақтың беткі қабатын өңдеу технологиясы және ұйымдастырылуы

Егістік алқаптарында жоғары сапалы жұмыс жүргізу үшін машина-трактор агрегатын дұрыс таңдау және оларды дұрыс құрау, танапқа кірерге дейін машиналардың жұмыс мәрімдерін реттке келтіру, тракторды жұмысқа әзірлеу, агрегат қозғалысының бағыты мен тәсілін таңдау, танаптың өзін дайындау қажет. Жұмыс процесінде атқарылатын операциялардың сапасын цифрландырылған технологиялар көмегімен ұдайы қадағалау керек. Ол үшін көптеген заманауи цифрландырылған технологиялар қолданылады (2.16 – сурет).

GO operations center – фермерлік шаруашылықтарға арналған цифрландырылған жүйе болып табылады. Оның қолданысы өте қарапайым және шаруашылық қарамағындағы егіс алқаптарымен, технологиялық процестерге араласқан машиналармен және басқарушы оператормен байланысты үзбейтін құрал. Осының нәтижесінде машина-трактор агрегатын басқаруға уақыт үнемделеді, оңтайлы шешім қабылдауға мүмкіндік туады, мәліметтермен алмасу қарқыны жоғарылайды.

Уақыттың үнемделуіне байланысты айтатын болсақ, егістік алқабында AutoSetup құрылғысын қолдану арқылы машина-трактор агрегаттарын реттеу жұмыстарына кететін уақытты 90 %-ға қысқартуға болады. AutoSetup – бұл қолданысы қарапайым құрал, оның көмегімен негізгі: топырақты өңдеу, егіс, тозаңдандыру, тыңайтқыш енгізу және егістікті ору операцияларын жоспарлауға мүмкіндік туады.

AutoPath ауылшаруашылық өндірісіне арналған заманауи жүйе. Ол нақты себілген қатарлар туралы ақпараттар негізінде тұтас егістік алқабы

үшін автоматты түрде навигациялық сызықтарды қалыптастырады, соның нәтижесінде егілген дақылдардың зақымдалуының алдын алады.



Сурет 2.16 – Заманауи John Deere тракторларында дисплейлердің болуы — бұл дәлдік егіншіліктегі қажет саналатын міндетті талап

StarFire қабылдағышы және оның сигналдары

- SF1 базалық комплектациясында жер рельефінің тегіссіздіктерін компенсациялау модулі;
- StarFire үш еселенген дәлдік;
- Тоғыз ай ішіндегі маусымдық өнімділігі;
- RTK Extend — 14 күн ішінде.

StarFire қабылдағыштары мен дисплейлерін пайдалану арқылы эксплуатациялық шығындарын төмендете отырып, машина-трактор агрегатының өнімділігін, егін шығымын және оның сапасын айтарлықтай арттыруға мүмкіндік туады.

John Deere компаниясы жобалаған егін шығымын картирлеу және оны автоматты түрде жүргізудің бірінші жүйесінің жобасы нарыққа шыққаннан соң ауылшаруашылық саласында дәлдік егіншілікпен шұғылданатын жүйелер егіншіліктің дәстүрлі бағытын түбегейлі өзгертуге кірісе бастады. John Deere тракторларындағы қабылдағыштар мен дисплейлер ауылшаруашылығындағы заманауи технологиялардың барлық артықшылықтарын пайдалануға мүмкіндік беретін аппараттық инфрақұрылым болып табылады. Соның арқасында ауылшаруашылығындағы бизнес жетістіктердің жаңа деңгейіне көтеріледі.

AutoTrac автоматтық жүргізу жүйесі тракторды басқаруға қолайлы жағдай туғызады; бұл жүргізу жүйесінің арқасында шаң-тозаңға, ойлы-қырлы егістік даласына қарамастан күндіз және түнде де трактор жұмыс істей алады. Аталмыш жүйенің арқасында технологиялық операция барысында егістік даласының өңделетін танаптарының бос жері қалдырылмай әрі беттеспей өңделеді және соған байланысты өнімділігі де артады. Жүйені басқару үшін 4-ші шығарылған CommandCenter және StarFire қабылдағышы ғана қолданылады. Қойылатын бір ғана талап — бұл CommandCenter AutoTrac технологиясын активациялау және жұмысты бастау болып табылады. AutoTrac автоматтық жүргізу жүйесі трактордың шығынын 8 % қысқартады және өнімділігін 14 % арттырады.



Сурет 2.17 – Бұрылыс жолақтарында автоматтық бұрылу жүйесі

Бұрылыс жолақтарында автоматтық бұрылу жүйесі дақылдардың қалыпты өсуіне зиянын келтіретін топырақтың тапталуын төмендетеді (2.17 – сурет) және машина-трактор агрегаттарының шамадан тыс бос жүрістерін болдырмайды.

Топырақ өңдейтін агрегаттарды құрау. Топырақ өңдеуге және тұқым себуге арналған ірі егіншіліктердегі кешендерден бөлек, шағын шаруашылықтарда пайдаланылатын тракторды толығымен пайдалану мақсатында С-11У, СП-11, СП-16, СГ-21 және СН-75 ілмек тіркемелерінің көмегімен бірнеше дана біртекті машиналардан не болмаса тағайындалымы бойынша әртүрлі машиналардан агрегаттарды құрастырады, мысалы тырмалаумен бірге атқарылатын культивация.

Шынжыр табан тракторларды культиваторлармен, жалпақ тілгіштермен, тырмалармен агрегаттағанда алдын-ала трактордың асқыш механизмін үш нүктелі сұлба (бойлық тартқыштарын асқыштағы төменгі

өске бекітеді, ал жоғарғы тартқыш топсасын кіндікке орнатады) бойынша қайтадан реттейді.

Танапты сабан қалдықтары шөмелелерден тазалау қажет.

Агрегат қозғалысының бағытын және тәсілін алдыңғы операциядағы өңдеу бағытына, оның конфигурациясына және танаптың өлшемдеріне байланысты таңдайды.

Егістік танабында агрегаттардың қозғалысы өндірістік процестің ерекшелігі мен ұйымдастырылу ерекшелігіне, агротехникалық талаптарға, агрегаттың құрамына, жұмыс жағдайына (өңделетін жер телімінің өлшемі мен пішініне, астықтың қалыңдығына және т. б.) байланысты өзгеріп отырады.

Егістік танабында агрегаттардың қозғалысын үш топқа бөліп қарастыруға болады: бастырмалатып қозғалу, айналмалы қозғалыс, диагональдық қозғалыс. Бастырмалатып қозғалу тәсілінде агрегаттың жұмыс жүрістері орындалатын жұмыс түріне байланысты өңделетін жер телімінің бір немесе екі жағына да параллель, айналмалы қозғалыс тәсілінде оның барлық жақтарына параллель, ал диагональдық қозғалыста – жұмыс жүрістерін жер телімінің бір қабырғасына бұрышпен қиғаш бағыттайды.

Жер жыртудың танапсыз айналма тәсілінде, танап бұрыштарындағы агрегаттың 270^0 тұзақтап бұрылуына қарамастан, оның өнімділігі 5 % артады, ал отын шығыны 9 % кемиді, жұмыстың қарапайым тәсілімен салыстырғанда. Олай қалыптасуының себебі бұрылыс жолақтары жыртылмайды және соның салдарынан пайда болатын сыналардың саны айтарлықтай азаяды. Жер жырту операциясының бұл тәсілі Қазақстан Республикасының солтүстік аймақтарында қолданылады.

Қозғалыстың қарапайым айналма тәсілі қар тоқтатқанда, сүдігерді тырмалағанда, шөп шапқанда, комбайнмен егін орғанда және т. б. пайдаланылады.

Жер жыртуда, культивацияда, егісте, қатар аралықтарын өңдеуде айналма тәсілін қолдануға болмайды, себебі жұмыс сапасы лезде нашарлайды, қалдықтар қалады, себілмей қалу және артық себілу кездеседі. Бұдан бөлек, агрегаттың жұмыс қалпындағы бұрылысы машина жұмыс мәрімдерінің, раманың және жұмыс доңғалақтарының сынуына әкеледі.

Диагональдық қозғалыс тәсілдері агрегаттың бір ізді және екі ізді жұмыс жүрістеріне бөлінеді. Қозғалыстың бұл тәсілдері танаптары төртбұрышты пішіндегі егістік алқаптарында тырмалағанда және тұқым сепкенде қолданылады. Екі ізді немесе қиылысқан қозғалыс тәсілдерінде агрегат 90^0 және 180^0 бұрылыспен жұмыс атқарады. Топырақты тырмалағанда бұрылысты жұмыс қалпында жүзеге асырады, ал тұқым сепкенде бұрылыстарда жұмыс органдарын міндетті түрде ажыратады.

Кесте 2.3.

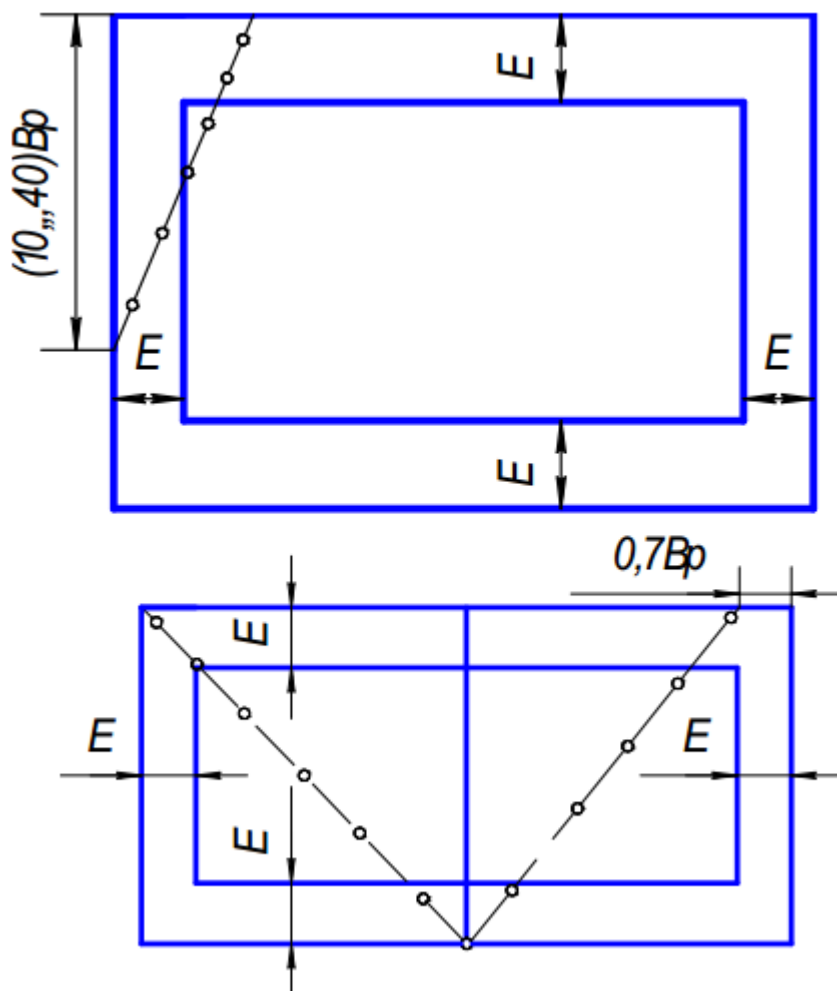
Машина-трактор агрегаттарының қозғалыс тәсілдері

№ к/к	Қозғалыс түрі	Қозғалыс тәсілі	Қозғалыс сұлбасы	Танапты дайындау тәсілі
1	2	3	4	5
1	Бастырмал атып қозғалу	1. Қайталанбалы; 2. Бір бағытта қайталанбалы		$L_{уч}$ — танап ұзындығы; $C_{уч}$ — танап ені; L_p — танаптың жұмыс ұзындығы; E — бұрылыс жолағы; $K-K$ — бақылау сызығы; B_p — МТА алым ені; $A-A$ — бірінші өтілім сызығы.
2	Бастырмал атып қозғалу	1. Құлатып, 2. Шалқалатып, 3. Танаптардың қайталануы		
3	Бастырмал атып қозғалу	1. Беттескен; 2. Біріктірілген; 3. Жырту		
4	Бастырмал атып қозғалу	1. Қос танапты; 2. Үш танапты; 3. Төрт танапты		

2.3 – кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
5	Бастырмал атып қозғалу	1. Прокостарды кеңейтіп		
6	Қиылысқан	1. Қайталанбалы; 2. Қайталанбалы мен қиылысудың үйлесімі		
7	Диагоналдык	Диагоналды қайталанбалы		
8	Диагоналдык	Диагоналды қиылыспалы		
9	Айналма	1. Тұзақсыз біржақты бұрылыспен; 2. «Жабық тұзақ» L _{уч} бұрылысымен; 3. Артқы жүріс арқылы бұрылу; 4. 45° бұрышпен бұрылу		

Егістік танабын зағондарға бөлу түрeндi сыдыралау саймандары үшiн соқамен жер жыртудағы танапты бөлу әдiсi секiлдi жүргiзiледi. Топырақ өңдеу машиналары айналмалы қайталанбалы тәсiлмен жұмыс iстегенде танапты ерекше бөлу тәсiлдерi қажет болмайды. Бұрылыс жолақтарын ғана белгiлеу қажеттiлiгi туындайды, оның енi агрегаттың еселенген алым енiне тең болады. Айналмалы тәсiлде бiрiншi өтiлiмнiң сызығын алым енiнiң жартысына тең қашықтықта танап шетiнен тартады, ал диагоналды тәсiлмен жұмыс iстегенде диагональ бойымен не болмаса танап бұрышынан солға қарай агрегаттың $0,7$ алым енiне тең ауытқыған шамада тартады (2.18 – сурет).



Сурет 2.18 – Диагоналды қайталанбалы және қиылыспалы тәсiлдерге арналған танаптарды бөлу

Өңделген танаптың сапасын бақылау. Алғашқы өтiлiмде машиналардың барлық реттемелерiнiң дұрыстығын және тұтастай алым енi бойынша жұмыс органдары жүрiсiнiң тепе-теңдiгiн тексередi. Өңдеу тереңдiгi дұрыстығын анықтауға 10 15 жерден өлшем жүргiзедi. Ол

үшін топырақ қабатын тегістеп, аз-кем нығыздау қажет, содан соң соқа табанына жеткенше сызғышты топыраққа тігінен батырады.

Арамшөптердің қырқылу сапасын өңделген танаптың диагоналы бойымен бірнеше жерден анықтайды. Жұмыс барысында машинаның топырақпен және өсімдік қалдықтарымен бітеліп қалмауын қадағалау қажет. Бітеліп қалған жағдайда агрегатты тоқтатып, жұмыс мәрімдерін тазалау қажеттілігі туындайды.

Жұмыс процесі барысында машина-трактор агрегатының тура сызықты қозғалысын қадағалау және көршілес өтілімдердің бірін-бірі жабуын қамтамасыз ету маңызды, тырмалау, культивация және сыдыралауда бірін-бірі жабуы 15 см және домалатып тегістеуде 7 10 см. Бұрылыс жолақтарын негізгі танапты өңдеп болғаннан соң өңдеп шығады.

Жұмыс аяқталғаннан соң оның сапасын агротехникалық талаптарға сай тексереді, бағалау нәтижесін механизатордың есеп парағына жазады.

Әрбір өндірістік процесті орындау кезінде агротехникалық талаптарды орындау қажет, олар ауылшаруашылық жұмыстарының сапасын сипаттайтын технологиялық көрсеткіштерден тұрады. Қазақстанда ғылыми-зерттеу институттары мен аймақтық тәжірибе стансаларында зерттелген мәліметтер негізінде технологиялық көрсеткіштердің нормативтері бекітіледі. Нормативтерді анықтайтын негізгі принциптер болып жұмыстың жоғары сапасы мен топырақтың құнарлығы негізінде максималдық өнім алу табылады. Технологиялық сапалық көрсеткіштерді үш топқа бөліп қарастырады. Бірінші топқа жұмыстың мерзімі мен ұзақтығын жатқызады; екінші топқа – материалды өңдеу нәтижесінде оның өзгерісін сипаттайтын көрсеткіштер жатады; және үшінші топқа – өнімнің сандық және сапалық шығынын, сол секілді материалдың шығынын сипаттайтын көрсеткіштер жатады.

Атқарылатын жұмыстар сапасының технологиялық көрсеткіштері өңделетін материалдардың қасиеттеріне, жұмыстардың орындалу жағдайына, сол секілді қолданылатын машиналардың типтері мен конструкцияларына тәуелді.

Өндірістік процестерді агротехникалық талаптарға сай уақытылы және дұрыс орындау өнім бірлігіне есептелген еңбек және қаржы шығындарының мейлінше аз болуымен қатар, жоғары өнімділікке қол жеткізеді. Мысалға алатын болсақ, сүдігер жырту мерзімінің үлкен практикалық мәні бар.

Уақытынан кеш және сапасыз жер жырту практика көрсеткендей егін шығымдылығын 20 – 50 % дейін кемітеді және келесі процестерді орындайтын агрегаттардың жұмысын нашарлатады.

Тырмалауды жыртындының жалдары кебе бастағанда жүргізген дұрыс, сонда топырақ жабыспайды. Тым ерте тырмалағанда топырақ

тырмамен қопсытылмай қалады; Тырмалауды өте кеш бастағанда шамадан тыс тозаңданады және ірі кесектер уатылмай қалады.

Ауылшаруашылық дақылдарының шығымдылығына тұқымның көмілу тереңдігі үлкен әсер етеді. Дәнді масақты дақылдарды себу кездерінде сепкіш машина сошниктерінің 15 – 20 % ғана тұқымды белгіленген тереңдікте көмеді, ал қалғаны тереңірек не болмаса таяз салып кетеді, соның салдарынан шығымдылығы да төмендейді. Агротехникалық талаптарды орындаудың міндетті шарты сепкіш машиналардың немесе кешендердің жұмыс мәрімдерінің техникалық аһуалының жақсы болуымен қатар, машинаның цифрландырылуы болып табылады.

Егісті ору мерзімінің агротехникалық мерзімге сай келуі маңызды саналады, оны әрбір дақылдың ерекшелігін және жағдайын есепке ала отырып белгілейді. Өндірістік процестерге қойылатын агротехникалық талаптар әртүрлі табиғи жағдайларға байланысты дифференциалданған және нақты жұмыс жағдайына қолданылмалы болуы қажет.

Дәлдік егіншілік — ауылшаруашылық менеджменттің кешенді жоғары технологиялық жүйесі, оның құрамына жаһандық позициялау технологиялары (GPS), жағырафиялық ақпараттық жүйелер (GIS), егін шығымдылығын бағалау технологиялары (Yield Monitor Technologies), айнымалы нормалау технологиясы (Variable Rate Technology), жерді қашықтықтан зондтау технологиялары (ДЗЗ) және «Ғаламтор заттары» технологияларының шешімі (IoT) кіреді.

GPS (ағыл. Global Positioning System — жаһандық позициялау жүйесі, сол секілді ГПС (жаһандық позициялау жүйесі) — WGS 84 дүниежүзілік координаталар жүйесіндегі ара қашықтықты, уақытты өлшеуді қамтамасыз ететін және орналасқан орнын анықтайтын навигацияның жер серіктік жүйе. Кез-келген күн райында Жер шарының кез-келген жеріндегі орналасқан орынды және жер шары маңайындағы ғарыштық кеңістікті анықтауға мүмкіндік береді. Аталмыш жүйе АҚШ Қорғаныс министилігінде жобаланған және пайдаланылады. Қазіргі уақытта азаматтық мақсатта барлық елдерде дерлік пайдаланылады. Ол үшін навигатор немесе басқа да аппарат GPS-қабылдағышымен қажет болады.

Дәлдік егіншілікте егістік алқабы және оның маңайындағы телімдер туралы егжей-тегжейлі ақпарат қажет. Ауылшаруашылық дақылдар егілетін алқаптардың ала-құлалығы туралы негізгі ақпарат сол жердің топырағынан сынама алып, оны іріктеу және талдау жолымен жинақталады. Сол арқылы тұқым материалдарының, тыңайтқыштың және басқа заттардың оңтайлы мөлшері анықталады, бұл өз кезегінде егін шығымдылығын арттырады, өнімсіз шығындарды кемітеді және сол арқылы салынған қаржының қайтарымдылығын арттырады.

Топыраққа тыңайтқыш сіңіруге арналған машиналар

3.1. Минералдық тыңайтқыштарды дайындауға арналған машиналар

Тыңайтқыштар және оларды пайдалану тәсілдері

Егіншіліктің маңызды саналатын міндеті – өсірілетін дақылдың шығымдылығын топырақтың құнарлығы есебінен арттыру.

Егіншіліктің әрбір шығымында өсімдік топырақ құрамынан қоректік элементтердің айтарлықтай бөлігін өзіне сіңіріп алады. Осы шығындардың орнын толтыру мақсатында минералдық және органикалық тыңайтқыштарды ұтымды пайдалану қажеттілігі туындайды. Қазіргі заманауи цифрландырылған сандық технологиялар заманында аталмыш қажеттілікті қанағаттандыру мүмкіндігі пайда болуда.

Электрондық құрылғыларды қолдану тыңайтқыштардың енгізілу теңгерімсіздігін айтарлықтай ($\pm 15\%$ дейін) төмендетуге мүмкіндік береді.

Мысалға алып қарайтын болсақ, Case тракторында микропроцессор орнатып, оған сезгілер мен атқарушы механизмдерді қоса бастады:

1. Landsberg фирмасының топырақ өңдеуші машиналарының өңдеу тереңдігін реттеу;
2. Holder фирмасы тозандандырғыштарының жұмысын оңтайландыру;
3. Rotina фирмасы шығаратын минералдық тыңайтқыштар енгізуге арналған машиналарын оңтайландыру;
4. Saxonia сепкіштерінің жұмысын оңтайландыру және т. б.

Дәлдігі жоғары техникаларды пайдаланудың арқасында егіншілігі қарқынды дамыған елдерде астық дақылдарының шығымдылығын гектарына 90 ц/га дейін арттыруға және көлемді табыс табуға мүмкіндіктер туды. Осымен бірге аталған техникамен өңделген егіс алқабындағы шығымдылықтың біркелкі болмауы айтарлықтай азайғаныменен әлі де сақталып қалғандығы байқалды. Демек, мұндай егіншілік әлі де дәлдік тұжырымдамаларына сай келмейді. Минералдық тыңайтқыштар жоғары дәлдікпен теңгерімді енгізілсе де, егіс алқаптарының шығымдылығы әртүрлі телімдерінен алынған топырақтың агрохимиялық сараптамасы нәтижесі бойынша азот, фосфор және калий құрамдары әр жерде әртүрлі екендігін көрсетті. Бұл байқалған құбылыстың себебі егілген дақылды өсіру барысында өсімдік топыраққа енгізілген заттармен ғана емес, сонымен бірге топырақтағы жинақталған қоректік заттармен де қоректенетіндігі. Сондықтан тыңайтқышты топыраққа ондағы бұрыннан жинақталған негізгі қоректік заттардың мөлшеріне байланысты дифференциалды енгізу қажет.

Ол үшін, мысалы, астық комбайндарын электрондық прибормен жабдықтады, ол прибор арқылы шығымдылық анықталады, оны

координаталар бойынша борттық компьютерге жазады және картограмманы басып шығарады. Бірақ шығымдылық картограммасы тыңайтқышты дифференциалды пайдалану қажеттілігін негізге алу құралы ретінде немесе аномалдық аймақтарды анықтау және сол аймақтардың топырағынан агрохимиялық сараптамаларды алу үшін ғана қызмет атқарды. Бұл мәселе бойынша түбегейлі шешімдердің бірін англиялық KRM фирмасы ұсынды, оның ұсынысы бойынша топырақтағы азот, фосфор және калий құрамын бағалауды, ұшақтың немесе Жер серігінің көмегімен егіс алқаптарын инфрақызыл сәулелерде арнайы пленкаға фотоға түсіру арқылы жүргізу болды.

Топырақтың агрохимиялық сараптамасын алу тәсілін одан әрі жеңілдету бойынша англиялық Challeng Agriculture фирмасы оптикалық приборды (1994 жылы Париж көрмесіндегі алтын медаль иегері) ұсынды. Бұл приборда топырақ құрамындағы азот, фосфор, калий және басқа да элементтер таңдап алынған спектр жолағының шағылысқан жарығының екі нүктесінде салыстырмалы өлшеу жолымен анықталады. Оның 30 астам параметрлерді өңдеп, 50 астам мәндерді еске сақтай алатын қабілеті болды. Төрт жылдан кейін осыған ұқсас тағайындалымдағы приборды қытайлық мамандар транзисторлар, түрлендіргіштер, фотосезгілер және басқа да электрондық құрылғылар негізінде шығарды.

Келесі күрделі мәселе – агрохимиялық сараптама нәтижелерін сынама алынған координаталарға байланыстыру және осы мәліметтерді тыңайтқыш сіңіруге арналған агрегатқа беру. Машина-трактор агрегатының қозғалыстағы координаталарын анықтау құралы қолданыста сол кезде бар құрал – роторлық құрылғы, оның өлшегіш элементі трактордың немесе машинаның доңғалағы, ал тіркеуші элементі айналымдар санының есептегіші болып табылады, оның шкаласы метрлерге шақтамалап бөлінген. Машина-трактор агрегатының 1000 метр жүрісі ұзындығында көрсету ауытқуы ± 2 м аспайды.

Claas фирмасы жобалаған радиожүйе қолданылады, оның құрамына фирма офисінде орналастырылған компьютерлендірілген базалық радиостанция қабылдағышымен және далалық агрегаттарда орнатылған қабылдап жеткізуші құрылғылар кіреді. Осы жүйенің көмегімен 9 мил радиуста жұмыс істеп жүрген 200 агрегаттың координаталарын ± 10 м дәлдікпен табуға болады.

Жер егістік алқабы картограммасын тұрғызу арқылы, ал машина-трактор агрегатының координаталары GPS жүйесінің көмегімен анықталады. Енгізілетін тыңайтқыш дозасын тікелей өзгерту үшін электрондық Calibrator 2002 приборы пайдаланылады, ол компьютермен (оның дискетінде егіс алқабы тыңайтқышының картограммасы жазылған) және GPS жүйесімен функционалды қосылған. 1995 жылы Amazone фирмасы осыған ұқсас приборлары бар ортадан тебілісті ZA-Max машиналарының сериялық шығарылымын игерді.

Топыраққа сіңірілетін тыңайтқыш құрамында өсімдіктің негізгі қоректік элементтері болады. Олар: фосфор (P), калий (K), азот (N) және топырақтың физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттерін жақсартатын және сол арқылы мәдени өсімдіктердің шығымдылығын арттыруға мүмкіндік туғызатын заттар.

Қазақстан Республикасында егіншілікке арналған өндірісте минералдық тыңайтқыш түрлерін өлшемі 1....5 мм болатын түйіршіктер, кристалдар, ұнтақтар және сұйық (азоттық) күйінде шығарады.

Минералдық тыңайтқыштар қарапайым, толық, кешенді, күрделі, аралас болып келеді.

Қарапайым минералдық тыңайтқыштар өсімдік қоректенетін бір ғана элементтен; толық – N, P, K; кешенді – екі және одан да көп элементтерден; күрделі – екі элементтен кем болмайтын құрамнан құралады; аралас тыңайтқышты қарапайым және күрделі тыңайтқыштарды механикалық араластыру арқылы өндіреді.

Фосфорлық тыңайтқыштар. Қарапайым және қосарланған суперфосфат түйіршіктер және ұнтақ түрінде зауыттан шығарылады. Нығыздалмайды, сусымалылығы жеткілікті дәрежеде.

Фосфориттік ұн, фосфориттерді жіңішке тарту арқылы алынады. Нығыздалмайтын, аса тозаңданғыш ұнтақ түрінде болады.

Калий тыңайтқыштар – хлорлы калий және калий тұзы. Хлорлы калий басқа тыңайтқыштармен жақсы араласады. Сақтау барысында нығыздалады.

Азоттық тыңайтқыштар құрамында қышқылмен байланысқан аммиак пішініндегі азот болады. Аммиак селитрасы және карбамид ақ түйіршік түрінде болады, нығыздалғыш және ылғал жұтқыш. Аммоний сульфаты және хлорлы аммоний – мардымсыз нығыздалғыш кристал ұнтақтар.

Сұйық аммиак тыңайтқыштар – сусыз сұйытылған аммиак, су аммиак, аммиакаттар. Сұйық тыңайтқыштарды топыраққа сіңіруді топырақты өңдеумен және топыраққа гербициттер мен у химикаттарын сіңірумен бірге жиі қолданады.

Сусыз аммиакты 2,5.....3,0 МПа қысымға есептелген болат цистерналарда және баллондарда сақтайды және тасымалдайды. Аммиак суын сақтау және тасымалдау үшін 0,2 қысымға есептелген көміртекті болаттан жасалған герметикалық ыдыстар қажет.

Қазақстан Республикасында егіншілікке арналған өндірісте сонымен қатар күрделі және кешенді минералдық тыңайтқыштарды шығарады. Олар: нитрофоскалар, аммофос, калий селитрасы. Кешенді тыңайтқыштар өсімдіктің жан-жақты қоректенуін қамтамасыз етеді, құрамындағы балласт аз мөлшерде, тұрақты түйіршік күйінде, тасымалдауға, қаттауға, топыраққа сіңіруге қолайлы.

Микротыңайтқыштар құрамында шағын мөлшерде бор, мыс, мырыш, кобальт, молибден болады.

Өкті және құрамында гипс бар материалдар (мелиоранттар) топыраққа жанама әрекет етеді. Оларды топырақтың қышқылдығын бейтараптандыру үшін және сортаң жерлердің мелиорациясына пайдаланады.

Органикалық тыңайтқыштар: көң, торф-минералдық аммиактық тыңайтқыштар, сұйық көң, компост, садыра және т. б. Бұлар топырақта ауа және су режимдерінің артуына мүмкіндік туғызатын және сол арқылы топырақтың биологиялық белсенділігін арттыратын қоректік зат көздері болып табылады.

Құрамында жануар текті және өсімдік текті органикалық заттар кездесетін органикалық тыңайтқыштарда өсімдік қоректенетін элементтердің барлығы дерлік кездеседі. Шірінді көң, сұйық, жартылай сұйық садыраны малшаруашылығы фермаларында қоректік элементтердің сақталуын қамтамасыз ететін және егістік алқабына механикаландырылған әдіспен шашуға мейлінше лайықталған массаны дайындау тәсілдерін пайдаланып жинайды.

Минералдық тыңайтқыштарды пайдалану тәсілдері: егіс алдында, егіс кезінде және өсімдікті үстемелеп қоректендіру.

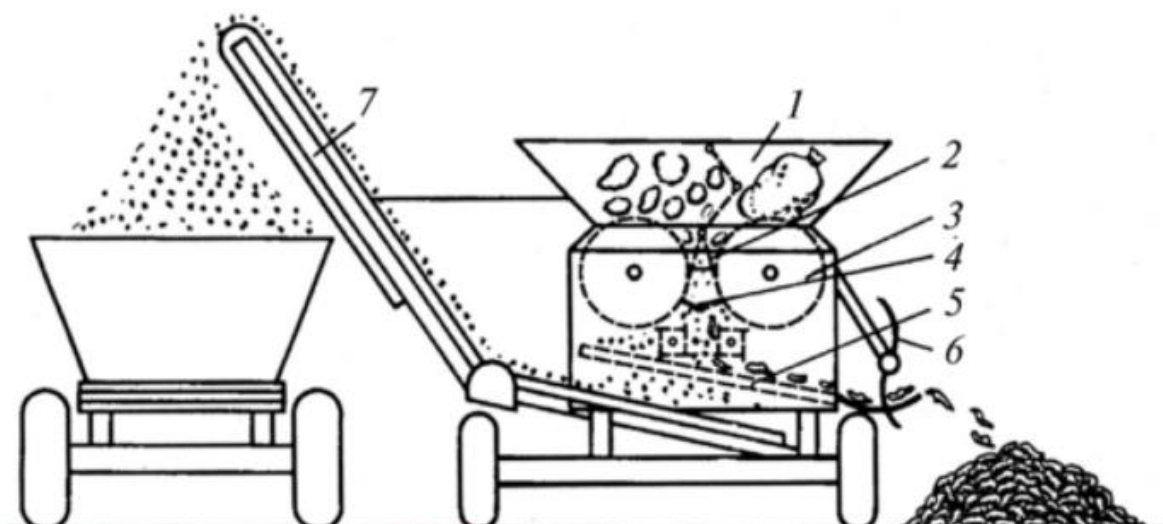
Негізгі, тұтас немесе шашылған деп аталатын егіс алдындағы пайдалану тәсілі тыңайтқыштардың негізгі массасын, барлық мелиоранттарды және органикалық тыңайтқыштарды топыраққа сіңіргенде қолданады.

Тұтас тәсілде танапқа тұтастай тегіс шашылған (себілген) тыңайтқыш жерді жырту немесе егіс алдындағы культивациялау кезінде топыраққа 10.....20 см тереңдікке көміледі. Өсімдіктің тамыр жаю жүйесі мейлінше дамыған аймақтарда сіңірілген тыңайтқыш олар үшін тұтас вегетациялық кезеңде қол жетімді. Егіс кезіндегі тыңайтқышты себілетін тұқыммен бірге топыраққа сіңіреді. Үстемелеп қоректендіру кезінде тыңайтқышты қатар аралықтарын культивациялау барысында бізмезгілде топыраққа сіңіреді.

Тыңайтқыш енгізудің прогрессивтік тәсілінің қолданыс аумағы кеңеюде.

Екіншіліктің маусымдық сипатына байланысты минералдық тыңайтқыштардың айтарлықтай бөлігі шаруашылықтардың қоймаларында сақталады. Гигроскопиялық тыңайтқыштар ылғалды сіңіріп алады, соның салдарынан кепкеннен кейін кесекке айналады. Нығыздалған тыңайтқышты пайдаланудың алдында ұсақтап, електен өткізу керек. Ол үшін тыңайтқыштарды ұсақтағыштар қолданылады.

Көптеген жағдайларда бірнеше компоненттерден құралатын аралас тыңайтқыштарды пайдаланған тиімді саналады. Мұндай қоспаларды алдын-ала не болмаса топыраққа сіңіретін алдында тыңайтқыш араластыратын машинаны пайдаланып дайындайды.



Сурет 3.1 – Тыңайтқыш қапталған қаптарды босатуға және тыңайтқышты ұсақтауға арналған АИР-20 агрегаты: 1 – бункер; 2 – салғыш; 3 – барабандар; 4 – қарсы кескіш пластина; 5 – ажырату құрылғысы; 6 – босатушы құрылғының тістері; 7 – түсіретін транспортер.

АИР-20 агрегаты (3.1 – сурет) қапталған тыңайтқышты қаптардан босатуға және босаған қаптарды шығаруға, сол секілді нығыздалып жатып қалған тыңайтқышты ұсақтап електен өткізуге тағайындалған.

Агрегат бункерден, босатушы және ұсақтаушы құрылымылардан, екі түсіруші транспортерлерден тұрады. Машина жылжымалы және 9...14 кН класындағы тракторлармен агрегатталады. Механизмдері трактордың қуат

алу білігінен не болмаса қуаты 30 кВт электр мотордан жетек алып қозғалысқа түседі.

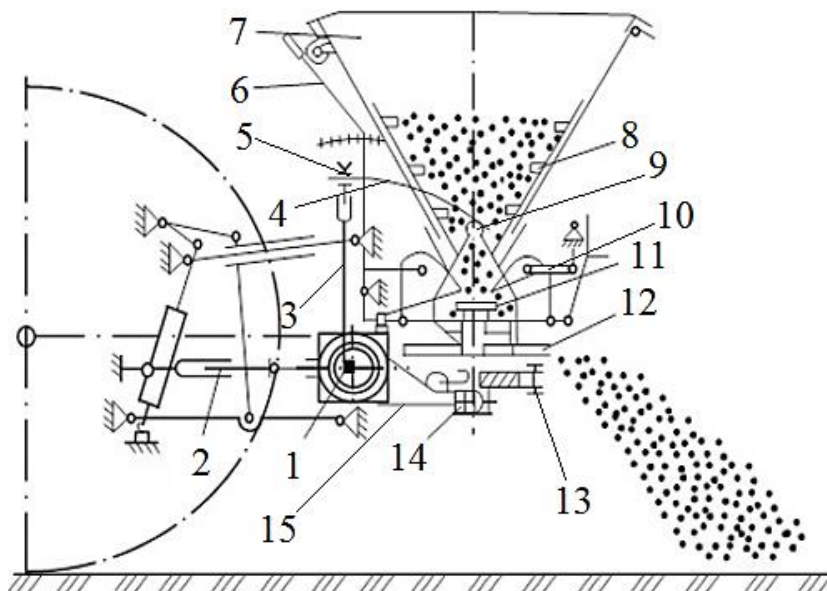
Салғыш элемент 2 және ұсақтағыш құрылғы бункерде 1 монтаждalған. Салғыш элементтің тербелістегі қозғалысы қағаз, полиэтилен қаптарға салынған немесе жатып қалған тыңайтқышты ұсақтағыш құрылғыға береді. Соңғысы бір-біріне қарама-қарсы бағытта айналатын барабандардан 3 және серіппесі бар қарсы кескіш пластиналардан 4 құралады.

3.2. Қатты минералдық тыңайтқыштарды шашуға арналған машиналар

Қатты минералдық тыңайтқыштарды тураағынды және тасымалдап тиеу сұлбалары бойынша енгізеді.

Тура ағынды сұлбада тыңайтқышты тасымалдайды және сол машинамен топыраққа шашады. Тасымалдап тиеу сұлбасында тыңайтқышты егістік алқабына жеткізеді және сол жерде шашатын машинаның шанағына тиейді.

Тыңайтқыш шашатын аспалы машина НРУ-0,5 (3.2 – сурет) топырақ бетіне минералдық тыңайтқыштарды және сидераттар тұқымдарын себелеуге тағайындалған.



Сурет 3.2 – Тыңайтқыш шашатын аспалы машина НРУ-0,5 сұлбасы: 1 – бас конус редуктор; 2 – кардан білік; 3 – кривошипті шатунды механизм; 4 – күйенте; 5 – ползун; 6 – рычаг; 7 – бункер; 8 – қатар түзілімін үзгіштер; 9 – тербеліс білік; 10 – жапқыш; 11 – сепкіш планка; 12 – себелеуші диск; 13 – тіркеме құрсама; 14 – дискінің конус редукторы; 15 – тізбекті беріліс.

Сидеранттар – жасыл тыңайтқыштар ретінде пайдаланылатын (люпин, қыша) өсімдіктер. Сидеранттардың тұқымын баулық қатар аралықтарына себеді. Одан шыққан өсімдікті орып, қатар аралықтарын өндегенде топырақпен көмеді.

Тыңайтқышты үзіліссіз себу мақсатында НРУ-0,5 бункерінің алдыңғы және артқы қабырғаларында белсенді қатар түзілімін үзгіштер 8 орнатылған.

Мөлшерлегіш құрылғы екі жапқыштан 10 құралады. Себелеуші саңылауды тісті сектор бойымен рычагты 6 жылжыту арқылы реттейді.

Бункер түбі мен жапқыштар аралығында иректелген сепкіш планка 11 орнатылған. Ол тербелмелі қозғалысқа түсіп, өзінің жиектерімен себелеуші саңылаулар арқылы тыңайтқышты итеріп шығарады. Тыңайтқыш конус редукторлардың 14 тік білігіне бекітілген төрт қалақты шашыратқыш дискіге 12 беріледі.

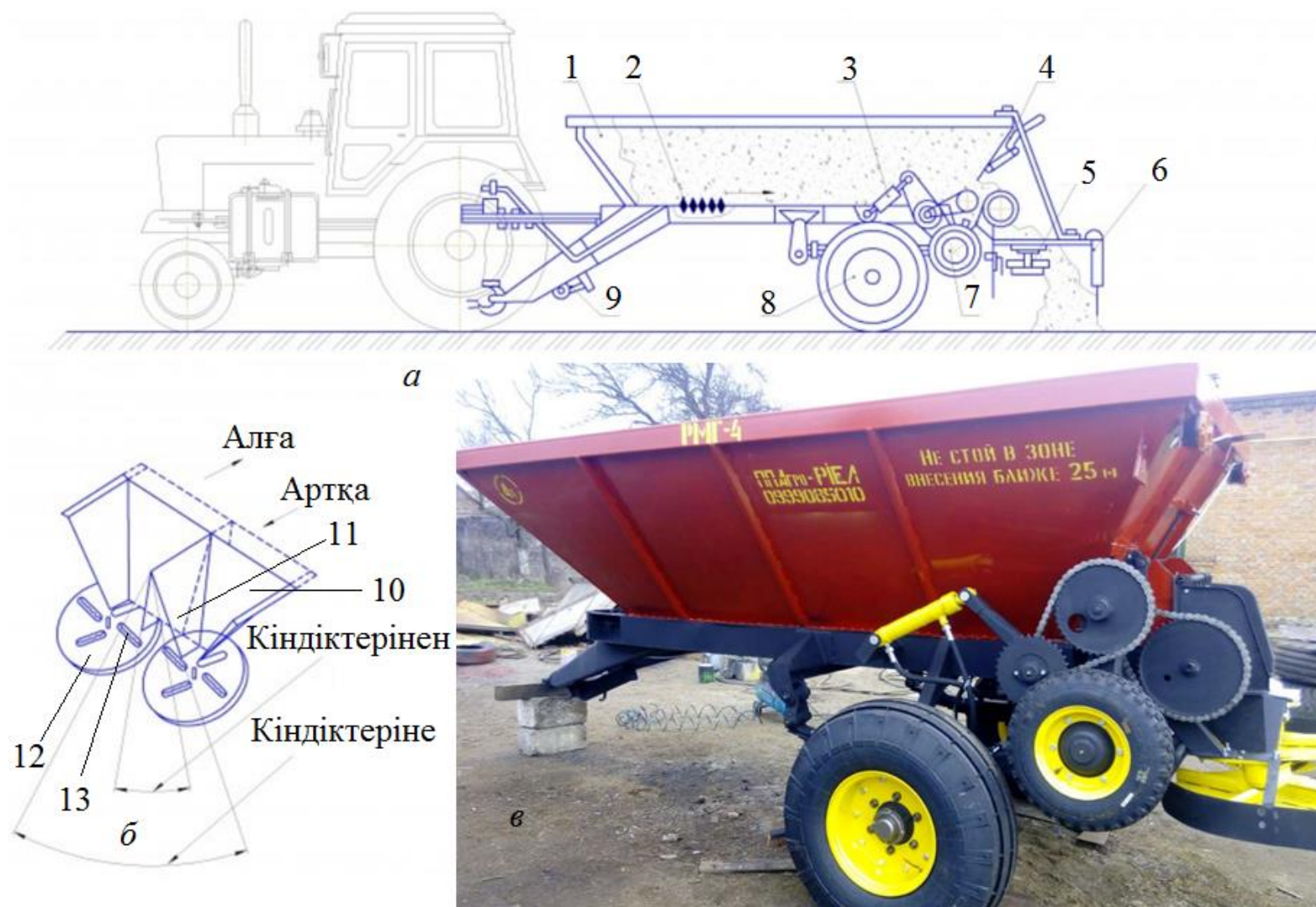
НРУ-0,5 трактордың қуат алу білігінен жетек алып қозғалысқа түседі. Тербелтуші білік 9 себелеуші планкамен 11 және қатар түзілімін үзгіштермен 8 бірге конус редуктордан 1 қозғалыс алады. Планканың 11 тербеліс амплитудасын ползунды 5 күйенте бойымен жылжыту арқылы реттейді. Шашыратқыш дискілер басты біліктен ауыстырмалы жұлдызшалары бар тізбекті беріліс көмегімен айналады.

Себелеуші саңылауға планкамен 11 ығыстырылған тыңайтқыш әр түрлі бағытқа айналып тұрған дискілерге 12 құлайды және олардың ортадан тебіліс күшімен топарақ бетіне тасталады. Тыңайтқыштың (және сидераттар тұқымдарының) себеленуін саңылауларды және планкалар 11 тербелісінің амплитудасын өзгерту арқылы реттейді. Бункер үстінде ірі кесектерді ұстап қалуға арналған метал торкөз орнатылған.

Себелеуші НРУ-0,5 агрегатын 9.....14 кН класындағы тракторларға агрегаттайды. Бункерінің сиымдылығы 400 дм³, жұмыс жылдамдығы 12 км/сағ дейін, себелеу алымы ені 11 м дейін. Машинаға механизатор өзі қызмет етеді. Жел болған күндері бункерді тентпен жабады және себелеуішке желден қорғанатын құрылғы орнатылады.

1-РМГ-4 себелеуші машина (3.3 – сурет) танап бетіне қатты минералдық тыңайтқышты шашуға тағайындалған. Оның тұтас пісірістірілген шанағы 1 рессор асты орналасқан жүріс құрылғысына сүйенеді. Шанағының еденінде иілген тістерден жасалған транспортердің 2 жоғарғы бұтағы қозғалады. Иілген тістердің ілмек ұштары шанақтың бағыттаушы науаларын тазалайды. Шанақтың артқы қабырғасында жапқышпен реттелетін мөлшерлеуші құрылғы 4 монтаждalған.

Транспортер жетекші білік жұлдызшасына, ал роликтер жетектегі білік жұлдызшасына кигізілген және сол жақ доңғалақ 8 арқылы пневматикалық қысқыш ролик 7 және тізбекті беріліс көмегімен қозғалысқа келтіріледі. Транспорттық қалпында ролик доңғалақтан гидроцилиндр 3 арқылы ажыратылады.



Сурет 3.3 – 1-РМГ-4 минералдық тыңайтқыш себелеуіш машина

Транспортердің қозғалыс жылдамдығын жетекші және жетектегі білік жұлдызшаларына тізбекті ауыстырып салу арқылы реттейді.

Қос қорапшалы лотоктардан құралатын тыңайтқыш бөлгіш 10 тыңайтқыштың тасқынын екі бөлікке бөлу қызметін атқарады және оларды шашыратқыш дискілерге бағыттайды. Лотоктардың ішкі қабырғалары 11 топсамен бекітілген. Оларды ауыстырып қою арқылы тыңайтқыш ағынының дискідегі түсетін орнын өзгертуге болады.

Тыңайтқышты шашыратып тастау үшін науалы қалақшалары 13 бар горизонтал айналатын дискілер 12 қолданылған. Оң жақ диск тістегеріштік гидромотордан айналады.

Тыңайтқыш шанаққа тиегішпен салынады. Шыбықты транспортер оны мөлшерлеуші құрылғы арқылы тыңайтқыш бөлгішке береді, оған түскен тыңайтқыш лотоктардан шашыратқыш дискілерге шығады. Қарсы бағытқа айналатын дискілер негізгі шашу қызметін атқарады. Ауа райында жел тұрғанда шанақты тентпен жабады және шашыратқыш дискіні желден қорғайтын құрылғы 6 орнатылады.

Себілетін тыңайтқыш мөлшерін (100.....5000 кг/га) транспортердің қозғалыс жылдамдығын өзгертіп және мөлшерлеуші жапқыш арқылы реттейді. Мөлшерлеуші жапқышты дозатор терезесінің шамасын көрсететін шкаламен қозғайды. Оның өлшемдері шанақ сыртында кестемен берілген.

Тыңайтқыш бөлгішті шанақ бойымен қозғау арқылы және лотоктардың ішкі қабырғаларын бұру арқылы шашырандының тепе-теңдігін орнатады.

Транспортердің керілуін реттеу үшін жетектегі өсті кергіш сомындармен тартады. Транспортер шыбықтары шанақ еденіне тығыз жатуы қажет, ал шанақ астындағы бөлігінің 10 мм ғана салбырауы жеткілікті.

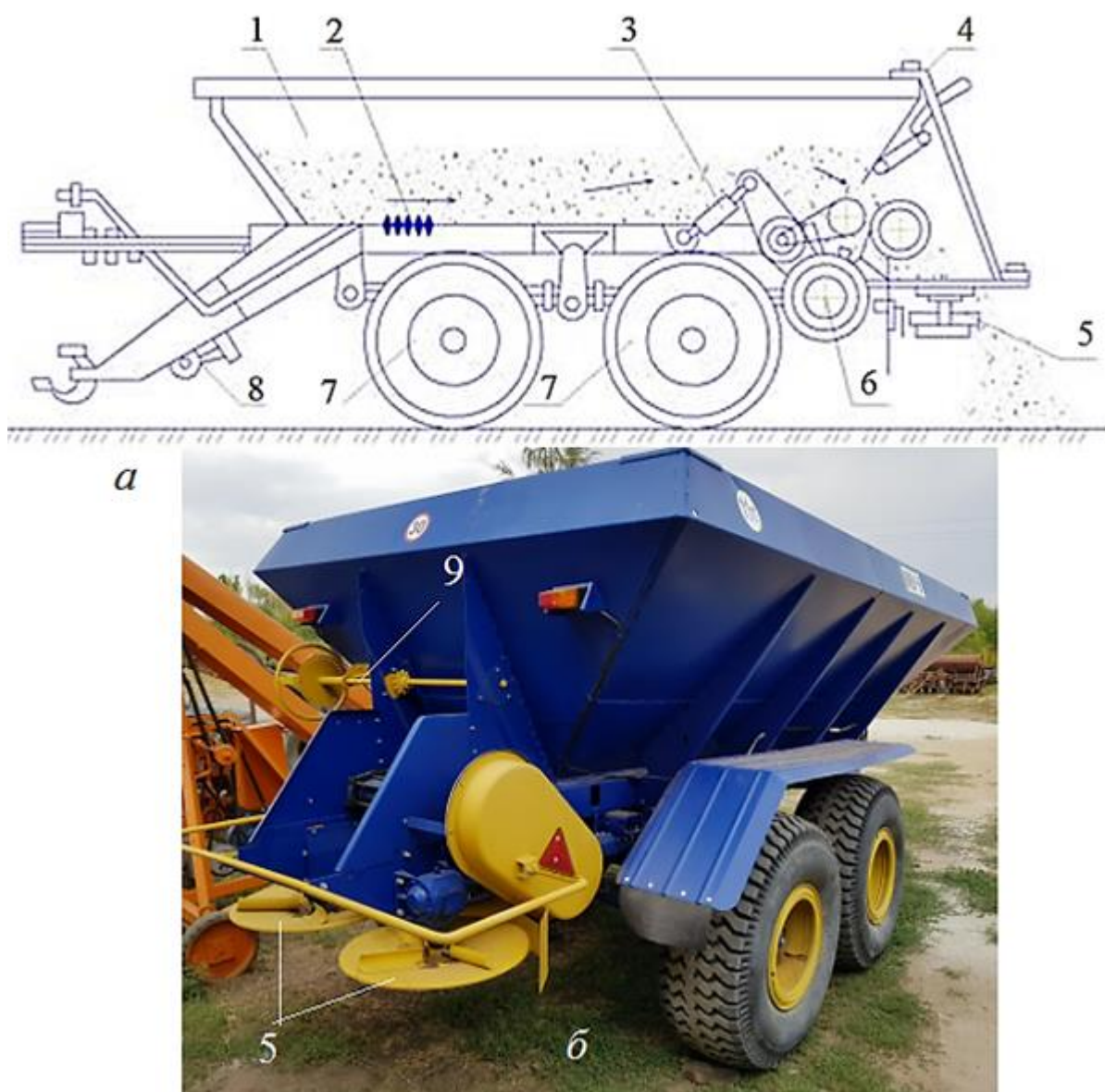
Доңғалақтар күпшегі механизатор басқаруындағы гидравликалық тежегіштермен жабдықталған. Тұраққа қойғанда тірегін 9 орнату қажет.

Шашыратқыш жолағының ені 6.....14 м, желден қорғау құрылғысымен 6 м, жұмыс жылдамдығы 6.....10 км/сағ. 1-РМГ-4 гидроілмекпен және электр жабдықтарына арналған сымдармен жабдықталған 14 кластағы тракторлармен агрегатталады. Машинаны бір механизатор өзі басқарады.

Тыңайтқыш себелеуіш РУМ-8 (3.4 – сурет) тыңайтқыштарды, мардымсыз тозаңданатын әк материалдарын, гипсті тасымалдауға және егістік алқабына себелеуге тағайындалған.

РУМ-8 – тізбекті планкалы транспортермен және шашатын жұмыс мәрімдерімен жабдықталған қос доңғалақты жарты тіркеме. Транспортердің жүк түсіру тізбегіне көлденең планкалар бекітілген. Шанақты тепе-тең босату үшін онда тегістегіш ыңғай құрал орнатылған.

Транспортер тыңайтқышты мөлшерлегіш құрылғыға салады. Мөлшерлегіш құрылғының жапқышын 9 сермермен қозғап жауып ашады.



Сурет 3.4 – Минералдық тыңайтқыштарды себелеуші РУМ-8: *а* – сызбасы; *б* – жалпы көнісі; 1 – шанақ; 2 – транспортер; 3 – гидроцилиндр; 4 – мөлшерлегіш аппарат; 5 – шашатын диск; 6 – пневматикалық ролик; 7 – жүріс доңғалақтары; 8 – тіркеменің тірегі; 9 – мөлшерлегіш құрылғының жапқышы.

Дозатор тесігінен шыққан тыңайтқыш бағыттағышпен қозғалып, шашатын қалақшалармен жарақталған дискіге 5 түседі. Дискілер бір-біріне қарама-қарсы айналады, сондықтан тыңайтқышты танаптың бетіне уықша айналған тасқынмен шашады.

Дозатор жапқышын 9 шанақта орнатылған кестедегі себу мөлшерін жетекшілікке алып, орнатады. Кестеде теориялық тұрғыда шашу ені мен негізгі тыңайтқыш түрлерінің көлемдік массалары туралы мәліметтер келтірілген.

Агрегаттың көршілес өтілімдер аралығын трактор кабинасында бекітілген кесте бойынша анықтайды. Онда өтілім аралықтары қашықтығының тыңайтқыш түріне және шашудың нақты еніне қарай тәуелділігі келтірілген.

РУМ-8 агрегатында механизатордың шашылған алдыңғы өтілім жолағының шетін бақылауын қамтамасыз ететін құрылғы жасалған.

РУМ-8 машинасы Т-150К, John Deere 8R тракторларымен агрегатталады. Жүк көтергіштігі 10 т, шашу жолағының ені 10.....20 м, жұмыс жылдамдығы 11.....18,5 км/сағ., шанағының тиеу биіктігі 2,3 м. Машинаның барлық доңғалақтарында пневматикалық колодкалы тежегіштер орнатылған; тұрақ тежегіші – механикалық, қолмен басқарылады. Шанақтың алдыңғы бортында 1 тыңайтқыш деңгейін бақылауға тағайындалған қадағалау терезесі орнатылған. Агрегатты бір ғана механизатор басқарады.

Тыңайтқыштың себілуін реттеу. Дискілі себелеуіштерді зауыттан жетекшілігімен тағайындалған кестелер бойынша себу нормасына орнатады. Оларда мөлшерлегіш жапқышты шкаланың қандай бөлігіне орнату қажеттілігі келтіріледі. Белгіленген себу нормасына арналған мәліметтер алым еніне, машинаның қозғалыс жылдамдығына және тыңайтқыштың көлемдік массасына байланысты берілген.

Өндірістік жағдайда аталмыш көрсеткіштер кестеде келтірілген мәндерден өзгеше болып келеді. Агрегаттың қозғалыс жылдамдығын және себелеу жолағының енін арттырған сайын тыңайтқыштың себілуі төмендейді, ал көлемдік массасы артқан сайын себілуі арта түседі. Бұл мәліметті мөлшерлегіш жапқыштың рычагын реттегіш шкаласының бөлігіне орнатқан кезде ескеру қажет.

Мөлшерлегіш құрылғыны орнатуға арналған кестедегі себу көрсеткішін Q_T (кг/га) келесі формуламен анықтау қажет:

$$Q_T = \frac{Q_3 \cdot v_P \cdot B_P \cdot \gamma_T}{v_T \cdot B_T \cdot \gamma_g} \quad (3.1.)$$

мұнда Q_3 – тыңайтқыштың белгіленген себу нормасы, кг/га; v_P – агрегаттың жұмыс жылдамдығы, км/сағ.; v_T – агрегаттың кестелік жұмыс жылдамдығы, км/сағ.; B_P – шынайы алым ені, м; B_T – кестеде келтірілген алым ені, м; γ_g – себілетін тыңайтқыштың көлемдік массасы, кг/дм³; γ_T – кестеде келтірілген көлемдік масса, кг/дм³.

Машинаны шығарушы зауыттың келтірілген кестесіндегі мәліметтерді басшылыққа ала отырып, тыңайтқыш себудің тәжірибелік тексерісін жүргізеді. Ол үшін мөлшерлегіш құрылғының астына тараны орнатады. Содан соң берілісті қосып, 1....2 мин аралығында оның ішіне тыңайтқышы жинайды.

Топыраққа сіңірілуі тиісті тыңайтқыштың массасын келесі формуламен табады:

$$q = \frac{Q \cdot B \cdot v \cdot t}{600}, \quad (3.2.)$$

мұнда Q – тыңайтқыштың себілу нормасы, кг/га; B – агрегаттың алым ені, м; v – агрегаттың жұмыс жылдамдығы, км/сағ.; t – тәжірибенің ұзақтығы, мин.

Тыңайтқыштың танаптағы себілуін тексеру үшін бункерге тыңайтқыштың өлшенген мөлшерін ғана салады. Себіліп болғаннан соң жабылған ауданды өлшейді және шынайы себілген тыңайтқыш мөлшерін Q_g (кг/га) келесі формуламен табады:

$$Q_g = \frac{G \cdot 10000}{S}, \quad (3.3.)$$

мұнда G – асқыш массасы, кг; S – жабылған танап ауданы, м².

Тексерісті тыңайтқыш себілген кезде пайда болған айдамның нақты ұзындығы мен есептелген айдам ұзындығын ℓ (м) салыстыру арқылы жүргізуге болады. Себілгеннен кейінгі өлшенген айдам ұзындығы есептелген айдам ұзындығына келесі формуламен теңеседі:

$$\ell_{\text{есептелген}} = \frac{10000 \cdot G}{B \cdot Q_3}. \quad (3.4.)$$

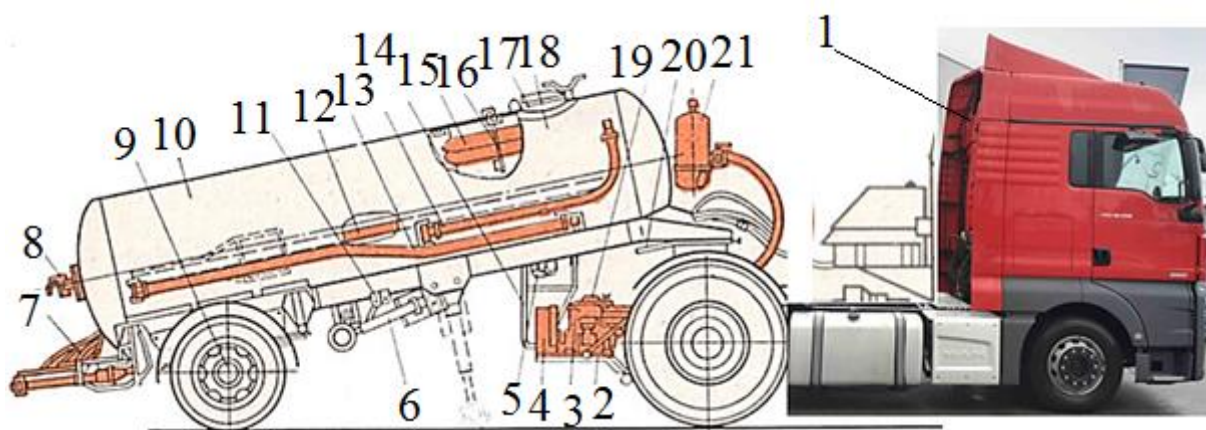
3.3. Тозаң түріндегі тыңайтқыштарды шашуға арналған машиналар

Әк пен гипс топырақтың қышқылдығы мен тұздылығын ығыстырады, олардың құрылымын жақсартады, микробиологиялық белсенділігін, су режимін арттырады, осының барлығы нәтижесінде ауылшаруашылық дақылдарының шығымдылығын арттуға қолайлы жағдай тудырады.

Қазақстан Республикасы зауыттарында тозаң (аэрирленетін) күйіндегі әк тыңайтқыштары – известняк және доломит ұндары шығарылады. Әк өндірісіне өндірістік қалдықтар – сланец күйесі, цемент тозаңы, домен шлактары және жергілікті аэрирленбейтін әк материалдары пайдаланылады.

Извест материалдарын, аэрирленетіндерден басқаларын, топыраққа тыңайтқыш шашатын машиналармен енгізеді. Тозаң түріндегі тыңайтқыштарды топыраққа АРУП-8 және РУП-8А машиналарымен себеді.

Автомобилге орнатылатын АРУП-8 тыңайтқыш себелегіші. АРУП-8-дің негізгі тағайындалымы – тыңайтқышты тасымалдау және оны тракторлық РУП-8А агрегатына тиеу (3.5 – сурет).



Сурет 3.5 – Автомобилге орнатылатын АРУП-8 тыңайтқыш себелегіші:
 1 — автомобиль; 2 — компрессор тұғыры; 3 — компрессорлық қондырғы; 4 — ылғал май оқшаулағыш; 5 — ауа тарататын коллектор; 6 — тірек құрылғы; 7 — жабылмалы тозаң шығаратын құрылғы; 8 — тиеу құрылғысы; 9 — өс; 10 — цистерна; 11 — тез ағытылатын штыр; 12 — өңеші бар тиеу құбыры; 13 — тиеу құбыры; 14 — жалғам құбыры; 15 — саты; 16 — бірінші деңгей сүзгісі; 17 — сигнализатор; 18 — люк; 19 — үшінші деңгей сүзгісі; 20 — ершікті құрылғы; 21 — екінші саты сүзгісі.

Егістіктегі танап бетімен жүру қолайлы болған жағдайда АРУП-8 агрегатын әк ұнын, гипсті және т. б. қайта тиеместен, үзіліссіз технологиямен тікелей себуге де қолданған тиімді саналады.

Тыңайтқыш себелегіш автомобилмен агрегатталатын бір өсті тіркеме (цистерна) түрінде шығарылады. Тозандандырғыш құрылғымен 7 жарақталған цистерна жүріс доңғалақтарының өсіне тіреліп, тіркеменің ершікті құрылғысына 20 орнатылған.

Цистернаны өздігінен тозаң күйіндегі тыңайтқышпен толтыру үшін оның ішінде вакуум қалыптастырады, ал ішіндегіні түсіру үшін артық қысым қалыптастырады. Ол үшін ротациялық компрессордан 3, ауа тазарту сүзгісінен, инерциялық май сүзгісінен және ылғал май оқшаулағыштан 4 құралатын компрессорлық қондырғы қызмет атқарады.

Герметикалық нығыз сүзгі корпусында тозаңды жинау үшін сүзгіш материалдан құбыр бекітілген. Компрессор автомобилдің таратқыш қорабынан трансмиссия арқылы жетек алады.

Ауаны ылғал мен майдан арашалау үшін инерциялық май сүзгісі қолданылады. Оның корпусында бұрандалы төлкелерден құралатын құбыр монтаждalған, шығатын ауаны құйындату мақсатында. Бөлінген ылғал мен майды кезеңмен шығарып тастап отырады.

Цистернаның тиеу люгі 18 қақпақпен нығыз жабылған. Жиналған ауаны лезде шығару мақсатында люк жанында апаттық кран орнатылған. Цистернаның артқы жақтауында әкті себудің шамамен алынған мөлшері берілген кесте орнатылған.

Цистернада аэротүп, толғандығы туралы сигнализатор, ауа сүзгісі, жүктеу құбыры орналасқан.

Аэротүп бойынан цистернаға сығылған ауаны өткізетін кеуекті аралық қабат болып келеді. Ауа тасқыны материалды ауаландырады, соның салдарынан оның аққыштығы сұйыққа ұқсас болып түрленеді. Тыңайтқыш аэротүптің еңіс лотогы арқылы тозандандырғыш құрылғыға 7 ағып түседі. Тозаң түріндегі материал цистернаға жүктегіш құбыр 13 арқылы тиеледі.

Цистерна толғаннан кейін тыңайтқыш қабаты сигнализатор 17 мембранасына әрекет етеді, электр тізбегі тұйықталады және соның салдарынан автомобилдегі дыбыстық сигнал беріледі. Сигнализаторды орнату биіктігі бойынша тиелетін материалдың тығыздығына байланысты ауыстырып қояды. Қазіргі уақытта бұл процесс цифрландырылған.

Түсіруге арналған пневматикалық жүйе өткізетін және сақтандыратын клапандардан, моновакуумметрден, кері клапандардан тұрады.

Өткізгіш клапан 0,08 МПа қысымға реттелген және сол қысыммен сығылған ауа себілетін массаны ауаландыруға арналған тозандандыру құрылғысына беріледі. Сақтандыру клапаны 0,15 МПа қысымға реттелген.

Тозандандыру құрылғысының ұштығы тиекті механизммен құбыр арқылы жалғанған. Шашылатын тыңайтқыш тасқынын желмен бағыттас бағыттау қажет. Ол үшін иілгіш құбырды пневмоцилиндрмен және рычагпен бұрып отырады.

Өткізгіш саңылауды мөлшерлегіш жапқыш арқылы реттейді. Машина өткізу саңылауының биіктігі 110 және 55 мм болатын ұштықтармен жиынтықталады.

Танап бетіне түсетін тозаң тасқыны бағытын косынканы бұру арқылы өзгертеді.

Ұштыққа берілетін тыңайтқышты бөгеу үшін тоғысатын роликтерді пневмоцилиндрмен және рычагты механизммен бұрады. Олар өз кезегінде иілгіш құбырды қысып тастайды.

Цистерна ішіне тиелетін тыңайтқыш материал люктен 18 құбыр 13 арқылы, пневмотранспортермен 12 не болмаса өздігінен құйылатын жүйемен 8 салынады.

Өздігінен жүктелу процесі үшін пневможүйенің кранын бөгеу, ылғал май оқшаулағыш 4 құбырын айыру қажет, содан соң жинаушы шүмегі бар құбырды келтеқұбырға жалғап, сүзгілерді бекітіп, деңгей сигнализаторын қосу қажет.

Компрессормен 3 сорылатын шаңданған ауа сүзгілерде тазарады, ылғал май оқшаулағыш арқылы өтеді және тысқары шығарылады. Цистерна ішінде 0,03...0,04 МПа тең сиретіліс туындаған сәттен-ақ жинаушы шүмекті тозаң түріндегі материалға батырады. Тозаң түріндегі тыңайтқыш цистерна ішіне сорыла бастайды. Ауаның берісін шүмектің кранымен реттейді. Дыбыс сигналы берілген сәтте шүмекті материалдан суырып алады.

Тозаң түріндегі тыңайтқышты себу үшін қалқан құрылғысын ағытып алады және жүктеу құбырын бөгейді, май ылғал оқшаулағышты ауа

таратқыш коллектормен жалғайды, аэротүпке және тозаңдандырғышқа берілетін ауа кранын жабады. Ауа инерциялық май сүзгісі арқылы атмосферадан сорылады және ол аэротүп астындағы ылғал май оқшаулағышқа, содан соң жаппа құрылғы арқылы тозаңдандырғыш ұштыққа барады.

Босатқан кездегі цистернадағы қысым 0,1 МПа кем болмауы қажет. Тозаң түріндегі себілетін тыңайтқыш мөлшерін тозаңдандырғышты айырбастап, мөлшерлегіш тесікті жапқышты ауыстырып қою арқылы шамасын өзгертумен және агрегаттың жұмыс жылдамдығын өзгертумен реттейді.

Машинаның жүк көтергіштігі 8 т, шашу ені 12.....14 м, жұмыс жылдамдығы 9.....12 км/сағ, цистернадағы жұмыс қысымы 0,1 МПа, сиретіліс 0,07 МПа дейін. Агрегатты бір ғана оператор басқарады.

3.4. Қатты органикалық тыңайтқыштарды шашуға арналған машиналар

Қазақстанда егіншілікпен және малшаруашылығымен шұғылданатын шаруашылықтарда жыл сайын егістік алаңына мыңдаған тонна қатты және сұйық органикалық тыңайтқыштар шығарылады.

