

М.Р.КАРИМОВ, О.Ш.ОЧИЛДИЕВ

УРУҒ ТОЗАЛАШ  
МАШИНАСИННИНГ  
ИЛМИЙ-ТЕХНИК АСОСЛАРИ

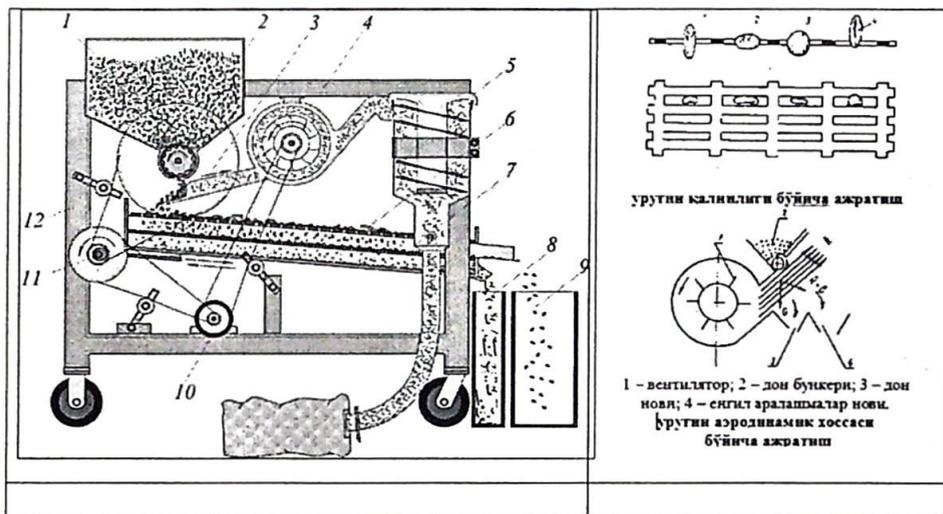


ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТЕРМИЗ МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

М.Р.КАРИМОВ, О.Ш.ОЧИЛДИЕВ

УРУҒ ТОЗАЛАШ МАШИНАСИНИНГ ИЛМИЙ-ТЕХНИК  
АСОСЛАРИ



(Монография)

Термиз 2022

TERMIZ MUHANDISLIK-  
TEKNOLOGIYA INSTITUTI  
AXBOROT-RESURS MARKAZI  
INV. № 16223  
• 25 • 01 2023 yil

УЎК: 631.362.3:633.863.2

КВК: 41.44

К 25

**М.Р.Каримов, О.Ш.Очилдиев**

Уруг тозалаш машинасининг илмий-техник асослари. – Термиз 2022. 76 б.

Монографияда махсар уругининг физик-механик хоссалари ҳамда уни бегона қўшилмалардан тозалашда қўлланиладиган машиналарнинг конструкцияси, технологик иш жараёни, улар иш органларининг назарияси ва ҳисоби келтирилган. Республика деҳқон ва фермер хўжаликлари талабига мос энергия-ресурстежамкор махсар уругини тозалаш машинасини яратиш асослари ва технологик жараёнлари модели ишлаб чиқилган.

Ушбу монография машиналарни ишлаб чиқиш, лойиҳалаш, яшаш ҳамда синаш масалалари билан шуғулланувчи илмий ходимлар, конструкторлар, муҳандислар, қатта илмий ходим-изланувчилар, мустақил изланувчилар ҳамда бакалавр магистратура талабалари учун мўлжалланган.

Монография И-2014-2-25 инновация ҳамда ҚХА-3-007-2015 амалий лойиҳалари доирасида бажарилган тадқиқотлар натижалари асосида ёзилди.

Тузувчилар:	М.Р.Каримов	Тошкент давлат техника университети Термиз филиали “Транспорт иншоотлари ва автомобил йўллари” кафедраси мудир, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
Тақризчилар:	Ё.З.Каримов	Сурхондарё вилояти тест маркази бўлим бошлиғи, техника фанлари номзоди.
	А.А.Алланазаров	Термиз муҳандислик-технология институти “Умумқасбий фанлар” кафедраси мудир, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

Ушбу монография Термиз муҳандислик-технология институти Кенгашининг 29 март 2022 йилдаги 10/3-1-сонли йиғилиш баёни билан нашрга тавсия этилган

ISBN: 978-9943-9070-3-4

© М.Р.Каримов, О.Ш.Очилдиев  
© “IRFON-PRINT” нашриёти, 2022

## КИРИШ

Ҳозирда кенг турдаги ёғ-мой маҳсулотлари ишлаб чиқарилишини кенгайтириш учун қулай шарт-шароитлар яратиш, мазкур тармоқдаги мавжуд тизимли муаммоларга барҳам бериш, ёғ-мой маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг ресурс базасини кенгайтириш, соҳага модернизациялашган янги техника ва технологияларни жорий этиш бугунги куннинг долзарб вазифаларидан ҳисобланади [1; 1-б].

Сўнгги йилларда республикамизда аҳоли сонининг ортиб бориши туфайли ўсимлик ёғига бўлган талаб кучайиб бормоқда. Республика ҳукумати томонидан аҳолини ёғ-мой маҳсулотлари билан узлуксиз таъминлаш учун ҳудудларда мойли экинлар етиштириш ҳамда уларни ёғ-мой корхоналарида қайта ишлаш ҳисобига ички истеъмол бозорида ўсимлик ёғи ҳажми ва турларини кўпайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда [2,3].

Ўзбекистонда ҳозир табиий-иқлим ва ер шароитидан келиб чиқиб, турли хил мойли экинлар етиштирилмоқда. Статистика қўмитасининг маълумотларига кўра, 2018 йилда Ўзбекистонда 100588 гектар майдонга мойли экинлар экилган бўлиб, жами ҳосил 89140 тоннани ташкил этган. Шундан махсар 62681 гектарни-ялпи ҳосили 31341 тоннани ташкил этган.

Мойли экинларни етиштириш стратегиясига кўра махсар лалми ерларда катта майдонларда экилмоқда [4; 22-б, 5; 30-б.].

Махсар қимматбаҳо мойли экин бўлиши билан бирга, қурғоқчиликка чидамли ҳам шу боис улардан лалми ерларда ҳам 12-15 ц/га ҳосил олиш мумкин [6; 15-б, 7; 29-б, 8.]. Ушбу ноёб хислати туфайли махсар дунёнинг кўплаб мамлакатларида кенг майдонларда етиштирилади [9; 28-31-б, 10; 289-292-б, 11; 95-100-б, 12; 111-112-б, 13; 273-281-б, 14; 1639-1640-б, 15; 1640-б, 16; 600-602-б, 17; 123-125-б, 18; 111-112-б.].

Ҳозирги кунларда махсар ҳосили Кейс-2366, Доминатор-130, Нью-Холланд ТС-5060, Дон-1500Б, Лан, Горизонт, КЗС-9-01 Славутич, Дон-ротор, Жон Дир каби комбайнлар ёрдамида йиғиштириб олинмоқда. Комбайнларда йиғиштириб олиш жараёнида барабан айланишлар сонини 800-1100 айл/мин, юқори ғалвир жалюзаларни 7-8 мм, пастки ғалвир жалюзаларни эса 5-7 мм атрофида танлаш қўйиш тавсия этилади. Йиғиштирилган уруғлар албатта дастлабки тозалашдан, зарур бўлса қуритиш жараёнидан ҳам ўтиши керак. Махсарни сақлаш ёки уни қайта ишлашдаги базис

меъёрларга кўра намлик 13 фоиздан, бегона қўшилмалар миқдори 2 фоиздан ошмаслиги зарур.

Уруғлар тозаланмасдан сақланса, улардаги аралашмалар омборхоналарнинг фойдали ҳажмининг кўп қисмини эгаллайди, бу эса уруғларни сақлашни қимматлаштиради. Тозаланмаган уруғлар бир жойдан бошқа жойга узатилганда жуда кўп чанг чиқади ва меҳнат шароитлари ёмонлашади. Минерал аралашмалар туфайли уруғларда замбруғ ва моғор микроорганизмлари тарқалади, уруғларнинг ўз-ўзидан қизиб кетиши содир бўлади. Уруғлар ёғини олишдан олдин қиздирилаётганда бегона аралашмалар (хас-чўп, барг ва бошқалар) ёнғинга олиб келиши мумкин. Уруғларда бегона қўшилмалар бўлганда ундан олинаётган мойнинг сифати ёмонлашади, чиқаётган мой миқдори камайиб кетади. Минерал аралашмалар ускуналарнинг ейилишини тезлаштиради, кунжарадаги, шротдаги оқсил миқдорини камайтиради, кул миқдорини оширади, шротдаги мой миқдори камаёда, мой таъми бузилади ва у тахирлашади. Органик аралашмаларнинг қобик ҳужайраси (клетчатка) - кунжара ва шротнинг озиқа сифатини ёмонлаштиради, мой нобудгарчилигини оширади [19; 9-б.].

Шу сабабли ҳам махсар экинини йиғиштириб олингандан кейинги асосий ишлардан бири-бу уни бегона қўшилмалардан дастлабки тозалаш ҳисобланади. Чунки мойли экинлар уруғини комбайнлар билан 100 фоиз тоза ҳолатда йиғиштириб олиш имкони йўқ. Изланишлар шуни кўрсатяптики, махсар лалми ерларда етиштирилиши ва унинг орасида турли хил бегона ўтлар (янтोक, шўра, коврак, кушқўнмас ва ҳ.к.)нинг кўп бўлиши натижасида комбайн билан йиғиштириб олинаётган уруғ таркибида бегона қўшилмалар миқдори ҳам кўп бўлиб, 8-13 фоизни ташкил этапти.

Ўзбекистон ёғ заводларидаги мавжуд технологик линиялар махсар экини уруғини қайта ишлаб, ундан ёғ олиш имконини берсада, уларнинг уруғ тозалаш қисмидаги ускуналар чигитни тозалашга мўлжалланганлиги сабабли махсар уруғини сифатли тозалаб олиш имконини бермайди. Зеро, махсар экини уруғининг ўлчам-масса кўрсаткичлари ва аэродинамик хоссалари чигитдан кескин фарқ қилади.

Натижада махсар уруғини бегона қўшилмалардан, яъни йирик ва майда аралашмалардан талаблар даражасида ажратиб олиш имкони бўлмаёпти. Уни тозалаш жараёнида уруғлар бегона қўшилмалар билан бирга қўшилиб чиқиб кетиши натижасида нобудгарчилик

ортиб кетаяпти. Бундан ташқари мавжуд тозалаш қурилмалари юқори қувватли бўлганлиги сабабли уруғларни тозалаш даврида энергия ва материал сарфи кескин ортиб кетмоқда.

Фермер хўжалиklarининг ўзида уруғ тозалаш машиналарининг йўқлиги сабабли, бу ишлар асосан қўл меҳнати ёрдамида-оддий усулда (табиий шамолдан фойдаланиб) амалга оширилаяпти. Ҳозирда мавжуд бўлган ОВС-25, ОВП-20А, “Петкус-вибрант” К-521, “Петкус-Гигант” К-531 каби дон тозалаш машиналаридан уларнинг металл ва энергия сарфининг катталиги ва мойли экинлар уруғини тозалашга тўла мослашмаганлиги сабабли бу ишларда фойдаланиб бўлмаёпти.

Хорижда махсар уруғини дастлабки тозалашда ОВС-25, “Петкус-Гигант” К-531, МПО-50Р, МПУ-70, ОЗС-50, МЗП-50, Кимбрия ДЕЛЬТА Супер 102, Кимбрия ДЕЛЬТА 117 машиналаридан фойдаланилаяпти [20; 78-б, 21; 8-б, 22; 14-15-б, 23; 159-б, 24, 25.]. Бироқ юқорида таъкидланганидек, бу дон тозалаш машиналарини металл ва энергия сарфи катталиги ва мойли экинлар уруғини тозалашга тўла мослашмаганлиги сабабли махсар ва кунгабоқар уруғини тозалашда ишлатиб бўлмайди.

Кўриниб турибдики, юқори самарали ва энергия-ресурстежамкор уруғ тозалаш машиналарини ишлаб чиқиш ҳозирги куннинг долзарб илмий муаммоларидан бири ҳисобланади.

# **I БОБ. МАХСАР ЕТИШТИРИШНИНГ БУГУНГИ ҲОЛАТИ ВА УЛАРНИ ТОЗАЛАШГА ДОИР ТАДҚИҚОТНИНГ ВАЗИФАЛАРИ**

## **1.1-§. Махсар экинини етиштиришнинг бугунги ҳолати**

Махсар энг қадимий мойли экин тури ҳисобланиб, у астрадошлар Asteraceae оиласига, *Carthamus L.* – туркумига мансуб ва ҳозиргача унинг 19 тури мавжуд. Махсар экиннинг келиб чиқиши асосан Осиё мамлакатлари, хусусан, Хитой, Исроил, Миср, Сурия, Эрон, Покистон, Афғонистон, Марказий Осиё ва Кавказ ҳисобланади.

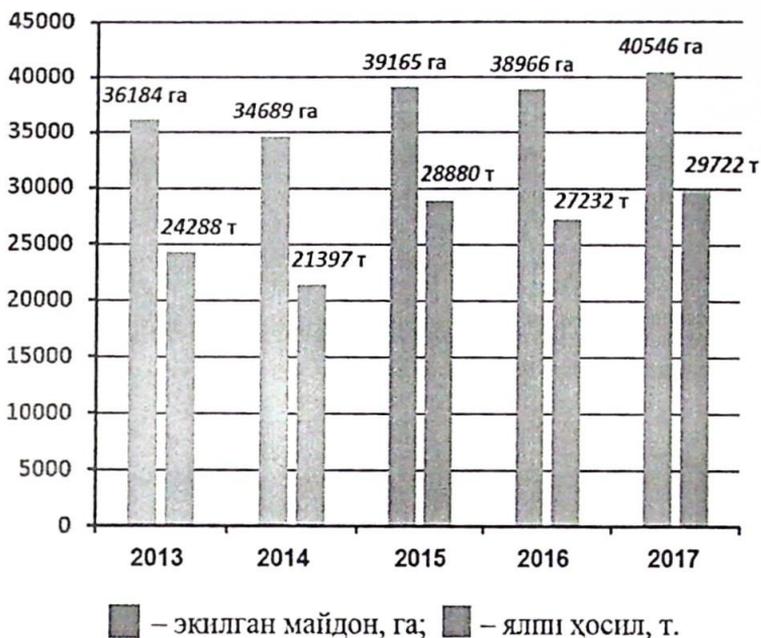
Махсар қурғоқчиликка чидамли ва ер шароити огир бўлган ерларда ҳам ўса оладиган лалмибоп экин бўлганлиги сабабли ҳам дунё миқёсида кенг майдонда етиштирилмоқда [26; 123-125-б, 27; 111-112-б, 28, 29, 30, 31; 52-б.]. Махсарнинг ўртача ҳосилдорлиги лалмикор ерларда 10-12 ц/га, суғориладиган ерларда эса 19-22 ц/га ни ташкил этади [32; 52-б, 33; 15-б, 34; 29-б, 35.].

Бутун жаҳон озиқ-овқат ташкилоти (ҲОА)нинг маълумотларига кўра ҳозирги кунда дунё миқёсида 284 минг гектар майдонда махсар етиштирилиб, ундан 1417,0 минг тонна ҳосил йиғиштириб олинади. Етиштирилаётган махсарнинг 90 фоиздан ортиғи 30 та давлат ҳиссасига тўғри келиб, Ўзбекистон шундан 9 ўриндадир.

Махсар энг кўп етиштирилаётган мамлакатлар Қозоғистон (175,0 минг.т), Ҳиндистон (109,0 минг.т), АҚШ (95,4 минг.т), Мексика (91,8 минг.т), Аргентина (49,8 минг.т), Туркия (45,0 минг.т), Россия (41,8 минг.т), Хитой (32,0 минг.т), Ўзбекистон (33,0 минг.т), Танзания (13,0 минг.т), Қирғизистон (12,9 минг.т) ва Эфиопия (8,4 минг.т) ҳисобланади [36, 37.].

Ўзбекистонда йиғиштирилган ҳосил 2017 йилда 2013 йилга нисбатан 22,0 фоизга ошган (1.1-расм).

Ҳозирги кунларда Республикамизда махсарнинг асосан “Милютин-114” ва “Ғаллаорол” навлари экилмоқда. Махсарни экишдан то ҳосилни йиғиштириб олгунга қадар бўлган жараёнлар механизациялашган [38; 165-167-б.].

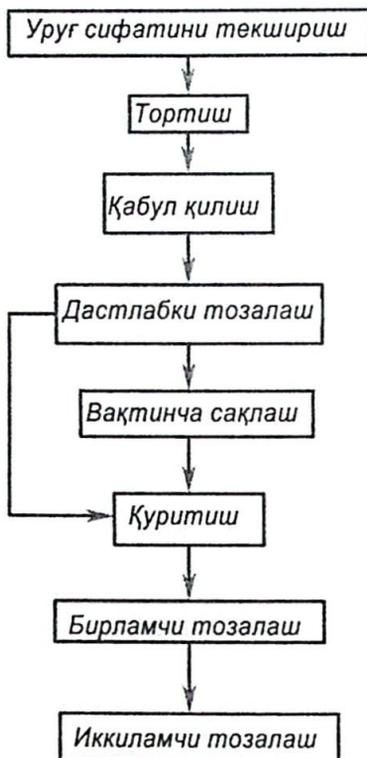


**1.1-расм. Ўзбекистонда махсар етиштириш майдонлари ва олинган ялпи ҳосил ҳажмлари**

Комбайнларда йиғиштирилган махсар уруғи таркиби ўрганилганда, бегона қўшилмалар миқдори 8-13 фоизни ташкил этиши маълум бўлди [39; 326-329-б.]. Махсарни ёғ-мой заводларига қайта ишлаш учун топширишда эса бу кўрсаткич талаб бўйича 2 фоиздан ошмаслиги керак [40; 1-б.]. Ҳозирги вақтда ёғ-мой заводларида махсарни тозалаш ишлари ОВС-25, ОВП-20А, “Петкус-вибрант” К-521, “Петкус-Гигант” К-531 дон тозалаш машиналарида, айрим ҳолларда қўлбола дон тозалаш машиналарида амалга оширилмоқда. Мавжуд дон тозалаш машиналарининг қуввати юқори, металл ва материал ҳажмдорлиги катта бўлганлиги сабабли улардан махсар уруғини тозалашда фойдаланиш энергия сарфи ва бошқа харажатларни кескин ошириб юбормоқда. Фермер хўжаликларида эса махсар қўлда шамолда совуриш йўли билан ёки примитив усулда тайёрланган қурилмаларда икки мартаба такрор тозаланиб олинмоқда. Бу эса харажатларни ошиши ва маҳсулот сифатининг пасайишига олиб келмоқда.

Юқоридаги камчиликларни бартараф этиш учун самарали ва энергия-ресурстежамкор уруғ тозалаш машинасини ишлаб чиқиш зарур.

Ҳозирда мойли экинларни қайта ишлаш босқичларида ёғ-мой заводига олиб келинган уруғларнинг сифати дастлаб аниқланади, кейин тортилади ва қабул қилинади (1.2-расм).



**1.2-расм. Ёйғиштирилган мойли экинларни қайта ишлашнинг амалдаги босқичлари**

Ундан сўнг уруғли аралашма дастлабки тозаланади ва вақтинча сақлашга жўнатилади ёки қурилади, намлиги талаб даражасига келган уруғли аралашма бирламчи тозаланади. Охириги жараёнда уруғли аралашма иккиламчи тозаланади ва ёғ олиш учун конвейерга жўнатилади ёки сақлаб қўйилади. Кўп ҳолларда дастлабки ва бирламчи тозалаш ишлари бир пайтда бажарилади [41; 15-б, 42; 103-б, 43; 93-б, 44; 231-б.].

## 1.2-§. Уруғларни тозалаш усулларининг таҳлили

Дон ва уруғларни дастлабки, бирламчи ва иккиламчи (яқуний) тозалаш турлари мавжуд бўлиб, улар бир-биридан қуйидагича фарқланади:

*дастлабки тозалаш* – мойли экинлар уруғи йиғиштирилгандан сўнг вақтинча сақлашдан олдин амалга оширилади. Бунда уруғ таркибидаги йирик қўшилмаларнинг камида 50 фоизи ажратиб олиниши, ўлчами 50 мм дан катта бегона қўшилмалар 0,2 фоиздан кам бўлиши ва тозалаш жараёнида уруғ нобудгарчилиги 0,05 фоиздан кўп бўлмаслиги керак;

*бирламчи тозалаш* – вақтинчалик сақлаш ва қуритишдан сўнг амалга оширилади. Бунда уруғли аралашма намлиги 18 фоиздан ошмаган бўлиши ва тозалашда уруғ таркибидаги бегона қўшилмаларнинг камида 60 фоизи ажратиб олиниши, уруғ нобудгарчилиги 1,5 фоиздан ошмаслиги лозим. Дастлабки тозалашдан кейин уруғли аралашма базис меъёри талабларига жавоб берса, тўғридан-тўғри яқуний тозалашга йўналтирилади;

*Иккиламчи (яқуний) тозалаш* – уруғларни қайта ишлаш бўйича базис меъёри талабларига жавоб бериши учун амалга оширилади. Бунда уруғ таркибида бегона қўшилмалар умуман бўлмаслиги, уруғнинг чиқитга чиқиши 7 фоиздан, уруғнинг синиши эса 0,8 фоиздан ортмаслиги, уруғ тозалаги I-II-класс учун 98-99 фоиздан кам бўлмаслиги талаб этилади.

Хорижий давлатларда махсар уруғи йиғиштириб олингандан сўнг вақтинча сақлаш ва қуритиш босқичлари бажарилади. Ўзбекистоннинг иқлим шароити иссиқ бўлганлиги туфайли йиғиштириб олинган уруғ намлиги белгиланган меъёрлар даражасида (18 фоиздан кам) бўлади. Шунинг учун уни қуритмасдан дастлабки ёки бирламчи тозалаш жараёнларини бажариш мумкин [45; 6-б, 46; 65-б.].

Бу жараёнлар уруғни бегона қўшилмалардан ажратадиган ишчи қисмларга эга бўлган тозалаш машиналарида амалга оширилади. Ишчи қисмларнинг ишлаш принципи эса уруғ ва унинг таркибидаги қўшилмаларнинг физик-механик хоссалари фарқига асосланган. Ушбу хоссаларга уларнинг массаси, геометрик ўлчами, аэродинамик хусусиятлари, шакли, юзасининг ҳолати, зичлиги, қайишқоқлиги, механик қаттиқлиги, ранги, электрофизик хоссаси ва бошқалар кирази [47; 136-б, 48; 111-118-б, 49; 151-159-б, 50; 215-219-б; 51; 1-10-б, 52; 193-199-б, 53; 116-119-б, 54; 19-б, 55; 60-71-б.].

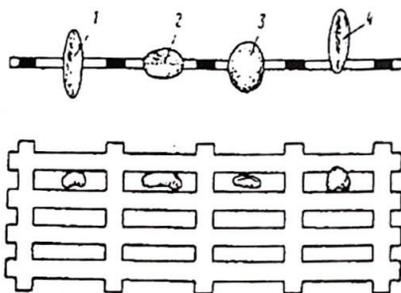
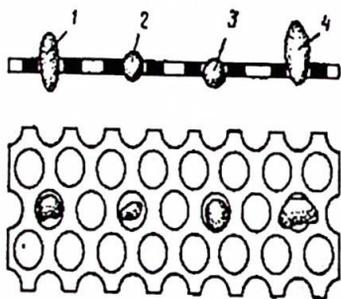
**Геометрик ўлчамни бўйича ажратиш.** Уруғли аралашмани катталигига қараб ажратиш белгилари уларнинг ўлчамлари ҳисобланади. Бу ўлчамлар учта ўзаро перпендикуляр йўналиш бўйича аниқланади, яъни узунлиги энг катта бўйлама ўлчам, эни - энг катта кўндаланг ўлчам, қалинлиги - энг кичик кўндаланг ўлчам. Уруғли аралашмадаги қўшилмаларнинг эни, қалинлиги ёки узунлиги бўйича фарқ қиладиган фракцияларга ажратиш мумкин.

Уруғни эни бўйича ажратиш юмалоқ кўзли, қалинлиги бўйича ажратиш эса чўзинчоқ тўртбурчак кўзли ғалвирлар ёрдамида амалга оширилади (1.3-расм, а ва б). Бу усулда ғалвир кўзидан фақатгина эни ва қалинлиги кўзлар ўлчамидан кичик бўлган уруғлар ўтиши мумкин. Бунда уруғнинг узунлиги аҳамиятга эга эмас.

Уруғни узунлиги бўйича ажратиш уячали юзаларга эга триерлар орқали амалга оширилади (1.3-расм, в). Триерларнинг уячали юзалари ички уяли айланадиган цилиндр кўринишида ёки ён юзаларида уячаларга эга диски кўринишда бўлади.

**Аэродинамик хоссаси бўйича ажратиш.** Бу усул уруғли аралашмадаги қўшилмаларнинг ҳаво оқими таъсирида ҳар хил ҳаракатланишига асосланган.

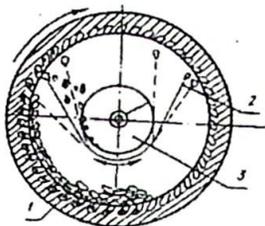
Уруғли аралашмадаги қўшилмаларнинг ушбу хоссаси уруғни ҳаво оқимида тозалаш ва саралаш учун асос қилиб олинган (1.3-расм, г).



1,2,3 – эни ғалвир кўзи ўлчамидан кичик ва 4 – катта дон

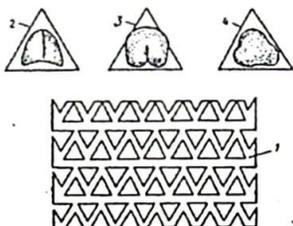
а) уруғни эни бўйича ажратиш

б) уруғни қалинлиги бўйича ажратиш



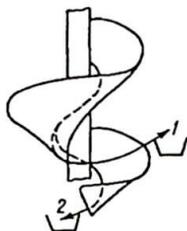
1 – уячали цилиндр; 2 – нов; 3 – шнек.

в) уруғни узунлиги бүйича ажратиш



1 – учбурчак кўзли ғалвир; 2,3,4 – ғалвир кўзи ўлчамидан кичик ва катта донлар.

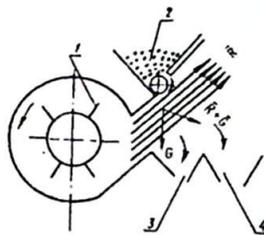
д) уруғни шакли бүйича ажратиш



1,2 – юмалоқ ва ясси шаклли дон.

ж) уруғни винтсимон юза бүйича ажратиш

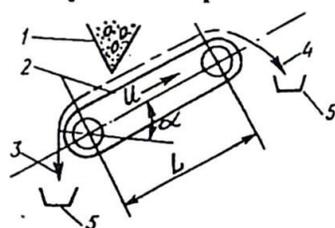
1.3-расм. Уруғларни тозалаш усулларининг схемалари



1 – вентилятор; 2 – дон бункери; 3 – дон нови; 4 – енгил аралашмалар нови.

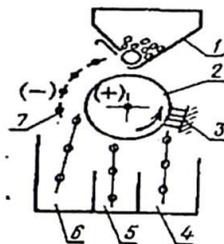
г) уруғни аэродинамик хоссаси

бүйича ажратиш



1 – бункер; 2 – қия транспортер; 3 ва 4 – юмалоқ ва ясси шаклли дон; 5 – нов.

е) қия текисликда ажратиш



1 – бункер; 2 – электрик барабан; 3 – чўтка; 4,5,6 – нов; 7 – қарама-қарши электрод.

з) уруғ юзасининг ҳолати хоссаси бүйича ажратиш

Уруғларни ўлчами ва аэродинамик хоссасига қараб ажратиш уларни тозалаш ва саралашнинг энг кўп тарқалган усули ҳисобланади.

Аммо айрим ҳолларда, айниқса, уруғлик донни тозалаш ва саралашда уруғ юзасининг ҳолати, уруғ ва бегона қўшилмаларнинг шакли ҳамда уларнинг зичлиги каби хоссаларидан фойдаланишга тўғри келади.

**Уруғни шакли бўйича ажратишда** учбурчак кўзли ғалвирлардан фойдаланилади. Бундай ғалвирларда кўзлари юмалоқ ва чўзинчоқ тўртбурчак шаклдаги ғалвирларда ажралмайдиган учбурчак шаклдаги уруғларни худди шу ўлчамдаги бошқа шаклга эга уруғлардан ажратиш мумкин (1.3-расм, д). Бу усул билан бугдойдан татар қирлиғи, гречкадан ёввойи шолғом, тимофеевка ўтидан шавел уруғи ажратиб олинади. Қия текислик ва илон изи машиналарининг ишлаш принципи айнан уруғлар сиртининг ҳолати ва шаклининг фарқига асосланган (1.3-расм, е-ж).

**Электромагнитли машиналарда уруғларни юзасининг ҳолати хоссаси бўйича ажратишда**, улар дастлаб темир заррачали кукун билан аралаштирилади. Текис сиртга эга уруғлар кукун билан қопланмайди, ғадир-будир сиртга эга уруғлар эса кукунни юктириб олади.

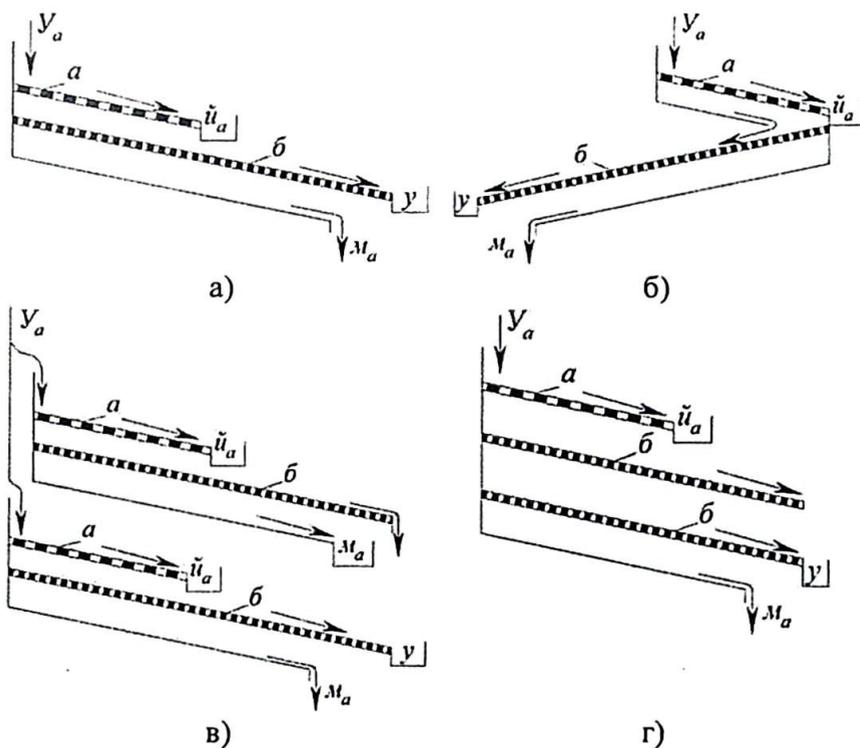
Натижада, бундай уруғ электромагнит барабанга ёпишиб қолади, кукун юқмаган текис сиртли уруғлар эса барабандан сирпаниб тушади (1.3-расм, з).

Юқорида келтирилган уруғларни тозалаш усулларидан дастлабки ва бирламчи тозалашда энг кўп қўлланиладигани – бу уруғларни эни ва қалинлиги бўйича ғалвирларда, аэродинамик хоссаси бўйича ҳаво оқими ёрдамида тозалаб олиш ҳисобланади. Шу сабабли ҳам махсар уруғини дастлабки тозалашда мазкур усулларни қўллаш самаралироқдир.

### 1.3-§. Дон ва уруғ тозалаш машиналари ғалвирини жойлаштириш схемаларининг таҳлили

Дон ва уруғларни тозалаш машиналарида ғалвирлар вазифасига қараб, турли хил схемаларда жойлаштирилади. Масалан, дастлабки (бирламчи) тозалашда йирик ва майда қўшилмалардан тозалайдиган ғалвир, иккиламчи тозалашда эса яна қўшимча саралайдиган, фракцияларга ажратадиган ғалвирлар кетма-кетликда ўрнатилади.

Ғалвирлар дастлабки (бирламчи) тозалашда қуйидаги схематик кўринишларда ўрнатилади 1.4-расм (а, б, в, г) [56; 58-б.].



1.4-расм. Ғалвирларни жойлаштириш схемалари

1.4, а-расмда келтирилган схема бўйича ғалвирлар устма-уст жойлашган бўлиб, “а” ғалвирда дон ёки уруғ таркибидаги йирик қўшилмалар ( $й_a$ ) ажратилиб, ( $й_a$ ) новига тушади. Майда қўшилмалар ва уруғ “б” ғалвирга тушади ва уруғдан майда қўшилмалар ( $M_a$ )

ажралиб, нов орқали чиқиб кетади. Тоза уруғ ( $y$ ) эса ғалвир устида силжиб, тоза уруғ новига тушади.

1.4, б-расмдаги схемада юқориги ва пастки ғалвирлар бир-бирига қарама-қарши ўрнатилиб, “ $a$ ” ғалвирда аралашма таркибидаги йирик қўшилмалар ( $y_a$ ) ажралиб қолади ва новга бориб тушади. Уруғ ва майда қўшилмалар “ $b$ ” ғалвир сиртига тушиб, ундан майда қўшилмалар ( $m_a$ ) пастга ўтиб кетади, тоза уруғ ( $y$ ) эса ғалвир устида силжиб бориб, тоза уруғ новига тушади.

1.4, в-расмдаги жойлашиш схемаси 1.4, а-расмдаги ғалвирлар жойлашишининг иккиланганидир. Бунда ғалвирга узатилаётган уруғли аралашма ғалвирларга иккига тақсимланиб узатилади.

1.4, г-расмда ғалвирлар яна биттага кўпайтирилган бўлиб, улар устма-уст жойлаштирилган. Бунда “ $a$ ” ғалвирда аралашма таркибидаги жуда йирик қўшилмалар ажратиб олинса, қолган йирик қўшилмалар эса “ $b$ ” ғалвирда ажратиб олинади ва ( $y_a$ ) новига тушади. Майда қўшилмалар ва уруғ “ $e$ ” ғалвирга тушади ва унда уруғдан майда қўшилмалар ( $m_a$ ) ажралиб, пастга ўтади ва тоза уруғ ( $y$ ) эса ғалвир бўйлаб силжиб бориб, тоза уруғ новига тушади.

Ғалвирлар жойлашиш схемаларининг таҳлили шунини кўрсатадики, 1.4, а-расмдаги схема машинанинг баландлигини камайтириш имконини берсада, юқори ва пастки ғалвирлар деярли бир хил иш режимида ишлайди.

1.4, б-расмдаги схемада тозалаш жараёни жадаллаштириш мақсадида “ $a$ ” ва “ $b$ ” ғалвирларга ҳар хил тебраниш амплитудасини бериш мумкин. Аммо бу схемада машинанинг ўлчами катталашиб, конструкцияси мураккаблашиб кетади.

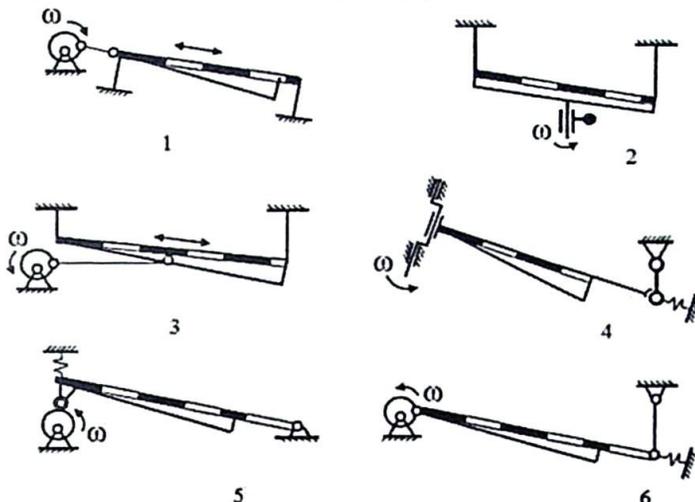
1.4, в-расмдаги схема юқори унумли машиналарда қўлланилади. Аммо машина ўлчамларининг катталашини билан бирга, ғалвирга ҳаракат бериш мураккаблашиб, энергия сарфи ортиб кетади.

1.4, г-расмдаги схема уруғлар таркибида бегона қўшилмалар ўта кўп (12 фоздан юқори) бўладиган шароитларда қўлланилади. Одатдаги иш шароитида машинанинг ресурс сарфи ошиб кетади.

Кўриниб турибдики, махсар уруғини тозалаш машинасида ғалвирларни 1.4, а-расмдаги схема бўйича жойлаштириш мақсадга мувофиқдир.

## 1.4-§. Дон ва уруғ тозалаш машиналари ғалвирига ҳаракат бериш усулларининг таҳлили

Мавжуд уруғ тозалаш машиналари ғалвирига куйидаги ҳаракат бериш усуллари таҳлил этилди (1.5-рasm) [57; 63-66-б, 58; 70-78-б.].



1.5-рasm. Текис сиртли ғалвирга ҳаракат бериш усулларининг схемаси

Биринчи усулда текис сиртли ғалвир горизонталга нисбатан маълум қияликда таянч устига жойлашади. Унга параллел йўналишда кривошип-шатунли механизм орқали илгариланма-қайтма ҳаракат берилади.

Иккинчи усулда горизонтал текисликда маълум бир қияликда осмаларга осилган текис сиртли ғалвирга тебранма ҳаракат пастдан ўрта қисмидан берилган.

Учинчи усулда горизонтал текисликда қия жойлашган текис сиртли ғалвирга тебранма ҳаракат кривошип-шатунли механизм орқали маълум бир бурчак остида берилади.

Тўртинчи усулда ғалвирга ҳаракат унинг бир томонига вертикал ҳолатда ўрнатилган кривошип-шатунли механизм билан берилади. Ғалвирнинг иккинчи қисми эса шарнирли бирикма орқали пружинага маҳкамланган бўлади.

Бешинчи усулда қия ўрнатилган текис сиртли ғалвир пастки қисмига ролик (подшипник) ўрнатилиб, у кривошип устига жойлаштирилади, ғалвирнинг иккинчи қисми шарнирли маҳкамланган бўлади. Ғалвир устки қисмидан пружина билан босиб

турилади ва ҳаракатлантиргич вал айланганда, пружинанинг тебраниши ҳисобига ғалвир юқорига-пастга ҳаракатланади.

Олтинчи усулда ғалвирга тебраниш берадиган кривошип-шатун тўғридан-тўғри унинг олд қисмига ўрнатилади, иккинчи қисми эса шарнирли тортқига осилган ҳолда пружинага маҳкамланади.

Биринчи усулда тебраниш ғалвирнинг ҳаракат йўналиши билан бир хил йўналишда берилади ва тебранишлар сони кўп ёки кам ва амплитудаси катта ёки кичик бўлган ҳолларда ҳам уруғли аралашмалар текис илгарилма-қайтма ҳаракатланиб, яхши эланади. Бундан ташқари, ғалвирларни устма-уст жойлаштириб, иш унумини ошириш ҳам мумкин. Мазкур усулда тебраниш беришнинг камчилиги – ғалвир кўзларига уруғ ёки бегона қўшилмалар тиқилади.

Иккинчи усулда ғалвирнинг тебранишлар сонини ва амплитудасини ошириб бўлмайди. Сабаби, тебранишлар сони ва амплитудаси катта бўлганда, уруғли аралашмалар ғалвирнинг ён томонида тўпланиб қолади. Ғалвирнинг тебранишлар сони ва амплитудаси кам бўлганда уруғ яхши эланади, бироқ машинанинг иш унуми пасаяди.

Учинчи усулда тебраниш берилганда ғалвир кўзларига кириб қолган уруғ ёки бегона қўшилмалар ўз-ўзидан чиқиб кетади. Аммо ғалвирнинг юқори тебранишлар сони ва амплитудасида уруғли аралашмалар ғалвир сиртида сакраб ҳаракатланиб, яхши эланмайди.

Тўртинчи, бешинчи ва олтинчи усулларда ҳаракат берувчи механизмлар шатунсиз қия ғалвирга тўғридан-тўғри бириктирилганлиги сабабли, уларда тебранишлар амплитудасини ўзгартириб бўлмайди ҳамда ғалвирлар тўғридан-тўғри жуда кўп зарбали таъсирларни қабул қилиб олиб уларнинг хизмат муддати қисқаради.

Таҳлиллар натижасида ишлаб чиқиляётган уруғ тозалаш машинаси ғалвирини учинчи схемадагидек осмаларга осилган ҳолатда жойлаштириб, унга тебранишни биринчи схемадаги сингари ҳаракат йўналиши билан бир хил йўналишда бериш мақбул деб топилди. Бунда ғалвирнинг тебранишлар сонини ва амплитудасини ошириб ёки камайтириб ўзгартирилса ҳам уруғ ғалвирда яхши эланади.

## II БОБ. ЙИҒИШТИРИЛГАН МАХСАР УРУҒИНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ВА МОРФОЛОГИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Ўзбекистонда охириги йилларда махсарнинг бир неча навлари яратилган бўлсада, лалми ерларда асосан “Милютин-114” ва “Ғаллаорол” навлари кўпроқ экилмоқда.

Республикада экилаётган махсарнинг биометрик кўрсаткичларини селекция ва агротехнология нуқтаи-назаридан С.Э.Эгамбердиев, Т.Х.Ўринбоев, Ш.Х.Орипов, М.Н.Покровская, Ф.Б.Аманов, Р.Э.Сиддиқов, М.А.Жўраевлар ўрганишган [59; 52-б.]. Ушбу ишларда асосан махсарнинг биологик тавсифи, агробиологик таснифи, хўжалик белгилари, экиш меъёри, экиш муддати ва бошқа кўрсаткичлари ўрганилган.

Дон ва уруғларнинг баъзи физик-механик хоссаларини аниқлаш ишлари билан Н.К. Салихов, К.Д. Астонақулов, А.Т. Росабоев, Қ.А. Шоавазов, С.М. Мўминов, Ё.З. Каримовлар шуғулланганлар [60; 116-121-б, 61; 148-б, 62; 21-б, 63; 135-б, 64; 116-б, 65; 131-б.].

Аммо, мазкур кўрсаткичлар янги яратилаётган уруғ тозалаш машинасининг параметрлари ва иш режимларини аниқлаш учун етарли бўлмаганлиги сабабли, йиғиштирилган махсар уруғининг физик-механик, ўлчам-масса, морфологик ва ўзига хос бўлган хоссаларини кенгроқ ўрганиш талаб этилади. Шу сабабли тадқиқотларда махсарнинг “Милютин-114” ва “Ғаллаорол” навлари уруғининг морфологик таркиби, геометрик ўлчамлари (узунлиги, эни, қалинлиги), массаси (1000 дона уруғ массаси), зичлиги (натураси), ишқаланиш бурчаги каби хоссалари ўрганилди.

Тажрибалар давомида олинган натижаларга математик статистика усуллари билан ишлов берилиб, уларнинг статистик қийматлари (ўртачаси ( $X$ ), максимал ва минимал қийматлари ( $X_{\max}$  ва  $X_{\min}$ ), ўртача квадратик оғиши ( $\pm\sigma$ ), вариацияланиш коэффициенти ( $V$ ) аниқланди [66; 202-б, 67; 157-б.].

Махсар уруғининг 1000 дона вазни 34-50 граммни ташкил этди [59; 52-б.].

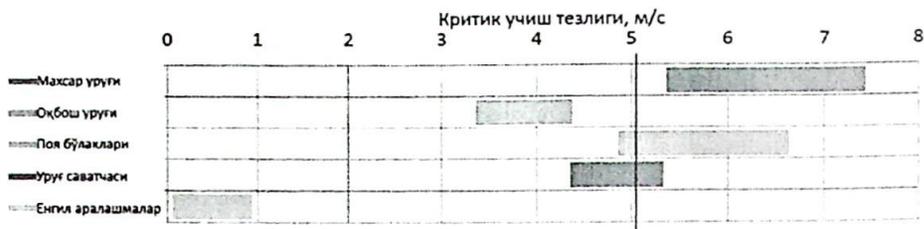
Мажбур адабиётларга кўра, махсар уруғи компонентлари аэродинамик хоссаси яъни, муаллақлик (критик) учиш тезлиги: махсар уруғи 5,5 – 7,3 м/с, оқбош уруғи 3,5 – 4,25 м/с, поя бўлаклари 5,0 – 6,5 м/с, уруғ саватчаси 4,5 – 5,2 м/с

TEXNOLOGIYA INSTITUTI  
AXBOROT-RESURS MARKAZI

INV. № 16223

• 25 • 01 2023 yil

0,2 – 0,8 м/с оралиғида бўлиши кўрсатилган (2.1-расм) [68; 210-б, 69; 70; 22-б.].



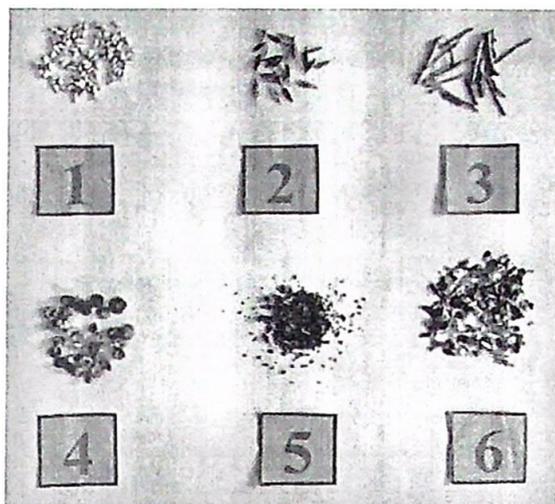
2.1-расмдан кўриниб турибтики, уруғли аралашма таркибида махсар уруғидан кескин фарқ қилиши маълум бўлди.

### 2.1-§. Йиғиштирилган махсар уруғининг морфологик таркиби

Комбайнларда йиғиштирилган махсар уруғли аралашмаси ёғ-мой заводига олиб келингандан сўнг, қабул қилиш жараёни куйидагича кечеди. Машина бортидан 12 та намуна олинади. Олинган намуналар лабораторияга олиб борилади. Хамма намуналар битта идишга солиниб аралаштирилади. Уруғли аралашма аралаштирилгандан кейин тўрт қисмга ажратилиб, умумий 1 кг миқдор намуна олинади. Ўлчами 3 мм ли ғалвир ёрдамида намунадан майда қўшилмалар эланиб олинади. Майда қўшилмалар массаси ўлчанади. Намунадан йирик қўшилмалар ҳам ғалвирларда ёки қўлда териб ажратилиб, массаси ўлчанади. Намунадан 100 грамм олиниб, аралашма таркибидаги (синган, қурт еган, пуч уруғлар) ажратилиб, массаси ўлчанади. Таъминотчилардан келтирилган махсар уруғи натижалари, яъни умумий массаси, намлиги, бегона қўшилмалар, ёғли аралашмалар, нуқсондорлик даражаси ёғ-мой заводи далолатномасига ёзилиб қабул қилинади /3-илова/.

Махсарнинг “Милютин-114” ва “Ғаллаорол” навлари уруғли аралашмаларидан 1 кг миқдорда 5 тадан намуна олиниб ўрганилди.

Дастлаб уруғ таркибидаги қўшилмалар фракцияларга ажратилиб, уларнинг миқдори таҳлил этилди. Натижада, махсар уруғли аралашмаси тоза уруғ, бегона ўт (оқбош уруғи), поя бўлаклари, уруғ саватчаси, майда ўт уруғлари ва енгил қўшилмалардан ташкил топиши маълум бўлди (2.2-расм).



1 – махсар уруғи, 2 – бегона ўт уруғи (оқ бош уруғи), 3 – поя бўлаги,  
4 – уруғ саватчаси, 5 – майда ўт уруғи, 6 – енгил қўшилмалар.

## 2.2-расм. Махсар уруғли аралашмасининг морфологик таркиби

Тажрибалар мавжуд стандарт услубий қўлланмалар асосида ўтказилди [97; 28-б.]. Тажрибалар давомида махсар ва унинг таркибидаги бегона қўшилмаларни кетма-кет ўлчашлар йўли билан аниқланган кўрсаткичлари статистик ишлов бериш усулларидадан фойдаланиб аниқланди [72; 816-б.].

Уруғли аралашмалар таркибида тоза махсар уруғи ўртача “Милютин-114” навида 873,1 граммни, унинг ўртача квадратик четланиши 3,20 граммни, “Ғаллаорол” навида 881,5 граммни, ўртача квадратик четланиши 3,77 граммни ташкил этди. Бу қийматлар эса умумий уруғли аралашма таркибининг 87,3-88,2 фоизини ташкил этди.

Бегона қўшилмалар миқдори, яъни оқ бош уруғи 16,4-16,3 грамм, поя бўлаги 22,1-25,1 грамм, уруғ саватчаси 20,3-21,2 грамм, майда бегона ўт уруғи 42,1-33,4 грамм, енгил қўшилмалар эса 26,0-22,4 грамдан иборат бўлди.