Әрбір гектар егістік алқабына бірнеше ондаған тонна органикалық тыңайтқыштар тасталатын болғандықтан еңбек шығынын төмендету үшін ауыр жүк тасмалына арналған машиналар қажет. Олардың жүк көтергіштігі әдетте 5.....15 т аралығында болады.

Органикалық тыңайтқыштарды (көң, компостар) шашатын машиналар аналогиялық технологиялық сұлбамен жұмыс істейді: транспортер массаны белсенді шашатын құрылғыға береді, соңғысы массаны ұсақтайды және оны танап бетіне бөліп шашады.

Қатты органикалық тыңайтқыштарды тура ағынды технологиямен (ферма – танап), түсіріп тиеу технологиясымен (ферма – бұрт – танап) және қос фазалы технологиямен шашады.

Тура ағынды технологияда тыңайтқышты тасымалдайды және сол машинамен бірден танап бетіне шашады. Түсіріп тиеу технологиясында бос уақытта тыңайтқышты егістік алаңының жиегіне бұрт түрінде қалыптастырады, ал маусым басталғанда шашады, осылайша тыңайтқыш шашатын машиналардың өнімділігін арттырады. Қос фазалы технологияны пайдаланғанда көнді тасымалдап, шашатын машиналарға тиейді.



Сурет 3.6 – РОУМ-20 органикалық тыңайтқыштарды шашатын тіркемелі машина.

РОУМ-20 органикалық тыңайтқыштарды шашатын тіркемелі машина қатты органикалық тыңайтқыштарды (торф, көң, компост) топырақ бетіне енгізуге тағайындалған, вертикал битерлерін алып тастаса көк балауса массаны тасымалдауға арналған тіркеме ретінде пайдалануға болады (3.6 – сурет).

Тіркеме түбі қалыңдығы 3 мм тозыққа төзімді болаттан дайындалған, соның арқасында тіркемедегі түсіру аумағының қызметін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік бар, ал қосымша орнатылған тірек пластиналар тозыққа төзімталдығын арттырады және бойынан материал қозғалғанда тозыққа төзімділігін арттырады және үйкеліс эффектісін қысқартады, материал қозғалған кезде.

Функционалдық ерекшеліктері:

Бункердің ағытылмалы панелдері бар инновациялық конструкциясы әртүрлі материалдан жасалған панелдерді орнатуға мүмкіндік береді. Тізбек транспортерінің төменгі бөлігі ашық, соның арқасында тап болған бөгде заттарды алып тастау жеңілдетілген.

Қос жолақты транспортер жоғары сапалы айналма буынды тізбек, оны құрсаулармен қосақталған элементтер құрайды. Мұндай конструкция

транспорттерге техникалық қызмет көрсеткенде және ретке келтіргенде еңбек шығынын айтарлықтай төмендетуге, сонымен қатар элементтерін ажыратқанда немесе айырбастағанда қолмен демонтаждауға мүмкіндік береді.

Түсіру транспортері тізбегінің гидравликалық кергіші қызмет көрсету жылдамдығын және қарапайымдылығын қамтамасыз етеді.

Кең мүйісті кардандық білікке жалғанатын битерлер мен еркін жүріс муфтасының жетек торабын асқын салмақтанудан қорғайтын муфтамен жарақталған, трактор трансмиссиясындағы біліктердің пассивті бұралып кетуінен сақтау мақсатында.

Басқарылатын 9° бұрышпен орналасқан топсалы (ADR) өстері:

— тайғанақ топырақ бетімен қозғалғанның өзінде, тіркеменің тұрақтылығын жоғары дәрежеде қамтамасыз етеді;

— шектелген жер телімдерінде топырақтың беткі қабатын зақымдамай орағытушылық қабілетін артырады;

— шиналарының қызмет мерзімін арттырады.

Жалпы пайдаланылымдағы жолмен жүргенде және артқы жүріс қозғалысында пайдалануға арналған басқарылатын өстердің гидравликалық бұғаттаушы құрылғысы жұмыс істейді.

Шнектердің трансмиссиясы жүйесі:

— Трактордың қуат алу білігінен 1000 айн/мин;

— Шнектер жетегінің беріліс саны 2,5.

Кесте – 3.1

Техникалық сипаттамасы

Жүк көтергіштігі, т	20
Тасымалданатын массаның көлемі, м ³	21/35
Тасымалдау жылдамдығы, км/сағ	25
Шашу ені, м	10 – 12
Жұмыс жылдамдығы, км/сағ-тан артық емес	5 – 15
Шашатын құрылғыдан берілетін масса, кг	10 000
Ұзындығы х ені х биіктігі өлшемдері, мм	9260 x 2550 x 3500

Кесте – 3.1 жалғасы

Шиналары өлшемдері	600/50-R22,5
Колея ені, мм	1920
Тежегіш жетегі	пневматикалық

Артқы гидроборт	бар
Транспортер жетегі	гидравликалық
Қуат алу білігінің айналымдары, айн/мин	1000
Қажетті трактор қуаты, min, ат күші	
Көк балауса тасымалдағанда	240
Тыңайтқыш шашқанда	350

ПРТ-10 органикалық тыңайтқыштарды шашатын машина көнді, торф пен көң қоспасынан құралған компостарды танап бетіне шашуға және басқа да жүктерді тасымалдауға тағайындалған. Т-150 және John Deere 8Х тракторларымен агрегатталады.

ПРТ-10 машинасы шанағының көлемі 8 м^3 құрайтын жүккөтергіштігі 10 т болатын қос өспен жүретін тіркеме болып келеді. Құрылысы мен жұмыс үдерісі РОУМ-20 машинасына ұқсас.

Транспортер жұптасып құрсаулармен қосақталған қос тармақтан құралған. Әрбір тармағында бөлек кергіш құрылғы орнатылған. Қалыпты керілгенде транспортердің жетектегі тармақтары лонжеронның төменгі сөресінде 2,5 3 м ұзындықта жатуы қажет.

Транспортерлердің тармақтары аралығында шанақтың симметрия өсін бойлап үш бұрышты бөлгіш өткір қырымен жоғары орналасқан.

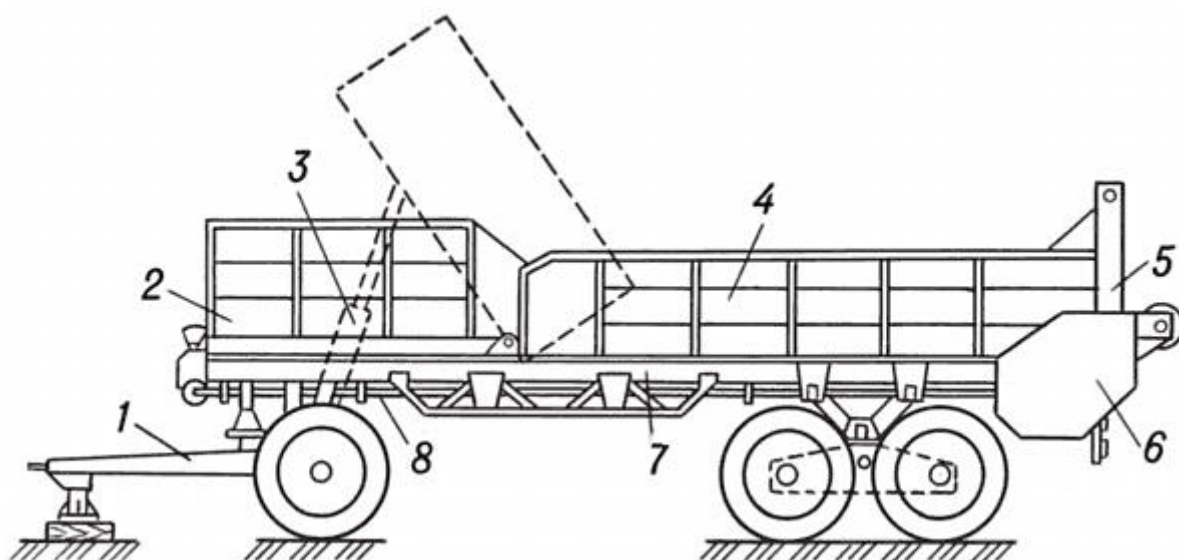
Шашылатын тыңайтқыш мөлшерін транспортер жетегіндегі жұлдызшаларын іріктеп салу арқылы реттейді. Машина сәйкесінше шашылатын 15, 30 және 45 т/га тыңайтқыш мөлшеріне қарай жұлдызшаларды іріктеп алуға арналған кестемен жарақталған. Транспортердегі қос тармақтың да қозғалыс жылдамдықтары бірдей болуы қажет.

Тыңайтқышты шашатын құрылғы төменгі ұсақтағыш және жоғарғы шашатын барабандардан құралған.

Механизатор шашылатын масса тасқынын кезең-кезеңмен сырттай бақылап отырады және ол бұзылған жағдайда ақаудың себебін жояды.

Машинаның алым ені 5....6 м, жұмыс жылдамдығы 12 км/сағ., транспорттық жылдамдығы 30 км/сағ. Машинаны бір механизатор басқарады.

ПРТ-16 органикалық тыңайтқыштарды шашатын машина (3.7 – сурет) жылжымалы арбаға 1 және екі жұп доңғалақтарға отырғызылған тіркеме болып келеді. Жеткізетін транспортері мен тыңайтқышты шашатын құрылғы құрылысының сұлбасы ПРТ-10 машинасына ұқсас. ПРТ-16 машинасының шанағы екі секциядан құралған: негізгі 4 және өздігінен аударатын 2. Негізгі секция жанындағы борттардан және түптен құралады, ал өздігінен аударатын секцияны аудару механизмінің 3 көмегімен бұру мүмкіндігі қарастырылған.



Сурет 3.7 – ПРТ-16 органикалық тыңайтқыштарды шашатын машина:
1 – жылжымалы арба; 2 – өздігінен түсіретін секция; 3 – аударушы механизм;
4 – негізгі секция; 5 – себелегіш; 6 – берілістер механизмі; 7 – рама; 8 – трансмиссия.

Транспортер жұптасып құрсаулармен қосақталған қос тармақтан құралған. Әрбір тармағында бөлек кергіш құрылғы орнатылған. Тізбекті кергенде олардың жетектегі тармақтарының ортаңғы бөліктері лонжерондарға тиер-тимес болып қалыптасуы қадағаланады.

ПРТ-16 машинасы доңғалақтарының барлығына әрекет ететін пневматикалық жетекпен басқарылатын және артқы доңғалақтарға әрекет ететін механикалық рычаг арқылы қолмен басқарылатын колодкалы тежегіштермен жабдықталған. Пневматикалық жетек машинаның тежелуі трактордың тежелуімен тұспа-тұс бір мезетте тежелуі үшін қызмет етеді, ал қолмен басқарылатын тежегіш машина-трактор агрегатын тұраққа қойғанда қолданылады. Қолмен басқарылатын тұрақ тежегіші шектелмеген уақыт аралығында толық тиелген машинаны 12^0 еңісте ұстап тұруы қажет.

Егістік танабында жұмыс басталған сәтте тыңайтқыш шашатын құрылғыға негізгі секциядан 4 ғана беріледі. 10.....15 с кейін механизатор өздігінен түсіру секциясының 2 аудару механизмін 3 қосады, масса негізгі секцияға аударылады. Айналып тұрған транспортер аударылған тыңайтқышты ала кетіп, себелегішке береді. Өздігінен түсіретін секция босағаннан соң механизатор оны бастапқы қалпына түсіреді.

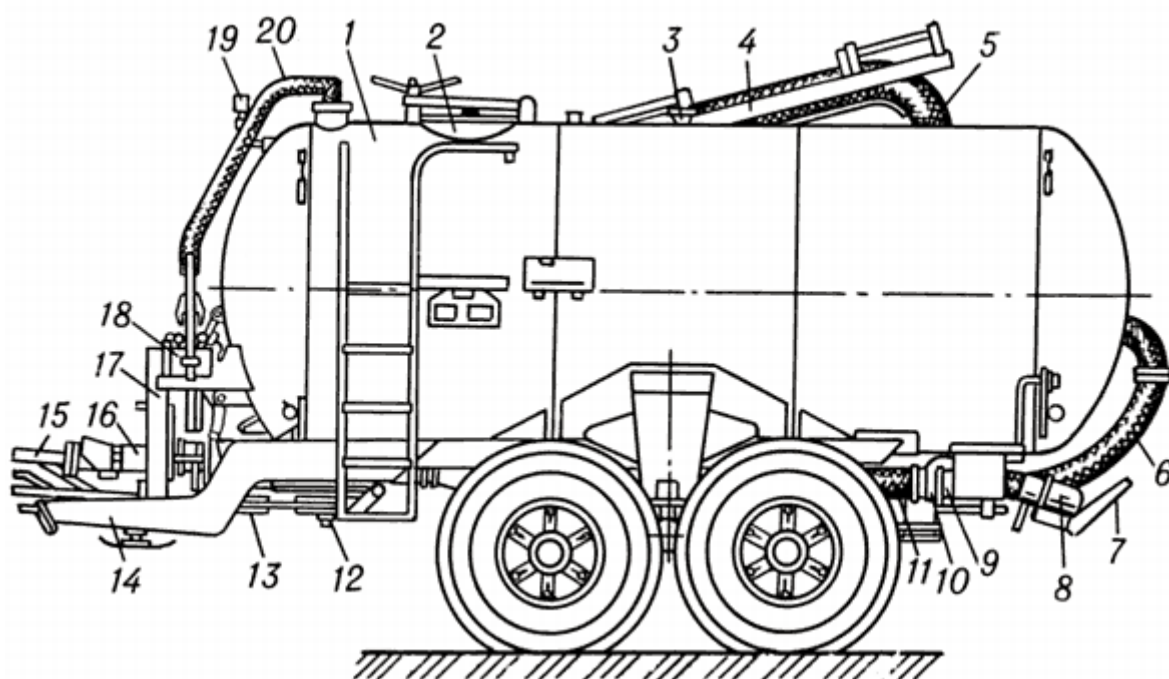
Механизатор кабина ішінен шашылатын тыңайтқыш тасқынын сырттай бақылап отырады. Машина сәйкесінше шашылатын 20, 40 және 60 т/га тыңайтқыш мөлшеріне қарай жұлдызшаларды іріктеп алуға арналған кестеге сүйеніп, реттеледі. Жұлдызшаларды таңдап орнату арқылы тыңайтқыш мөлшері реттеледі.

Тыңайтқыш шашатын машинаның алым ені 5.....6 м, шанағының көлемі 11,5 м³. ПРТ-16 тіркемелі тыңайтқыш сепкіш агрегатын бір механизатордың өзі басқарады.

3.5. Сұйық органикалық тыңайтқыштарды топыраққа сіңіруге арналған машиналар

Сұйық органикалық тыңайтқыштарды цистерналармен топыраққа тура ағынды технологиямен шашады.

Сұйық күйінде шашатын РЖТ-8 машинасы (3.8 – сурет) сұйық органикалық тыңайтқышты танап бетіне таратып төгуге, машиналарды жууға, өрт сөндіруге тағайындалған.



Сурет 3.8 – Сұйық күйінде шашатын РЖТ-8 машинасы: 1 – цистерна; 2 – люк; 3 – сақтандыру клапаны; 4 – дуал штанга; 5, 6 және 11 – құбырлар; 7 – тарату қалқаны; 8 – саптама; 9 – жапқыш; 10 – рычагты механизм; 12 – ортадан тебілмелі сорап; 13 және 17 – сына белбеулі беріліс; 14 – тіркеме ілмек; 15 – кардандық білік; 16 – қарсы жетек; 18 – вакуум-сорап; 19 – вакуумметр; 20 – жетек құбыр.

Қуат алу білігімен және тарту ілініс құрылғысымен, пневматикалық, гидравликалық және электрлік жалғамдарымен жарақталған тарту класы 30 кН тракторлармен агрегатталады.

Жартылай тіркеме-цистерна 1 тіркеме ілмегі арқылы трактордың гидроілмегімен көтеріліп, сонымен қатар жүріс доңғалақтарына тіреліп тұрады. Цистернаны люк 2 арқылы толтырады.

РЖТ-8 машинасы өздігінен жүктелетін вакуумдық құрылғымен, дуал штангамен 4, арынды айырылып қосылатын және тарататын құрылғылармен жабдықталған.

Өздігінен жүктелуі үшін ротациялық типтегі қос сораптармен 18 цистернада вакуум қалыптасады. Сораптың сору терезесі жетек құбырмен 20 цистернаға жалғанған. Вакуум сораптарға сұйық өтіп кетпес үшін екі іші қуыс шарлары бар келте құбыр түріндегі құрылғы орнатылған. Жоғарғы шар қалқып шығып, соратын жетек құбырдың 20 тесігін бітейді.

Цистернадағы жұмыс вакуумы 0,035.....0,055 МПа. Шариктік клапан вакуумның 0,06 МПа артық жоғарылауына жол бермейді. Цистернаның толу уақыты 5.....8 мин.

Толтыруға арналған құбыр 5 жүктеу келтеқұбырларына жалғанған және тірек тағанға бекітілген. Құбырды 90⁰ бұрып, гидроцилиндрлермен 2,5 м түсіру мүмкіндігі қарастырылған.

Арынды-ауыстырып қосу құрылғысы ортадан тебілмелі сораптан 12, жең құбырдан 11 және жапқыштан 9 тұрады. Сораптың берісі 400 т/сағ. Ол ылғалдылығы 85 % кем болмайтын тыңайтқышты бере алады. Сұйықтық соққыларын цистерна ішіндегі далдашалар өшіреді.

Сұйықты саптама 8 арқылы төгуге бағыттауға не болмаса жең құбырмен 6 цистернаға араластыруға жіберуге болады. Енгізу келтеқұбыры пластина бойымен сырғып отыратын жапқышқа пісірістірілген. Келтеқұбырға бекітілген жапқышты жеңімен бірге ағызуды кеңернеуіне қарай не болмаса араластыруға қарай гидроцилиндрмен ығыстыруға болады. Жапқышты пластинаға рычагты механизм 10 қысып тұрады.

Сұйық тыңайтқышты төгуді (10.....40 т/га) саптамаларды 8 ауыстырумен және агрегаттың жұмыс жылдамдығын 8,5 тен 11 км/сағ жылдамдыққа дейін өзгертумен реттейді. РЖТ-8 машинасы диаметрлері 50, 80, 100 және 130 мм болатын саптамалармен жинақталған.

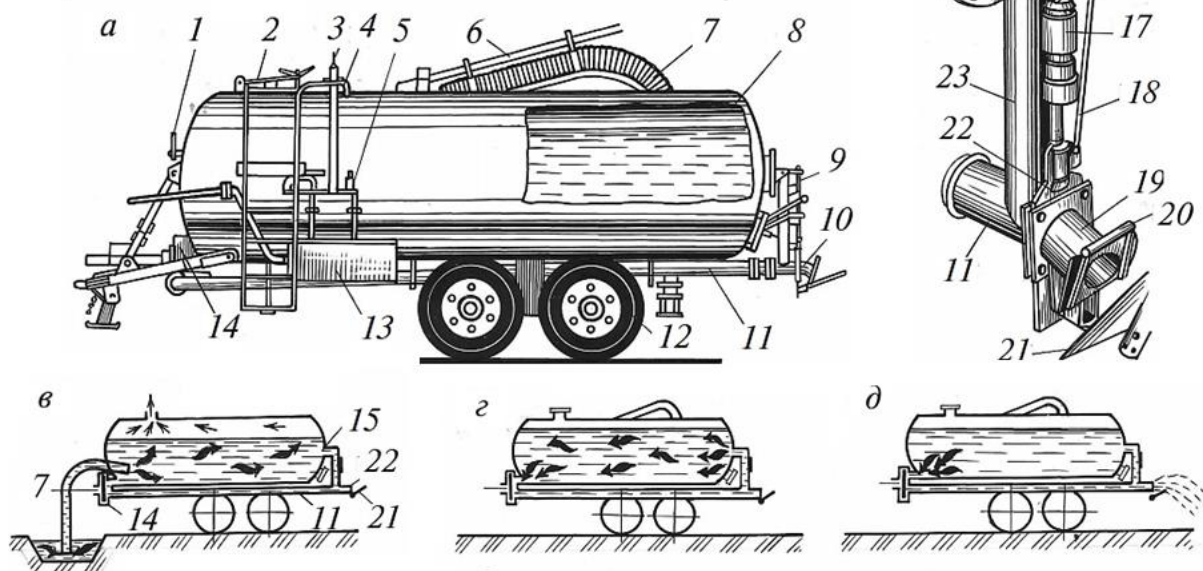
Тыңайтқышты танап бетіне қалқанмен 7 таратады. Оны 27⁰ бұрышпен орнатқанда агрегаттың алым ені 8 10 м. Осылайша агрегаттың алым енін қалқанның орнату бұрышын азайту арқылы өзгертуге болады.

Агроөнеркәсіп кешеніндегі машиналарды жуу және өрт сөндіру мақсатында қолданғанда таратқыш келтеқұбырға, саптамаларды 8 ағытып оның орнына жең құбырларды жалғайды.

Агрегаттың қозғалысы кезінде РЖТ-8 машинасын пневматикалық тежегішпен трактор кабинасы ішінен педалды басып тежейді, ал тұрақта қол тежегішін іске қосады. Машина жарықтандырумен және белгі беру элементтерімен жарақталған.

Цистернаның сиымдылығы 8000 л төңірегінде, вакуум сораптарға қажетті қуат көзі 6 кВт, ортадан тебілмелі сорапқа 22 кВт. Машинаға бір механизатор қызмет етеді.

Сұйық күйінде шашатын РЖТ-16 машинасы (3.9 – сурет) егістік танабы бетіне сұйық органикалық тыңайтқыштарды төгуге тағайындалған.



Сурет 3.9 – Сұйық күйінде шашатын РЖТ-16 машинасы: *а* – жалпы көрінісі; *б* – айырып қосу және құю құрылғылары; *в* – толтыру сұлбасы; *г* – араластыру сұлбасы; *д* – тыңайтқышты шашу сұлбасы; 1 – деңгей өлшегіш; 2 – люк; 3 – вакуумметр; 4 – сақтандыру сұйықтық клапан; 5 – сақтандыру вакуумдық клапан; 6 – штанга; 7 – құю жең құбыры; 8 – цистерна; 9 – айырып қосу құрылғысы; 10 – құю құрылғысы; 11 – арынды жетек құбыр; 12 – жүріс доңғалақтары; 13 – вакуумдық қондырғы; 14 – ортадан себілмелі сорап; 15 және 22 – жапқыштар; 16 – рычаг; 17 – гидроцилиндр; 18 – тартқыш; 19 – келтеқұбыр; 20 – ауыстыру ысырмасы; 21 – тарату қалқаны.

Цистерна жартылай тіркеменің алдыңғы бөлігі трактордың көтеру ілмек құрылғысына сүйенеді, ал жұмыс механизмдері орналасқан артқы бөлігі теңгерімдік асқыш көмегімен жүріс жүйесі доңғалақтарының 12 жарты өстеріне жатады.

РЖТ-16 машинасы тұтас жұмыс циклын автоматтандыратын өздігінен тиеу, арындық-айырып қосу және тарату құрылғыларымен жабдықталған.

Толтыру штангасын 6 гидроцилиндрмен жұмыс сұйықтығына түсіреді, содан соң беріс 14 және вакуумдық 13 сораптарды қосады. Сұйықтық иілмелі құбыр 7 және тиеу жетек құбыр арқылы цистернаға 8 құйылады. Басқа жерге орын ауыстырғанда немесе сұйықты төгу алдында сұйық тыңайтқышты осыған арналған механизм көмегімен араластыруға болады. Цистерна люкпен 2 жарақталған, соның арқасында қосымша автономдық түрде цистернаны толтыруға болады.

Тыңайтқышты шашу үшін гидроцилиндрмен 17 жапқышты 22 көтереді; сұйықтық беріс сорабы қуысына құйылады; ол өз кезегінде төгу келтекұбыры 19 арқылы тарату қалқанына 21 шашады.

Келесі айналымда машина-трактор агрегатының ортасын алдыңғы айналымдағы колеяның кіндігінен 10 м қашықтықта бағыттайды.

РЖТ-16 машинасы қуат алу білігімен жабдықталған John Deere XXL 9R сериялы және К-744 тракторларымен агрегатталады. Машинаның жұмыс механизмдері трактор кабинасы ішінен қашықтан басқарылады.

Жүккөтергіштігі 15 т, өздігінен сорғанда сұйықтықты максималдық жинау биіктігі 3,5 м, құю құбыры максималдық 90⁰ бұрышқа бұрыла алады.

Машина төгу тесіктерінің диаметрлері (10 мм интервалмен) 70.....120 мм дейінгі келтекұбырлармен жарақталған. Төгу тесігінің диаметріне байланысты шашу мөлшері 10 км/сағ. жылдамдықта 10.....60 т/га құрайды.

Зауыттан шыққан нұсқау бойынша машина шанағында төгу графигі (т/га), төгу тесігінің диаметріне байланысты көрсетілген.

Сұйық органикалық тыңайтқыштың құрамында 3 см астам өлшемдегі қатты заттар және 25 см астам өлшемдегі сабан түріндегі заттар болмауы қажет. Машинаны өздігінен тиеу үшін сұйықтың ылғалдылығы 90 % кем болмауы керек.

Тұқым себу технологиясы және сепкіш машиналар

4.1. Тұқым себуге қойылатын агротехникалық талаптар және себу тәсілдері

Агротехникалық талаптар. Агроөнеркәсіп саласындағы ауыл шаруашылық дақылдарының шығымдылығы айтарлықтай дәрежеде тұқымның себілу сапасына байланысты.

Өсімдіктің қалыпты өсіп жетілуі үшін топырақты жергілікті ауданның агротехникалық талаптарына сай өңдеу, дайындау қажет. Егістік стандартына сай келетін тұқымдарды егістік алқабына тепе-тең таратып, белгіленген тереңдікке топырақпен көму керек.

Өсімдіктерге қажетті қоректену ауданы қамтамасыз етілуі қажет. Сондықтан әрбір гектарда осы шаруашылыққа тән өсірілетін дақылдың тұқым өскіндерінің оңтайлы саналатын мөлшерін себу керек. Әр гектарға санмен немесе килограммен есептелген аталмыш тұқым мөлшері себу нормасы деп аталады. Егер себу нормасымен ұсынылған мөлшерден кем себілсе, онда тұқымдардан шыққан өскіндердің және өсімдіктердің санына байланысты егін шығымдылығы төмендейді. Нормадан асыра себу өсімдіктің шамадан тыс қою өсіп шығуына, соның салдарынан қоректік ауданының тарылуына және тұқымның артық шығындалуына, сонымен қатар егін шығымдылығының төмендеуіне соқтырады.

Қазақстандағы егін салынатын әрбір ауданға тән белгіленген дақылдың тұқымдарын мейлінше тиімді саналатын көму тереңдіктері белгіленген. Егу

тереңдігінің таяздануы күздік дақылдары өскіндерінің үсіп кетуіне, жаздық дақылдары өскіндерінің сирек шығуына әкеледі. Тұқым тым тереңдікке көмілгенде жер бетіне әлсіз өсімдіктер шығады, ал кейбір өскіндер өліп қалады, себебі олар әлсіз болғандықтан жарыққа шығуға қауқарсыз. Тұқым мен топырақ арасында ауа қабаты болмауы қажет. Ауа қабаты тұқымға ылғалдың келуіне бөгет болады, кейін ол өсімдіктердің тамырларына қоректік заттардың келуі нашарлайды.

Өсімдіктің өсіп жетілуіне сонымен қатар егіс егу уақыты да әсер етеді. Егіс уақытының кешеуілдеуі, әлбетте, шығымдылықтың айтарлықтай төмендеуіне соқтырады.

Тұқымдармен бірге сол қатарларға гранулденген тыңайтқыш түйірлерін де бірге себу тиімді болады. Себілетін дақылдың түріне байланысты тыңайтқыш түйірлері, тұқым түскен сол тереңдікке, сәл төмен және жанына көміледі.

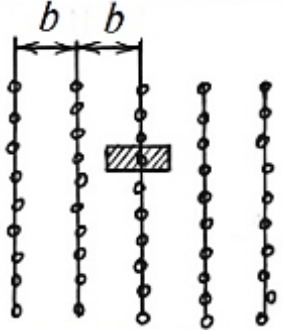
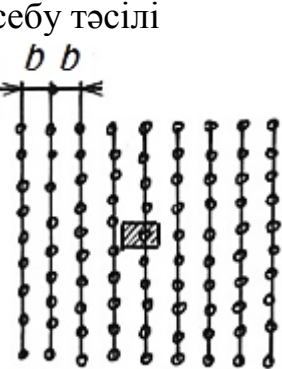
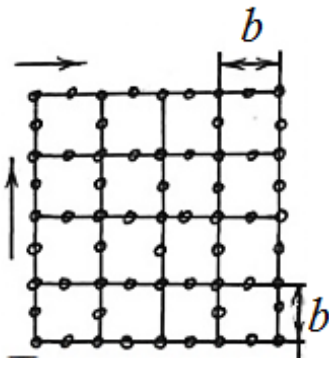
Тұқымды себу тәсілдері. Әрбір өсімдік қоректік заттардың, ылғалдың және жарықтың жеткілікті мөлшерін қабылдауы үшін себілетін тұқымдар егістік алқабына тепе-тең таралып, белгіленген тереңдікке көмілуі қажет.

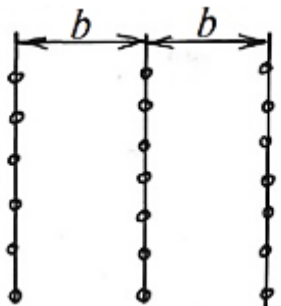
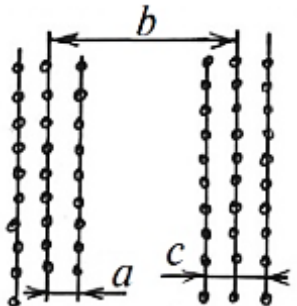
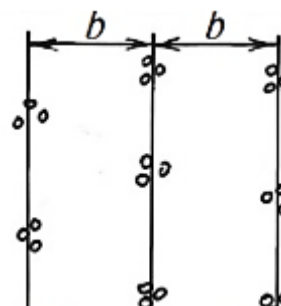
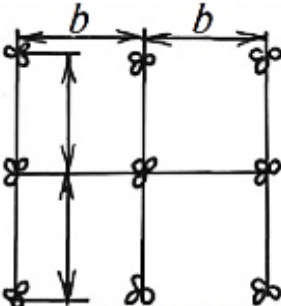
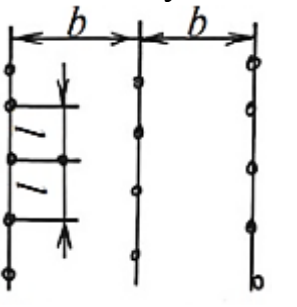
Қатарлап себу тәсілін масақты дақылдарды егу үшін қолданады. Тұқымдарды, қатар аралықтарын 15 см төңірегінде ұстауға басымдық беріп егеді (4.1 – кесте). Тұқымдардың көмілу тереңдігін себілетін дақыл түріне байланысты, сонымен қатар топырақтың және климаттың жағдайына байланысты таңдайды. Сепкіштердің атыздарды ашып отыратын мәрмдері (сіңіргіштері) тұқымдарды 2.....10 см тереңдікке көмуге ыңғайластырылған.

Тар жолмен қатарлап себу тәсілі. Масақты дақылдардың қатар аралықтарын 7.....8 см дейін қысқарту (4.1 – сурет) егін шығымдылығының ішінара жоғарылауын қамтамасыз етеді, тегістей қатарлап себумен салыстырғанда. Сондықтан әрбір өсімдік үшін қоректік аудан ұлғаяды, сонымен қатар аудан созылған тікбұрыштан квадратқа жақындайды, бұл өз кезегінде өсімдіктің жетілуіне себепші болады (4.1 – кесте).

Кесте 4.1.

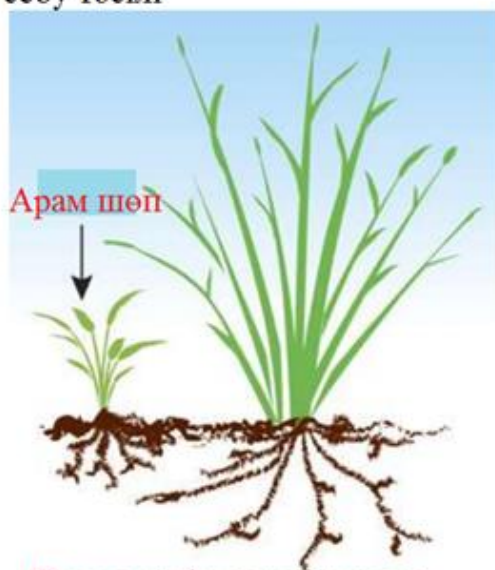
Тұқымды себу тәсілдері

Қатарлап себу тәсілі 	Тар жолмен қатарлап себу тәсілі 	Шалыс себу тәсілі 
Алшақ қатарлы себу тәсілі	Таспалы себу тәсілі	Ұялап себу тәсілі

		
Шаршы ұялап себу тәсілі 	Үзікпен егу тәсілі 	Бірлескен егу тәсілі 

Шалыс себу тәсілі астық дақылдарының таралу тепе-теңдігін арттырады (4.1 – кесте); тағайындалған тұқымның жарты бөлігін сепкіштер қозғалысында бір бағытта себеді, қалған бөлігін себілген қатарларға көлденең себеді. Қатардағы түскен дәндердің аралықтары ұлғаяды, тұқымдар мейлінше тепе-тең орналасады. Нәтижесінде қосымша жұмыстарға кеткен шығындар егіннің шығымдылығымен жабылады.

Тар жолмен қатарлап (12,5-15 см) себу тәсілі



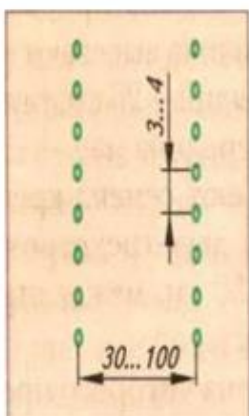
Тепе-теңдікте көлеңкелеу арамшөптердің және олардың биомассасының жайылуына мүмкіндік бермейді

Алшақ қатарлы себу (> 17 см) тәсілі



Алшақ қатарлы егіс no-till технологиясында қолданылады және тар жолақты аңыздық сепкіштерді конструкциялау қиындықтарымен тығыз байланысты

Алшақ қатарлы егіс



Таспалы егіс отамалы дақылдар үшін қолданылады: картоп, күнбағыс, қант қызылшасы, ірі көкөністер, жүгері, мақта және басқалары.

Кең тартылған қатар аралықтары өсімдіктің жетілу вегетациясы кезінде топырақты өңдеуге мүмкіндік береді.

Сурет 4.1 – Тұқымды себу тәсілдері

Алшақ қатарлы себу тәсілін отамалы дақылдарды егу үшін қолданады (4.1 – кесте). Оларды 45.....90 см қатар аралықтарымен себеді, бұл өз

кезегінде қатар аралықтарын механикаландырылған тәсілмен өндеуге мүмкіндік береді (4.1 – сурет).

Таспалы себу тәсілін көкөніс дақылдары тұқымдарын егу үшін пайдаланады (4.1 – кесте). Жол деп аталатын бірнеше қатарларды топтастырады және таспа деп атайды. Таспаға кіретін қатарлардың санына байланысты таспалы себу тәсілі екі және үш жолды болып бөлінеді. Таспалардың енін және олардың орналасуын қатар аралықтарын өндейтін культиватордың жұмыс мәрімдері өсімдікке зақым келтірмейтіндей қылып таңдайды.

Ұялап себу тәсілін бір ұяда өсе алатын өсімдіктер үшін пайдаланады (4.1 – кесте). Тұқымдар егілетін ұяларды параллель қатарларда орналастырады. Қатар аралықтарының енін дақылдың және кейінгі қатар аралықтарын механикаландырып өндеу ерекшеліктеріне байланысты таңдайды. Ұялардың ара қашықтығын дақылдың ерекшелігіне байланысты таңдайды. Себілетін тұқым мөлшері алшақ қатарлы себумен салыстырғанда 2.....3 есе аз себіледі.

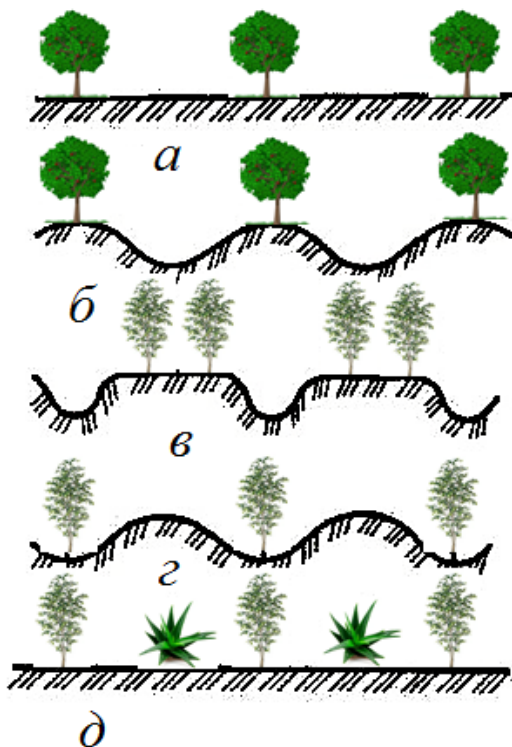
Шаршы ұялап себу тәсілі (тікбұрышты-ұялы). Егер тұқым ұялары тура сызықты қатарларды бойлап, әрі танапты көлденең қиып орналасса (тікбұрыштар мен шаршылардың бұрыштарында орналасса) өскіндерді өндеу жақсарады (4.1 – кесте). Қатар аралықтары және ұя аралықтары 70 90 см (бақша дақылдары үшін 180 см). Шаршы ұялы тәсілмен себілген танаптарды бойлап және көлденең бағыттарда өндеуге болады.

Үзіктеп себу тәсілі қатардағы тұқымдар бір-бірінен тең ара қашықтықтарда орналасуымен сипатталады (4.1 – кесте). Техникалық дақылдарға арналған дара тұқымды егіс шығымдылықты арттырады, тұқымдарды айтарлықтай үнемдейді және өсімдік күтіміне жұмсалатын еңбек шығындарын төмендетеді.

Бірлескен себу тәсілінде әртүрлі екі дақылдың тұқымдарын бір уақытта бөлек қатарларға себуді, оларды әртүрлі тереңдікке көмуді қарастырады. Мысалы астық дақылдары мен шөп тұқымдарын немесе жүгері мен бұршақ тұқымдарын себу. Бірлескен себу тәсілінде танаптың өнімшілдігі артады, егістік алқабымен сепкіштердің қосымша жүрісін болдырмайды, егу мерзімін қысқартады (4.1 – сурет).

Құрама егу тәсіліне тұқымдарды және гранул түйірленген тыңайтқыштарды бір уақытта себу жатады.

Кең етек жайған тәсіл – тегіс топырақ бетімен себу (4.2 – сурет, *а*). Ылғал түсімі жоғары аймақтарда және суармалы егістікте жоталап егу әдісі пайдаланылады (4.2 – сурет, *б* және *в*). Топырақ артық ылғалданған жағдайда тұқымдарды жотаның шыңына көмеді. Суаруға тағайындалған жер телімдерінде тұқымдарды тегіс бетіне себеді және бір мезгілде суаруға арналған қарықтарды да тіліп өтеді. Құрғақшылық аймақтарда отамалы дақыл тұқымдарын атыздарға себеді (4.2 – сурет, *г*), ылғалды сақтау үшін. Жел эрозиясына шалдыққан топырақтарда аңызға себу (4.2 – сурет, *д*) тәсілін пайдаланады, жас өскіндерді желден, топырақты үрлеп ығыстырудан қорғау мақсатында.



Сурет 4.2 – Егістік бетінің профилдері: *a* – тегіс; *б* және *в* – жоталы бір қатарлы және екі қатарлы; *г* – атыздарға егу; *д* – аңызға егу.

4.2. Себу машиналары және сепкіш аппараттар

Сепкіштердің себу тәсілі бойынша жіктелімі. Топтарға бөлінуі:

- *қатарлы сепкіштер* әртүрлі дақылдарды тұтас қатарлы, тар жол қатарлы, шалыс, алшақ қатарлы және таспалы себу тәсілдеріне арналған;
- *шаршы-ұялы сепкіштер* квадрат немесе тікбұрыштар төбелерінде тұқымдарды көмуге арналған;
- *ұялы сепкіштер* параллель қатарларға тұқым ұяларын орналастыруға арналған;
- *үзікті сепкіштер* бір-бірінен бірдей қашықтықта орналасатын бір қатарға тұқымдарды орналастыруға арналған;
- *цифрландырылған сепкіштер* тұқымдарды өте дәлдікпен себуге тағайындалған, дәлдік егіншілікте қолданылатын сепкіштер.

Сепкіштердің тағайындалымы бойынша жіктелімі. Сепкіштер әмбебап және арнаулы болып жіктеледі. *Әмбебап сепкіштер* әртүрлі дақылдардың тұқымдарын себуге тағайындалған, мысалы астық және астық шөп тұқымдарының сепкіштері, олар дәнді, дәнді бұршақты және майлы

дақылдар, екпелі шөп, жіп иіру дақылдарының тұқымдарын себуге арналған (4.3 – сурет).

Арнаулы сепкіштер (қызылша егетін, мақталық, жүгері егетін және бақша дақылдарын егетін) бір ғана немесе шектелген дақылдар санының тұқымдарын себуге арналған (4.4 – сурет).

Дәл егетін сепкіштер минималды және нөлдік өңдеу (No-Till) технологияларына арналған дәнді, дәнді-бұршақты дақылдарды егумен қатар, түйіршікті тыңайтқыштарды себу, сондай-ақ шөп тұқымдарын қатар егуге тағайындалған (4.5 – сурет).

Дәл егетін сепкіштердің пайдаланудағы артықшылықтары:

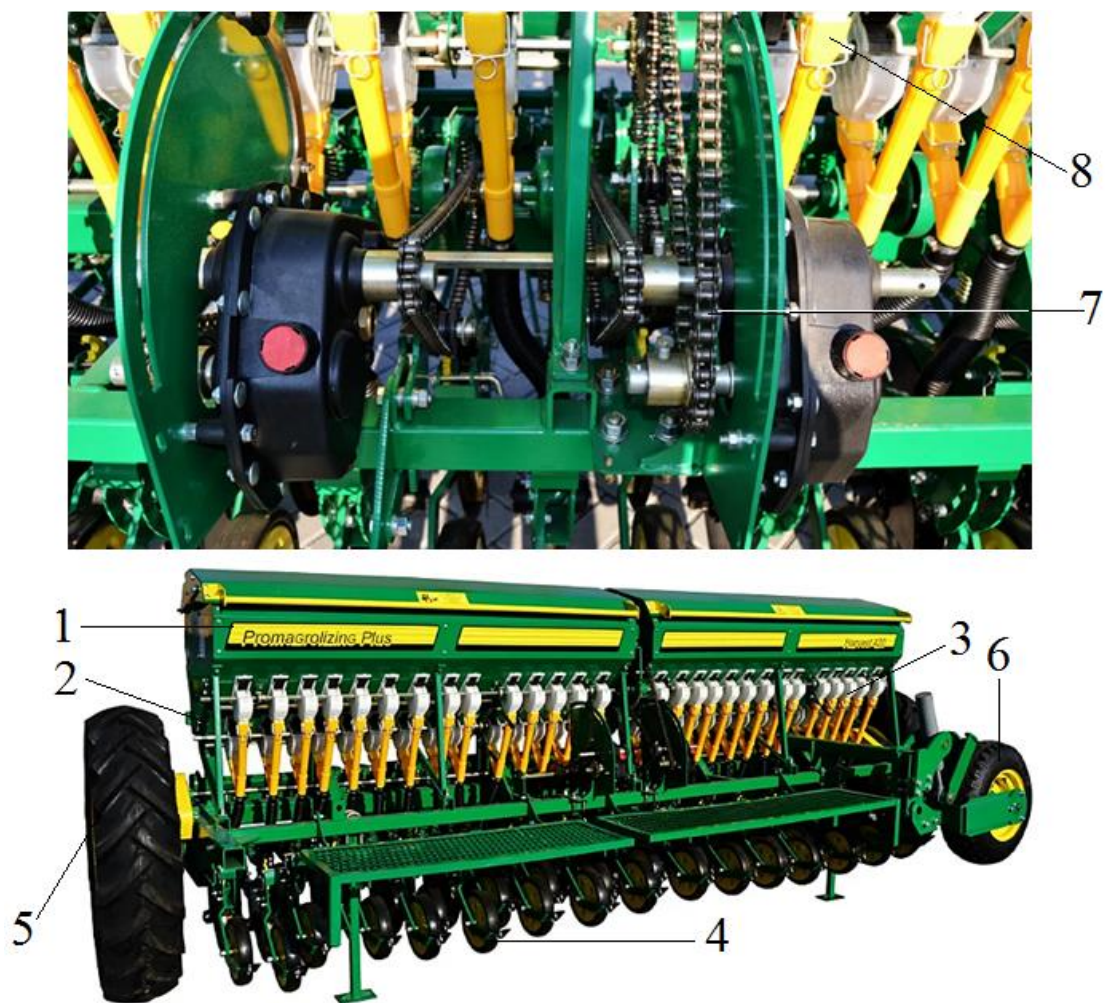
- беткі топырақ қабатының зақымдалуы минималды;
- тұқым түсетін шұңқырға аңыздың түсуі минималды не мүлдем түспеуі;
- өсімдік қалдықтарының мөлшері мол және дұрыс тегістелмеген танаптарда тұқымның қажетті тереңдікке дәлме-дәл әрі тегіс себілуі;
- сепкіш аппаратының қарапайым, бірақ дәл және қолайлы реттелуі;
- тұқымның себілу тереңдігін тегістеуші доңғалақ қысымын бақылаудан бөлек қадағалау мүмкіндігі;
- сепкіш өлшемінің сәтті таңдалуы жер телімінің бедері мен өлшеміне тәуелсіз сапалы егіс егуге мүмкіндік береді;
- үзіліссіз жүктемелерді қабылдайтын тораптары мен деталдарына қол жетімділік;
- деталдарының лезде жеңіл айырбасталуы;
- конструкциясындағы ерекшелік отын шығынын төмендетуге және жұмыс мәрімдерін зақымдалудан қорғауға мүмкіндік береді.

Әмбебап сепкіштер мейлінше үнемшіл, себебі оларды пайдалану барысында шаруашылықтағы машиналар саны оңтайландырылады, әр майнаның пайдалану уақыты ұзарады, оны пайдалану жеңілдейді.

Бұрынғы Кеңес Одағы құрамындағы республикаларда негізінен СЗ-3,6 және СЗС-3,6 сепкіштерінің модификациялары қолданылып келді. Бұл толығымен механикаландырылған, әмбебап сепкіштер болып табылады.

Арнаулы сепкіштерді толығымен әмбебап сепкіштермен айырбастау қиындық тудырады, оның негізгі себебі әртүрлі дақылдардың өлшемдерінің, оларды себу нормалары мен тәсілдерінің, көму тереңдіктерінің, қатар аралықтарының сан түрлі болуы.

Қосымша тыңайтқыш түйірлерін себетін аппараттары бар сепкіштер біріктірілген деп аталады. Астық дақылдарын себу үшін біріктірілген әмбебап СЗС-3,6 сепкіштері қолданылады.



Сурет 4.3 – Әмбебап сепкіштер: 1 – бункер; 2 – тыңайтқыш сепкіш секциялар; 3 – воронкалар; 4 – сіңіргіштер; 5 – жүріс доңғалақтары; 6 – транспорттық тасымал доңғалағы; 7 – сепкіш аппараттар секцияларының жетек механизмі; 8 – тыңайтқыш себетін аппарат.

Отамалы дақылдар тұқымын егуге арналған сепкіштер жүгерінің, күнбағыстың, сояның, сол секілді екпелі шөп дақылдарының және бұршақты дақылдардың калибрленген тұқымдарын дәлдікпен себуге тағайындалған; сонымен қатар:

- оларды қосдискілі сіңіргішпен топыраққа көмеді;
- бірізгі бөлек секциялармен түйіршіктелген минералдық тыңайтқыштарды топыраққа сіңіреді;
- қатарлардағы топырақ қабатын домалатып тегістейді (4.4 – сурет).



Сурет 4.4 – Отамалы дақылдарға арналған дәлдікпен егетін пневматикалық сепкіш

Топырақты нөлдік өңдеу технологиясын Қазақстанның құрғақшылық аудандарында, сол секілді тау баурайларындағы егістік алқаптарында, ылғал климат жағдайында, сонымен қатар топырақ қабатын бүлдіретін дәстүрлі жер өңдеу тәсілі мүмкін болмаған немесе тиым салынған жағдайда пайдаланған тиімді саналады.

Дегенмен, нөлдік өңдеу технологиясын қолдану тиімді болуы үшін, оны аймақтың топырақтық климаттық жағдайына, шаруашылықтардың сәйкесінше мүмкіндіктері мен материалдық техникалық базасына байланысты саралау қажеттілігі туындайды.

Бұл жүйеде егіннің шығымдылығы заманауи тәсілдерді пайдаланатын дәстүрлі жер өңдеумен салыстырғанда ішінара төмен болғанымен, өңдеудің бұл тәсілінде еңбек шығыны мен отын шығыны төмен болады. Топырақты нөлдік өңдеу технологиясы — заманауи күрделі жер өңдеу жүйесі, ол арнаулы техниканы және технологияны сақтауды қажет етеді. Бұл топырақты дәстүрлі өңдеуден бас тарту дегенді білдірмейді.

Топырақты нөлдік өңдеу жүйесінің топырақты аударып өңдеуге негізделген дәстүрлі тәсілмен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар:

ресурстарды үнемдеу — жанар майды, тыңайтқышты, еңбек шығынын, уақытты үнемдеу, амортизациялық шығындарды қысқарту;

шығындардың азаюы егіннің аз-кем төмен болған шығымдылығын айтарлықтай жоғарылатады және сәйкесінше рентабелділігі артады;

салдары агрокәсіпорынның егістік алқабының ұлғаюына, айналасын жасыл желекпен көмкерілуіне, ауаның құрамындағы CO₂ жұтылуына мүмкіндік пайда болады;

топырақ түзілімінің құнарлы қабатының сақталуына және қалпына оралуына ықпал етеді;

топырақ түзіліміндегі эрозияның төмендеуіне немесе мүлдем жоғалуына ықпал етеді;

топырақ түзілімінде ылғалдың жинақталуына себеп болады, бұл өз кезегінде далалық жағдайда аса қажетті саналады және сәйкесінше егін шығымдылығының күн райы жағдайына тәуелділігін төмендетеді;

осының барлығы аяғында егілген дақылдың шығымдылығын арттырады.



Сурет 4.5 – Дәлдікпен егетін 1715 John Deere сепкіші: 1 – сепкіш секция MaxEmerge 5; 2 – дәлдік егіншілік жүйесінің барлық қосымшаларына арналған монитор – SeedStar 2 мониторинг жүйесі.



Сурет 4.6 – Дәлдікпен егетін 1715 John Deere сепкішінің орталық тарату жүйесі

Тік бағытта жиналатын рама аз уақыт аралығында сепкішті тасымалдауға мүмкіндік береді. Жиналмалы рама гидравликалық жүйе көмегімен жиналып, қолмен фиксацияланады.

3-секциялы сепкіш танап беті тегіс болмаған жағдайдың өзінде тұқымдардың топырақпен көмілуінің қажетті тереңдігін қамтамасыз етеді. Бүйіріндегі секциялардың ауытқу жүрісі 8° жоғары және $6,5^\circ$ төмен.

John Deere 6М тракторының монитори арқылы электрондық жабдықтар көмегімен келесі негізгі функциялар атқарылады:

- МТА-мен атқарылатын технологиялық процесті сандық және сапалық көрсеткіштері бойынша атқарылу барысын қадағалау;
- 1715 John Deere сепкішін толығымен басқару, соның ішінде трактордың аспалы құрылғысы арқылы тіркемелі машинаның қалпын реттеу жұмыстарын жүзеге асыру;
- белгіленген траектория бойымен жүргізу;
- технологиялық процестегі тұқым себуді кешенді автоматтандыру;

1715 John Deere сепкішін толығымен басқару үшін электрондық жабдықтар құрамына келесі элементтер кіреді:

- өлшенетін шамалардың (параметрлердің) датчиктері, олар машинаның кейбір тораптарында орнатылған;
- датчиктермен жалғанатын блоктар;
- ақпаратты өңдеу блогы (контроллер);
- индикация және сигнализация пульті;

- машинаның жұмыс режимдерін басқаратын пульт;
- атқарушы механизмдермен жалғанатын пульт;

Дачиктер өлшенетін шамалардың мәндері туралы ақпаратты тасымалдайтын электрлік сигналдарды қалыптастыру үшін тағайындалған. Оларға трактордың механизмдері мен жүйелерінің техникалық аяуалын және жұмыс режимін, сепкіш жұмысының технологиялық процесінің барысын сипаттайтын және т. б. параметрлер жатады. Кейбір жағдайларда сигнал параметрдің ағымдағы мәні туралы ақпаратты тасымалдайды, алынған ақпараттағы мәнді белгіленген деңгейімен салыстыра отырып, түзетулер енгізіледі.

Дачиктермен жалғанған блок электрондық аппаратураның нақты механизммен байланысын қамтамасыз ететін элемент болып табылады. Мысалы аналогтық дачиктерден келген сигналдар цифрлық сигналдарға аналогтық цифрлық түрлендіргіштер арқылы түрленеді.

Ақпаратты өңдейтін блоктар John Deere тракторларында микропроцессор базасында атқарылады. Аталмыш блоктардың міндеті әртүрлі дачиктерден түскен сигналдарды өңдеу және оларды индикация және сигнализация пультіне беру болып табылады.

Индикация және сигнализация пульті механизатордың (оператордың) технологиялық процесс барысында техникалық аяуалын, жұмыс режимін қадағалаумен жүргізілетін визуалдық ақпарат алуы, сонымен қатар механизаторға (операторға) басқару немесе қызмет көрсету ұсынымдарын беруі үшін тағайындалған.

Жұмыс режимдерін басқару пульті автоматтық басқару жүйесі құрамына кіреді. Оның мақсаты кейбір режимдердің көп шоғырынан таңдау жасау не болмаса берілген констант мәндерге реттеу жүргізу болып табылады. Одан бөлек, кейбір бақылау жүйелерінде тексеру, калибрлеу, есептік константтарды енгізу режимдері қарастырылған, мысалы агрегаттың алым енінің, жинақтау есепке алу мәліметтерді жою (нөлге айналдыру) мәндері.

Атқарушы механизмдермен жалғанатын блоктардың болуы басқару жүйелеріне тән, олар трактордың механизмдерінен бөлек, сепкіш машинаның механизмдеріне әрекет етеді. Әрекет етуші элементтер ретінде электромеханикалық, гидравликалық немесе пневматикалық атқарушы құрылғылар пайдаланылады.

Дәлдікпен ететін 1715 John Deere сепкішін қадағалайтын Green Star дисплейі орнатылған. Бұл қарапайым қолданыстағы дисплей, оған алдын-ала барлық басқару, мониторинг жасау және диагностика жүйелері жүктелген. Тұқым себуді бақылайтын аталмыш жартылай функционалдық жүйе барлық Green Star мониторларымен жұмыс істейді. Мониторға қарай отырып, секциялардың жартысы ажыратылғанын, егіс тығыздығы берілген деңгейге сай келетіндігін және өзгертілетін себу нормасы жүйесі қосылғандығын көріп отыру қарастырылған.

Тұқымдарды себуге арналған аппараттар. Сепкіштерде орнатылатын тұқым себетін аппараттар келесі негізгі агротехникалық талаптарға сай болуы қажет:

- сіңіргіштерге тұқымдарды тепе-тең беру;
- тұрақты тұрақты себуді қамтамасыз ету – жәшігінің толуына, танаптың бедеріне, сепкіштің еңістігіне, агрегат қозғалысы жылдамдығының өзгерісіне байланыссыз 1 м жүру жолына бірдей мөлшерде тұқым себу;
- тұқымдарды зақымдамау;
- әртүрлі дақылдардың пішіні, өлшемдері, бет-бедері бойынша ерекшеленетін тұқымдарын үзіліссіз себу.

Астық дақылдарының тұқымдарын атыз ішінде араларын 3.....5 см интервалмен орналастырған дұрыс, ол үшін секундына 30.....50 тұқымды тепе-тең себу қажет. Астық тұқымдарын себуге арналған СЗС-3,6 әмбебап сепкіштердің сепкіш аппараттары тұқымдардың солқылдатқан тасқынын береді, бұл өз кезегінде атыздарда есептік интервалдан асып кететін тұқымдардың шоғыры, үзіктер пайда болуына себепші болады. Қазіргі уақытта заманауи тұқым сепкіштерде себу аппараттарының көптеген жаңа түрлері, мөлшерлегіштер пайда болуда. Себу нормасы цифрландырылған жүйемен басқарылатын, бақыланатын сепкіш аппараттарды конструкторлар жобалап шығаруда. Конструкторлар мен инженерлер қарық ішінде тұқымдардың тепе-тең қашықтықта орналасуын одан әрі жақсарту жолдарын іздестіруде.

СЗС-3,6, СЗ-3,6, СЗТ-3,6, СП-2,1 т.б. әмбебап сепкіштердің себу аппараттары беті тегіс болып келетін (астық тұқымдастардың, бұршақ дақылдарының, майлы дақылдардың) сусымалы тұқымдарын қанағаттанарлық деңгейде себеді. Сусымалылығы өте жоғары ұсақ (тары, көкнәр, беде, қыша) тұқымдардың себілу тұрақтылығы сепкіш аппараттардың айналмалы деталдарының аралық саңылауларының тепе-теңсіздігі және сепкіштердің дірілі салдарынан тұқымдардың өздігінен түсуі салдарынан бұзылады. Сондықтан ұсақ сусымалы тұқымдарды себу үшін арнайы аппараттар, мөлшерлегіштер, цифрландырылған бақылаумен себетін аппараттар қолданылады.

Әсіресе сусымайтын тұқымдардың – көкөніс дақылдарының, астық тұқымдастардың себу тұрақтылығы лезде ауытқиды, оның себебі әрбір бөлек тұқымды негізгі массадан айырып алу күрделі болып табыады.

Сусымайтын тұқымдарды себу үшін сепкіш аппараттарын қосымша икемдегіш құралдармен жарактайды, олар шоғырланып жабысқан тұқымдардың арасын қопсытып, оларды ажыратып отырады.

Сусымалылығын арттыру үшін мардымсыз тұқымдарды сыртқы жүнінен және басқа да қосымшаларынан механикалық және химиялық тәсілдермен

арылтады. Сонымен қатар тұқымдарды калибрлейді, яғни өлшемдері бойынша жақын фракцияларға (жүгері және қант қызылшасы тұқымдары) бөледі, домалақтайды, яғни желімдеуші заттардың көмегімен оларды шар іспетті пішінге келтіреді, ал қабығы қатты тұқымдарды скарификациялайды, яғни ішіне ылғал баруы үшін олардың қабықтарын аз-кем зақымдайды, мысалы беде, малазықтық бөрібұршақ тұқымдары.

Дәнді дақылдарды себуге арналған сепкіштердің себу аппараттары қабықтары жұмсақ әрі сынғыш (ас бұршақ, фасоль, майкене тұқымдарын) болып келетін тұқымдарды айтарлықтай зақымдайды. Тұқымдардың зақымдануын азайту мақсатында аппараттың жұмыс режимін өзгертеді (айналым жиілігін азайтады, тұқымдардың өтуіне арналған арнаны кеңейтеді немесе арнаулы сепкіш аппараттарды қолданады).

Тұқым сепкіш аппараттардың типтері. Дәнді, дәнді шөп тұқымдас, бақша және зығыр дақылдарының тұқымдарына арналған сепкіштер катушкалы себу аппараттарымен жарақталған. Екпелі шөп тұқымдарын және майда тұқымдарды себу үшін арнаулы катушкалы сепкіш аппараттарды қолданады.

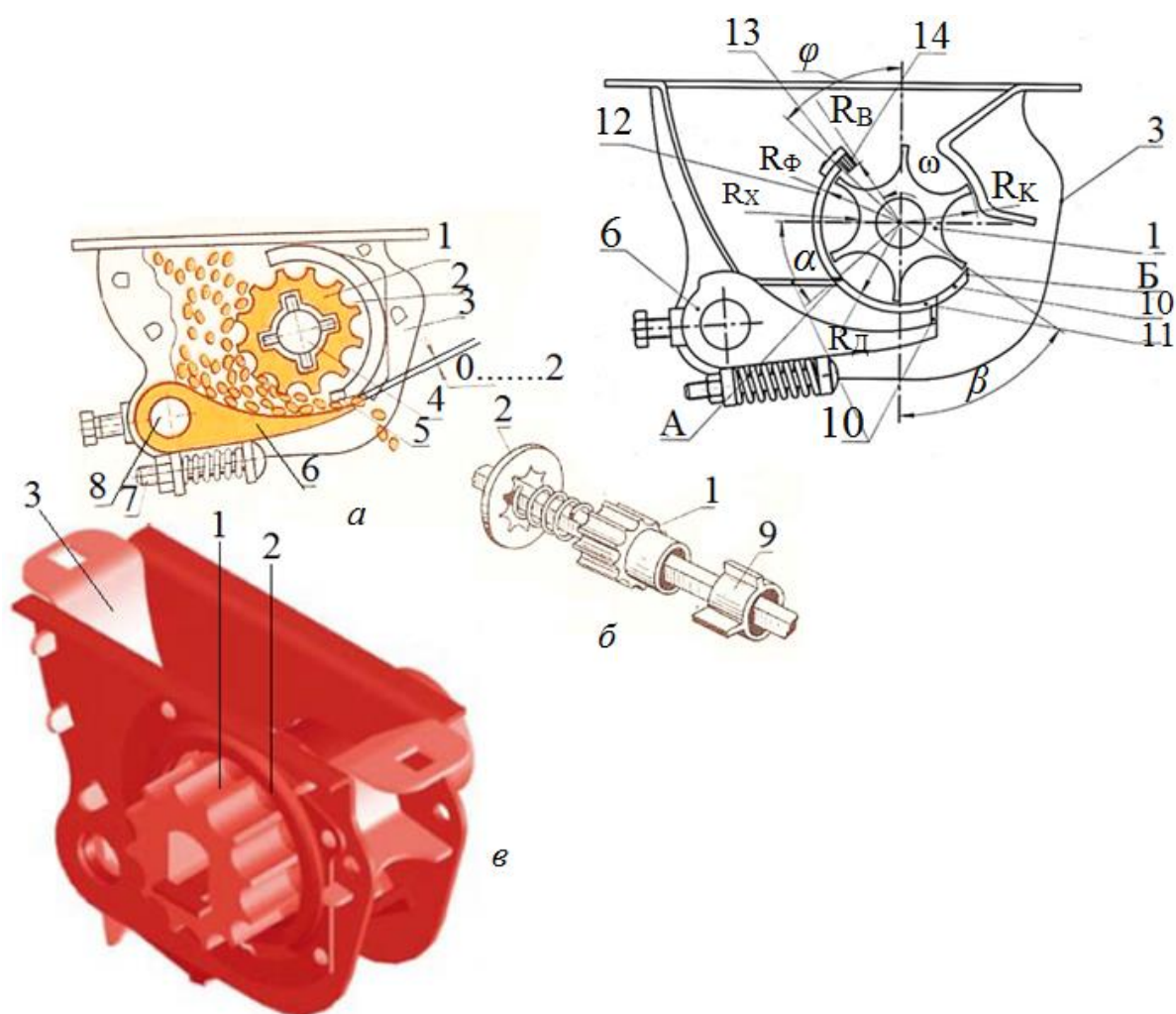
Дара өсетін тұқымдарды үзікпен егу тәсілін қолданып егуге тағайындалған қызылша сепкіштерін ұяшықты дискілі аппараттармен жабдықтайды. Үзікпен себетін сепкіштерді дискілі және пневматикалық сепкіш аппараттармен жабдықтайды.

Катушкалы себу аппараты он екі науасы ойылған катушкадан 1 (4.7 – сурет) тұрады, демек, тұқым қорапшасының 3 ішінде он екі қырлы катушка айналып жұмыс істейді. Катушка 1 білікшеге 4 бекітілген. Қорапша тұқым жәшігіне бекітілген, оның түбінде қорапшаның қылтасымен дәл келетін терезе кесіліп қалдырылған. Қорапша төменгі жағынан серіппелі клапан 6 арқылы не болмаса суырылмалы түпше арқылы, не болмаса қозғалмайтын түпшемен жабылған. Түпше мен катушка аралығында тұқымдардың шығуына арналған саңылау қалдырылған. Катушка жұмыс істемей тұрғанда тұқым сыртына төгілмесі үшін түпшенің тыс беті биік жасалған.

Сепкіш аппараттың қорапшасын парақ болаттан (4.7 – сурет, *а* және *в*) штамптайды не болмаса шойыннан құяды.

Катушка қырларымен розеткаға 2 салынады. Розетка қорапшаның сол жақ қабырғасындағы терезеде айналады. Қорапшаның ішінде көлденең бағытта катушканы өс бойымен жылжытуға болады.

Сепкіш аппарат білікшесіне муфта 9 кигізілген. Муфта – қырлары бар цилиндр. Муфтаға катушканың цилиндрлі сағасы орнатылған. Катушка муфтаны айналады.



Сурет 4.7 – Катушкалы сепкіш аппарат: *а* – СЗ-3,6 сепкіштерінің аппараты; *б* – бақшалық сепкіштер аппараты; *в* – ұсақ тұқымдарға арналған сепкіш аппарат қорапшасы; 1 – катушка; 2 – розетка; 3 – тұқым қорапшасы; 4 – сепкіш аппараттар жалғанған білікше; 5 – муфтаның қыры; 6 – клапан; 7 – реттегіш сомын; 8 – босату клапандарының білікшесі; 9 – муфта; 10 – тірек; 11 – түп; 12 – қалыптастырушы-бағыттаушы; 13 – щетка; 14 – түк. А – түптің алдыңғы кемері; Б – түптің артқы кемері; α – түптің алдыңғы кемерінің катушканың айналу бағытымен есептегендегі 40° 45° -қа тең ауытқу бұрышы; β – түптің артқы кемерінің катушканың айналу бағытымен есептегендегі 54° 58° -қа тең ауытқу бұрышы; φ –бағыттаушының бос жоғарғы бөлігінің катушканың айналу бағытымен есептегендегі 47° 53° -қа тең ауытқу бұрышы; R_{ϕ} –бағыттаушының ішкі бетінің радиусы; $R_{\text{д}}$ – түптің ішкі бетінің радиусы; $R_{\text{в}}$ – түк орналасқан шеңбердің радиусы; $R_{\text{к}}$ – катушка радиусы.

Сепкіш аппараттар кигізілетін білікшеге муфталарды катушкаларға тақап қысып тұратын шплинттер қондырылған. Муфта бұралуыға мүмкіндігі жоқ, бірақ катушкамен бірге қорапшаны көлденең еркін қозғала алады. Катушканы қорапшаға енгізгенде, ол қорапшадан шыға бастайды. Егер катушканы қорапшадан шығарса, онда одан босаған кеңістікті муфта басады да, тұқымдардың түсуіне қалқан болады.

Катушка өзінің науаларына түскен тұқымдарды қорапшаның төменгі бөлігіне ығыстырады. Катушканың қырлары өзіне жақын жатқан тұқымдарды қозғалыстағы (белсенді) тасқынға қосады, содан соң олар да қорапшаның төменгі бөлігіне өтеді. Катушканың төменгі қырлары қорапшадағы тұқымдарды тарап әкетеді. Түпшенің жиегіне келген тұқымдар науадан құлап, белсенді тасқындағы тұқымдармен қосылып, өткізгіш түтік воронкасына түседі.

Катушканы қорапшаның ішінде, оның тұтас ұзындығы не болмаса оның соңғы бөлігі ғана тұқымдармен жанасатындай қылып қозғауға болады. Катушканың тұқымдарды себетін бөлігін жұмыс бөлігі немесе белсенді бөлігі деп атайды. Себілетін тұқым катушканың белсенді бөлігінің ұзындығына және оның айналу жиілігіне байланысты өзгереді. Аппарат тұқымдарды тепе-теңдікте және зақымдамай себуі үшін катушканың жұмыс бөлігінің ұзындығы себілетін тұқымдардың өлшемдері мен мөлшеріне сай келуі тиіс. Егер катушканың белсенді бөлігінің ұзындығы, сәйкесінше қорапшадағы шығатын каналдың ені жеткіліксіз болса, онда себілу тепе-теңдігі бұзылады, дәннің зақымдалуы артады. Тұқымдардың зақымдалу дәрежесін катушканың айналу жиілігін азайту арқылы төмендетуге болады, бұл өз кезегінде оның жұмыс бөлігінің ұзындығын ұлғайтуға мүмкіндік береді. Бірақ катушканың белсенді бөлігінің ұзындығын шамадан тыс ұлғайтқанда тұқым шоғырымен түсе бастайды және себілу тепе-теңдігі бүлінеді.

СЗС-3,6, СЗ-3,6, СЗТ-3,6, СП-2,1 т.б. әмбебап сепкіштері серіппелі түпшелері бар тұқым себетін катушкалы аппараттармен жабдықталған (4.7 – сурет, а). Дәнді астық тұқымдас дақылдардың тұқымдарын сепкенде клапан 6 мен муфтаның 9 төменгі қыры 5 аралығындағы саңылау 0.....2 мм болуы қажет. Гайканы сомынға 7 бұрау арқылы саңылауды реттейді.

Катушканың төменгі бөлігі мен клапан аралығында ірі тұқымдар және қабығы жұқа тұқымдар өткенде зақымдалуы ықтимал. Осыны болдырмас үшін клапанды төмен түсіре отырып, шығатын каналды ұлғайтады.

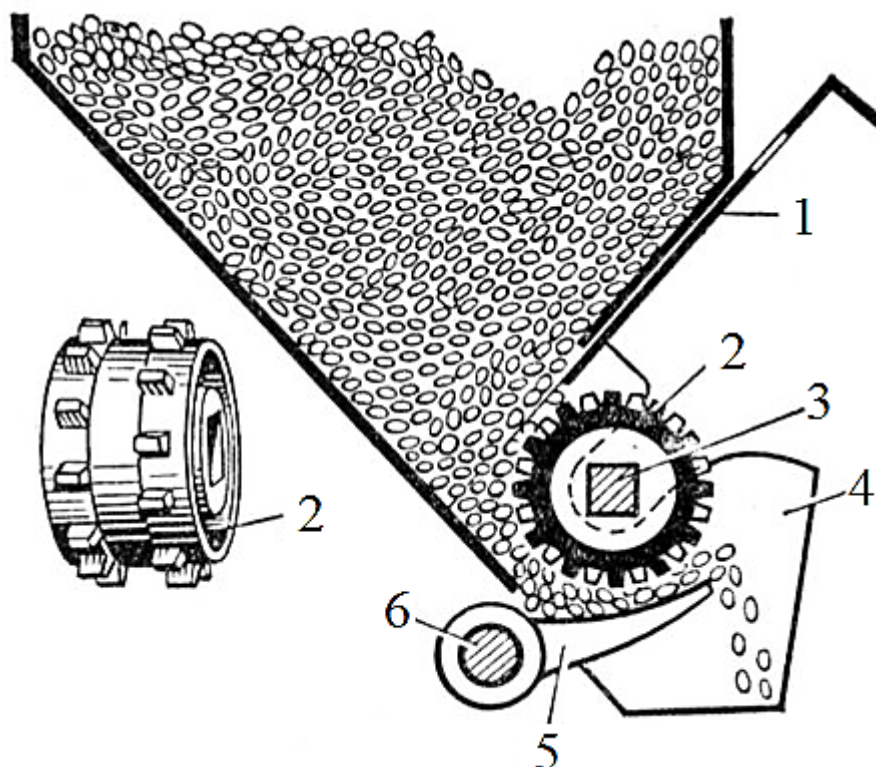
Ірі тұқымдарды себу үшін саңылауды 8.....10 мм дейін ұлғайтады, босату рычагы арқылы білікшені 8 бұрап.

Екпелі шөптердің майда тұқымдарын себу үшін диаметрі кішірейтілген аппараттар қолданылады. Олар да астық тұқымдастарға арналған аппараттарға ұқсас, бірақ түпшелері бекітілген (4.7 – сурет, в).

Катушкалы сепкіш аппараттар әмбебап болып табылады, олар дәннің тепе-теңдікте себілуін қамтамасыз ете алады. Аппараттар конструкциясы қарапайым бола тұра, жұмыста бекімді. Кеңестер Одағында шығарылған әмбебап сепкіштердің барлығы дерлік және арнаулы сепкіштердің көпшілігі катушкалы сепкіш аппараттармен жабдықталған.

Тыңайтқыш себуге арналған аппараттар. Біріктірілген сепкіштердің тыңайтқыш себетін аппараттары келесі негізгі агротехникалық талаптарға сай болуы қажет:

- ылғалдылығы стандарт түйіршіктелген тыңайтқыштарды 50.....250 кг/га тепе-теңдікте себу;
- гранулдарды бүлдірмеуі;
- бункерді және аппараттарды тез әрі ыңғайлы тазартуды қамтамасыз ету;
- тыңайтқыштармен жанасатын деталдардың сырт беті анти-коррозиялық тұрақтылыққа ие болуы;



Сурет 4.8 – Тыңайтқыш себуге арналған аппарат: 1 – ысырма; 2 – штифтілі катушка; 3 – тыңайтқыш себетін аппараттар орнатылған білік; 4 – корпус; 5 – түпше; 6 – түпшелердің ортақ білігі.

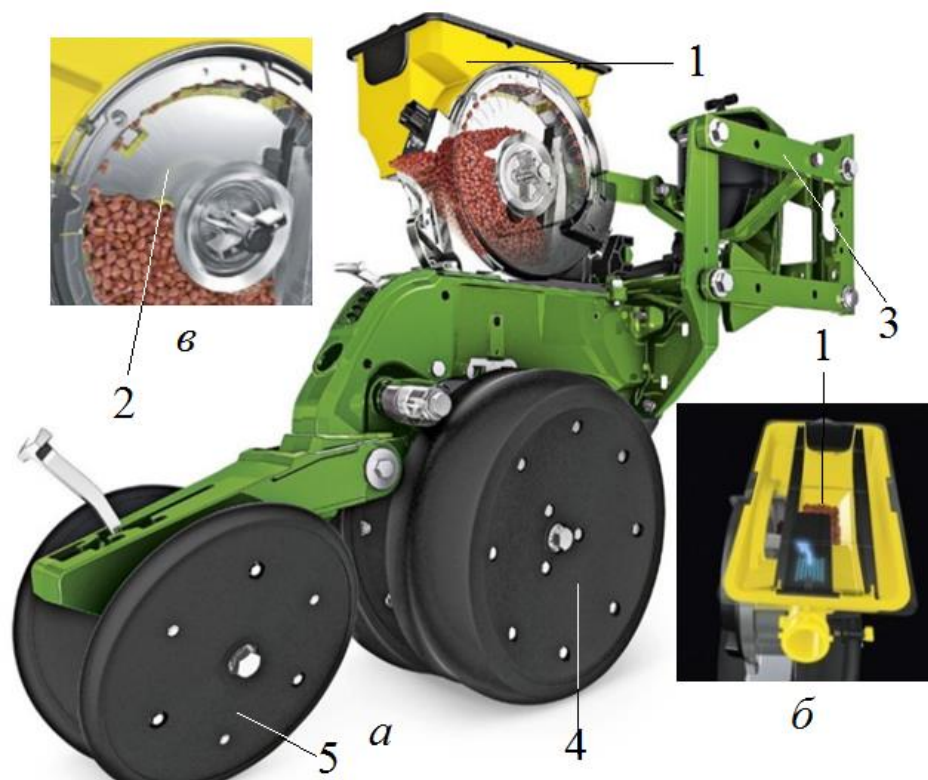
Қатар аралықтарын 15 см дейін себуге арналған қатардағы сепкіштер тыңайтқыш себетін катушкалы-штифтілі сепкіш аппараттармен жарақталады.

Катушкалы-штифтілі сепкіш аппарат (4.8 – сурет) корпусқа 4 монтаждalған штифтілі катушкадан 2 құралады. Екінші қатардағы штифтер біріншісіне қарағанда $\frac{1}{2}$ қадамға ығыстырылған. Катушка айналған кезде оның төменгі бөлігі корпустың 4 тыңайтқышты тарап алады. Корпусты үзіліссіз толтырып отыру мақсатында үлес беретін терезенің өлшемін өзгерту үшін сепкіш аппараттың әрбір корпусына қарсы ысырма 1 орналасқан. Әр катушканың астындағы ортақ білікте 6 түпше 5 бекітілген. Білікті 6 бұрған кезде түпшелер мен штифтілі катушкалар арасындағы саңылау өзгереді. Аталмыш саңылауды түйірлердің өлшемдеріне және тыңайтқыштың физикалық қасиеттеріне байланысты орнатады. Тыңайтқыштың себілуін штифтілі катушкалардың айналым жиілігін өзгертумен реттейді.

Тыңайтқыш бункерін босату үшін түпшелерді 5 төмен түсіреді.

Қатар аралықтары 45 см-ден астам егістікке арналған сепкіштер, қоректендіргіштер және отырғызу машиналары дискілі-қырма типті тыңайтқыш себетін АТД-2 аппараттарымен жабдықталады; олар түйіршіктелген және ұнтақ түріндегі тыңайтқыштарды себе алады.

Тұқымды дәлдікпен себетін Max Emerge 5 мөлшерлегіш аппараты. Тұқымды дәлдікпен себетін Max Emerge 5 себу секциясы отамалы дақылдардың тұқымдарын және түйірлендірілген тыңайтқыштарды топыраққа себуге тағайындалған (4.9 – сурет).



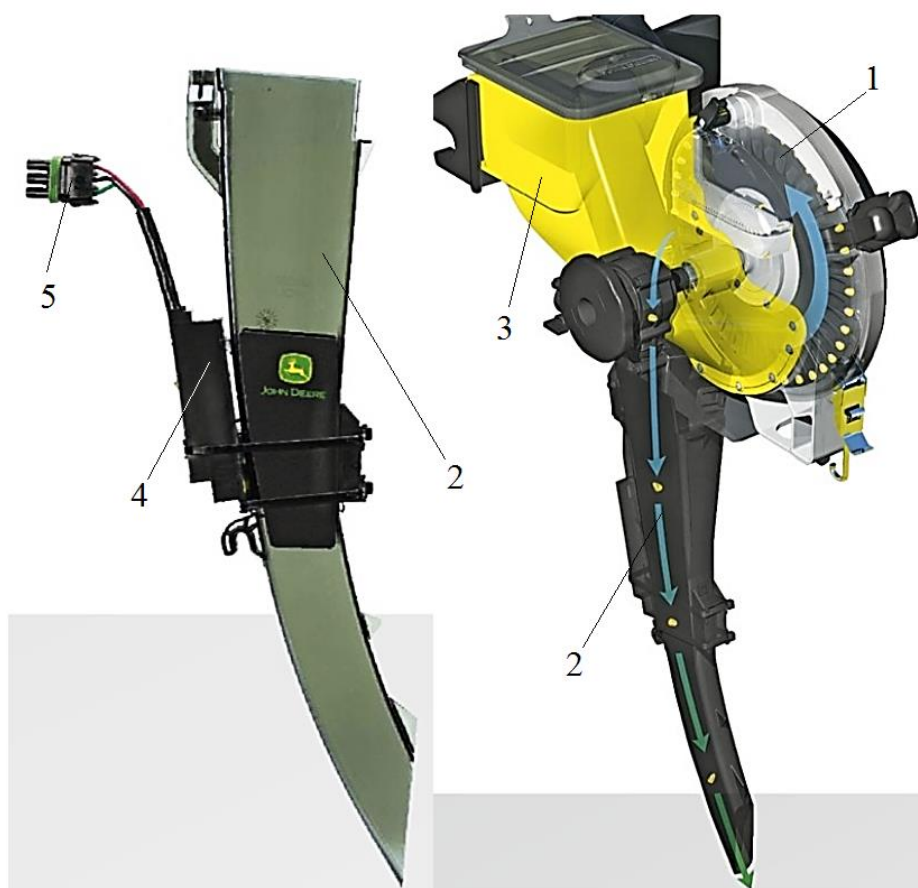
Сурет 4.9 – Тұқымды дәлдікпен себетін Max Emerge 5 мөлшерлегіш аппараты: 1 – тұқым салынатын шағын жәшік; 2 – сепкіш дозатор; 3 – болат сырықтардан құралған параллелограмм; 4 – сіңіргіштер; 5 – атызды жапқыштар.

Тұқымды дәлдікпен себетін Max Emerge 5 мөлшерлегіш аппараты:

- себілетін тұқымның қажетті тығыздығын қамтамасыз етеді;
- себілетін тұқымның аралық адымы өте дәлдікпен салынады;
- өсімдіктің көктеп шығуы тепе-теңдікпен жүзеге асады;
- егістіктің қысқа ғана мерзімі аралығында агротехникалық талаптарды толығымен орындайды.

Дозатордың 2 (4.9 – сурет, в) көмегімен тұқымдардың уақытылы топыраққа түсіп көмілуі дәлдікпен қамтамасыз етіледі. Әртүрлі дақылдарға

арнап қайта реттеу жұмыстары қажет болмайды, сонымен қатар тұқымдарға арналған барлық жәшіктерді бір мезетте ажырату қарастырылған.

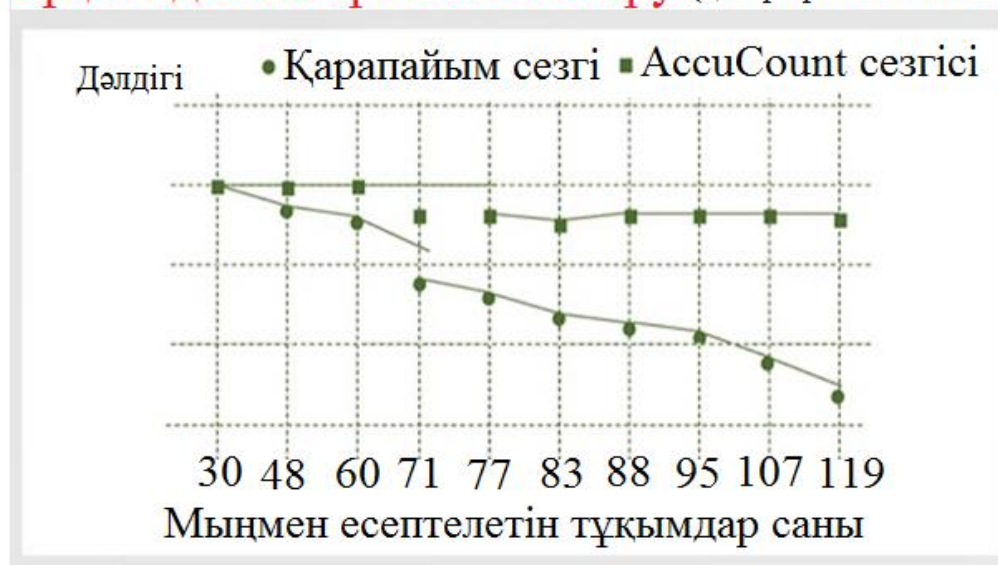


Сурет 4.10 – Тұқымды дәлдікпен себетін Max Emerge 5 мөлшерлегіш аппараты: 1 – мөлшерлегіш; 2 – тұқым өткізгіш түтік; 3 – жәшік; 4 – тұқым сезгісі; 5 – штекер.

Тұқымды дәлдікпен себетін Max Emerge 5 мөлшерлегіш аппаратының 2015 жылдан бергі нұсқасы сандық индикаторы бар қосарланған тұқымдардың сепараторымен жарақталған (4.10 – сурет). Бұл өз кезегінде танымал Pro MAX 40 жазық сепкіш дискілерін пайдаланғанда тұқымдардың мейлінше тепе-тең таратылуына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Нақ осы бір қарағанда қарапайым, бірақ маңызды саналатын шаңашылдықтар John Deere компаниясының VacuMeter жүйесіндегі тұқымды себу дәлдігін, оның тиімділігі мен бекімділігін қамтамасыз етеді. Оның конструкциясы тұқымдардың өткізгішке тәртіппен шығуын реттеп отырады, соның арқасында өткізгіш арқылы топыраққа түскен тұқымдардың жақсы сипаттамасын және адымының дәлдігін қамтамасыз етеді.



Тұқым дачиктерін салыстыру (қатар аралығы 70 см)



Сурет 4.11 – Тұқымдардың түсу дәлдігін және санын анықтайтын AccuCount сезгісі және оның дәлдік графигі.

Тұқымдардың түсу дәлдігін және санын анықтайтын AccuCount сезгісі Max Emerge 5 мөлшерлегіш аппаратына орнатылады (4.11 – сурет). Оның көмегімен себілген тұқымның санын реалдық режимде нақты анықтауға мүмкіндік туады. Жоғары тығыздықпен себілетін (200 000) дақылдар үшін бұл технология қазіргі кездегі жоғарғы жетістік болып есептеледі. Цифрландырылған технология көмегімен жүзеге асырылатын аталмыш себу процесінде сыртқы жарық диодтық дисплей арқылы датчикті бақылап отырады.

John Deere компаниясының VacuMeter жүйесіндегі тұқымдарды мөлшерлеп себу жүйесі Max Emerge 5 мөлшерлегіш секцияларына орнатылады. Аталмыш жүйе Max Emerge 5 мөлшерлегіш секцияларында вакуумдық сору жүйесін пайдаланады. Бір ғана данадан тартып алып тұқымды, жазық дискідегі тесікке немесе ұяшық типті дискідегі ұяшыққа бір-

бірлеп іріктелген күйде бағыттайды. Нәтижесінде себу тығыздығы мен енгізу адымының дәлдігі қамтамасыз етіледі.

VacuMeter жүйесінің конструкциясы қарапайым әрі дәлдігі жоғары, сонымен бірге техникалық қызмет көрсетуге жеңіл. Бұл жүйедегі жалғыз ғана қозғалыстағы бөлігі мөлшерлегіш диск болып табылады.

Аз ғана уақыт ішінде егілетін дақылды және тұқым өлшемін өзгертуге болады. VacuMeter жүйесі барлық John Deere сепкіштеріндегі стандарттық комплектацияға кіреді.



Сурет 4.12 – Қосарланған тұқымдарды бөлгіш

Қосарланған тұқымдарды бөлгіштің (4.12 – сурет) жетілдірілген нұсқасы ME5 аппараттарында тұқымдарды бір-бірлеп, тепе-теңдікпен беруді қамтамасыз етеді. Әрбір себу секциясына арналған реттеу уақыты, қайталанатын нәтижелерімен есептегенде 15 секундты ғана құрайды. Реттеу жұмыстары басқа Pro-Series секцияларымен салыстырғанда екі есе жылдам, Max Emerge XR секцияларымен салыстырғанда сегіз есе жылдам жүреді. Мысалы, жүгері тұқымдары әртүрлі пішінде және өлшемдері де әртүрлі болуы ықтимал. Сондықтан әрбір егістік алқабы және себілетін дақыл бойынша гибридік талғам жасалуы қажет, сонда дәлдік реттеуден кейін қосарланған тұқымдардың сепараторы кез-келген пішін мен өлшемдегі тұқымдарды оңай бөле алады.

Тұқым мен тыңайтқыш өткізетін түтіктер. Қазіргі заманауи тұқым сепкіштерде тегіс тұқым өткізгіштер қолданылады. Топыраққа түсетін тұқым еш кедергісіз лезде атызға түсіп, топырақпен көміледі. Олар көптеген сепкіштерде мөлдір поликарбонаттан істелінген.

Тұқымды дәлдікпен себетін Max Emerge 5 (4.10 – сурет) мөлшерлегіш аппараттарындағы өткізетін түтіктерде 2 датчиктер орнатылған. Түтікке түскен әрбір дән траекториясын сақтай отырып, шығар нүктесіне дейінгі

аралықта датчиктің назарына ілігіп үлгереді. Осылайша себу дәлдігі сақталады және есебі жүргізіледі (4.11 – сурет).

Тұқымды дәлдікпен себетін Max Emerge 5 (4.10 – сурет) мөлшерлегіш аппараттарында сонымен қатар аз-кем иілген өткізетін түтіктер де пайдаланылады. Олар бұршақ тектес дақылдарды және арахисті егуге арналған.

Бұрыннан қолданыста бар сепкіштерде, әсіресе астық тұқымдастарды себуге арналған машиналарда олардың тұқым және тыңайтқыш салынатын жәшіктері мен бункерлері жүріс доңғалақтары өсінен 60.....80 см биік орналасқан. Осыған орай сепкіш аппараттардан шығатын тұқымдарды сіңіргіштердің қылталарына беру үшін тұқым өткізгіштер қолданылады. Егіс кезінде сіңіргіштер топырақ бетін жорғалап жүреді, ал транспорттық жағдайда оларды көтеріп алады, сондықтан тұқым өткізгіштер сіңіргіштердің корпустарына еніп кетуі керек.

Осының барлығы тұқым өткізгіштердің конструкциясын жобалағанда ескерілген.

Отамалы дақылдарды себуге арналған машиналарда (4.9 – сурет, а) сепкіш аппараттарды сіңіргіштердің өздерінде орналастырады, демек, оларға тұқым өткізетін түтіктердің қажеттілігі жоқ.

Сіңіргіштер. Сіңіргіш орысша жазылған оқулықтар мен әдебиет көздерінде «сошник» деп аталады. Сіңіргіш топырақта қарықты қалыптастырады, оған түскен дәндер артынша көміледі. Алдын-ала өңделген борпылдақ топырақ атыз қабырғаларына үйіле бастайды, кейін түскен тұқымдарды көмеді. Қазылған қарықтарды көму және топырақты нығыздау үшін сіңіргіштен кейін серіппелі, пластиналы немесе дискілі қырғылар, сақиналы шлейфтер, таптағыштар орнатылады.

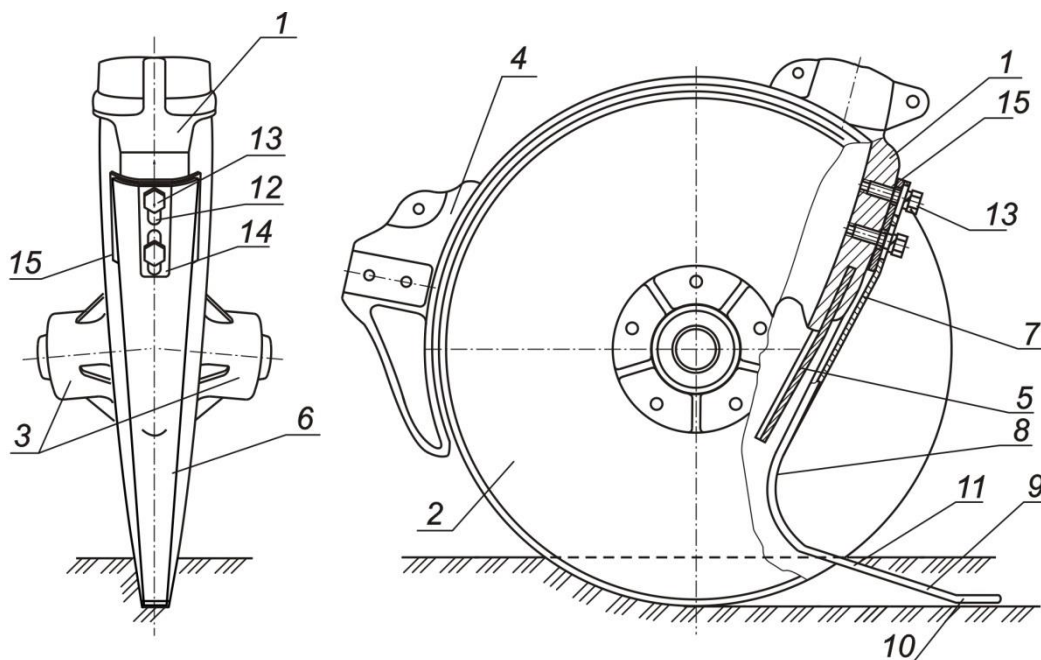
Тұқымдардың көктеп шығуы және өсімдіктің дұрыс жетілуі олардың топыраққа көмілу сапасына айтарлықтай дәрежеде тәуелді. Осыған орай сіңіргіштер келесі негізгі агротехникалық талаптарды қанағаттандыруы қажет:

- бірдей белгіленген тереңдікте атыздарды ашуы;
- ылғалды жоғалтпау мақсатында топырақтың төменгі қабатын бетіне шығармауы қажет;
- топырақтың капиллярлығын қалпына келтіру үшін қарықтардың түбін нығыздауы қажет;
- тұқымдар ағынының тепе-теңдігін бұзбауы қажет;
- өсіп тамыр жайғанда тамырлары салынған тыңайтқыштармен бүлінбеуі үшін тұқымдарды сепкенде, олардың тыңайтқыштар мен аралығында топырақ қабатын қалыптастыруы қажет.

Тұқым сепкіш машиналарды дискілі және сына іспетті сіңіргіштермен жабдықтайды. Сына тәрізді сіңіргіштер қыртөсті, шанатабанды, анкерлік болып жіктеледі. Анкерлік сіңіргіштер жиі пайдаланылады. Астық, астық пен

шөп тұқымдарын және бақша тұқымдарын сепкіштерде дискілі және қыртөсті сіңіргіштер қолданылады; зығыр тұқымдарын сепкіштерде қыртөсті сіңіргіштер, ал қызылша дақылдарында, шаршылы-ұялы және үзікті егістерде шанатабан сіңіргіштер қолданылады; арнаулы секіштерде анкерлік сіңіргіштер қолданылады.

Дискілі сіңіргіштер бір дискілі және қос дискілі болып келеді.



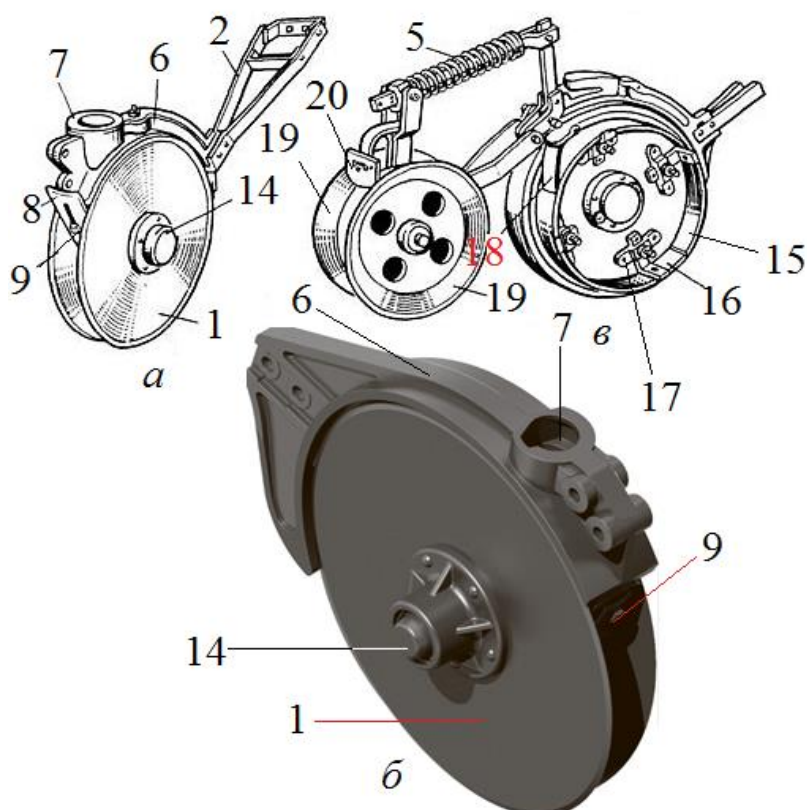
Сурет 4.13 – Жетілдірілген қос дискілі сіңіргіш: 1 – корпус; 2 – дискілер; 3 – пішінді шайбалар; 4 – тіркеуге арналған кронштейн; 5 – тазалағыш.

Қос дискілі сіңіргіш. Сіңіргіштің корпусына 1 (4.13 – сурет) жүздері өткір оң жақ және сол жақ дискілер 2 топсамен жалғанған. Олар бір-біріне 8^0 жуықтайтын бұрышпен еңіс орнатылған. Дискілер сіңіргіштің алдыңғы бөлігінде пышаққа ұқсас қыр болып тоғысады.

Дискілер топыраққа ілініскен кезде бұрылып, оны тіледі және жанына ығыстырады, осылайша атыз пайда болады. Дискілер тап болған кедергілерді тіліп өтеді не болмаса үстінен өтіп кетеді. Себілетін тұқым мен сіңірілетін тыңайтқыш түйірлері кеңейген түтік арқылы өтіп, ашылған қарыққа белгілі бір аралықпен құлайды. Қарықтың қабырғалары сіңіргіш өткеннен кейін жартылай топырақпен көміледі. Атызды толығымен көму және нығыздау үшін сіңіргішке сақиналы шлейфті, таптағыштарды тіркейді, серпімді қырғыларды пайдаланады.

Дискілердің ішкі беттерін жабысқан топырақтан тазалау үшін сіңіргіш корпусына 1 тазалағыш 5 бекітілген.

Сіңіргіштер бекітілетін арқалықты бойлап сіңіргіш жетегін жылжытуға болады.



Сурет 4.14 – Дискілі сіңіргіштер: *а* және *б* – қос дискілі сіңіргіш; *в* – топырақпен шектеуші ребордтары бар қосдискілі сіңіргіш; 1 – сол жақ диск; 2 – жетек; 5 – серіппелі штанга; 6 – корпус; 7 – сіңіргіш қылтасы; 8 – шлейфке арналған сақина; 9, 18 және 20 – тазалағыштар; 14 – тығын; 15 – реборд; 16 – бұрыштама; 17 – құрсау; 19 – таптағыш.

Көтеру қысу штангасының серіппесі сіңіргіш дискілерін 2 белгіленген тереңдікте ұстап тұрады. Дискілер бір мәрте майланатын шарикті мойынтіректерде айналады. Олар пішінді шайбалардың 3 ішінде бекітілген. Сіңіргіш корпусында тұқымдарды бағыттағыш бекітілген. Ол артқы сіңіргіште иілген, ал алдыңғы сіңіргіште тура болып келеді. Түскен тұқымдарды бағыттағыш дискілердің топырақпен түйіскен жерлеріне бағыттайды.

Дискілі сіңіргіштердің (4.14 – сурет, *а* және *б*) массалары айтарлықтай ауыр болуы салдарынан олардың дискілері топыраққа 5 см, одан да терең батады. Бақша және майлы дақылдардың майда тұқымдарын 2.....4 см тереңдікте топыраққа көму үшін дискілі сіңіргіштерді бату тереңдігін шектейтін ребордтармен 15 (4.14 – сурет, *в*) және таптағыштармен жарақтайды. Ребордты дискіде орнатылған құрсауға 17 бекітеді. Әрбір құрсаудың ұясына бұрыштама 16 қондырады, оның ұзынша сөресінде ойықтар бұрғыланған. Бұрыштаманың қысқа сөресіне жылжымалы ребордты 15 бекітеді. Тұқымдардың көмілу тереңдігін реборд диаметрін өзгерту арқылы реттейді. Қажетті диаметрдегі ребордты бұрыштамаға бекітеді, оның

екінші сөресін құрсауға салады және стопорлық сомынмен бекітеді. Серіппелі тазалағыштар 18 ребордты жабысқан топырақтан тазалайды.

Сіңіргішке, аралығында саңылау қалдырылған конус тоғындары бар таптағыштар 19 жалғанады. Аталмыш таптағыштар өткеннен соң нығыздалмаған топырақ жолағы қалады, өсімдіктің жақсы көктеп шығуы үшін. Таптағыштардың рамасы сіңіргіш корпусымен жетекпен және штанга арқылы жалғанған, оған топырақтың нығыздалу дәрежесін реттейтін серіппе кигізілген. Тазалағыш 20 жабысқақ топырақты сырып тазалайды.

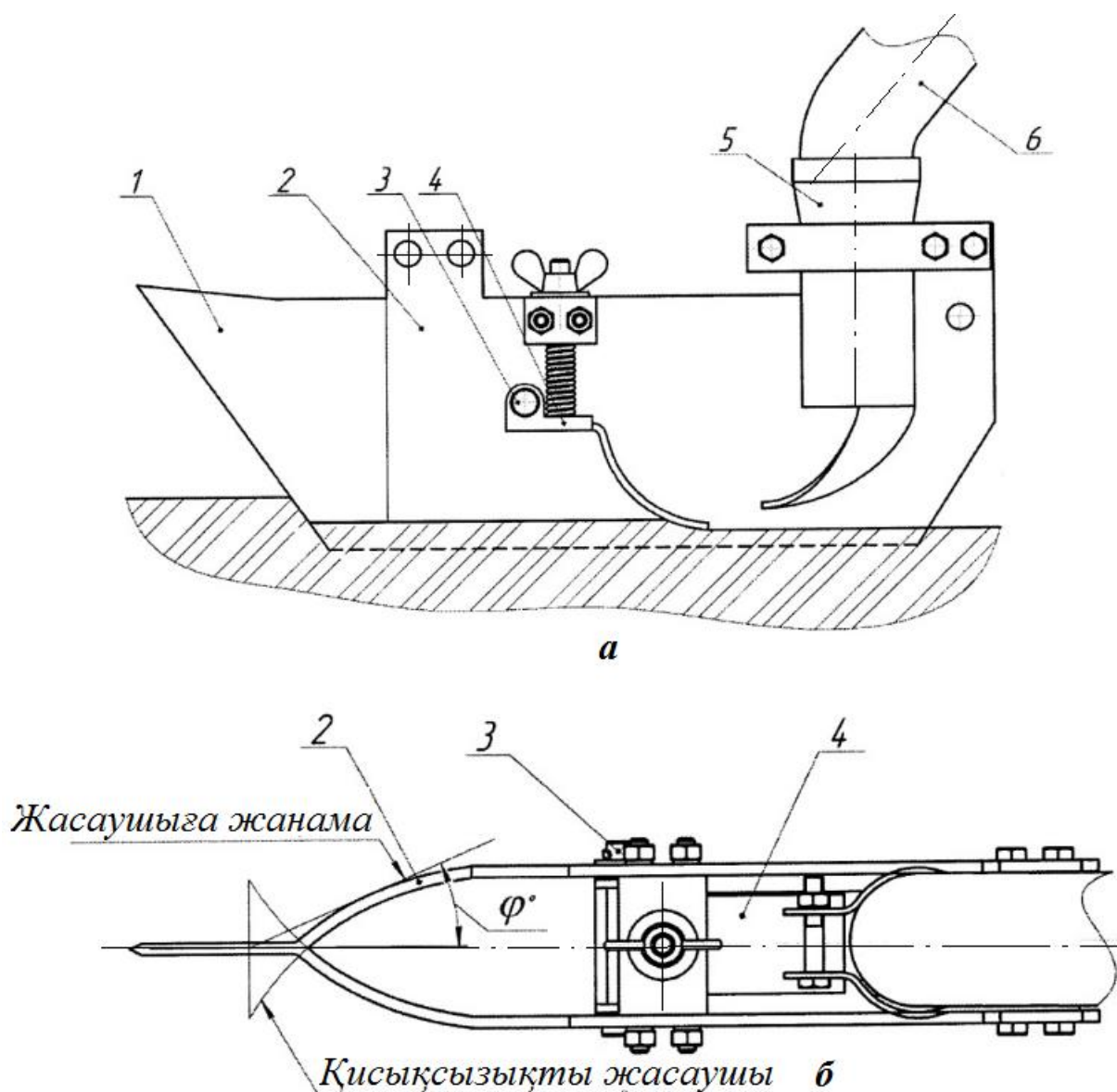
Қыртөсті сіңіргіш сүңгімесімен 1 бірге топырақты ашады, тұқымдардың түсуіне арналған қарық пайда болады. Кедергі тап болған сәтте көтеріледі, салдарынан қазылатын атыздың тереңдігі тарылады. Осыған орай қыртөсті сіңіргіштермен жабдықталған сепкіштерді алдын-ала ыждағатты өңделген егістік алқаптарында ғана пайдаланады. Сіңіргіштің сүңгімесі қазылған топырақтың төменгі ылғал қабатын бетіне шығармайды, демек топырақтың кеуіп кетуі сирек кездеседі. Тұқымдардың топыраққа көмілу тереңдігін қысқыш серіппенің сығылуымен реттейді.

Шанатабан сіңіргіш. Сіңіргіштің қос жақтарының алдыңғы тұсы жақындастырылған (4.15 – сурет, *а* және *б*), соның салдарынан алды пышақ тәрізді сүңгімеге айналады. Қос жақтарының артқы бөлігі ажыраған, демек, осыдан пайда болған сына қарықты ашады. Сіңіргіштің жүріс тереңдігін серіппені сығумен және таптаушы доңғалақтың қалпымен реттейді. Сіңіргіш тереңдігі 12 см дейінгі қарықты қалыптастырады.

Шанатабан сіңіргіштермен жүгері дақылдарына және мақта дақылдарына арналған сепкіштерді жабдықтайды. Тұқымдарды ұяларға орналастыру үшін шанатабан сіңіргіштерінің көптеген модификацияланған түрлері жасалады, солардың бірі тұтас құйылған корпустан тұратын сіңіргіш.

Корпустың құрамында сүңгіме пышақ 1, қос жақтары 2, оларға орнатылған өс 3, өске топсалы бекітілген тұқымдардың жатағын қалыптастырушы элемент 4 және қабылдаушы воронка 5 кіреді. Тұқымдардың жатағын қалыптастырушы элементтің жұмыс беті қисық сызықпен жасалған, ал қабылдаушы воронканың атқаратын функциясы тұқымдарды тарату.

Воронканың 5 да беті, көлденең тілігінде қисықсызықты пішіндегі бағыттаушы канавкалары бар қисық сызықпен брахистохрон бойынша жасалған және ол тұқым өткізгішпен 6 жалғанады.



Сурет 4.15 – Жетілдірілген шанатабан сіңіргіш: 1 – сүңгіме пышақ; 2 – қос бірдей жақтаулары; 3 – өс; 4 – тұқымдардың жатағын қалыптастырушы элемент; 5 – қабылдаушы воронка; 6 – тұқым өткізгіш.

Корпус және сүңгіме пышақ 1 тұтас құйылып дайындалған, ал сіңіргіш жақтауларының 2 топыраққа сүңгу бұрышы қисықсыздықты жасаушылардың сызықтарымен қалыптасқан.

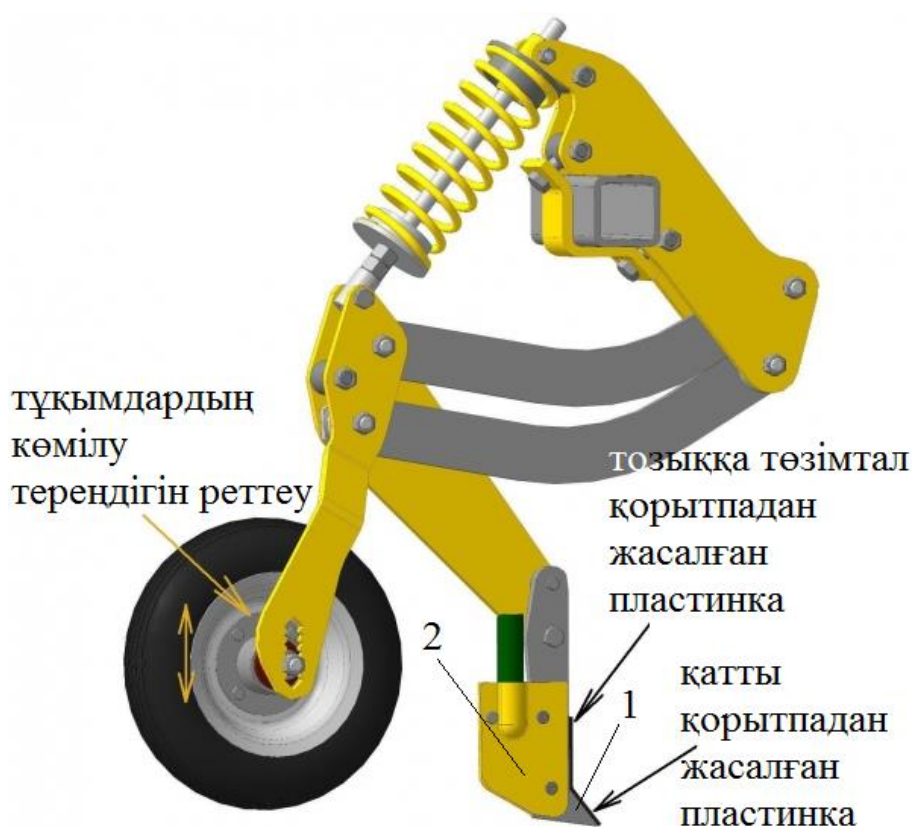
Сонымен қатар қисықсыздықты жасаушыға жүргізілген жанама, сіңіргіштің өс сызығымен φ бұрышын құрайды, ал пайда болған аталмыш бұрыш болаттың топырақпен үйкелу бұрышынан $1 - 2^0$ -қа төмен.

Бұл жобаланған өнертабыс сіңіргіштің тарту кедергісін төмендетуге және ұсақ тұқымды дақылдарды еккенде отын шығынын азайтуға мүмкіндік береді.

Шанатабан біріктірілген сіңіргішті тұқымдарды тепе-тең қалыпта таяз тереңдікке көмуге (мысалы, қант қызылшасы тұқымын) және тұқымдардан бөлек тыңайтқышты топыраққа сіңіруге пайдаланады. Төменгі бөлігі

қалыңдатылған сүңгіме тұқым салынатын қарықты, түбін нығыздап тіледі. Серіппелі қырғы тыңайтқыш пен тұқымдар салынған атызды жабады.

Анкерлік сіңіргіш. Сіңіргіштің кеңернеуіне (4.16 – сурет) үшкіренген сүңгіме 1 бекітілген.



Сурет 4.16 – СЗС-2,1, СКП-2,1, John Deere, Flexi-Coil, Morris, Kverneland, Bourgault сепкіштеріне арналған анкерлік сіңіргіш: 1 – үшкірленген сүңгіме; 2 – сіңіргіштің кеңернеуі.

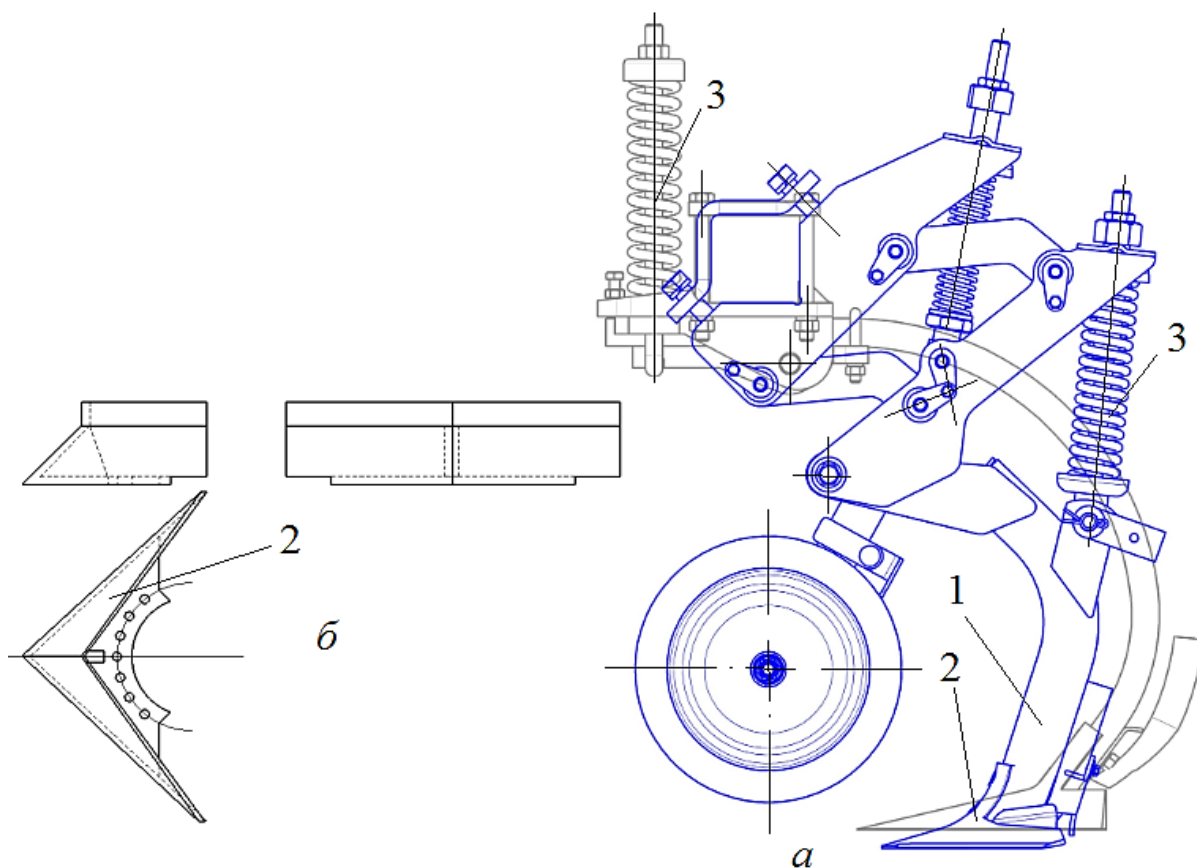
Анкерлік сіңіргіштер топырақ бетімен жорғалайтын асқышқа бекітілген. СЗС-2,1, СКП-2,1, John Deere, Flexi-Coil, Morris, Kverneland, Bourgault сепкіштеріне арналған. Бұл сіңіргіштерді орнатқаннан кейін топырақта (No-till) нөлдік технологиямен тұқым себіледі.

Үшкірленген сүңгіме 1 топырақ бетінде қарықты ашады, жақтаулары топырақтың тұқым түскенге дейін қайтадан кері төгілуіне қалқан болады.

Сіңіргіштің топыраққа тереңдеуін (4.....7 см) серіппелі штанга арқылы реттейді.

Анкерлік сіңіргіштер орнатылған сепкіштерді ылғалдылығы қалыпты, арам шөптері жойылған шағын егістік танаптарында пайдаланады.

Сүйір табан сіңіргіштерді жел эрозиясына ұшырау қаупі ықтимал жеңіл топырақта астық тұқымдастарды аңызда егуге пайдаланады (4.17 – сурет).



Сурет 4.17 – Сүйір табан сіңіргіш: *а* – топырақ бедерімен жеке-дара жорғалайтын Class сіңіргіштері; *б* – қарықты ашатын жазық табан; 1 – тұқым түсетін құбыр; 2 – табан; 3 – серіппелер.

Сіңіргіштің тұқым өтетін құбырына 1 сүйір табан 3 бекітілген, оның көмегімен топырақ қопсытылады және арам шөп тамырлары қиылады. Тұқым өтетін құбыр 1 арқылы табан 2 астына тұқымдар мен минералдық тыңайтқыш түйірлері түседі (4.17 – сурет, *а*).

Дәлдік егіншілік жүйесінде егістік машинасындағы стандарттық дәстүрлі жұмыс органдарын топырақ бедерімен жеке-дара қозғалатын сіңіргіштерімен айырбастауды көздейді.

Сепкіш конструкциясындағы сіңіргіш ең маңызды, ең күрделі және ең жүктелген элементі болып табылады, ол сепкіштің тұқым себу технологиялық процесі сапасының негізгі тұжырымдамаларына сай болуы қажет. Технологиялық процестегі негізгі тұжырымдамалар – егістік танабындағы топырақта тұқымдардың тұрақты көмілу тереңдігін тепе-теңдікте сақтаудан басталады.

Топырақ бедерімен жеке-дара жорғалайтын Class сіңіргіштері егістік танабы контурында тәуелсіз жүруге және тұқымдардың тұрақты көмілу тереңдігін тепе-теңдікте сақтауға тағайындалған.

Тұқымдардың тұрақты көмілу тереңдігін тепе-теңдікте сақтау есебінен егістік танабы контурында тәуелсіз жүретін сіңіргіштерді қолдану төмендегідей мүмкіндіктерді береді:

технологиялық процестің энергия сиымдылығын төмендетеді – сепкіштегі стандарттық сүйір табан сіңіргіштерді жеке-дара копирлегіш анкерлік сіңіргіштерге ауыстырғанда, тарту класы төмен трактормен машинаны агрегаттауға болады;

еңбек өнімділігін арттырады – жеке-дара копирлегіш сіңіргіштердің жүріс тереңдігінің тұрақтылығы есебінен, модернизациядан өткен сепкіштің өнімділігі стандарттық сепкішпен салыстырғанда 1,5 – 3 есе дейін арта түседі;

отынның тұтынылуы қысқарады – жеке-дара копирлегіш сіңіргіштермен жабдықталған модернизациядан өткен сепкішті пайдалану кезеңінде отын шығыны стандарттық сепкішпен салыстырғанда 1,5 – 3 есе төмендейді;

егіннің шығымдылығы кем дегенде 20 % ке артады – жеке-дара копирлегіш сіңіргіштерді пайдаланғанда кіріс көзі стандарттық сепкішпен салыстырғанда артып, әрбір 1 000 га кем дегенде 21 000 000 теңгені құрайды. Көрсеткіштері 4.2 – кестеде келтірілген.

Class сіңіргіштері конструкциясының ерекшеліктері. Топырақ бедерімен жеке-дара жүре алатын Class сіңіргіштері тұқымдардың топырақ қабатына көмілу тереңдігін, сіңіргіштің алдына орналастырылған копирлеуші рычагтар мен тірек доңғалағындағы параллелограммдық конструкциясы арқасында дәлдікпен қалыпты ұстауымен ерекшеленеді. Жұмыс мәрімін себу машинасының рамасына бекітетін кронштейн мен сошник аралығындағы топсалы жалғам серіппелі жасалған. Осының арқасында сіңіргішке түсетін қысымды реттеуге болады, бұл өз кезегінде тұқымдардың топыраққа көмілу тереңдігі тепе-теңдігін жақсартады. Әрбір сіңіргіш жеке-дара кедергіге тап болғанда сақтандырғыш серіппе сіңіргіштің ауытқуына мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде конструкцияның тұтастығын қамтамасыз етеді. Тұқымдарды жатқызу тереңдігі 3 тен 8 см дейінгі аралықта реттеледі. Class сіңіргіштерінің копирлеуші қабілеті – 8 см (± 4 см). Сүйір табанның алым ені – 310 мм.

Кесте 4.2.

Егістік танабы контурында тәуелсіз жүретін сіңіргіштерді қолдану көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Стандарттық сепкіш	Модернизациядан өткен сепкіш
Егістік ауданы, га	1 000	1 000
Шығымдылығы, ц/га, т/га	15/1,5	
Жиын-теріннің 20 % ұлғаю мөлшері, ц/га, т/га		18/1,8
Астықтың құны, теңге/т	70 000	70 000

Жалпы табыс, теңге	1 000x1,5x70 000 = 105 000 000	1 000x1,8x70 000 = 126 000 000
Кірістің ұлғаюы, теңге		21 000 000

Кесте 4.3

Зерттеу нәтижелері

Аталымы	Сіңіргіш жүрістерінің орнатылған тереңдіктері, см	Сіңіргіш жүрісі тереңдіктерінің орнатылған мәндерінен нақты <i>max/min</i> ауытқуы, мм	Сіңіргіш жүрістері, жалпы жүрісінен ± 1 см шегінде, %
ПК Snocopt 2000 Morris	7	12 / 3	15
СКП-2,1 сепкіші	7	10,5 / 4	22
Жеке-дара копирлеуші сіңіргіш, а ртына орналастырылған тіректі-до малатушы доңғалағымен бірге	5	7 / 3,5	46
Class сіңіргіші	5	6 / 4	100

Class сіңіргіштері конструкциясын негіздеу. Топырақ бедерімен жеке-дара жүре алатын Class сіңіргішінің алдына орналастырылған копирлеуші рычагтар мен тірек доңғалағы конструкциясын негіздеу үшін, егістік (ұзындығы – 15 м, микрорельеф – 4 см (± 2 см ортаңғы сызығынан) танабының беті жобаланған. Зерттеу жұмыстарында қолданыстағы себу машиналарының ішінен жүріс тереңдігінің тұрақтылығы бойынша мейлінше қолайсыз стандарттық сіңіргіштер қатары, жобаланған *Class сіңіргіштері конструкциясымен* салыстырылды.

Зерттеу нәтижелері 4.3 – кестеде келтірілген.

2013 – 2015 жылдар аралығында СЗС-2,1 сепкішімен кең қатарлы (70 см) себумен салыстырып, қарықта себудің тиімділігі зерттелді. Қатар аралықтарын 70 см келтіру үшін СЗС-2,1 сепкішіндегі сіңіргіштер екеу ара бітеліп, бітелген және жұмыс істейтін сіңіргіштер кезекпен орналастырылды (4.17 – сурет, б). Қарықта себу барысында егістік өскіндігінің, белгіленген тұрақты қоюлығынан ауытқуы 10,8 ... 11,6 % шегінде және егіс алдындағы кезеңнің ауа райына тәуелділігі төмен. 2015 жылдың құрғақшылық басым болған көктемінде жүргізілген бақылау нұсқасында далалық өскіндіктің белгіленген қоюлық жағдайынан ауытқуы 46,0 % құрады, нәтижесінде аталмыш дақылдың Қазақстанның солтүстігінде жерсіндіру болашағын жоққа шығарды. Зерттеу нәтижелері төмендегі 4.4 – кестеде келтірілген.

Кесте 4.4

Зерттеу нәтижелері

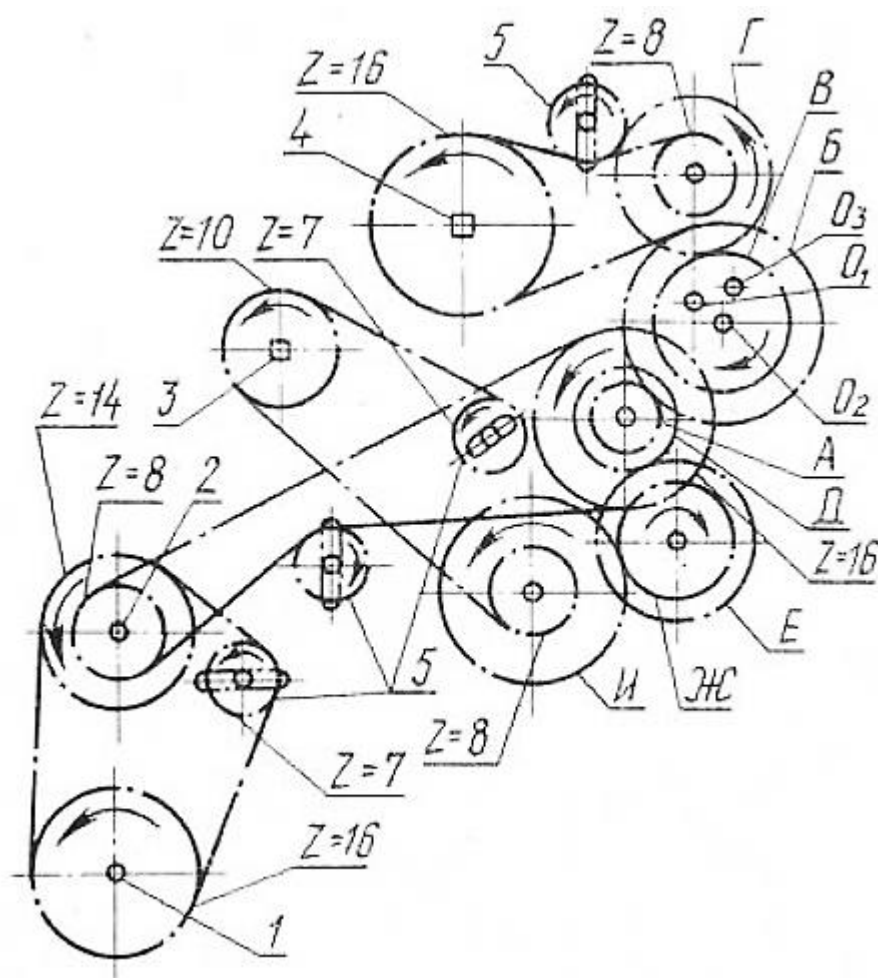
	Жыл	Белгіленген қоюлық жағдайы, мың дана/га	Егістіктегі өскіндігі, мың дана/га	Белгіленген мәннен ауытқуы, %
1	СЗС-2,1 сепкішімен кең қатарлы (70 см) себу (бақылау)			
2	2013	70	47,2	32,5
3	2014	75	60,0	20,0
4	2015	75	40,5	46,0
5	СЗС-2,1 сепкішімен қарыққа себу (70 см)			
6	2013	70	62,4	10,8
7	2014	75	66,7	11,0
8	2015	75	66,3	11,6

Сіңіргіштің конструкциясын өзгертудегі шешуші сәт сүйір табан негізінен 30 мм жоғары орналасқан жазық табанды, қарықты ашатын жұмыс органын орнату болып табылады (4.17 – сурет, б).

Қарықты ашатын жұмыс органының қиғаш бұрышты қалқаны бар, ол өзінің геометриялық пішіні бойынша табан қанатының ұшында вертикаль қалыпқа ауысады. Сонымен қатар қатқылдық қабырғасы және табан тағанына бекітетін тесіктері бар.

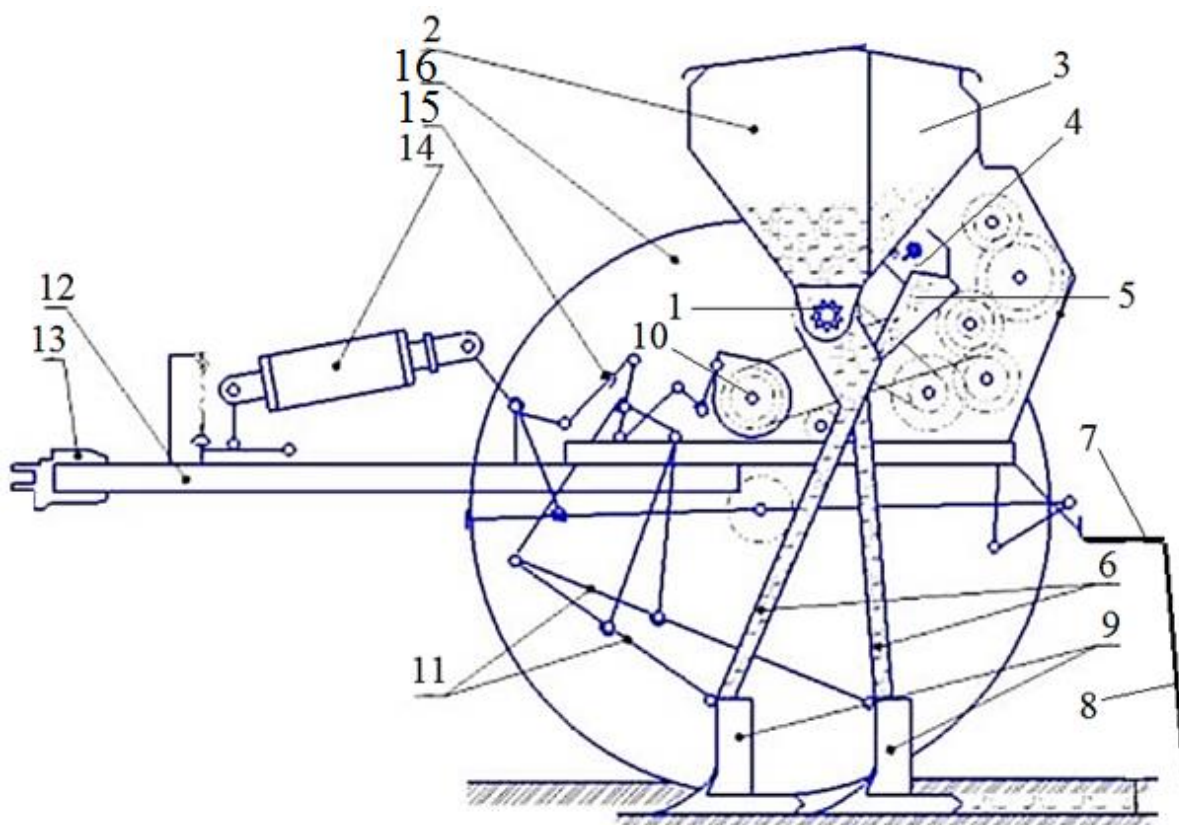
Беріліс механизмдері. Қатарлы сепкіштердің тұқым себетін және тыңайтқыш себетін аппараттары жүріс немесе тірек жетекті доңғалақтардан және таптағыш катоктардан жетек алып қозғалысқа келеді. Тұқым себу машина-трактор агрегатының қозғалыс жылдамдығы өзгергенде сәйкесінше тұқым сепкіш аппараттардың да айналым жиілігі өзгереді, сондықтан тұқымдардың себілу тепе-теңдігі бұзылмайды. Негізінен күрделі, тістегерішті, тізбекті және біріктірілген беріліс механизмдері қолданылады.

4.18 – суретте СЗ-3,6 сепкішінің біріктірілген берілісінің сұлбасы келтірілген.



Сурет 4.18 – СЗ – 3,6 сепкіштерінің беріліс механизмінің сұлбасы: 1 – доңғалақ өсі; 2 – контржетек білігі; 3 – дән аппараттарының білігі; 4 – тыңайтқыш аппараттарының білігі; 5 – кергіш жұлдызша.

Сепкіштің орта тұсында монтаждалған беріліс механизмі екі доңғалақтан да жетек алып қозғалады. Тірек жетекті доңғалақтардың күпшектерінде бекітілген $z = 16$ жұлдызшалары контржетек біліктерінің 2 ұштарында бекітілген төлкелі роликті тізбектер көмегімен $z = 14$ жұлдызшаларын айналдырады. Контржетек ортаңғы және оздыру муфтасының көмегімен жалғанған екі жанындағы біліктерден құралады.



Сурет 4.19 – СЗ – 3,6 сепкіштерінің технологиялық сұлбасы: 1 – тұқым себетін аппарат; 2 – тұқым салынатын жәшік; 3 – тыңайтқыш салынатын жәшік; 4 – тыңайтқыш себетін аппарат; 5 – лоток; 6 – тұқым өткізетін түтіктер; 7 – аяқ асты тақтайшасы; 8 – қырғы; 9 – сүйір табан сіңіргіштер; 10 – оздыру муфтасы; 11 – сіңіргіштерді көтеру механизмі; 12 – рама; 13 – тіркеме; 14 – гидроцилиндр; 15 – сепкіш аппараттарды айыру механизмі; 16 – жүріс және жетек доңғалағы.

Контржетектің ортаңғы білігінде ажыратқышпен 15 (4.19 – сурет) бірге $z = 9$ жұлдызшасы бекітілген, оның көмегімен беріліс механизмінің $z = 16$ жұлдызшасы (4.18 – сурет) қозғалысқа келеді. Соңғысы тісті және тізбекті берілістер көмегімен дән 3 және тыңайтқыш 4 себетін аппараттар білігіндегі жұлдызшаларды айналдырады. Редуктор дән себетін аппараттар білігіне төрт және тыңайтқыш себетін аппараттар білігіне алты берілістер қатынасын алуға мүмкіндік береді.

Дән себетін аппараттарға берілуге тиіс берілістер қатынасын тісті Д, Е, Ж, И доңғалақтарын айырбастап салу арқылы, ал тыңайтқыш себетін аппараттарға тісті А, Б, В, Г доңғалақтарын ауыстырып салу арқылы қамтамасыз етеді (4.19 – сурет және 4.5 – кесте). Соңғы жағдайда тісті доңғалақтар өсін рамкадағы O_1 , O_2 , O_3 тесіктерінің біріне қондыру қажет, 4.6 – кестеге сәйкес.

Тұқымдарды себуге арналған берілістерді орнату

Орнату нұсқасы	Тісті доңғалақтардың тістерінің саны (4.18 – сурет)				Контр жетектің беріліс қатынасы	Дән аппараттарына берілетін беріліс қатынасы	Себілетін дақыл
	Д	Е	Ж	И			
1-ші	17	25	17	30		0,198	Тары
2-ші	25	17	17	30		0,428	Қара құмық
					$i = 0,514$		Бидай
3-ші	17	25	30	17		0,616	Арпа
4-ші	25	17	30	17		1,330	Сұлы

Тыңайтқыштарды себуге арналған берілістерді орнату

Орнату нұсқасы	Тісті доңғалақтардың тістерінің саны (4.18 – сурет)				Контр жетектің беріліс қатынасы	Өсті орнату кіндігі (4.18 – сурет)	Тыңайтқыш аппараттарына берілетін беріліс қатынасы	Түйірлендірілген супер-фосфатты себу бағдары, кг/га
	А	Б	В	Г				
1-ші	15	36	15	30		O_1	0,067	36...38
2-ші	15	36	25	30		O_2	0,112	61...67
3-ші	15	36	30	25	$i = 0,322$	O_2	0,160	86...95
4-ші	36	25	15	30		O_3	0,232	128..143
5-ші	15	36	30	15		O_1	0,268	133..163
6-ші	36	15	15	30		O_1	0,386	199..232

Осылайша барлық СЗ маркалы сепкіштердегі себу аппараттары жүріс бөлігінен, тірек-жетек доңғалақтарынан және таптағыш катоктардан әрекет етеді, күрделі тісті, тізбекті және біріктірілген берілістердің көмегі арқылы. Қазіргі заманауи сепкіштердің себу аппараттары мейлінше өзгеріске ұшыраған. ЕуроОдақ елдерінен, АҚШ-нан шығарылатын сепкіштерде себу аппараттары цифрландырылған.

4.3. Цифрландырылған себу машиналары.

Цифрландырылған себу машиналары заманауи озық үлгідегі цифрландырылған агроөндірістік кешендегі машиналар легі болып саналады. Цифрландырудың негізгі мақсаты – себу аппараттары жұмысын басқаруға

негізделген. Тұқымдарды өте дәлдікпен себу арқылы еңбек шығынын, отын, жағар май шығынын азайту және себілетін тұқым мөлшерін үнемдеу болып табылады. Егіннің шығымдылығын арттыру және ылғалды мейлінше мол сақтау да басты мақсат. на байланысты қолданылатын сепкіштер.

ТұқымБұл соңғы жылдары қалыптасқан егін салынатын топырақты нөлдік өңдеу «No-till» технологиясыдарды дәлдікпен себетін сепкіш машиналар топырақты нөлдік өңдеу «No-till» технологиясы жағдайында егістік даласында өсімдік қалдықтары жабындысының қанша мөлшерде қалғанына қарамастан тұқымдарды өте дәлдікпен, бірдей тереңдікте себуі қажет. Ол үшін жұмыс органдары мен себу аппараттары қажетті деңгейде жұмыс істеуі керек, атап айтқанда сіңіргіш секциялары кез-келген өсімдік қалдықтарын және топырақты қажетті деңгейде тіле алатын, себу аппараттары тұқымдарды қажетті мөлшерде бере алатын конструкцияда жасалуы қажет. Сіңіргіштерге түсетін қысым ауыр және нығыздалған топырақта дәндерді себуге жеткілікті болуы керек. Сол секілді себу аппараттары да себу сапасын дәлдікпен атқаруы қажет — тұқымдарды бірдей тереңдікте және қатарда тепе-теңдікте жатқызуы қажет. Қатарлар топырақпен сапалы жабылуы керек.

Тұқымдарды дәлдікпен себетін сепкіш машина John Deere 1700 DB электрондық тұрғыда басқарылатын MaxEmerge 5 себу секцияларымен қамтамасыз етілген, озық технологияға негізделген агрегат.

MaxEmerge 5 себу секциялары агротехникалық және эксплуатациялық талаптар мен сапаға лайықты егіннің қажетті тығыздығын қамтамасыз ете алатын жобамен есептеліп жасалған, тұқымдарды бір бірлеп беріп, көмілу тереңдігін қадағалауға негізделген. Осының барлығы сайып келгенде егілетін материалдарды және тыңайтқыштарды топыраққа дәл себуді және себілген тұқымдардың топырақпен жақсы жанасуын қамтамасыз етеді, нәтижесінде егілген дақылдың біртекті, биіктіктері тепе-тең, дені сау болып өсіп шығыуына алғы шарт болады.