Махсар уруғли аралашмаси таркибида бегона қўшилмалар миқдори фоиз ҳисобида оқбош уруғи 1,6 фоиз, поя бўлаги 2,2-2,5 фоиз, уруғ саватчаси 2,0-2,1 фоиз, майда бегона ўт уруғи 4,2-3,3 фоиз, енгил қўшилмалар 2,6-2,2 фоизни ташкил қилди (2.1-жадвал).

**“Милютин-114” ва “Ғаллаорол” навларининг морфологик таркиби**

Компонентларнинг номланиши	Компонентларнинг қийматлари			
	М <sub>ур</sub> , г	$\pm \sigma$ , г	V, %	Микдори, %
<b>Милютин-114 навининг морфологик таркиби</b>				
Соф уруғ	873,1	3,20	0,36	87,3
Оқбош уруғи	16,4	0,82	5,0	1,6
Поя бўлаги	22,1	0,89	4,02	2,2
Уруғ саватчаси	20,3	0,95	4,67	2,0
Майда бегона ўт уруғи	42,1	0,68	1,61	4,2
Енгил қўшилма	26,0	0,69	2,65	2,6
<b>“Ғаллаорол” навининг морфологик таркиби</b>				
Соф уруғ	881,6	3,77	0,42	88,2
Оқбош уруғи	16,3	0,49	2,98	1,6
Поя бўлаги	25,1	0,77	3,06	2,5
Уруғ саватчаси	21,2	0,82	3,8	2,1
Майда бегона ўт уруғи	33,4	1,44	4,31	3,3
Енгил қўшилма	22,4	1,43	6,38	2,2

Кўришиб турибдики, Республика иқлим шароитида етиштирилаётган махсар комбайнларда йиғиштирилганда, уруғ таркибида бегона қўшилмалар 11-13 фоиз атрофида бўлади. Аммо ёғмой заводлари қабул қилиш талабига кўра бегона қўшилмалар микдори 2 фоиздан ошмаслиги керак [40; 1-4-б.].

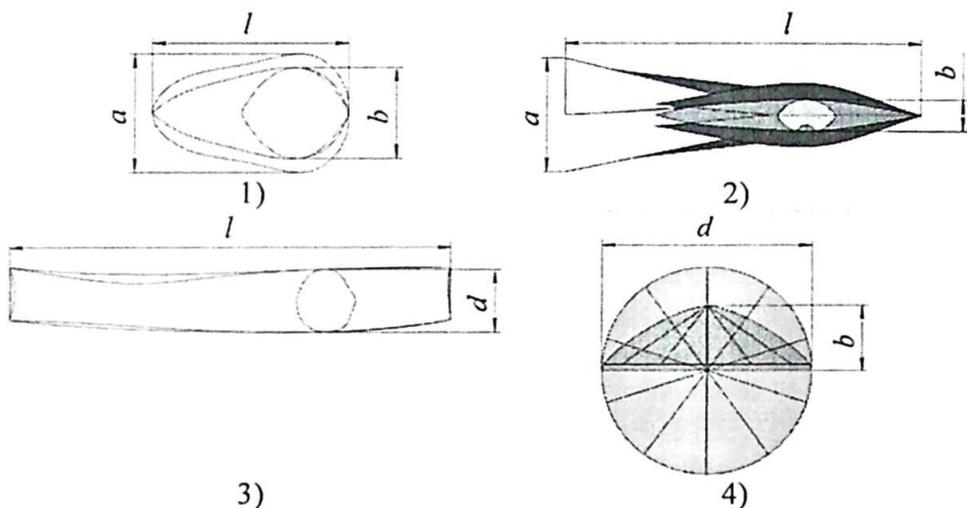
### 2.2-§. Махсар уруғи ва бегона қўшилмаларнинг ўлчамлари

Махсар уруғини тозалаш машинаси ғалвир қисмида тозалаб олишда, ғалвирга келиб тушаётган уруғли аралашма таркибидаги бегона қўшилмаларнинг махсар уруғидан фарқ қиладиган жиҳатларини аниқлашни тақазо қилади.

Махсар уруғини тозалаб олишда машина ғалвири махсар уруғи, оқбош уруғи, поя бўлаги, уруғ саватчаси, майда бегона ўт уруғи билан ўзаро таъсирда бўлади.

Бизнинг тадқиқотларимизда майда бегона ўт уруғи ўлчамлари жуда кичик бўлиши аниқланди ва шу сабабли улар ҳисобга олинмади.

Уруғли аралашма таркибидаги махсар ва оқбош уруғларининг асосий ўлчамлари уларнинг узунлиги, эни, қалинлиги ҳисобланса, поя бўлаклари, уруғ саватчаларининг асосий ўлчамлари уларнинг узунлиги, диаметри, қалинлиги ҳисобланади (2.3-расм).



1 – махсар, 2 – оқбош уруғи, 3 – поя бўлаги, 4 – уруғ саватчаси  
 $l$  – узунлиги,  $a$  – эни,  $b$  – қалинлиги,  $d$  – диаметри.

### 2.3-расм. Махсар уруғли аралашмасининг ўлчамлари

Ўтказилган тажрибаларда махсар уруғининг ўлчамлари ўрганилганда унинг узунлиги 6,2-6,8 мм, эни 4,9-4,7 мм, қилинлиги 3,2-3,6 мм атрофида бўлиши аниқланди (2.2-жадвал).

### 2.2-жадвал

“Милютин-114” ва “Ғаллаорол” навлари уруғи ва уларнинг таркибидаги бегона қўшилмаларнинг ўлчамлари

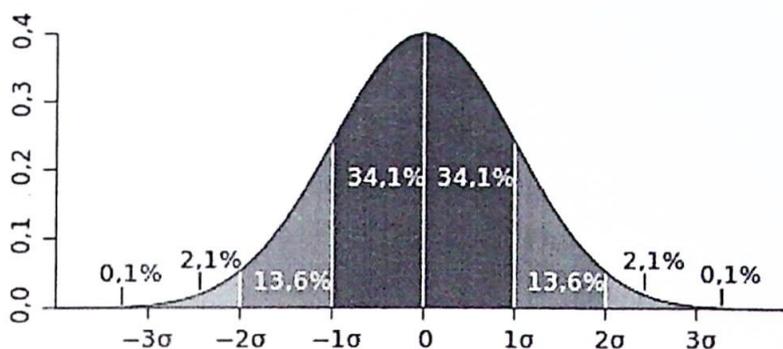
Компонентлар, ўлчамлари*	$M_{ур}$ , мм	$\pm \sigma$ , мм	V, %	max, мм	min, мм	
<b>“Милютин-114” нави уруғли аралашмаси</b>						
Махсар	Узунлиги	6,2	0,67	10,8	8,2	5,1
	Эни	4,9	0,47	9,5	5,7	3,8
	Қалинлиги	3,2	0,29	9,06	3,9	2,7
Оқбош	Узунлиги	19,1	3,05	16,0	27,5	13,0
	Эни	6,2	0,20	3,22	6,6	6,0

	Қалинлиги	2,8	0,40	14,28	3,5	1,5
Поя бўлаги	Узунлиги	25,9	10,74	41,46	53,2	12,0
	Диаметри	6,1	1,62	26,55	7,6	2,1
Уруғ саватчаси	Диаметри	10,5	2,16	20,57	14,1	4,0
	Қалинлиги	4,9	1,53	31,22	9,1	2,1
<b>“Ғаллаорол” нави уруғли аралашмаси</b>						
Махсар	Узунлиги	6,8	0,86	12,64	8,4	5,3
	Эни	4,7	0,50	10,63	5,5	3,0
	Қалинлиги	3,6	0,47	13,05	4,6	3,0
Оқбош	Узунлиги	17,7	2,37	13,38	25,0	11,0
	Эни	6,4	0,18	2,81	6,7	6,1
	Қалинлиги	3,0	0,35	11,71	3,6	2,0
Поя бўлаги	Узунлиги	29,2	9,57	32,75	56,4	15,0
	Диаметри	6,2	1,54	24,83	7,8	2,2
Уруғ саватчаси	Диаметри	11,9	1,52	12,77	17,0	8,5
	Қалинлиги	5,2	1,49	28,65	9,0	2,4

Қолган бегона қўшилмалардан оқбош уруғининг узунлиги 19,1-17,7 мм, эни 6,2-6,4 мм, қалинлиги 2,8-3,0 мм, поя бўлаги узунлиги 25,9-29,2 мм, диаметри 6,1-6,2 мм, уруғ савадчаси диаметри 10,5-11,9 мм, қалинлиги 4,9-5,2 мм га тенглиги маълум бўлди.

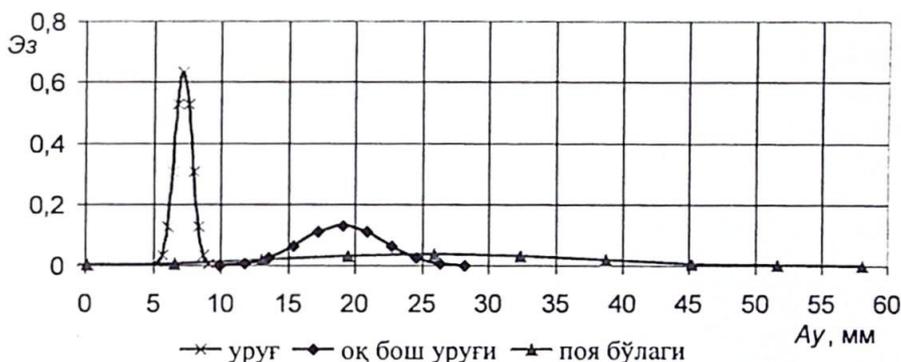
Таҳлиллар кўрсатмоқдаки, махсар уруғининг ўлчамлари навлар бўйича бир-биридан сезиларли фарқ қилмади. Уларнинг фарқи узунлиги бўйича 0,4 мм, эни бўйича 0,2 мм, қалинлиги бўйича 0,4 мм ни ташкил этади. Махсар уруғига нисбатан оқбош уруғининг узунлиги 2,80-2,85 марта катта, эни 1,06 марта кичик, қалинлиги 2,21-2,26 марта кичик, поя бўлаклари узунлиги махсар узунлигидан 4,17-4,29 марта катта, диаметри махсар энидан 1,24-1,31 марта катта, уруғ савадчаси диаметри махсар энидан 2,14-2,53 марта катта, қалинлиги 1,44-1,53 марта катта бўлиши аниқланди.

Олинган натижаларнинг эҳтимоллик тақсимланиши назарий жиҳатдан текшириб кўрилди. Бунда эҳтимоллий тақсимланишни ифодалашда меъёрий тақсимланиш усулидан фойдаланилди. Меъёрий тақсимланишнинг қуйидаги диапазонлари мавжуд бўлиб, бунда меъёрий тақсимланишнинг  $\sigma$  қийматлар соҳаси  $1\sigma$  да соҳанинг 68,2 фоизи,  $2\sigma$  да 95,4 фоизи,  $3\sigma$  да эса 99,6 фоизи қамраб олинади. Бу ерда меъёрий тақсимланишнинг қамраш соҳаси  $\pm 3\sigma$  бўлган ҳолати кўрилди (2.4-расм).



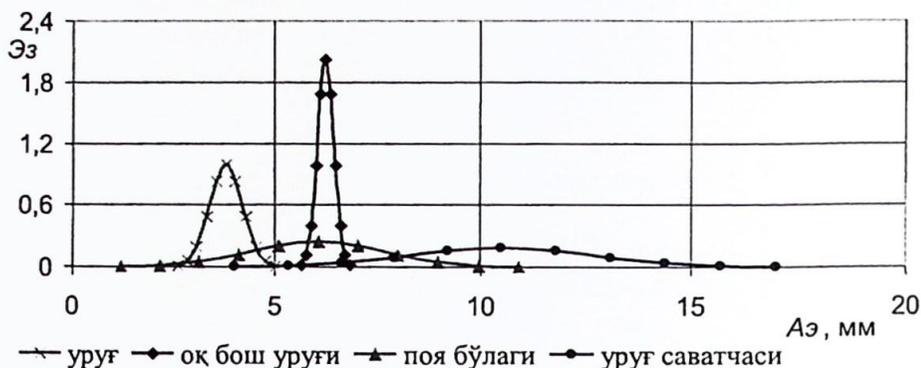
2.4-расм.  $\pm\sigma$  нинг қамраш соҳасининг графиги

2.5-расмда келтирилган графика мувофиқ, махсар уруғли аралашмаси таркибидаги компонентлар узунлиги бўйича таҳлил этилганда, махсар уруғи узунлигидан оқбош уруғи узунлиги яққол фарқ қилади. Аммо, махсар уруғи узунлигига нисбатан поя бўлаклари узунлиги яқинроқ, яъни 3,1 фоизига тўғри келади.



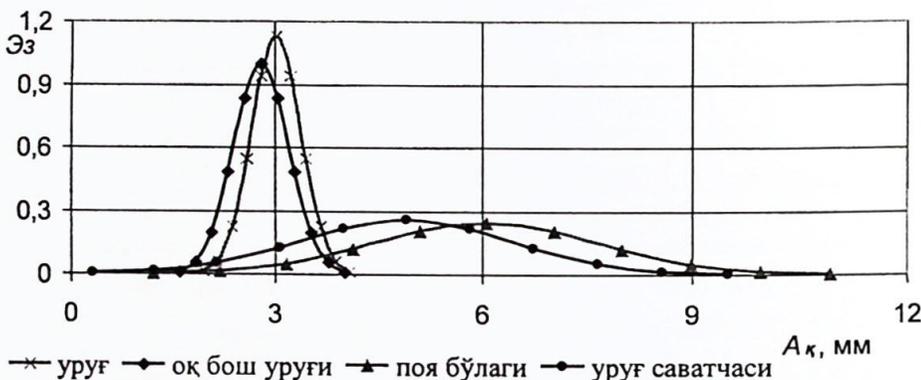
2.5-расм. Уруғли аралашма таркибидаги компонентларнинг узунлиги бўйича тақсимланиши

Махсар уруғли аралашмасининг таркибини эни бўйича таҳлили 2.6-расмдаги графикада келтирилган. Ушбу графикада махсар уруғи энига поя бўлаклари ва уруғ саватчаси эни яқинроқ бўлиб, поя бўлакларининг 24,5 фоизи, уруғ саватчасининг 0,5 фоизини ташкил қилди.



**2.6-расм. Уруғли аралашма таркибидаги компонентларнинг эни бўйича тақсимланиши**

2.7-расмда тасвирланган графикдан қалинлиги бўйича махсар уруғи қалинлигига оқбош уруғи қалинлиги 98,2 фоиз, уруғ саватчаси 26,1 фоиз, поя бўлаклари 9,7 фоизи яқинроқ бўлиши маълум бўлди.



**2.7-расм. Уруғли аралашма таркибидаги компонентларнинг қалинлиги бўйича тақсимланиши**

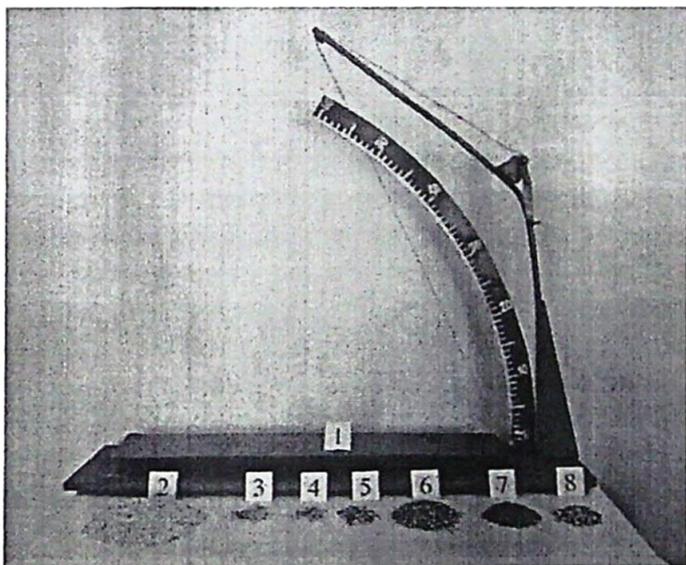
Графиклардан кўриниб турибдики, махсар уруғи узунлигидан оқбош уруғи узунлиги кескин фарқ қилиши, поя бўлаклари узунлиги эса 3,1 фоизи, эни бўйича ҳам оқбош уруғи кескин фарқ қилиши, поя бўлагининг 24,5 фоизи, уруғ саватчасининг 0,5 фоизи, қалинлиги бўйича оқбош уруғи қалинлигининг 98,2 фоизи, уруғ саватчаси қалинлигининг 26,1 фоизи, поя бўлаклари қалинлигининг 9,7 фоизи яқинроқ.

Уруғлар билан бегона қўшилмалар узунлиги бўйича биридан кескин фарқ қилар экан. Уруғни узунлиги бўйича ажратиш диски ёки цилиндр триерларда амалга оширилади. Бироқ, диски ёки цилиндр триерларни тайёрлаш ишлари қийинлиги таннархининг қимматлиги туфайли уруғнинг бошқа ўлчамидан фойдаландик. Уруғнинг бегона қўшилмалардан кейинги фарқли ўлчами бу эни бўйича бўлиб, уруғдан бегона қўшилмаларни ажратишда ишлатиладиган ғалвирлар, яъни юмалоқ кўзли ғалвирдан фойдаланилди. Демак, мавжуд адабиётларга ва юқоридаги маълумотларга асосланиб, уруғ тозалаш машинасига ғалвир турини танладик [56; 200-б.].

### 2.3-§. Махсар уруғи ва унинг таркибидаги бегона қўшилмаларнинг ишқаланиш бурчаги ва коэффициентларини аниқлаш

Махсар уруғини тозалаш машинаси ғалвирининг иш режимларини назарий тадқиқ этишда уруғ ва унинг таркибидаги бегона қўшилмаларнинг сирт бўйлаб ишқаланиш коэффициентини ҳам аниқлаш зарур бўлади.

Уруғ ва бегона қўшилмаларнинг ишқаланиш бурчаги пўлат сиртли “қия текислик” қурилмасида аниқланди (2.8-расм).



2.8-расм. Қия текислик қурилмаси

Тажрибада махсар уруғи ва бегона қўшилмаларни қурилма ёрдамида ишқаланиш бурчагини аниқлаш махсар уруғи, оқбош уруғи, поя бўлаклари кўндаланг-бўйлама йўналишда, уруғ саватчаси устки ва пастки ҳолатларда ўрганилди.

Намуналарнинг ҳаракатга келиш вақтига мос келадиган сиртнинг горизонтал текисликка нисбатан ҳосил қилган қиялик бурчаги қурилманинг бурчак кўрсаткич шкаласи бўйича аниқланди ва ушбу ифода ёрдамида уларнинг тинч ҳолатдаги ишқаланиш коэффиценти топилди:

$$f_{ишқ} = \operatorname{tg} \varphi \quad (2.1)$$

Тажриба ўтказилаётган вақтдаги намуналар намлиги 13,2 фоизни ташкил қилди.

Тажрибада маълум бўлдики, махсар уруғининг ишқаланиш бурчаги ва коэффицентидан оқбош уруғи, поя бўлаклари, уруғ саватчасининг ишқаланиш бурчаги ва коэффицентлари бир мунча фарқ қилди (2.3-жадвал).

### 2.3-жадвал

#### Махсар уруғи ва уларнинг таркибидаги бегона қўшилмаларнинг қия сиртда ҳаракатланиш бурчаги ва коэффиценти

Компонентлар номланиши	Ишқаланиш бурчаги, град.	Ишқаланиш коэффиценти
Махсар уруғи	21°48'	0,38
Оқбош уруғи	31°24'	0,60
Поя бўлаклари	27°42'	0,50
Уруғ саватчаси	30°54'	0,57
Майда бегона ўт уруғи	14°12'	0,24
Енгил аралашмалар	28°36'	0,53

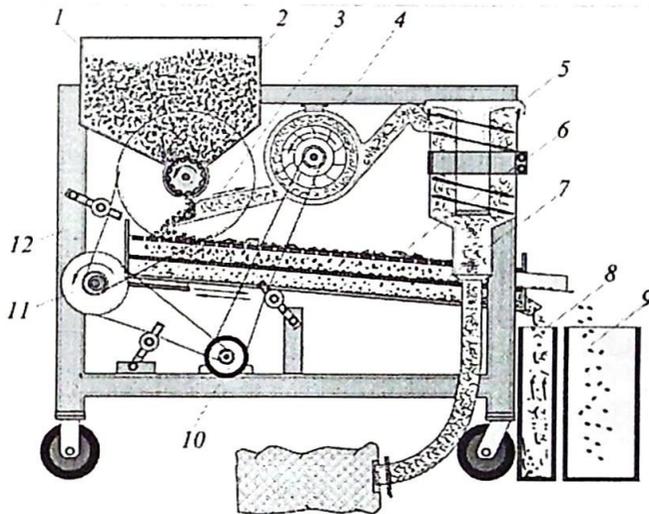
Махсар уруғининг ишқаланиш бурчаги ўртача 21°48' градусга тенг бўлиб, у оқ бош уруғидан 1,47 марта, поя бўлақларидан 1,28 марта, уруғ саватчасидан 1,42 марта, енгил қўшилмалардан 1,33 марта кичик ва майда бегона ўт уруғидан 1,5 марта катта.

### III БОБ. НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТЛАР

#### 3.1-§. Махсар уруғини тозалаш машинасининг тузилиши ва ишлаш принципи

Дон ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари уруғини тозалаш машиналарининг конструкцияси ва технологик иш жараёни, улар бўйича ўтказилган тадқиқотлар таҳлили ҳамда махсар уруғининг физик-механик хоссалари асосида янги конструкциядаги уруғ тозалаш машинаси ишлаб чиқилди. Унинг конструкциясига ЎзР интеллектуал мулк агентлигининг №FAP 01127 ва №FAP 01209 фойдали моделга патентлари олинди.

Уруғ тозалаш машинасининг иш жараёни қуйидагича кечади (3.1-расм).



1— бункер; 2— таъминлагич жўва; 3— сўриш қузури; 4— вентилятор; 5— чанг сўндиргич; 6— юқори ғалвир; 7— пастки ғалвир; 8— бегона қўшилмалар тушадиган идиш; 9— тоза уруғ тушадиган идиш; 10— электродвигател; 11— ғалвирга ҳаракат берадиган шатун; 12— тебрантиргич; 13— рама

#### 3.1-расм. Уруғ тозалаш машинасининг технологик схемаси

Тозаланадиган уруғли аралашма бункер 1 дан ўтиб, уячали резина таъминлагич 2 ёрдамида меъёрланиб, ҳаво аспирацион қисмининг қия ўрнатилган сўриш қузури 3 га етказиб берилади. Сўриш қузурида вентилятор 4 ҳосил қилган ҳаво оқими ёрдамида

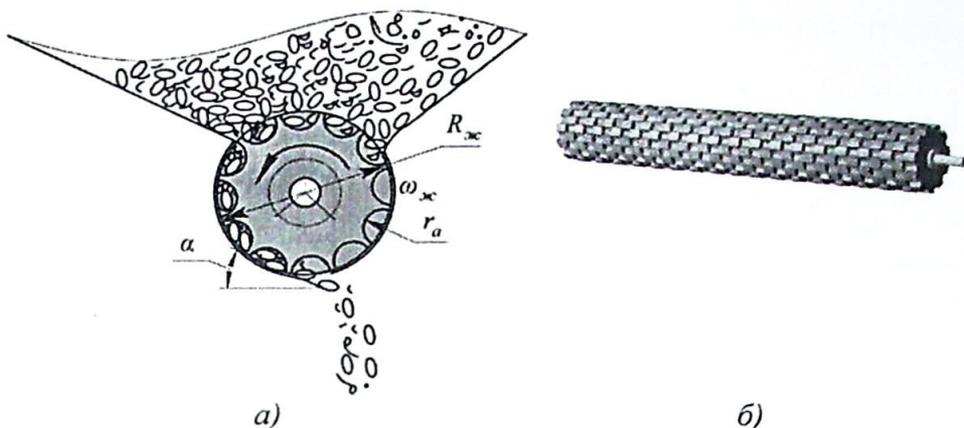
уруғли аралашма таркибидаги енгил қўшилмалар (чанг, барг, қипик ва бошқа) ажратиб олинади ва чанг сўндиргич 5 га узатилади. Сўндирилган енгил қўшилмалар сўндиргичнинг пастки қисмида ўрнатилган қопга келиб тушади. Бу машинанинг иш жараёнида ён-атрофни чангиб кетишининг олдини олади. Йирик ва майда оғир қўшилмалар сўриш қувурининг қия туби бўйлаб ҳаракат қилиб, юқори ғалвир 6 га келиб тушади. Бу ғалвирда уруғли аралашма таркибидаги йирик қўшилмалар тутиб қолинади. Уруғ ва майда қўшилмалар ғалвир кўзларидан ўтиб, пастки ғалвир 7 га тушади ва унда майда бегона қўшилмалар ажратиб олинади, тоза уруғлар эса пастки ғалвир 7 юзаси бўйлаб ҳаракатланади ва идиш 9 га келиб тушади. Юқори ва пастки ғалвир ёрдамида ажратиб олинган бегона қўшилмалар эса алоҳида идиш 8 га тушади. Машинанинг ҳаракатланадиган ишчи қисмларига электродвигател 10 ёрдамида тасмали узатмалар орқали ҳаракат берилади. Ғалвирлар тебрантиргич 12 ва унинг шатуни 11 ёрдамида илгариланма-қайтма ҳаракатга келтирилади.