Бұл соңғы жылдары қалыптасқан егін салынатын топырақты нөлдік өңдеу «No-till» технологиясы болғандықтан бізмезгілде топырақ қабаты өңделеді. Топырақты өңдеу барысында топырақтың әркелкілігіне, жұмыс режимінің айнымалы сипатта болуына қарамастан аталмыш себу машинасы топырақты бізмезгілде сапалы өңдеуге лайықталған (4.20 – сурет).

Топырақты өңдеу барысында топырақтың типі, жеке-дара егіс айналымы және шаруашылықты жүргізу ерекшеліктері, табиғи-климаттық жағдай себу машинасының жұмыс органын таңдағанда маңызды орын алады.

Жалпы топырақ өңдеу арамшөптермен күресу, тұқымның өсіп-өнуі, тамырдың жайылуы және өнімділік тұрғысынан алғанда өсімдіктің вегетациялық кезеңіне өзінің әсерін тигізеді.



Сурет 4.20 – Тұқымдарды дәлдікпен себетін сепкіш машина John Deere 1700 DB

John Deere моделінде шығарылатын дәлдікпен себетін сепкіш машиналар легі әртүрлі отамалы дақылдарға арналған сепкіштер, сонымен қатар механикалық және ұсақ тұқымдарға арналған пневматикалық сепкіштер легі көптеген опциялармен келеді, мысалы монтаждау және тасымалдауға арналған опцияларымен, сол секілді алым ені мен қуаттары да әртүрлі болып келеді.

Интеллектуалдық жаңашылдықтар енгізілген тіркемелі және өздігінен жүретін бүріккіштер мен себу аппараттары интуитивті түсіне алатын басқару органдары, себудің жоғары дәлдігі және жұмыстың жоғары жылдамдығы арқасында уақытты және қаржыны үнемдеуге мүмкіндік береді.

GreenStar — бұл алдын-ала басқару, мониторинг, диагностика жүйелері бағдарламалары жүктелген қолданысы қарапайым дисплей. Ол AutoTrac, Field Doc, SprayStar мониторинг жүйесі, John Deere Section Control және BoomTrac Pro секцияларын басқару жүйесі секілді мейлінше маңызды функцияларды басқару орталығы ретінде жұмыс атқарады.

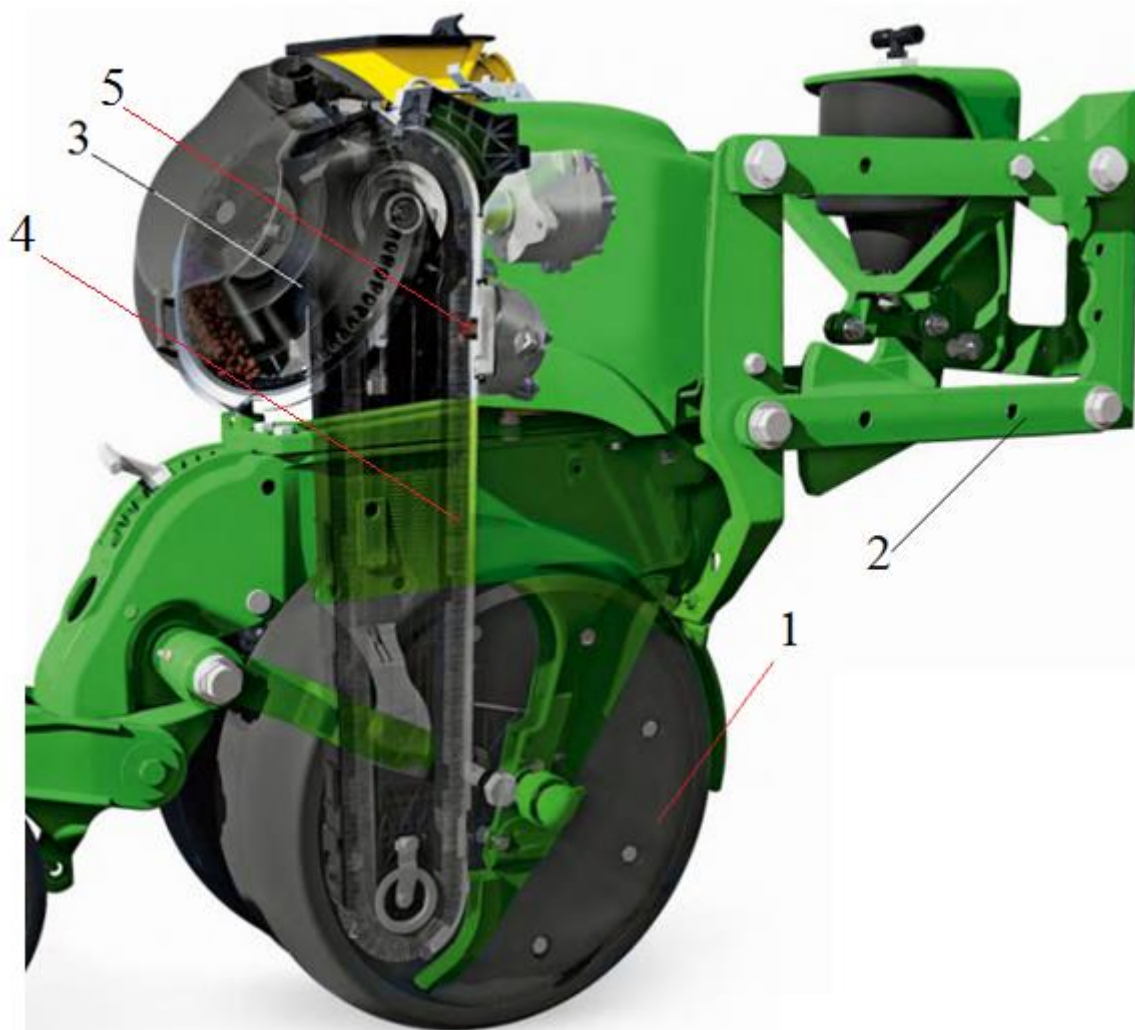


Сурет 4.21 – Жұмыс жүрісін бақылау

Мониторингтің SeedStar 4 HP жаңашылдық жүйесін пайдалана отырып, ExactEmerge жүйесі жұмыстарды бақылаудың жаңа тәсілін (4.21 – сурет) қолдануды ұсынады. 4640/4600 дисплейлері тұқым салынатын жәшіктердің толғандығы туралы датчиктерден алынатын мәліметтерді реалдық уақытта тікелей қарауға мүмкіндік береді. Тікелей қосуды жүзеге асыратын жаңа (Fast Start) функцияның арқасында аталмыш жүйе егістік телімдерін қалдырып кету ықтималдылығын жояды, егістік тоқтағаннан кейінгі қайта егу барысында. Жаңа бағдарламалық қамтамасыз ету жүйесі де дәлдікпен себетін сепкіштерді және сепкіште орнатылған дозаторды маусым алдында тексеруді атқаруға мүмкіндік береді.

ExactEmerge жүйесінің бастамаға алған қағидаты өсімдіктердің біркелкі көктеуіне, өсімдік араларының дәлдігінің сақталуына бағытталған, сондықтан егін шығымдылығын артыру арқылы табысты болуға мүмкіндік береді. Дәлдікпен себетін сепкіштің әрбір элементі өнімділікті және тоқтамай жұмыс істеу уақытын арттыруға бағытталып жобаланған.

Ыдыс пішінінде жасалған сепкіш диск. Мейлінше жоғары жылдамдықта себу кезінде секундына үлкен мөлшерде тұқымдарды бөліп шығара алады. Әрбір тұқымға арналған тесігімен байланысты тостаған ойықтары қосымша құрылғыларды қажет етпей-ақ таспа щеткасына тұқымның тиімді жеткізілуін қамтамасыз етеді (4.22 – сурет).



Сурет 4.22 – Себу секциясы: 1 – тұқымды сіңіргіш секция; 2 – кронштейн; 3 – сепкіш диск; 4 – таспа; 5 – датчик.

Белсенді пневматикалық қысқыш. Аталмыш функция әрбір сепкіш секция үшін топырақпен тұрақты ара қашықтықта жанасуға кепілдік береді. Әрбір секция үшін конструкциямен бір ауа жастығы қарастырылған. Ол таспалы щеткамен бірге өскіндердің біркелкі көктеуі үшін егістік тереңдігінің тепе-теңдігін қамтамасыз етеді. Ол үшін қажетті қысу күшінің шамасын қою керек.

Себу секциясының контроллері. Электромоторлар қаншалықты жылдам айналу қажеттілігін есептейді және сәйкес келетін секциялар үшін датчиктерден тұқымдарға байланысты, қысу күшіне байланысты, қозғалыс жатықтығына байланысты және сәйкес келетін секция вакуумына байланысты мәліметтер алады. Мәліметтер әрбір блоктан дозатордың бас контроллеріне түседі.

Электрогенераторлық жүйе. Кернеуі 56 В бірегей жүйе аталмыш кластағы машиналар арасында әрбір секцияға қажетті ток күшін айтарлықтай төмендете отырып, мейлінше төмен кернеуді пайдаланатын жүйелермен салыстырғанда максималдық кернеуді қамтамасыз етеді.



a



б

Сурет 4.23 – Себу аппараттарындағы электромоторлар және щетки айырғыш.

Электромоторлар. ExactEmerge электр жетектерінің жүйесі (4.23 – сурет, *a*) әрбір себу секциясында щеткасыз қызмет көрсетілмейтін электр моторларынан қоректенеді. Аталмыш электр моторлар дозаторды және ленталы щетканы тәуелсіз басқаруды қамтамасыз етеді, яғни олардың синхронизациясы қажет болмайды. Тұқымның дәлдікпен берісін қамтамасыз ету үшін электр моторлар агрегаттың қозғалыс жылдамдығын есепке алып жұмыс істейді.

Қосарланған тұқымдарды ажырататын щетка. (4.23 – сурет, *б*) Тұқым ленталы щеткаға түспес бұрын қосарланған тұқымдарды ажырататын щетка қылдары артық тұқымдарды ысырып отырады, тесікке бір ғана тұқым түседі, осылайша дәлдік егу технологиясы жүзеге асады. Дәлдік реттеу қажет болмайды.

Ленталы щеткамен беріс жүйесі. Аталмыш патенттелген технология, дәлдікпен егетін сепкіштің кез-келген қажетті егіс тығыздығына лайық қозғалыс жылдамдығында тұқымдар легін қарықтың түбіне кері траектория

бойынша береді. Осылайша қарық түбінде кері серпіліссіз және домалап кетпей тұқымдар дәлдікпен орналасады (4.24 – сурет, *а*).

Егістіктің күрделі жағдайының өзінде әр тұқымды қарықтың түбіне беру үшін щеткалардың қылдары тұқымдарды ұқыптылықпен жан-жағынан ұстайды. Өздігінен тазаратын ажыратқыш беріс жүйесінің төменгі бөлігінде ленталы щеткадағы барлық шаң-тозаңды тазартады.



Сурет 4.24 – Ленталы щеткамен беріс жүйесі және өнімділігі жоғары вакуумметр: *а* – қарықта тұқымдардың түсуі; *б* – дозатор; 1 – қарықтағы тұқым; 2 – дискілі сіңіргіш.

Өнімділігі жоғары вакуумметр. Дәлдікпен беретін тұқым дозаторы (4.24 – сурет, *б*) әртүрлі пішіндегі және өлшемдегі тұқымдарды бір мезгілде және механикалық реттеулерді қажет қылмай мүлтіксіз себуге мүмкіндік береді. Кез-келген тұқымдарды және гибридтер селекцияларын да пайдалануға болады.

Вакуумметр 15° дейінгі ылдилардың өзінде белгіленген себу тығыздығын қамтамасыз ете алады.

Тұқымдарды есептеп отыратын датчик. Тапалы щеткадан (4.25 – сурет, *а*) құралатын беріс жүйесінен өтетін әрбір тұқымның қозғалысын бақылап отырады. Атап айтқанда: себу тығыздығы, себу адымы, тұқымдарды санап беру — осы мәліметтердің барлығы жинақталады, содан соң SeedStar HP жаңа мониторинг жүйесіне беріледі.



Сурет 4.25 – Тұқымдарды есептеп отыратын датчик

Себу жылдамдығын арттыру — бұл соққылық жүктемелер мен түсетін күштің артуына соқтырады. Сондықтан сепкіш секциялардың тағандары қосымша жүктемелер мен соққыларға шыдас беруі үшін мықтыланған (4.25 – сурет, б). Копирлеуші доңғалақтың рычагы тозуға бекімділігін арттырады.

Қоректік заттарды дәлдікпен топыраққа сіңіру. Топырақты өңдеу практикасында қоректік зат ретінде қолданылатын сұйық және түйірлендірілген тыңайтқыштарды қажеттілікке сай дәлдікпен сіңіру үшін John Deere фирмасы тыңайтқышты сіңіру жүйесін ұсынады. Егістік кешенінде қолданылатын агрегаттағы бактерінің көлемі айтарлықтай үлкен болғандықтан себу процесін тоқтатпай, ұзақ уақыт егістікті жүргізуге мүмкіндік береді. Түйірлендірілген тыңайтқыштарға арналған жәшіктер көлемі аталмыш кешенде 250 кг дейін барады. Сұйық тыңайтқыштарға арналған бактер дәлдікпен себетін сепкіштердің кейбір моделдерінде қарастырылған (4.26 – сурет).

Егістік жұмыстары кезінде бастапқы тыңайтқыштарды пайдалану, көктеп кеткен тұқымдарға азоттың қол жетімділігін арттыру арқылы тез арада көктеп шығуын қамтамасыз етуге бағытталған қарапайым практика болып саналады. Осындай технологияны жүзеге асыратын John Deere фирмасы дәлдікпен тұқым себетін машиналардың моделдеріне арнап, құрғақ, сол секілді сұйық тыңайтқыштарды топыраққа сіңіретін қосымша элементтерімен жарақталған. Аталмыш сепкіштердің моделдері тыңайтқыштарды себу үшін екі түрлі технология қарастырылған; біріншісі нақтыланған реттелетін жылдамдықпен тыңайтқышты сіңіру нұсқасы, екіншісі айнымалы жылдамдық картасы негізінде тыңайтқышты сіңіру нұсқасы. Соңғы тәсіл картада белгіленген нұсқа негізінде жұмыс атқаратын қосымша AMS жүйесін орнатуды қажет етеді.



Сурет 4.26 – John Deere егістік кешені

Орталық тарату жүйесі. John Deere фирмасы тұқымдардың берісін қамтамасыз ету мақсатында орталық тарату (CCS) жүйесін жобалап сепкіштерге енгізген. Көлемдік толтырудың (көлемі 2466 немесе 3500 литр) аталмыш қағидаты егістік науқанында толтыруға уақыт жоғалтуды ықшамдайды. Тұқымның берісіне қажетті ауа қолданылатындықтан тұқымдар зақымдалмайды әрі бекімді жүйе болып табылады.

Гидрожетегі бар желдеткіштен шығатын ауа тасқыны екі міндетті атқарады (4.27 – сурет, б). ең алдымен ол тұқым салынатын орталық бакке қысым түсіреді, сонымен қоса шағын жәшіктерге тұқымдарды жеткізеді. Жүйе келесідей жұмыс істейді: ауа тасқыны тұқым салынатын бактерге коллекторде орналасқан шүмек арқылы барады, салдарынан резервуарда қысым пайда болады. Содан соң ауа тасқыны тұқым нобайын қыстамалап, дәндерді өзімен бірге көтереді және сол көтерген қалпы тесіктің басқа саңылауынан тұқым өткізетін түтіктерге түседі. Ал бұл түтіктер өз кезегінде тұқымдар легін жәшіктерге бағыттайды. Беріс түтіктерінде тұқымдар аз мөлшерде болады. CCS артықшылықтарының бірі жүйені толтыруға қажетті тұқымдардың шағын мөлшерде болуында.



Сурет 4.27 – John Deere 17 75NT егістік кешені агрегаттары: *а* – себу секциялары; *б* – гидрожетегі бар желдеткіштен шығатын ауа тасқыны; *в* – тұқым өткізетін түтік толғанша бак себілетін тұқыммен толтырылады; 1 – бак; 2 – себу секцияларына жалғанған түтіктер.

CCS жүйесінің негізгі функциясы болып себілетін материалды сақтау және беру табылады. Себуші секция соңғы мөлшерлеу және топыраққа сіңіру жұмыстарын атқарады.

Оның жұмысы төмендегідей жүзеге асады: Сығылған ауа бактің төменгі бөлігіндегі коллектор арқылы тұқымдарды алып өтіп, себуші секцияға береді, ол жерде тұқымдар өздеріне арналған шағын жәшікке түседі.

Ол жерде жинақталған тұқымдар вакуумдық дозаторға барады, содан соң дәлдікпен ашу және жабу Tri-Vee жүйесімен дайындалған қарықтарға сіңіріледі. Нәтижесінде CCS келесі дәлдікті қамтамасыз етеді: дәлдікпен себетін сепкіш машина егістік алқабымен бірқалыпты қозғалады.

Тұқым өткізетін түтік толғанша бак себілетін тұқыммен толтырылады (4.27 – сурет, в). Тесік тарыла бастағанда тұқым өтетін түтіктен тұқымдардың ағыны тоқтайды. Себу секциясындағы ауа тасқыны тұқымдарға арналған жәшікке бағытталады, содан соң желдету тесігі арқылы шығады. Тұқымдар дозатормен ілініп алынып, себілген сайын олардың бактегі деңгейі де төмендейді. Тұқымдарды беруші түтіктің түбі ашылғанша осылай жалғасады. Ашылған сәттен-ақ ауа тасқыны мен тұқымдардың берісі қайта басталады, тұқымдарға арналған жәшіктегі тұқым қоры да тола бастайды.

Секцияларды басқару жүйесі RowCommand тұқымдарды қажетті орнына ғана себуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Басқа қарапайым сепкіштердегідей конфигурациясы ойлы-қырлы жер телімдерінде және бұрылу жолақтарында тұқымдарды шамадан тыс себуге жол берілмейді.

Әрбір қатарға арналған электрлік муфта, кабинада контроллер орнатылған, соның көмегімен әртүрлі 16 секцияны реттеуге мүмкіндік береді. Тұқымдарды дәлдікпен себетін сепкіш машиналар үшін 24 қатарды екі қатарға 12 секциядан біріктіруге немесе үш қатарға 8 секциядан біріктіруге болатын мүмкіндіктер қарастырылған, не болмаса басқа да үйлесімдерді пайдалануға болады.

RowCommand жүйесін (4.28 – сурет, а) секцияларды басқару Section Control жүйесімен біріктіруге болады. Аталмыш бағдарламалық қамтамасыз ету GPS сигналы негізінде секцияларды не болмаса сепкіш қатарларын қосуға немесе ажыратуға мүмкіндік береді. RowCommand жүйесі Pro-Shaft жетегімен жабдықталған сепкіш секциялары орнатылған дәлдікпен себетін сепкіштердің басым бөлігіне қол жетімді.

COMPU TER-TR AK дисплейі. Басқарылуы қарапайым бола тұра тамаша операциялық бақылауды қамтамасыз етеді. Оның көмегімен сепкіштің себу секцияларының жұмысын қадағалауға және себудің орташа тығыздығы, жалпы өңделген егістік алқабы және машина-трактор агрегатының жұмыс жылдамдығы туралы ақпарат алуға болады (4.28 – сурет, б).

RowCommand жүйесі тұқымдардың берісін әрбір Pro-Shaft жетек редукторының ішінде орнатылған муфтаның көмегімен басқарады (4.28 – сурет, в).



Сурет 4.28 – Секцияларды басқару RowCommand жүйесі: *а* – тұқым себу кешені; *б* – COMPU TER-TR АК дисплейі; *в* – Pro-Shaft жетек редукторы; *г* – электрондық қоректендіру блогы.

Электрондық қуаттандыру блогы — (4.28 – сурет, *г*) RowCommand жүйесінің жүрегі болып табылады. CAN шинасы бойымен төмен кернеулік сигналдар Pro-Shaft жетегіне берілетін қажетті сигналдарды бақылайды. Бұдан бөлек, жүйенің қателіктен қорғаныс функциясы бар. Мысалы: муфта істен шыға қалған жағдайда дозатор тұқым себуді жалғастыра береді.

SECTION CONTROL жүйесі. Зерттеу нәтижелері бойынша Section Control Pro жүйесін пайдалану барысында себілетін тұқымдардың екіден үш пайызға дейінгі үнемділігі байқалады. Аталмыш жүйе ұйғарым карталарына сәйкес сепкіштің секцияларын автоматты түрде айыру және қосу үшін спутниктік GPS сигналдарын пайдаланады, сондықтан егіс барысында шеткі қатарларда және бұрылыстарда тұқымдардың артық шығындалуына жол берілмейді. Сонымен қатар тұқымдардың шығыны қысқаруымен бірге өсімдіктердің кедергісіз өсуіне алғы шарттар жасалады.

Соңғы моделдерінде Section Control Pro және RowCommand жүйелері SeedStar 2 контроллерін пайдалануға орай толығымен интегралданған. Жүйенің қарапайымдылығы мен интегралданғыштығы арқасында себу нормасының контроллерінің қажеттігі болмайды.

Аталмыш интеграция нәтижесінде бір ғана жандандыру (активация) арқылы Section Control Pro жүйесін қос машинада – бүріккіште және сепкіште бір мезгілде пайдалануға болады.



Сурет 4.29 – Дәлдік (AMS) егіншілік жүйелерінің мониторы: *а* – тұқымдардың себілуін бақылау; *б* – RowCommand жүйесіндегі Pro-Shaft жетегі; *в* – монитор

Дәлдік (AMS) егіншілік жүйелерінің барлық қосымшаларына арналған бір ғана монитор артықшылығын SeedStar 2 мониторинг жүйесі қамтамасыз етеді.

Тұқымдардың себілуін бақылайтын бұл толық атқарымдық жүйе GreenStar барлық мониторларымен жұмыс істейді. Сонымен қатар SeedStar 2 жүйесінің қосымша функциялары да бар. Бір дисплейге қарап отырып секциялардың жартысы ажыратылғандығын, себу тығыздығы берілген

деңгейге сай келетіндігін және құбылмалы себу нормасы жүйесі қосылғандығын көруге болады (4.29 – сурет, а).

SeedStar 2 мониторинг жүйесі Computer-Trak 350 дисплейлерінің барлық сипаттамаларын иеленеді. Соңғы моделдерінде бұл дисплейлерді пайдаланудың орны өзгеріп, егістікті себу туралы барлық ақпарат бір ғана дисплейде көрініс табады.

Дәлдікпен егетін сепкіш машинаны RowCommand жүйесін орнатып, жетілдіруге болады. Pro-Shaft жетегімен қамтамасыз етілген дәлдікпен себетін сепкіштердің басым көпшілігіне дала жұмыстары жағдайында қайта жабдықтау жиынтығы ұсынылады (4.29 – сурет, б).

Қайта жабдықтау үшін сепкіштің негізгі рамасында орнатылған ток өткізетін сымдар бумасы, сол секілді SeedStar 2 және CAN шинасына арналған қосымша сымдар бумасы болуы қажет.

Rapid тұқым себетін кешендері. Rapid – бұл тұқым себетін сепкіш машина, ол бір ғана өтілімінде тұқым себілетін табанын әзірлейді, тегістейді, себеді және таптайды. Rapid тұқым себетін кешені жоғары жылдамдықта жоғары сапалы егісті қамтамасыз етеді. Құрастыру қарапайымдылығы машинаның жоғары сапасымен үйлесімділікте қызмет мерзімінің ұзақтығын және эксплуатациялық шығындарының төмендігін қамтамасыз етеді. Тура себу, топырақты минималдық немесе классикалық өңдеу – қай түрінде болмасын Rapid сепкіш машинасы кез-келген жағдайда тамаша нәтижелерді береді (4.30 – сурет, а).

Rapid тұқым себетін кешенінің негізгі жұмыс органы – бұл Rapid сепкіштерінің конфигурациясына өзгеріс жасалғаннан бергі және 25 жыл бойғы көшбасшылығының нәтижесінде бірегей сіңіргіштер болып саналады. Rapid – бұл тереңдікті бақылаудың трактор монитормынан тікелей басқарылатын бірегей жүйесі. Жүйе әрбір нығыздаушы доңғалаққа топырақты нығыздай отырып, екі сіңіргіштің көму тереңдігін бақылауға мүмкіндік береді. Осының арқасында Rapid сепкіш машинасы тұқымдарды сепкенде кез-келген жағдайда топырақпен тұқымның көмілу тереңдігін тепе-теңдікте сақтау қабілеті бар (4.30 – сурет, б).

Тұқымдарды оптималды көму. Бір дискілі сіңіргіш 150 кг-дық жоғары қысымның арқасында топыраққа еркін еніп кетеді, бұл өз кезегінде жоғары жылдамдықпен себу кезінің өзінде тұқымның көмілу тереңдігінің тепе-теңдігіне қол жеткізеді.

Агрессивті себу дискісінің арқасында топырақтың типіне де өңделу сапасына да қарамастан тазарған қарықты қалыптастырады (4.30 – сурет, в).



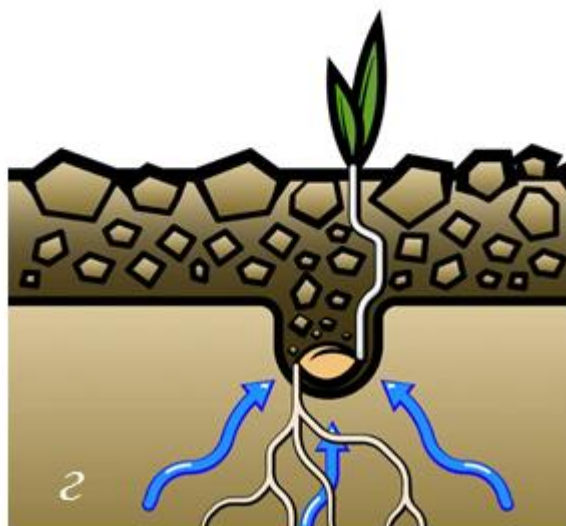
a



б



в

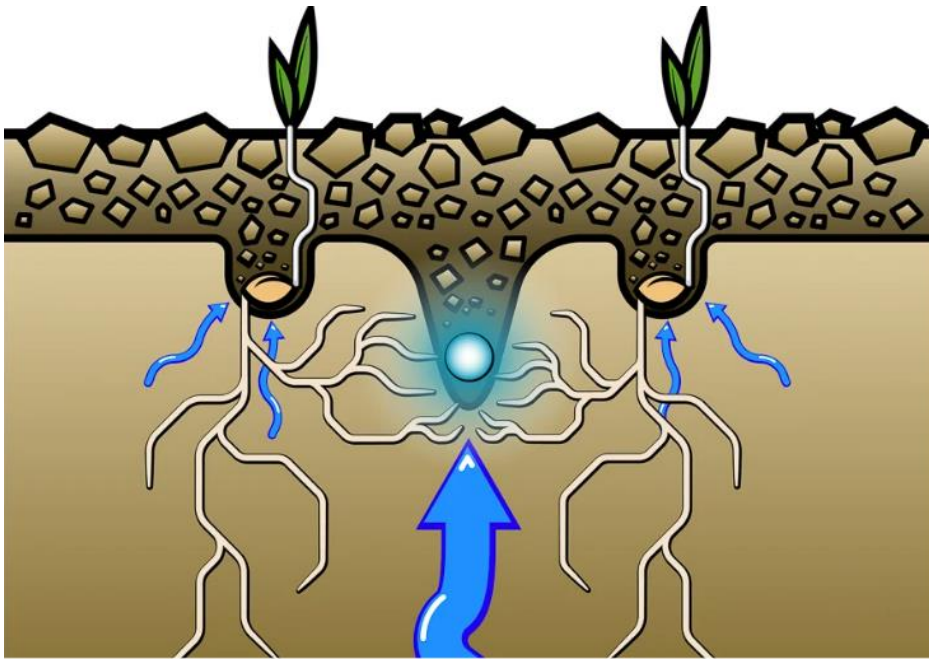


г

Сурет 4.30 – Rapid тұқым себетін кешені: *a* – Rapid тұқым себетін кешені жоғары жылдамдықта себу процесінде; *б* – Rapid тұқым себетін кешенінің негізгі жұмыс органы; *в* – бір дискілі сіңіргіш; *г* – тұқымның жататын табаны.

Тұқымның түсетін табаны. Сепкіш дискінің шабуыл бұрышы тұқымның түсетін табанын ұқыпты етіп жасап шығарады, осылайша, тұқымдар мен топырақ арасын жанастыратын контакт пайда болады, бұл өз кезегінде тұқымның тамыр жайып өсіп шығуына аса қажет (4.30 – сурет, *г*).

Rapid сепкішімен тұқымдарды егу барысында тұқымдарды көмудің басты артықшылығы сол, алдыңғы топырақ өңдеуші саймандардың жұмыс тереңдігіне қарағанда тұқымдар айтарлықтай тереңдікке жатқызылады. Осылайша, көмілген тұқымға үш бағыттан ылғалға қол жетімді қолайлы жағдай жасалады (4.30 – сурет, *г*).



Сурет 4.31 – Тыңайтқыштың топыраққа сіңірілуі

Rapid сепкішімен тұқымдарды себу барысында тыңайтқыштарды да топыраққа сіңіруге болады, соған орай Rapid себу кешенінің модификацияларында екі түрлі комплектация қарастырылған. Олар: тыңайтқышты бірге себетін нұсқасы және дара тұқымның өзін себу нұсқасы. Тұқымды себумен қоса тыңайтқышты топыраққа сіңіру оның тиімділігін қамтамасыз етеді. Тыңайтқыштың ылғал топыраққа түсуіне байланысты тұқымның атмосфералық жауын-шашынға тәуелділігі төмендейді, сонымен қатар олардың мейлінше тереңге көмілуі коректік заттарды бойына сіңіру тиімділігін арттырады (4.31 – сурет).

Егілген дақылдың коректік заттарға лезде қол жетімділігін қамтамасыз ету оның қарқынмен жетілуіне әкеледі, арамшөптермен салыстырғанда. Тыңайтқыштарды тұқымдарды себумен бір мезгілде топыраққа сіңіруге сұраныс тұрақты қарқынмен артып келеді, өндірістік шығындардың өсуі салдарынан. Väderstad фирмасы сонымен қатар осы саладағы көпжылдық тәжірибесін ұсынады (4.32 – сурет, а).

Rapid 300-400C/S сепкіші трактордан жетек алатын тұқымдар мен тыңайтқышты гидравликалық мөлшерлеу жүйесімен жабдықталған (4.32 – сурет, а). Белгіленген себу нормасын ұстап тұру үшін жүйе жылдамдық радарын пайдаланады.

Мұндай сұлба дірілге немесе танаптың тегіссіздігіне қарамастан тұрақты себу нормасын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, жүйе еркін реттеледі және калибрленеді (4.32 – сурет, б).



Сурет 4.32 – Rapid 300-400C/S тұқым сепкіш машинасы: *а* – BioDrill себу машинасы; *б* – тұқымдар мен тыңайтқыштарды гидравликалық мөлшерлеу; *в* – Väderstad E-Control жүйесі; *г* – тұқымға және тыңайтқышқа арналған бункер.

iPad-тан басқарылатын Väderstad E-Control жүйесі танаппен қозғалысы кезінде себу процесінің жан-жақты бақылауын және мониторингін қамтамасыз етеді. Осыдан басқа қашықтықтан реттеледі және калибрленеді (4.32 – сурет, *в*).

iPad көмегімен жаңашылдықтар енгізілген бағдарламалық қамтамасыз ету жүйесін жүктеуге болады, ең соңғы жаңашылдықтарға қол жеткізуге бағытталған мүмкіндіктер қамтамасыз етіледі.

iPad-тағы заманауи сымсыз Väderstad E-Control бақылау жүйесі Väderstad машинасымен байланыстырады, осылайша функциялар мен мәліметтерге толық қолжетімділік қамтамасыз етіледі.

Қашықтықтан реттеу және калибрлеу жүйесі жеңіл пайдаланылады, сонымен қатар online режимінде мониторинг пен бақылау жеңіл жүзеге асады.

Е-Control заманауи интерфейсі жүйенің интуитивті қол жетімділігіне және оны пайдаланудың жаңа деңгейіне шығарады.

Батырманы басу арқылы ғана топырақты өңдеу тереңдігін реттеуді, себу нормасын өзгертуді және қозғалыс барысында себу дәлдігін бақылауды жүзеге асыруға болады (4.33 – сурет, *а*).



Сурет 4.33 – Väderstad E-Control жүйесі: *а* – заманауи сымсыз Väderstad E-Control бақылау жүйесі; *б* – бақылаудың портативтік жүйесі; *в* – iPad арналған E-Keeper ұстаушысы; *г* – маршрутизатор

Väderstad E-Control – бұл пайдалануға кез-келген уақытта және кез-келген жерде дайын күйіндегі толығымен бақылаудың портативтік жүйесі (4.33 – сурет, *б*).

Егер дән себетін немесе отамалы сепкіш машинаны реттеу қажеттілігі туындаса, ол процесті трактор кабинасынан тыс жерде iPad-пен жүзеге асыруға болады және процесті де машина-трактор агрегатынан қашықтықта тұрып-ақ бақылауға болады.

Дала жұмыстары аяқталғаннан кейін iPad-ты офиске ала кетіп, ертеңгі жұмыстарды жоспарлауға болады.

iPad арналған Väderstad E-Keeper ұстаушысы iPad-ты қорғайды, онымен атқарылатын жұмысты оңтайландырады және егістік алқабындағы жұмыста көмектеседі.

E-Keeper iPad-ты зарядтайды, оның мәзір бөлімінде тез навигациялауға және трактор кабинасынан басқаруға арналған «ыстық» пернелері орналасқан (4.33 – сурет, в).

iPad пен машина бір-бірімен ондағы орнатылған маршрутизатормен сымсыз байланысқан. Маршрутизатор өзінің сымсыз (Wi-Fi) жүйесін орнататындықтан Ғаламторға кірудің қажеттілігі болмайды (4.33 – сурет, з).

4.4. Қатармен себетін машиналардың типтері және конструкциялары.

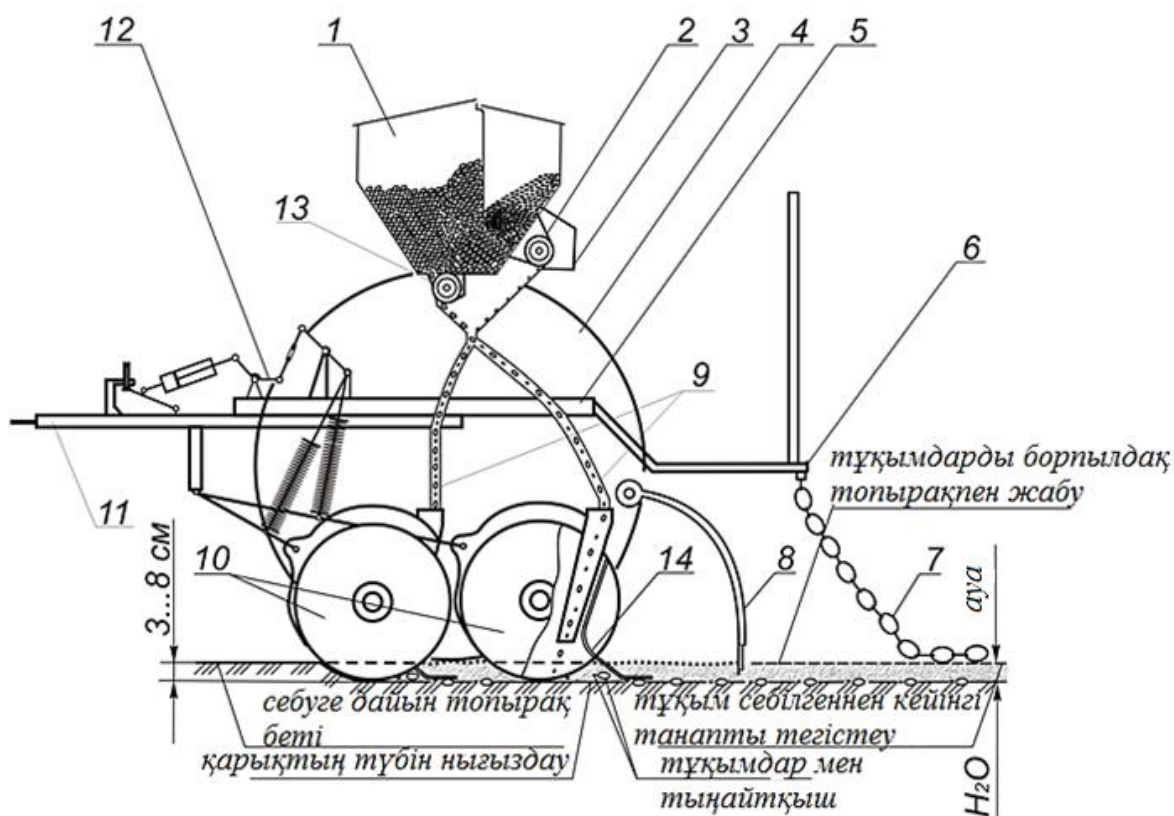
Ауылшаруашылығында егілетін әртүрлі дақылдарды қатармен себу үшін біріктірілген дән сепкіштерін, дән-екпелі шөп сепкіштерін, зығыр сепкіштерін, қызылша тұқымын сепкіштерін, бау-бақша бағбандық сепкіштерін, үзікті тәсілмен жүгері сепкіштерін, мақта дақылын сепкіштерін қолданады.

Дәнді дақыл сепкіштері. Дәнді дақылдардың егістігі үшін тіркемелі дән-тыңайтқыш сепкіш СЗ-3,6 және оның модификациялары; дән-тыңайтқыш-шөп себетін СЗТ-3,6, тар қатарлы СЗУ-3,6, қыртөсті сіңіргіштермен жабдықталған СЗА-3,6, престік СЗП-3,6, дән-зығыр тыңайтқыш сепкіш СЗЛ-3,6, күріш сепкіш СРН-3,6.

Қазақстанда жел эрозиясына қарсы арнаулы аңыздық сепкіштер-культиваторлар СЗС-2,1 қолданылады.

Дән-тыңайтқыш сепкіш СЗ-3,6 (4.34 – сурет) дәнді, майлы және техникалық дақылдарды тұтастай қатармен және кең қатарлы тәсілмен егуге тағайындалған. Катушкалы сепкіш аппараттары екі секцияға әр қайсысына 12 аппараттан бөлінген. Тұқымдардың себілу мөлшерін катушкалардың жұмыс ұзындығын топтық реттегішпен өзгерту, сол секілді беріліс санын өзгерту арқылы реттейді. Дискілі сіңіргіштер екі қатарға орналастырылған, қатар аралықтары 15 см.

СЗ-3,6 сепкіштерінің моделдік қатарларының сіңіргіштерін сепкіш рамасында орнатылған гидроцилиндрмен көтеріп түсіреді. Гидравликалық көтеру механизмі трактордың гидрожүйесінен жұмыс істейді. Оның сіңіргіштерді көтеруге арналған оң және сол жақ рычагтарына бекітілген штогы рамаға топсалы жалғанған.



Сурет 4.34 – Дискілі сіңіргіштері жетілдірілген СЗ-3,6 дән-тыңайтқыш сепкіштің технологиялық сұлбасы: 1 – дән және тыңайтқыш салынатын бункер; 2 – тыңайтқыш себетін аппарат; 3 – беріліс механизмі; 4 – тірек-жетек доңғалақтары; 5 – рама; 6 – аяқ салынатын тақтайша; 7 – тізбекті шлейф; 8 – қырғылар; 9 – тұқым түтіктері; 10 – жетілдірілген сіңіргіштер, 11 – тіркеме құрылғы; 12 – сіңіргіштерді көтеру және түсіру механизмі; 13 – тұқым себетін аппарат; 14 – қысқыш пластина.

Сіңіргіштер мен қырғыларды транспорттық қалыпқа гидроцилиндрден соташығын қозғау арқылы көтереді. Осы тұста ажыратқыш себуші аппараттар білігіне берілетін берілісті ажыратады. Соташықтың жұмыс жүрісі 200 мм.

Сепкішті жұмысқа қосқан сәтте гидроцилиндрдің бәсеңдеткіш клапаны іске қосылып, сіңіргіштер жерге баяу түседі. Сіңіргіштер топыраққа батқаннан кейін таратқыштың тұтқасын бейтарап қалыпқа ауыстырады.

Бұл сепкіштің жетілдірілген элементі болып қысқыш пластина 14 табылады. Қысқыш пластина топыраққа дәндердің бірдей деңгейде түсіп, бір тереңдікте жатуын қамтамасыз етеді.

Сіңіргіштердің жүріс тереңдігін сепкіштің ортаңғы бөлігінде орналасқан тереңдікті реттегіш бұрандасымен реттейді.

Сепкіш машинаның рамасына себуші тұратын аяқ асты тақтайшасы бекітілген. Шеткі кронштейндеріне маркерлердің штангалары топсалары бекітілген.

Тұқым және тыңайтқыш салынатын бункер екі бөлікке бөлінген, біріне тыңайтқыш түйірлері салынса, екіншісі тұқымдармен толады. Ал егер бункерді тұтасымен дөнге арнаса, онда бөліктердің терезелерін ашып қояды.

Тыңайтқыштар катушкалы-штифтілі сепкіш аппараттармен 2 себіледі. Қазіргі сепкіштердің тұқым түтіктері полиэтилен. Беріліс механизмі біріктірілген, тізбекті және тісті берілістерден құралған. Қатар аралықтарында қозғалыстағы қырғылар 8 тұқымдардың көмілуін жақсартады, сіңіргіштерді көтергенде олар автоматты түрде топырақтан көтеріледі.

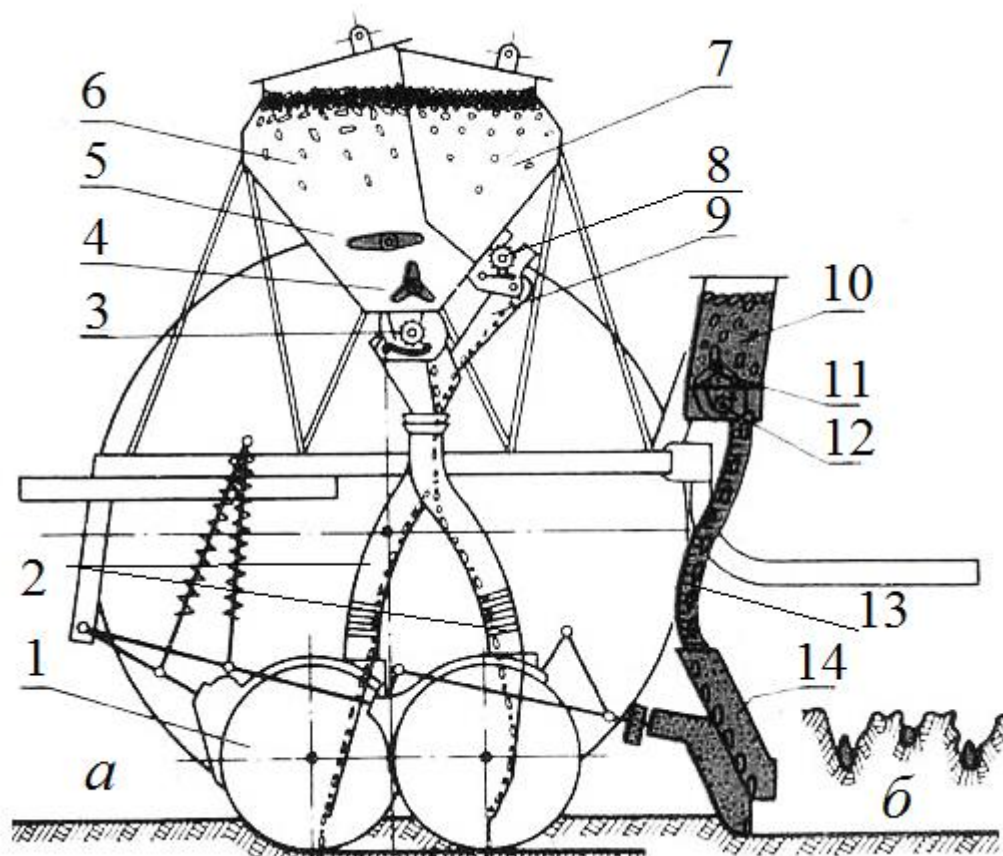
СЗ-3,6 сепкішіне және оның моделдік қатарларына бақылау және белгі беру құралдары орнатылады, сіңіргіштер толығымен топыраққа кірмегенде не болмаса сепкіш аппараттарының білігі айналуын тоқтатқанда трактор кабинасындағы приборлар қалқанында дыбысты немесе жарықты сигналдар береді. Аталмыш құрал сонымен бірге трактор мен сепкіш аралығында қашықтықтағы байланысты қамтамасыз етеді. Белгі беру жүйесі электрлік, қуатты трактордың электр жүйесінен алады.

Дән-шөп тұқымын сепкіш СЗТ-3,6 (4.35 – сурет) дәнді дақылдардың тұқымдарын және бұршақты екпелі шөптің ұсақ сусымалы тұқымдарын себуге, сонымен қатар бір мезгілде тыңайтқыш түйірлерін сіңіруге тағайындалған. Жәшіктегі 6 дәнді дақылдардың тұқымдарын дәнді екпелі шөптің сусымайтын тұқымдарымен алмастыруға болады.

Сепкіште дән-тыңайтқыш жәшігі және екпелі шөпке арналған жәшік орнатылған. Дән-тыңайтқыш жәшігінің тұқым салынатын бөлімінде 6 катушкалы аппараттардың үстінде үш қалақты қуалағыштар 4 және екі қалақты араластырғыштар 5 айналып, екпелі шөптің сусымайтын тұқымдарын сепкен кезде бірігіп кеткен түйіндерді ажыратады.

Дәнді дақылдардың тұқымдарын сепкен кезде қуалағыштар мен араластырғыштарды ажырату қажет, тұқымдарды зақымдамау және сепкіш аппараттардың істен шығуын болдырмау үшін.

Ұсақ сусымалы екпелі шөп тұқымдары арнаулы (қарапайым катушкадан өлшемі кішірейтілген) катушкалы сепкіш аппараттармен 12 жабдықталған жәшіктен 10 себіледі. Шөп тұқымы салынатын жәшік қуалағыштармен 11 жабдықталған, сондықтан аппараттар 12 сусымалылығы орташа шөп тұқымдарын да себе алады.



Сурет 4.35 – Дән-шөп тұқымы СЗТ-3,6 сепкішінің технологиялық сұлбасы (а) және тұқымдарды көму сұлбасы (б): 1 – дискілі сіңіргіш; 2 – тұқым және тыңайтқыш сепкіш түтіктер; 3 – сепкіш аппарат; 4 – қуалағыш; 5 – араластырғыш; 6 – бункердің дән салынатын жәшігі; 7 – бункердің тыңайтқыш салынатын жәшігі; 8 – тыңайтқыш себетін аппарат; 9 – лоток; 10 – шөп тұқымы салынатын жәшік; 11 – қуалағыш; 12 – шөптің майда тұқымын себуге арналған аппарат; 13 – тұқым түтігі; 14 – қыртөс сіңіргіш.

Тұқым мен тыңайтқышты бірге себетін түтіктер 2 арқылы тұқымдар дискілі сіңіргіштерге 1 бағытталады. Тыңайтқыштар да лотоктар 9 арқылы тұқым өткізгіштерге 2 түседі. Екпелі шөп (житняк, костер т.б.) тұқымдары тұқым өткізгіштер 13 арқылы қыртөс сіңіргіштерге 14 түседі.

Дискілі сіңіргіштер екі қатарға қатар аралықтары 15 см орналастырылған. Артқы қатардағы сіңіргіштердің корпустарына қыртөс сіңіргіштердің ілмектері бекітілген. Қыртөс сіңіргіштер дискілі сіңіргіштердің қатар аралықтарында атыздарды қалыптастырады (4.35 – сурет, б). Дискілі сіңіргіштер серіппелердің әрекетінен 6...8 см тереңдікке батады, ал жеңіл қыртөс сіңіргіштер шөп тұқымдарын 2...3 см тереңдікке көмеді. Қыртөс сіңіргіштер жүрісінің тереңдігін оларға жүк арту арқылы арттыруға болады. Сіңіргіштерді сепкіштегі гидроцилиндр арқылы көтеріп түсіреді.

Тар қатармен себетін СЗУ-3,6 дән-тыңайтқыш сепкіші дәнді және басқа дақылдарды СЗ-3,6 сепкішімен салыстырғанда екі есе тар қатар

аралықтарымен себуге тағайындалған. СЗУ-3,6 сепкіші дискілерінің арасындағы бұрышы 18^0 дейін ұлғайтылған сіңіргіштермен жабдықталған (4.36 – сурет, *д*). Сіңіргіш дискілері топырақта екі қарықты қалыптастырады, оларға тұқым және тыңайтқыш түседі.



Сурет 4.36 – Тар қатармен себетін СЗУ-3,6 дән-тыңайтқыш сепкіші: *а* – сепкіштің жалпы көрінісі; *б* – жетек берілісінің тізбекті тістегерішті редукторы; *в* – орталық тізбекті беріліс; *г* – тұқым сіңіргіштері; *д* – дискілерінің арасындағы бұрышы 18^0 дейін ұлғайтылған сіңіргіш; 1 – бункер; 2 – тұқым өткізгіштер; 3 – жетек берілісінің тізбекті тістегерішті редукторы; 4 – тізбекті беріліс; 5 – тұқым мен тыңайтқышты топыраққа сіңіргіштер; 6 – жетек және тірек доңғалақтар; 7 – сол жақ диск; 8 – қос қатарлы тіректі мойынтірек; 9 – тұқым өткізетін түтік.

Тұқым өткізгішпен қозғалып түсіп келетін тұқымдар бөлгіштен өткенде екі бөлінеді. Бөлгіш сіңіргіштің қылтасының астына бекітілген. Сепкіш 48 қатарға тұқымдарды себеді және тыңайтқыш түйірлерін сіңіреді. Сіңіргіштер топырақпен және өсімдік қалдықтарымен толып қалмауын қамтамасыз ету үшін алдыңғы және артқы қатарлар аралығы 35 см дейін ұлғайтылған.

Сіңіргіштер топырақтың беткі қабатында қабырғалары жайпақ болып келетін кең қарықтарды қалыптастырады, сондықтан топырақ тұқымдарды толық көме алмайды. Тұқымдардың көмілуін жақсарту үшін қатар аралықтарында сіңіргіштерден кейін серіппелі қырғылар ілеседі, олар қарықтарға топырақ үйінділерін ысырып отырады. Тұтас қырғылар тұқым себілген жолақты тегістейді.

Дән-тыңайтқыш себетін СЗА-3,6 сепкіші қыртөсті сіңіргіштермен жабдықталған. Аталмыш сепкіш дәнді, дәнді-бұршақты және басқа да дақылдарды ылғалдылығы оңтайлы жақсы өңделген топыраққа қатармен себуге тағайындалған; сонымен қатар зығыр, күріш дақылдарын тар қатармен себуге ығайландыру мүмкіндіктері қарастырылған.

Дән-тыңайтқыш себетін нығыздағыш СЗП-3,6 сепкіші Қазақстанның құрғақшылық және жел эрозиясы қаупі бар аймақтарында дәнді, дәнді-бұршақты дақылдарды себуге және себілгеннен кейін қатарларды нығыздауға бағытталған жұмыстарға қызмет етеді. Себілген қатарларды каток нығыздайды, нәтижесінде топырақтағы капиллярлық икемділігі жақсарады, өсімдіктің даму мүмкіндігін арттырады, сонымен қатар ұсақ құнарлы топырақтың желмен ұшып кетуін тежейді. Сепкіштің нығыздағыш нұсқасында раманың алдыңғы арқалығы екі пневматикалық доңғалақтарға сүйенеді, артқы арқалығы катоктар секцияларына тіреледі. Домалатып нығыздау қажеттілігі болмаған жағдайда артқы арқалықты катоктар секцияларының орнына екі пневматикалық тірек жетек доңғалақтарын орнатады.

Дән-тыңайтқыш себетін СЗЛ-3,6 сепкіші салалы зығырды қатары 7,5 см аралықтарында тұқымды 2.....3 см тереңдікте көміп себуге тағайындалған. Дискілі сіңіргіштер тұқымдардың ағынын екі тасқынға бөлуге арналған қос кеңернеуі бар арнайы қыртөсті сіңіргіштермен айырбасталған. Сіңіргіштерден кейін сақиналы тізбекті шлейфтер қозғалады. Олар себілген топырақты тегістеп өтеді, екіншіден тұқымдардың дұрыс көмілуін қамтамасыз етеді.

Тұқымдардың көмілу тереңдігі қысқыш серіппелерді топтастырып сығу арқылы реттеледі, кейбір сіңіргіштер бөлек реттеледі.

СЗЛ-3,6 сепкішін сонымен қатар дәнді дақылдарды тар қатар аралықтарымен және тұтас тәсілмен егу кезінде пайдаланады. Ол үшін қыртөсті сіңіргіштерді дискілі сіңіргіштермен айырбастап, серіппелі қырғыларды орнатады.

СЗО-3,6 сепкіші – СЗ-3,6 базалық сепкіштер моделдік қатарының модификациясы болып табылады, олар бірдискілі сіңіргіштермен жарақталған. Сіңіргіштерінің ерекшеліктеріне байланысты аталмыш СЗО-3,6 сепкішін егіске дайындалған танапта, сол секілді алдын-ала дайындалмаған егістік алқаптарында да күздік және жаздық дақылдардың өскіндері сирек тұқымдарын себу, күздік дақылдардың тамырларынан үстеме қоректендіру, жамылғы дақылдарды себу үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Тұқымдардың топыраққа көмілу тереңдіктерін 2 ден 13 см дейінгі аралықта

реттеу мүмкіндігі қарастырылған. Бір дискілі сіңіргіштердің конструкциясы 12 км/сағ жылдамдыққа дейін тұқымдарды белгіленген тереңдікте көмуді қамтамасыз етеді. Машина массасы төмендетілген, кедергі аз мөлшерде, сіңіргіштерді топыраққа батыруға қажетті күш айтарлықтай азайған.

Жұмыс жылдамдығы 15 км/сағ дейін. СЗО-3,6 сепкіш машинасы ылғалдылығы (25 % дейінгі) жоғары мөлшердегі егістік алқабында жұмыс істей алады.

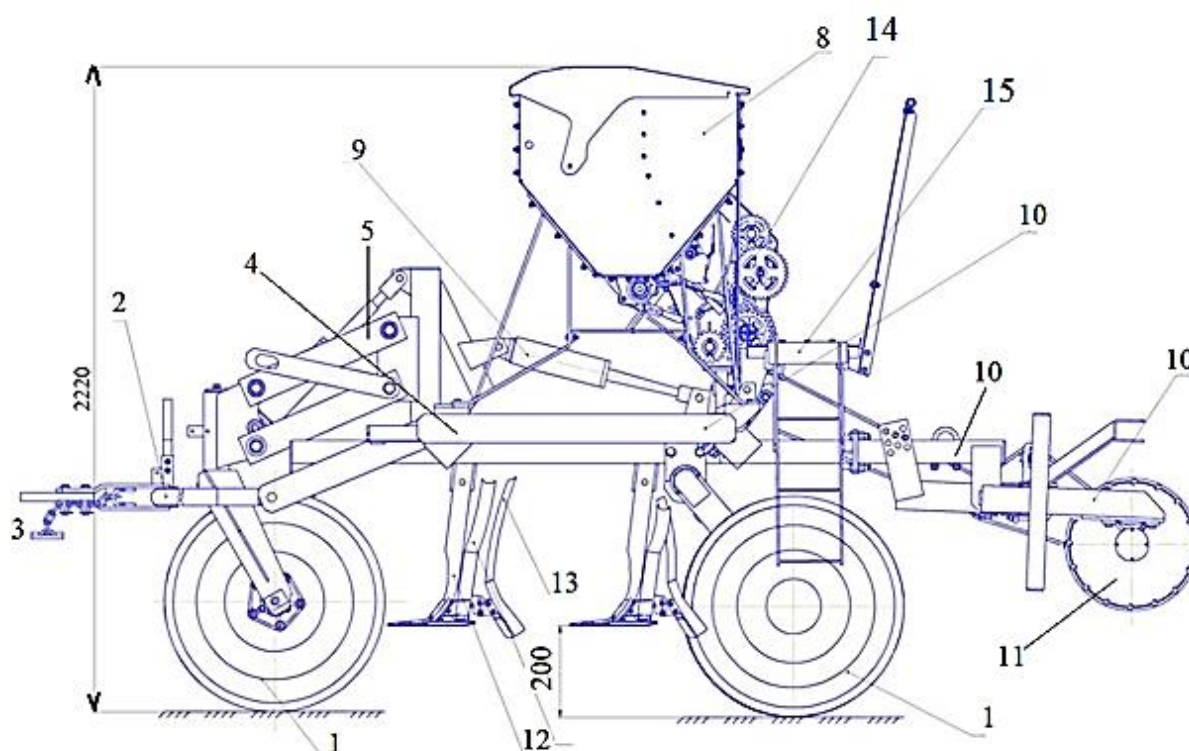
СЛТ-3,6 сепкіші шабындықтар мен жайылымдарда қатарлы және шашыранды тәсілдермен бұршақты және дәнді екпелі шөптердің тұқымдарын және олардың аралас қоспаларын себуге тағайындалған.

Тұқымдарды қатармен себу үшін қосдискілі сіңіргіштердің артқы қатарына кронштейндердің көмегімен 23 қыртөсті сіңіргіштерді бекітеді. Дәнді екпелі шөп тұқымдары дискілі сіңіргіштер қалыптастырған қарықтарға түседі, ал олардың араларында қыртөсті сіңіргіштер люцерн секілді шөптердің ұсақ тұқымдарын топыраққа көмеді. Дәнді екпелі шөп тұқымдарын көму тереңдігі 4.....8 см, бұршақты тұқымдардың көмілу тереңдігі 2....4 см.

Тұқымдарды шашыранды тәсілмен себу үшін сіңіргіштерді ағытып алады. Сепкіштегі барлық 47 дана тұқым түтіктерінің төменгі басына себелегіш воронкаларды бекітеді.

Аспалы сепкіш СРН-3,6 күріш дақылы тұқымын және оның тұқымы өлшемімен, себу нормасымен, көмілу тереңдігімен шамалас басқа дақылдардың тұқымдарын себуге тағайындалған. Аймақтарға және өсіру тәсіліне, сонымен бірге топырақ пен климат жағдайына байланысты сепкіштер шана табан сіңіргіштермен не болмаса ребордтары бар қос дискілі сіңіргіштермен жарақталады. Автоасқышпен жабдықталған. МТЗ-2112, John Deere 8XL тракторларымен агрегатталады. Жұмыс жылдамдығы 10 км/сағ.

Аңыз егістікке арналған сепкіш-культиваторлар. Қазақстанның жел эрозиясына ұшырау ықтималдылығы жоғары аймақтарында жүргізілетін агротехникалық шаралар дәнді дақылдардың уақытылы себіліп, дер кезінде өсіп шығуын қамтамасыз етуге бағытталған. Өткізілетін агротехникалық шаралардың негізгі операциялары қарықтың нығыздалған ылғалды табанына тұқымдарды жатқызу, қатар аралықтарында мүмкіндігінше аңызды сақтап қалу, себілген атыздарды таптап нығыздау болып табылады. Егістіктің толқынды беті және сақталып қалған аңыз танап бетімен ұйытқыған аңызак дауылдағы желдің жылдамдығын бәсеңдетеді және топырақтың құнарлы түйірлерін сақтап қалады.



Сурет 4.37 – Жетілдірілген культиватор СЗС-2,1 аңызға сепкіші: 1 – тірек доңғалақтары; 2 – тіркеме құрылғы; 3 – тізбек; 4 – рама; 5 – тартқыштар; 8 – тұқым салынатын жәшік; 9 – гидроцилиндр; 10 – секция рамалары; 11 – тегістегіш каток; 12 – сүйір табан сіңіргіш; 13 – тұқым мен тыңайтқышқа арналған қосымша түтіктер; 14 – беріліс механизмі; 15 – жұмысшы тұратын табан асты тақтайшасы.

СЗС-2,1 аңызға сепкіші (4.37 – сурет) дәнді дақыл тұқымдарын қатармен себуге, сонымен қатар өсіп кеткен арам шөп тамырларын қырқуға және егілген қатарға түйірлендірілген тыңайтқыштарды сіңіруге, себілген қатарларды нығыздауға тағайындалған.

СЗС-2,1 сепкіші рамасының алдыңғы бөлігі өздігінен жүру бағытына орналасатын пневматикалық доңғалаққа 1, ал артқы бөлігі артқы тірек доңғалаққа және тегістегіш катоктарға 11 тіреледі. Сепкішті транспорттық қалыпқа ауыстыру үшін тірек доңғалақтары мен катоктарды гидроцилиндр көмегімен рама астына жинайды, сол мезетте жұмыс органдары жерден көтеріледі.

Тұқым себетін аппараттары катушкалы, ал тыңайтқыш себетін аппараттары катушкалы-штифті.

Сіңіргіштері (9 дана) культиваторлық табандармен немесе сына іспетті сүйір табандармен жабдықталған түтікшелі. Әр сіңіргіш қос амортизациялық серіппелермен бекітілген. Олар сіңіргіштерді сынудан қорғайды және өздігінен тазаруына мүмкіндік тудырады. Сіңіргіштер екі қатармен орналастырылған, қатар аралықтарының ені 22,8 см.

Диаметрі 55 см болатын сына іспетті катоктар сіңіргіштер салған қарықтарды нығыздайды, нәтижесінде топырақ бетінде жалдар пайда болады. Біріктірілген жетектің көмегімен катоктар тұқым себетін және тыңайтқыш түйірлерін себетін аппараттарды қозғалысқа келтіреді.

Тракторға немесе тіркемеге ілетін құрылғы 2 сепкіштің рамасына 4 тізбекпен 3 артылған. Сіңіргіштердің 12 топыраққа бату тереңдігін гидроцилиндр штогындағы тіректі қозғау арқылы реттейді.

Сепкіштің алым ені 2,05 м, қатар аралықтарының ені 22,8 см, сіңіргіштердің батуы 4.....12 см, жұмыс жылдамдығы 12 км/сағ дейін. СЗС-2,1 сепкішінде (бір ғана сепкіші бар агрегатта) бір механизатор қызмет атқарады.

4.5. Астық сепкіш машиналарды жұмысқа икемдеп орнату.

Әрбір тұқым себетін машинаны себілетін тұқымның массасы қажетті себу нормасына сай келетіндей қылып реттеу қажет. Олардың сіңіргіштерін бір-бірінен бірдей қашықтықта орналастырған дұрыс.

Тіркемелі сепкіштердің (СЗ-3,6 моделдік қатарының) сіңіргіштерін гидравликалық жүйемен белгіленген орнату тақтасына түсіреді, тақта тегіс алаңқайға жатқызылады алдын-ала. Аспалы сепкіштердің сіңіргіштерін орнату тақтасына машинамен бірге түсіреді. Әрбір сіңіргішті тақтадағы сәйкес келетін таңбамен беттестіру үшін олардың жетегін арқалық бойымен қозғап реттейді.

Себу машинасын тұқымның себілу нормасына орнату үшін оның доңғалақтарын бос қою мақсатында раманың астына тіректерді қойып, сепкіш аппараттарды айналдырады. Аппараттардың не болмаса тұқым түтіктерінің астына қорапшаларды қояды немесе қапшаларды іледі. Доңғалақтарды айналдырып, түскен тұқымдарды жинап, таразылайды. Жиналған тұқым массасын белгіленген себілу нормасымен салыстырады.

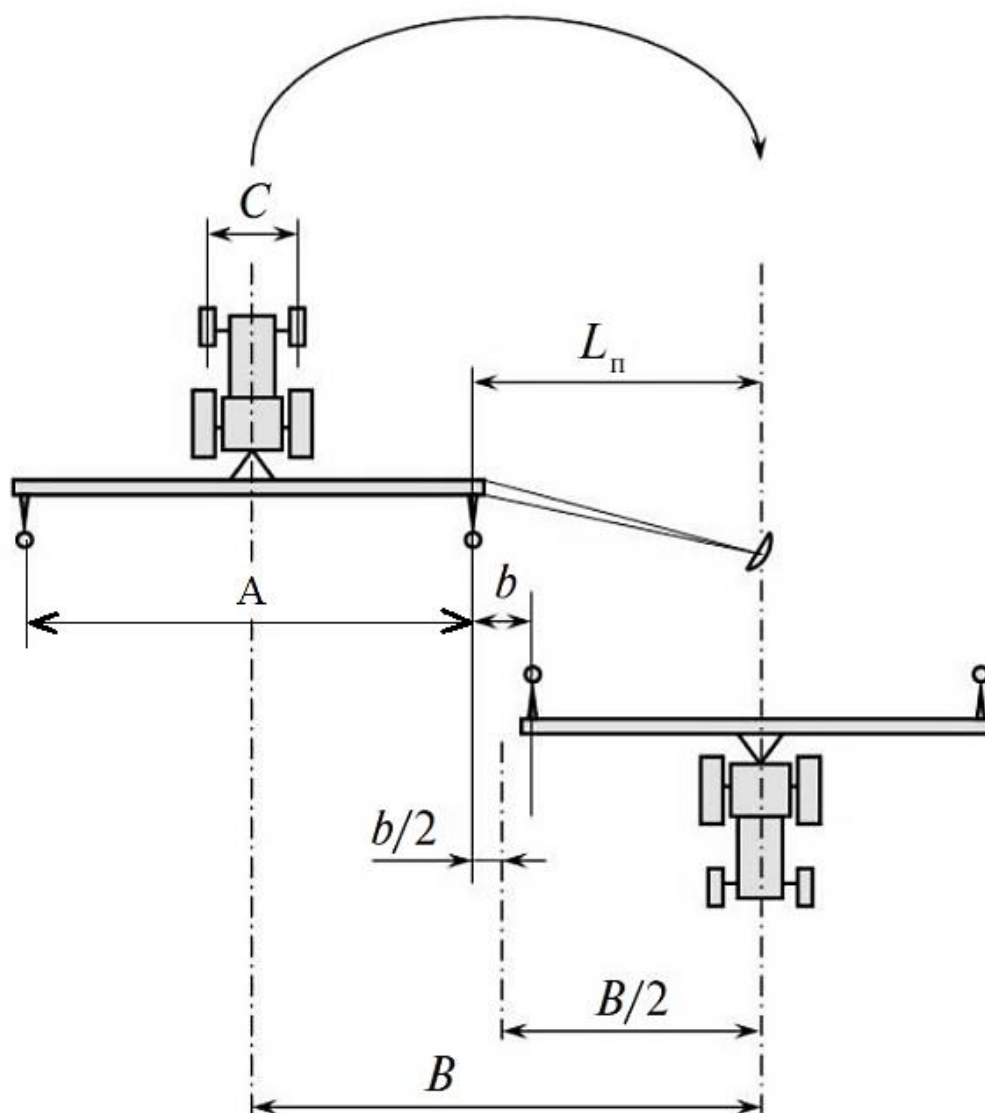
Егер алынған тұқым өлшемінің себілу нормасы Q_1 санмен (миллион тұқым 1 гектарына) берілген болса, онда салмақпен берілген эквиваленттік себілу нормасын Q (кг/га) келесі формуламен есептейді:

$$Q = \frac{Q_1 \cdot m}{1000 \cdot 1000}. \quad (4.1.)$$

мұнда m – 1000 тұқым массасы, г.

Доңғалақтың айналымын 1 гектардың 1/50 немесе 1/100 бөлігіне есептеп, қанша рет айналуы қажет болса, сонша рет айналдыру қажет. Осыған орай түсетін тұқымның массасы себу нормасының массасынан сәйкесінше 50 немесе 100 есе аз болуы қажет.

Сепкіштің доңғалағы бір гектарға сепкенде қанша рет айналуы қажеттігін анықтау үшін, сепкіштің алым енін және доңғалақ тоғыны шеңберінің ұзындығын білу керек.



Сурет 4.38 – Сепкіш машинаның алым енін анықтау: L_{Π} – маркердің шығу ұзындығы, м; C – трактордың алдыңғы доңғалақтары орталарының аралық қашықтығы, м; A – шеткі сіңіргіштер аралығы қашықтығы, м; B – агрегаттың алым ені, м; b – қатар аралықтарының ені, м.

Сепкіштің алым енін B , қатар аралықтарының енін b , сіңіргіштер санын n , шеткі сіңіргіштер аралығы қашықтығын A деп белгілейміз (4.38 – сурет).

Агрегаттың қозғалысы барысында сепкіш ені A тең жолақты сеуіп өтеді, кері бағытта да осындай, бірақ біріншісіне қарағанда қатар аралықтарына b тең шамада ығысқан жолақты себеді. Демек, сепкіштің әрбір өтілімінен кейін себілген жолаққа қатар аралықтарының бір мәрте ені қосылып отырады. Оларды түйіскен ен деп атайды. Соңғы қосылған ен қатар аралығының ені деп аталады. Осылайша, сепкіштің алым енін келесі формуламен анықтауға болады: $B = A + b$.

Сепкіштегі қатар аралықтарының саны оның сіңіргіштерінің санынан бір n қатар аралығына кем болса, онда шеткі сіңіргіштердің ара қашықтығын келесі формуламен табады:

$$A = b(n - 1). \quad (4.2.)$$

Демек, сепкіштің алым ені:

$$B = b(n - 1) + b = b n \quad (4.3.)$$

Доңғалақтың бір айналымында сепкіш доңғалақ тоғыны шеңберінің ұзындығына көбейтілген сепкіштің алым еніне B тең ауданды f (м²) себеді.

$$f = B \cdot \pi \cdot D \quad (4.4.)$$

Ауданы бір гектар болатын S егістік алқабын себу үшін сепкіш машинаның доңғалағы N мәрте айналуы қажет:

$$N = \frac{S}{f} = \frac{10000}{B \cdot \pi \cdot D}. \quad (4.5.)$$

Бұл келтірілген формула сепкіш машинаның бір ғана доңғалағы барлық сепкіш секцияларды қозғалысқа келтіргенде шынайы болып саналады. Егер әр доңғалақ сепкіш машинадағы сепкіш аппараттардың жартысын ғана қозғалысқа келтіретін болса, онда формуладағы алымын екі еселеу қажет.

Анықталған N мәнін 50 ге не болмаса 100 ге бөліп, 1/50 немесе 1/100 ауданға себілетін тұқымның қажетті мөлшерін себуге арналып есептелген доңғалақтың айналым санын анықтайды. Осыдан соң доңғалақты анықталған сан рет айналдырады, түскен тұқымдарды таразылап өлшейді, анықталған массасын сәйкесінше 50 ге не 100 ге көбейтеді. Себілген тұқым мөлшері мен себу нормасын салыстыра отырып, тұқымды себу реттегішінің рычагын қай жағына жылжыту қажеттілігін анықтайды. Тіркемелі сепкішпен тұқымның нақты себілуі белгіленгеннен 2 % артық болғаны жөн, өйткені жұмыс кезінде топырақтың жабысқақ әсеріне байланысты доңғалақ диаметрі бастапқыдан ұлғайып, тұқымның себілу шамасы төмендейді.

Аспалы сепкіш машина тіркемеліге қарағанда жеңіл, оның доңғалағы да танап бетімен айтарлықтай сырғанап қозғалады. Сондықтан доңғалақтың анықталған айналым жиілігін аспалы сепкіште 10 % кеміту қажет.

Жетек доңғалағының белгілі бір айналым санында топыраққа себілуі қажет тұқым мөлшерін басқа да тәсілмен есептеуге болады. Танаптың 1 шаршы метріне тұқымның q_2 (кг) массасы себілуі тиіс:

$$q_2 = \frac{Q}{10000}. \quad (4.6.)$$

Доңғалақтың бір айналымында сепкіш машина $f = B \cdot \pi \cdot D$ ауданды себетін болса, онда доңғалақтың бір айналымында тұқымның q_1 (кг) массасы себілуі тиіс:

$$q_1 = q_2 \cdot f = \frac{Q}{10000} \cdot B \cdot \pi \cdot D = \frac{Q \cdot B \cdot \pi \cdot D}{10000}, \quad (4.7.)$$

ал доңғалақтың m (15 не 20) айналымында:

$$q = q_1 \cdot m = m \cdot \frac{Q \cdot B \cdot \pi \cdot D}{10000}. \quad (4.8.)$$

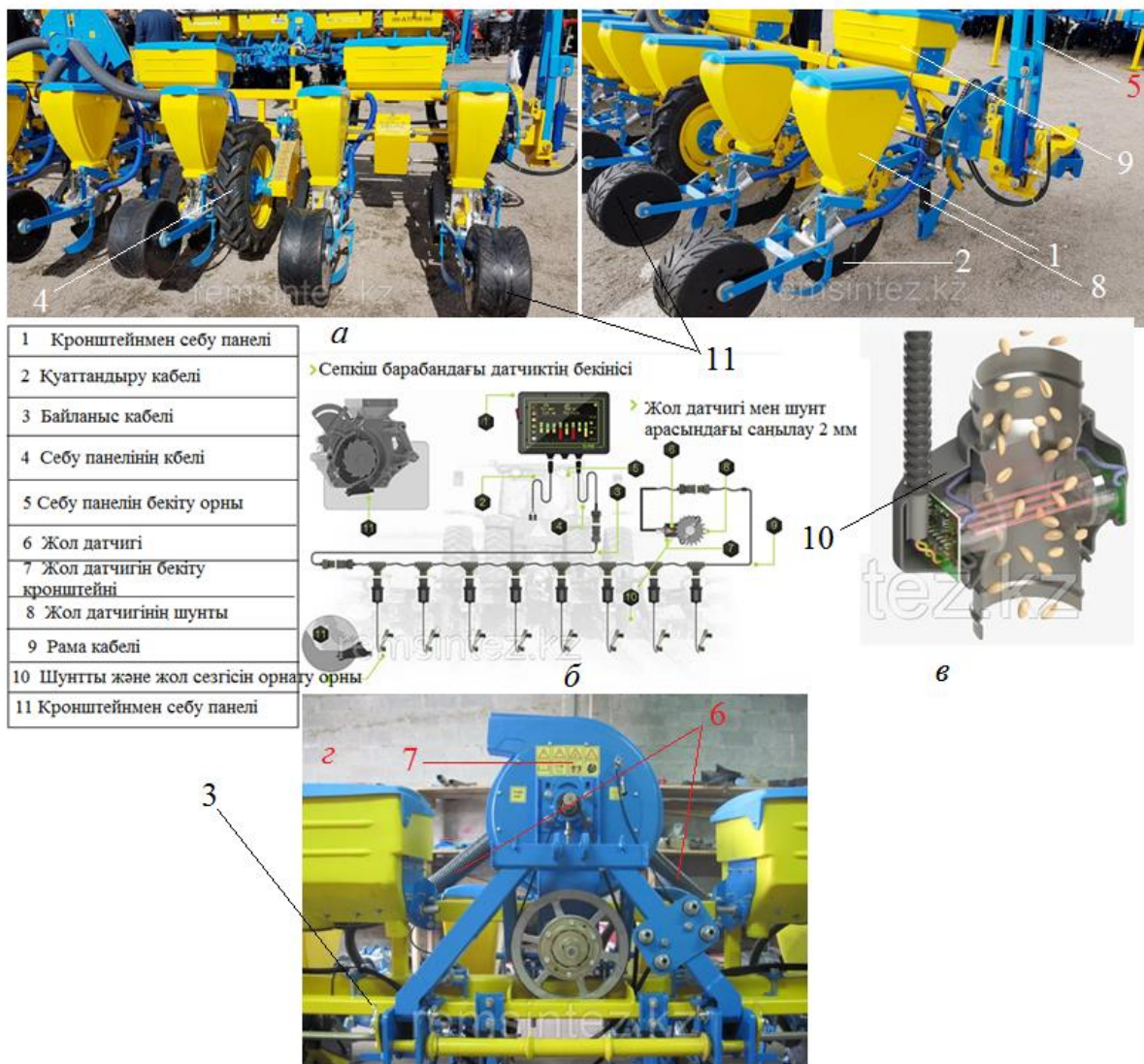
Егер сепкіш машинада қос жетекті доңғалақтары бар болса, онда әрбір доңғалақтың m айналымында тұқым екі есе аз себілуі керек.

4.6. Отамалы дақылдарды себуге арналған цифрландырылған машиналар.

Жүгері, күнбағыс, соя, мақта және басқа да отамалы дақылдардың тұқымдарын олардың вегетациялық кезеңінде механикаландырылған тәсілмен күтуге және комбайндармен оруды қолайлы болуы үшін қатар аралықтарын 45.....90 см шамасында кең қатарлы тәсілмен егеді. Мейлінше прогрессивтік егу тәсілі – үзіктеп егу тәсілі. Тұқымдарды бір-бірінен тепе-тең ара қашықтықта орналастырып, белгілі бір агротехникалық талаптарды сақтай отырып егеді. Бір мезгілде түйірлендірілген тыңайтқышты локалдық тәсілмен топыраққа сіңіреді. Тыңайтқыш түйірлерін тұқымдардан тереңірек жанына көмеді.

Бірге өсіп шығуына мүмкіндік берілген өсімдік тұқымдарын ұялап себу тәсілімен егеді.

Пневматикалық әмбебап СУПН-8 аспалы сепкіші (4.39 – сурет) калибрленген және калибрленбеген жүгері, күнбағыс және басқа да дақылдардың тұқымдарын, түйірлендірілген тыңайтқышты топыраққа локалдық тәсілмен сіңіре отырып, үзіктеп себу тәсілімен егу үшін тағайындалған. СУПН-8 аспалы сепкіші тарту класы 14 кН болатын тракторлармен агрегатталады.



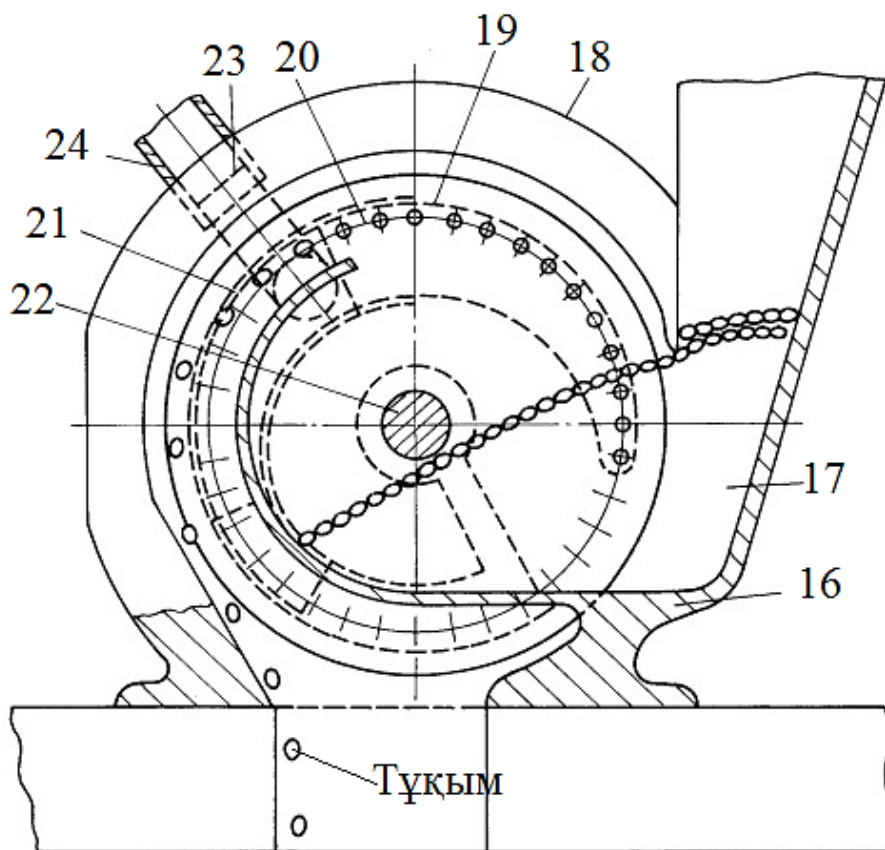
Сурет 4.39 – Пневматикалық әмбебап аспалы цифрландырылған СУПН-8 сепкіші: *а* – жалпы құрылысы; *б* – цифрландырылған жүйе датчиктерінің орналасуы; *в* – себуді бақылау жүйесі; *г* – желдету жүйесі; 1 – сепкіш секция; 2 – сіңіргіш; 3 – рама арқалығы; 4 – тірек жетек доңғалақ; 5 – маркер; 6 – ауа түтіктері; 7 – желдеткіш аппарат; 8 – тыңайтқыш өткізетін түтік; 9 – тыңайтқыш сепкіш аппарат; 10 – тұқымдарды есепке алатын аппарат; 11 – катодтар

Сепкіш машинаның екі тірек жетек доңғалақтары 4 ұстап тұратын рамасына параллелограмм асқыштар көмегімен себу секциялары 1 жалғанған.

Рамаға сонымен қатар тыңайтқыш себетін аппараттар 9, қуат алу білігінен жетек алатын желдеткіш 7, жетек механизм, тегістегіштер 11, маркер 5, тұқымның себілуін және әр бункердегі тұқымның мөлшерін бақылаушы электрондық датчикпен жарақталған приборы 10 монтаждalған. Шана табан сіңіргіштермен 2 жарақталған себу секцияларын қатар аралықтары 70 см етіп орналастырған. Тұқымдардың көмілу тереңдігі 4.....12

см. 1 га-ға 25 150 дана тұқым себіледі, тыңайтқыш 50 250 кг/га мөлшерінде топыраққа сіңіріледі.

Тұқымды себу секциясы тұқымды салуға арналған бункерден (4.39 – сурет, *а* және *з*), пневматикалық себу аппаратынан, тұқымдарды есепке алатын аппараттан 10, шана табан сіңіргіштен 2, қырғыдан, топырақты тегістегіштен 11, тегістегіш шлейфтен, сіңіргішті топыраққа батыруды реттеу механизмінен тұрады.



Сурет 4.40 – Жетілдірілген тұқым сепкіш аппарат: 16 – ажыратылатын корпус; 17 – жинақтаушы дуал камера; 18 – қақпақ; 19 – сиретіліс камерасы; 20 – тұқым себетін диск; 21 – жапсырма; 22 – білік; 23 – штуцер; 24 – ауа арнасы.

Жетілдірілген тұқым сепкіш аппарат (4. 40 – сурет) ажыратылатын корпустан 16 , жинақтаушы дуалдан 17, қақпақтан 18, сиретіліс камерасынан 19, тұқым себетін перфорланған дискіден 20, жапсырмадан 21, ауа арнасынан 24, штуцерден 23 және осылардың барлығы орнатылатын біліктен 22 құралады.

Вакуумның әрекетінен тұқымдар перфорланған дискінің тесіктеріне үйіріліп, диск 20 сиретіліс аймағында 19 орналасқандықтан тесіктеріне жабысады және сол дискімен дуалды камерадан 17 себілетін бағытына әкетіледі. Сиретіліс аймағынан атмосфералық қысымдағы қалыпты аймаққа өткен сәттен-ақ тұқымдар диск тесіктерінен үзіліп, қарық түбіне түседі.

Жетілдірілген тұқым сепкіш аппарат пневматикалық сепкіштердің себу аппараттарына жатады.

Өнертабыстың мақсаты – аталмыш сепкіштерді дәлдікпен себуді және бұршақ тұқымдас екпелі шөптерді, ноқат, мал азықтық бөрібұршақ және ас бұршақ тұқымдарын егуді қамтамасыз етуге пайдалану болып табылады.

Өнертабыстың мәні – пневматикалық сепкіш аппарат құрамында тұқым салынатын бункер, ажыратылатын корпус 16, сиретіліс камерасы 19 бар қақпақ 18, себуші диск 20, созымтал жапсырма 21 және вакуумды бөгеп қалатын құрылғы енеді. Вакуумды бөгеп қалуға арналған құрылғы негізгі доға іспетті пластинадан бөлек ауыстырылатын ішпектер жиынтығымен жарақталған. Ауыстырылатын ішпектер жапсырмадағы 21 жырықтарды, оның жалпы ұзындығының 0,37 – 0,58 аралығында, тұқымдардың тасталуы аймағынан бастап сепкіш дискінің 20 айналысына қарсы бағытта тұмшалауға мүмкіндік береді. Вакуумды бөгеп қалуға арналған құрылғыны ішпексіз пайдаланғанда жапсырмадағы жырықтың жалпы ұзындығынан 0 – 12,5 % тұмшалайды. Бұл ретте сепкіш дәл себу режимінде жұмыс істейді. Құрылғыда үш түрлі ішпек пайдаланылады: бөрібұршақ және ноқат тұқымдарын, азықтық бұршақ тұқымдас шөп тұқымдарын, жұмыр тұқымдарды, мысалы асбұршақ тұқымын екенде орнатылатын ішпектер.

Өнертабыс ауылшаруашылық машинажасау саласына, атап айтқанда отамалы дақылдарды дәлдікпен себетін сепкіш машиналардың себу аппараттарына жатады.

Пневматикалық әмбебап СУПН-8 аспалы сепкішіндегі пневматикалық себу аппаратында қақпақпен жабық корпустың ішінде сиретіліс камерасы орналасқан, олардың аралығында горизонталь білікке жапсырма мен диск бекітілген.

Отамалы дақылдардың тұқымдарын дәлдікпен себу үшін себу аппаратына тесіктерінің сәйкесінше саны мен тесіктің диаметрі есептелген дискілер орнатылады. Бұл жағдайда себу нормасын дискінің айналым жиілігін өзгерту жолымен және тесіктерінің саны әртүрлі дискілерді орнату арқылы реттейді.

Келтірілген сепкіш аппараттар орнатылған отамалы сепкіш машиналар жүгері мен күнбағыстың және осы дақылдар тұқымдарына физика-механикалық сипаттамалары және себу нормалары бойынша ұқсас тағы да басқа дақылдардың тұқымдарын дәлдікпен себуді қамтамасыз етеді. Бұл дақылдар үшін агротехникалық талаптарға сәйкес қатардың ұзындығы бойымен тұқымдардың орналасуы және топыраққа көмілу тереңдігі вариациясы бойынша қатқыл шектеулер қойылған. Мысалға алатын болсақ, жүгері тұқымдары үшін тұқымдардың қатарда орналасуы аралығының есептелген интервалынан ауытқуы ± 30 %-дан, ал тұқымның белгіленген көмілу тереңдігінен ауытқуы $\pm 1,5$ см-ден аспауы қажет.

Қатардың ұзындығы бойымен тұқымдарының орналасуындағы тепе-теңдігі бойынша нақты сандық шектеулері жоқ азықтық атбас бұршақ, ноқат, бөрібұршақ және соя секілді дақылдарды алшақ қатармен егу үшін

карастырылып отырған конструктивтік орындаудағы пневматикалық себу аппараттары орнатылған отамалы сепкіштер жарамсыз болып шықты. Олай болуының себебі азықтық атбас бұршақ, ноқат, бөрібұршақ және соя секілді дақылдардың себу нормасы жүгері мен күнбағысқа қарағанда 2 – 3 есе, одан да жоғары, ал олардың тұқымдары ірілігімен және массасымен ерекшеленеді. Мысалы, астық технологиясымен өсірілетін жүгерінің себу нормасы гектарына 70-80 мың дана/га құраса, ал көк балауса азыққа арналып егілетін жүгері гектарына 150 мың дана/га құрайды. Жүгері тұқымын себудің осындай нормасына қол жеткізу үшін сепкіш машина диаметрі 5,5 мм 14 және 22 тесіктері бар дискілермен жабдықталады. Тесіктерінің саны 22 тең дискіні пайдаланғанда және сепкіштің тірек жетек доңғалағынан сепкіш дискіге берілетін максималдық мүмкін болатын беріліс қатынасына орнатқанда мөлшері 233 мың дана/га болатын мейлінше жоғары себу нормасына қол жеткізуге болады. Бұл өз кезегінде теориялық тұрғыда мүмкін саналатын норма, себебі мұнда доңғалақтардың реалдық тайғанақтауы есепке алынбайды. Азықтық бұршақ тұқымдас дақылдарды алшақ қатармен егу үшін гектарына 300-400 мың дана/га себу нормасы ұсынылады. Осы алынған мәліметтерден көріп тұрғанымыздай азықтық бұршақ тұқымдарының қажетті себу нормасына, СУПН-8 сепкішіндегі себу аппараттарының штаттық дискілерін пайдаланып қол жеткізу мүмкін болмайды. Осыған орай, сепкіш машинамен бірге келетін тесіктері жоқ (бітеу) дискілерден әрбір тесігінің диаметрі 6 мм болатын 34 тесігі бар дискілерді жасап шығару ұсынылады. Бұл өз кезегінде себу нормасын 1,55 есе арттыруға мүмкіндік береді. Дегенмен мұндай ұсынысты жүзеге асыру, әр тесігінің диаметрі 5,5 мм 22 тесігі бар дискімен салыстырғанда сорып алатын тесіктерінің жиынтық ауданын 1,84 есе ұлғайтуға әкеледі.

Себу аппараттарына 34 тесігі бар дискілер орнатылған СУПН-8 сепкіш машинасын сынақтан өткізу нәтижелері мұндай комплектациядағы себу аппараты жұмысқа икемсіз екендігін көрсетті. Тесіктерінің санын және ол тесіктердің диаметрлерін ұлғайту салдарынан сепкіш аппараттардағы вакуумның, тұқымдарды бекімді сороды және дуал камерада шығарып алуды қамтамасыз ете алмайтындай шамаға дейін құлайтындығын көрсетті. Іс жүзінде шаруашылықтарда мал шаруашылығын жоғары ақуызды азықтармен қамтамасыз етуге бағытталған дақылдар легін себуге қажеттілік туындайды. Аталмыш шаруашылықтар үшін ірі тұқымды дақылдарды себуге арналған арнаулы сепкіштердің санын арттыру тиімді саналмайды. Себебі ол дақылдар егілетін егістік алқаптары жүгері мен күнбағыс дақылдары егілетін алқаптарға қарағанда айтарлықтай шағын болып келеді, сондықтан бірнеше дана арнаулы сепкіштерді ұстау экономикалық тұрғыда тиімді саналмайды. Осыған орай пневматикалық себу аппараттарымен жабдықталған отамалы дақылдар сепкіштерінің технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтудің маңызы зор.

Өнертабысқа техникалық тұрғыда мейлінше жақын саналатын, прототип ретінде қабылданған пневматикалық себу аппараты, оның құрамында тұқым

салынатын бункер, ажырамалы корпус және оның қақпағы болып табылады, қақпақта вакуум көзіне штуцер арқылы байланысатын орақ пішінді сиретіліс камера қалдырылған. Корпустың басқа бөлігінде бункермен және сепкіш сіңіргішпен байланысатын дуал камера қалдырылған. Корпустың ортасында шеңберді бойлай орналасқан сорып алатын тесіктері бар сепкіш диск бекітілетін жетек білікке арналған тесік ойылған. Диск сиретіліс камерасынан органикалық материалдан жасалған жапсырмамен бөлінген, жапсырмада сиретіліс камерасының пішіні мен өлшемдерін қайталайтын жырық қалдырылған, яғни жапсырма да орақ пішінді және ұзындығы 240° бұрылғын. Жапсырмада доға іспетті ойық жасалған, ойық доғаның ұзындығын бойлай тұқымдардың түсу бағытында 30° созылған ернеуіндегі жырық. Осы ойыққа ілгерілемелі кейінді қозғалысқа түсе алатын, ені ойықтың енімен тең келетін доға іспетті пластина түріндегі вакуумды айырғыш орналасқан. Вакуумды айырғыштың бос бөлігі радиалдық жетектегіш арқылы төлкемен жалғанған, төлке өз кезегінде өске бос кигізілген. Вакуумды айырғыш сепкіш дискіден үзіліп шыққан тұқымдардың ұшу траекториясын қалыптастыруға және тұқымдардың өткізгіш түтіктің қабырғасына соқтығысуының алдын-алуға тағайындалған.

Вакуумды айырғышты төмендегідей пайдаланады.

Сепкіш аппарат корпусының жалғам сомындарын босатып, вакуумды айырғышты жапсырмадағы ойық бойымен таңдап алынған қалпына дейін қозғайды, айырғыштың қалпын тұқымдардың физика-механикалық қасиеттеріне және дискінің айналым жиілігіне байланысты алдын-ала анықтайды. Жалғам сомындарды тарту арқылы вакуум айырғышты белгіленген қалпында бекітеді. Вакуумды айырғыш вакуумның кілт үзілуінің оңтайлы шамасының қалыптасуына ықпал етеді және осының арқасында тұқымдардың түтіктің алдыңғы қабырғасына соқтығыспай ұшуы қамтамасыз етіледі, нәтижесінде қатарға түсетін тұқымдардың таралу тепе-теңдігі дәлдігі артады.

Әртүрлі дақылдардың тұқымдарын себуге арналған конструкциясы таныс себу аппаратын сынақтан өткізу нәтижесі оның қолданыс диапазоны шектеулі екендігін көрсетті. Бұл келтірілген себу аппараттарымен жабдықталған сепкіш машиналар жүгеріні және күнбағысты жақсы себеді, бірақ тұқымдары ірі, азықтық бұршақ, ноқат, соя, бөрібұршақ секілді бұршақ тұқымдас дақылдарды себуге жарамсыз саналады. Мұндағы себу аппаратының кемшілігі вакуумды айырғыштың конструкциясында, оны ойықтың бойымен максималды жылжытқанда жырық ауданының 12,5 % дейін ғана жаба алады, сәйкесінше сиретіліс камерасы ауданының да 12,5 % дейін ғана жаба алады. Осыған орай қалыптасатын сиретіліс шамасы да жоғарыда келтірілген дақылдар тұқымдарын себу дискісінде ұстап тұруға, әсіресе себу нормасы талаптарын қамтамасыз етуге бағытталған дискінің жоғары жиілікпен айналысында жеткіліксіз.

Жобаланған өнертабыстың міндеті пневматикалық сепкіш аппараттың технологиялық мүмкіндіктерін және оның қолданыс аясын кеңейту болып табылады.

Бұған орақ пішініндегі сиретіліс камерасы және вакуумдық штуцері бар ажыратылатын камерадан, дуал камерадан, тұқым жүретін түтіктен, сол секілді горизонтал білікке бекітілген сепкіш дискіден, орақ пішінмен тілінген жапсырмадан және доға іспетті пластина түрінде жасалған және өске еркін кигізілген төлкеге жалғанған жапсырма мен тіліктің аралығына орналастырылған вакуумды оқшаулағыш құрылғыдан тұратын пневматикалық себу аппараты көмегімен қол жеткізіледі. Сонымен қатар, доға түріндегі пластина тұқымдарды тастау аймағында орнатылған және жырғаны бойлап, 30° сектордың ішінде қозғалуға мүмкіндігі қарастырылған.

5. Картоп отырғызатын және көшет отырғызатын машиналар

5.1. Картоп отырғызатын және көшет отырғызатын машиналарға қойылатын агротехникалық талаптар

Картоп отырғызатын машиналар. Агротехникалық талаптар бойынша орташа шамадағы (50.....80 г) картоп түйнектерін отырғызу қарастырылған; сонымен қатар ұсақ (30.....50 г), ірі (80.....120 г) және тілінген картоп түйнектерін отырғызуға да жол беріледі. Картоп отырғызатын машина картоп түйнектерін қатарға егу тәсілімен отырғызу қажет, қатар аралықтары 70 см болуы керек, егу барысында көктеп шыққан картоп түйнектерінің тамырларын сындырып алмау қадағаланады.

Картоптың орташа түйнектерін отырғызу барысында түйнек түспей қалатын және қос түйнек бір түсетін ұялар саны 3 % аспауы керек. Картоп түйнектерін белгіленген интервалмен (20.....40 см) нақтыланған тереңдікте: жал салып отырғызғанда жал төбесінен 8.....16 см тереңдікте, тегіс отырғызғанда танап бетінен 6.....12 см тереңдікте орналастыру қажет.

Картоп отырғызатын машина топырақ қабатымен бірге аралықтарында және түйнектер аралығында түйірленген тыңайтқышты көмуі керек.

Картоп түйнектерін оңтайлы отырғызу жиілігі топырақтық климаттық жағдайға байланысты тәлімдік жерлерде гектарына 45.....55 мың түп, суармалы танаптарда 60 мың түпке дейін болуы керек. Сиректіктің алдын-алу мақсатында отырғызу материалы арасынан шіріген түйнектерді алып тастау қажет. Картоп түйнектерін іліп алатын шөміштердің бітеліп қалуын болдырмау мақсатында отырғызылатын картоп түйнектерін мұқият калибрлеу, отырғызу аппаратының және агрегат қозғалысының нақтыланған жылдамдық режимін асырмау керек.

1 га отырғызылатын картоп түйнектерінің отырғызу нормасы 2.....3 т, осыған орай картоп отырғызу машинасының бункерін толтырып тұру қажеттілігі жиі қайталаанады. Демек, отырғызу материалын жеткізуді жақсы ұйымдастыру және бункерді тиеуді механикаландыру қажеттілігі туындайды.

Қазіргі уақытта аталмыш процестерді механикаландырумен бірге цифрландыру қарқын алып келеді.

Екпе көшеттерді отырғызу машиналары екпе көшеттерді бөлек өсімдік ретінде және қоректік құмыраларымен бірге отырғызады.

Машина екпе көшеттерді тамырларын майыстырмай, топыраққа тік бағытта отырғызуы, сонымен қатар қазылған қарыққа суаруға арналған су мөлшерін әрбір өсімдікке 0,2.....0,6 л есебімен құйып отыруы қажет. Өсімдіктердің тамыры көмілер алдында зақымдалмауын, бос орындардың қалып қоймауын және өсімдіктің топыраққа көміліп қалмауын қадағалап отырады. Отырғызу тереңдігі 5.....23 см.

Екпе көшеттерді қатар аралықтарының енін 60.....120 см қылып отырғызады. Өсімдіктердің ара қашықтығы (отырғызу адымы) 10.....140 см. Егер отырғызу адымы 35 см ден аз болса, онда тұтас суару тәсілін қолданады, отырғызу адымы алшақ болса, мөлшерлеп суару тәсілін пайдаланады. Суармалы егістік жағдайында отырғызумен қатар суаруға арналған қарықтарды да тіліп өтеді. Жер асты суы биік орналасқан аймақтарда екпе көшеттерін жүйектерге отырғызады.

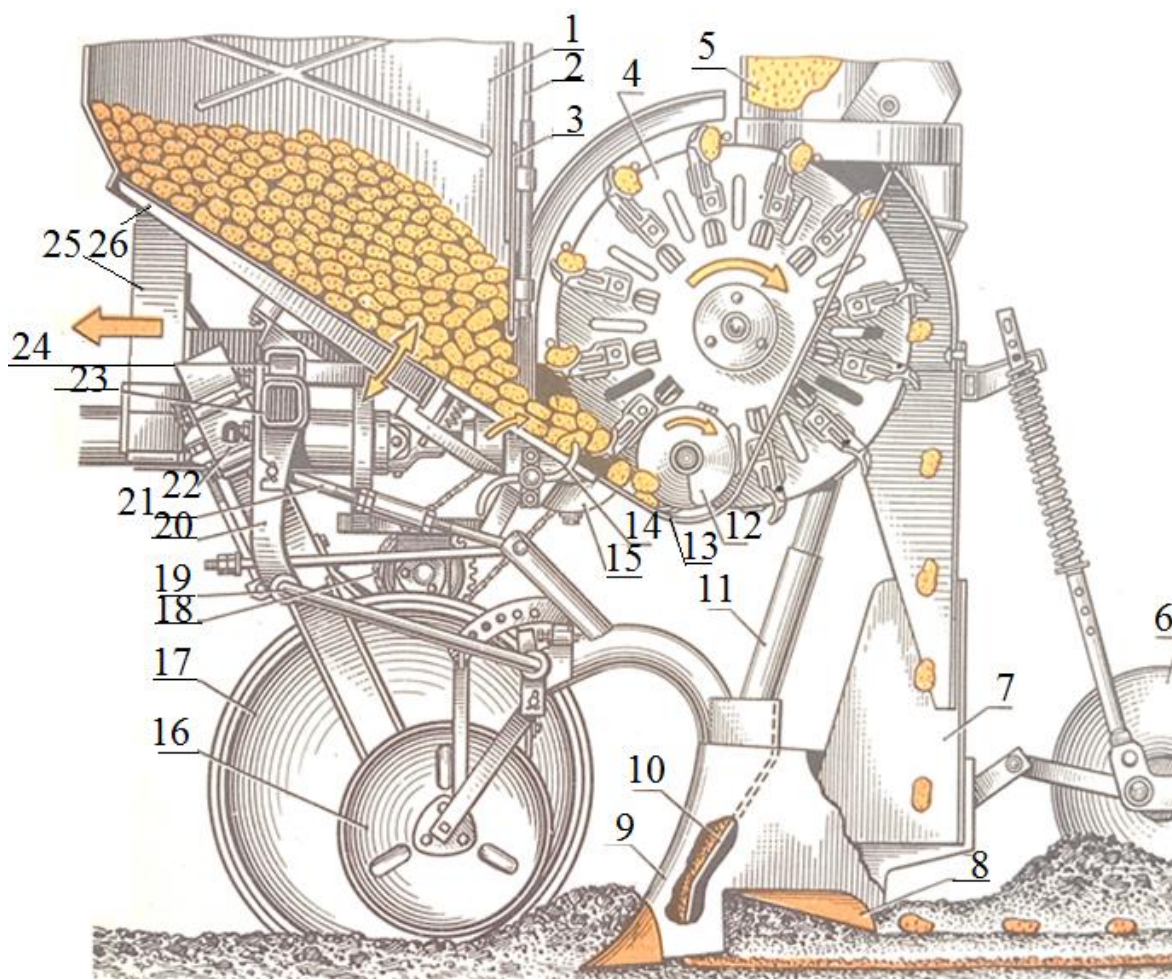
Өсімдік қатарлары турасызықпен орналасуы, негізгі қатар аралықтары енінің ауытқуы ± 4 см, түйістіктерде ± 6 см аспауы керек. Қарапайым екпе көшеттерінің жерсінуі 95 %, құмырамен отырғызылған көшеттер жерсінуі 100% керек.

Екпе көшеттер отырғызылған қоректік құмыралар топыраққа 10 ± 2 см тереңдікке көміледі. Қоректік құмыралар көмілген топырақ айналасын тығыздап, ал құмыралардың өздерін қалыңдығы 2.....4 см топырақ қабатымен көму керек.

Қатар аралықтары енінің белгіленген шамадан ауытқуы негізгі қатар аралықтарында ± 2 см шамасында, түйістіктерде ± 7 см шамасында ғана жіберіледі.

5.2. Картоп отырғызу машиналарының құрылысы және жұмысы

Картоп отырғызудың XX ғасырдан бері қалыптасқан отырғызу технологиясына сәйкес аспалы, жартылай аспалы біріктірілген төрт қатарлы, алты қатарлы отырғызу машиналарымен картоп түйнектерін топырақ қабатына отырғызады.

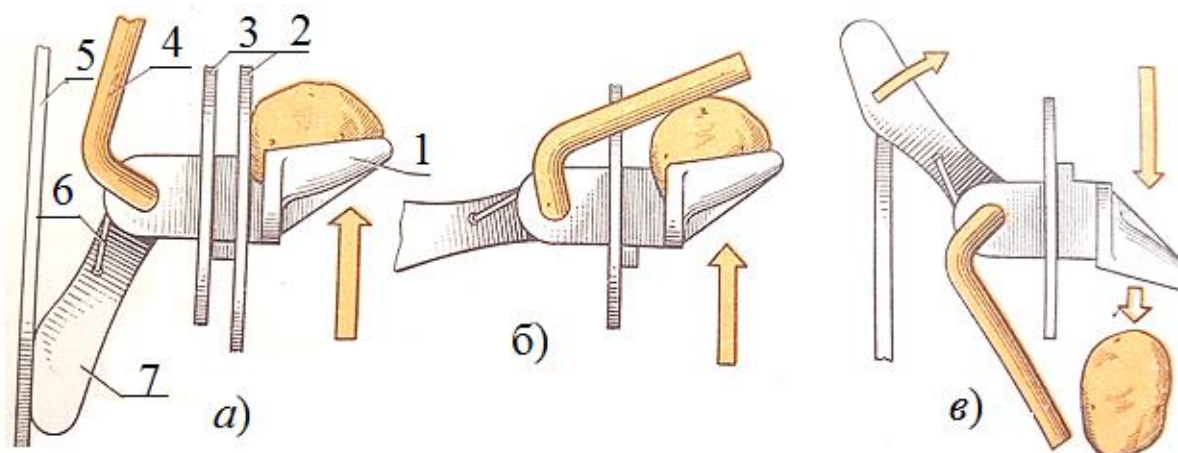


Сурет – 5.1 – СН-4Б маркалы картоп отырғызатын машина: 1 – бункер; 2 – жапқыштың реттегіш винті; 3 – жапқыш; 4 – іліп алатын аппарат; 5 – тыңайтқыш түйірлерін сепкіш аппарат; 6 – қарықты жабатын диск; 7 – түйнектерді өткізетін құбыр; 8 – қайырмалар; 9 – сошник; 10 – тыңайтқыш түйірлерін бағыттаушы пластина; 11 – тыңайтқыш түтігі; 12 – шнек; 13 – ілмек шөміш; 14 – қопарғыш; 15 – редуктор

СН-4Б маркалы картоп отырғызатын машина (5.1 – сурет) картоп түйнектерін қатарлы тәсілмен отырғызуға және бір мезгілде қарықтарға минералдық тыңайтқыштардың түйірлерін сіңіруге тағайындалған. Машина 16 – бағыттаушы доңғалақ; 17 – тірек доңғалақ; 18 – контржетек; 19 – сошниктің төменгі тартқышы; 20 – кронштейн; 21 – тілінген тартқыш; 22 – тірек доңғалақтың бағаны; 23 – сошник білеуі; 24 – раманың көтеруші білеуі; 25 – тіркеме құрылғысы; 26 – дірілдеткіш белдеуден құралады. Машина жал салынған немесе тегіс топыраққа 70 және 60 см қатар аралықтарымен картоп түйнектерін отырғызуға пайдаланылады.

Отырғызу машинасы қос секциялы. Әрбір секция бункермен және екі отырғызу аппараттарымен жарақталған. Бункерлер коректендіруші шөміштерімен 13, тасымалдаушы аппараттар 4, тыңайтқыш сепкіш аппараттар 5, контр жетегі 18 бар редуктор 15 рамадағы тірек арқалыққа 24 монтаждalған. Оған доңғалақтарға 17 сүйенетін сіңіргіштердің арқалығы 23 бекітілген, сонымен қатар сіңіргіштер бекітілетін кронштейндері 20 бар.

Әрбір кронштейнге 19 және 21 тартқыштар көмегімен сіңіргіш 9 ілінген. Сіңіргіштер бағыттаушы доңғалаққа 16 сүйенеді.

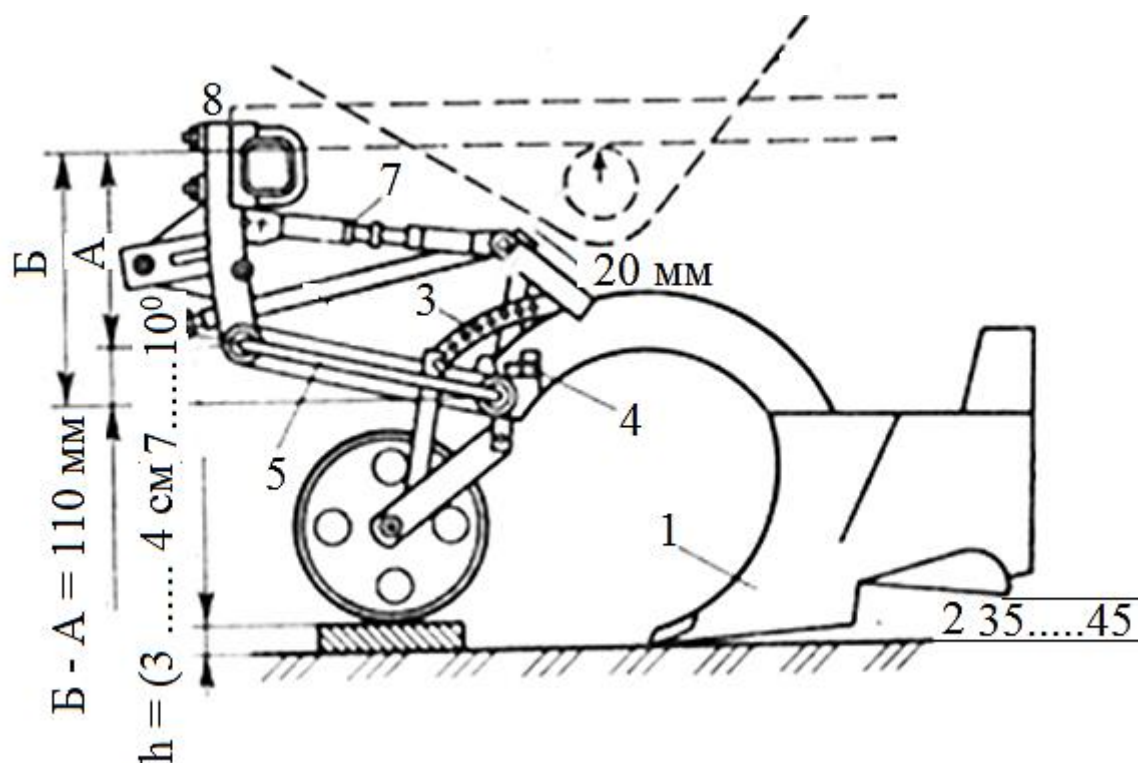


Сурет – 5.2 – Ілмек аппараттың жұмыс процесі: *а* – шөмішпен картоп түйнегін іліп алу; *б* – түйнекті қысқышпен қапсыру; *в* – қысқышты кері қайтару және түйнектің сошник қуысына түсуі; 1 – шөміш; 2 – боковина; 3 – қотару аппаратының дискісі; 4 – қысқыш саусағы; 5 – бағыттаушы шина; 6 – қысқыш серіппесі; 7 – жалпақ саға

Тасымалдаушы аппарат 4 картоп түйнектерін іліп әкетуге тағайындалған он екі шөміштермен жарақталған диск болып келеді. Әрбір шөміш 1 (5.2 – сурет) бір ғана түйнекті іліп әкетуге лайықталған, ілінген түйнек қысқышпен ұсталады. Соңғысы саусаққа 4 ұқсас болғандықтан серіппе 6 арқылы және тегіс сағалы 7 болғандықтан картоп түйнегін қысып ұстап алады. Сағасы 7 кезең-кезеңмен бағыттаушы шинамен 5 сырғанап отырады.

Картоп түйнектерінің қабатына енген шөміш 1 жылжыған кезде бағыттаушы шина 5 шөміштен саусақты 4 (5.2 – сурет, *а*) алып кетеді, нәтижесінде шөміш картоп түйнегін іліп алады. Шөміш картоп түйнектері қабатынан шыққан тұста қысқыштың сағасы 7 бағыттаушы шинадан 5 шығып кетеді, саусақ 4 ұсталған түйнекті (5.2 – сурет, *б*) шөмішке қысып ұстайды. Шөміш ұсталған түйнегімен бірге сіңіргішке түседі, шина 5 тағы да саусақты 4 (5.2 – сурет, *в*) шөміштен алып кетеді, нәтижесінде түйнек сіңіргішке құлайды.

Сіңіргіш кронштейнге 20 (5.1 – сурет) 19 және 21 тартқыштардан құралатын параллелограмдық асқыш көмегімен жалғанған. Сіңіргіш корпусына 1 (5.3 – сурет) сіңіргіштің топыраққа тереңірек батуына септігін тигізетін сүйір тұрпатты өкшелік және тыңайтқыш пен түйнек арасында топырақ қабатын қалыптастыратын қайырма 2 бекітілген.



Сурет – 5.3 – СН-4Б маркалы картоп отырғызатын машинасының сіңіргіштері: 1 – сіңіргіш корпусы; 2 – қайырма; 3 – шектегіш; 4 – тірек; 5 – төменгі тартқыш; 7 – реттелетін тартқыш; 8 – кронштейн.

Сіңіргіштің топыраққа кіру бұрышын тартқыштың 7 ұзындығын реттеу арқылы қалыптастырады. Сіңіргіштің көтерілуін шектегіш 3 көмегімен реттейді.

Таулы-тасты топырақта жұмыс істегенде копирлеуші шектегіші бар сіңіргішті пайдаланады. Кедергі тап болған сәтте сіңіргіш алдын-ала копирлеуші доңғалақпен, содан соң шектегіш копирмен топыраққа батады. Кедергіден өткеннен соң сіңіргіш бастапқы қалпына оралады.

СН-4Б маркалы картоп отырғызатын машинаның жұмыс үдерісі төмендегідей жүзеге асады. Бункерлерге 1 (5.1 – сурет) тиелген картоп түйнектері сіліккіш белбеулер 26 және араластырғыштар 14 көмегімен коректендіруші шөміштерге 13 беріледі. Ондағы шнектер 12 түйнектерді тасымалдаушы аппараттарға 4 жеткізеді. Картоп қабатының қалыңдығын жапқышты 3 бұрандалар 2 көмегімен ашып жабу арқылы реттейді.

Тыңайтқышты түтік 11 арқылы сіңіргіштерге жеткізеді және бағыттаушы пластина арқылы қарықтың түбіне төгіледі. Қайырмалар 8 төгілген тыңайтқышты топырақпен жабады, оның үстіне картоп түйнектері рет-ретімен түседі.

Жал салынып отырғызғанда түйнек салынған қарықты дискілер 6 жауып отырады, ал тегіс танапқа отырғызғанда тырмалары бар дискілермен жабады. Қысқыш серіппесі бар штанга дискілердің және тырма тістерінің топыраққа бірқалыпты батуын қамтамасыз етеді.

Отырғызу аппараты дискісінің айналым жиілігін машина жүрісінің әрбір 20....40 см сайын сіңіргішке бір ғана түйнек түсетіндей қылып реттейді. Қазіргі уақытта бұл реттеу операциясы цифрландырылған.

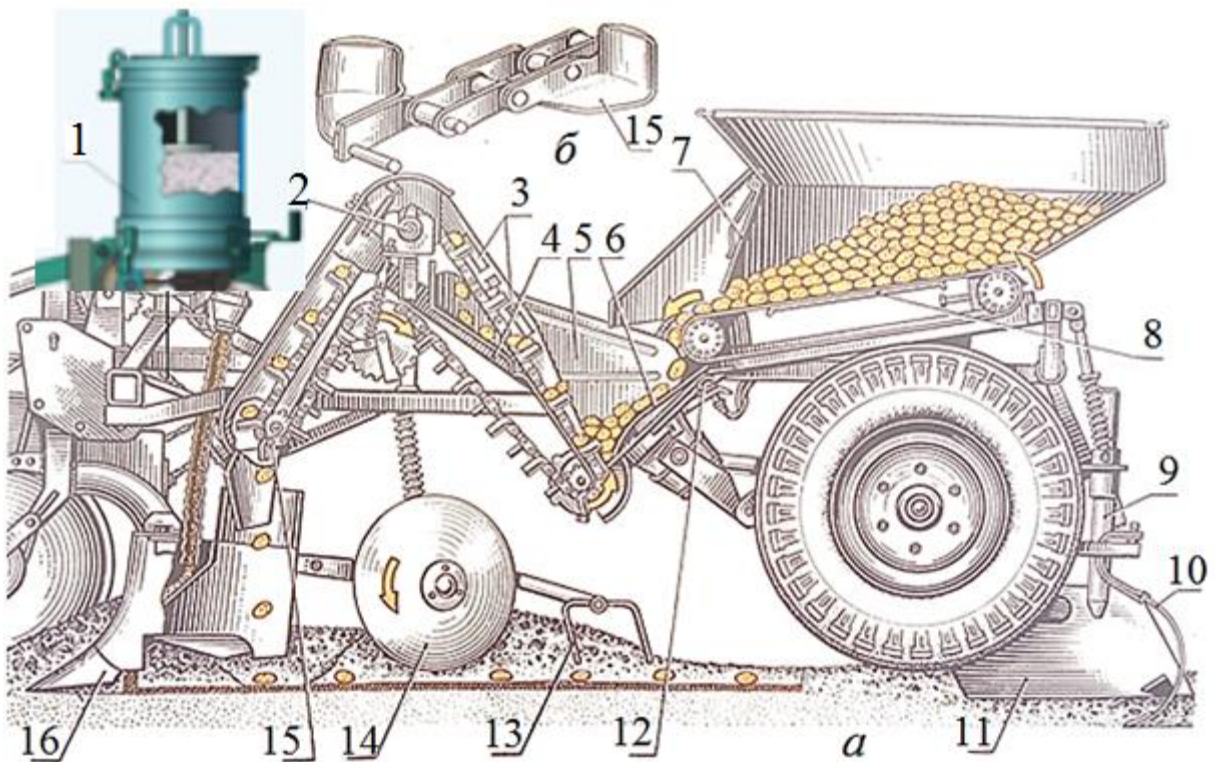
Отырғызу машинасының жұмыс мәрімдері трактордың ҚАБ-нен редуктор 15 көмегімен жетек алады.

СН-4Б маркалы картоп отырғызатын машина автоматты ілмекпен, гидрофикацияланған маркерлермен және екі жақты электр сигналдарымен жарақталған.

Картоп түйнектерін отырғызу тереңдігін сіңіргіштердің копирлеуші доңғалақтарын 16 көтеру немесе түсіру арқылы реттейді, сонымен бірге сіңіргіштер топыраққа батырылғанда Б – А (5.3 – сурет) биіктіктер айырмасы асқыштардың төменгі тартқыштарының 5 алдыңғы және артқы топсалары 100....110 мм шамасында болатындай қылып отырғызғыштың тірек доңғалақтарын 17 көтереді. Сіңіргіштердің бату тереңдігін шектегіш 3 тірек 4 пен тартқышқа 5 тірелуі керек, егер Б – А айырмасы 200 мм тең болса.

Түйнектердің отырғызылуын тексеру үшін секциялардағы қарық жабушы дискілерді көтеріп алып жүреді. Жүру ұзақтығы нақтыланған қозғалыс жылдамдығында 10 м. Осыдан соң 7,14 м (қатар аралықтары 70 см болғанда) ұзындықта әрбір қарықтағы түйнектер санын есептейді. Әрбір қарықтан алынған түйнектер санын 2000 көбейтіп, 1 га есептелген түйнектер санын шығарады. Егер отырғызылған түйнектер саны қажетті мөлшерден кем болса, онда редуктордағы 15 (5.1 – сурет) қажетті жұлдызшаны айырбастайды.

Жартылай аспалы автоматтандырылған төрт қатарлы САЯ-4 картоп отырғызғышы (5.4 – сурет) бапталған (өскін жайған) және қарапайым картоп түйнектерін қатар аралықтарын 70 см шамасында сақтап отырғызуға және түйірлендірілген тыңайтқышты бірге себуге тағайындалған.



Сурет – 5.4 – САЯ-4 маркалы картоп отырғызатын машина: *а* – технологиялық сұлбасы; *б* – шөміштер бекітілген тізбек; 1 – тыңайтқыш себетін аппарат; 2 – қотару аппаратының жоғарғы білігі; 3 – серіппелі атқыштар; 4 – артық түйнектер қайтарылатын лоток; 5 – толтыратын күрек; 6 – клапандар; 7 – серіппемен қысылған жаппа; 8 – бункер транспортері; 9 – стабилизатор бағаны; 10 – жүріс доңғалақтарының ізін қопсытқыш; 11 – стабилизатор; 12 – түйнектердің берісін автоматты түрде қосатын контакт; 13 – тырма; 14 – көмуші диск; 15 – отырғызу аппараты; 16 – сіңіргіш

Қатармен отырғызылған картоп түйнектерінің аралығы қатарда 22.....35 см, отырғызу тереңдігі 21 см дейін. Тұқымдық салынатын бункерге 470 кг картоп сияды, тыңайтқыш салынатын төрт бакке 120 кг тыңайтқыш сияды.

САЯ-4 маркалы картоп отырғызатын машина доңғалақты және шынжыр табан тракторлармен агрегатталады. Аталмыш тракторларда 12 В тұрақты ток көзі болуы қажет. Отырғызу машинасы МГ-1 гидравликалық маркерлермен бірге шығарылады.

Бункердегі транспортер 8 картоп түйнектерін қоректендіруші шөмішке 5 береді. Түйнектер легі бункерден шығар тұста серіппелі жапқыш 7 картоп түйнектерінің қабатын тегістеп отырады, соның салдарынан картоп түйнектері қоректендіруші шөміштің 5 тепе-тең толуына септігін тигізетін клапанға 6 құлайды. Тасымалдаушы аппарат түйнектерді іліп алып кететін қасықшалармен жарақталған төлкелі роликті шексіз тізбек түрінде жасалған. Қасықшалар тізбек буындарына шахматтық тәртіппен орналастырылған. Егер қасықша бір түйнектен артық алып кетсе, онда серіппелі лақтырғыштар 3 артық түйнектерді түсіріп отырады, олар лоток 4 арқылы кері

коректендіруші шөмішке түседі. Түйнектердің үзіліссіз сырғанауын сіліккіш механизм қамтамасыз етеді. Лотоктың төменгі басы топсалы, ал жоғарғы бөлігі серіппелі. Жетек білікке 2 ұштарында қос ролигі бар пластина бекітілген. Лотокпен кездескен сәтте роликтер лотокты сілкіді.

Қасықша ілінген картоп түйнегімен бірге отырғызу аппаратының 15 төменгі бөлігіне түседі. Тізбек жұлдызшаны төмен басқан сәтте қасықшадағы түйнек қарықтың түбіне түседі. Алдын-ала сіңіргіш 16 қалыптастырған қарықтың түбіне тыңайтқыш та себіледі. Сіңіргіштің қайырмасы тыңайтқышты топырақпен жабады, сол себептен тыңайтқыш пен түйнек аралығында топырақ қабаты пайда болады. Дискілер 14 қарықтарды жаба отырып, жал қалыптастырады. Түйнектерді тегіс танапта отырғызғанда дискілерді жалдың минималдық биіктігіне орнатады, ол үшін штангалардың қысқыш серіппелерін босатады және тырмаларды 13 жалғайды.

Доңғалақтардың ізін қопсытқыш 10 нығыздалған топырақты босатады. Тау беткейлерінде 5⁰ дейінгі еңістікте стабилизатор машинаны тайғанап кетуден сақтайды.

Қоректендіруші шөміш түбінде электрлік датчик орнатылған. Егер электрлік датчиктің клапаны басылса, онда бункер транспортері кілт тоқтауы қажет; Транспортердің электромагниттік муфтасын басу арқылы транспортер қозғалады.

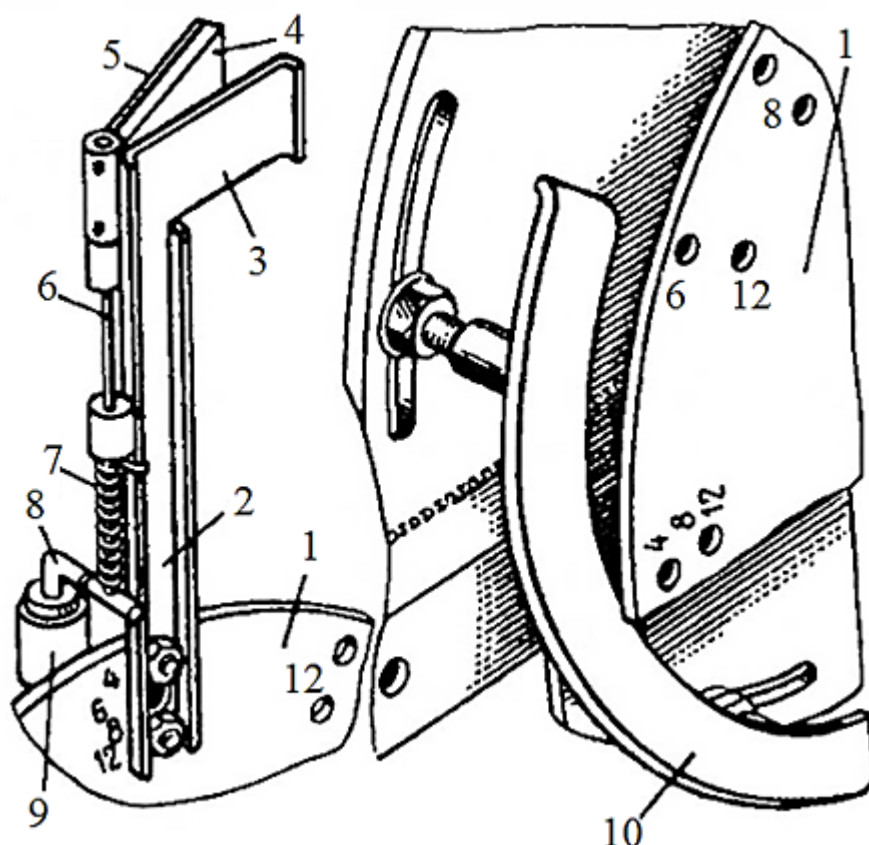
САЯ-4 маркалы картоп отырғызатын машинаның жұмыс жылдамдығы 4,8 ден 7,3 км/сағ. дейін. Машина-трактор агрегатында механизатор және екі жұмысшы қызмет атқарады.

Бапталған картоп түйнектері нұсқауларға сай болуы қажет. Әр түйнекте ұзындығы 20 мм дейінгі кем дегенде үш көк өскіндер болуы керек; көлеңкелі өскіндері бар, шіріген, ластанған, ауру түйнектер отырғызуға жатпайды. Бапталған түйнектерді өскіндерін зақымдап алмас үшін қолмен тиеледі.

Түйірлендірілген тыңайтқышты тесіктері 5 мм кем болмайтын електен өткізіп тазалап алу қажет. Әр айдамның соңында бапталған түйнектер салынған жәшіктерді 5....6 м ара қашықтықта орналастыру қажет.

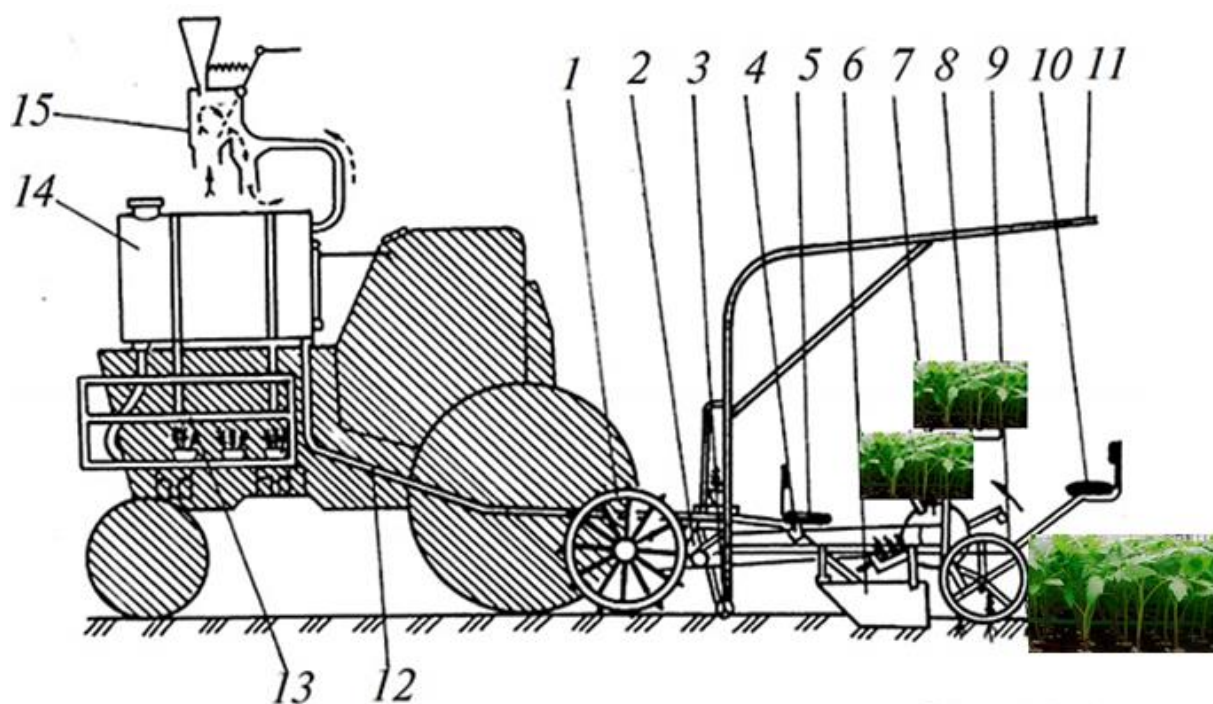
5.3. Екпе көшет отырғызатын машиналар.

СКН-6А машинасы. Өсімдік шаруашылығының барлық жерлерінде әмбебап алты қатарлы екпе көшет отырғызатын СКН-6А машиналарын пайдаланады. Аталмыш машина түрлері бақша дақылдарын, көкөніс көшеттерін, жеміс жидек дақылдарының көшеттерін алдын-ала өңделген топыраққа отырғызуға тағайындалған. Машина беті тегістелген танаптарда жұмыс істейді, тамыр жаятын мойыншасынан жапырақ жайған ұшына дейінгі ұзындығы 100.....300 мм, тамырының ұзындығы 30.....120 мм болатын көшеттерді топыраққа отырғызады. Машина доңғалақты МТЗ-1221, John Deere 6М және жүріс бәсеңдеткішімен жарақталған 30 кН дейінгі кластағы шынжыр табан тракторлармен агрегатталады. Жұмыс жылдамдығы 0,6.....3,5 км/сағ.



Сурет 5.5 – Екпе көшет отырғызатын СКН-6А машинасының отырғызу аппараты: 1 – диск; 2 – қысқыштың тағаны; 3 – қозғалмайтын пластина; 4 – ұстағыш резина; 5 – жылжымалы пластина; 6 – сырық; 7 – серіппе; 8 – сырық тізесі; 9 – ролик; 10 – лекало.

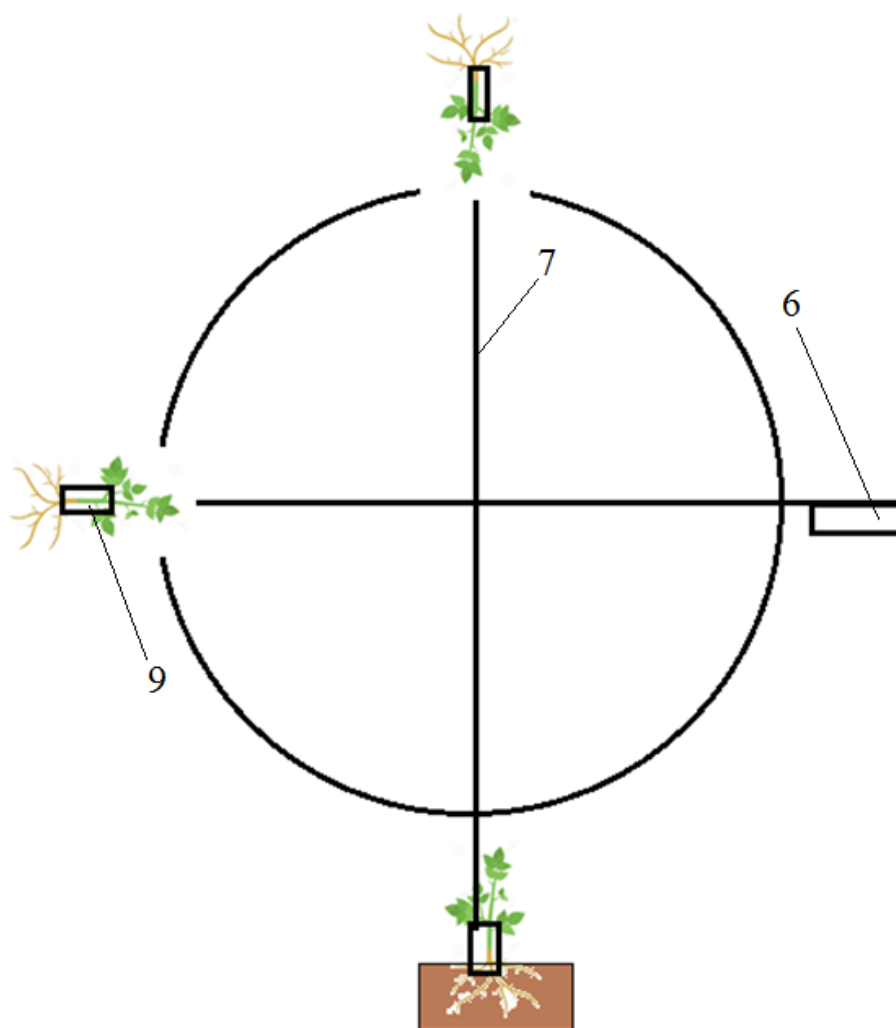
Екпе көшет отырғызатын СКН-6А машинасының отырғызу аппараты (сурет 5.5.) қысқыштары бар дискі 1 болып келеді. Қысқыш жоғарғы бөлігінде жылжымайтын пластинасы 3 бар қорапша іспетті таған 2 түрінде жасалған. Сырыққа 6 бекітілген жылжымалы пластинаны 5 жылжымайтын пластинаға 3 серіппе 7 қысып тұрады. Жылжымалы пластина екпе көшеттерін зақымдап алмау үшін ұстағыш резинамен 4 жарақталған. Сырыққа 6 тізе 8 бекітілген, оның ұшына резинамен қапталған айналмалы ролик 9 кигізілген. Иін тізені орап тұрған серіппе 7 екінші басымен тағанға 2 тіреледі. Ролик 9 отырғызушы дискімен 1 бірге айналып, кезең-кезеңмен бағыттаушы пластина 10 (лекало) үстіне шығады, осылайша жылжымалы пластинаны 5 кезең-кезеңмен бұрып отырады және осы тұста екпе көшет салынатын қысқыш ашылады. Осыдан кейін ролик лекалодан түседі; серіппе пластинаны 5 бұрады, екпе көшетті ұстап үлгерген қысқыш жабылады. Сіңіргіштің төбесіне келгенде ролик тағы да лекалоның үстіне шығады, ізінше қысқышты ашады, екпе көшет қазылған қарыққа тамырымен түседі.



Сурет 5.6 – Екпе көшет отырғызатын СКН-6А машинасының жалпы құрылысы және жұмыс процесінің сұлбасы: 1 – тірек жетек доңғалағы; 2 – берілістер қорапшасы; 3 – маркер; 4 – суару құрылғысы; 5 және 10 – орындықтар; 6 – қарық қалыптастырушы; 7 – отырғызу аппараты; 8 – екпе көшеттер салынған жәшік; 9 – таптағыш; 11 – тент; 12 – шланг; 13 – жәшіктерге арналған сөре; 14 – бак; 15 – эжектор.

Оң жақ және сол жақ қысқыштар бірдей орналасқан (сурет 5.6.), бірақ олардың жылжымалы пластиналары қарама-қарсы бағытқа ашылады. Оң жақ қысқыштары бар отырғызу аппараттарына артқы қатардағы отырғызушы жұмысшылар қызмет көрсетеді, ал сол жақ қысқыштары бар аппараттарға алдыңғы қатардағы жұмысшылар қызмет көрсетеді. Құмыралы көшеттерге арналған қысқыштар құрылымы осыған ұқсас, бірақ оларда 60 x 60 және 80 x 80 мм-лік құмыраларды тұтып алу үшін пластиналардың ашылу бұрышы 45° -қа дейін ұлғайтылған.

Екпе көшет отырғызатын СКН-6А машинасы жартылай автоматтандырылған. Айналып тұрған отырғызу аппараты 7 (сурет 5.7.) 6 және 9 тұтқырлармен жарақталған, олар отырғызу аппараттарына жақындағанда автоматты түрде ашылады. Отырғызу аппараттары 5 және 10 орындықтардан бір отырғызу секциясына қызмет көрсетеді (сурет 5.6.).



Сурет 5.7 – Екпе көшеттерді отырғызу аппараты: 6 және 9 – тұтқырлар; 7 – отырғызу дискісі.

Көшеттерді отырғызушы жұмысшылар көшеттерді тұтқырларға салып отырады, тұтқырлар автоматты түрде жабылады. Сіңіргіш қарықты ашып және сол қарыққа құбырмен су келіп құйылып тұрады. Тұтқырлар қарыққа жеткенде автоматты түрде кезекпен ашылады, екпе көшет қарыққа тамырымен түседі және тамыры қарық деңгейінде топырақпен жабылады. Отырғызылған өсімдіктің жанымен домаланған таптағыштар 12 топырақты нығыздайды. Екпе көшеттерді отырғызатын дискіге екіден алтыға дейін тұтқырларды орнатуға болады. Дискіде отырғызу адымына байланысты тағандардың бекініс сомындарын қай тесіктерге орнату қажеттілігі көрсетілген (сурет 5.8.).