Тозалагич машинанинг технологик иш жараёнидан кўришиб турибдики, уруғли аралашма таркибидаги бегона қўшилмалар икки хил усулда, яъни енгил қўшилмалар пневматик усулда, ўлчамлари бўйича механик усулда ажратиб олинади.

### **3.2-§. Уруғ тозалаш машинаси таъминлагич жўвасининг ўлчамлари ва айланишлар сонини аниқлаш**

Машина бункеридан уруғли аралашмани сўриш қувури ва ғалвирларга белгиланган миқдорда меъёрлаб узатилиши кўп жиҳатдан таъминлагич жўванинг параметрлари ва айланишлар сонини тўғри танланишига боғлиқдир. Шу турдаги машиналарнинг таъминлагич мосламалари тузилиши ва иш жараёнларининг таҳлили асосида уруғларни бир меъёрда узатилишини таъминлаш мақсадида устки қисми уячали жўвасимон таъминлагич танланди. Маълумки уруғларни узатишда шикастланишининг олдини олиш учун жўва уруғларни юқоридан қамраб олиши керак.

Иш жараёнида таъминлагич жўванинг иш унуми ғалвирнинг иш унумига мос бўлиши керак, акс ҳолда ғалвирнинг иш сифати ёки иш унуми талаб даражасида бажарилмайди (3.2-расм).



3.2-расм. Таъминлагич жўванинг технологик схемаси (а) ва умумий кўриниши (б)

Таъминлагич жўванинг бир соатдаги иш унумини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$Q_{\text{ж}} = 60 \cdot V_{\text{ж.а}} \cdot n_{\text{ж}} \cdot \rho_{\text{у}} \quad (3.1)$$

бунда  $V_{\text{ж.а}}$  – жўва ариқчаларига тушган уруғли аралашма ҳажми,  $\text{м}^3$ ;  
 $n_{\text{ж}}$  – таъминлагич жўванинг айланишлар сони,  $\text{мин}^{-1}$ ;  
 $\rho_{\text{у}}$  – уруғли аралашманинг зичлиги,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Жўва ариқчаларига тушган уруғ ҳажми ариқчаларнинг сигими  $V_{\text{с.а}}$  га боғлиқ. Жўва сиртидаги ариқчалар ярим цилиндрсимон кўринишда бўлганлиги учун уларнинг сигими қуйидагига тенг:

$$V_{\text{с.а}} = \frac{\pi \cdot r_a^2 \cdot l_a}{2} \quad (3.2)$$

бунда  $r_a$  – ариқнинг радиуси, м;  
 $l_a$  – ариқнинг узунлиги, м.  
 (3.2) ифодан фойдаланиб ёзамиз:

$$V_{\text{ж.а}} = \xi Z V_{\text{с.а}} = 0,5 \xi Z \pi r_a^2 l_a, \quad (3.3)$$

бунда  $\xi$  – ариқчаларнинг уруғли аралашма билан тўлиш коэффициенти;

$Z$  – жўвадаги ариқчалар сони, дона.

(3.3) ифодани (3.1) га қўйсақ,

$$Q_{ж} = 30Z\xi\pi a^2 l_a n_{ж} \rho_y \quad (3.4)$$

(3.4)  $\rho_y$ ,  $\xi$ ,  $Z$ ,  $r_a$ ,  $l_a$  параметрлар ўзгармас ҳисобланади. Бунда ростланадиган параметр жўванинг айланишлар сони  $n_{ж}$  бўлиб, унинг ёрдамида уруғли аралашмани узатиш меъёрини ўзгартиришга эришиш мумкин.

Шу сабабли дастлаб жўва ариқчаларининг радиуси, узунлиги ва сонини аниқлаб олиш талаб этилади.

Адабиётларда жўванинг радиуси  $R_{ж}$  жўва ариқчасининг радиуси  $r_a$  билан  $R_{ж} = (3 \div 4)r_a$  нисбатда, ариқча эни  $b_a$  эса тахминан 3 дона уруғ узунлиги  $l_y$  га тенг  $b_a = 3l_y$  ёки  $r_a = 1,5l_y$  бўлиши келтирилган [73; 288-б.].

У ҳолда:

$$R_{ж} = (4,5 \div 6)l_y \quad (3.7)$$

Агарда махсар уруғининг максимал узунлиги 8,2 мм эканлигини ҳисобга олсак, у ҳолда ариқча радиуси  $r_a = 1,5 \cdot 8,2 = 12,3$  мм, жўванинг радиуси эса  $R_{ж} = 6 \cdot 8,2 = 49,2$  мм бўлиши кераклиги маълум бўлади. Жўвани тайёрлаш қулай бўлиши учун ариқча радиусини 12 мм, жўванинг радиусини 50 мм деб қабул қиламиз.

Жўвадаги ариқчалар сони  $Z$ :

$$Z = \frac{L_{ж}}{d_a}, \quad (3.8)$$

бунда  $L_{ж}$  – жўва айланасининг узунлиги, м.

Маълумки, жўва айланасининг узунлиги қуйидагига тенг:

$$L_{ж} = 2\pi R_{ж} \quad (3.9)$$

(3.9) га кўра (3.8) ифода қуйидагича ёзилади:

$$Z = \frac{2\pi R_{ж}}{d_a}. \quad (3.10)$$

Агар  $R_{ж} = 50$  мм,  $d_a = 24,6$  мм эканлигини ҳисобга олсак, ариқчалар сони  $Z = 12,7$  дона бўлиши кераклиги маълум бўлади. Ариқчаларнинг симметрик жойлашиши ва ёндош ариқчалар туташган қисмида маълум бир қалинликда девор бўлишини таъминлаш учун  $Z = 12$  дона деб қабул қиламиз.

(3.4) ифодадан ростланадиган параметр сифатида жўванинг айланишлар сони  $n_{ж}$  ни аниқлаймиз:

$$n_{ж} = \frac{Q_{ж}}{30Z\xi\pi^2 l_a \rho_y}, \text{ айл/мин} \quad (3.11)$$

(3.11) ифодадан жўванинг айланишлар сони, иш унуми ва жўва узунлиги орасидаги боғлиқликни аниқлаб оламиз. Бунинг учун  $\rho_y=540 \text{ кг/м}^3$ ,  $\xi=0,5-0,6$ ,  $Z=12$  дона,  $r_a=12$  мм эканлигини ҳисобга олган ҳолда жўванинг айланишлар сонини унинг иш унуми ва узунлигига боғлиқ равишда ўзгариши (3.3-жавал).

3.3-жавал

Жўва узунлиги, $L_{ж}$	Иш унуми, $Q_{ж}$				
60	325	395	450	515	590
70	375	450	528	623	716
80	425	515	605	695	790
90	495	590	685	795	880
100	555	650	765	858	995
Жўва айланишлар сони, $n_{ж}$	125	150	175	200	225

### 3.3-жадвал. Таъминлагич жўванинг айланишлар сонига унинг иш унуми ва узунлигининг таъсири

Жадвалдан кўриниб турибдики, ғалвирнинг талаб қилинган 600 кг/соат иш унумига мос уруғли аралашмани узатиш учун таъминлагич жўванинг узунлиги 600 мм бўлганда жўванинг айланишлар сони 230 мин<sup>-1</sup>, 1000 мм бўлганда эса жўванинг айланишлар сони 140 мин<sup>-1</sup> ёки умумий ҳолатда 140-230 мин<sup>-1</sup> оралиғида бўлиши лозим экан.

**3.3-§. Уруғли аралашмани сўриш қувурининг таъсир ҳудудигача бўлган ва таъсир ҳудудаги ҳаракатларини тадқиқ этиш**

Мазкур машинада уруғ таркибидаги енгил қўшилмаларни ҳаво оқими ёрдамида ажратиб олиниш жараёнини ўрганиш учун уларни сўриш қувури 3 зонасидаги ҳаракатини тадқиқ этамиз.

Технологик иш жараёнида уруғли аралашма таъминлагич жўвадан чиққандан сўнг эркин ҳаракатланиб, сўриш қувурининг оғзига келиб тушади. Шу сабабли қувур оғзини таъминлагич жўвага нисбатан шундай жойлаштириш лозимки, токи бунда оғизнинг юқориги чеккаси таъминлагич жўвадан тушаётган уруғларни сўриш қувурига тушмасдан ташқарида қолиб кетмаслигини, пастки қисми

эса уруғларни ғалвирнинг тепа қисмига ташлаб беришни таъминласин. Уруғли аралашманинг ҳаракат жараёни икки босқичда кечади.

Биринчи босқичда уруғли аралашма  $v_0$  чизикли тезлик билан таъминлагичдан чиқиб, сўриш қувурининг оғзигача (ҳаво оқими таъсир худудигача) эркин ҳаракат қилади.

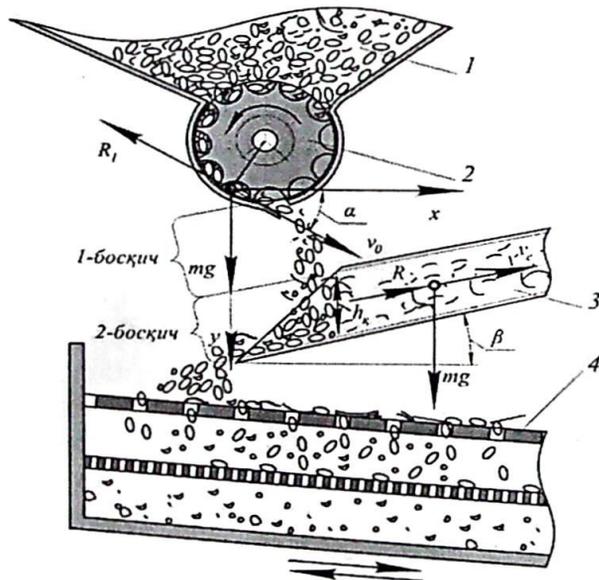
Иккинчи босқичда аралашма сўрувчи ҳаво оқими таъсир этаётган худудига киради ва ҳаво оқими таъсирида ҳаракатланади. Уруғли аралашманинг ҳар икки босқичдаги ҳаракатини кўриб чиқамиз.

1-босқич. Таъминлагичнинг туйнугидан  $v_0$  тезлик билан отилиб чиқаётган  $m$  массали аралашмага оғирлик кучи  $mg$  ва  $\vec{v}_0$  векторга тескари йўналган ҳавонинг қаршилик кучи  $\vec{R}_1$  таъсир этади. Бу кучнинг модули  $R_1 = mK_n v_0^2$ , ( $K_n$  – аралашманинг паруслик коэффиценти,  $1/m$ ), (3.4-расм).

Аралашмага таъсир этувчи кучларнинг  $x, y$  ўқларидаги проекциялари

$$m\ddot{x} = -R_{1x} = -mK_n \dot{x}^2,$$

$$m\ddot{y} = mg - R_{1y} = mg - mK_n \dot{y}^2$$



1-бункер; 2-таъминлагич жўва; 3-сўриш қувури; 4-ғалвир.  
3.4-расм. Уруғ тозалаш машинасининг иш жараёни

ёки аралашманинг  $x$ ,  $y$  координаталар системасига нисбатан харакатининг дифференциал тенгламаси

$$\begin{aligned}\ddot{x} &= -K_n \dot{x}^2, \\ \ddot{y} &= g - K_n \dot{y}^2,\end{aligned}\quad (3.12)$$

бунда  $\dot{x} = v_x, \dot{y} = v_y$  - аралашма тезлигининг  $x$  ва  $y$  ўқларидаги проекциялари, м/с;  $\alpha - \bar{v}_0$  вектор ва  $x$  ўқи орасидаги бурчак, градус;  $g$  - эркин тушиш тезланиши, м/с<sup>2</sup>;

(3.12) системанинг биринчи тенгламасига  $z = \dot{x}$  белгилаш киритиб,  $\dot{z} = -K_n z^2$  тенгламага келамиз.  $z(0) = \dot{x}(0) = v_{ax} = v_0 \cdot \cos \alpha$  бошланғич шартни ҳисобга олганда унинг ечими куйидагича бўлади [74; 118-б.]:

$$\dot{x} = z = \frac{1}{K_n t + \frac{1}{v_0 \cos \alpha}}. \quad (3.13)$$

(3.13) тенгламанинг  $x(0) = 0$  бошланғич шарт билан ечими [86; 136-б.]:

$$x = \frac{1}{K_n} \ln(K_n v_0 t \cos \alpha + 1) \quad (3.14)$$

(3.12) системанинг иккинчи тенгламасига  $z = \dot{y}$  белгилашни киритиб,  $\dot{z} = g - K_n z^2$  тенгламанинг ечимини қидирамиз.

Оғирлик кучи ҳавонинг қаршилигидан катта бўлганлиги сабабли  $\frac{g}{K_n} > z^2$  тенгсизлик ўринли бўлади. Тенгламанинг умумий ечими [75; 136-б.]:

$$\ln \frac{\sqrt{\frac{g}{K_n} + z}}{\sqrt{\frac{g}{K_n} - z}} = 2\sqrt{gK_n} t + C. \quad (3.15)$$

$z(0) = \dot{y}(0) = v_{0y} = v_0 \sin \alpha$  бошланғич шартда  $C$  куйидагига тенг бўлади:

$$C = \ln \frac{\sqrt{\frac{g}{K_n} + v_0 \sin \alpha}}{\sqrt{\frac{g}{K_n} - v_0 \sin \alpha}}.$$

$C$  нинг бу ифодасини (3.15) тенгликка қўйиб,  $z$  га нисбатан ечсак,

$$\dot{y} = z = \sqrt{\frac{g}{K_n} \cdot \frac{Be^{2\sqrt{gK_n}t} - 1}{Be^{2\sqrt{gK_n}t} + 1}}, \quad (3.16)$$

$$\text{бунда } B = \left( \sqrt{\frac{g}{K_n}} + v_0 \sin \alpha \right) : \left( \sqrt{\frac{g}{K_n}} - v_0 \sin \alpha \right).$$

(3.16) ифодани интеграллаб ва  $y(0)=0$  бошланғич шарт бўйича ечиб, қуйидаги якуний натижани оламиз:

$$y = \frac{1}{K_n} \ln \frac{B e^{2\sqrt{gK_n}t} + 1}{B + 1} - \sqrt{\frac{g}{K_n}} t. \quad (3.17)$$

(3.14) ва (3.17) ифодалар уруғли аралашманинг жўва ва сўриш қувири оралиғидаги ҳаракат тенгламаларидир.

(3.17) тенгламадан уруғли аралашмалар томонидан таъминлагич жўвадан сўриш қувири оралиғини босиб ўтишга сарфланадиган чегаравий  $t_c$  вақтни аниқлаш мумкин. Бунинг учун (3.17) ни қуйидагича ёзамиз:

$$\frac{1}{K_n} \ln \frac{B e^{2\sqrt{gK_n}t_c} + 1}{B + 1} - \sqrt{\frac{g}{K_n}} \cdot t_c = h_c, \quad (3.18)$$

бунда  $h_c$  – таъминлагич жўвадан сўриш қувиригача бўлган тик масофа.

(3.18) тенглама  $t_c$  вақтга нисбатан сонли усуллар ёрдамида ечилади.

2-босқич. Биринчи босқич якунида, яъни  $t=t_c$  вақтдан бошлаб уруғлар таркибидаги энгил қўшилмалар сўриш қувиридаги ҳаво оқими таъсирида ҳаракатланиб, ташқарига чиқиб кетади, уруғлар эса ғалвирга тушади.

Зарранинг  $x$  ва  $y$  ўқлари бўйлаб ҳаракат тенгламалари:

$$m\ddot{x} = mK_n(\dot{x} - v_c \cos \beta)^2, \quad m\ddot{y} = mg - mK_n(\dot{y} + v_c \sin \beta)^2$$

ёки

$$\begin{cases} \ddot{x} = K_n(\dot{x} - v_c \cos \beta)^2 \\ \ddot{y} = -K_n(\dot{y} + v_c \sin \beta)^2 + g \end{cases} \quad (3.19)$$

бунда  $v_c$  – сўриш қувири ичидаги ҳавонинг тезлиги, м/с;

$\beta$  – сўриш қувирунинг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, градус.

(3.19) системанинг биринчи тенгламасига  $z = \dot{x} - v_c \cos \beta$  ва  $\dot{z} = \ddot{x}$  белгилашларни киритсак,  $\dot{z} = K_n z^2$  бунинг ечими [74; 118-б.]:

$$z = \frac{1}{C - K_n t}. \quad (3.20)$$

$C$  доимийсини аниқлашда 1-босқичнинг охириги шarti (3.13) 2-босқичнинг бошланғич шarti бўлишини, яъни  $t=t_c$  (аралашмадан уруғни ажралиб чиқиш вақти) да

$$z(t_*) = \dot{x}(t_*) - v_c \cos \beta = \frac{1}{K_n t_* + \frac{1}{v_0 \cos \alpha}} - v_c \cos \beta \text{ бу шартни (3.21) га қўйиб, } C$$

интеграл доимийсини аниқлаймиз:

$$C = \frac{K_n t_* v_0 \cos \alpha + 1}{v_0 \cos \alpha - (K_n t_* v_0 \cos \alpha + 1) v_c \cos \beta} + K_n t_* \quad (3.21)$$

$\dot{x} = z + v_c \cos \beta$  бўлгани учун (3.21) ҳисобга олганда,

$$\dot{x} = \frac{1}{C - K_n t} + v_c \cos \beta \quad (3.22)$$

Бу тенгламанинг ечими [74; 118-б.]:

$$x = -\frac{1}{K_n} \ln |C - K_n t| + v_c \cos \beta \cdot t + C_1 \quad (3.23)$$

(3.23) дан:

$$C_1 = x + \frac{1}{K_n} \ln |C - K_n t| - v_c \cos \beta \cdot t.$$

$$x = x(t_*) \text{ да } C_1 = x(t_*) + \frac{1}{K_n} \ln |C - K_n t_*| - v_c \cos \beta \cdot t_*. \quad (3.24)$$

(3.14) га мувофиқ  $x(t_*) = \frac{1}{K_n} \ln (K_n v_0 t_* \cos \alpha + 1)$  бошланғич шарт ифодасини (3.24) га қўйиб, муайян амаллардан сўнг қуйидагини оламиз:

$$C_1 = \frac{1}{K_n} \ln \frac{(K_n t_* v_0 \cos \alpha + 1)^2}{|v_0 \cos \alpha - (K_n t_* v_0 \cos \alpha + 1) v_c \cos \beta|} - v_c t_* \cos \beta \quad (3.25)$$

$C$  ва  $C_1$  доимийларнинг (3.21) ва (3.25) бўйича ифодаларини (3.23) га қўйсақ, аралашма заррачасининг  $x$  ўқи бўйича ҳаракат тенгламаси келиб чиқади:

$$x = \frac{1}{K_n} \ln \frac{(K_n t_* v_0 \cos \alpha + 1)^2}{|(K_n t_* v_0 \cos \alpha + 1) - K_n (t - t_*) [v_0 \cos \alpha - (K_n t_* v_0 \cos \alpha + 1) v_c \cos \beta]} + v_c (t - t_*) \cos \beta \quad (3.26)$$

(3.19) системанинг иккинчи тенгламасига  $z = \dot{y} + v_c \sin \beta$  белгилашни киритамиз. Бунда  $\dot{z} = \ddot{y}$ . Демак,  $\dot{z} = g - K_n z^2$ . Бу тенгламанинг умумий ечими [75; 136-б.]:

$$\ln \frac{\sqrt{\frac{g}{K_n}} + z}{\sqrt{\frac{g}{K_n}} - z} = 2t \sqrt{g K_n} + C.$$

$z(t_*) = y(t_*) + v_c \sin \beta$  бошланғич шартдан фойдаланиб  $C$  интеграл доимийсини топамиз:

$$C = \ln \frac{\sqrt{\frac{g}{K_n}} + z(t_*)}{\sqrt{\frac{g}{K_n}} - z(t_*)} - 2t_* \sqrt{gK_n}. \quad (3.27)$$

$z(t_*) = y(t_*) + v_c \sin \beta$  тенгламага  $y(t_*)$  нинг (3.16) бўйича ифодасини кўямиз:

$$z(t_*) = \sqrt{\frac{g}{K_n}} \cdot \frac{Be^{2t_* \sqrt{gK_n}} - 1}{Be^{2t_* \sqrt{gK_n}} + 1} + v_c \sin \beta. \quad (3.28)$$

$z(t_*)$  нинг бу ифодасини (3.27) га кўйиб, ёзамиз:

$$C = \ln \frac{\left( 2\sqrt{\frac{g}{K_n}} Be^{2t_* \sqrt{gK_n}} \right) : (Be^{2t_* \sqrt{gK_n}} + 1) + v_c \sin \beta}{2\sqrt{\frac{g}{K_n}} : (Be^{2t_* \sqrt{gK_n}} + 1) - v_c \sin \beta} - 2t_* \sqrt{gK_n}.$$

$z(t_*) = y(t_*) + v_c \sin \beta = \sqrt{\frac{g}{K_n}} \cdot \frac{Be^{2\sqrt{gK_n} t_*} - 1}{Be^{2\sqrt{gK_n} t_*} + 1} + v_c \sin \beta$  ифодани ҳисобга олсак,

$$\dot{y} = \frac{\sqrt{\frac{g}{K_n}} (e^{2\sqrt{gK_n} t_* + C} - 1)}{e^{2\sqrt{gK_n} t_* + C} + 1} - v_c \sin \beta. \quad (3.29)$$

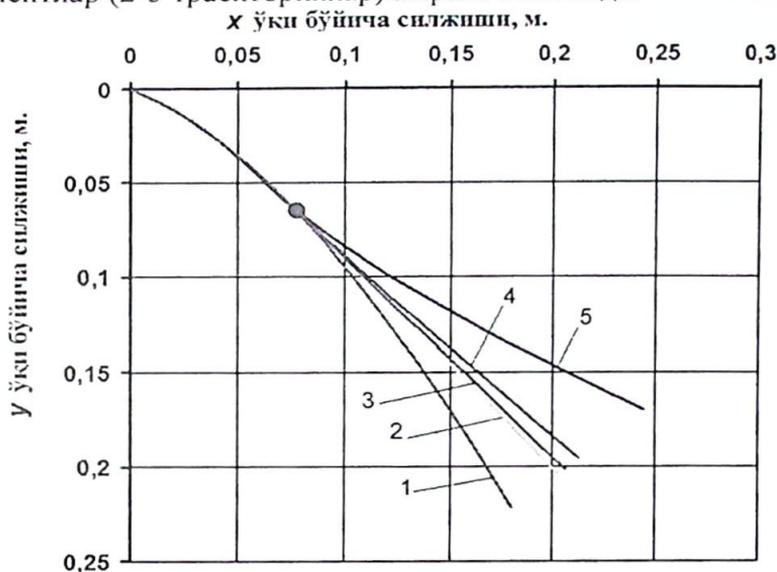
$y(t_*) = \frac{1}{K_n} \ln \frac{Be^{2\sqrt{gK_n} t_*} + 1}{B + 1} - t_* \sqrt{\frac{g}{K_n}}$  бошланғич шартни ҳисобга олганда, (3.29) тенгламанинг ечими ёки заррачанинг  $y$  ўқи бўйича ҳаракати тенграмаси куйидаги кўринишда бўлади [74; 118-б.]:

$$y = \frac{1}{K_n} \ln (e^{2\sqrt{gK_n} t_* + C} + 1) - t \sqrt{\frac{g}{K_n}} - v_c t \sin \beta - C_1. \quad (3.30)$$

бунда  $C_1 = \frac{1}{K_n} \ln \frac{(e^{2\sqrt{gK_n} t_* + C} + 1)(B + 1)}{Be^{2\sqrt{gK_n} t_*} + 1} - v_c t_* \sin \beta$ .

(3.14; 3.17) ва (3.26; 3.27) тенгламаларга махсар уруғи ва унинг таркибидаги бегона кўшилмаларни паруслик  $K_n$  коэффициентлари,  $v_0$ ,  $v_c$  тезликлар ва  $\alpha$ ,  $\beta$  бурчаклар қийматларини кўйиб аралашманинг сўриш худудига етгунча ва сўриш худудидаги ҳаракат траекториялари қурилди (3.5-расм). Бунда “•” белги 1-босқичнинг охири ва 2-босқичнинг бошига тўғри келувчи чегаравий нуқта. Графиклардан кўриниб турибдики, 1-босқичда, яъни сўриш худудига етгунча аралашма ажралиш жараёни кўзатилмайди, сўриш худудида

(2-босқич) аралашмадан махсар уруғи (1-траектория) ва энгил компонентлар (2-5 траекториялар) ажрала бошлайди.