Сурет 5.8 – Екпе көшеттерді отырғызатын машина FX

5.4. Заманауи цифрландырылған отырғызу машиналары. Италия мемлекетінен өндірілген екпе көшет отырғызатын Sparperi машинасы. Sparperi S.r.l. компаниясы 1964 жылы қалыптасты және өзінің өнімдерін көптеген елдерге экспорттайды.

Аталмыш компания офісі Италия елінде Перуджа провинциясындағы 06012 Читта ди Кастелло San Secondo елді мекенінде орналасқан.

Компания нарықта 40 жылдан астам уақыт жұмыс істеп келеді, сол себептен Sparperi Srl компаниясында жұмыс істейтін қызметкерлердің тәжірибесі мен техникалық біліктілігі көк өніс дақылдарын өсіруде кең көлемді шешімдердің жолын тапты.

Қазіргі өндірістік бағдарламасы төмендегідей:

Көк өніс дақылдарына арналған машиналар;

Табак өндірісіне арналған машиналар;

Биомассаға арналған машиналар;

Екпе көшет отырғызатын машиналар.

Sparperi компаниясының ауылшаруашылық машиналарын өндіруші ретінде негізі қаланған. Өндірістік кәсіпорын жоғары сапалы ауылшаруашылық техникаларын өндіруші ретінде танымал Alta Valle del Tevere елді мекенінде орналасқан.

Компанияның мақсаты — алдыңғы қатарлы озық цифрландырылған ауылшаруашылық машиналарын шығару үшін заманауи мүмкіндіктерді толық пайдалану.

Sparperi құрылғаннан бергі уақыт аралығында машина сапасы компанияның фундаменталдық құндылықтары болып табылатындығы негізгі қағидасы болып келеді. Sparperi кәсіпорнының иілгіш икемделгіш

ұйымдастыру құрылымы компанияны ішкі, сол секілді халықаралық нарықта да бәсекелестікте болуына мүмкіндік береді.

Srapperei кәсіпорны өз өнімдерінің сапасына ерекше мән береді. Осындай жоғары стандарттарға қол жеткізу мақсатында өндірістік процестердің барлық аспектілері мұқият қадағаланады.

Srapperei кәсіпорны ұсынатын өнімдерінің ассортименти кең: топырақты өңдеуге арналған ротациялық тырмадан бастап трансплантерлерге, елегіштерге және екпе көшет отырғызатын машиналарға дейін. Бұл машиналардың құрылымдары көміртекті болаттан жасалған, басқару элементтері цифрландырылған, нарықтағы алдыңғы қатарлы манометрлермен, жылу қозғалтқыштарымен, озық пневматикамен, жиналмалы дала конвейерлерімен жарақталған.



Сурет 5.9 – Италия елінен шығарылатын екпе көшеттерін отырғызуға арналған Srapperei машинасы

SPAPPERI AS TWINDRIVE AVANT екпе көшеттерін отырғызуға арналған машина жартылай автоматты түрде жұмыс істейді. Аталмыш машина тамыр жүйесі конус, цилиндр және пирамидалді шарик түріндегі көшеттерді отырғызуға арналған 12 дана ыдысқа есептелген айналмалы таратқышытан тұрады. Машина транспортері 2 ден 6 дейінгі қатарларға есептелген тәуелсіз элементтерден тұрады.

Параллелограмм әрбір элементте жиналған және машина транспортерінің топыраққа қысымын реттеуге арналған серіппемен біріктірілген. TWIN DRIVE моделді механикалық берілістер қорапшасы

реттелетін жанама жетекші доңғалақтар жұбынан және алты қырлы планкадан тұрады.

Тозыққа қарсылық көрсете алатын материалдан жасалған тез ағытылатын қайырма өздігінен тазартатын эжектормен жабдықталған. Шасси түрлері: TF бекітілген моделі, TT телескоптық моделі, TP жиналмалы моделі;

Транспортерге арналған әртүрлі элементтері бар шасси қарастырылған: бекітілген MAXI TFM моделі, TTM телескоптық модел.

Екпе көшет отырғызатын машинаның стандарттық жабдықтары:

- айналмалы таратқыштың 12 стаканы;
- екпе көшеттерге арналған ыдыстырдың кеңеюі.

Параллелограмм әрбір элементте жиналған және машина транспортерінің топыраққа қысымын реттеуге арналған серіппемен біріктірілген.

Темір қырлы реттелетін доңғалақтар Ø 500 мм, әртүрлі төрт бағытта реттеледі.

Редукторлар жиынтығы қатарындағы (IP) адымы аралығы – 12 ден 60 см дейін.

Қарықты жапқыштар тозыққа қарсылық көрсете алатын материалдан жасалған S моделі – 2 см өздігінен тазартатын эжектор қозғалысымен жабдықталған.

Жартылай автоматты екпе көшет отырғызатын машина түбі конус, пирамидалды және цилиндрлік болып келетін екпе көшеттеріне арналған 12 стаканға есептелген айналмалы таратқышпен жабдықталған. Модулдік машинаның 1 ден 6 дейінгі стандарттар қатары тәуелсіз элементтерімен жабдықталған.

MONODRIVE типіндегі механикалық берілістер қорапшасы әр элементтің жетек доңғалағынан тұрады. Тез ағытылатын сіңіргіштер тозыққа төзімтал болаттан жасалған және өздігінен тазартатын эжектор қозғалысымен жабдықталған.

Екпе көшет отырғызатын машинаның сағаттық өнімділігі: бір қатарға 4500 екпе көшет / сағатына.

Екпе көшет отырғызатын машинаның стандарттық жабдықтары:

- Транспортердің топыраққа қысымын реттеуге арналған әрбір біріктірілген серіппелі элементте тәуелсіз параллелограмм орнатылған;
- 12 стаканмен жабдықталған айналмалы таратқыш;
- (IP) редукторлар жиынтығы 12 ден 60 см дейін;
- тірек доңғалақтары 500 мм-лік, реттелу бағыты төрт түрлі.

Қарықты жапқыштар тозыққа қарсылық көрсете алатын материалдан жасалған S моделі – 2 см өздігінен тазартатын эжектор қозғалысымен жабдықталған.

6 контейнерге айналмалы есіктер орнатылған.

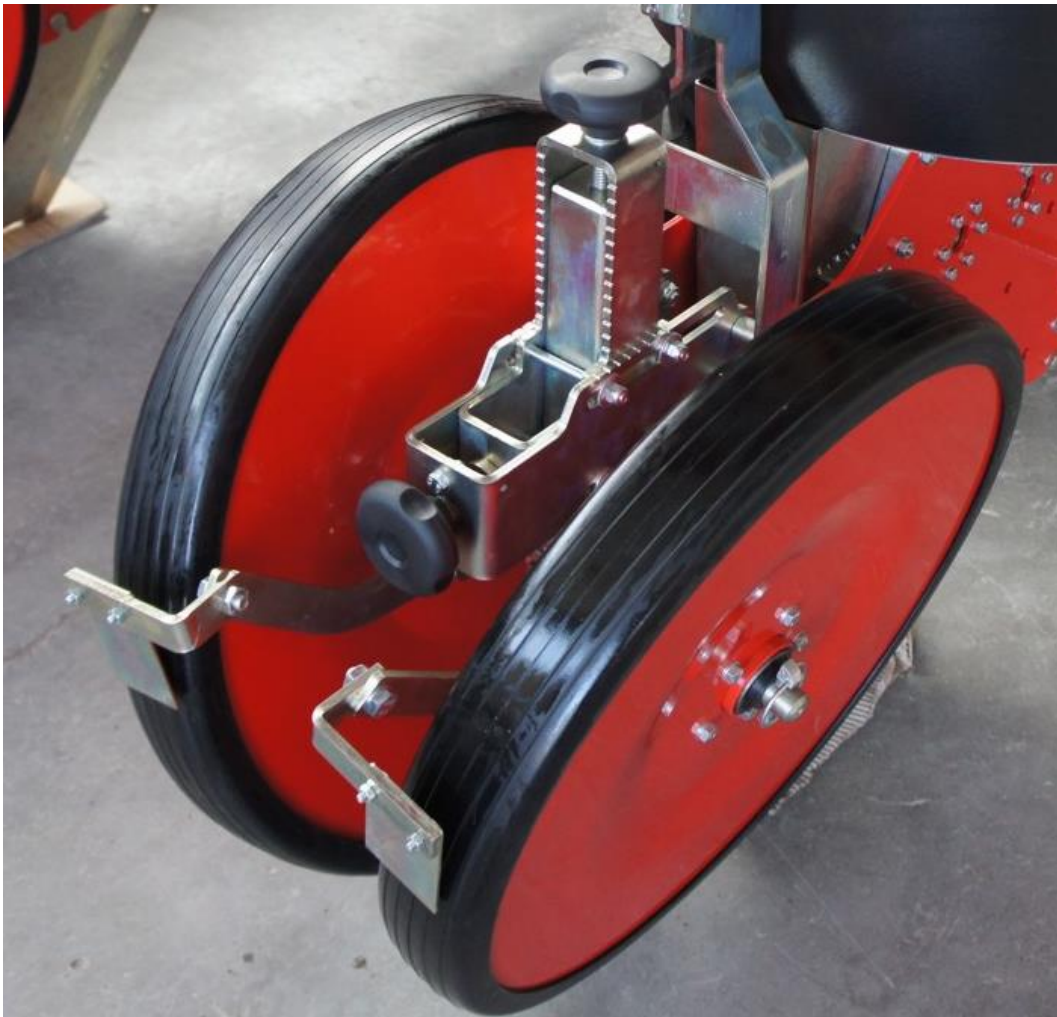


Сурет 5.10 – Екпе көшет отырғызатын машинаның стандарттық жабдықтары

SPAPPERI AS TWIN DRIVE екпе көшет отырғызатын машина жартылай автоматты, 4 стаканға есептелген айналмалы таратқышпен жабдықталған. Тамыр жүйесі конус, цилиндрлі және пирамидалды пішінді болып келетін екпе көшеттерді отырғызуға тағайындалған.

Екпе көшет отырғызатын машина топыраққа түсетін қысымды реттеуге арналған жүктегіш серіппемен жабдықталған екі тәуелсіз қатардан тұрады.

Машинаның механикалық берілісі реттелетін жанама жетекші доңғалақтар жұбынан және алты қырлы планкадан тұрады.



Сурет 5.11 – Қарықты жапқыштар – нығыздағыштар

Екпе көшет отырғызатын машиналардың жіктелімі. Заманауи көшет отырғызатын машиналар томат, қияр, бұрыш, баклажан, қырыққабат, пияз, салат секілді көкөніс дақылдарының; қарбыз, қауын және асқабақ секілді бақша дақылдарының, қант қызылшасы және табак секілді техникалық дақылдардың көшеттерін отырғызуға лайықталған және куб, пирамида немесе конус пішінді кассеталармен жұмыс істейді, тамыры жалаңаш көшеттерді, көктеп кеткен түйнектерін, шағын ағаштардың көшеттерін де отырғыза алады.

Қазіргі уақытта екпе көшет отырғызатын машиналар отырғызу аппаратының типі бойынша жіктеледі:

- тік бағыттағы — өте ұқыпты отырғызуды қамтамасыз етеді, көшет салынған стакан тізбекті беріліспен топырақ бетіне жеткенше бірқалыпты түседі, топырақ бетіне жеткен бойда ғана ашылады;
- револьверлік — жоғары өнімділігімен және көшеттерді салу ыңғайлылығымен сипатталады;
- қысқыштармен жабдықталған — тамыр жүйесі жалаңаш екпе көшеттерді отырғызуға тағайындалған.



Сурет 5.12 – 12 стаканға есептелген айналмалы таратқыш

Екпе көшеттер үшін жылы жайда егіп өсіруден бөлек оларды отырғызу фазасы ең жауапты сатыларының бірі болып саналады. Екпе көшеттерді отырғызу кезінде оларға деген жауапкершілік пен ынталы жұмыс көшеттердің толық қанды өсіп жетілуіне тікелей әсер етеді. Көшеттерді отырғызу бұл оларды питомниктерден ашық алаңға не болмаса бастапқымен салыстырғанда мүлдем басқа ортаға ауыстыру деп түсіндіріледі. Өсімдік жаңа кеңістікпен, жаңа климаттық аһуалмен және жаңа бактериялармен байланысқа түседі, бұл өз кезегінде көшеттің өсуінің тоқтап қалуына, не болмаса зақымдалып өліп қалуына соқтыруы мүмкін.

Екпе көшеттерді машинамен отырғызғаннан кейін олардың жаңа орынға бейімделуін қамтамасыз ету үшін кейбір сақтық шараларын еске сақтау керек.

Олардың біріншісі көшеттердің жасына байланысты, яғни олардың жасы тым жетілмеген, демек, балауса өсімдік болмауы қажет, тым өсіп кеткен де болмауы қажет, себебі орын ауыстырғанда топырақ түрін қабылдау қиынға соғатындай болмауы керек.



Сурет 5.13 – Екпе көшет отырғызатын машинаға арналған топырақ

Екпе көшет отырғызатын машинаға арналған топырақ.

Екпе көшет отырғызатын машинамен көшет отырғызылатын топырақ алдын-ала әзірленуі керек. Агрономиялық тәжірибеде егер қажеттілігі болса топырақты жабынмен жабуды пайдалануға болады. Екпе көшеттерді отырғызу тереңдігіне аса мән беріледі. Тамырын жайып кетуі үшін өсімдік өзінің тамырларын орналастыруға қолайлы орынды жеңіл табуы керек. Өсімдіктердің ара қашықтығының құндылығы зор, басқа жағдайлармен салыстырғанда. Кең жайылып өсіп жетілуі үшін өсімдік тамыры, сол секілді жапырақ жаятын тіндері үшін жеткілікті кеңістікке ие болуы қажет.

Осындай технологиялық процесті жүзеге асыру үшін тиімді және дәлдікпен жұмыс істейтін машина жабдықтары қажет. Сондықтан автоматтандырылған және цифрландырылған элементерді машинаның атқаратын технологиялық процесінде қолдану адамның қателіктерінің алдын-алады. Осындай жетістіктерді жүзеге асыру үшін екпе көшет отырғызатын цифрландырылған SPAPPERI машинасы пайдаланылады.

6. Егістік күтіміне арналған машиналар

6.1. Егістік күтімінің тәсілдері және агротехникалық талаптар

Егістік күтімінің тәсілдері. Егістік күтімінің технологиясына өскіндер пайда болғанға дейінгі және кейінгі тырмалау, өскіндерді сирету, бойлық және көлденең культивация, түптеу, суару қарықтарын тілу, тыңайтқыш

енгізу және т.б. енеді. Отамалы дақылдарды өсірудің индустриалдық технологиясында топырақты өңдеу операцияларын минимумға дейін қысқартады, ал арам шөптерді, зиянкестерді және өсімдік ауруларын қоздырғыштарды, егістікті гербицидтермен және басқа да улы химикаттармен бүрку арқылы жояды. Кейбір жағдайларда гербицидтерді топыраққа көміп, онымен араластырады.

Топырақтың беткі қабатында пайда болған қабыршақтарды және арамшөптерді жою үшін егістікті ротациялық кетпендермен қатарды бойлай және жеңіл, орташа және торкөз тырмалармен қатарларға көлденең не болмаса қатарларға бұрышпен бұрып өңдейді. Өскіндер пайда болғанға дейінгі тырмалауды өскіндердің шығуына 4.....5 күн қалғанда жүргізеді, ал өскіндер шыққаннан кейінгі тырмалауды өсімдікте алғашқы жұп нағыз жапырақ пайда болған фазасында жүргізеді. Осы уақытқа мәдени өсімдіктер жеткілікті тамыр жайып бекінуге үлгереді, ал арамшөптердің өскіндері әлсіз және жеңіл жойылады. Дегенмен кейбір мәдени өсімдіктердің зақымдалуына орай егістікті сиретуге арналған тырмалау операциясы жүргізілмейді. Өскіндер пайда болғанға дейінгі тырмалау кезіндегі жұмыс жылдамдығы 5.....6 км/сағ аспауы, ал өскіндер шыққаннан кейінгі тырмалау 3.....3,5 км/сағ аспауы керек.

Егілген өсімдіктердің қажетті жиілігін көлденең тырмалауды екі-үш рет өту арқылы немесе өскіндерді шоқтау – культиватормен көлденең өтіп сирету арқылы қалыптастырады.

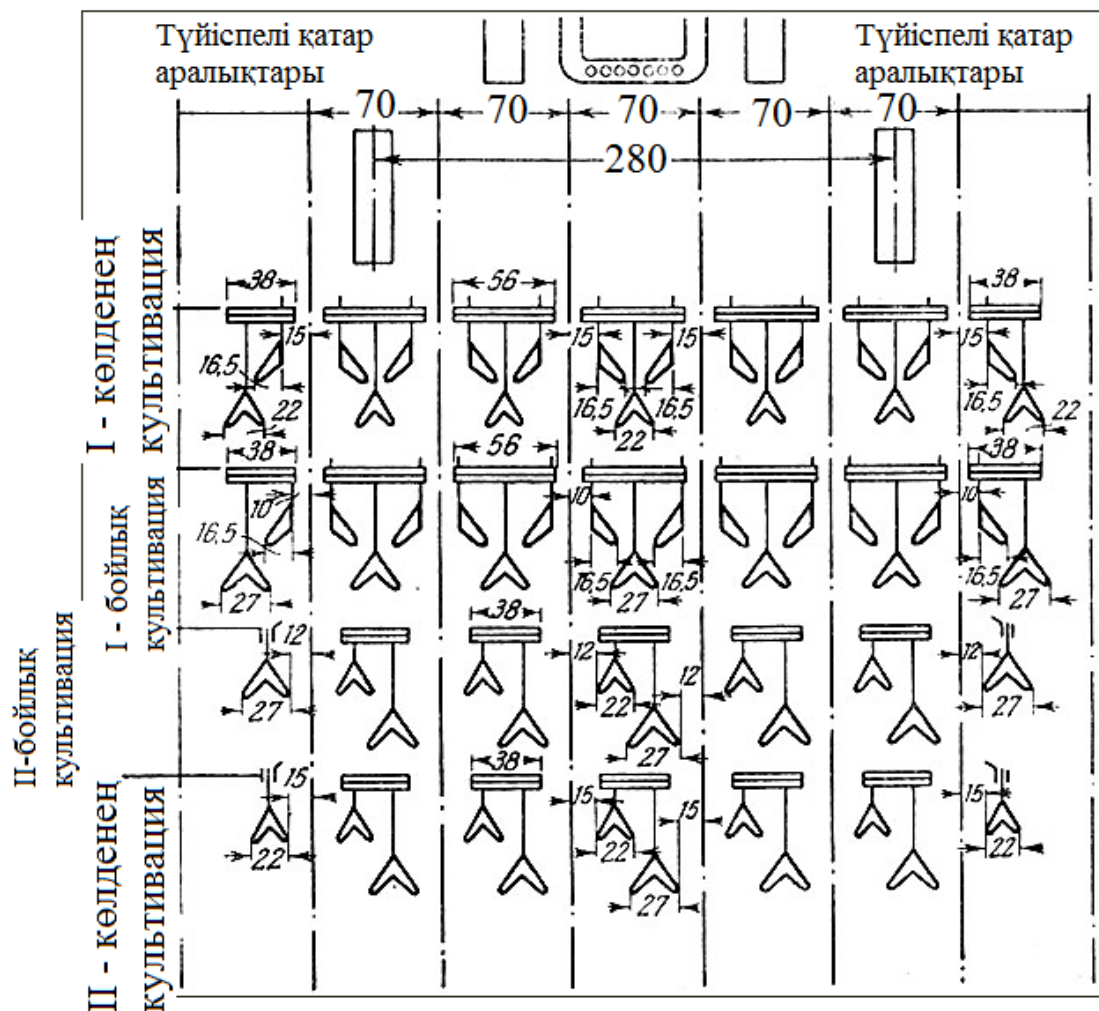
Арамшөптерден таза қызылша өсірілетін егістік танаптарында егілген өсімдіктердің қажетті жиілігін қатарды жағалай қант қызылшасын сиреткіштермен қалыптастырады. Егілген өсімдіктердің қажетті жиілігін пышақтарды сәйкесінше орнату арқылы жүзеге асырады.

Қатармен егілген егістіктің қатар аралықтарын өсімдіктерді қоректендіргіш культиваторлармен қатарды жағалай, ал шаршы-ұялап егілген егістікті қатарды бойлай және көлденең өңдейді. Өскіндерді бүлдіріп алмас үшін культиваторлардың жұмыс мәрімдерінің иектерін өсімдіктер егілген қатарлар өсінен белгілі бір қашықтықта орналастырады. Аталмыш қашықтықты қорғаныс аймағы деп атайды. Өсімдіктер қатарын культиватормен алғашқы өндегенде қорғаныс аймағының енін 8....12 см шамасында, ал келесі өңдеу сатыларында қорғаныс аймағын 14.....15 см дейін ұлғайтады. Егістіктің тегіс болмайтын телімдерінде қорғаныс аймақтарын ұлғайтады. Алғашқы өңдеу кезінде өсімдіктерді көміп тастамас үшін бір жақты жалпақ тілгіш табандарды, қорғаныс қалқандарын немесе дискілерді пайдаланады. Қорғаныс аймақтарын қопсыту үшін ротациялық диск секцияларын немесе арамшөп отағыш тырмаларды пайдаланады.

Сонымен қатар қорғаныс аймақтарында қалып қойған арамшөптерді гербицид ерітіндісімен бүрку арқылы жояды. Ол үшін тракторға қоректендіргіш-бүріккішті және культиваторды іледі. Культиваторды қорғаныс аймақтарына бағытталған тозаңдандырғыш ұштықтары бар

шангамен жабдықтайды. Осы машина-трактор агрегатымен топыраққа аммиак ерітінді суын да енгізеді.

Қатар аралықтарын өңдеу кезінде топырақты қопсытуды және минералдық тыңайтқыштарды енгізуді 16 см тереңдікке дейін, қатардың екі жағынан, түптеуді – 15.....17 см тереңдікке дейін және қарықтарды тілуді – 18 см тереңдікте жүргізеді.



Сурет 6.1 – КУТС-4,2 культиваторын ені 70 сантиметрлік қатар аралықтарын өңдеуге орнату

Культиватордың алым енін егістік танабы егілген сепкіш машинаның алым енімен қатаң үйлестіреді. Культиватордың алым ені және онымен өңделетін қатарлардың саны сәйкесінше сепкіш машинаның еніне және оның қалыптастырған қатарларының санына тең болуы керек. Шаруашылықта бұған сәйкес келетін культиваторлар болмаған жағдайда алым ені бүтін санмен есептегенде сепкіштің алым енінен аз болып келетін машиналарды пайдалануға болады.

Культиваторлар түйіспелі қатар аралықтарын екі өтіліммен өңдеп шығуы қажет (суреттер – 6.1 және 6.2.). Басқаша өңдеген жағдайда олардың жұмыс мәрімдері түйіспелі қатар аралықтарында қосылатын қатардағы

кейбір өсімдіктерді қырқып кетуі немесе кейбір жолақтар өңделмей қалуы ықтимал.



Сурет 6.2 – Отамалы дақылдардың қатар аралықтарын культиватормен өңдеу

Агротехникалық талаптар. Себілген егістік алқаптарын тырмалау кезінде тырма тістері топырақты 3.....4 см тереңдікке майдалауы қажет; уақ кесектердің мөлшері 3.....5 см дейін, пайда болған жалдар биіктігі 2.....3 см, зақымдалған және көміліп қалған өсімдіктердің мөлшері 3.....5 % дейін жіберіледі. Тырмалар тұқымдарды, өскіндер тамырын немесе картоп түйнектерін топырақ бетіне шығармауы қажет.

Өсімдіктер қатарын сирету кезінде қатардағы өсімдіктер саны 1 пог. м есептегенде есептік көрсеткіштен үш данадан аспауы керек; Шоқтағы өсімдіктер саны олардың есептелген шоқтағы санынан 25 % артық; көміліп қалған өсімдіктер 10 % артық аспауы қажет.

Өсімдіктерді қосымша азықтандырғанда тыңайтқыштың нақты сіңірілген мөлшерінің берілген нормасынан ауытқуы ± 15 % аспауы; қатарларға себілген тыңайтқыш мөлшерінің тепе-теңсіздігі ± 5 % аспауы; көмілу тереңдігінің берілген тереңдіктен ауытқуы ± 3 см аспауы; мәдени өсімдіктердің зақымдалуы 5 % аспауы қажет. Гербицидтерді және басқа да улы химикаттарды сіңіргенде бос қалған орындар, өңделмеген телімдер қалмауы керек. Нақты сіңірілген гербицидтердің берілген нормадан ауытқуы + 15 % және – 20 % аспауы керек.

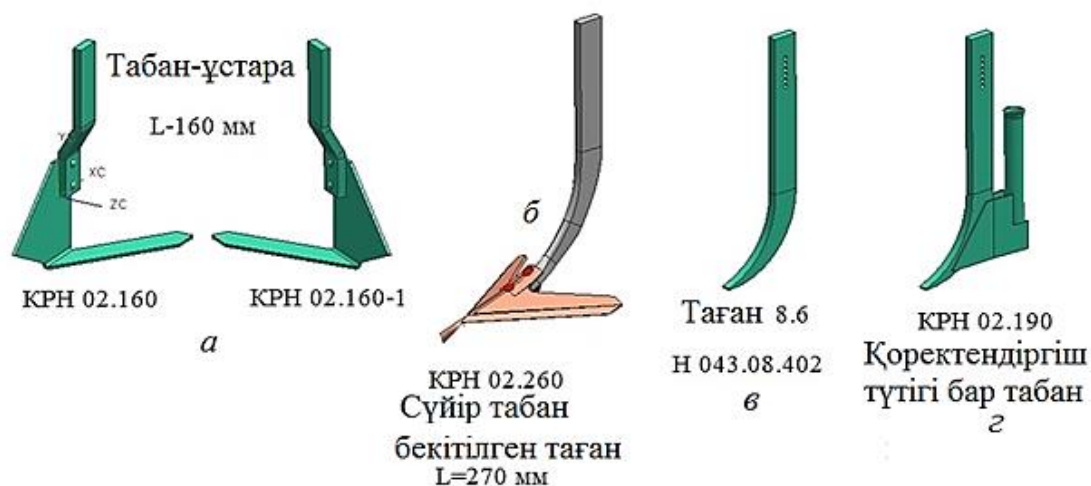
Егістікті культиватормен өңдеу кезінде жұмыс мәрімдері өсімдіктерді 1 % артық зақымдамауы, белгіленген өңдеу тереңдігінен ауытқуы майда

қопсытқанда ± 1 см-ден, ірі қопсытқанда ± 2 см-ден аспауы; топырақтың ылғал қабатын бетіне шығармауы; қатар аралықтарындағы арамшөптерді толығымен қырқуы; түптеу процесінде топырақты түзу қабатымен 5....8 см биіктікте өсімдікке ығыстыруы; қарықтардың түбі мен қабырғалары қопсытылған топырақ қабатымен көмкерілуі керек.

6.2. Отамалы культиваторлардың жұмыс мәрімдері.

Өсімдіктерді қоректендіретін культиваторларда өңдеу талабына, дақыл түріне, топырақтық климаттық аһуалға, себу тәсіліне және өсімдіктің жасына байланысты әртүрлі жұмыс мәрімдерін қолданады.

Отаушы табандар (ұстаралар) қатар аралықтарында 6 см тереңдікке дейін арамшөптерді қырқуға және топырақты қопсытуға қолданылады. Ұстараларды негізінен қатар аралықтарын алғашқы өңдеуге және өсімдіктерді шоқтауға қолданады.

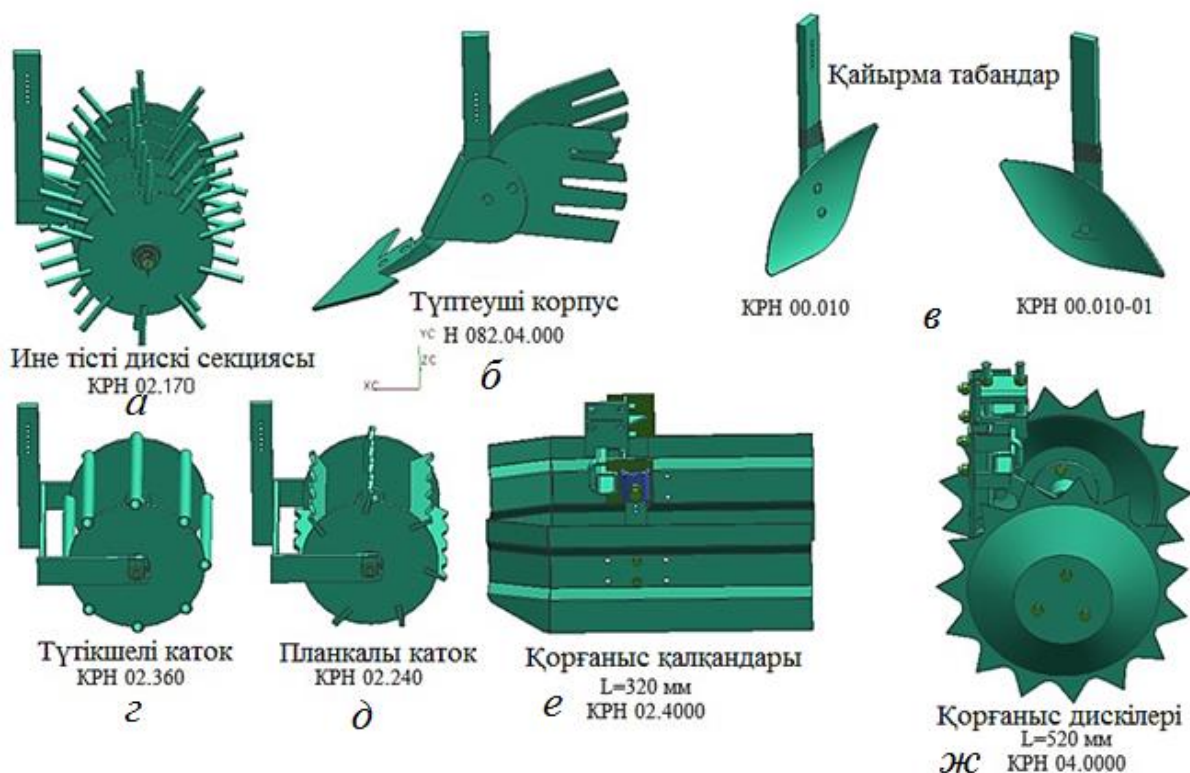


Сурет 6.3 – Отамалы культиваторлардың жұмыс мәрімдері: а – біржақты жалпақ тілгіш табан; б – әмбебап сүйір табан; в – қашау іспетті қопсытқыш табан; з – қоректендіргіш түтігі бар пышақ.

Ұстара тағанына 1 (сурет – 6.3, а) бір жақты жалпақ тілгіш ұстара жүзі тік орналасқан щекаға бекітілген, щека 2 өсімдіктің топырақпен көміліп қалуынан қорғайды. Ұстараларын оң жақты және сол жақты деп ажыратады. Біріншісін қатардың сол жағынан, ал екіншісін оң жағынан орналастырады. Орналастырғанда щека 2 өсімдік қатары жағында болуы керек. Ұстаралардың алым ені 85, 120, 165 және 250 мм. Ұстара жүзін щека жазықтығына орнату бұрышы γ 28....32°, ал ұстара жүзі жазықтығын егістік бетіне орнату ε бұрышы (топырақты ұсақтау бұрышы) 15°-қа тең. Ұстараның жүзі арамшөптердің тамырын қырқады, оның жұмыс бетімен топырақ орын ауыстырады және ұсақталады.

Әмбебап сүйір табандар (сурет – 6.3, б) арамшөптерді қырқады және топырақты 12 см тереңдікке дейін қарқынмен қопсытады. Оларды топырақты тұтас өндегенде және қатар аралықтарын өндегенде қолданады. Табанның

тағанына 1 өткір қайралған қырлары бар екі жақты ұстара жүзі 3 бекітілген. Алым ені 220 385 мм. Топырақты майдалау бұрышы $\varepsilon = 28...30^{\circ}$, кескіш жүзі қырларының арасындағы 2γ бұрышы 60 және 65° .



Сурет 6.4 – Отамалы культиваторлардың жұмыс мәрімдері: *а* – ине тісті дискі секциясы; *б* – түптеуші корпус; *в* – қайырма табандар; *г* – түтікшелі каток; *д* – планкалы каток; *е* – қорғаныс қалқандары; *ж* – қорғаныс дискілері.

Қашау іспетті қопсытқыш табанды (сурет – 6.3, *в*) қатар аралықтарын 16 см дейінгі тереңдікте қопсыту үшін қолданады. Тағанның алға қарай иілген тұмсығы біртіндеп өткірленген ені 20 см қашау болып аяқталады. Мұндай табан қатты және нығыздалған топырақтың өзіне жақсы кіреді, қашау тұмсығы енінен артық енді қамтып, топырақ қабатын деформациялайды және қайта қопсытады және топырақтың ылғал қабатын бетіне шығармайды.

Қоректендіргіш түтігі бар пышақты (сурет – 6.3, *г*) қатар аралықтарын қопсыту және тыңайтқышты 16 см дейінгі тереңдікке көму үшін қолданады. Ол қашау іспетті табаннан және оған бекітілген воронкадан 4 тұрады. Воронка арқылы тыңайтқыш құбырынан төгіліп, қарықтың түбіне түседі.

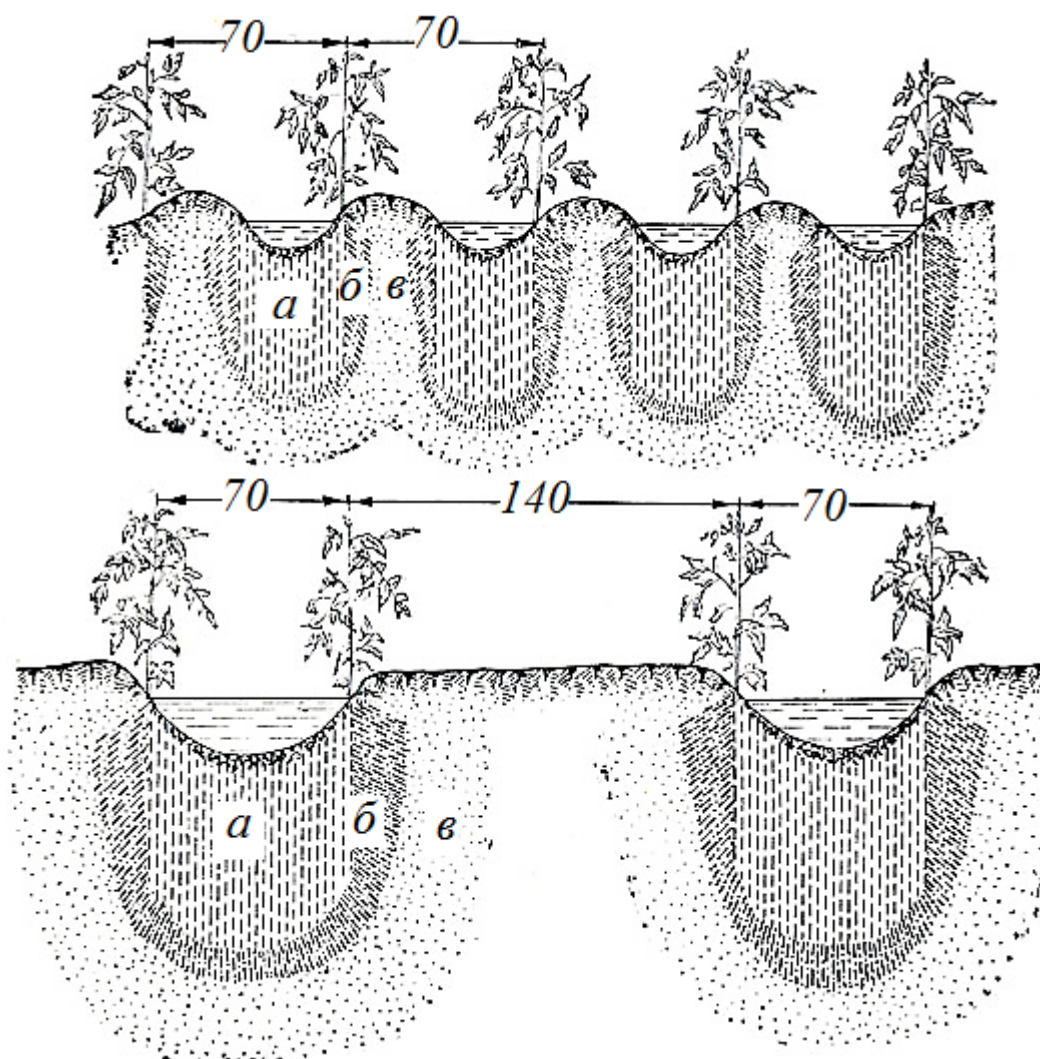
Қайырма табандарды (сурет – 6.4, *в*) картоп және басқа дақылдардың қатар аралықтарын өндегенде пайдаланады. Мұнда тағанға 1 беті қисықызықты және қырлары өткір қайралған қайырма 5 бекітілген. Оң жақты және сол жақты қайырма табандарды қатар өсінің екі жағынан 25....27 см аралықта орнатады. Қайырмалар арамшөптерді қырқады және топырақты 6 см дейінгі тереңдікте қопсытады, қатар аралықтарынан топырақтың бір

бөлігін қорғаныс аймақтарына ығыстырады және сол топырақпен арамшөптерді көмеді, салдарынан ауа жетіспеген арамшөптер өліп қалады.

Түптеуші корпус қатар өсінің бойымен жал салуға, арамшөптерді қарықтың түбінде жоюға және қорғаныс аймақтарында арамшөптерді топырақпен көмуге тағайындалған. Мұнда тағанға сүңгіме 6 және жылжымалы қалақтары 8 бар қос жақты қайырма 7 бекітілген. Сүңгімемен кесілген топырақ қайырманың жұмыс бетімен көтеріледі, қопсытылады және қалақтардың көмегімен өсімдіктер қатарына үйіледі. Қайырмадағы жіктер 9 қанаттарының орнын биіктігі бойымен өзгертуге мүмкіндік береді, демек, қайырмамен қалыптасқан топырақ білігінің биіктігін реттеуге мүмкіндік береді.

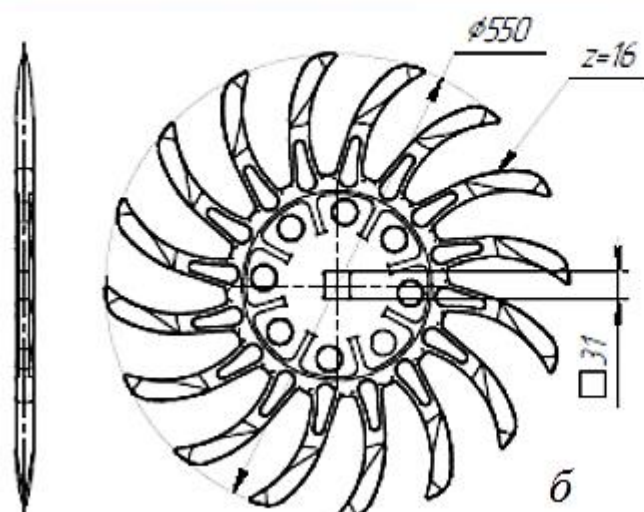
Қайырмасы тор көз болып келетін сүңгіме (сурет – 6.4, б) сүйірленген табан іспетті жасалған. Сүңгіме мен қайырма аралығынан топырақ қарыққа төгіледі, салдарынан қарық түбі борпылдақ болып қалыптасады. Қайырманың саусақтары қарық қабырғаларын және жалдың жақтауларын қопсытады. Тор көз қайырмаларды ылғал жеткіліксіз болған жағдайда пайдаланады. Түптеуішпен өңдеу тереңдігі 16 см дейін, жалдың биіктігі 25 см дейін.

Арық салғыш-қарық қазғыш (сурет – 6.5) тереңдігі 20 см дейінгі суаруға арналған қарықтарды тілуге қолданылады, сонымен қатар суармалы егістікте отамалы дақылдардың қатар аралықтарын өңдегенде бір мезгілде минералдық тыңайтқыштар енгізіледі. Қарық қазатын сайман тағаннан, сүңгімеден, екі жақты қайырмадан, қанаттардан және минералдық тыңайтқыштарды сіңіруге арналған воронкадан тұрады. Қанаттарының биіктігін реттеуге болады. Арық тоғаннан келетін суға арналған, ал қарық болса отамалы егістіктің қатарлар аралығында су жүргізуге қазылады.



Сурет 6.5 – Суару қарықтары арасындағы әртүрлі қашықтықта топырақты суландыру сұлбалары: жоғарыда – суару қарықтары кіндіктерінің аралығы 70 см болғанда – ылғалдану аймағы түйіседі; төменгі – қарық қатарлары арасындағы қашықтық 210 см болғанда – топырақтың ылғал бармайтын телімдері қалады; *a* – арынмен (тік бағытта) ылғалдану; *b* – арынды-капиллярлық аймақтар; *v* – капиллярлық (жанынан) ылғалдану аймақтары.

Ротациялық ине тісті дискілерді (сурет – 6.6) отамалы дақылдарды өңдегенде топырақ қабыршақтарын ыдырату және қатар аралықтарындағы және қорғаныс аймақтарындағы арамшөптерді жою мақсатында пайдаланады. Ине тісті дискілердің секциясы рамадан, оның өсіне орнатылып айналатын тістері иілген дискілерден тұрады. Дискілер қатарлардың қорғаныс аймақтарымен қозғалады, 9 см дейін топыраққа кірген тістері топырақты қопсытады және арамшөптерді жояды. Дискілерді иілген дөңес жағымен қозғалу бағытына не болмаса қарсы орнатуға болады. Бірінші жағдайда дискілер арамшөптерді қарқынмен жояды.



Сурет 6.6 – Ротациялық ине тісті дискілер: *a* – бір секциясы; *б* – бір дискінің сызбасы.

Отаушы тырмаларды сабақтары биік отамалы дақылдарды культивациялау кезінде бір мезгілде қатар аралықтарында және қорғаныс аймақтарында топырақты қопсыту және арамшөптерді жою мақсатында қолданады.

Серіппелі тістері рамаға бекітілген. Тістерін орнатуды және олардың санын өзгертуге болады. Қорғаныс аймақтарын өңдеу үшін рамаға алты тіс, ал қатар аралықтарын өңдеу үшін тоғыз серіппелі тіс бекітіледі. Тістерінің топыраққа батуын серіппемен реттеуге болады.

6.3. Отамалы культиваторлардың құрылысы.

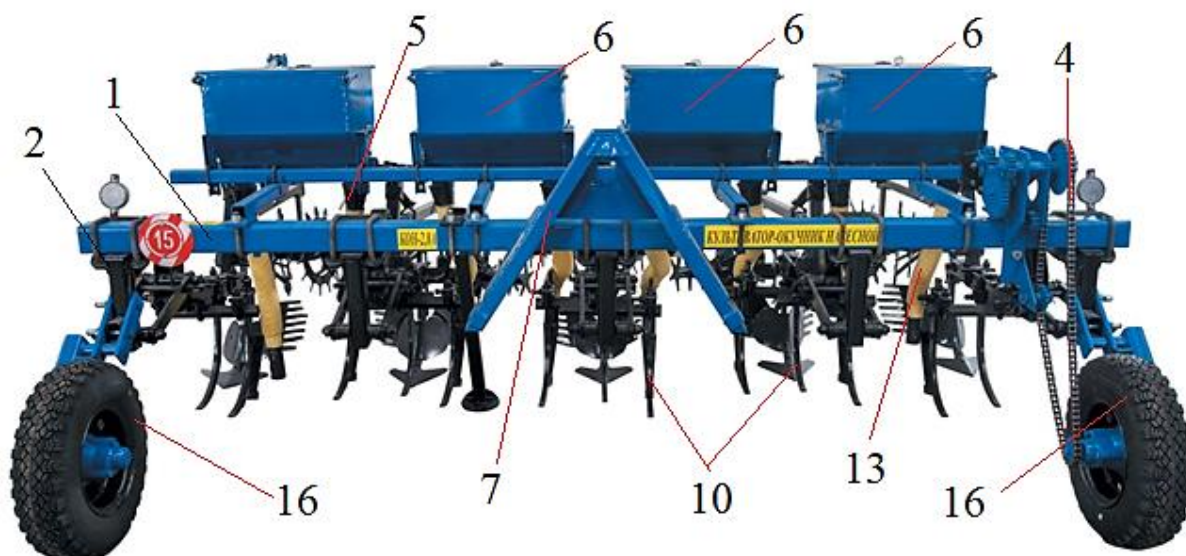
Негізгі отамалы дақылдардың қатар аралықтарын өңдеуді және қосымша қоректендіруді КОН-2,8ПМ; КРН-4,2; КРН-4,2Г; КРН-5,6; УСМК-5,4; КРН-2,8МО; КОР-4,2; Rumpstad RSRR; GE-Force HD; Multivator; Cultirateau және басқаларымен жүзеге асырады (6.1 – кесте).

6.1 – кесте

Отамалы культиваторлардың техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштері	Өңдеуге арналған культиваторлардың көрсеткіштері										
	Картоп дақылы		Жүгері дақылы		Қант қызыл шасы	Көкөніс дақылдары		Отамалы дақылдар			
	КОН-2,8ПМ	КРН-4,2Г	КРН-4,2	КРН-5,6	УСМК-5,4	КРН-2,8МО	КОР-4,2	Rumpstad RSRR	GE-Force	Multivator	Cultirateau
Өңделетін қатарсаны	4	6	6	8	12 (8)	4 не 6	6 не 8	2/4	4	5	4
Қатар аралық ені, см	70	70	70	70	45(60)	45; 60; 70	45; 60; 70	45; 60; 70	45; 60; 70	45; 60; 70	45; 60; 70
Алым ені, м	2,8	4,2	4,2	5,6	5,4 (4,8)	2,8	4,2	5,0	6,0		1,25 - 1,85 *
Жұмыс жылдамдығы, км/сағ	8 дейін	9 дейін	9 дейін	9 дейін	6 – 9	8 дейін	8 дейін	6 – 9	6 – 9	6 – 9	6 – 9

Аспалы КОН-2,8ПМ отаушы культиватор (сурет – 6.7) төрт қатарлы отырғызу машиналарымен отырғызылған картоп дақылының қатар аралықтарын өңдеуге және үстеме қоректендіруге тағайындалған.



Сурет 6.7 – Аспалы КОН-2,8 отаушы культиватор: 1 – арқалық рама; 2 – кронштейн; 4 – беріліс; 5 – реттегіш; 6 – тыңайтқыш себетін аппарат; 7 – автоілемек кілттігі; 10 – жұмыс мәрмдері; 13 – тыңайтқыш түтігі; 16 – доңғалақтар.

Доңғалақтарға 16 (сурет – 6.7) бекінген көлденең арқалыққа 1 жұмыс органдарымен бірге бес секция және тыңайтқыш себетін аппараттар 6 бекітілген. Трактормен агрегаттауға арналған асқыштың жоғарғы 2 және екі төменгі кронштейндері қызмет атқарады.

Жұмыс мәрмдерінің секциялары алдыңғы кронштейннен 2, төменгі П-үлгісіндегі буыннан, жоғарғы реттелетін буыннан және жүйектегіштен тұратын төрт буынды параллелограмдық механизм болып келеді. Жүйектегішке секцияның тірек доңғалағы рамасы, орталық және екі жанындағы жұмыс мәрмдерін 10 ұстағыштар бекітілген. Секцияларды арқалық бойымен 60 70 см қатар аралықтарын өңдеу үшін ауыстырып қоюға болады.

Параллелограмдық механизм секция доңғалақтары көтерілгенде және түскенде ойлы-қырлы топырақ бетінде жұмыс мәрмдерінің тұрақты еңістік бұрышын және өңдеу тереңдігін сақтай отырып, жүйектегіштің параллел қозғалуын қамтамасыз етеді.

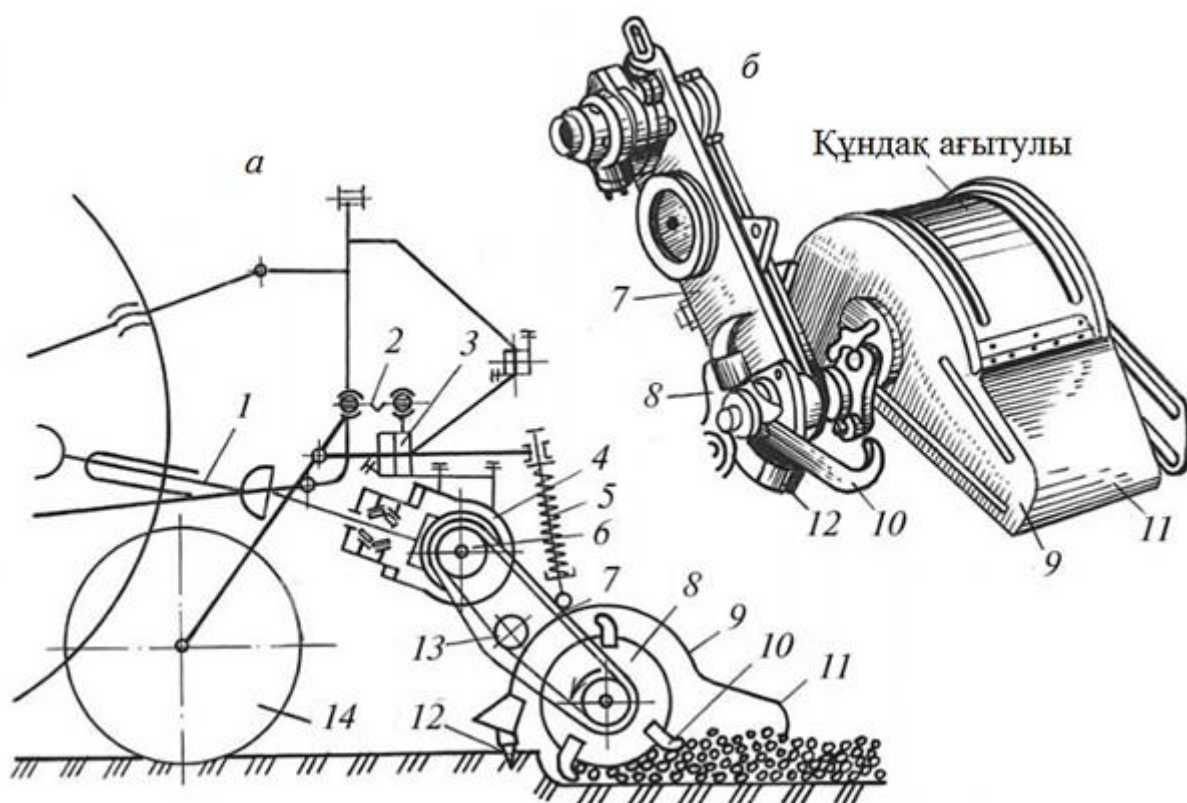
Орталық ұстағыштарды жүйектегіштердің кілтегіне қиық сомындармен бекітеді. Белгіленген өңдеу тереңдігін орнатқанда жұмыс органының тағанын ұстағышта жылжытып, стопорлық сомынмен бекітеді. Жұмыс мәрмдері арасының қашықтығын өзгерту үшін жанындағы ұстағыштардың сырықтарын жүйектегіштер кілтегінде көлденең бағытта қозғайды.

Әр секцияның жүйектегіші қалпын, сәйкесінше оған бекітілген жұмыс органдарының еңістік бұрыштарын параллелограмдық механизмнің жоғарғы буыны ұзындығын өзгерту арқылы реттейді. Бір мезгілде барлық секциялардың жүйектегіштері қалпын трактордағы асқыш механизмнің орталық тартқышы ұзындығын өзгерту арқылы реттейді.

Секцияларға отаушы, әмбебап сүйірленген және қашау тәрізді табандарды, түптеуіштерді, қайырма табандарды, қопсытқыштарды, минералдық тыңайтқыштарды топыраққа сіңіретін қоректендіргіштерді орнатуға болады. Бұдан бөлек, культиваторға торкөз тырманы, сол секілді ротациялық БРУ-0,7 тырмалар жиынтығын ілуге болады.

Қоректендіргіш икемқұралға дискілі-қырғыш тыңайтқыш сепкіш аппараты, тыңайтқыш өтетін түтіктер және қоректендіргіш пышақтар немесе қарық тілгіштер кіреді.

Топыраққа сіңірілетін тыңайтқыш мөлшерін себу реттегішімен және тірек доңғалағындағы жетекші жұлдызшаны ауыстыру арқылы өзгертеді.



Сурет 6.8 – Фрезерлік КФ-5,4 культиваторы: *a* – жұмыс үдерісінің сұлбасы; *б* – жұмыс секциясы; 1 – кардандық беріліс; 2 – бұрандалы механизм; 3 – рама; 4 – редуктор; 5 – штанга; 6 – білік; 7 – корпус; 8 – диск; 9 – құндақ; 10 және 12 – пышақтар; 11 – фартук; 13 – тізбекті беріліс; 14 – доңғалақ.

Фрезерлік КФ-5,4 культиваторы (сурет – 6.8) нығыздалған жерлерге 45 см қатар аралықтарымен себілген қант қызылшасының және басқа да қысқа сабақты дақылдардың қатар аралықтарын, сонымен қатар жайылмалар мен шымтезек топырақтарда егілген дақылдардың қатар аралықтарын өңдеуге тағайындалған, себебі ондай топырақтарда жұмыс органдары сылбыр культиваторлар қажетті сапаны қамтамасыз ете алмайды.

Әр секцияның фрезерлік барабаны трактордың қуат алу білігінен берілістер жүйесімен айналысқа түседі. Жұмыс секциялары трансмиссиялық

білікке топсалы жалғанған. Олардың жалғанған нүктесіне салыстырмалы алғанда секциялар артқа бағытталған. Секция жетегі бір сатылы тізбекті редуктор болып келеді, оның корпусы ішіндегі біліктерге жетекші, жетектегі және кергіш жұлдызшалар орналастырылған. Олар екі қатарлы тізбекпен жалғанған, тізбектің тартылуы кергіш жұлдызша эксцентрігін бұру арқылы қамтамасыз етіледі.

Культиватордың доңғалақтарға 14 сүйеніп тұрған рамасында 3 (сурет – 6.8, а) жұмыс секциялары монтаждalған. Әр секцияның корпусында 7 білік екі дискісімен 8 бірге орнатылған, дискілерге Г-үлгісіндегі пышақтар 10 бекітілген. Секция біліктері трактордың қуат алу білігінен редуктор 4, трансмиссиялық білік 6, тізбекті беріліс 13 және сақтандыру муфтасы арқылы айналады. Диск пышақтарымен бірге құндақпен 9 және топсалы бекітілген фартукпен 11 (сурет – 6.8, б) жабылған.

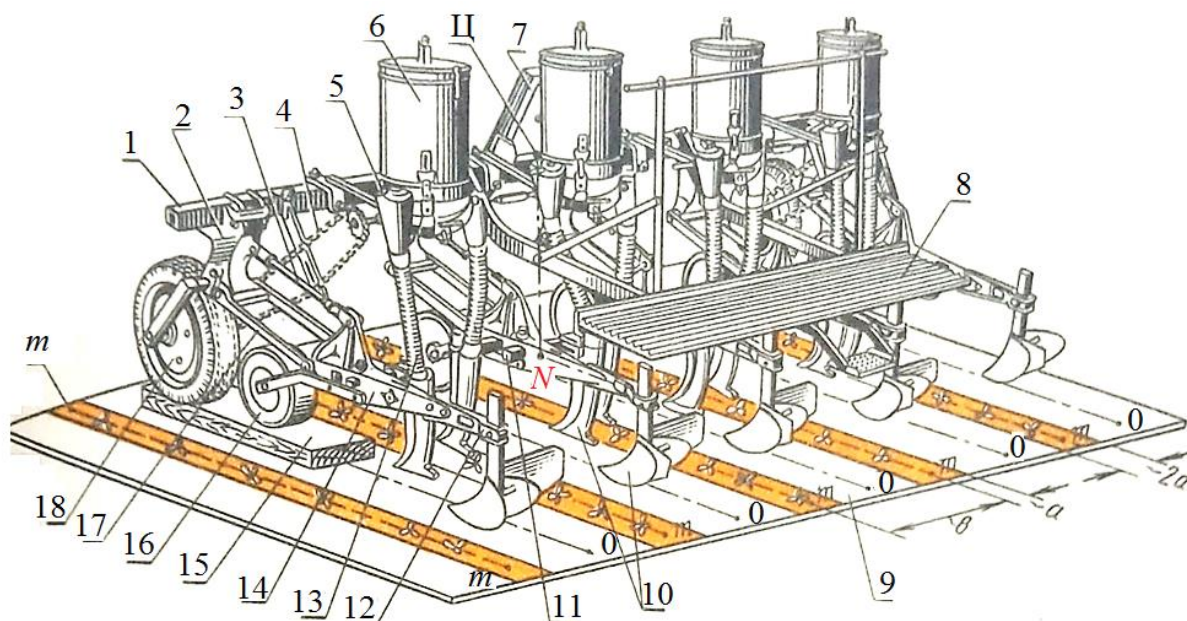
Секция корпустары білікке 6 топсамен жалғанған және рамаға серіппелі штангалармен 5 ілінген. Осы серіппелі штангалармен пышақтар топыраққа батады.

Фрезерлік барабандардың пышақтары 10 жіңішке топырақ таспаларын кесіп алып, оларды артқа тастайды. Құндаққа соқтығысқан топырақ ыдырайды және қатар аралықтарына төгіледі, фартукпен 11 тегістеледі. Секция корусы астындағы топырақтың өңделмеген жолағы сылбыр пышақпен 12 қопсытылады.

Құндақ 9 бүйірлерін өсімдік қатарынан 8 см қашықтықта орналастырады. Өңдеу тереңдігін 4.....8 см шегінде тірек доңғалақтары-ның бұрандалы механизмімен 2 және трактор асқышының орталық тартқышымен реттейді. Фрезерлік барабанның диаметрі 300 мм. Культиватордың алым ені 5,4 м, жұмыс жылдамдығы 5 7,5 км/сағ., МТЗ-1221 және John Deere 8М тракторларымен агрегатталады.

6.4. Отамалы культиваторларды жұмысқа әзірлеу

Егістік алқабы танабына культиватор шыққанған дейін қатар аралықтарының еніне, қорғаныс аймақтарына, өңдеу тереңдігі мен өңдеу сызбасына сәйкес жұмыс органдарын таңдау, орналастыру және реттеу жүргізіледі. Ол үшін таңбаланған плитаны не болмаса қатты жабыны бар тегіс алаңшаны пайдаланады. Плитаның ені культиватордың алым енінен 0,5 1 м (сурет – 6.9) артық болуы қажет. Плитаның үстіне агрегаттың бойлық өс сызығын *ON* жүргізеді. Өсімдік қатарларының өстік *mm* сызығын және қатар өсінен *a* қашықтықта қорғаныс аймақтарының (штрихталған) шегін бормен сызады.

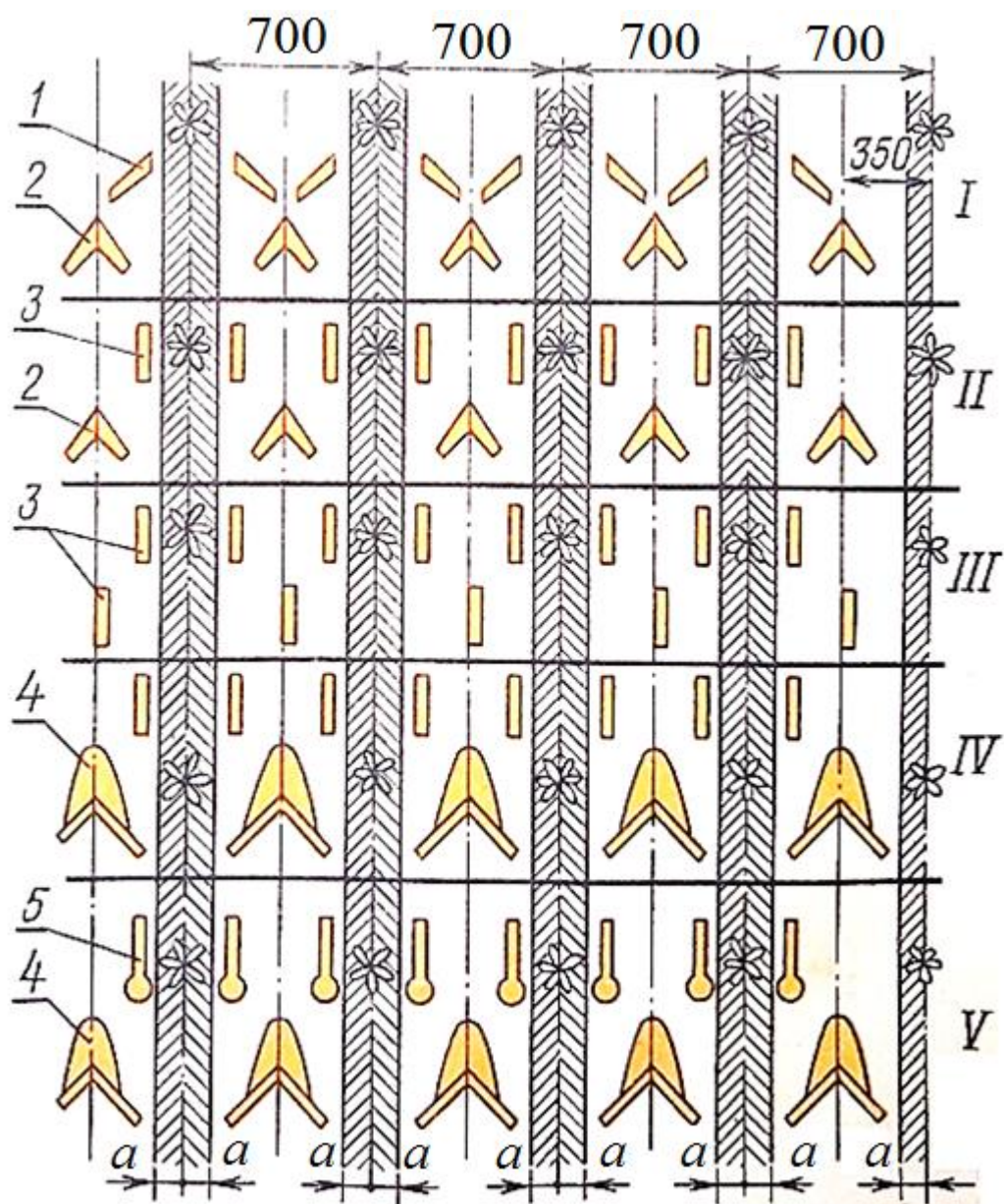


Сурет 6.9 – КОН-2,8ПМ отаушы культиваторын плита бойынша реттеу:
 1 – сырықтық рама; 2 – кронштейн; 3 – жоғарғы буын; 4 – беріліс; 5 – реттегіш; 6 – тыңайтқыш себетін аппарат; 7 – автоілемек кілттігі; 8 – аяқ асты тактайшасы; 9 – таңбаланған плита; 10 – жұмыс мәрімдері; 11 және 12 – ұстағыштар; 13 – тыңайтқыш түтігі; 14 – жүйектегіш; 15 – сырық; 16 және 18 – доңғалақтар; 17 – төменгі буын.

Егер культиватор бір өтілімде қатарлардың жұп санын өңдеп шығатын болса, онда ON өсінен оң жаққа және сол жаққа қатар аралықтары енінің жартысына $b/2$ тең болатын mm сызықтарын жүргізеді, содан соң сол сызықты b қашықтығында жүргізеді. Өңделетін қатарлар саны тақ сан болып шықса, онда культиватордың ON өстік сызығынан mm сызықтарын қатар аралықтарының еніне b тең қашықтықта жүргізеді.

Агрегатты таңбаланған плитаға культиватор сырығының 1 ортасы (Ц нүктесі) плитаның (N нүктесі) ортасында орналасатындай қылып орнатады. Трактордың асқыш құрылғысы көмегімен сырықты 1 алаңшаға параллел, ал асқыш тағанын тік бағытта орналастырады.

Культиватор сырығының бойына секциялар бекітілетін орындарын бормен белгілейді. Өңделетін қатарлардың саны жұп болған жағдайда ортаңғы секцияны Ц нүктесіне, ал қалғандарын одан, бірінен бірі қатар аралықтарының еніне b тең қашықтықта бекітеді. Жүйектегіштер мен секция доңғалақтарының симметрия өстері қатар аралықтарының қақ ортасында, OO өстік сызығы бойында орналасуы қажет.



Сурет 6.10 – КОН-2,8 ПМ культиваторында жұмыс органдарын орнату сұлбасы: I – арам шөптерді қыркуға арналған; II – қопсытуға және арам шөптерді қыркуға арналған; III – терең қопсытуға арналған; IV – өсімдікті түптеуге арналған; V – қоректендіруге және түптеуге арналған; 1 – бір жақты отаушы табандар; 2 – сүйір табандар; 3 – қопсытқыш табандар; 4 – түптеуші корпустар; 5 – қоректендіруші пышақтар.

Культиватордың тірек доңғалақтарын және трактор доңғалақтарын қатар аралықтарының қак ортасында еркін айналатындай, ал қатар мен доңғалақ немесе шынжыр табан жиегіне дейінгі ара қашықтық 15 см-ден кем болмайтындай қылып кеңейтеді. Культиватордың тірек доңғалақтары астына топырақтың доңғалақтармен тапталуын есепке ала отырып, қалыңдығы өңдеу тереңдігінен 2 – 3 см кем ағаш білеу орнатады.

Культиваторды жұмысқа дайындау барысында қатарларға жақын орналасқан табан жүздерінің қырлары қорғаныс аймағының еніне А тең қатар өсінен қашықтықта өтетіндей қылып, жұмыс органдарын белгіленген қатарларға орналастырады (сурет – 6.10).

Арам шөптерді толығымен қырқу үшін сүйір табандар мен ұстараларды қатар аралықтарында бірін-бірі 3–7 см шамасында жабатындай қылып орнатады. Топырақ жолақтарын өзінің алымынан кең қопсытатын қасиеті бар қашау тәрізді табандарды бірі екіншісімен жабылмайтын қылып орнатады.

Секцияға бірнеше жұмыс органдарын орнатқанда оларды жүйектегіш ұзындығы бойында шахмат ретімен таратады, таратып орнатқан кезде топырақ пен өсімдік қалдықтары өтуі үшін көршілес табандардың қанаттары аралығы 3 см-ден кем болмауы қажет. Қашау тәрізді табандарды жүйектегішке аралықтарын максималдық қашықтықта бекітеді.

Жүйектегішке, секция доңғалағына жақындатып түптеуші корпусты орнатады, бұл өз кезегінде қатар аралықтары бедерін копирлеуді жақсартады. Соңғы секцияларға бірлі екілі табандарды монтаждайды, себебі тоғысатын қатар аралықтарын екі өтіліммен өңдейді.

Жұмыс органдарын белгіленген өңдеу тереңдігіне орнату үшін секциялардың доңғалақтары астына, рама доңғалақтары астына орнатылған қалыңдықтағы білеуді орнатады. Параллелограмм механизмінің жоғарғы буыны ұзындығын, секция жүйектегіштерін алаңшаға параллел жатқызады.

Сүйір табандардың және ұстаралардың кескіш қырлары плитамен жанасатындай қылып, ал қашау тәрізді табандар оны өкшелейтіндей қылып жұмыс органдарын орналастырып бекітеді. Буын тым қысқа болған жағдайда табандар өкшесімен тіреледі. Сәйкесінше қопсытылған қабаттың араласуы артады, арамшөптердің қырқылуы нашарлайды, өсімдіктің топырақпен көміліп қалуы ұлғаяды, қарық түбі ойлы қырлы қалыптасады. Буынды шамадан тыс ұзартқанда, табандар өкшесімен қозғалады және топыраққа батуы жеткіліксіз болады.