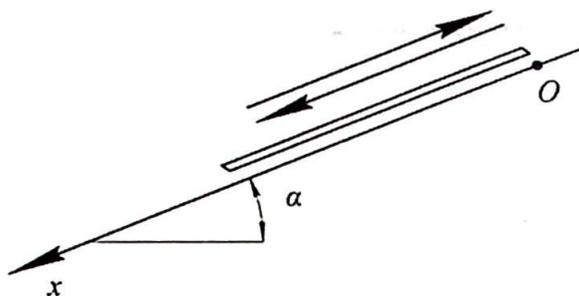
1 – уруғ; 2 – поя бўлаги; 3 – уруғ саватчаси; 4 – оқбош уруғи;  
5 – энгил кўшилмалар.

### 3.5-расм. Уруғ ва ундаги аралашмаларнинг таъминлагич жўвадан чиқиб сўриш ҳудудига етгунча ва сўриш ҳудудидаги ҳаракат траекториялари

Сўриш қуври учини координаталар бошига нисбатан  $x=0,07$  м ва  $y=0,06$  м масофаларда ўрнатилса таъминлагич жўвадан чиқаётган аралашма қувурга тўлиқ тушади. Ҳисоб-китоб натижаларидан машинанинг рационал геометрик параметрларини асослашда фойдаланиш мумкин.

### 3.4-§. Уруғли аралашманинг ғалвирдаги ҳаракати модели

Мавжуд тадқиқотларга кўра текис сиртли ғалвирлар қия жойлашганда уруғларнинг ажралаши яхшиланади. Шунга кўра махсар уруғини тозалашда ишлатиладиган ғалвир қия ўрнатилади ва у ўша қиялик бўйлаб  $x$  йўналишида тебраниб туради. Бунда координаталар боши сифатида ғалвирнинг четки энг юқори нуқтаси они оламиз (3.12-расм).



3.12-расм. Уруғли аралашманинг ғалвир ишчи юзасидаги харакати

Бунда ғалвир тебранма харакатининг тенгламаси куйидагича бўлади

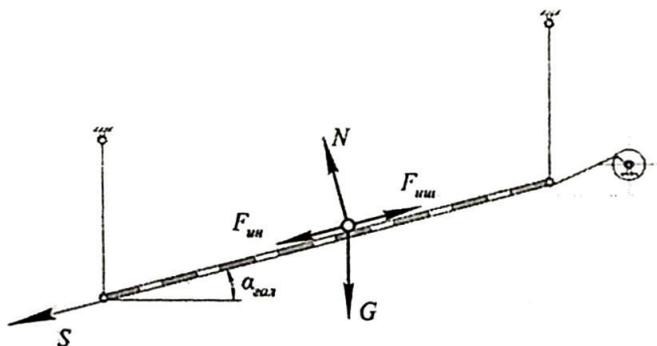
$$x = A - A \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right), \quad (3.49)$$

бунда  $A$  – ғалвирнинг тебранишлар амплитудаси, м;  $T$  – тебранишлар даври, с.

Агар бир минутдаги тебранишлар сони  $n$  бўлса, у ҳолда  $T = \frac{60}{n_{\text{мсб}}}$ .

(3.49) тенглама  $t$  нинг барча қийматларида ўринли бўлиб,  $t=0$  да, яъни ғалвир тебранмай турган вақтда  $x=0$  бўлади ва аксинча,  $t=T/4$  бўлса  $x=A$  ва  $t=T/2$  бўлса,  $x=2A$  бўлади. Бу ҳолат (3.49) тенглама  $t$  нинг барча қийматларида ўринли эканлигини кўрсатади.

Тебранаётган ғалвирга тушган заррачага инерция кучи  $F_{\text{ин}} = -m \cdot \ddot{x}$ , оғирлик кучи  $G = m \cdot g$  ва ҳаракатга қарши йўналган ишқаланиш кучи  $F_{\text{иш}} = \pm f \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha$  таъсир этади (3.13-расм).



3.13-расм. Уруғли аралашмага ғалвир юзасида таъсир этадиган кучлар

(бунда  $m$ —заррачанинг массаси, кг;  $g$ —эркин тушиш тезланиши, м/сек<sup>2</sup>;  $f$ —заррачанинг ғалвир билан ишқаланиш коэффициенти,  $\alpha$ —ғалвирнинг қиялик бурчаги, градус).

Бу ҳолатда заррачанинг ғалвир бўйлаб ҳаракати қуйидаги дифференциал тенглама билан ифодаланади

$$\ddot{s} = -\frac{4\pi^2}{T^2} \cdot A \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t + \varphi\right) + g \cdot \sin \alpha \pm f \cdot g \cdot \cos \alpha, \quad (3.50)$$

бунда  $\varphi$  — тебранишлар фазаси, рад. (тебранишлар фазаси 0 дан  $2\pi$  гача

оралиқда ўзгаради).

Мазкур ифода ёрдамида заррачанинг ғалвирга нисбатан маълум бир координатада силжиши  $s$  ва силжиш тезлиги  $\dot{s}$  ни аниқлаш мумкин.

Агар  $\dot{s} < 0$  бўлса, ифодада “+” ишора, агар  $\dot{s} > 0$  бўлса, ифодада “–” ишораси олинади.

Сўрувчи қувурдан ғалвирга тушаётган уруғли аралашма доимо ғалвирнинг энг четига эмас, балки қандайдир  $s_0$  масофада ичкарига тушади.

Шу сабабли юқоридаги дифференциал тенгламанинг бошланғич шартларини қуйидагича қабул қиламиз:

$$s(0) = s_0, \quad \dot{s}(0) = v_0, \quad (3.51)$$

бунда  $s_0$  — уруғли аралашманинг ғалвирдаги бошланғич координатаси, м;

$v_0$  — аралашманинг бошланғич тезлиги, м/с.

(3.50) дифференциал тенгламанинг математик таҳлили шуни кўрсатдики, уни аналитик усулда ечиш бир мунча мураккаб бўлиб, айрим ноаниқликларни келтириб чиқариши мумкин. Шу сабабли уни ечиш учун сонли усулдаги Рунге-Кутта-Фелдберг усулидан фойдаланилди ва ечимни топиш алгоритмига мос дастур тузилди ҳамда  $n_{теб}$ ,  $A_{теб}$ ,  $\varphi$ ,  $\alpha_{эал}$ ,  $s_0$ ,  $v_0$  кириш параметрларининг ҳар хил қийматларида уруғли аралашманинг силжиши  $s$  ва силжиш тезлиги  $\dot{s}$  ҳисоблаб кўрилди.

Ҳисоблаш натижалари шуни кўрсатдики, бошланғич вақтларда уруғли аралашманинг ғалвир устидаги ҳаракати беқарор бўлсада, аммо қисқа вақт ичида жараён барқарорлашади ва заррача (уруғ ёки унинг таркибидаги аралашма) камроқ орқага ва кўпроқ олдинга қараб ҳаракатланиши кузатилади ва бу даврий равишда қайтарилиб турилади.

Жараённи баҳолаш учун иккита мезон киритамиз:

1.  $v_{\text{ypm}}$  – заррачанинг ўртача тезлиги, м/с;
2.  $v_{\text{сам}}$  – заррачанинг чегаравий тезликдан паст тезликларда ҳаракатланаётган вақтлардаги абсолют силжишининг тезлиги ёки заррачанинг самарали тезлиги, м/с.

Биринчи мезонга кўра, агар заррачанинг ўртача тезлиги  $v_{\text{ypm}}$  паст бўлса, аралашма ғалвир сиртида кўп вақт туриб қолиши ҳисобига уруғ билан бирга йирик қўшилмаларнинг ҳам жуда кўп миқдорда ғалвирдан ўтиб кетиши кузатилади ва ғалвирнинг самарадорлиги паст бўлади.

Агар заррачанинг ўртача тезлиги  $v_{\text{ypm}}$  юқори бўлса, аралашма ғалвир сиртида тез ҳаракат қилиши ҳисобига улар билан қўшилиб уруғлар ҳам чиқитга чиқиб кетиши кузатилади.

Иккинчи мезонга кўра, агар заррачанинг самарали тезлиги, яъни ғалвирдан ўтиш тезлиги  $v_{\text{сам}}$  паст бўлса, унинг ғалвирдан ўтиши қийинлашади ҳамда уруғларни чиқитга чиқиб кетиши кузатилади.

Агар заррачанинг самарали тезлиги, яъни ғалвирдан ўтиш тезлиги  $v_{\text{сам}}$  юқори бўлса, у ҳолда аралашмаларнинг ғалвирдан ўтиши жадаллашади ва ўз навбатида уруғлар билан бирга йирик қўшилмаларни ҳам ғалвирдан ўтиб кетиши кузатилади.

Бундан кўринадики, ушбу мезонлар мақбул қийматларда бўлиши керак. Бу мезонларнинг мақбул қийматларини топиш учун куйидаги ифодалардан фойдаланамиз:

$$v_{\text{ypm}} = \frac{\int_0^T \dot{s} \cdot dt}{T} \quad \text{ёки} \quad v_{\text{ypm}} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \dot{s}_i \quad (3.52)$$

$$v_{\text{сам}} = \frac{1}{k} \sum_{\substack{i=1 \\ |\dot{s}_i| < v_{\text{сам}}}}^k |\dot{s}_i|, \quad (3.53)$$

бунда  $\dot{s}_i = \dot{s}(t_i)$ ,  $t_i = i \cdot \Delta t$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ ,  $\Delta t = \frac{10 \cdot T}{k}$  – оний вақт оралиғидаги қийматлар.

(3.50), (3.52) ва (3.53) тенгламалар уруғли аралашманинг  $n_{\text{теб}}$ ,  $A_{\text{теб}}$ ,  $\varphi$ ,  $\alpha_{\text{гал}}$ ,  $s_0$ ,  $v_0$  га боғлиқ ҳолда ғалвир сиртидаги ҳаракатини тўлиқ тавсифлаш имконини беради. Шу сабабли  $n_{\text{теб}}$ ,  $A_{\text{теб}}$ ,  $\varphi$ ,  $\alpha_{\text{гал}}$ ,  $s_0$ ,  $v_0$  нинг турли қийматларида (3.48), (3.52) ва (3.53) тенгламаларнинг ечимларини таҳлил этиб чиқамиз:

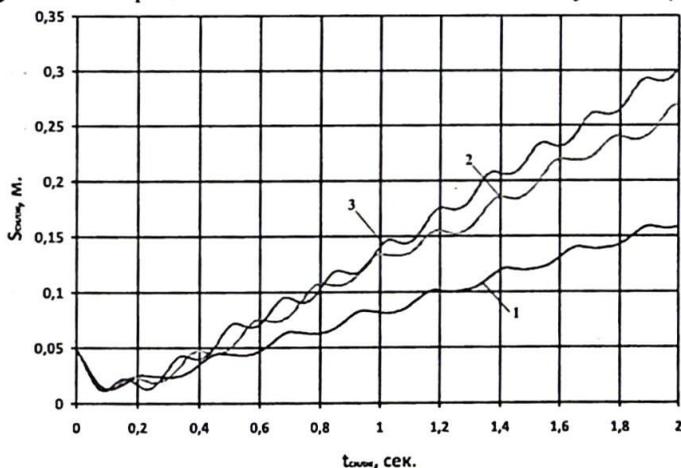
1. Заррачанинг ғалвирга тушиши ғалвир тебранишининг исталган фазаси ( $\varphi$ ) га тўғри келиши мумкин. Ҳисоб-китоблар  $\varphi$  нинг қийматини ўзгариши натижаларга кескин таъсир ўтказмаслигини кўрсатди. Шунинг учун ҳисоб-китобларда  $\varphi = 0$  деб қабул қиламиз.

Ғалвирнинг тебранишлар сони  $n$  ни паст қийматида ( $n_{теб} = 250$  мин<sup>-1</sup>) заррачанинг самарали тезлиги  $v_{сам}$  ўртачадан бироз юқори, ўртача тезлиги  $v_{ўрм}$  эса жуда паст бўлгани учун барча заррачаларнинг ғалвирдан ўтиши яхши бўлади. Натижада, йирик қўшилмаларнинг ҳам бир қисми ғалвирдан ўтиб кетиши кузатилади.

Ғалвирнинг тебранишлар сони  $n_{теб}$  ни ( $n_{теб} = 300$  мин<sup>-1</sup>) қийматида заррачанинг самарали тезлиги  $v_{сам}$  ва ўртача тезлиги  $v_{ўрм}$  мақбул қийматлар бўлгани учун барча заррачаларнинг ғалвирдан ўтиши яхши бўлади.

Натижада, уруғ бегона қўшилмалардан тўлиқ ажралиб, сифатли тозаланади.

Ғалвир тебранишлар сони  $n_{теб}$  нинг катта қийматида ( $n_{теб} = 350$  мин<sup>-1</sup>) заррачанинг самарали тезлиги  $v_{сам}$  мақбул қийматдан бироз паст, ўртача тезлиги  $v_{ўрм}$  эса жуда баланд бўлиши кузатилади. Бу ҳолатда айрим заррачалар ғалвир устидан отилиб чиқиб кетиши ҳамда уруғнинг бир қисми чиқитга чиқиб кетиши мумкин (3.14-расм).



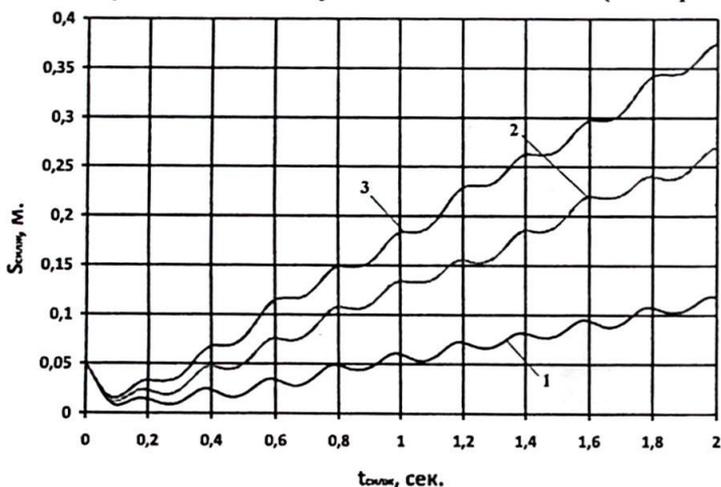
3.14-расм. Ғалвир тебранишлар сони  $n_{теб}$  ўзгаришининг уруғларни ғалвир ишчи юзасида ҳаракатлиш масофаси ва вақтига таъсири графиклари

Юқоридагиларга кўра ғалвирнинг тебранишлар сони  $280-320 \text{ мин}^{-1}$  оралиғида бўлиши мақбул ҳисобланади.

Ғалвирнинг ўрнатилиш бурчаги  $\alpha_{\text{гал}}$  нинг кичик қиймати ( $\alpha_{\text{гал}} = 5^\circ$ ) бўлса, уруғли аралашмалар деярли бир жойда ҳаракатланади, йирик қўшилмалар ҳам уруғ билан тушиб ғалвирдан ўтиб кетади. Бу ҳолат ғалвир ўз функциясини бажармаслигини англатади. Чунки бунда йирик қўшилмаларни уруғдан ажратиш ва чиқитга чиқариб юбориш амалга ошмайди.

Ғалвирнинг ўрнатилиш бурчаги  $\alpha_{\text{гал}}$  нинг катта қиймати ( $\alpha_{\text{гал}} = 15^\circ$ ) бўлса, заррачалар ғалвир сиртида тез ҳаракатланиб, аралашма билан бирга уруғлар ҳам ғалвирдан чиқиб кетади.

Ғалвирнинг ўрнатилиш бурчаги  $\alpha_{\text{гал}}$  нинг мақбул қиймати ( $\alpha_{\text{гал}} = 10^\circ$ ) бўлса, иккала мезон, яъни  $v_{\text{урм}}$  ва  $v_{\text{сам}}$  нинг мақбул қийматларига эга бўламиз ва бу ҳолатни мақбул деб ҳисоблаймиз (3.15-расм).



1)  $5^\circ$  градус; 2)  $10^\circ$  градус; 3)  $15^\circ$  градус.

**3.15-расм. Ғалвир қиялиги  $\alpha_{\text{гал}}$  нинг ўзгаришининг уруғларнинг ғалвир ишчи юзасида ҳаракатлиш масофаси ва вақтига таъсири графиклари**

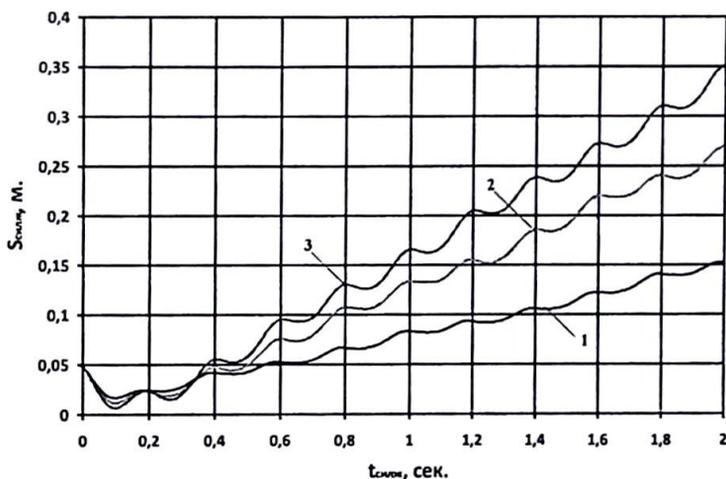
Ғалвирнинг ўрнатилиш бурчаги  $\alpha_{\text{гал}}$  нинг мақбул қиймати  $8-12^\circ$  бўлганда, иккала мезон, яъни  $v_{\text{урм}}$  ва  $v_{\text{сам}}$  нинг мақбул қийматларига эга бўламиз.

Ғалвирнинг тебранишлар амплитудаси  $A_{\text{теб}}$  нинг кичик қийматида ( $A_{\text{теб}} = 5 \text{ мм}$ ) заррачанинг самарали тезлиги  $v_{\text{сам}}$  ўртачадан бироз юқори, ўртача тезлиги  $v_{\text{урм}}$  эса жуда паст бўлгани

учун барча заррачаларнинг ғалвирдан силжиш йўли камайиши билан изоҳланади.

Ғалвир тебранишлар амплитудаси  $A_{теб}$  нинг мақбул қийматларида ( $A_{теб} = 10$  мм) заррачанинг самарали тезлиги  $v_{сам}$  ва ўртача тезлиги  $v_{i,рм}$  эса мақбул қийматлар бўлгани учун барча заррачаларнинг ғалвирдан ўтиши яхши бўлади (3.16-расм).

Ғалвирнинг тебранишлар амплитудаси  $A_m$  нинг катта қийматида ( $A_m = 15$  мм) заррачанинг самарали тезлиги  $v_{сам}$  мақбул қийматдан бироз паст, ўртача тезлиги  $v_{i,рм}$  эса жуда баланд бўлиши кузатилади. Бу ҳолатда айрим заррачалар ғалвир устидан отилиб чиқиб кетиши ҳамда уруғнинг бир қисми чиқитга чиқиб кетиши мумкин (3.16-расм).



1) 5 мм; 2) 7,5 мм; 3) 10 мм.

### 3.16-расм. Ғалвир тебранишлар амплитудаси $A_{теб}$ нинг ўзгаришининг уруғларнинг ғалвир ишчи юзасида ҳаракатлиш масофаси ва вақтига таъсири графиклари

Ғалвир тебранишлар амплитудаси  $A_{теб}$  нинг мақбул қиймати 5-7,5 мм оралиғида ётади.

Заррача ғалвирга тушганда,  $s_0$  бошланғич координатага ва  $v_0$  бошланғич тезликка эга бўлади ва  $s_0 = 0,05$  м,  $v_0 = -0,5$  м/с бўлиши мақбул ҳисобланади.

Умуман, (3.48), (3.50) ва (3.51) ифодаларнинг таҳлилига кўра ғалвирда уруғларнинг яхши ажралиши учун ғалвир тебранишлар сони  $n_{теб} = 300$  мин<sup>-1</sup>, тебранишлар амплитудаси  $A_{теб} = 0,0075$  м,

Ғалвирнинг қиялик бурчаги  $\alpha_{\text{ғалвир}} = 12^\circ$ , аралашманинг ғалвирга келиб тушиш бошланғич нуқтаси  $s_0 = 0,05$  м ва бошланғич тезлиги  $v_0 = -0,5$  м/с бўлиши керак.

Шундай қилиб, олиб борилган назарий тадқиқотлар асосида махсар уруғини тозалаш машинаси ишчи қисмлари параметрлари ва иш режимларининг назарий қийматлари асосланди. Уларнинг мақбул қийматларини тажрибавий тадқиқотлар ўтказиб баҳолаш талаб этилади.

## IV БОБ. ТАЖРИБАВИЙ ТАДҚИҚОТЛАР

### IV БОБ. УРУҒ ТОЗАЛАШ МАШИНАСИНИ ТАЖРИБАВИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ

#### 4.1-§. Тадқиқотлар дастури ва услуби

Уруғларни тозалаш машиналарининг таҳлили шуни кўрсатдики, бункердан тушаётган уруғли аралашма таркибидаги бегона қўшилмаларни ҳаво оқими, ғалвирлар ҳамда ҳаво-ғалвирли қисмлар ёрдамида ажратиб олиш мумкин. Таклиф этилган уруғ тозалаш машинасида уруғларни ажратиб олиш жараёнини тадқиқ этиш, назарий тадқиқотлар натижаларини текшириш ҳамда машина ишчи қисмларининг мақбул параметрлари ва иш режимларига аниқлик киритиш мақсадида тажрибавий тадқиқотлар ўтказдик.

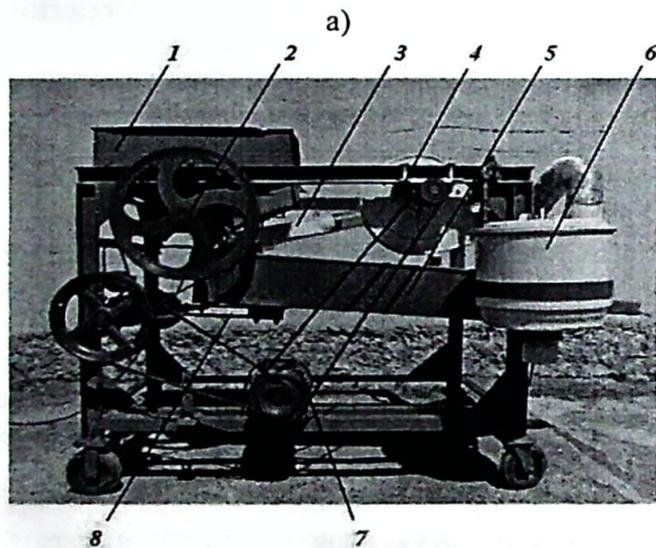
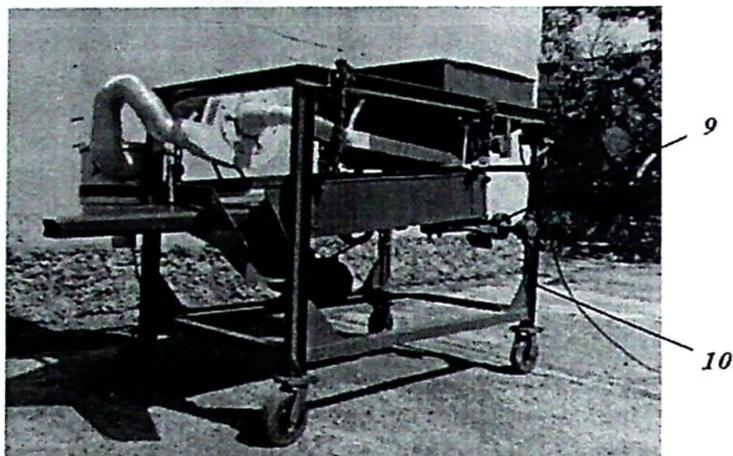
Уруғларни тозалаб олиш жараёнида иш сифатини таъминлагич жўва айланишлар сони, вентиляторнинг айланишлар сони, сўриш қузури қиялиги, сўриш қузури баландлиги, ғалвирнинг тебранишлар сони, амплитудаси ва қиялик бурчагига боғлиқлиги текширилди ҳамда машинанинг йиллик иқтисодий самарадорлиги аниқланди.

Текширишлар ҚХМИТИда лаборатория шароитида ўтказилди. Бунда” ОСТ 70.10.2-83 “Испытания сельскохозяйственной техники. Зерноочистительные машины и агрегаты, зерноочистительно-сушильные комплексы. Программа и методы испытаний”, ГОСТ 33735-2016 “Сельскохозяйственная техника. Машины зерноочистительные. Методы испытаний”, О’з DSt 880:2004. “Бугдой. Тайёрлаш ва етказиб беришга бўлган талаблар” стандарт услубий қўлланмалардан фойдаланилди [79; 159-б, 80; 53-б, 81; 15-б.].

Тажрибалар олдидан ГОСТ 20915-2011 “Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний” асосида уруғли аралашма таркибидаги бегона қўшилмаларнинг намлиги ва ўлчам-масса таснифлари аниқланди [82; 23-б.].

Машинанинг ишини баҳолаш мезонлари сифатида уруғ тозаллиги ва нобудгарчилиги қабул қилинди. Комбайнларда йиғиштирилган махсар уруғидан намуналар олиниб, таркибидаги бегона қўшилмалар лаборатория ғалвирчалари билан ажратиб олинди ва ВЛКТ-500М тарозисида тортилиб, уларнинг нисбати бўйича уруғ тозаллиги аниқланди. Машинадан чиққан чиқит таркибидаги уруғлар ажратиб олиниб, уларнинг умумий намунага нисбати бўйича уруғ нобудгарчилиги аниқланди. Мавжуд услубий қўлланмалар асосида

уларнинг статистик қийматлари  $M_{урт.}$ ,  $\sigma$  ва  $V$  ҳисобланди [83; 816-б, 84; 180-б.] (4.1 - расм).



б)

а) ўнг томондан кўриниши; б) чап томондан кўриниши.

1 – бункер; 2 – таъминлагич жўва; 3 – сўриш қуври; 4 –  
 вентилятор; 5 – ғалвир; 6 – чанг сўндиргич; 7 – электродвигатель;  
 8 – ғалвирга ҳаракат берадиган шатун; 9 – тебрантиргич; 10 – рама.

4.1 - расм. Уруғ тозалаш машинаси тажриба нусхасининг  
 умумий кўриниши

Уруғ тозалаш машинасининг тажриба нусхаси уруғ бункери 1, таъминлагич жўва 2, сўриш қувири 3, вентилятор 4, устма-уст ўрнатилган юқори ва пастки ғалвир 5 дан иборат бўлиб, бункердан узатилган уруғлар таъминлагич жўва ёрдамида меъёрланиб сўриш қувирига, сўнгра юқори ғалвирга келиб тушади.

Юқори ғалвирда йирик қўшилмалар, яъни уруғ ўлчамидан катта қўшилмалар тутиб қолинади, уруғлар эса майда қўшилмалар билан бирга пастки ғалвирга ўтиб кетади. Пастки ғалвирда уруғ ўлчамидан кичкина бўлган майда бегона қўшилмалар эланиб, уруғ таркибидан ажратиб олинади.

Уруғ тозалаш машинаси талаб қиладиган умумий қувват қиймати К-505 ўлчов асбоби ёрдамида аниқланди [76; 200-б, 65; 131-б.].

Умумий  $P_{ум}$  қувватининг назарий қиймати қуйидагича ҳисобланди:

$$P_{ум} = P_{жс} + P_{в} + P_{г}, \quad (4.1)$$

бунда  $P_{жс}$  – таъминлагич жўва талаб қиладиган қувват, кВт,  $P_{в}$  – вентилятор талаб қиладиган қувват, кВт,  $P_{г}$  – ғалвирлар талаб қиладиган қувват, кВт.

Ўлчовлар натижасида уруғ тозалаш машинасининг қувват сарфи ўртача 1,5 кВт эканлиги маълум бўлди.

**4.2-§. Уруғ тозалаш машинаси ғалвирнинг тури, таъминлагич жўва ва сўриш вентиляторнинг айланишлар сони ҳамда ғалвири тебранишлар сони, амплитудаси ва қиялик бурчагининг уруғ тозалаги ва нобудгарчилигига таъсири**

#### **4.2.1-§. Ғалвирнинг тури ва ўлчамини танлаш**

Махсар уруғи тозалиги ва нобудгарчилигига ҳар хил кўзли ғалвирлар таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибаларда ғалвирнинг қиялик бурчаги  $10^0$ , тебранишлар сони  $250 \text{ мин}^{-1}$ , тебранишлар амплитудаси эса 10 мм қилиб ростланди.

Олинган натижалардан маълум бўлдики, уруғ тозалаш сифатига ғалвир тури бевосита таъсир кўрсатади, турли шаклдаги кўзларга эга ғалвирларнинг уруғ тозалаш жараёнида олинган кўрсаткичлари бири-бирдан фарқ қилди.

Уруғли аралашма таркибидаги йирик бегона қўшилмаларни ажратишда, юқори ғалвир учун ўлчамлари 4, 5 ва 6 мм бўлган юмалоқ кўзли ҳамда ўлчамлари  $4 \times 25$ ,  $5 \times 35$  ва  $6 \times 30$  мм бўлган тўртбурчак чўзинчоқ кўзли ғалвирлар ўзаро таққослаб кўрилди.

Тажрибаларда йирик қўшилмаларнинг ажралиш миқдори юмалоқ кўзли диаметри 4 мм ли ғалвирда энг юқори бўлиб, 99,8 фоизни ташкил этди (4.1-жадвал).

4.1-жадвал

**Юқори ғалвир кўзининг тури ва ўлчамига боғлиқ равишда иш сифат кўрсаткичларнинг ўзгариши**

№	Ғалвир кўзининг тури ва ўлчами, мм	Уруғнинг йирик қўшилмалардан тозаланиши, %	Уруғнинг нобудгарчилиги, %
1.	○ 4	99,8	18,0
2.	○ 5	99,2	9,3
3.	○ 6	98,7	0
4.	□ 4×25	99,1	10,7
5.	□ 5×35	98,4	1,8
6.	□ 6×30	97,2	0

Ғалвир кўзларининг ўлчами катталашгани сари, йирик қўшилмалар ҳам уруғга қўшилиб пастки ғалвирга ўтиб кетди. Уруғларни тўртбурчак чўзинчоқ шаклдаги кўзларга эга ғалвирда тозаланганда, йирик қўшилмаларнинг ажралиши кўз ўлчами 4×25 мм бўлганда 99,1 фоиз, 5×35 мм бўлганда 98,4 фоизни ва 6×30 мм бўлганида 97,2 фоизни ташкил қилди.

Тажрибаларда машинанинг яна бир муҳим кўрсаткичларидан бири - уруғларнинг нобудгарчилиги ҳам ўрганилди. Энг катта нобудгарчилик ғалвир кўзининг диаметри 4 мм га тенг бўлганда кузатилиб, 18 фоизни ташкил этди. 5 мм ли ғалвирда ушбу кўрсаткич 9,3 фоизга тенг бўлган бўлса, 6 мм ли ғалвирда нобудгарчилик кузатилмади.

Ўлчами 4×25 мм ли ғалвирда нобудгарчилик 10,7 фоизни, 5×35 мм ли ғалвирда эса 1,8 фоизни ташкил этди. 6×30 мм ли ғалвирда нобудгарчилик кузатилмади.

Навбатдаги тадқиқотларда уруғ тозалаш машинасининг пастки ғалвири ўрганилди (4.2-жадвал). Кўзлари 2,5 мм ва 3 мм юмалоқ ҳамда 2×18 мм, 3×25 мм бўлган тўртбурчак чўзинчоқ бўлган ғалвирларда тажрибалар ўтказилганда, юмалоқ кўзли ғалвирда майда қўшилмаларнинг ажралиши 98,1 ва 98,7 фоиз ҳамда 98,3 ва 99,1 фоизга тенг бўлди.

**Паски ғалвир кўзи тури ва ўлчамининг иш сифат  
кўрсаткичларига таъсири**

№	Ғалвир кўзининг тури ва ўлчами, мм	Уруғнинг майда қўшилмалардан тозаланиши, %	Уруғнинг нобудгарчилиги, %
1.	○ 2,5	98,1	0
2.	○ 3	98,7	12,4
3.	□ 2×18	98,3	2,1
4.	□ 3×25	99,1	87,0

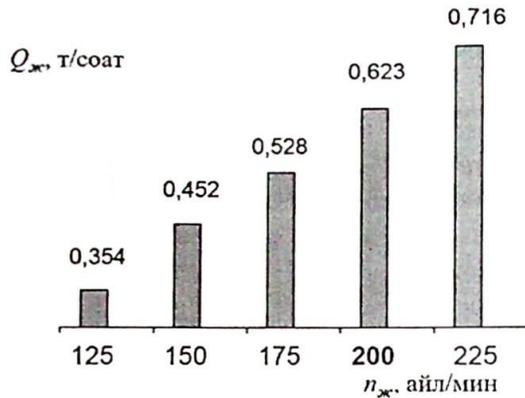
Ўлчами 2,5 мм ли ғалвирда нобудгарчилик кузатилмади, аммо ўлчами 3 мм бўлган ғалвирда нобудгарчилик 12,4 фоизга етди. Шакли 2×18 мм ўлчамли ғалвирда нобудгарчилик 2,1 фоизни ташкил этган бўлса, ўлчами 3×25 мм ғалвирда нобудгарчилик 87,0 фоизгача кескин ўсиб кетди.

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, махсар уруғини тозалаш машинасига 6 мм юмалоқ кўзли юқори ғалвир, 2,5 мм юмалоқ кўзли ўлчамли пастки ғалвир ўрнатилса уруғ тозалиги юқори, нобудгарчилиги кам бўлади.

**4.2.2-§. Таъминлагич жўванинг айланишлар сонини машина иш унумига таъсири**

Уруғ тозалаш машинасининг таъминлагич жўваси иш унуми  $Q_{ж}$  ни аниқлаш мақсадида жўванинг айланишлар  $n_{ж}$  сонини  $125 \text{ мин}^{-1}$  дан  $225 \text{ мин}^{-1}$  гача  $25 \text{ мин}^{-1}$  ораликда ўзгартириб тажрибалар ўтказилди.

Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, таъминлагич жўванинг айланишлар  $n_{ж}$  сонини ошиб бориши билан сўриш қувури ва ғалвирга ўтаётган уруғ миқдори  $Q_{ж}$  ҳам ортиб боради (4.2-расм).

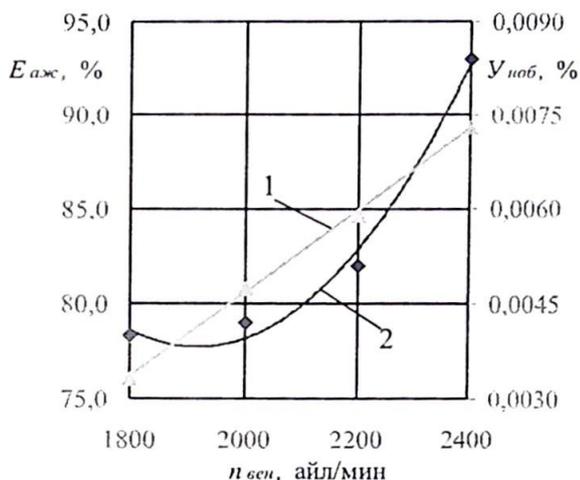


4.2-расм. Таъминлагич жўванинг айланишлар сонини машина иш унумига таъсири диаграммалари

Таъминлагич жўванинг айланишлар сони  $175 \text{ мин}^{-1}$  га тенг бўлганда, машинанинг сўриш қузури ва ғалвирига ўтаётган уруғли аралашма миқдори  $528 \text{ кг/соат}$ ни ташкил этиб, бир мунча юқори бўлган бўлсада, кутилган иш унумига эришилмади. Жўванинг айланишлар сони  $200 \text{ мин}^{-1}$  га тенг бўлганда, иш унуми  $623 \text{ кг/соат}$ га тенг бўлиб, ғалвир юзасига унинг уруғ ўтказувчанлига мос, етарли даражада уруғли аралашмалар тушиши таъминланди. Таъминлагич жўваларнинг айланишлар сони  $225 \text{ мин}^{-1}$  гача оширилганда, машинанинг сўрадиган қузури ва ғалвирига ўтаётган уруғли аралашма миқдори  $716 \text{ кг/соат}$ ни ташкил этиб, уруғлар ғалвир юзасида эланиб улгурмай, чикитга чиқиб кета бошлади. Демак, уруғ тозалаш машинасини таъминлагич жўвасининг айланишлар сонини  $200 \text{ мин}^{-1}$  га тенг этиб танлаш мақсадга мувофиқдир.

#### 4.2.3-§. Сўриш қузури вентиляторининг айланишлар сонини енгил қўшилмаларнинг ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири

Уруғ тозалаш машинасининг сўриш қузурида уруғ таркибидаги енгил қўшилмалар вентилятор ҳосил қиладиган ҳаво оқими ёрдамида ажратиб олинади. Бунда енгил қўшилмаларни ажралиш даражаси  $E_{аж}$  ва уруғ нобудгарчилиги  $U_{ноб}$  вентиляторнинг айланишлар  $n_{вен}$  сонига боғлиқ ҳолда сўрушчи қувурда ҳаво тезилигининг ўзгариши (4.3-расм).



1 – енгил кўшилмаларнинг ажралиши; 2 – уруг нобудгарчилиги.  
**4.3-расм. Вентиляторнинг айланишлар сонига боғлиқ уруг тозалиги ва нобудгарчилигининг ўзгариш графиклари**

Вентиляторнинг айланишлар сонини уруг таркибдаги енгил кўшилмалардан тозалашда уруг тозалиги ва уруг нобудгарчилигига таъсирини ўрганиш мақсадида унинг айланишлар сонини 1800 мин<sup>-1</sup> дан 2400 мин<sup>-1</sup> гача ораликда 200 мин<sup>-1</sup> қадам билан ўзгартириб, тадқиқ этилди.

Тажрибаларда вентиляторнинг айланишлар сони 1800 мин<sup>-1</sup> ва 2000 мин<sup>-1</sup> га тенг бўлганда, уругнинг енгил кўшилмалардан тозаланиши 76,1-80,8 фоизни, нобудгарчилик 0,004 ва 0,0042 фоизни ташкил этди. Вентиляторнинг айланишлар сони 2200 мин<sup>-1</sup> га тенг бўлганда, енгил кўшилмалардан тозаланиши жадал ортиб бориб, 84,7 фоизга, уруг нобудгарчилиги эса 0,0051 фоизга етди. Вентиляторнинг айланишлар сони 2400 мин<sup>-1</sup> га тенг бўлганда, уругнинг енгил кўшилмалардан тозаланиши янада жадаллашиб, 89,4 фоизни, нобудгарчилиги 0,0084 фоизни ташкил этди. Бунда вентилятор ҳосил қилаётган ҳаво оқимининг тезлиги 1800 мин<sup>-1</sup> дан 2000 мин<sup>-1</sup> га ўзгарганда, 4,5-4,8 м/с ни, 2200 мин<sup>-1</sup> дан 2400 мин<sup>-1</sup> га ошганда эса 5,1-5,4 м/с ораликларида бўлди.

Машинанинг ҳаво тозалаш қисмида енгил кўшилмалар ажралиши ( $E_{\text{аж}}$ ), уруг нобудгарчилиги ( $U_{\text{ноб}}$ ) нинг вентилятор айланишлар сонига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

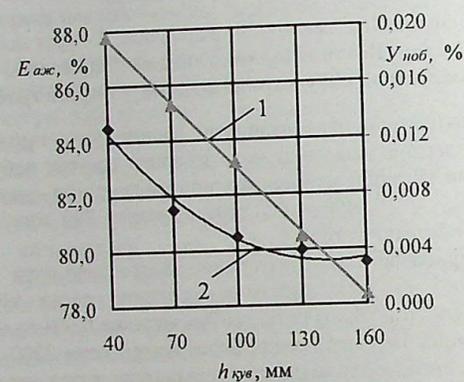
$$E_{аж} = 0,0219n_{вен} + 36,76 \quad (R2 = 0,9987) \quad (4.2)$$

$$Y_{ноб} = 2 \cdot 10^{-8} \cdot n_{вен}^2 - 7 \cdot 10^{-5} n_{вен} + 0,0751 \quad (R2 = 0,9884) \quad (4.3)$$

Демак, вентиляторнинг айланишлар сони 2200 мин<sup>-1</sup>, ҳаво оқими тезлиги 5,1 м/с бўлганда, уруғли аралашма таркибидан энгил қўшилмаларни ажратиб олиш кўрсаткичлари яхшиланди.

#### 4.2.4-§. Сўриш қувири баландлигини энгил қўшилмаларнинг ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири

Сўриш қувири  $h_{қув}$  баландлигини энгил қўшилмалар  $E_{аж}$  ажралиши ва уруғ нобудгарчилиги  $Y_{ноб}$  бўйича натижалар 4.4-расмда келтирилган.



1 – энгил қўшилмаларнинг ажралиши; 2 – уруғ нобудгарчилиги  
4.4-расм. Сўриш қувири баландлигининг энгил қўшилмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири графиклари

Графикдан боғлиқликларидан кўринадики, сўриш қувири баландлиги 40 мм дан 70 мм гача ўзгарганда, энгил қўшилмалар ажралиши 87,8 фоиздан 85,3 фоизгача, уруғ нобудгарчилиги эса 0,013 фоиздан 0,007 фоизгача камайди. Қувур баландлиги 100 мм ва 130 мм га тенг бўлганда, энгил қўшилмалар ажралиши 83,2-80,5 фоизга, уруғ нобудгарчилиги 0,005-0,004 фоизга камайган. 160 мм да энгил

қўшилмалар ажралиши 78,4 фоиз, уруғ нобудгарчилиги 0,003 фоизни ташкил қилди.

Графикдан кўринадики, сўриш қувири баландлиги ошгани сари энгил қўшилмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилиги камайган.

Машинанинг ҳаво тозалаш қисмида энгил қўшилмалар ажралиши ( $E_{аж}$ ), уруғ нобудгарчилиги ( $Y_{ноб}$ ) нинг сўриш қувири баландлигига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

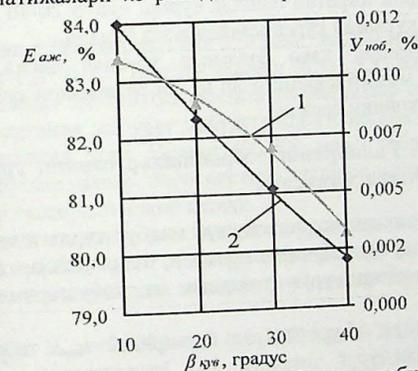
$$E_{аж} = -0,0787h_{қув} + 90,907 \quad (R2 = 0,9986) \quad (4.4)$$

$$Y_{ноб} = 9 \cdot 10^{-7} h_{қув}^2 - 0,0003h_{қув} - 0,0212 \quad (R2 = 0,9738) \quad (4.5)$$

Сўриш қувири баландлиги 70-130 мм оралиқ қийматларида энгил қўшилмалар ажралиши ва нобудгарчилиги яхши кўрсаткичларга эга бўлади.

#### 4.2.5-§. Сўриш қувири қиялигини энгил аралашмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири

Уруғ тозалаш машинасининг сўриш қувири  $h_{қув}$  қиялигининг энгил қўшилмаларни  $E_{аж}$  ажралиши ва уруғ  $Y_{ноб}$  нобудгарчилигига таъсири натижалари 4.5-расмда келтирилган.



1 – энгил қўшилмаларнинг ажралиши; 2 – уруғ нобудгарчилиги  
4.5-расм. Сўриш қувири қиялигини энгил аралашмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири графиклари

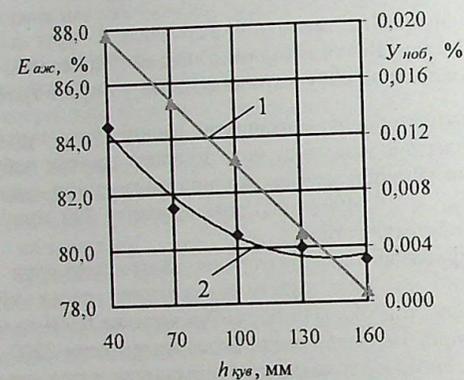
$$E_{аж} = 0,0219n_{вен} + 36,76 \quad (R2 = 0,9987) \quad (4.2)$$

$$Y_{ноб} = 2 \cdot 10^{-8} \cdot n_{вен}^2 - 7 \cdot 10^{-5} n_{вен} + 0,0751 \quad (R2 = 0,9884) \quad (4.3)$$

Демак, вентиляторнинг айланишлар сони 2200 мин<sup>-1</sup>, ҳаво оқими тезлиги 5,1 м/с бўлганда, уруғли аралашма таркибидан энгил қўшилмаларни ажратиб олиш кўрсаткичлари яхшиланди.

#### 4.2.4-§. Сўриш қувири баландлигини энгил қўшилмаларнинг ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири

Сўриш қувири  $h_{қув}$  баландлигини энгил қўшилмалар  $E_{аж}$  ажралиши ва уруғ нобудгарчилиги  $Y_{ноб}$  бўйича натижалар 4.4-расмда келтирилган.



1 – энгил қўшилмаларнинг ажралиши; 2 – уруғ нобудгарчилиги  
4.4-расм. Сўриш қувири баландлигининг энгил қўшилмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири графиклари

Графикдан боғлиқликларидан кўринадики, сўриш қувири баландлиги 40 мм дан 70 мм гача ўзгарганда, энгил қўшилмалар ажралиши 87,8 фоиздан 85,3 фоизгача, уруғ нобудгарчилиги эса 0,013 фоиздан 0,007 фоизгача камайди. Қувур баландлиги 100 мм ва 130 мм га тенг бўлганда, энгил қўшилмалар ажралиши 83,2-80,5 фоизга, уруғ нобудгарчилиги 0,005-0,004 фоизга камайган. 160 мм да энгил

қўшилмалар ажралиши 78,4 фоиз, уруғ нобудгарчилиги 0,003 фоизни ташкил қилди.

Графикдан кўринадики, сўриш қувири баландлиги ошгани сари энгил қўшилмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилиги камайган.

Машинанинг ҳаво тозалаш қисмида энгил қўшилмалар ажралиши ( $E_{аж}$ ), уруғ нобудгарчилиги ( $Y_{ноб}$ ) нинг сўриш қувири баландлигига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

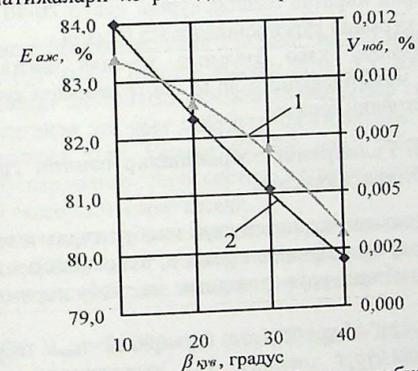
$$E_{аж} = -0,0787h_{қув} + 90,907 \quad (R2 = 0,9986) \quad (4.4)$$

$$Y_{ноб} = 9 \cdot 10^{-7} h_{қув}^2 - 0,0003h_{қув} - 0,0212 \quad (R2 = 0,9738) \quad (4.5)$$

Сўриш қувири баландлиги 70-130 мм оралиқ қийматларида энгил қўшилмалар ажралиши ва нобудгарчилиги яхши кўрсаткичларга эга бўлади.

#### 4.2.5-§. Сўриш қувири қиялигини энгил аралашмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири

Уруғ тозалаш машинасининг сўриш қувири  $h_{қув}$  қиялигининг энгил қўшилмаларни  $E_{аж}$  ажралиши ва уруғ  $Y_{ноб}$  нобудгарчилигига таъсири натижалари 4.5-расмда келтирилган.



1 – энгил қўшилмаларнинг ажралиши; 2 – уруғ нобудгарчилиги  
4.5-расм. Сўриш қувири қиялигини энгил аралашмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири графиклари

Таъминлагич жўвадан тушаётган уруғли аралашма таркибида энгил қўшилмаларни ажратиб олишда сўриш қувурининг қиялиги ҳам боғлиқ.

Уруғ таркибидаги энгил қўшилмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсирини ўрганишда, сўриш қувури қиялиги 10 градусдан 40 градусгача ораликда 10 кадамда ўзгартирилиб, тадқиқ этилди. Қувур қиялиги 10 градус ва 20 градусга тенг бўлганда, уруғнинг энгил қўшилмалардан ажралиши 83,4-82,6 фоизни, уруғ нобудгарчилиги 0,012-0,008 фоизни, 30 градусда, мос равишда 81,8, 0,005 фоизни, 40 градус бўлганда, уруғнинг энгил қўшилмалардан ажралиши камайиб, 80,3 фоизни, нобудгарчилиги 0,002 фоизни ташкил этди.