Егер секцияларға үлкен тереңдікте және шағын тереңдікте жұмыс істеуге арналған жұмыс органдарын орнататын жағдай туындаса, онда тірек доңғалақтарының астына және секция доңғалақтарының астына қойылатын білеулердің биіктігі доңғалақтардың топыраққа бату теңдігіндегі 2–3 см-ге қысқартылған максималдық өңдеу тереңдігінде қалыптасады. Мейлінше терең жұмыс істегенде жұмыс органдарын алаңшаға орналастырады. Мейлінше тайыз жұмыс істегенде жұмыс органдарының астына биіктігі бірінші және екінші табандардың өңдеу тереңдіктерінің айырмасына тең биіктіктегі қойылғыларды орнатады.

Сапаны бақылау. Тыңайтқыш сепкіш аппараттарды себу нормасына орнату үшін әрбір өткізгіштің астына жәшік қояды немесе қапшық іледі. Себу реттегіші рычагын зауыт жетекшілігі белгілеген шкала бөліміне орнатады және білеудің әрбір тірек доңғалағын n рет айналдырады, айналдыру n өлшемі 0,01 ауданға себілген тыңайтқыш есебіне сәйкес келеді.

Тірек доңғалағын n рет айналдыру мәнін келесі формуламен есептейді:

$$n = \frac{100 \cdot 0,95}{b \cdot k \cdot 3,14 \cdot D} \quad (6.1.)$$

мұнда n – әрбір доңғалақтың айналу саны; b – қатар аралықтарының ені, м; k – өңделетін қатарлар саны; D – тірек доңғалақтарының диаметрі, м; 0,95 – доңғалақтардың тайғанақтауын ескеруші коэффициент.

Доңғалақтардың n айналымы ішінде себілген тыңайтқыш массасы ауданның 0,01 бөлігіне есептелген себу нормасына сай келуі қажет. Қажет болған жағдайда себу реттегішін қозғайды не болмаса жетек доңғалағындағы жетекші жұлдызшаны айырбастайды.

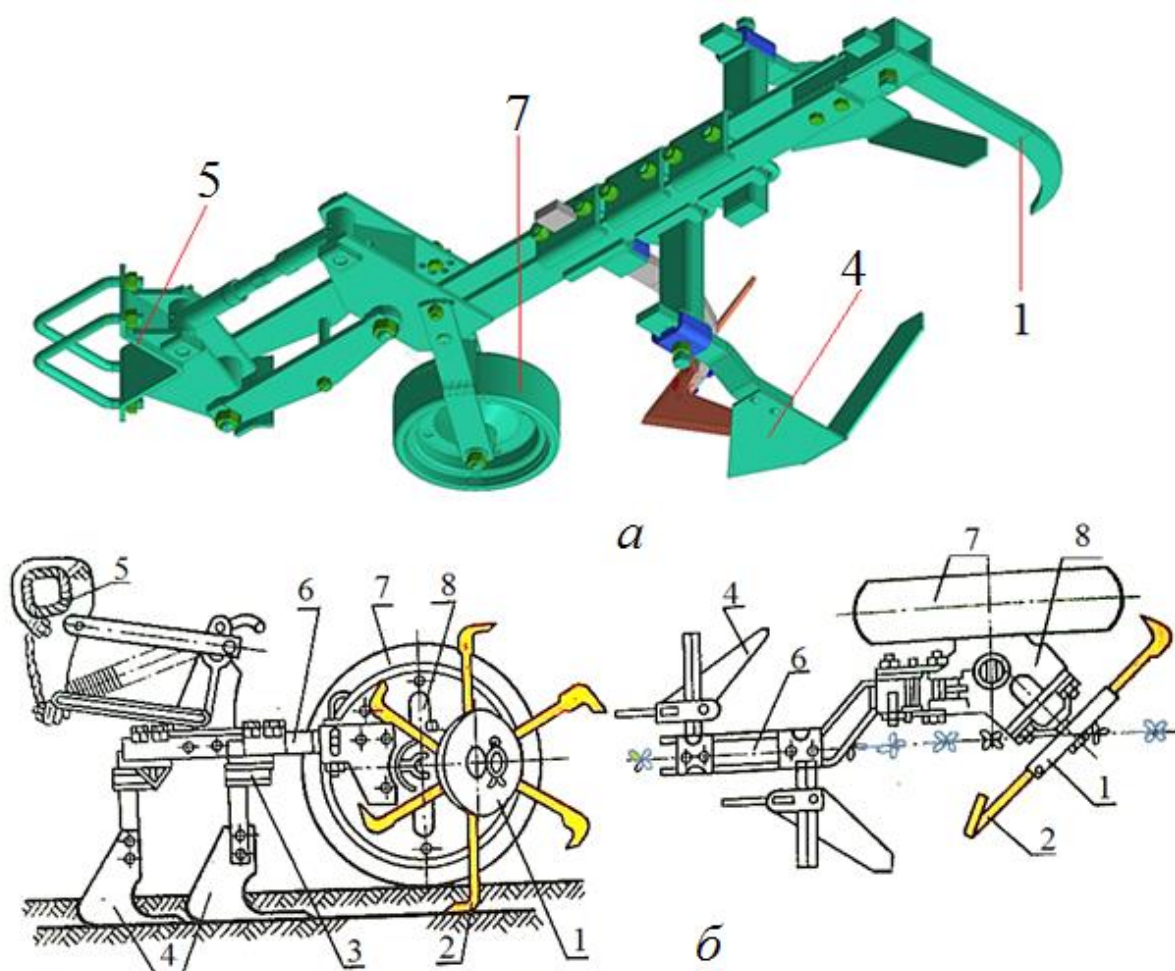
Машина-трактор агрегатының бірінші өтілімінде қопсыту тереңдігін, қорғаныс аймағының енін өлшейді, арамшөптердің қырқылуын және мәдени өсімдіктердің зақымдалуын сырттай анықтайды. Қопсыту тереңдігінің белгіленген нормадан ауытқуы ± 1 см-ден, ал қорғаныс аймағы енінің белгіленген нормадан ауытқуы 2 – 3 см-ден аспауы керек.

Топырақтың өңделу аймағындағы барлық арамшөптерді толығымен қырқу қажет. Танаптың диагоналы бойында үш жерден зақымдалған өсімдіктер санын есептейді, олардың саны бақылау ауданындағы жалпы өсімдіктер санының 1 %-нан аспауы қажет.

6.5. Қант қызылшасы өскіндерін сиретуге арналған культиваторлар

КСРО кезінде қатарлар бойымен өскіндерді сиретуге арналған машиналар екі типпен шығарылды: механикалық – УСМП-5,4 және УСМП-2,8 және автоматты ПСА-2,7.

УСМП-5,4 өскіндерді сирету машинасы қатарлар бойымен 45 және 60 см қатар аралықтарымен себілген қант қызылшасы өскіндерін сиретуге тағайындалған. Бірінші жағдайда сиреткіш рамасына 5 (сурет – 6.11, *a*) он екі, ал екіншісінде сегіз кескіш бастиектері 1 айналмалы және пышақтары бар сиреткіш секцияларды бекітеді. Бастиек 1 редуктордың 8 жетектегі білігіне монтаждalған, ал оның жетекші білігіне тірек-жетек доңғалағы 7 орнатылған. Редуктор 8, бастиектің айналу жазықтығы агрегаттың қозғалыс бағытына 40^0 бұрышпен тұратындай қылып жүйектегіш 6 планкаларына бекітілген.



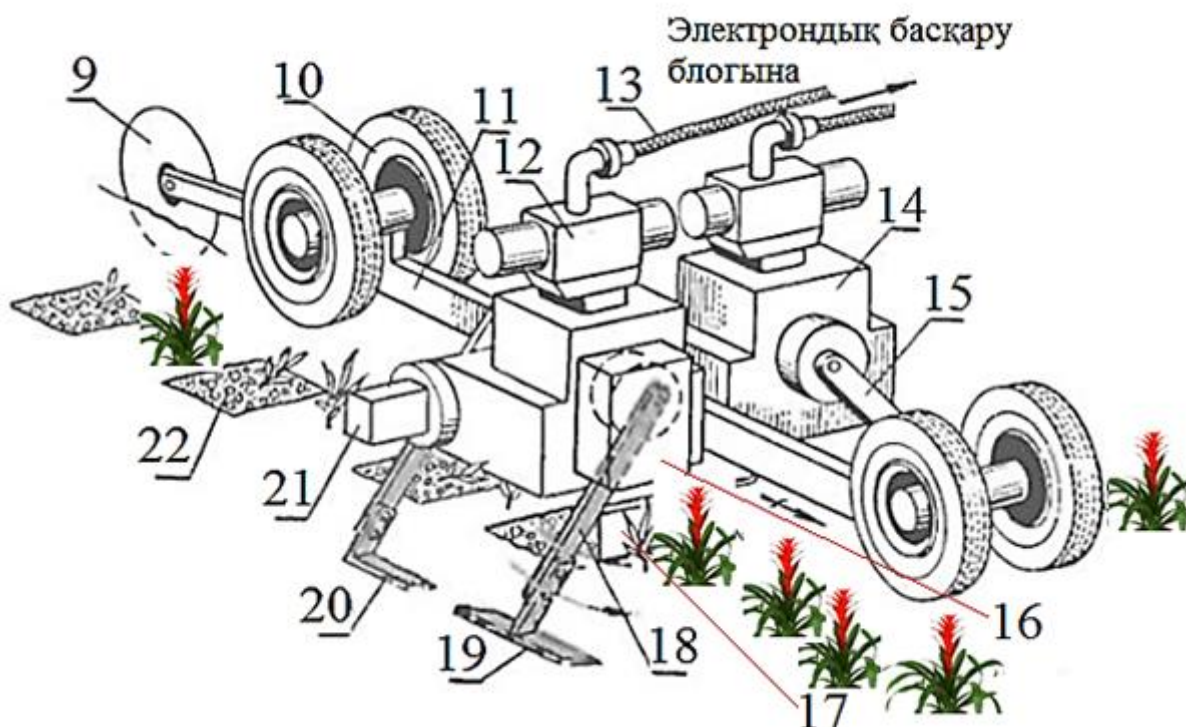
Сурет 6.11 – УСМП-5,4 өскіндерді сирету машинасы: *а* – бір жақты табаны бар сайман; *б* – УСМП-5,4 сиреткішінің секциясы; 1 – кескіш бастиек және қашау іспетті табан; 2 – пышақ; 3 – ұстағыш; 4 – біржақты табандар; 5 – білеу-рама; 6 – жүйектегіш; 7 – доңғалақтар; 8 – редуктор корпусы.

Сиреткіштің қозғалысы кезінде қызылша қатарларының үстінде орналасқан кескіш бастиектер 1 айналады және қатардағы өсімдіктердің бір бөлігін пышақтарымен 2 қырқады, нәтижесінде шоқтықтар пайда болады. Шоқтықтар аралығындағы интервалдар пышақтардың санына және орнатылуына байланысты болады.

Әрбір бастиекке 6 18 пышақтан бекітеді, бұл өз кезегінде шоқтардың ұзындығын 50 150 мм аралығында қалыптастыруға мүмкіндік береді. Пышақтарды бастиекке дара, жұптап және үш-үштен орнатады. Сиреткішті ретке келтіру алдында егілген өсімдіктің жиілігін анықтайды: танап диагоналының бойымен екі метр қашықтықта жиырма орыннан өсімдіктер санын есептейді және 1 м аралықтағы өсімдіктердің орташа санын шығарады. Өсімдіктердің нақты жиілігіне сәйкес кесте бойынша пышақтардың санын және орнату сұлбасын таңдайды.

Пышақтардың жүріс тереңдігін 3...4 см шегінде тірек доңғалағы өсіндегі редуктор корпусын бұрып реттейді.

Автоматты ПСА-2,7 сиреткіші қант қызылшасы өсімдіктерінің белгіленген жиілігін қол еңбегінсіз қалыптастыру үшін тағайындалған.



Сиреткіштің білеу рамасына параллелограмдық асқышқа төрт сиерткіш секция жалғанған. Секция (сурет – 6.12) рамадан 11, тірек доңғалақтарынан 10, жерлеткіш дискден 9 және екі сиреткіш блоктан тұрады. Блоктардың құрамына золотниктік гидротаратқыштар 12, гидрожетектер 14 15 және 18 рычагтарымен, пышақтар 19 және 20, сақталатын өсімдікті тауып алатын датчик 17 және пышақтардың жұмысын қадағалайтын датчик 16 кіреді. Сиреткіштің рамасында электрондық блок монтаждalған, оған кабелдермен 13 сиреткіш блоктар қосылған.

227

Датчикті 17 қызылша егілген қатардың үстіне орналастырады. Машина-трактор агрегаты қозғалысы барысында ол өсімдіктерге тиіп отырады және датчик – өсімдік – топырақ – жерлеткіш диск 9 электр тізбегін тұйықтайды. Тізбекте импульс пайда болады, ол электрондық блокта күшейеді және кабелмен 13 электромагниттік гидротаратқышқа 12 беріледі. Гидравликалық таратқыштағы золотник ығысады және май тасқынын жетектің 14 гидроцилиндріне бағыттайды. Пышақтар 19 және 20 қатарға көлденең қозғалады, топыраққа 1...2 см батып, өзінің әрекет ету аймағындағы барлық өсімдіктерді қиып өтеді. Алдыңғы пышақ 19 арамшөптерді және сезгімен 17 табылған бағдардағы өсімдіктің алдындағы артық өсімдіктерді қырқады. Артқы пышақ топырақты қопсытады және қалған арамшөптерді және бағдардағы өсімдіктен кейінгі артық өсімдіктерді жояды. Датчик келесі өсімдікке тигенде пышақтар кері бағытта гидравликалық жетектің 14 екінші цилиндрін ығыстырады. Сезгі 16 пышақтардың жұмысын қадағалайды, олардың қозғалысы байқалмаған жағдайда John Deere 8М тракторының кабинасындағы мониторда белгі беріледі, ал МТЗ-1221 тракторындағы пульте сигналдық шам жанады.

Сирету машинасының жиынтығына ауыстыруға арналған пышақтар беріледі. Олардың көмегімен ұзындығы 80, 100, 120 және 140 мм тіліктерді, ұзындығы 35, 55, 75 және 95 мм шоқтықтарды қалыптастыруға болады. Сирету машинасының алым ені 2,7 м, жұмыс жылдамдығы 3,2...5,4 км/сағ., өнімділігі 1,35 га/сағ. дейін. МТЗ-1221 және John Deere 8М тракторларымен агрегатталады.

7. Өсімдіктерді қорғауға арналған машиналар

7.1. Тұқымдарды дәрілеуіш машиналар

Өсімдіктерді қорғаудың химиялық тәсілдері. Ауылшаруашылық екпелі өсімдіктердің зиянкестері мен аурулары, сол секілді арамшөп өсу қарқыны егін шығымдылығының және оның сапасының айтарлықтай төмендеуінің басты себептерінің бірі болып табылады. Зиянкестермен күресу бойынша шаралардың барлық кешенін механикаландыруға мүмкіндік беретін тәсіл – мейлінше көп тараған өсімдіктерді қорғаудың химиялық тәсілдері.

Өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдары (ұлы химикаттар) сан-алуан және әмбебап, оларды өсімдіктердің көптеген зиянкестерімен және ауруларымен күресуде пайдаланады.

Өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдарының жалпылама атауы – пестицидтер. Әрекет етуі бойынша олар: зиянды құрт-құмырсқалардан қорғау үшін – инсектицидтер; аурулардан қорғау үшін – фунгицидтер; арамшөптерден тазарту үшін – гербицидтер; жапырақтары түсуі үшін – дефолианттар; өсімдікті кептіру үшін – десиканттар болып бөлінеді.

Пестицидтерді қолданғанда олардың басым көпшілігі адам, жануарлар, құстар, бал аралары және балықтар үшін улы екендігін білген дұрыс.

Зиянкестермен және аурулармен күресуді тұқымдар мен түйнектерді улау, өсімдіктерді бүрку тәсілдерімен жүргізеді. Егістікке арналған материалды жабық ғимараттарда тұқымды улы химикаттармен араластыру арқылы улайды. Өсімдікті бүрку тәсілін оны сұйық улы химикатпен тозаңдандыру арқылы жүзеге асырады. Тоzaңдандыру кезінде ұсақ түйіршіктелген улы химикатты өсімдік бетіне шашады. Зиянкестермен күресу үшін улы химикат пен ыстық ауа тасқынының концентрацияланған ерітіндісін ұсақтау арқылы алынған тұман түріндегі аэрозолды қолданады.

Зиянкестермен және аурулармен күресу үшін негізінен сұйық – ерітінділерді, суспензияларды, эмульсияларды, сонымен қатар құрғақ, ұсақ уатылған ұнтақ түріндегі улы химикаттарды қолданады. Сұйық улы химикаттарды ауылшаруашылығы өндірісінде әдетте жұмыс сұйықтығы деп атайды.

Тұқымдарды дәрілеу тәсілдері. Ауру қоздырғыштарды жою мақсатында тұқымды құрғақ, жартылай құрғақ, дымқыл, ұсақ дисперстік немесе термиялық тәсілмен дәрілейді.

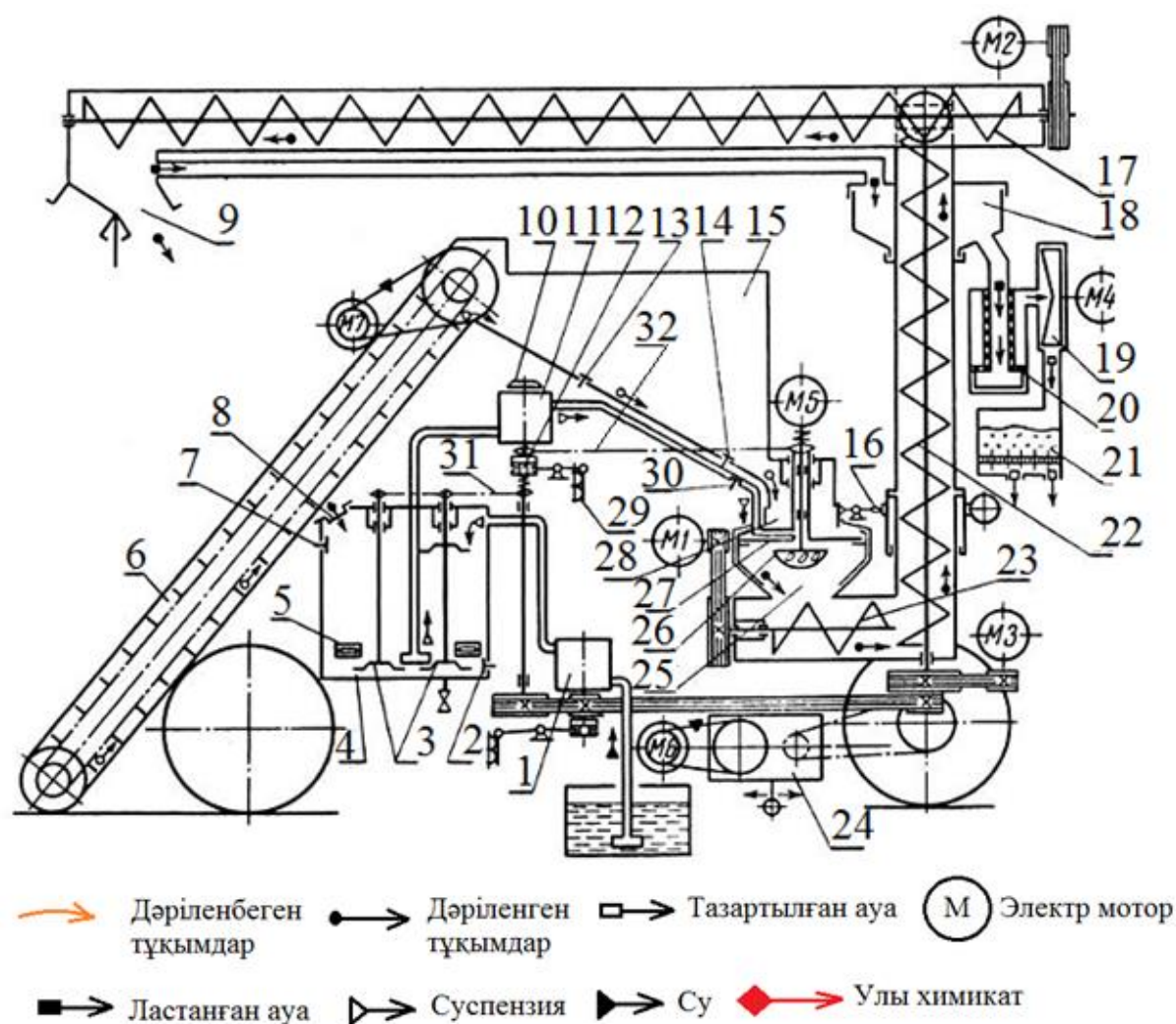
Дәрілеудің *құрғақ* тәсілі тұқымдарды тозаң тәрізді улы химикатпен араластыру болып табылады. Дәрілеудің басқа тәсілдерімен салыстырғанда тұқымды егістік басталғанға дейін ерте, улы химикаттарды аз мөлшерде жұмсап дәрілеуге болады. Дегенмен препарат тұқымдардың бетінде нашар сақталады, оның бір бөлігі жоғалады, еңбектің гигиеналық жағдайы нашарлайды. Бұл кемшіліктерін дәрілеу кезінде тұқымдарды және ұнтақты ылғалдандыру, дәрілеудің концентрацияланған ерітіндісін пайдалану, кептіруді қысқарту арқылы төмендетеді.

Дәрілеудің *дымқыл* тәсілі. Дәрілеу барысында тұқымды формалин ерітіндісімен ылғалдандырады, брезент астында бірнеше сағат ұстайды, содан соң кептіреді. Аталмыш операциялар процестің еңбексиымдылығын айтарлықтай арттырады.

Залалсыздандырудың *термиялық* тәсілі тұқымдарды 50⁰ дейін қыздырылған суға батыру және кейін кептіру арқылы жүзеге асырылады. Тәсіл күрделі, дегенмен астық тұқымдастардың тозаң бастарын басу үшін ең тиімдісі саналады.

Дәрілеудің *ұсақ дисперстік* тәсілі тұқымдарды суспензиямен өңдеу болып табылады. Суспензия дегеніміз тозаңданған улы химикаттың сумен механикалық қоспасы; оның құрамында улы химикаттың аса ұсақталған бөлшектері қалқымалы жағдайда болады.

Тұқымды дәрілеу мақсатында өздігінен жүретін ПС-10 және стационарлық ПСШ-3 дәрілеуіштер қолданылады.



Сурет 7.1 – ПС-10 дәрілеуіш машинасының технологиялық процесі сұлбасы: 1 – толтыру сорабы; 2, 7, 13, 14 және 30 – сезгілер; 3 – араластырғыштар; 4 – суспензия резервуары; 5 – электрмен қыздырғыш; 6 – тиейтін транспортер; 8 – резервуар қылтасы; 9 – дәріленген тұқымдар шығатын қылта; 10 – суспензияны мөлшерлегіш реттегіші; 11 – дозатор; 12 – суспензия берілетін құбыр; 15 – тұқым бункері; 16 – тұқымдарды беретін дозатор рычагы; 17, 22 және 23 – шнек транспортерлер; 18 – ауа өткізгіш коллекторымен; 19 – желдеткіш; 20 – сүзу камерасы; 21 – сүзгі; 24 – өздігінен жүру берілісі; 25 – дәрілеу камерасы; 26 – тозандандырғыш; 27 – тұқым дискісі; 28 – таратқыш; 29 – электромагнит; 31 және 32 – тізбекті берілістер.

Өздігінен жүретін ПС-10 дәрілеуіш машинасы дәнді, дәнді бұршақты және техникалық дақылдардың тұқымдарын улы химикаттардың суға езілген суспензияларымен залалсыздандыру үшін тағайындалған.

ПС-10 дәрілеуіш машинасының технологиялық процесі (сурет – 7.1.) суспензия дайындау және бір мезгілде тұқымдарды дәрілеу болып табылады.

ПС-10 дәрілеуіш машинасының негізгі жұмыс агрегаттары мен механизмдері (сурет – 7.1.) суспензия дайындауға арналған құрылғы, тұқым бункері, дәрілеу камерасы, дозаторлар, сорап, желдеткіш, сезгілер,

транспорттерлер. Машинаның механизмдері электр моторлар арқылы әрекет етеді.

Суспензия дайындауға арналған құрылғы. Резервуар 4 (сурет – 7.1.) ішінде араластырғыштар 3, сору сүзгісі, сұйық деңгейінің 2 және 7 датчиктері, электрмен қыздырғыштар 5, суспензия температурасын қадағалауға арналған реле монтаждalған. Электрмен қыздырғыштар ауа температурасы 0⁰-тан төмен болғанда суспензияны қыздыру үшін қызмет етеді. Араластырғыштар 3 суспензияның біртекті болуын қамтамасыз етеді.

Тұқым бункері 15 мөлшерлегіш стакандардан құралған таратқышпен 28, айналмалы тұқым дискісімен 27 және тозаңдандырғышпен 26 жабдықталған. Мөлшерлеу стаканын қозғау арқылы тұқым берісін реттейді. Бункер босағаннан кейін оның жұмысын автоматты түрде айыратын датчикпен 13 және оны толтыру үшін автоматты түрде механизмдерді қосатын датчикпен 14 жарақталған.

Дәрілеу камерасы 25 тұқымдарды суспензиямен шайып алу үшін қызмет етеді. Мұнда бір ғана шнек 23 суспензияға малынған тұқымды аударыстырады және дәріленген тұқымды камерадан шығарады.

Дозатор. Дозатордың 11 эксцентриктік білігінде кейінді-ілгерілемелі қозғалыстағы диафрагмалар бекітілген. Диафрагма бір жаққа қозғалғанда суспензия қақпақтың камерасына құйылады, екінші жаққа қозғалғанда сол камерадан айдамалы магистралға шығарылады. Суспензия берісін диафрагманың жүру шамасын өзгерту арқылы реттейді.

Сорап 1 бакті 4 сумен толтыру қызметін атқарады. Дуал құбырдың соңында сүзгі бекітілген.

Желдеткіш 19 түсіру шнегінен 17 улы химикатпен ластанған ауаны сорып алып, оны сүзу камерасына 20 айдайды.

Сезгілер суспензияның тозаңдандырғышқа берісін және бункердің дәнмен толуын қадағалайды; арнаулы датчиктер тұқым мен суспензияның құйылуын машинаның қозғалысымен синхронды үйлестіріп отырады.

ПС-10 машинасы қырғыш және шнекті транспорттерлермен жарақталған. Тиейтін транспорттердің 6 жоғарғы басы машинаға топсалы бекітілген. Транспорттер корпусы ішінде қырғыштар бекітілген шексіз тізбек қозғалады. Дәнді үйіндіден транспорттердің төменгі басына бүйір шнектермен жарақталған транспорттер береді. Дәріленген тұқымды машинадан шығару үшін шнек транспорттерлер қолданылған.

Суспензия дайындау үшін резервуарға 4 сораппен 1 суды айдайды. Резервуардың толуын датчик 7 қадағалайды.

Қылтасы 8 арқылы улы химикат, ынталандырғыш қоспалар салынады. Резервуар ішіндегі қоспаларды 5.....10 мин аралығында араластырғышпен 3 араластырады. Төмен температура жағдайында электрлік қыздырғышты 5 қосады.

Тиеуші транспорттер 6 тұқымды бункерге 15 салады. Оның ішінен тұқым таратқышқа дискіге 27 төгіледі. Төгілген тұқым ортадан тебіліс күші әрекетінен дәрілеу камерасына 25 жеткізіледі.

Дозатор 11 резервуар 4 ішінен дайындалған суспензияны сорып алып, таратқышқа 26 береді, таратқыш өз кезегінде суспензияны ұсақ дисперстік күйге көшіреді. Тозанданған суспензия факелінен өткен тұқым оған малынып, дәрілеу камерасындағы шнек 23 құндағына құлайды.

Шнек транспортерлер 23, 22 және 17 дәріленген тұқымды машинадан шығарады.

Транспортерді 17 шнек 22 өсіне салыстырмалы 320^0 -қа бұруға болады, бұл өз кезегінде тасымал машина шанағының толуын жеделдетеді; сонымен қатар тік жазықтықта $\pm 15^0$ еңкейтуге де болады. Егер тұқымды машина шанағына түсіру қажет болса, құндақтың қылтасына 9 лоток жалғанады, ал қапталатын тұқым болса, қайырмалы жапқышы бар қос жеңді кеңернеу қондырылады.

ПС-10 машинасын қолмен басқарылатын және автоматтық режимдерде пайдаланады.

Қолмен басқарылатын режимде жұмыс органдарын реттейді, суспензияға жылу береді, бакті сумен толтырады, машинаның қозғалысын маневрлейді, тұқымды тиеу және түсіру, суспензияны тозандандыру, ластанған ауаны шығару механизмдерін қосады, механизм жетектерін қосады.

ПС-10 машинасын улы химикаттардың шығындалу нормасына орнату үшін тұқымдар мен суспензия берістерінің градусқа бөлінген шкаласы және нұсқаушы кестесі бар реттегіштерін пайдаланады.

Улы химикаттармен ластанған ауа сүзу камерасына 20 желдеткішпен 19 сорылады. Тазартылған ауа тасқынын белсенділігі арттырылған көмірлі жұтқышы бар сүзгіге 21 айдайды.

ПС-10 машинасы электр қозғалтқыш көмегімен қозғалады, өздігінен жүру басқару пультінде батырмамен айырылып қосылады.

Машинаны автоматтық режимдегі жұмысына қойып, тұқымды дәрілейді.

Бункерді тұқымнан 15 босату кезінде датчик 14 суспензия дозаторы 11 және тұқым берісі дискісі 27 жетегін ажыратады және өздігінен жүру электр моторын қосады. Машина тұқым үйіндісінен 14 датчикке дейін толтырылады, ол өз кезегінде тұқым мен суспензия мөлшерлегіштерін іске қосады. Бункер тұқыммен 13 датчикке дейін толған сәтте тиеу транспортері мен өздігінен жүру электр моторлары ажыратылады.

Тозандатқышқа суспензияның жеткізілуін 30 датчик пен басқару пультіндегі сигнал шамдары қадағалайды.

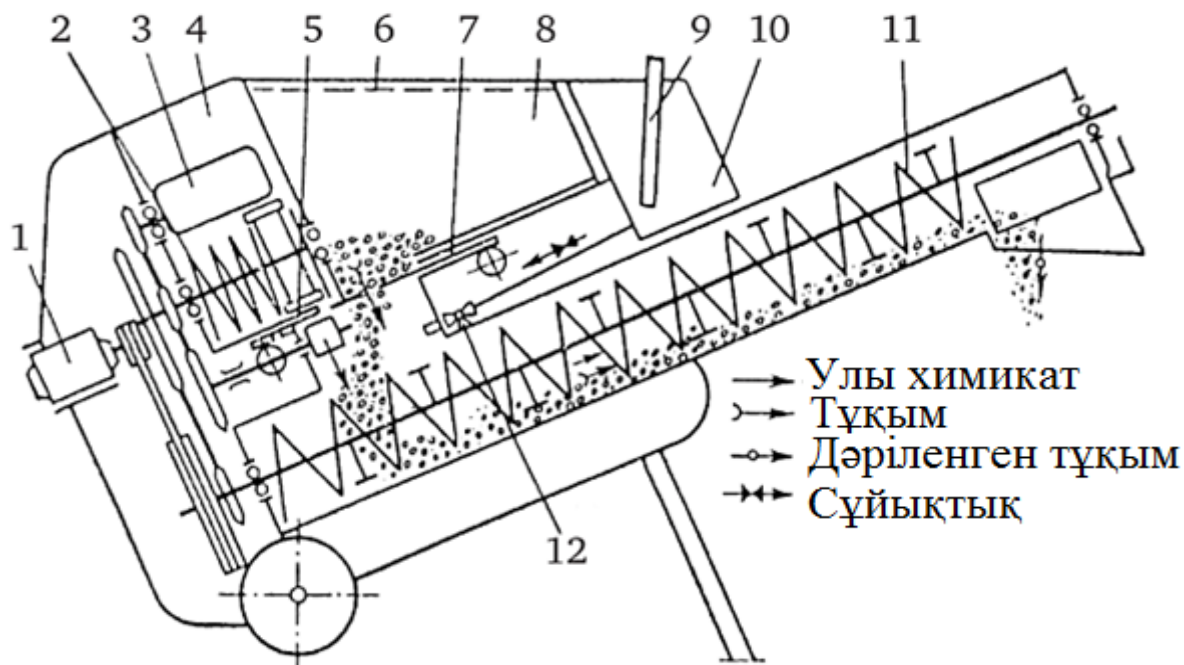
Суспензия резервуары 4 босаған сәтте датчик 2 электр моторды ажыратады, машина жұмысы тоқтайды.

Тізбектің, сораптың 1, дәрілеудің, суспензия қыздырылуының қосылғандығы туралы басқару пультіндегі сигнал шамдары белгі береді.

ПС-10 машинасының өнімділігі бидай тұқымын дәрілегенде 20 т/сағ, жеті электр моторларының жиынтық қуаты 13 кВт, суспензия берісі 0,5.....3,5 л/мин, суспензия резервуарының сиымдылығы 250 дм³; бункерге дәріленген

тұқымды тасымал құралымен көтеру биіктігі 2,4 м. Агрегатқа бір оператор қызмет көрсетеді.

Штангалық ПСШ-3 тұқым дәрілегіш машина (сурет – 7.2.) тұқымдарды құрғақ, жартылай құрғақ және дымқыл тәсілдермен залалсыздандыру үшін тағайындалған.



Сурет 7.2 – Штангалық ПСШ-3 тұқым дәрілегіш машинаның технологиялық сұлбасы: 1 – электр мотор; 2 – құрғақ улы химикат бункері; 3 – қоректендіргіш; 4 – аударыстырғыш; 5 – құрғақ улы химикат дозаторының жапқышы; 6 – торкөз; 7 – тұқым дозаторының жапқышы; 8 – тұқым бункері; 9 – теңестіргіш түтік; 10 – сұйық улы химикаттың резервуары; 11 – араластырғыш; 12 – сұйық улы химикаттың мөлшерлеу краны.

Машинаның негізгі жұмыс органдары: тұқымның берісін мөлшерлегіші бар тұқым салынатын бункер 8, мөлшерлегіш қоректендіру құрылғысы бар құрғақ ұсақталған улы химикатқа арналған бункер 2, сұйық улы химикатқа арналған герметизацияланған резервуар 10, ішінде айналып тұрған шнегі бар құбыр іспетті араластырғыш 11.

Тұқым салынатын бункер үстінде ірі қоспаларды ұстап қалатын торкөз 6 бекітілген. Дозатордың жапқышын 7 ығыстыра отырып, араластырғыштың төменгі бөлігіне өтетін тұқымның төгілу тепе-теңдігін реттейді.

Құрғақ дәрілеу. Жапқышты 5 қозғап, бункер 2 терезесін ашады. Улы химикат қоректендіргіштің 3 және аударыстырғыштың 4 көмегімен тұқымның үстіне тепе-тең қалыпта төгіледі және тұқыммен бірге араластырғышқа 11 құйылады. Араластырғыштың ішіндегі шнек айналып, тұқымды ұнтақпен араластырады және массаны құбыр түбімен басына қаптар ілінген қос кеңернеудің шығар аузына бағыттайды.

Жартылай құрғақ дәрілеу. Мөлшерлегіш кранды 12 ашып, араластырғышқа сұйық улы химикатты жібереді. Теңгеруші құбыр 9 сұйықтың ағу тепе-теңдігін қамтамасыз етеді. Улы химикаттың жабысуын жақсарту қажеттілігі туындаса, жұмыс сұйықтығына желімдегіш затты қосады, оның мөлшері 1 т дәнге 7.....10 л болуы қажет. Дәріленген тұқым қапқа құйылады.

Ылғал дәрілеу. Бұл жағдайда формалин ерітіндісін пайдаланады. Өңделген дәнді екі-үш күнге үйіндіге жинайды және бетін брезентпен жабады. Дәрілеу кезінде бір жұмысшы дәнді бункерге салып тұрады, ал екіншісі қаптарды ауыстырады.

Машинаның өнімділігі 3 т/сағ астыққа дейін, электр қозғалтқыштың қуаты 0,4 кВт, астық бункерінің сиымдылығы 42 л, құрғақ улы химикатқа арналған бункердің сиымдылығы 24 л, сұйыққа арналған резервуардың сиымдылығы 31 л.

7.2. Бүріккіш машиналардың жалпы құрылысы.

Бүріккіштер зиянкестерді, ауру қоздырғыштарды, арамшөптерді сұйық ұсақ тозаң күйіндегі улы химикаттарды өсімдікке шашу арқылы жою үшін тағайындалған.

Бүріккіштердің типтік технологиялық процесі келесі. Жұмыс сұйықтығы біртекті күйін сақтау мақсатында машина багінде үзіліссіз араластырылады және ұсақ тозаңданған күйінде өсімдікке қысыммен шашырайды.

Бүріккіштердің негізгі базалық құрам бірліктері унификацияланған. Оларды әртүрлі қылып үйлестіру және қосымша жұмыс органдарын қолдану арқылы бүріккіштердің әртүрлі модификациялары қалыптасқан.

Бүріккіштердің негізгі құрам бірліктері: сорап, араластырғыш құрылғы, қысым реттегіші, тозаңдандырғыш құрылғы, толтыру құрылғысы.

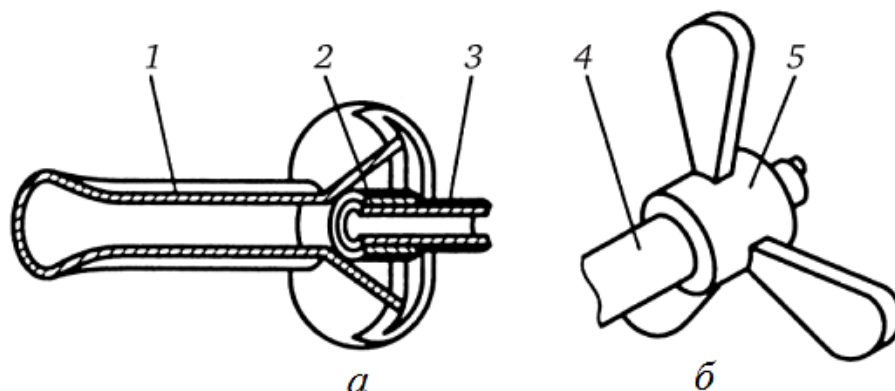
Сорап сұйықты тозаңдандыру және оны өсімдікке шашу үшін қысымды қалыптастырады. Бүріккіштердің басым көпшілігі ортақ иін білігі және клапан қорапшасы корпусқа монтаждalған бір поршенді үш сораптан құралатын унификацияланған УН-41000 сорғысымен жабдықталған.

Кривошипті шатунды механизмнің иін білігіндегі шатундық мойыншалар бірі екіншісінен 120⁰-қа ығыстырылған, бұл өз кезегінде сорғының жұмыс тепе-теңдігін жақсартады. Клапан қорапшасында үш бірдей сорушы және айдаушы клапандар тобы орналастырылған.

Поршеннің қозғалысы кезінде цилиндрде сиретіліс пайда болады және соның салдарынан улы химикат цилиндрдің жұмыс қуысына сорып алынады. Поршеннің кері жүрісі кезінде сору клапаны жабылады, айдау клапаны ашылады және соның салдарынан поршень сұйықты айдау магистраліне ығыстырады. 2 МПа қысым пайда болады. Сораптың берісі 85 л/мин.

Кейбір бүріккіштерде құйынды немесе тістегерішті сорап орнатылған.

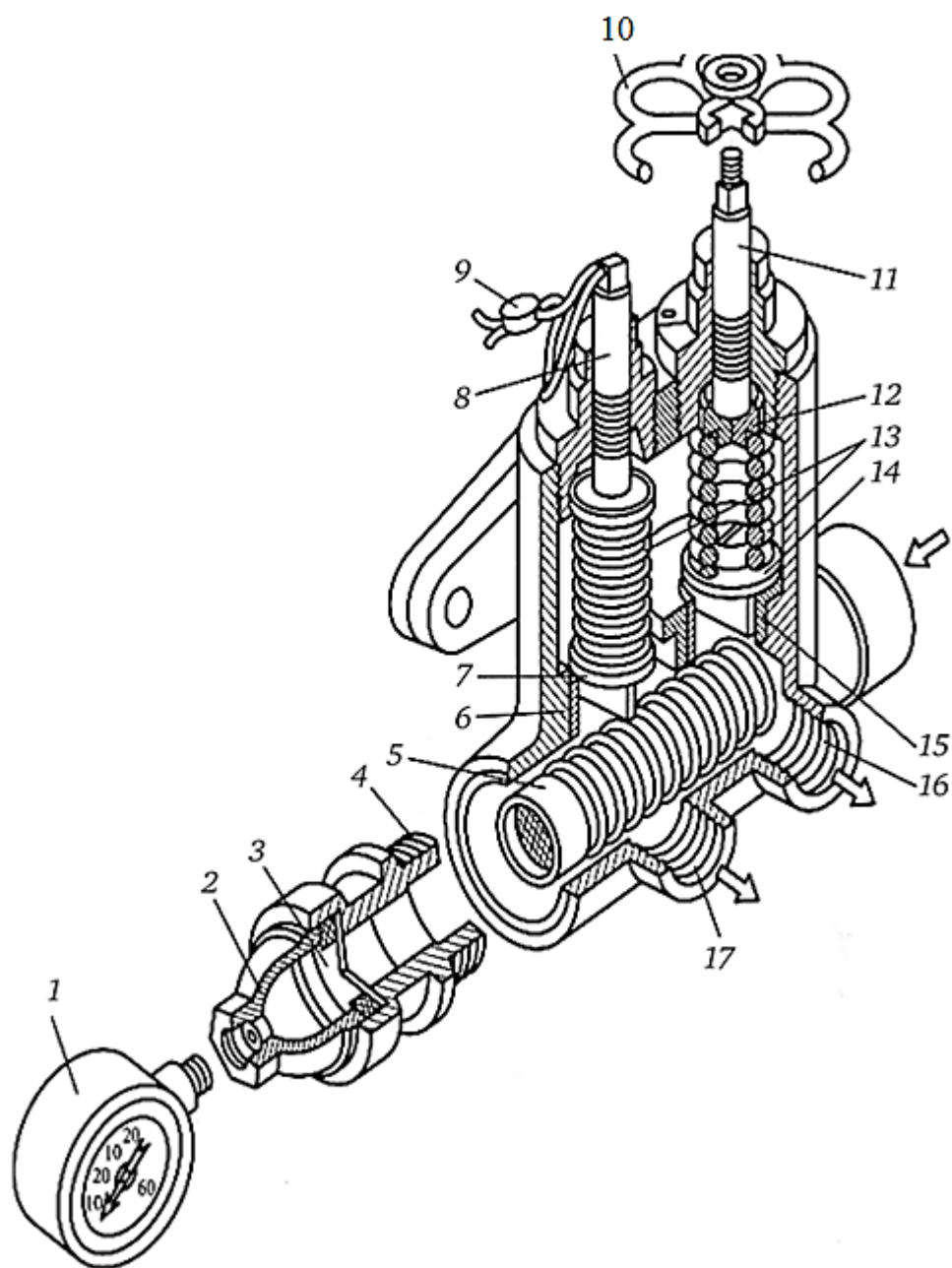
Сапырғыштар эмульсияның ыдырауына немесе суспензияның құрамындағы қатты бөлшектердің түбіне тұнып қалуына жол бермеу үшін жұмыс сұйықтығын үзіліссіз араластырып тұру мақсатында тағайындалған.



Сурет 7.3 – Бүріккіштердің сапырғыштары: *а* – гидравликалық; *б* – бұрандалы; 1 – корпус; 2 – шүмек; 3 – төлке; 4 – білік; 5 – қалақ.

Гидравликалық сапырғыш (сурет – 7.3, *а*) араластыру камерасы бар корпустан 1 және шүмектен 2 тұрады. Сапырғышты төлкенің 3 көмегімен бүріккіштегі бактың келте құбырына жалғайды. Бакке қысыммен айдалған улы химикат шүмектен үлкен жылдамдықпен шығады, соның салдарынан бактің ішінде сұйықтықтың турбуленттік қозғалысы пайда болады.

Бұрандалы сапырғыштың (сурет – 7.3, *б*) білігінде бұрандалы қалақ 5 бекітілген, соның көмегімен бүріккіш багінің ішінде үлкен жылдамдықпен айналған сұйық тасқыны туындайды, нәтижесінде бак ішінде үзіліссіз араластыру процесі жүреді.



Сурет 7.4 – Қосарланған қысым реттегіш: 1 – манометр; 2 – қалпақша; 3 – диафрагма; 4 – демпфер корпусы; 5 – сүзгі; 6 – қорапша; 7 – сақтандыру клапаны; 8 – сақтандыру клапанының реттегіш бұрандасы; 9 – пломба; 10 – сермер; 11 – редукциялық клапанның реттегіш бұрандасы; 12 – табақша; 13 – серіппелер; 14 - редукциялық клапан; 15 – клапан ершігі; 16 – эжектор вентилине арналған тесік; 17 – улы химикат шығуына арналған тесік.

Қысым реттегіші бүріккіштегі арынды коммуникацияның ішіндегі сұйық қысымын теңгереді. Қосарланған қысым реттегіш редукциялық 14 (сурет – 7.4.) және сақтандыру 7 табақшалы клапандардан құралған. Серіппелер 13 кланандарды ершіктерге 15 қысып тұрады. Улы химикат сүзгінің 5 цилиндрлі торкөзінен өтіп, қорапшаға 6 құйылады және одан тесік 17 арқылы шығып, тозаңдандырғыш құрылғыға өтеді. Қорапшадағы 6

сұйықтың қысымы белгіленген шамадан асқан бойда редукциялық клапан 14 ашылады және артылған сұйық бакке кері лақтырылады.

Редукциялық клапанды қажетті қысымға бұранда 11 арқылы орнатады. Сақтандыру клапанын бұранда 8 арқылы максималдық (2 МПа) қысымға орнатады және пломба 9 салады.

Қысым реттегіш манометрді 1 улы химикат әрекетінен оқшаулайтын қалпақша 2 және диафрагма 3 түріндегі демпферлік құрылғымен жарақталған.

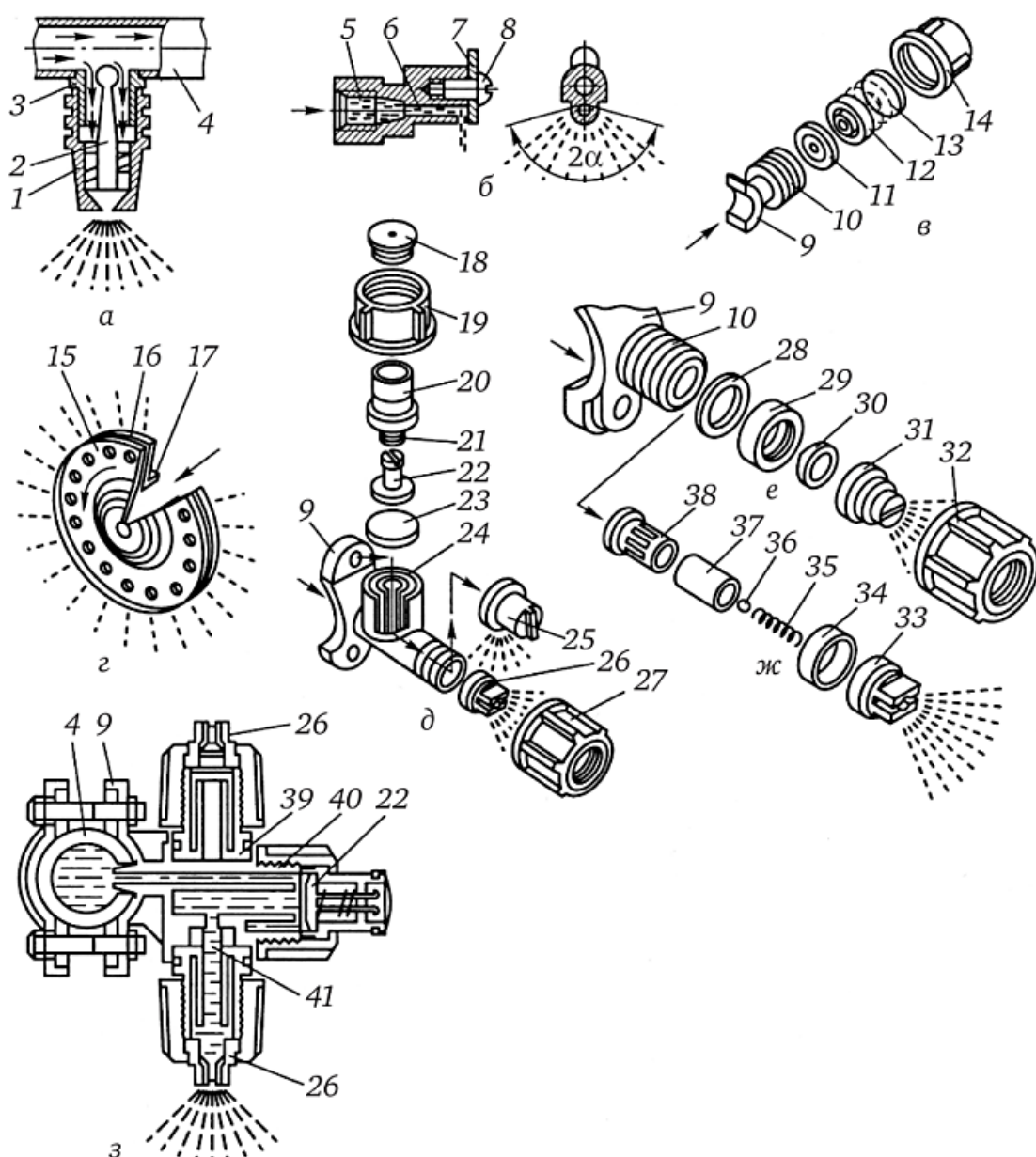
Бүріккіштердің және қоректендіргіштердің тозаңдандырушы ұштықтары. Егістікте бүркуге арналған ұштық (сурет – 7.5, а) шашатын тесіктері бар пластмас қалпақшадан 1 және бұрандалы ойықтары бар өзектен 2 тұрады. Қалпақша тесіктерінің диаметрі 1,5 немесе 2 мм. Бұрандалы ойықтар бұралған сұйық тасқынын қалыптастырады.

Қалпақшалар 0,5 МПа астам қысымда жұмыс істеу үшін тағайындалған, метал керамика қондырмалары армиленген. Егістікте бүркуге арналған ұштықтар ұзындығы 1...2 м тозаңданған улы химикаттың ағынын қалыптастырады. Оларды негізінен жабық топыраққа арналған бүріккіштерде, аспалы бүріккіштерде және т. б. пайдаланады. Аталмыш ұштықтар сұйықтың ұсақ түйірлі тозаңын қамтамасыз етеді, бұл өз кезегінде улы концентрациясы жоғары ерітіндімен өсімдіктерді бүрку үшін қолдануға мүмкіндік береді.

Дефлекторлы тозаңдандырушы шағылыстырушы пластинасымен бірге (сурет – 7.5, б) тілігі шеңбер шүмегі 6 бар корпустан 5 және шүмекке қарама-қарсы корпусқа бекітілген дефлектор пластинадан 7 тұрады. Сұйықтық шүмек арқылы қысыммен дефлектор пластинаға беріледі. Ағын мен дефлектордың соқтығысқан тұсында қысымның кіндігі пайда болады, осы кіндіктен сұйықтық жазық пленка түрінде дефлектор бетімен жайылады. Ары қарай пленка жазық тозаңды қалыптастырып тамшыларға түрленеді.

Дефлекторлы тозаңдандырушының екінші типі ішпегі бар, суреттегі (сурет – 7.5, в) ішпекке 25 ұқсас тозаңдандырғыш болып табылады. Ішпектің бетінде қуыс, ал өс бойымен шүмекке арналған канал қалдырылған. Сұйықтың ағыны қуыс қабырғасына соқтығысып, тамшыларға бөлініп кетеді.

Дефлекторлы тозаңдандырғыштар сұйықты диаметрлері 250...400 мкм болатын ірі тамшыларға майдалайды. Мұндай тозаңдандырғыштарды өсімдіктерге шашатын жұмыс сұйықтығының үлкен мөлшерін енгізу үшін штангалық бүріккіштерде пайдаланады.



Сурет 7.5 – Бүріккіштердің және қоректендіргіштердің тозаңдандырушы ұштықтары: *а* – егістікте бүркуге арналған ұштық; *б* – дефлекторлы тозаңдандырушы шағылыстырушы пластинасымен бірге; *в* – ортадан тебілісті құйынды; *г* – ортадан тебілісті дискілі; *д* – біріктірілген; *е*, *ж* – бөлгіш клапаны бар саңылаулы; *з* – тозаңдандырушы бастиек; 1 – қалпақша; 2 – өзек; 3, 10, 24 – ниппелдер; 4 – коллектор; 5 – корпус; 6 – канал; 7 – пластина-дефлектор; 8 – бұранда; 9 – қапсырма; 11, 37 – сүзгілер; 12 – құйындағыш; 13, 18 – шайбалар; 14, 19, 27, 32 – бұрандалар; 15, 16 – дискілер; 17 – қақпак; 20, 29, 38, 39 – клапан корпустары; 21, 35 – серіппелер; 22, 30, 36 – клапандар; 23 – мембрана; 25 – пішінделген шағылыстырғышы бар дефлекторлық тозаңдандырғыштың ішпегі; 26, 31, 33 – саңылаулы тозаңдандырғыштың ішпегі; 28 – нығыздығыш сақина; 34 – тығын; 40 – trunnion; 41 – тесік.

Ортадан тебілісті құйынды тозаңдандырғыш (сурет – 7.5, в) ниппелінде 10 капрон құрсау 9 бар, оның ішіне сүзгі 11, құйынды қалыптастыратын камера 12 және калибрленген тесігі бар шайба 13 салынған және барлығын ұстап тұратын бұрандамен 14 бекітілген. Құйынды қалыптастыратын камерадан өткен сұйық айналысқа түседі және тозаңдандырғыштан іші қуыс конус іспетті факел түрінде шығады. Әрбір ұштық ауыстырылатын құйын камераларымен және тесіктерінің диаметрлері 2 және 3 мм-лік тозаңдандыру шайбаларымен жинақталған. Мұндай типтегі тозаңдандырғыштар сұйықтың ұсақталып жіңішке тозаңға айналуын қамтамасыз етеді. Оларды штангалық бүріккіштерде егістіктерді 75... 150 л/га мөлшеріндегі фунгицидтермен өңдеу үшін қолданады.

Ортадан тебілісті дискілі тозаңдандырғыш (сурет – 7.5, г) бір, екі немесе одан да көп 15 және 16 дискілердің жұптарынан құралған айналмалы бастиек болып табылады. Әр жұптағы дискілердің аралығында ені 2,5 мм болатын тар канал қалыптасады. Арынды магистралдан сұйық диск 15 кіндігіне құйылады, ортадан тебіліс күшінің әрекетінен каналды бойлап, дискілердің сыртқы жиектеріне ығысады және диаметрі 60... 150 мкм болатын тамшыларға ыдырайды.

Мұндай тозаңдандырғыштарды мөлшері 1 ден 100 л/га болатын сұйық улы химикаттарды енгізуді қамтамасыз ете алатын шағын және өте шағын көлемді бүріккіштердегі желдеткіштерде қолданады.

Бөлгіш клапаны бар біріктірілген тозаңдандырғыш (сурет – 7.5, д) қос ниппелдері бар құрсаумен 9 жарақталған. Төменгі ниппелге сәйкесінше дефлекторлық 25 немесе саңылаулық 26 ішпекті бекітеді, ал бүйіріндегі ниппелге 24 мембрандық бөлгіш клапан 22 бекітіледі. Құрсауды 9 штанга коллекторына бекітеді, коллектордан сұйық қысыммен мембарана 23 жиектерін көмкере отырып, бүйіріндегі ниппелге 24 барады, содан соң орталық тесік арқылы төменгі ниппелге тозаңдандырғышқа өтеді. Штангаға сұйықтың берісі тоқтаған сәтте клапан 22 серіппенің 21 қысымы арқылы мембранамен 23 тозаңдандырғышқа баратын каналды жабады.

Саңылаулы тозаңдандырғыштар (сурет – 7.5, е, ж) 31 және 33 тозаң қалыптастырушы ішпектермен жарақталған, олардың әрқайсысындағы тесік сұйықтың шығу бағытына біртіндеп кеңейетін тар саңылау түрінде жасалған. Мұндай тесіктен қысыммен өтетін сұйық құстың жайылған қанатындай пішіндегі тозаңның жазық факелін қалыптастырады. Саңылаулы тозаңдандырғыштар алым ені бойында тозаңның ірі бытыраңқылығын қамтамасыз етеді. Сондықтан оларды, гербицидтерді тегіс немесе лентамен енгізу үшін қолданады, ол үшін тозаңдандырғышты агрегат қозғалысы бағытының сызығы мен факел жазықтығы аралығындағы бұрыш 80...85° құрайтын шамамен орналастырады.

Өсімдіктерді пестицидтермен бүрку үшін қолданылатын саңылаулы және ортадан тебілісті тозаңдандырғыштарды резина 30 немесе шарикті 36 клапандармен жабдықтайды. Штангаға берілетін сұйық тоқтағанда клапан штанга коллекторынан ішпектерге өтетін сұйықты жабады, соның

нәтижесінде сұйықтың басқарусыз ағуын, өсімдіктің күйіп кетуін және қоршаған ортаның ластануын болдармайды.

Тозаң қалыптастырушы бастиек (сурет – 7.5, з) құрсаудан 9, шетмойыннан 40, кесу клапанынан 22 және саңылаулы тозаңдатқыштың төрт ішпегімен 26 жарақталған корпуста 39 тұрады. Шетмойында 40 корпусты бұру арқылы тозаңдатқыштың бірін оның каналы құрсаудың тесігімен 41 беттескенше төменгі (жұмыс) қалпына орнатады. Осындай бастиектерді қолдану бүріккіштерді қайта реттеуге жұмсалатын уақытты қысқартады.

Тозаңдатқыш ұштықтар жұмысының негізгі көрсеткіштері болып тозаңның сапасы, факелдің бұрышы және уақыт бірлігіне есептелген сұйықтың шығыны табылады.

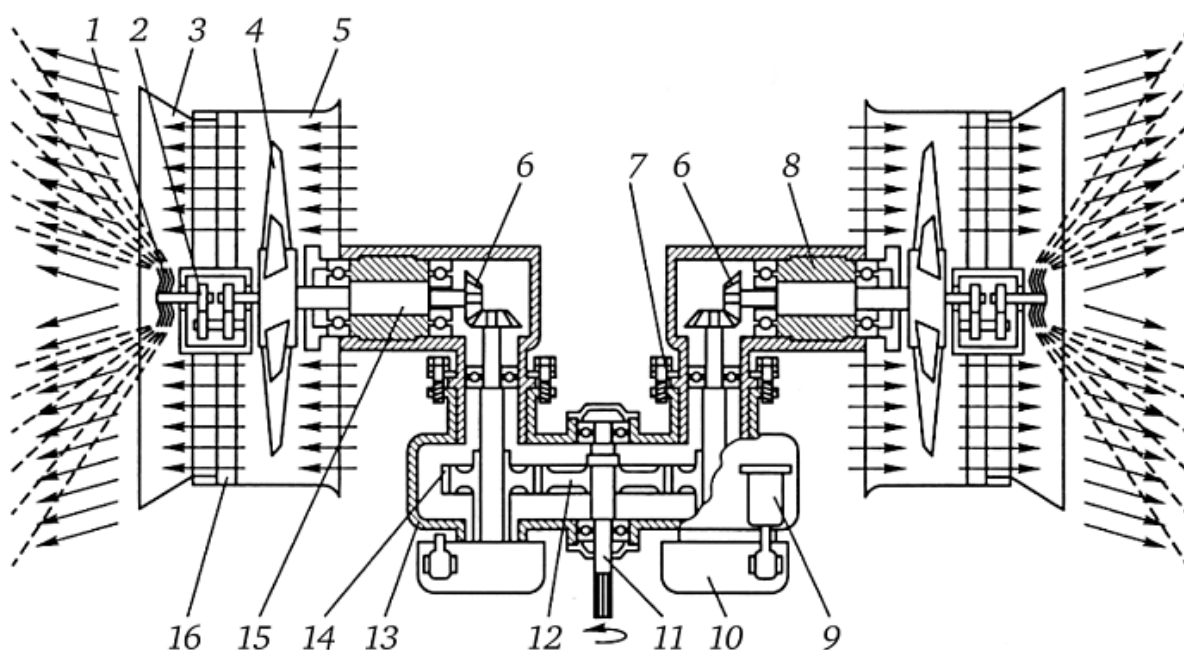
Таратушы жүйелер (құрылғылар) тозаңданған жұмыс сұйықтығының тасқынын бағыттау және оны өсімдікке бүрку үшін қызмет етеді. Қолданыста желдеткіш, штангалық, біріктірілген және брендспойттық таратушы құрылғылар бар.

Желдетіп таратушы құрылғы (сурет – 7.6.) күштік агрегаттан және тозаңдатқыш бастиектермен жабдықталған өстік екі желдеткіштен тұрады.

Күштік агрегат ортадан тебілетін муфталары 10 бар бас цилиндрлік (доңғалақ 12 және екі тістегеріш 14) және екі конустық 6 тісті берілістерден тұратын екі сатылы редуктор болып табылады. Желдеткіш құндақтан 5, қалақты доңғалақтан 4, туралаушы аппараттан 16 және қондырмадан 3 тұрады. Тозаңдатқыш бастиек құрамына редуктор 2, дискілі тозаңдатқыш 1, жеткізуші түтік және таратқыш кіреді.

Айналысты қабылдаушы білік 11 оған отырғызылған тісті доңғалақ 12 арқылы симметриялы орналасқан екі тістегерішті 14 айналдырады. Соңғысы муфта 10 және конустық берілістер 6 арқылы айналысты желдеткіштердің доңғалақтарына 4 жеткізеді, ары қарай айналысты арттыратын редукторлар 2 арқылы дискілі тозаңдатқыштарға 1 беріледі. Ортадан тебіліс муфталары 10 желдеткіштер мен тозаңдатқыштардың жетегін (кезекпен немесе екеуін бір мезетте) ажырату үшін тағайындалған. Трактордың гидравликалық жүйесіне қосылған және муфтаға жапсар гидроцилиндрлер 9 көмегімен муфталарды басқарады. Желдеткіштер доңғалақтарының айналым жиілігі 2000 мин^{-1} , тозаңдатқыш дискілердің айналым жиілігі 6000 мин^{-1} . Қалақты доңғалақ 4 айналған сәтте құндақтағы 5 ауа өстік бағытпен қозғалады және қондырма 3 арқылы 25.. 30 м/с жылдамдықтағы бағытталған тасқынмен лақтырылады. Тозаңдатқышты 1 орап өтіп, ауа тасқыны тозаңданған жұмыс сұйықтығын ала кетеді және өсімдіктердің бетіне шашады.

Биік өскен бауларды өндеген кезде желдеткіштің құндағына эллиптикалық қондарманы бекітеді, далалық дақылдарды өндегенде қондырманы ағытып алады. Атқарылатын операцияға байланысты ернемекті 7 бұру арқылы желдеткіш құндағының өсін горизонтқа 0 ден 40° дейінгі аралықтағы бұрышпен орнатады.



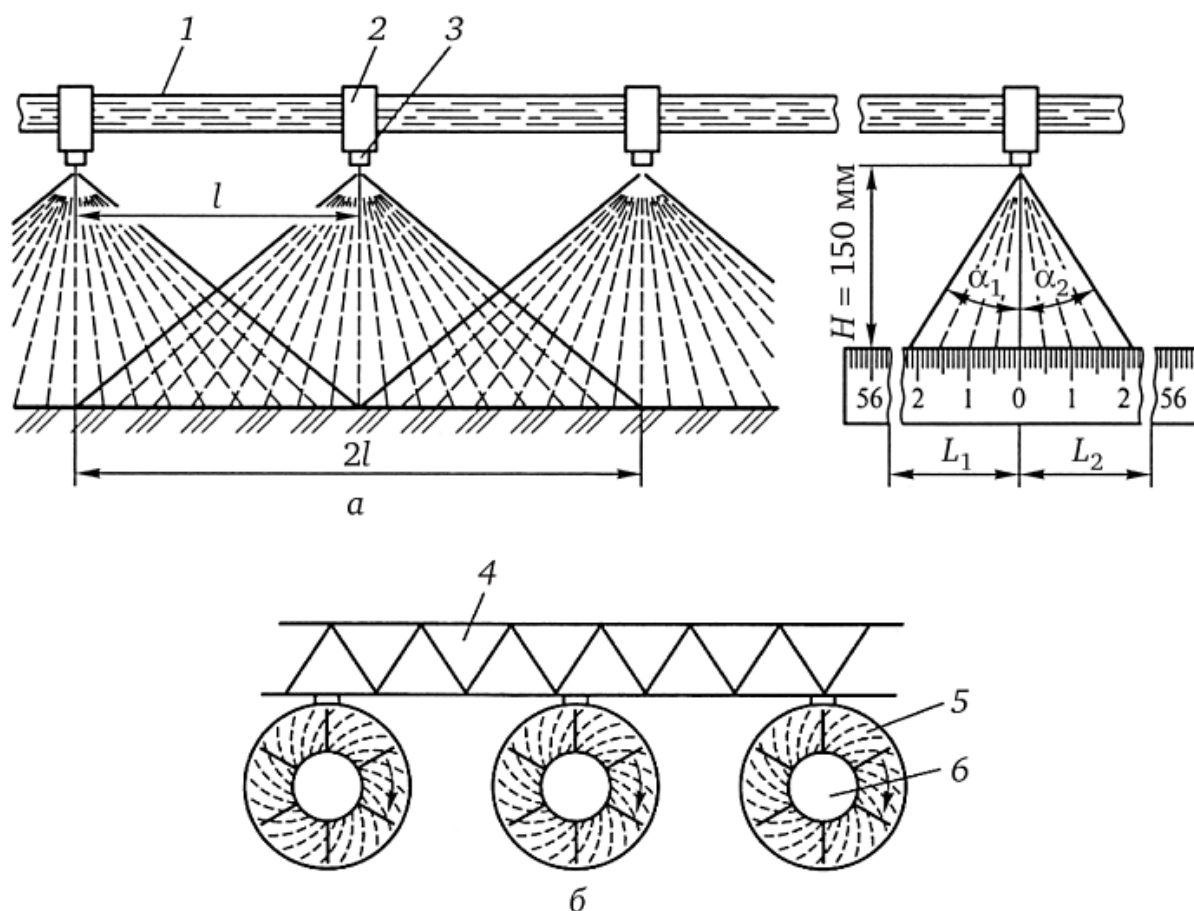
Сурет 7.6 – Желдетіп таратушы құрылғы: 1 — тозаңдатқыш; 2 — редуктор; 3 — қондырма; 4 — доңғалақ; 5 — құндақ; 6 — конустық тісті беріліс; 7 — ернемек; 8, 13 — корпустар; 9 — гидроцилиндр; 10 — муфта; 11, 15 — біліктер; 12 — тісті доңғалақ; 14 — тістегеріш; 16 — туралағыш аппарат

Штангалық таратушы жүйе машина қозғалысының бағытына горизонтал, перпендикуляр орналасқан жазық немесе кеңістіктегі фермасы (штангасы) болып келеді. Штанга топсалы жалғанған бірнеше секциялардан құралған. Секциялардың транспорттық қалпында машинаның көлденең габариттерін азайтып, секциялардың бірін екіншісіне салыстырмалы бұрады.

Секцияларға коллектор құбырлар 1 (сурет – 7.7, а) бекітілген, оларға тозаңдатқыштары 3 бар құрсаулар 2 бір-бірінен 1 тең қашықтықта орнатылған. Кронштейндердегі коллекторларды 1 бұру арқылы тозаңдатқыштардың барлығын олардың тозаңнан түзілетін факелдері тік бағытталған қалпында орналастырады. Саңылаулық тозаңдатқыштардың ішпектерін, тозаңнан түзілетін факел (факел конусының ең үлкен тілігі) құбыр өсіне $5^\circ \dots 10^\circ$ бұрышты құрағанда ниппелдерге бекітеді. Штанганы биіктігі бойынша көршілес орналасқан тозаңдатқыш факелдері бірі екіншісін жартылай жауып тұратындай күйде орнатады.

Штанганың сапалы жұмысын қамтамасыз ету үшін оның жарамды, сипаттамалары ұқсас тозаңдатқыштармен жинақталуы маңызды. Ол үшін сызғыштың көмегімен әрбір тозаңдатқыштағы тозаңнан түзілетін факелдің α_1 және α_2 жарты бұрыштарын және сұйықтың минуттық шығынын (сәйкесінше ыдысқа сұйықты жинау арқылы) анықтайды. α_1 және α_2 бұрыштарын табу үшін тозаңдатқыш ұштығынан $H = 150$ мм қашықтықта факел жиегінің тозаңдатқыштың өстік L_1 және L_2 сызығынан ауытқуын

өлшейді, осыдан соң бұрыштарды келесі формуламен анықтайды: $\alpha_1 = \arctg \frac{L_1}{H}$; $\alpha_2 = \arctg \frac{L_2}{H}$.



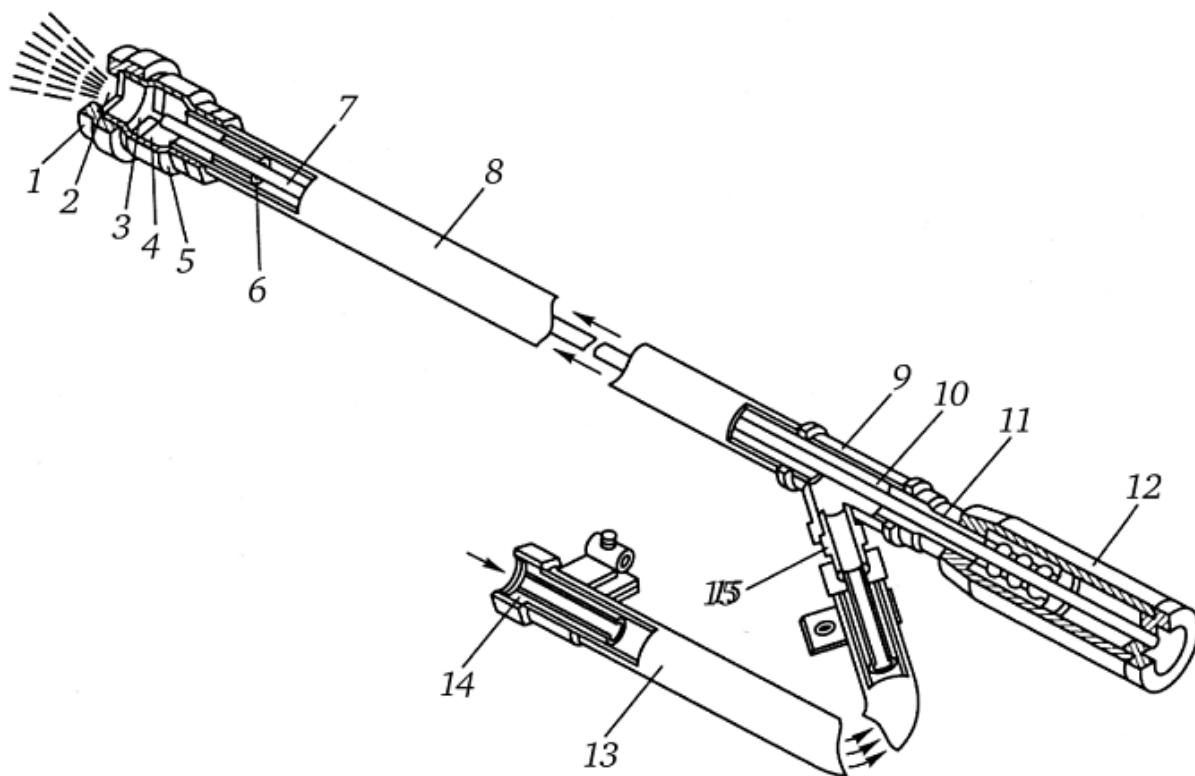
Сурет 7.7 – Штангалық (а) және штангалы-желдеткіш (б) таратушы құрылғылар: 1 – коллектор; 2 – құрсау; 3, 6 – тозаңдатқыштар; 4 – штанга; 5 – желдеткіш

α_1 және α_2 бұрыштарының айырмашылығы 10° астам ауытқыған және сұйық шығыны орта арифметикалық мәнінен $\pm 5\%$ шегінен шығып кеткен тозаңдатқыштарды жарамсыз деп санайды.

Біріктірілген таратушы жүйе дискілі тозаңдатқыштары 6 бар бірнеше желдеткіштер 5 орнатылған штанга 4 (сурет – 7.7, б) болып келеді. Агрегаттың қозғалысы кезінде тозаңдатқыштар сұйықты ұсақ тамшыларға шашып, желдеткіштер 5 арқылы пайда болған ауа тасқынымен өңделетін өсімдіктерге қонады.

Брандспойт (сурет – 7.8) баудың жас тал-шыбықтарын, жеке-дара ағаштарды, әртүрлі өсімдіктерді және қойма бөлмелерін қолмен бүрку үшін тағайындалған. Оның негізі болып құбыр 8 қызмет етеді, құбырдың бір басына ұштықтың бастиегі, ал екінші басына үштік 9 бекітілген. Құбырда шток 7 салынған, оған ішкі бұрандасымен тұтқа 12 бекітілген. Тұтқа штуцерге 11 бұралған, оның басына үштік 9 бұралған. Штокта 7 бұрандалы каналдарымен және резина шайбасымен 3 құйындатқыш 4 бекітілген. Ұштық

улы химикат өтетін тесігі бар шайбамен 2 жабылған және шайбаны қақпақ 1 ұстап тұр.



Сурет 7.8 – Брандспойт: 1 – қақпақ; 2 – тозаң қалыптастыратын шайба; 3 – резина шайба; 4 – құйындатқыш; 5 – ұштықтың бастиегі; 6 – стабилизатор; 7 – шток; 8 – түтік; 9 – үштік; 10 – нығыздағыш сақиналар; 11 – штуцер; 12 – тұтқа; 13 – жең; 14 және 15 – ниппелдер

Тозаң қалыптастыратын шайба 2 мен құйындатқыш 4 аралығындағы кеңістік құйынды қалыптастырушы камера деп аталады. Оның ұзындығын, сәйкесінше сиымдылығын тұтқаны 12 айналдырып реттейді, тұтқаны бұрау арқылы ол штуцерге 11 тартылады және соның нәтижесінде шток 11 пен құйындатқыш 4 қозғалады.

Құйындатқыш тозаң қалыптастырушы шайбаға 2 жақындай түскенде тозаң факелі кеңейе бастайды және қысқарады, улы химикаттың бытыраңқылығы артады, шығыны қысқарады. Айдамалы жүйедегі қысымға және тозаңдатқыш шайбаның диаметріне байланысты ағынның биіктігі 7 ден 12 м дейінгі аралықта болады. Бүркүді тоқтату үшін тұтқаны түбіне дейін бұрайды, сол кезде резина шайба 3 тозаңдатқыш шайбаның 2 тесігін жабады.

Брандспойттар жоғары биіктіктегі ағын шоғырын қалыптастыратын кондырмалармен жарақталады.

Эжекторлар тракторға тіркелетін бүріккіштердің резервуарларын сұйық улы химикаттармен толтыру үшін қызмет етеді. Эжекторларда газдарды немесе сұйықты сору (немесе ығыстыру) үшін бөгде газдың не болмаса сұйықтың энергиясы пайдаланылады.

7.3. Аспалы және тіркемелі бүріккіш машиналар

Аспалы әмбебап ОН-400 бүріккіш машинасы далалық егістік дақылдарын, жүзімдіктерді, бауларды, жидек бұталарын, тоғай жолақтарын бүркуге және далалық егістік дақылдарындағы арамшөптермен күресуге тағайындалған.

Машинаның базалық құрам бірліктерін рамаға монтаждайды, рама трактордың стандарттық үш нүктелі асқыш жүйесіне артылады.

Бүріккіштің УН-41000 сорабының берісі минутына 85 л, трактордың қуат алу білігінен жетек алып, қозғалысқа түседі.

Бак 1 шыныпластиктен дайындалған, оның құю қылтасы сүзгімен жарақталған. Бактің (сурет – 7.9) ішінде қалтқылы деңгей өлшегіш 13 және айырып қосқыш 8 орнатылған, айырып қосқышты жабық күйіндегі ағынмен бакті толтырғанда қолданады. Тұндырғыш 3 сүзгіні жалғау үшін штуцермен жабдықталған. Бак ішінде гидравликалық сапырғыш 31 сақтандырғыш клапанымен 30 бірге орналасқан.

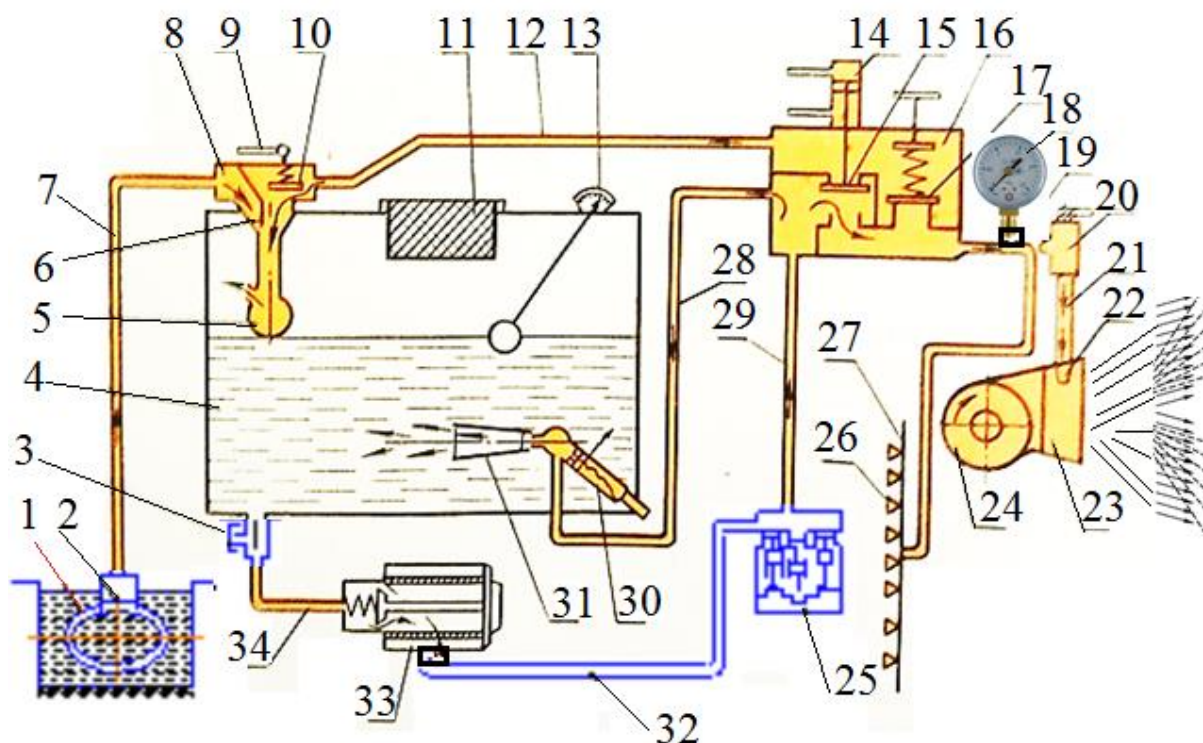
Сору коммуникациясы құрамына кіретін сорап, сүзгі 33 және 32 және 34 жеңдерді сүзгі бакпен жалғап тұр. Сору сүзгісі сұйықтың келуін автоматты түрде жабатын клапандық құрылғымен жабдықталған.

Сұйықты айдамалау коммуникациясы басқару пультінен 16, манометрімен 18 бірге демпферлік құрылғымен және басқару пультін гидросапырғышпен, сораппен, жұмыс органдарымен, өздігінен толтыру механизмімен жалғайтын жеңдермен құралған.

Басқару пультінің корпусында редуциялық 17 және кескіш 15 клапандар орнатылған. Жұмыс қысымын 17-ші клапанмен реттейді. Корпусқа гидроцилиндр 14 бекітілген.

Трактордың гидрожүйесінен май цилиндрге 14 берілгенде, улы химикаттың жұмыс органдарына берісін клапан 15 жауып тастайды. Басқару пультінен сораппен 25 айдалған сұйық гидросапырғышқа 31 беріледі, сұйықтың артығы жеңнің 12 бойымен ағызу магистраліне кетеді.

Далалық егістік дақылдарын және жүзімдіктерді бүркуге арналған штангаларды ОН-400 бүріккішіне арналған секциялардан құрайды.



Сурет 7.9 – ОН-400 бүріккіш машинасының технологиялық сұлбасы: 1 – дуал жеңнің сүзгісі; 2, 10, 15 және 17 – клапандар; 3 – тұндырғыш; 4 – бак; 5 – диффузор; 6 – жиклер; 7, 12, 19, 21, 28, 29, 32 және 34 – жеңдер; 8 – айырып қосқыш; 9 – тұтқа; 11 және 33 – сүзгілер; 13 – деңгей өлшем; 14 – гидроцилиндр; 16 – басқару пульті; 18 – манометр; 20 – дозатор; 22 – ұштық; 23 – қондырма; 24 – желдеткіш; 25 – сорап; 26 – тозаңдатқыш; 27 – штанга; 30 – сақтық клапаны; 31 – гидравликалық сапырғыш.

Далалық жұмыстарға арналған штанганы ОН-400 де орталық, екі аралық және екі шеткі секциялардан құрайды. Аралық секцияларды орталық секциямен топсалы жалғайды және олардың сыртқы бөліктері доңғалақтарға тіреледі. Қатар аралықтары 45 см болатын дақылдарды бүріккенде доңғалақтар аралығының қашықтығы 6,75 м, қатар аралықтары 60, 70 және 90 см болғанда және тұтас егілген дақылдарды бүріккенде 7,16 м болуы қажет.

Агрегаттың тұрақтылығын сақтау үшін және доңғалақтардың топыраққа түсіретін қысымын азайту мақсатында аралық және артқы секцияларды 3, 8 және 9 тростармен кереді. Олардың аралығына орталық секцияның 2 астынан амортизатор орнатады. Орталық секцияны рамаға 1 жалғайды. Тірек секцияларға полиэтилен құбырларды 6 дефлекторлық тозаңдатқыштармен бірге бекітеді.

Жүзімдіктерді бүрку үшін аралық секцияларды машина рамасына тік қалпында бекітеді. Үстінен оған орталық секцияны 6 монтаждайды, оның ұштарына екі қатқыл жалғанған құбырлардан тұратын шеткі секцияларды бекітеді. Аралық секциялардағы үштіктерге және шеткі секцияларға

тозаңдатқыштарды бекітеді. Улы химикат секцияларға жеңдер арқылы барады.

ОН-400 бүріккішінің алым ені дала дақылдарын бүріккенде 8,5 13,5 метрді, жүзімдіктерді бір және үш қатармен бүріккенде сәйкесінше 8,5 метрді құрайды және өнімділігі 1,5.....3 га/сағ. Бүріккіш машинада бір – үш адам қызмет етеді.

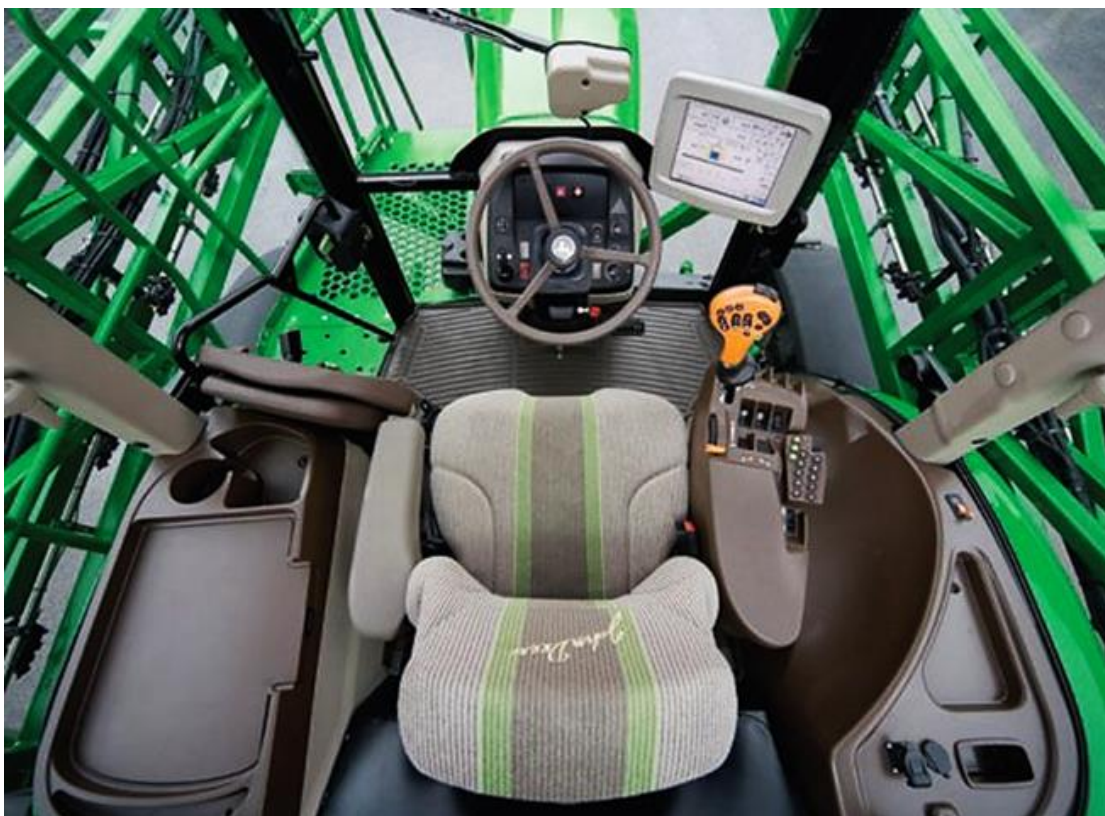
John Deere R4030 сериясындағы өздігінен жүретін және тіркемелі бүріккіштер (сурет – 7.10).

- Қозғалтқыш қуаты: 280 (209 кВт);
- Ерітіндіге арналған бак сиымдылығы: 3000 л;
- Штанганың алым ені: 27, 30, 36 м дейін;
- Енгізу нормасы: минутына 640 л дейін.



Сурет 7.10 – John Deere R4030 сериясындағы өздігінен жүретін бүріккіш машина

John Deere R4030 сериясындағы өздігінен жүретін бүріккіш машина ерекшелігі (сурет – 7.11):



Сурет 7.11 – John Deere R4030 сериясындағы өздігінен жүретін бүріккіш машина ерекшелігі

- BoomTrac Pro™ – бүріккіш беттің үстінде бүрку штангасы деңгейінің автоматты түрде орнығу мүмкіндігі жүзеге асырылған;
- CommandView™ кабинасы GreenStar™ үшін жасалған – көріну мүмкіндігі жоғары, қолайлылық, оператордың қауіпсіздігі сақталған;
- Solution Command System – сұйықпен толуы қолайлы, қарапайым және тазарту жұмыстары іштен басқарылады монитордан;
- Гидростатикалық трансмиссия қолданылған – жүргізу жеңіл, жоғары жылдамдықпен жүргізу мүмкіндігі жүзеге асырылған;
- John Deere R4030 сериясындағы өздігінен жүретін бүріккіш машинада қатты минералдық тыңайтқыштарды шашу мүмкіндігі жүзеге асырылған;
- Клиренстің ең жоғары қалпында (127 см – JD4930 немесе 152 см – JD4730) болуы түгел маусым ішінде жұмыс істеуге және барлық дақылдарды бүркуге мүмкіндік береді.

BoomTrac Pro – бүрку штангаларының деңгейін автоматты түрде орнықтыру жүйесі:

- С BoomTrac Pro – штангалар дақылдың үстінде белгіленген тұрақты биіктікте болады және бұл бүрку дәлдігін қамтамасыз етеді;
- Операторға бүрку биіктігін бақылаудың қажеті жоқ, бұл оған басқа параметрлерді бақылауға мүмкіндік береді (сурет – 7.12);
- CommandView штангалары ешқашан жерге тимейді – олар ұзағырақ қызмет етеді және жөндеу шығындары болмайды.



Сурет 7.12 – BoomTrac Pro – бүрку штангаларының деңгейін автоматты түрде орнықтыру жүйесі

CommandView кабинасы.

GreenStar (дәлдік егіншілік жүйесі) үшін дайындалған. CommandView кабинасы оператор үшін көрініс жанжақты, қолайлылық тудырады;

- ComfortCommand – оператор креслосы;
- Көпфункционалы басқару рычагы CommandArm орындықпен бірге қозғалады;
- Тысқары дыбыс оқшауланған.

SprayStar – шасси мен бүркуді басқару жүйесі.

- SprayStar басқару жүйесі – бүріккіштердің стандарттық комплектациясында қарастырылған;
- Компьютер тасымалдау және бүркудің барлық функцияларын басқарады;
- Бүрку нормасы дәлдігін дәлдікпен басқарады;
- Бүркудің барлық функциялары қадағаланады;
- Кеткен қателіктер туралы ескертулердің көпшілігі компьютер экранында кодтармен емес, нақты жазулармен беріледі;

- Компьютер барлық мәліметтерді көрсетеді.



Сурет 7.13 – Тәуелсіз пневматикалық төртдоңғалақты асқыш

Тәуелсіз пневматикалық төртдоңғалақты асқыш:

- Патенттелген тәуелсіз пневматикалық асқыш жүйесі оператор жұмысына қолайлы жағдай туғызады және өнімділікті арттырады;
- Сынақ көрсеткіштері асқыштың амортизациялық артықшылығын (сурет – 7.13) басқа типтермен, атап айтқанда рессорлармен, серіппелермен, гидроамортизаторлармен немесе өске монтаждалған пневматикалық жастықтармен салыстырғанда дәлелдеп берді.

Аталмыш жүйенің артықшылығы:

- Үлкен берік пневматикалық жастықтар қолданылады;
- Қос бағыттағыштары (диаметрі 9 см) берік ұзаққа төзімді;
- Асқыштың өзгеру шегі 20 см (жоғары және төмен ауытқуы ± 10 см).

Шассиді туралаудың автоматтық жүйесі:

- Пневматикалық жастықтар тау бөктерлеріндегі еңістік жерлерде бүріккішті автоматты түрде тура бағытқа түзетіп отырады;
- Автоматтық жүйе бүріккішті 10 см жоғары көтеріп және 10 см төмен түсіре алады, яғни өзерісі 20 см құрайды;
- Оператор жұмысында жастыққа ауаны бөлек берудің немесе шығарудың қажеттілігі болмайды, оның барлығы автоматты жүзеге асырылады.



Сурет 7.14 – Өздігінен жүретін R4023 бүріккіш машинасы

Колея ені гидравликалық реттеледі:

- John Deere бүріккіш машиналарында колеялар ені сатысыз гидравликалық тәсілмен кабинадан трактордың тоқтауынсыз реттеледі;
- Топырақтың тапталуын және өсімдіктің зақымдалуын азайту қажеттілігі туындағанда алдыңғы және артқы өстердің енін әртүрлі етіп өзгерту қарастырылған (сурет – 7.14).

Өздігінен жүретін John Deere бүріккіш машиналарының техникалық сипаттамалары 7.1 – кестеде келтірілген.

7.1 – кесте

Өздігінен жүретін John Deere бүріккіш машиналарының техникалық сипаттамалары

Техникалық мәліметтер/Моделдер	5430i	4630	4730	4940
Variklio galia, AG	215	165	246	345
Variklis, cil. sk./tūris, l	6/6,8	6/6,8	6/6,8	6/9
Kuro bako talpa	290	268	503	530
Rezervuaro talpa – резервуар сиымдылығы, l	4000	2271	3028	4542
Švaraus vandens talpa, l	400	265	454	568
Valdymo ekranas	GS2 2600	GS2 1800	GS2 2600	GS2 2600
Sijų plotis – алым ені, m	24-36	18; 24	24; 27; 30	27; 30; 36
Transmisija – трансмиссия	Hidrostatinė – гидростатикалық			
Greitis – жылдамдығы, km/h (darbinis)	0...40 (20 дейін)	0...43 (24 дейін)	0...47,6 (20 дейін)	0...56,3 (20 дейін)
Klirencas – клиренстері	110	110/130	152	127
Hidraulinis tarpuvėžio pločio reguliavimas, cm	189-285	183-224/229-305	305-386	305-406
Apsisukimo spindulys, m	4,5	4,9	7,3	9,1
Svoris – салмағы, kg	10360	7983	13600	13600

Өздігінен жүретін John Deere бүріккіш машиналарының жүріс жұмсақтығы мен тұрақтылығын қамтамасыз ететін элементтер:

Өздігінен жүретін John Deere бүріккіш машиналарының жүріс жұмсақтығы мен тұрақтылығы 4 сериясында аса ыждағатты қамтамасыз етілген және оператор жұмысына қолайлы жағдай туғызады.

Басқару жеңілдігі, жүріс жұмсақтығы, маневр жасау жеңілдігі қамтамасыз етілген.

Бұл параметрлер ойлы-қырлы егістік даласында өздігінен жүретін John Deere бүріккіш машиналары доңғалақтарының тәуелсіз пневматикалық асқышын қосарланған тағанымен бірге және пневматикалық серіппелерге отырғызылған теңгеруші автоматты жүйені сынақтан өткізу арқылы қамтамасыз етілген. Аталмыш функциялар далалық жұмыстар барысында және жол бойы реттеу қажеттілігін тудырмайды.

Далалық жұмыстар барысында және жол бойы машина салмағының жалпылама таралуын арттыру мақсатында R4038 және R4030 бүріккіштерінің алдыңғы өсіне машина салмағының (моделі мен штангасына байланысты) тоғыз процентке дейінгі бөлігі ауыстырылған.

Тәуелсіз пневматикалық асқыш жүйесі қосарланған тағанымен бірге оператор басқаратын машинаның ойлы-қырлы егістік даласында жоғары жылдамдықпен қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Асқыш конструкциясының құрамына екі үлкен таған және әр доңғалақтағы пневматикалық серіппелер кіреді, бұл өз кезегінде күрделі дала жұмысының өзінде қолайлы жағдайды қамтамасыз етеді. Асқыштың босансу жүрісі 20,3 см құрайды, бұл қозғалыс жұмсақтығының кепілі.



Сурет 7.15 – John Deere 4730 бүріккіштеріндегі цифрландырылған дәлдік егіншілік жүйелері.

Улы химикат ерітіндісін беру және толтыру жүйесі оператор басқаратын бекеттен, Solution Command ерітіндіні беруді басқару жүйесінен тұрады (сурет – 7.16).

Оператор басқаратын бекетте қолмен басқарылатын барлық клапандар бір орынға шоғырландырылған. Бактің толуы лезде жылдам және қолайлы, қателік жіберілмейді. Бакті ерітіндімен толтыру кезінде препарат жылдам ажыратылатын Quick-Fill муфтасы арқылы негізгі бактің төменгі бөлігіне, сорапты айналып өтіп бара алады. Мұндай сұлба қосалқы сорапты пайдалануды қарастырады, не болмаса ерітіндіні бактен ағызуға мүмкіндік береді. Жапсарланған сорапты іске қосу үшін батырманы басу жеткілікті, сонымен қатар қозғалтқыштың айналым жиілігі автоматты түрде толтыру аяқталғанға дейін ұлғаяды. Бакті толтыру жүйесіне арналған сол жағында орналасқан клапандар John Deere 4730 бүріккіштеріндегі стандарттық комплектация құрамына кіреді (сурет – 7.16).



Сурет 7.16 – Бакті ерітіндімен толтыруға арналған жылдам ажыратылатын Quick-Fill муфтасы

Басқару пульті. Ерітіндіні беру жүйесін басқару трактор кабинасынан басқарылады не болмаса операторлық стансадан жүзеге асырылады.

Полиэтилен эдуктор. John Deere 4730 бүріккіштеріндегі стандарттық комплектация құрамына кіретін полиэтилен эдуктор арқылы сұйық және салмағы 25 кг болатын құрғақ химикаттар лезде толтырылады.

Бакті ерітіндімен толтыруға арналған жылдам ажыратылатын Quick-Fill муфтасы John Deere 4730 бүріккіштеріндегі стандарттық комплектация құрамына кіреді. Quick-Fill муфтасы тез ағытылатын диаметрі 7,6 см құбырман жабдықталған. Оператордың көмегімен қолмен жалғанады (сурет – 7.16).



Сурет 7.17 – Өздігінен жүретін John Deere 4730 бүріккіш машинасы құрамында AutoSetup құрылғысын қолдану

Уақыттың үнемделуіне байланысты айтатын болсақ, егістік алқабында AutoSetup құрылғысын қолдану арқылы машина-трактор агрегаттарын реттеу жұмыстарына кететін уақытты 90 %-ға қысқартуға болады (сурет – 7.17). AutoSetup – бұл қолданысы қарапайым құрал, оның көмегімен негізгі: топырақты өңдеу, егіс, тозаңдандыру, тыңайтқыш енгізу және егістікті ору операцияларын жоспарлауға мүмкіндік туады.

AutoPath ауылшаруашылық өндірісіне арналған заманауи жүйе. Ол нақты себілген қатарлар туралы ақпараттар негізінде тұтас еістік алқабы үшін автоматты түрде навигациялық сызықтарды қалыптастырады, соның нәтижесінде егілген дақылдардың зақымдалуының алдын алады.

Бүріккіштердегі жұмыс сұйықтығының есебі және реттеу жұмыстары.

Егістіктегі өңделетін дақылдардың 1 гектарына есептелген жұмыс сұйықтығының берілген нормасын алу үшін бүріккішке реттеу жұмыстары жүргізіледі және жұмыс сұйықтығының шығыны есептеледі. Бүріккішті реттеу жұмыстары сәйкес келетін тозаңдатқыш ұштықтарды орнату, ұштықтарға арналған дискілерді шашатын тесігінің қажетті диаметрі бойынша іріктеу, тозаңдатқыш құрылғыдағы ұштықтар санын таңдау, сол секілді жұмыс сұйықтығының қысымын реттеу арқылы жүзеге асырылады. Реттеу үшін сораптың өнімділігін анықтау қажет.

Поршендік сораптың өнімділігі келесі формула бойынша есептеледі:

$$Q_{II} = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S \cdot i \cdot \omega}{400} \cdot \lambda, \text{ л / мин}, \quad (7.1.)$$

мұнда D – поршень диаметрі, см; S – поршень жүрісі, см; i — сораптағы цилиндрлер саны; ω – бұрыштық жылдамдық, c^{-1} ; λ – сорап цилиндрлерінің көлемдік толу коэффициенті ($\lambda = 0,85 - 0,9$).

Тістегерішті сораптың өнімділігі келесі формула бойынша есептеледі:

$$Q_{III} = \frac{7D_{\text{бастап}} \cdot m \cdot b \cdot \omega}{100} \cdot \eta_{об}, \text{ л / мин}, \quad (7.2.)$$

мұнда $D_{\text{бастап}}$ – жетекші тістегеріштің бастапқы шеңберінің диаметрі, см; m – ілінісу модулі, см; b – тістегеріш ені, см; ω – тістегеріштің бұрыштық жылдамдығы, c^{-1} ; $\eta_{об}$ – сораптың көлемдік ПӘК-і ($\eta_{об} = 0,85 - 0,9$).

Сорап өнімділігі тозаңдатқыш ұштықтар арқылы жұмсалатын сұйықтың қажетті шығыны шамасынан біркелкі жоғары болуы қажет.

Жұмыс сұйықтығының қажетті шығыны Q_H келесі формула бойынша есептеледі:

$$Q_H = \frac{B \cdot V \cdot q_H}{100}, \text{ л / мин}, \quad (7.3.)$$

мұнда B – бүріккіштің алым ені, м; V – бүріккіш машинаның қозғалыс жылдамдығы, км/сағ; q_H – өсімдіктерді бүрку кезіндегі белгіленген шығын нормасы, л/га.

Тоzaңдатқыш құрылғы (штанга) арқылы шығындалатын сұйық мөлшері келесі формула бойынша есептеледі:

$$q_{шт} = q_1 \cdot n_1, \text{ л / мин}, \quad (7.4.)$$

мұнда q_1 – бір ғана тозаңдатқыш арқылы сұйықтың шығындалуы, л/мин;
 n_1 – штангада орналасқан тозаңдатқыш ұштықтар саны.

Алдын-ала дайындықтан өткен бүріккіш машинаның сұйықты нақты жұмсауы Q_ϕ жұмыс жағдайында келесі формула бойынша есептеледі:

$$Q_\phi = \frac{G \cdot 10^4}{F}, \text{ л/га}, \quad (7.5.)$$

мұнда G – шығындалған сұйық көлемі, л; F – егістіктің өңделген ауданы, м².

Егер сұйықтың нақты шығыны Q_ϕ белгіленген Q_H шығын нормасына тең немесе жуықтайтын болса, онда бүріккіш машина жұмысқа жарамды саналады.

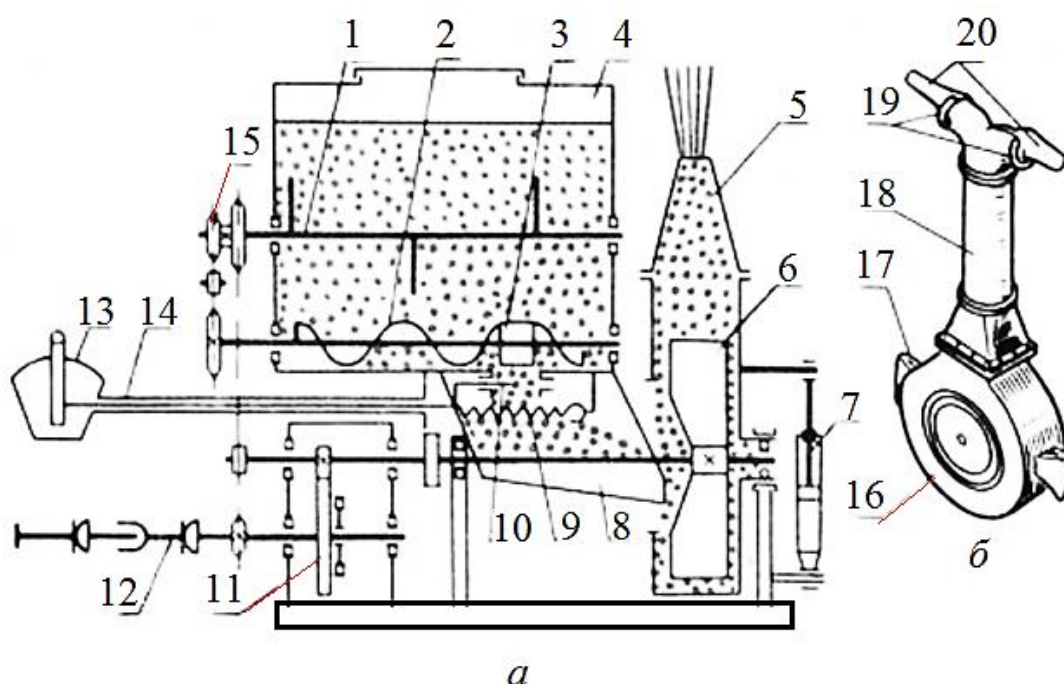
7.4. Тозаңдандыру машиналары.

Ауылшаруашылық дақылдарын және екпелі жеміс ағаштарын кейбір зиянкес түрлерінен қорғау үшін тозаңдандыру тәсілін қолданады: өсімдік бетіне тозаңданған құрғақ улы химикат ұнтағын шашады. Ол үшін арнаулы машиналарды – тозаңдағыштарды пайдаланады.

Тозаңдандыру тәсілі бүрку тәсілімен салыстырғанда артықшылығы мен кесшіліктері қара жүреді. Тозаңдандыру машиналары конструкциялық ерекшеліктері бойынша айтарлықтай қарапайым, жұмыс сұйықтығын әзірлеуге арналған машиналардың және судың қажеті болмайды, сондықтан еңбек пен қаржылық шығындар қысқарады. Дегенмен улы химикаттар шығыны 3.....5 есе артады, оның себебі құрғақ ұнтақ өсімдік жапырақтарының бетіне дұрыс жабыспайды, желмен ұшып кетеді; бұдан бөлек қоршаған атмосфера ластанады. Қазіргі уақытта ұнтақтың өсімдіктерге жабысқақтығын артыру тәсілдері зерттелуде, соның бірі ұнтақты, тозаңдатқыш аузында минералдық маймен немесе сумен ылғалдау болып табылады, соның нәтижесінде улы химикат шығыны екі есе қысқартатындығы дәлелденген.

Кең алымды әмбебап ОШУ-50А тозаңдандырғышы (сурет – 7.18) баулардың, жүзімдіктердің, далалық екпелі дақылдардың, орман жолақтарының зиянкестерімен және ауруларымен оларды тозаңданған құрғақ улы химикаттармен тозаңдандыру арқылы күресу үшін тағайындалған. ОШУ-50А машинасын жазық далалық жерлерде және еңістігі 20⁰ дейінгі тау бөктерлерінде пайдалануға болады. Машина баулыққа және далалыққа негізделген далалық дақылдарды, орман жолақтарын және жүзімдіктерді тозаңдатушы (сурет – 7.18, а) құрылғымен, сол секілді жүзімдіктер мен бұталарды тозаңдатушы (сурет – 7.18, б) құрылғымен жабдықталған.

ОШУ-50А машинасының негізгі құрам бірліктері болып бункер және тозаңдатушы құрылғы табылады.



Сурет 7.18 – Кең алымды әмбебап ОШУ-50А тозандандырғышы: *а* – жұмыс процесінің сұлбасы; *б* – жүзімдіктерді тозандандыру құрылғысы; 1 – сапырғыш; 2 – шнек; 3 – катушка; 4 – бункер; 5 – саңылаулы тозандатқыш; 6 – желдеткіш; 7 – гидроцилиндр; 8 – науа; 9 – улы химикат шығатын тесік; 10 – жапқыш; 11 – тістегерішті редуктор; 12 – қуат алу білігі; 13 – секторға бөлінген өлшемі бар рычаг; 14 – трос; 15 – тізбекті беріліс; 16 – желдеткіш құндағы; 17 – саңылаулы ұштықтар; 18 – құбыр; 19 – тозаң шашырандысының шығар тесіктері; 20 – күрекшелер.

Бункер 4 герметизацияланған; оның ішінде үйін қалыптсауын жою мақсатында улы химикаттарды қопсытатын сапырғыш 1 орнатылған. Қорек беруші шнек 2 үйкеліс катушкасымен 3 жарақталған. Ол жәшік түбіндегі тесіктің 9 үстіне орналасқан. Шнек 2 ұнтақты тесікке 9 қарай ығыстырады, катушка 3 өз кезегінде улы химикатты науаға 8 итереді.

Тозандандырғыш машинаның негізгі құрамдас элементтері мыналар: Рама, желдеткіш, тозандатқыш құрылғы, жетек механизмі, улы химикаттарды басқарушы.

Бауларды және далалық өсімдіктерді тозандатқыш құрылғысындағы желдеткіш құндағының қалпын өзгерту үшін машина бұрылыс механизмімен жабдықталған.

Конструкция желдеткіш құндағына қатқыл бекітілген тістегеріштен және гидроцилиндр арқылы қозғалысқа келтірілетін шатунмен біріккен тісті сектордан тұрады.

Гидроцилиндр 7 штогы тартылғанда және шығарылғанда сектор тістегерішті айнала отырып, соңғысын желдеткіш құндағымен 16 бірге бұрады, бұрылуы салдарынан тозандатқыш құрылғы вертикаль өске 50 – 110° бұрышпен орнығады.

Тозаңдандыру машинасының механизмдері трактордың қуат алу білігінен кардандық беріліс арқылы қозғалысқа келтіріледі. Желдеткішке 6 айналыс ұлғайтқыш редуктор 11 арқылы беріледі; сапырғышқа 1 және шнекке 2 тізбекті беріліс 15 арқылы жеткізіледі.

Пестицидтер бункер 4 ішінде сапырғышпен 1 үзіліссіз сапырылысып араласады, қоректендіргіш шнекпен 2 шығар тесікке бағытталады және үйкеліс катушкасымен 3 науа 8 арқылы желдеткіштің 6 сору линиясына шығарылады.

Ауамен араласқан улы химикаттар желдеткіштің ішіне еніп, тозаң толқыны түрінде тозаңдатқыш құрылғыдан өңделетін өсімдікке шашылады.

Улы химикат шығынын реттеу үшін оператор шығар аузының тесігін 9 жапқышты 10 қозғау арқылы өзгертеді, ашылу шамасын шкала 13 бойынша қадағалайды.

ОШУ-50А машинасының алым ені бауды тозаңдандырғанда бірлі-екілі қатар, жүзімдікті тозаңдандырғанда үш-төрт қатар; бункер сиымдылығы 160 дм³; өнімділігі егістік танабында 25 га/сағ, бау мен жүзімдіктерде 5 га/сағ. Тозаңдандырушы машина ОШУ-50А МТЗ-80 және John Deere 6М тракторларымен агрегатталады. Бір ғана механизатор қызмет көрсете алады.

7.5. Зиянкестермен күресудің аэрозолдық тәсілі.

Баулардағы, егістікті қоршаған тоғай жолақтарындағы, егістік танаптарындағы, мал қораларындағы шыбын-шіркейлерді улы тұман – аэрозолдармен жояды. Жою тәсілінде ыстық газға тұманданған сұйық улы химикат шашады. Шүмек диффузорында улы химикат буланып, салдарынан уланған тұман қабатының бұлты қалыптасады.

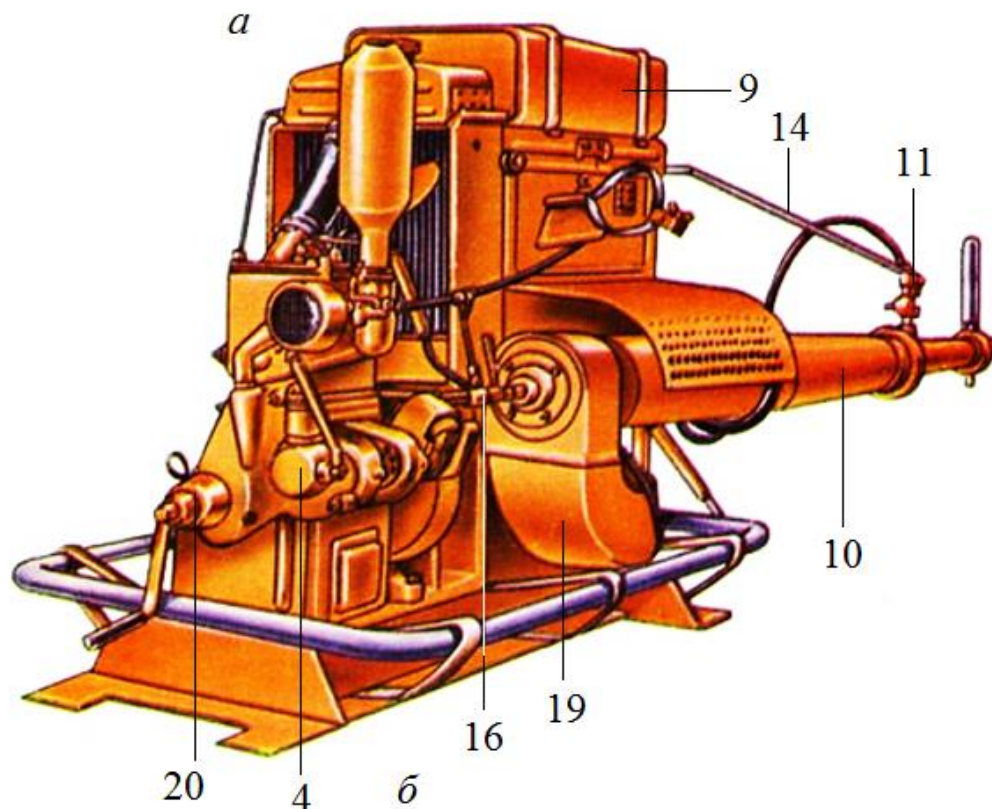
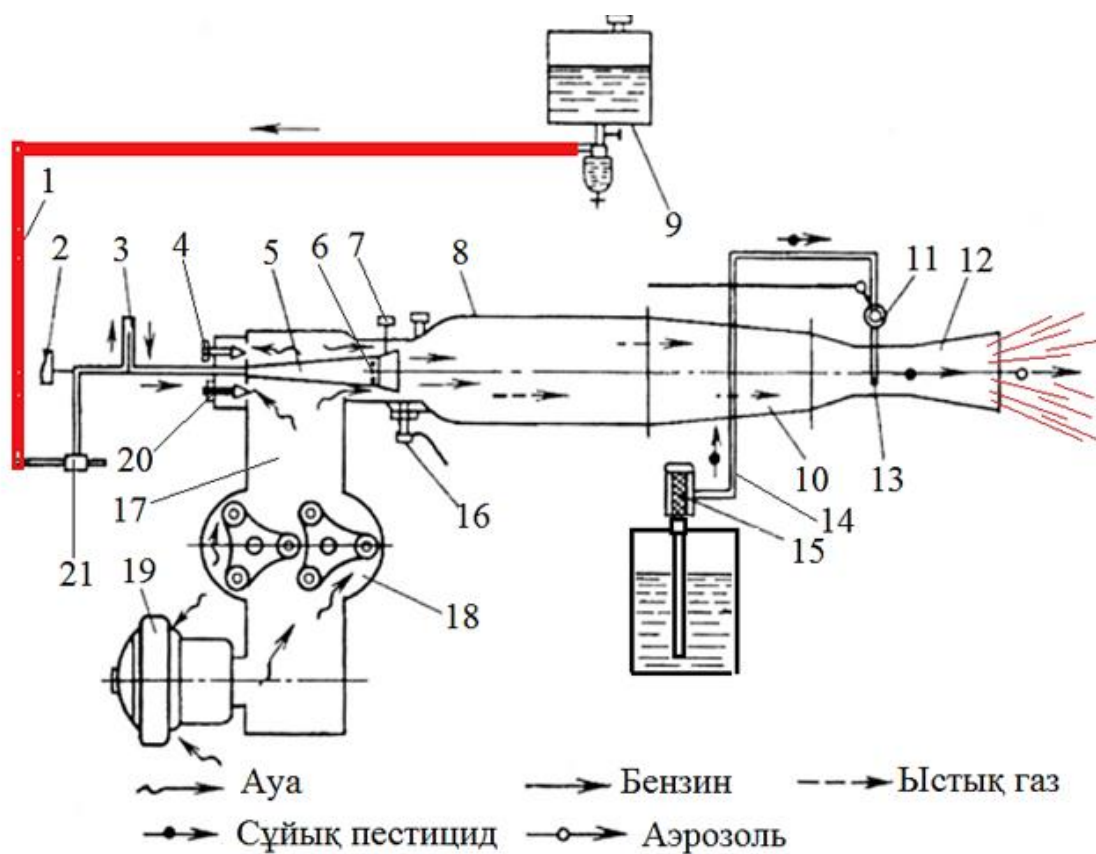
Термомеханикалық тәсілмен аэрозолді өндіріп алу үшін аэрозолдық АГ-УД-2 генераторын пайдаланады (сурет – 7.19).

АГ-УД-2 аэрозолды генераторының негізгі жұмыс органдары УД-2 моторы, ауа үрлегіш 18 (сурет – 7.19, а) бензин жанарғысы орнатылған жану камера 8, ыстық берілетін құбыр 10, улы химикатты тозаңдатқыш 13 болып табылады. Сонымен қатар бензин жүретін түтіктен 1, бензин жанарғысы кранынан 2, компенсатордан 3, температура реттегішінен 4, тозаңдатқыштан 5, жанарғы диффузорынан 6, оны реттейтін бұрандадан 7, бензин құйылатын бактен 9, улы химикат кранынан 11, шүмектен 12, дуалды шлангтен 14, дуалды құбырдан 15, тұтату білтесінен 16, ауа үрлейтін арынды құбырдан 17, сүзгіден 19, корректор бұрандасынан 20 және үштіктен құралады.

УД-2 моторы бензинмен қуаттанады, қос цилиндрлі, карбюраторлы.

Ауаны қысыммен айдағыш 18 атмосфералық ауаны сорып алып, оны жану камерасына 8, жанарғы диффузоры мен жану камерасы қылтасының арасындағы сақиналы саңылау арқылы береді.

Бензин бактен 9 сүзгі, үштік 21, кран 2 және компрессор 3 арқылы өтіп, бензин жанарғысының тозаңдатқышына 5 келеді.



Сурет 7.19 – АГ-УД-2 аэрозолды генераторы: *а* – технологиялық процесінің сұлбасы; *б* – жалпы көрінісі.

Айдау келтеқұбырынан корректор мен реттегіш 4 бұрандаларымен жабылатын екі тесік арқылы бензин жанарғысының диффузорына 6 ауа

беріледі. Жанғыш қоспа түзіледі, ізінше тұтату білтесінен шыққан ұшқыннан тұтанып, камерада 8 жанады. Жанбай қалған қоспа жану камерасының соңында және ішінара ыстық құбырда 10 жанып бітеді. Жанған түзілімдер ауаны айдау жүйесінен келген ауамен араласады, салдарынан қоспаның температурасы айтарлықтай төмендейді.

Генератордың жұмыс режиміне байланысты қоспаның температурасын 380.....530⁰ шегінде реттеуге болады. Бұған, жанарғы диффузорына берілетін ауа мөлшерін өзгертумен қол жеткізіледі.

Бензиннің келуін ұлғайтқан сайын жұмыс газының температурасы артады. Оны шүмекке енер аузында ауаның берісімен реттейді, нәтижесінде түзілген тұманның бытыраңқылығы өзгереді. Ауаның келуін улы химикат шығынына байланысты реттейді.

Ыстық газ шүмектің 12 қылтасынан жоғары жылдамдықпен өткен кезде тозаңдатқыштан 13 шашыраған жұмыс сұйықтығын өзімен ілестіріп алады. Шлангада 14 сиретіліс пайда болады. Улы химикат бактен дуал құбырмен 15 сүзгіден өтіп, шланғаға 14 келеді де, тозаңдатқышқа 13 барады.

Шүмектегі улы химикаттың қалдықтары жоғары температураның әрекетінен буланады. Шүмектен 12 шыққан бумен араласқан газ қоспасы ауамен араласады, тез суиды және аэрозоль тұманына айналады. Жұмыс сұйықтығының берісін кранмен 11 қашықтықтан реттейді және жабады.

Термомеханикалық тәсілмен аэрозоль өндіріп алу үшін улы химикаттарды соляр майында, дизель отынында, мұнай экстрактісінде ерітеді.

Аэрозольдік генератор жұмысының бекімділігі жоғары сапалы жұмыс сұйықтығын қолдану арқылы қамтамасыз етіледі. Ол үшін улы химикат құйылатын резервуарды шаршы сантиметрінде 64 кем болмайтын тесігі бар торкөз сүзгі арқылы толтырады.

Улы химикат құйылған бөшкені және АГ-УД-2 генераторын автомобиль шанағына орнатады. Аэрозольдік тұман жолағының ені 50 100 м құрайды. Қызмет көрсететін персонал – жүргізуші және механик.

7.6. Дәрілеуіштерді, бүрку және тозаңдандыру машиналарын улы химикаттардың шығындалу нормасына орнату әдістері.

Өсімдік әлемінің зиянкестерімен, ауру қоздырғыштарымен және ауруларымен күресуге арналған машиналарға қосымша ретінде зауыт нұсқауларында, сол секілді анықтамалық оқулықтарда машиналарды ретке келтіруге, әртүрлі жұмыстарға арналған улы химикаттарды шығындауға ұсынымдар берілген.

Тұқымдарды дәрілеуге арналған суспензияны ПС-10 дәрілеуіш машинасының резервуарында (сурет – 7.1.) әзірлейді. Резервуардың $\frac{1}{3}$ сумен толтырады, 7.2 – кестеде келтірілген мәліметтерге сай мөлшерде улы химикаттарды салады және содан соң ары қарай сумен толтырады. Құйылған

сұйық деңгейі датчикке 7 жеткен бойда сорап лезде автоматты түрде ажыратылады.

7.2 – кесте

Улы химикат шығыны

Улы химикат нормасы		Өнімділікке сәйкес ($m/ca\bar{g}$) суспензия шығыны $л/мин$			
$1\ m$ тұқымға, $кг$	Резервуарды бір толтыруға, $кг$	5	10	15	20
2,0	50	0,85	1,70	2,50	3,35
1,5	50	0,62	1,25	1,90	2,50
1,0	50	0,42	0,85	1,25	1,70
1,0	25	0,85	1,70	2,50	3,35

Машинаны тұқымдарды салу шығынына орнату үшін тұқым дозаторының рычагын 16 тұқымдарды мөлшерлеу шкаласының бөлігіне сәйкес келтіреді. Оны жүзеге асыру үшін 7.3 – кестені жетекшілікке алады.

Тұқымдардың түсуіне сәйкес суспензия дозаторын 11 улы химикат шығынына орнатады. Оны жүзеге асыру үшін тұқым дозаторының рычагын 16 шкаладағы нөлдік бөлікке сәйкес келтіреді, ал суспензия дозаторы реттегішін 10 7.2 және 7.3 – кестелерде келтірілген мәліметтерге сай мөлшердегі шкаланың бөліктеріне келтіреді.

7.3 – кесте

Тұқым мен улы химикат шығыны

Тұқымды мөлшерлеу шкаласының және суспензия дозаторының бөлігі	Суспензия шығыны, $л/мин$	Дәрілеу кезіндегі өнімділік, $m/ca\bar{g}$		
		бидай	арпа	сұлы
3 – ші	0,4	2,0	1,0	0,5
7 – ші	1,4	6,0	3,0	2,5
9 – ші	1,8	8,0	4,0	3,5
11 – ші	2,2	10,0	6,0	4,5
15 – ші	3,0	14,0	10,0	8,5
20 – ші	4,0	20,0	15,5	13,0

Тексеру үшін дән шығарылатын жеңнің астына 1.....3 мин ыдысты қойып, жиналған дәндерді таразымен өлшейді. Заманауи машиналарда цифрландырылған технологияның көмегімен түскен дәннің мөлшерін датчиктің көмегімен жеткізілген ақпарат арқылы монитордан анықтайды. Төгілген дәннің массасын (m) жүргізілген тәжірибенің ұзақтығына ($мин$) бөліп, машинаның өнімділігін табады ($m/мин$).

1 мин ішіндегі улы химикаттың шығынын келесі формуламен есептейді:

$$q = Q \cdot a, \quad (7.6.)$$

мұнда q – улы химикат шығыны, $кг/мин$; Q – дәннің өңделуі бойынша машина өнімділігі, $т/мин$; a – улы химикаттың шығындалу нормасы, $кг/т$.

Тракторға тіркелетін бүріккіштің жұмысындағы 1 мин ішіндегі сұйықтың шығынын келесі формуламен есептейді:

$$q = \frac{Q \cdot B \cdot v}{600}, \quad (7.7.)$$

мұнда Q – сұйықтың шығын нормасы, $л/га$; B – агрегаттың алым ені, $м$; v – агрегаттың жұмыс жылдамдығы, $км/сағ$.

Улы химикат шығынын айдау магистраліндегі қысымды өзгерту, ұштықтарды айырбастау және олардың санын өзгерту арқылы реттейді.

Горизонталь штангамен жұмыс кезінде 1 мин ішіндегі ұштықтан шығатын жұмыс сұйықтығының шығынын келесі формуламен есептейді:

$$q_1 = \frac{q}{n}, \quad (7.8.)$$

мұнда q_1 – ұштықтан шығатын улы химикат шығыны, $л/мин$; n – ұштық саны.

Айдау магистраліндегі жұмыс қысымы 7.4 – кестеде келтірілген.

7.4 – кесте

Қысымға байланысты улы химикаттың шығыны

Ұштық типі	Шығар аузы тесігінің диаметрі, мм	Бір ғана ұштық арқылы шығатын жұмыс сұйығының шығыны ($л/мин$) жұмыс қысымына байланысты, МПа								Бүріккіш моделі
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	1,5	2,0	
Ортадан тебілісті УН										
	1,5	–	0,8	0,9	1,0	1,1	1,6	1,9	2,3	ОВТ-1А, ПОУ
	2,0	–	1,0	1,2	1,3	1,4	2,2	2,5	3,0	ОВС-А
	3,0	–	1,3	1,6	1,9	2,2	3,0	3,6	3,8	ОН-400-1
Дефлекторлы										
	1,6	1,5	2,1	2,6	3,0	3,2	–	–	–	ОН-400, ПОУ

Желдеткішті ОВТ-1В және ОВС-А бүріккіштерін пайдаланғанда айдау магистраліндегі қысымды алдын-ала белгілеп, ұштықтар санын 7.8 –

формула бойынша табады. Бір ғана ұштық арқылы шығатын жұмыс сұйығының шығыны (л/мин) жұмыс қысымына байланысты 7.4 – кестеде келтірілген.

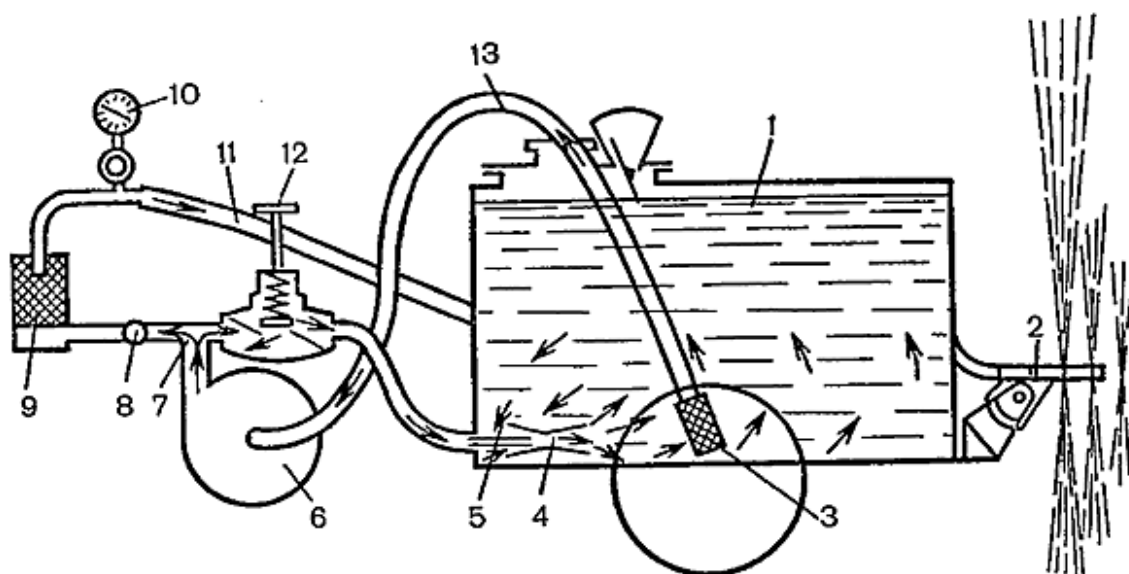
Алынған мәліметтерді стационарлық жағдайда тексерген дұрыс саналады.

Тексеріс жүргізу үшін резервуарға су құяды, айдау магистралінің және эжектордың крандарын жабады, берілісті қосады және редукциялық клапанды берілген қысымға реттейді. Резервуарға өлшенген су мөлшерін құяды, тозаңдатушы құрылғыны қосады, резервуар ішінің босау уақытын белгілейді. Шығындалған судың массасын тәжірибе жүргізілген уақытқа бөліп, сұйықтың нақты шығынын анықтайды.

Сұйық шығынын өңделетін жер телімінде тексереді. Бұл жағдайда резервуарды өлшенген улы химикат мөлшерімен толтырады, ал ол босағаннан кейін өңделген жер телімін өлшейді. Нақты шығынды жұмсалған сұйық мөлшерін өңделген ауданға бөлу арқылы табады.

АГ-УД-2 аэрозольдік генераторымен жұмсалатын улы химикат шығынын шкаланы басшылыққа ала отырып, стрелкасы бар кранмен реттейді. Шығынды тексеру үшін резервуарды өлшенген жұмыс сұйығы мөлшерімен толтырады және оның шығындалуын анықтайды.

Тозаңдандырғыштарды улы химикаттың шығын нормасына орнатады және шығынын далалық жағдайда бүріккіштерге жүргізілген тәсілмен тексереді.



Сурет 7.20 – Штангасыз бүріккіш жұмысының технологиялық сұлбасы: 1 – цистерна; 2 – шашыратушы құрылғы; 3 – сүзгі; 4 – гидросапырғыш; 5 – келтеқұбыр; 6 – сорпа жетегімен; 7 – арынды магистраль; 8 – кран; 9 – сүзгі; 10 – манометр; 11 – шланг; 12 –редукциялық өткізу клапаны; 13 – сору жеңі.

Бүріккішке түрлендірілген су тасымалы резервуарындағы ағызу жеңін арынды магистралмен ауыстырады. Арынды магистраль құрамына бір жағынан кран, сүзгі, манометр, жалғанатын шланг шашыратушы құрылғы коллекторымен бірге, ал екінші жағынан редукциялық өткізу клапаны, келтеқұбыры бар жең және гидросапырғыш кіреді.

Толтыру кезінде цистернаға немесе тыңайтқыш енгізу барысында шашыратушы құрылғыға сұйықтың берісін кранмен ауыстырып қосады. Тозандатқыштың шығар аузының тілігінен өлшемі шағын, тар ұяшықты торкөзбен жабдықталған сүзгі сұйық тыңайтқышты шашыратушы құрылғыға берер алдында толық тазаруын қамтамасыз етеді. Манометр 10 қысымды орнату және қадағалау үшін қызмет етеді. Шашыратушы құрылғы коллекторы цистернаның артында рамаға, жер бетінен 1 м биіктікте бекітілген кронштейнге орнатылған.

Цистернаның алдыңғы және төменгі бөлігінде ернемектің көмегімен диаметрі 50 мм келтеқұбыр арынды магистралдің жеңін жалғау үшін бекітілген. Жалғанатын жең цистернаны толтыру, сол секілді арынды магистралдегі артық шыққан сұйықты цистернаға қайтару үшін қызмет атқарады. Тыңайтқышты араластыру үшін гидросапырғышты 4 пайдаланады. Сұйық күйдегі тыңайтқыш қысымы мен шығынын редукциялық өткізу клапанымен реттейді.

Цистернаны өзінің ортадан тебілісті сорабымен толтырады. Толтырған кезде дуал жеңді тыңайтқыш салынған резервуар ішіне сұғады, редукциялық өткізу клапанын ашады, ал сүзгі 3 мен шашыратушы құрылғыны 2 жалғайтын кранды жабады. Трактордың қуат алу білігін іске қосады. Резервуар толған сәтте қуат алу білігін айырады, кранды жабады, дуал жеңді цистернаға салады және оның басы цистерна түбіне дейін жететіндей қалпында цистерна қылтасын бекітеді, ал қалған бөлігін құлыптап бекітеді.

Қорытынды

Аграрлық өнеркәсіп кешенінде қазіргі уақытта заманауи цифрландырылған ауылшаруашылық машиналар, комбайндар және т. б. ауылшаруашылық жабдықтар пайдаланылады. Аграрлық салада өндірілетін азық-түлік нарығын қалыптастыру және оны бейтараптандыру үшін бәсекеге қабілеттілігін артыру қажет. Бәсекеге қабілетті ауылшаруашылық өнімдері сапалы, экологиялық тұрғыда таза, өзіндік құны төмен және ішкі және сыртқы халықаралық нарықта бәсекеге төтеп бере алатын болуы қажет. Ол үшін аталмыш өнімдерді сапалы өндіретін салалық бағыттар ауылшаруашылығындағы технологиялық процестер мен техникалар болып табылады.

Аграрлық өнеркәсіп кешенінде көптеген ірі шаруашылықтармен қатар шаруа қожалықтары мал шаруашылығымен және егін шаруашылығымен шұғылданады. Осындай ірілі-ұсақты егіншілікпен шұғылданатын шаруашылықтарда ауылшаруашылық машиналары қалыптасып, оларға ғылыми тұрғыда сервистік қызмет көрсетіліп, сонымен қатар егіншіліктегі нақандық жұмыстардың технологиялық процестері уақытылы, нақтыланған аграрлық мерзімде жүзеге асуы керек.

Егіншілікте көктемгі, жазғы және күзгі топырақты өңдеу, егін егу, отамалы дақылдарды күтіп-баптау, жазғы шабындық жұмыстары және күзгі жиын-терін жұмыстары мен сүдігер жырту, күздік дақылдарды егу ауылшаруашылық машиналарының көмегімен атқарылады.

Ауылшаруашылық машиналары ірі шаруашылықтарда ғылыми зерттелген қағидаттарға сүйеніп жұмыс істейді. Егіншілікте барлық маусымдық технологиялық операцияларды машина-трактор агрегаттары белгіленген агротехникалық мерзім ішінде орындайды. Осы ережелер орындалса ғана мол өнім алынады, өнімділік артады, өнім бірлігіне есептелген өзіндік құн төмендейді.

Соңғы жылдары ауылшаруашылық өндірісі өнімділігін арттырудың және тауарларының өзіндік құнын төмендету жолдарының бірі ретінде цифрландыруды және дәлдік егіншілікті алып қарауға болады.

Оқулықта егіншіліктегі цифрландыру мен дәлдік технологиялар және оларды пайдалану туралы толық мәліметтер берілген.

Ауылдың және ауылшаруашылығының болашағы ондағы тұрмыс-тіршілік пен технологиялық процестерді цифрландыру болып табылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Карпенко А. Н. Сельскохозяйственные машины / А. Н. Карпенко, В.М. Халанский – М. : Колосс,– 2013, 492 с.;
2. Зангиев А. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. А. Зангиев, А. В. Шпилько, А. Г. Левшин – М. : Колосс – 2015, 350 с.;
3. Бектасов Б. Ө. Тракторлар және автомобилдер Трансмиссия / Б. Ө. Бектасов – Алматы: «Альманахъ» баспа үйі, 2020. – 408 бет;
4. Бектасов Б. Ө. Тракторлар және автомобилдер 1-бөлім Энергетикалық қондырғылар / Б. Ө. Бектасов – Астана: «Фолиант» баспасы, 2019. – 254 бет;
5. Бектасов Б. Ө. Көлік техникасының энергетикалық қондырғылары / Б. Ө. Бектасов, А. Е. Сәрсенов, Д. Ж. Гумаров – Алматы: «Альманахъ» баспа үйі, 2019. – 314 бет;
6. Бектасов Б. Ө., Тракторлар құрылысы. (технологиялық нұсқау карталар жинағы) / Б. Ө. Бектасов., Астана.: «Фолиант» баспасы, 2010. – 250 бет;
7. Бектасов Б. Ө. Агроөнеркәсіп кешенінде машина-трактор паркін пайдалану / Б. Ө. Бектасов – Алматы: «Альманахъ» баспа үйі, 2022. – 298 бет;
8. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины : учебник для студ. вузов / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. – М. : КолосС, 2018. – 316 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. вузов);
9. Клочков А. В., Особенности конструкции тракторов и зерноуборочных комбайнов John Deere / А. В. Клочков. – М. : ООО «КноРус», 2016. – 200 с.;
10. Устинов А.Н. Сельскохозяйственные машины : учебник для учрежд. нач. проф. образования / А. Н. Устинов. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2016. – 264 с. - (Профессиональное образование);
11. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины : Учеб. для вузов / В. М. Халанский, И. В. Горбачев – М. : КолосС, 2016. - 624 с. : ил. - (Учебники и учеб.пособ. для студ. вузов);
12. Маслов, Г. Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка Техническая эксплуатация средств механизации АПК : учебное пособие / Г. Г. Маслов, А. П. Карабаницкий. – Минск: 2019. – 275 с.;
13. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства./ Под ред. профессора Тарасенко А.П., М.: Колос, 2003;
14. Завражнов А. И. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. И. Завражнов, С. М. Ведищев, Ю. Е. Глазков, А. В. Милованов, А. В. Прохоров, Н. В. Хольшев – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 225 с.;
15. Носников. В. В. Машины и механизмы для садово-паркового хозяйства ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. вузов) / В. В. Носников., М.К. Асмоловский Минск. : 2018., - 320 с.

Бектасов Болат Өтепұлы

аға оқытушы

Оқас Қожаберген

техника ғылымдарының кандидаты

Ауылшаруашылық машиналарын пайдалану

Оқу құралы