Машинанинг ҳаво тозалаш қисмида энгил қўшилмалар ажралиши ( $E_{аж}$ ), уруғ нобудгарчилиги ( $U_{ноб}$ ) нинг сўриш қувури қиялигига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

$$E_{аж} = -0,0018\beta_{\kappa\psi}^2 - 0,0135\beta_{\kappa\psi} + 83,675 \quad (R2 = 0,9953) \quad (4.6)$$

$$U_{ноб} = 2 \cdot 10^{-6} \beta_{\kappa\psi}^2 - 0,0005\beta_{\kappa\psi} + 0,0163 \quad (R2 = 0,9991) \quad (4.7)$$

Таъминлагичдан тушаётган уруғли аралашма таркибидан энгил қўшилмаларни ажратиб олишда сўриш қувур 20-40 градус бўлганда натижалар кутилган кўрсаткичларга эга бўлади.

Машинанинг ҳаво ёрдамида уруғдан энгил қўшилмаларни ажратишда мазкур параметрлар ва иш режимлари кутилган натижада тозалаш имконини беради.

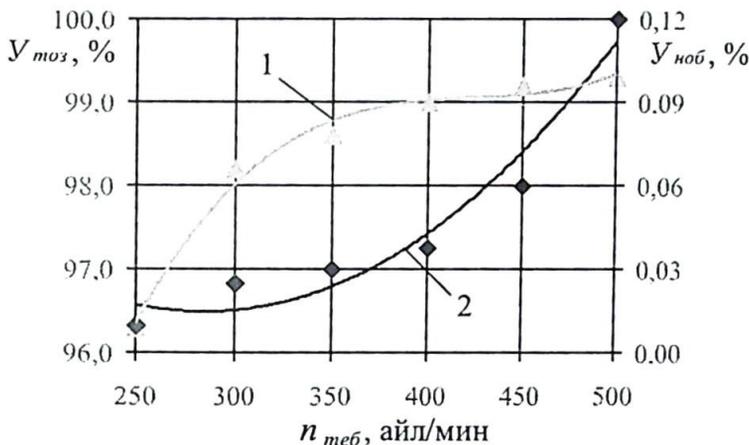
#### 4.2.6-§. Ғалвирнинг тебранишлар сонини уруғ тозалаги ва нобудгарчилигига таъсири

Уруғ тозалаш машинаси учун мақбул турдаги ғалвирлар танлаб олингандан сўнг, тебранишлар сони, тебранишлар амплитудаси ва қиялик бурчагини уруғ тозалиги ва нобудгарчилигига таъсири ўрганилди.

Ўтказилган тажрибаларда ғалвирнинг  $n_{теб}$  тебранишлар сони ортиши билан уруғ тозалиги  $U_{тоз}$  яхшиланиши, аммо уруғ  $U_{ноб}$  нобудгарчилигини кўпайиб кетиши кузатилди.

Ғалвирнинг тебранишлар сони  $250 \text{ мин}^{-1}$  ва  $300 \text{ мин}^{-1}$  га тенг бўлганда, уруғларни бегона қўшилмалардан ажралиши жадал ўсиб, уруғ тозалиги 96,3-98,2 фоиз,  $350 \text{ мин}^{-1}$  ҳамда  $400 \text{ мин}^{-1}$  атрофида

98,6-99,0 фоизни ташкил этди. Тебранишлар сонини 450 ва 500 мин<sup>-1</sup> га оширилганда эса уруғларнинг бегона қўшилмалардан тозаланиш даражаси деярли ўзгармади. Лекин уруғлар йирик қўшилмалар билан бирга ҳам кўп миқдорда ғалвирдан чиқиб кетиши кузатилди (4.6-расм).



1 – уруғ тозалиги; 2 – уруғ нобудгарчилиги.

#### 4.6-расм. Ғалвирнинг тебранишлар сонини уруғ тозалиги ва нобудгарчилигига таъсири графиклари

Ғалвирнинг тебранишлар сони 250 мин<sup>-1</sup> ва 300 мин<sup>-1</sup> бўлганда, нобудгарчилик 0,01-0,025 фоизни ташкил этди, 350 мин<sup>-1</sup> дан 400 мин<sup>-1</sup> гача ошганда 0,030-0,038 фоизни, тебранишлар сони 450-500 мин<sup>-1</sup> га оширилганда эса уруғ нобудгарчилиги кескин ортиб, 0,06-0,12 фоизни ташкил этди. Ғалвир 450-500 мин<sup>-1</sup> тебраниш билан тебранганда уруғлар ғалвир ишчи сиртида каттароқ масофага силжиб ҳақатланади ва ғалвирдан чиқиб кетади.

Машинанинг ғалвирли тозалаш қисми уруғ тозалиги ( $Y_{тоз}$ ), уруғ нобудгарчилиги ( $Y_{ноб}$ ) нинг ғалвир тебранишлар сонига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

$$Y_{тоз} = 0,0593n_{теб}^3 + 0,7972n_{теб}^2 + 3,6292n_{теб} + 93,467 \quad (R^2=0,9864); \quad (4.8)$$

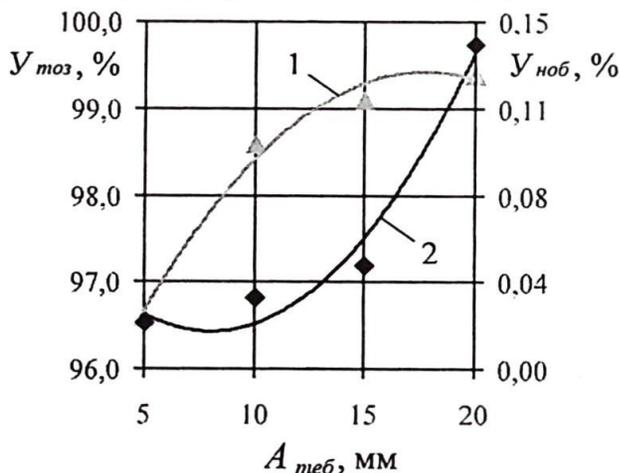
$$Y_{ноб} = 0,0052n_{теб}^2 - 0,0177n_{теб} + 0,0297 \quad (R^2=0,9457). \quad (4.9)$$

4.4-расмдан кўриниб турибдики, ғалвирнинг тебранишлар сони 300-400 мин<sup>-1</sup> га тенг бўлган оралиғида бўлганда иш сифат кўрсаткичлари бир мунча юқори бўлади.

#### 4.2.7-§. Ғалвирнинг тебранишлар амплитудасини уруғ тозалиги ва нобудгарчилигига таъсири

Тажрибалар давомида ғалвирнинг тебранишлар  $A_{теб}$  амплитудаси 5 мм дан 20 мм оралиқда 5 мм қадам билан ўргартирилди.

Ғалвирнинг тебранишлар амплитудаси 5 мм тенг бўлганда, уруғ тозалиги 96,6 фоиз, 10 мм га тенг бўлганда, 98,6 фоиз, 15 ва 20 мм га тенг бўлганда эса 99,1-99,4 фоизни ташкил этди (4.7-расм).



1 – уруғ тозалиги; 2 – уруғ нобудгарчилиги.

#### 4.7-расм. Ғалвирнинг тебранишлар амплитудасини уруғ тозалиги ва нобудгарчилигига таъсири графиклари

Тебранишлар амплитудаси 5 мм дан 10 мм га ошганда, уруғ нобудгарчилиги 0,020 фоиздан 0,031 фоизга ортган бўлса, 15 мм да 0,045 фоизни, 20 мм га тенг бўлганда, уруғ нобудгарчилиги белгиланган талабдан ошиб кетиб, 0,14 фоизни ташкил этди.

Ғалвирнинг тебранишлар амплитудаси катталашиб боргани сари уруғли аралашмани ғалвир сиртида илгариланма силжиши ҳам катта бўлади. Натижада, уруғ ғалвир кўзидан тушишга улгурмай бегона қўшилмалар билан қўшилиб ташқарига чиқиб кетади.

Машинанинг ғалвирли тозалаш қисми уруғ тозалиги ( $Y_{\text{тоз}}$ ), уруғ нобудгарчилиги ( $Y_{\text{ноб}}$ ) нинг ғалвир тебранишлар амплитудасига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

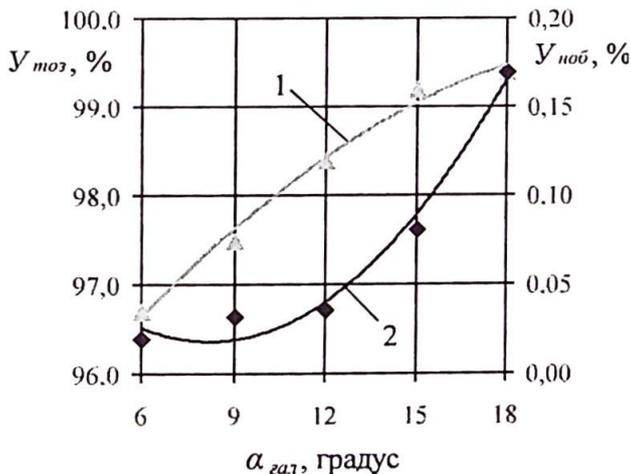
$$Y_{\text{тоз}} = -0,425A_{\text{меб}}^2 + 3,015 A_{\text{меб}} + 94,075 \quad (R^2 = 0,9823); \quad (4.10)$$

$$Y_{\text{ноб}} = 0,021A_{\text{меб}}^2 - 0,0676 A_{\text{меб}} + 0,0705 \quad (R^2 = 0,9664). \quad (4.11)$$

Кўришиб турибдики, ғалвирнинг тебранишлар амплитудаси 5-15 мм га тенг бўлганда, уруғ тозалиги юқори ва нобудгарчилиги кам бўлиши таъминланади.

#### 4.2.8-§. Ғалвирнинг қиялик бурчагини уруғ тозалиги ва нобудгарчилигига таъсири

Ғалвирнинг қиялиги  $\alpha_{\text{зал}}$  ҳам ўз навбатида уруғнинг тозалиги ва нобудгарчилигига таъсир кўрсатди. 4.8-расмдаги графикдан кўришиб турибдики, ғалвирнинг қиялиги 6 градусдан 18 градусгача ўзгарганда уруғ тозалиги 96,7 фоиздан 99,4 фоизгача, нобудгарчилиги эса 0,02 фоиздан 0,17 фоизгача ошиб борди.



1 – уруғ тозалиги; 2 – уруғ нобудгарчилиги

#### 4.8-расм. Ғалвирнинг қиялик бурчагини уруғ тозалиги ва нобудгарчилигига таъсири графиклари

Ғалвирнинг қиялик бурчаги 6 ва 9 градусга тенг бўлганда уруғ тозалиги 96,7-97,5 фоиз, нобудгарчилиги 0,02-0,032 фоизни, 12-15

градусда мос равишда 98,4-99,2 ва 0,036-0,081 фоизни, 18 градусда уруғ тозалиги 99,4 фоизни, уруғ нобудгарчилиги 0,17 фоизни ташкил қилди.

Бундан кўриниб турибдики, ғалвирнинг қиялик бурчаги ошгани сари уруғ тозалиги ва нобудгарчилиги ҳам кўпайиб боради.

Тажрибаларда қиялик бурчагига боғлиқ ҳолда ўзгариши қиялик бурчагининг кичик қийматларида уруғли аралашманинг ғалвир юзасида секинроқ ҳаракатланиши ва оқибатда, ғалвирдан уруғ билан бирга майда ва йирик аралашмаларнинг ўтиб кетишининг кўпайиши, қиялик бурчагининг каттароқ қийматларида эса ғалвир юзасида тезроқ ҳаракатланиши натижасида, уруғлар бегона қўшилмалар билан чиқитга чиқиб кетиши кузатилди.

Машинанинг ғалвирли тозалаш қисми уруғ тозалиги ( $Y_{тоз}$ ), уруғ нобудгарчилиги ( $Y_{ноб}$ ) нинг ғалвир қиялигига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

$$Y_{тоз} = -0,0929\alpha_{гал}^2 + 1,2671\alpha_{гал} + 95,46 \quad (R^2 = 0,9904); \quad (4.12)$$

$$Y_{ноб} = 0,0139\alpha_{гал}^2 - 0,0487\alpha_{гал} + 0,0606 \quad (R^2 = 0,9802). \quad (4.13)$$

Ғалвирнинг қиялик бурчаги 6-12 градусга тенг бўлганда  $Y_{тоз}$  ва  $Y_{ноб}$  кўрсаткичлар яхши бўлди.

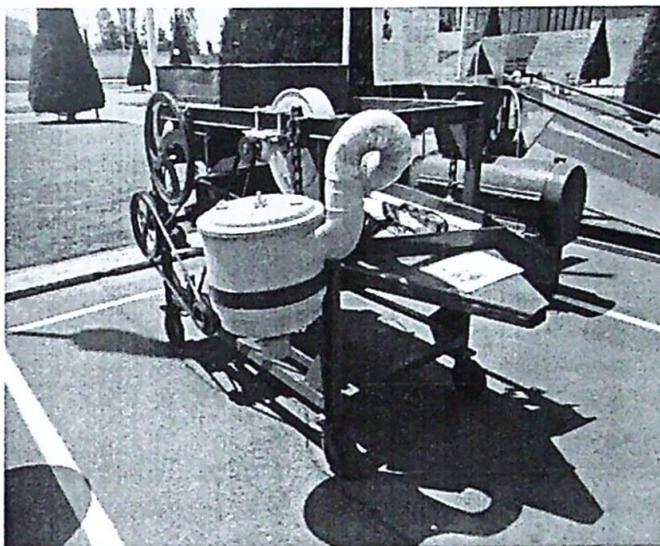
Машина мазкур параметрлар ва иш режимларида яъни, ғалвирнинг тебранишлар сони 300-400 мин<sup>-1</sup>, ғалвирнинг тебранишлар амплитудаси 5-15 мм, ғалвирнинг қиялик бурчаги 6-12 градус оралиқларида ишлаганда, махсар уруғини энг кам нобудгарчилик билан юқори даражада тозалаб олишга эришилади.

## **V БОБ. УРУҒ ТОЗАЛАШ МАШИНАСИНИ СИНОВДАН ЎТКАЗИШ ВА УНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАСИНИ АНИҚЛАШ**

**5.1-§. Уруғ тозалаш машинаси ва унинг қисқача техникавий тавсифлари**

Олиб борилган тадқиқотлар натижалари “БМКБ-Агромаш” АЖ томонидан қабул қилиниб, уларда уруғ тозалаш машинасининг тажриба-синов нусхаси тайёрланди.

Машинанинг кўриниши 5.1-расмда тасвирланган, техник тавсифи эса 5.1-жадвалда келтирилган.



**5.1-расм. Уруғ тозалаш машинасининг тажриба нусхасини умумий кўриниши**

Уруғ тозалаш машинасининг габарит ўлчамлари: узунлиги 2100 мм, эни 1300 мм, баландлиги 1400 мм. Юклаш бункерининг пастки қисмига резина қопламали, рифли юзали диаметри 100 мм ўлчамли бўлган таъминлагич жўва ўрнатилган.

## Уруғ тозалаш машинасининг техникавий тавсифи

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Кўрсаткич қиймати
1	Ишланма тури	Стационар
2	Ҳаракат манбаи	Электродвигател
3	Уруғ тозалаш тизими	Ҳаво ғалвирли
4	Хизмат кўрсатувчилар сони	1
5	Машинанинг габарит ўлчамлари, мм.	
	- узунлиги	2100
	- эни+циклон	800+500
	- баландлиги	1400
6	Умумий массаси, кг	300±5
7	Бункер сифими, м <sup>3</sup>	0,3
8	Таъминлагич жўванинг диаметри, мм	100
9	Таъминлагич жўванинг айланишлар сони, мин <sup>-1</sup>	200
10	Вентиляторнинг айланишлар сони, мин <sup>-1</sup>	2200
11	Ғалвирнинг узунлиги, мм	1100
12	Ғалвирнинг эни, мм	700
13	Ғалвирнинг тебранишлар сони, мин <sup>-1</sup>	300
14	Ғалвирнинг тебраниш амплитудаси, мм	7,5
15	Ғалвирнинг қиялик бурчаги, градус	12
16	Ғалвир кўзларининг тури	юмалоқ
17	Юқори ғалвир кўзларининг диаметри, мм	6
18	Пастки ғалвир кўзларининг диаметри, мм	2,5
19	Тармоқдан оладиган қуввати, кВт	1,5

Таъминлагич жўва иш жараёнида бункерга юкланган уруғли аралашмани машинанинг ҳаво оқими билан тозалаш қисми ва ғалвирли тозалаш қисмларига бир меъёрда етказиб беради.

Машинанинг ҳаво оқими билан тозалаш қисми вентиляторнинг айланишлар сони 2200 мин<sup>-1</sup> га тенг бўлган сўриш қувури ва чанг сўндиргичдан иборат. Бункердан таъминлагич ёрдамида бир меъёрда тушаётган уруғли аралашма ҳаво оқими билан тозалаш қисмида енгил қўшилмалардан тозалаб олинса, ғалвирли тозалаш қисмида аралашма таркибида қолган йирик ва майда аралашмалардан тозаланади. Ғалвирли тозалаш қисмига узунлиги 1100 мм, эни 700 мм бўлган юқори ва пастки ғалвирлар ўрнатилган бўлиб, юқори ғалвир 6 мм диаметрли ва пастки ғалвир эса 2,5 мм диаметрли кўзларга эга. Ғалвирнинг тебранишлар сони 300 теб/мин, горизонтал текисликка нисбатан қиялик бурчаги 12 градусга тенг.

## 5.2-§. Уруғ тозалаш машинасининг иқтисодий самарадорлиги

### 5.2.1-§. Иқтисодий самарани ҳисоблаш учун маълумотлар

Шу вақтгача республикада махсар уруғини тозалашда ОВП-20А, ОВС-25, “Петкус-Гигант” К-531 каби дон тозалаш машиналаридан фойдаланиб келинган. Лекин ишлаб чиқилган машинанинг иш жараёнида уруғ нобудгарчилиги мавжуд машиналарга нисбатан бир мунча паст бўлгани учун иқтисодий самара қўшимча олинадиган маҳсулот миқдори бўйича ҳисобланди.

Ҳисобда улар учун зарурий маълумотлар 5.4-жадвалда келтирилган.

5.4-жадвал

### Уруғ тозалаш машинасининг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш учун дастлабки маълумотлар

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Бел-гиланиши	Ўлчов бирлиги	Кўрсаткичларнинг кийматлари	
				янги	мавжуд
1	2	3	4	5	6
1.	Машина русуми	-	-	МВТМ-1S	ОВС-25
2.	Машина массаси	G <sub>м</sub>	кг	300	1956
3.	Машинанинг улгуржи баҳоси	У <sub>м</sub>	сўм	6000000	58961500
4.	Машинанинг баланс баҳоси	Б <sub>м</sub>	сўм	6600000	64857650
5.	Асосий вақтдаги соатлик иш унуми	W <sub>ас.в.</sub>	кг	600	3000
6.	Смена вақтидаги соатлик иш унуми	W <sub>см</sub>	кг	420	2100
7.	Смена вақтидан фойдаланиш коэффиценти	K <sub>см</sub>	-	0,7	0,7
8.	Эксплуатация вақтидаги соатлик иш унуми	W <sub>эсп</sub>	кг	414	2070
9.	Эксплуатация вақтидан фойдаланиш коэффиценти	K <sub>эсп</sub>	-	0,69	0,69
1	2	3	4	5	6
10.	Машинанинг йиллик юкламаси	T <sub>м</sub>	соат	120	120
11.	Хизмат қилувчи ишчилар сони	K <sub>х</sub>	киши	1	2
12.	IV разряд ишчининг ойлик иш ҳақи	И <sub>хак</sub>	сўм	567875	567875
13.	Бир соатлик ишга таъриф				

	бўйича тўлов	$T_{иш}$	сўм	3360,2	3360,2
14.	Амортизация ажратмаси	$A_{аж}$	%	15	15
15.	ТХК ва таъмирлаш ажратмаси	$T_{аж}$	%	3,3	3,3
16.	Электр энергия сарфи	$Q_{эл}$	кВт/соат	1,5	9,5
17.	Электр энергия баҳоси	$B_{эл}$	сўм/кВт	224,7	224,7
18.	Баланс баҳога ўтказиш коэффициентлари	$K_{б.ў}$	-	1,1	1,1
19.	Уруғларнинг чиқитга чиқиши	$У_{ч.ў}$	%	0,05	1,5
20.	Чиқитга чиққан уруғ микдори	$У_{ч.кг}$	кг	25	3726
21.	Уруғнинг нархи	$У_{нарх}$	сўм/кг	2000	2000

### 5.2.2-§. Уруғ тозалаш машинасининг йиллик иқтисодий самарадорлиги

Барча ҳаражатларни ҳисоблаш учун қабул қилинган меъёрий маълумотлар ва янги уруғ тозалаш машинасидан фойдаланишдаги иқтисодий самарани ҳисоблаш натижалари 5.5-жадвалда келтирилган.

5.5-жадвал

### Уруғ тозалаш машинасининг иқтисодий самараси

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Белгила-ниши	Ўлчов библиги	Кўрсаткичларнинг қиймати	
				янги	ОВС-25
1	2	3	4	5	6
1.	Йиллик иш ҳажми: $W_{эсп} \times T_M$	$W_{иш.}$	т	49,6	248,4
1	2	3	4	5	6
2.	Иш ҳақи харажати: $(K_x \times T_{иш}) / W_{см}$	$I_{х-ж.}$	сўм/т	8000,4	3200,1
3.	Амортизация харажати: $B_M \times A_{аж} / W_{иш.}$	$A_{х-ж.}$	сўм/т	19959,6	39165,2
4.	ТХК ва таъмирлаш харажатлари: $B_M \times T_{аж} / W_{иш.}$	$T_{х-ж.}$	сўм/т	4391,1	8616,3
5.	Электр энергия харажатлари: $B_{эл.} \times Q_{эл} / W_{эсп}$	$Э_{х-ж.}$	сўм/т	814,1	1031
1	2	3	4	5	6
6.	Фойдаланишдаги тўғридан-тўғри харажатлар: $I_{х-ж.} + A_{х-ж.} + T_{х-ж.} + Э_{х-ж.}$	$I_{уў}$	сўм/т	33165,2	52012,6
7.	1 тонна махсарни тозалаш учун фойдаланишдаги харажатларнинг	$C_{уў}$	сўм	18847,4	-

	камайишидан олинадиган самара <i>I<sub>уд.мав.жуд</sub> - I<sub>уд.янг</sub></i>				
8.	Жами йиллик иш ҳажми бўйича фойдаланишдаги харажатларнинг камайишидан олинадиган самара: <i>S<sub>удХ</sub> W<sub>ил.янг</sub></i>	<i>S<sub>уд.й</sub></i>	сўм	934831	-
9.	Уруғ чиқитга чиқиши камайишидан олинадиган самара: <i>У<sub>ч.кгХУ</sub> нарх.</i>	<i>У<sub>ч.с</sub></i>	сўм	7452000	-
10.	Жами йиллик иқтисодий самара: <i>S<sub>уд.й</sub> + У<sub>ч.с</sub></i>	<i>I<sub>илл</sub></i>	сўм	8386831	-

Ҳисоб-китобларга кўра, уруғ тозалаш машинасидан фойдаланишдаги йиллик иқтисодий самара 8386831 сўмни ташкил қилади. Бугунги кунда “ВМКВ-Агromash” АЖ томонидан буюртмачиларнинг талабига қараб уруғ тозалаш машинасини етказиб бериш имконияти йўлга қўйилган

## ХУЛОСАЛАР

1. Махсар уруғини тозалаш усуллари ва машиналари конструкциясининг ҳолати ва ривожланиш истиқболи ҳамда уларнинг технологик иш жараёнларини такомиллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқотлар махсар уруғини дастлабки босқичда кам нобудгарчилик ва харажат билан сифатли тозалаб оладиган машина конструкциясини ишлаб чиқиш имконини яратди.

2. Махсар уруғи ва унинг таркибидаги қўшилмаларнинг ўлчам-масса ва аэродинамик хоссасининг бир-биридан фарқ қилиши энгил қўшилмаларни ҳаво оқимида, йирик қўшилмаларни ғалвирларда ажратиб олишга имкон берди.

3. Машина таъминлагич жўвасининг иш сирти уячали ва улар шахмат тартибида, жўванинг айланишлар сони  $200 \text{ мин}^{-1}$  бўлганда бункердан уруғли аралашмасини сўриш қузури ва ғалвирга бир меъёрда ёйиб узатиш таъминланади.

4. Вентиляторнинг айланишлар сони  $2200 \text{ мин}^{-1}$ , унинг сўриш қузури баландлиги 100 мм, горизонтга нисбатан қиялиги  $20^\circ$  бўлганда махсар уруғи таркибидаги энгил аралашмаларни етарли даражада ажратилишига эришилди.

5. Машина ғалвирининг тебранишлар сони  $300 \text{ мин}^{-1}$ , тебранишлар амплитудаси 7,5 мм ва горизонтга нисбатан қиялик бурчаги  $12^\circ$  бўлиши махсар уруғи таркибидаги поя бўлаклари, уруғ саватчалари ва бегона ўт уруғларини энг кўп ажратиб олиш имконини беради.

6. Ишлаб чиқилган машинадан махсар уруғини дастлабки тозалашда фойдаланилганда иш сифатини яхшиланишини ҳамда сарф-харажатларнинг камайиши ҳисобига ундан 8386831 сўм иқтисодий самара олишга эришилади.

## ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 19 январдаги “Ёғ-мой тармоғини жадал ривожлантириш тўғрисида” ги қарори // Qishloq hayoti. – Тошкент, 2018. – №8(88.71). – Б. 1.

2. [www.lex.uz](http://www.lex.uz). Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2009 йил 26 январдаги “Мойли экинлар экиш майдонларини кенгайтириш тўғрисида”ги ПҚ-1047 сонли қарори.

3. [www.lex.uz](http://www.lex.uz). ЎЗР Вазирлар Маҳкамасининг 2008 йил 24 январдаги аҳолини ёғ-мой маҳсулотлари билан узлуксиз таъминлаш учун худудларда мойли экинлар етиштириш ҳамда уларни ёғ-мой корхоналарида қайта ишлаш ҳисобига ички истеъмол бозорида ўсимлик ёғи ҳажми ва турларини кўпайтиришга бағишланган мажлисининг № 03-25-18 сонли баёни.

4. Хушвақтова Х. Мойли экинларни такрорий экиш// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2011. – №2. – Б. 22.

5. Ботиров Х., Мирзаев Т., Холматов Б. Такрорий экин сифатида экиладиган соянинг “Тўмарис” ва “Ойжамол” навларини суғориш режимининг тупроқ агрофизик ва агрокимёвий хоссаларига таъсири// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2013. – №8. – Б. 30.

6. Шоимов Қ. Махсар биометрик кўрсаткичлари ва ҳосилдорлигига экиш схемаси ҳамда муддатларнинг таъсири// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2011. – № 1.– Б. 15.

7. Эгамбердиев С., Анорбоев И., Исаков К. Махсар-сердаромад// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2012. – № 2.– Б. 29.

8. <http://21asr.uz/molliia/khirmoningiz-donga-khumchangiz-moiga-tlsin.html>

9. Corleto A. Introduzione del cartamo nelle rotazioni del Meridione// Information agricultural, 2001. – N 27. - P. 28-31.

10. Stanford K., Wallins G.L., Lees B.M., Mundel H.H. Feeding value of immature safflower forage for dry ewes// Canadian Journal Animal Science, 2001. – N 2. - P. 289-292.

11. Gao W.Y., Fan L., Paek K.Y.. Yellow and red pigment production by cell cultures of *Carthamus tinctorius* in a bioreactor// Plant Cell Tissue Organ Cult, 2000. –N 2. - P. 95-100.

12. Saito K. UV-light irradiation on saffron thistle. A new technique for reddening florets: (*Carthamus tinctorius* L.) flowers// Lebensmittel-Wiss. -Technology, 2001. –N 2. – P. 111-112.

13. Abdurahman M.D., Seeling B., Rego T.J., Reddy B.B. Nitrogen returns to soil by selected cropping systems on a vertisol in the semi-arid tropics of India// Crop Research, 1999. -N 3.- P. 273-281.

14. Bergman J.W., Riveland N.R., Flynn C.R., Carlson G.R., Wichman D.M. Registration of "Centennial" safflower// Crop Science, 2001. – N 5.- P. 1639-1640.

15. Bergman J.W., Riveland N.R., Flynn C.R., Wichman D.M., Carlson G.R. Registration of "Morlin" safflower// Crop Science, 2001. - N 5. - P. 1640

16. Рудометова Н.В., Вахрушева Т.Е., Пацовский А.П. Сафлор - перспективный источник натуральных пищевых красителей// IV Междунар.симп. "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования": - М. : 2001. - С. 600-602

17. Душков В.Ю., Чекалин С.Г. Сафлор красильный - нетрадиционная культура полупустынного Заволжья// IV Междунар.симп. "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования": - М. : 2001. - С. 123-125.

18. Saito K. A new technique for reddening florets:Lebensmittel-Wiss UV-light irradiation on saffron thistle (*Carthamus tinctorius* L.) flowers// Crop Science, 2001. - N 2. - P. 111-112.

19. Axmedov A., Qodirov Y.Q. Yog' va moylar texnologiyasining nazariy asoslari. – Qarshi, 2010. I-Qism. – B.9.

20. Очиститель вороха самопередвижной ОВС-25. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Завод Воронежсельмаш. – Воронеж: 1990. – 78 с

21. Инструкция по обслуживанию семяочистительной машины «Петкус-Гигант» К-531. – ГДР: 1988. – 8 с

22. Сайтов В. Зерноочистительная машина МПО-50Р// Сельский механизатор. – М., 2007. – №2. – С.14 -15.

23. Ловчиков А. П., Саяхов Р. А., Кузнецов Н. А. Зерноочистительные машины. Учебное пособие. ЧГАА, Челябинск. 2010. – 159 с.

24. [www.cimbria.com](http://www.cimbria.com). Очистительная машина Кимбрия ДЕЛЬТА Супер 102.

25. [www.cimbria.com](http://www.cimbria.com). Очистительная машина Кимбрия ДЕЛЬТА 117

26. Душков В.Ю., Чекалин С.Г. Сафлор красильный - нетрадиционная культура полупустынного Заволжья// IV

Международ.симп."Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования": – М., 2001. – С. 123-125.

27. Saito K. A new technique for reddening florets: Lebensmittel-WissUV-light irradiation on saffron thistle (*Carthamus tinctorius* L.) flowers// Crop Science, 2001. – № 2. – P. 111-112.

28. <http://colxoz.com/saflor-kogda-seyat-i-kak-uxazhivat>

29. <http://uz.denemetr.com/docs/769/index-332406-1.html?page=18>

30. <http://ironrye.blogspot.com/2011/10/list-of-all-articles-at-ironrye.html>

31. Орипов Ш., Хайдаров Б. Лалмикор ерларда мойли экинлардан юқори ҳосил олиш агротехнологияси. Амалий қўлланма. – Жиззах: Зиё, 2017. – 52 б.

32. Сиддиқов Р., Жўраев М. Лалми ерларда бошоқли экинларни етиштириш/ ўқув қўлланма. – Жиззах: 2017. – 108 б.

33. Шоимов Қ. Махсар биометрик кўрсаткичлари ва ҳосилдорлигига экиш схемаси ҳамда муддатларнинг таъсири// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2011. – № 1.– Б. 47.

34. Эгамбердиев С., Анорбоев И., Исаков К. Махсар-сердаромад экин// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2012. – № 2.– Б. 50.

35. <http://www.mapsofworld.com/world-top-ten/safflower-seed-producing-countries.html>

36. <https://www.worldatlas.com/articles/world-s-top-safflower-producing-countries.html>

37. <https://www.indexbox.io/blog/which-country-produces-the-most-safflower-seed-in-world/>

38. Қишлоқ хўжалигини экинларини парваришлар ва махсулот етиштириш бўйича намунавий технологик карталар 2016-2020 йиллар учун. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 29 декабрдаги ПҚ-2460-сонли қарори ҳамда Қишлоқ хўжалигида иқтисодий исоҳотларни чуқурлаштириш бўйича Республика комиссиясининг 2016 йил 5 январдаги 01-03/1-867-сонли йиғилиш баёнида белгиланган тадбирларни бажариш юзасидан ишлаб чиқилди.(П-қисм). – Тошқент, 2016. – Б. 165-167.

39. Каримов Ё.З., Каримов М.Р. Махсар уруғининг физик-механик хоссалари ўрганиш// Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳаларни амалиётга тадбиқ этиш муаммолари: Республика илмий-техник конференцияси материаллари. – Жиззах: ЖизПИ, 2014. – Б. 326-329.

40. ГОСТ 12096-76. Сафлор для переработки. Технические условия.  
– М.: Госстандарт, 1976. – С. 1-4.
41. Сергоманов С.В., Михайлов А.А. Технология хранения и переработки. Методические указания к лабораторно-практическим и самостоятельным занятиям продукции растениеводства/ Электронное издание. – Красноярск, 2015. – 44 с.
42. Мельник Б.Е., Лебедев В.Б. Технология приемки, хранения и переработки зерна. – М.: Колос: 1990. – С. 125-151.
43. Кулагин М.С. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна и семян. – М.: Колос. 1979. – С. 288.
44. Пилипюк В.Л. Технологическая хранения зерна и семян: учебное пособие. – М.: 2014. – С. 457.
45. Кузымицкий А.В. Машины и оборудование для очистки и сортирования зерновых и зернобобовых культур. Учебно-методическое пособие. – Минск. 2012. – С. 100.
46. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: Колос. 2004. – С. 624.
47. Шоғуломов Р., Хусанов Р., Масуров Ш. Мустақил юрт галласи.– Тошкент: Ўзбекистон, 2003. – 136 б.
48. Зюлин А.Н., Стрелков А.А. К созданию гравитационного сепаратора зерна// Труды ВИМ. Т. 132. – М.: ВИМ,2000.– С.111-118.
49. Юсубалиев А., Росабоев А.Т. Уруғлик бугдойни дизэлектрик курилмада саралашга доир// Пахта мажмуидаги зироатлар етиштириш жараёнларини механизациялашга доирилмий тадқиқотлар натижалари: ЎЗМЭИ илмий мақолалар тўплами.– Гулбаҳор, 1997. – Б. 159.
50. Каримов Ё.З. Донли аралашмаларнинг айрим хоссалари ва улар асосида такомиллашган дон тозалаш машинаси ишлаб чиқиш// Фермер хўжаликларида агроинженерия хизматларини ривожлантиришнинг муаммолари: Республика илмий-амалий конференция маърузалар тўплами. – Гулбаҳор: ЎЗМЭИ, 2008.– Б.215-219.
51. Khoshtaghaza M.H., Mehdizadeh R. Aerodynamic Properties of wheat kernel and straw materials// Agricultural Engineering International: the CIGR journal. – vol. 18. – № 3. March, 2006. –P. 1-10.
52. Seyyed Hossein Fattahi, Shamsollah Abdollahpour, Hamidreza Ghassemzadeh, Hossein Behfar, Seyyed Abolghassem Mohammadi. Sunflower's seed separation in high-intensity electric field// Agricultural

Engineering International: the CIGR journal. – vol. 19. – № 2. August, 2017. – P. 193-199.

53. Vengaiyah P.C., Raigar R.K., Srivastav P.P., Majumdar G.C. Hydration characteristics of wheat grain// Agricultural Engineering International: the CIGR journal.– vol. 14. – №1. March, 2012. –P. 116-119.

54. Балданов В.Б. Обоснование основных параметров гравитационного сепаратора для очистки зерна. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Улан-Удэ, 2013. – 19 с.

55. Кадирбаев М.К. Особенности физико-механических свойств семян сафлора// Вестник Алматинского технологического университета. – Алматы: 2013. – № 2. – С. 135.

56. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины. – М.: Машиностроение, 1974. – 200с.

57. Оробинский, В.И. Сундеев А.А., Корнев А.С. Влияние конструкции привода решетного стана на эффективность сепарации зерна// Научно-практические аспекты ресурсосберегающих технологий производства продукции и переработки отходов. – Воронеж: 2014. – С. 201.

58. Завгородний А.И., Дюндик С.М., Романов В.А. О влиянии рабочих органов очистителей на пропускную способность решет// Технология производства и конструирование сельскохозяйственных машин. – Харьков: 1997. – С. 157.

59. Орипов Ш., Хайдаров Б. Лалмикор ерларда мойли экинлардан юқори ҳосил олиш агротехнологияси/ Амалий қўлланма. – Жиззах: Зиё, 2017. – 52 б.

60. Салихов Н.К. Создание системы технических средств блочно-модульного типа для посева и уборки зерновых колосовых культур в условиях орошаемого земледелия и богары// НТО за 1994-1996 (заключительный). – Янгиюль, 1996. – С. 116-121.

61. Астонакулов К.Д. Обоснование параметров и режим обработки молотильного аппарата мини молотилки для обмола тап шеницы: Дис. ... канд. техн. наук. – Янгиюль, 2002. – 148 с.

62. Росабоев А.Т. Трибоэлектрическое сортирование хлопко-сырца для поведения полноценных посевных семян: Автореф. дисс. ... канд. тех. наук. – Ташкент, 1993. – 21 с.

63. Шоавазов Қ. Обоснование параметров и режимов работы подающего устройства хлебной массы к комбайну: Дис. ... канд. техн. наук. – Янгиюль, 2004. – 135 с.

64. Мўминов С.М. Беда уруғини ажратувчи курилманинг иш режими ва параметрларини асослаш: Техн. фан. номзоди ... дис. – Янгийўл, 2005. – 116 б.

65. Каримов Ё.З. Дон тозалаш машинаси иш органларининг параметрлари ва режимларини асослаш: Техн. фан. номзоди ... дис. – Янгийўл, 2010. – 131 б.

66. Долгов И.А. Васильев Г.К. Математические методы в земледельческой механике. – М.: Машиностроение, 1967. – 202 с.

67. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. – М.: Колос, 1967. – 157 с.

68. Воронюк Б.А., Пьяков А.И., Мильцева и др. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений/ Под ред. А.И.Буянова, Б.А. Воронюка. – М.: Колос, 1970. – 210 с.

69. Asp-hpz.narod.ru

70. Қадирбаев М.К. Совершенствование процесса очистки сафлора от трудноотделимых примесей. Автореф. дисс. ... канд. техн. Наук. – Воронеж, 2013. – Б. 22.

71. ГОСТ 3048-83. Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примеси; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержания металломагнитной примеси. – Т.: Узстандарт, 1997. – 28 с.

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

73. Гладков Н.Г. Зерноочистительные машины конструкции, расчет, проектирование и эксплуатация. – М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1961. – 368 с.

74. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов. – М.: Совместное издание. Издательство «Гойбнер» Лейпциг и «Наука» Москва, 1981. – С. 118.

75. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г., Головач Г.П. Справочное пособие по математическому анализу. Введение в анализ, производная, интеграл. – Киев.: Вища школа, 1984. – 456 с.

76. Астанақулов К.Д. Ўзбекистон шароитида кичик майдонлардаги ғаллани эрта муддатларда йиғиштиришнинг илмий-техникавий ечимлари: Тех. фан. док. ... дис. – Тошкент: ҚХМЭИ, 2016. – 200 б.

77. Ватин Н.И., Стрелец К.И. Очистка воздуха при помощи аппаратов типа циклон. – Санкт-Петербург, 2003. – 65 с.
78. Корн Г. Справочник по математике. – М.: Издательство «Наука» Главная редакция физико-математической литературы, 1974. – 832 с.
79. ОСТ 70.10.2-83. Испытания сельскохозяйственной техники. Зерноочистительные машины и агрегаты, зерноочистительно-сушильные комплексы. Программа и методы испытаний. – М.: Госкомсельхозтехника. – 1984. – 159 с.
80. ГОСТ 33735-2016 “Сельскохозяйственная техника. Машины зерноочистительные. Методы испытаний”. – М.: Стандартинформ, 2017. – 53 с.
81. O‘z DSt 880:2004. Буғдой. Тайёрлаш ва етказиб беришга бўлган талаблар. Ўзбекистон стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаш Агентлиги. – Тошкент: 2004. – 15 б.
82. ГОСТ 20915-2011 “Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний”. – М.: Стандартинформ, 2013. – 23 с.
83. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
84. Корсун А.И., Худойбердиев Т.С., Аширбеков И.А. Научные исследования в агроинженерии. – Ташкент: Фан ва технология, 2009. – 180 с.
85. Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента. – М.: Мир, 1967. – С. 364-379.
86. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 280 с.
87. Аугамбаев М.А., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Тошкент: Ўқитувчи, 1993. – 336 с.
88. Tst 63.03:2001 Отраслевой стандарт. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки. Программа и методы испытаний. – Ташкент: Узстандарт, 2001. – 21 с.

## МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
<b>I Боб</b> Махсар етиштиришнинг бугунги ҳолати ва уларни тозалашга доир тадқиқот вазифалари.....	6
1.1. Махсар экинини етиштиришнинг бугунги ҳолати.....	6
1.2. Уруғларни тозалаш усулларининг таҳлили.....	9
1.3. Дон ва уруғ тозалаш машиналари ғалвирини жойлаштириш схемалари таҳлили.....	13
1.4. Дон ва уруғ тозалаш машиналари ғалвирига ҳаракат бериш усуллари таҳлили.....	15
<b>II Боб</b> Йиғиштирилган махсар уруғининг физик-механик ва морфологик хоссаларини ўрганиш.....	17
2.1. Йиғиштирилган махсар уруғининг морфологик таркиби.....	18
2.2. Махсар уруғи ва бегона қўшилмаларнинг ўлчамлари ....	20
2.3. Махсар уруғи ва унинг таркибидаги бегона қўшилмаларнинг ишқаланиш бурчаги ва коэффицентларини аниқлаш.....	25
<b>III Боб</b> Махсар уруғини тозалаш машинасининг технологик иш жараёни, параметрлари ва иш режимини назарий тадқиқ этиш.....	27
3.1. Махсар уруғини тозалаш машинасининг тузилиши ва ишлаш принципи.....	27
3.2. Уруғ тозалаш машинаси таъминлагич жўвасининг ўлчамлари ва айланишлар сонини аниқлаш.....	28
3.3. Уруғли аралашмани сўриш қувурининг таъсир худудигача ва таъсир худудаги ҳаракатларини тадқиқ этиш.....	31
3.4. Уруғли аралашманинг ғалвирдаги ҳаракати модели.....	37
<b>IV Боб</b> Уруғ тозалаш машинасини тажрибавий тадқиқ этиш.....	45
4.1. Тадқиқотлар дастури ва услуби .....	45
4.2. Уруғ тозалаш машинаси ғалвирнинг тури, таъминлагич жўва ва сўриш вентиляторнинг айланишлар сони ҳамда ғалвири тебранишлар сони, амплитудаси ва қиялик	

бурчагининг уруғ тозалаги ва нобудгарчилигига таъсири.....	47
4.2.1. Ғалвирнинг тури ва ўлчамини танлаш.....	47
4.2.2. Таъминлагич жўва айланишлар сонининг машина иш унумига таъсири.....	49
4.2.3. Сўриш қузури вентиляторининг айланишлар сонини энгил қўшилмаларнинг ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири.....	50
4.2.4. Сўриш қузури баландлигини энгил қўшилмаларнинг ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири.....	52
4.2.5. Сўриш қузури қиялигини энгил аралашмалар ажралиши ва уруғ нобудгарчилигига таъсири.....	53
4.2.6. Ғалвирнинг тебранишлар сонини уруғ тозалаги ва нобудгарчилигига таъсири.....	54
4.2.7. Ғалвирнинг тебранишлар амплитудасини уруғ тозалиги ва нобудгарчилигига таъсири.....	56
4.2.8. Ғалвирнинг қиялик бурчагини уруғ тозалиги ва нобудгарчилигига таъсири.....	57
<b>V Боб</b> Уруғ тозалаш машинасини синовдан ўтказиш ва унинг иқтисодий самарасини аниқлаш.....	59
5.1. Уруғ тозалаш машинаси ва унинг қисқача техникавий тавсифлари.....	59
5.2. Уруғ тозалаш машинасининг иқтисодий самарадорлиги.	61
5.2.1. Иқтисодий самарани ҳисоблаш учун маълумотлар.....	61
5.2.2. Уруғ тозалаш машинасининг йиллик иқтисодий самараси.....	62
Умумий хулоса.....	64
Фойдаланилган адабиётлар.....	65

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТЕРМИЗ МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

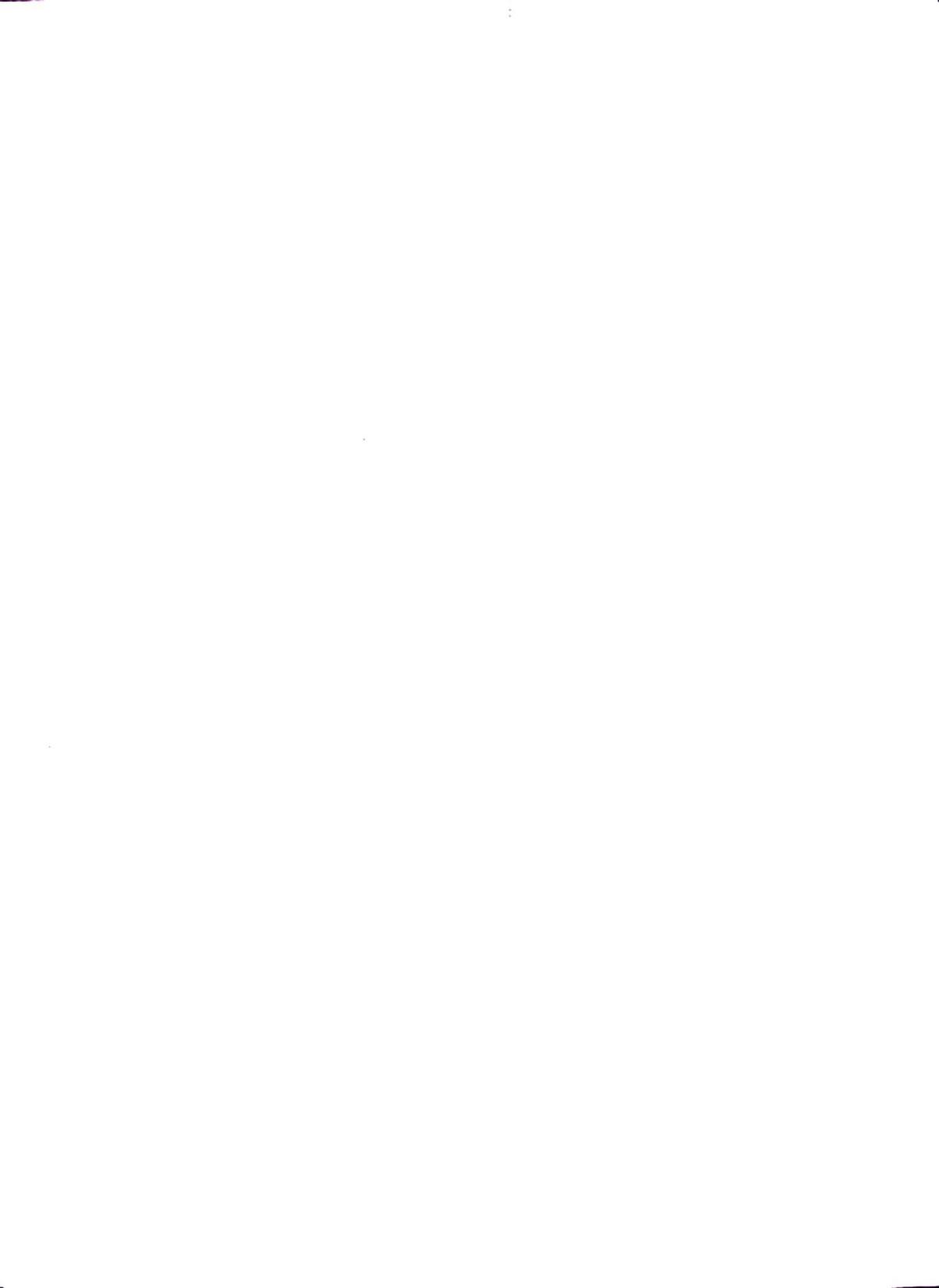
**М.Р.КАРИМОВ, О.Ш.ОЧИЛДИЕВ**

**УРУҒ ТОЗАЛАШ МАШИНАСИНИНГ ИЛМИЙ-ТЕХНИК  
АСОСЛАРИ**

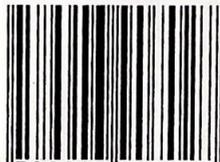
Муҳаррир: Ё.Каримов  
Техник муҳаррир: Д.Зоирова  
Компютерда саҳифаловчи: З.Низомиддинов

Теришга 13.12.2022 йилда берилди. Босишга 09.01.2023 йилда  
рухсат этилди. Бичими 60x84 1/16. Ҳажми 4,75 босма табок.  
Буюртма №185. Times New Roman гарнитураси.  
Офсет усулда чоп этилди. 300 нусхада. 76 бет.

“IRFON-PRINT” нашриёти.  
“IRFON-PRINT” босмаҳонасида чоп этилди.  
Манзил: Термиз шаҳри, “А.Навоий” кўчаси, 40-уй.



ISBN:978-9943-9070-2-7



9 789943 907027