

Р.Мурадов, Е.Тадаева

**ПАХТАНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН
ТОЗАЛОВЧИ МАШИНА
КОНСТРУКЦИЯСИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**
монография



«Vodiy Media»

Наманган

2020

УЎК : 677.051
КБК : 37.230.1
Т – 05

Пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи машина конструкциясини такомиллаштириш: монография / Р.Мурадов, Е.Тадаева. – Н. : «Vodiy media» нашриёти, 2020. – 128 бет.

Монографияда Республика ва чет эл тадқиқотчилари томонидан тозалаш машиналари ва унинг асосий элементлари ишини такомиллаштириш мақсадида ўтказилган тадқиқотларнинг таҳлили келтирилган.

Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш жараёнида қозиқли барабанлар сонининг кўплиги пахта бўлакчасига ортиқча таъсир кўрсатиши чигитнинг шикастланишига ва толанинг таркибида турли хил нуқсонлар ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

Монографияда пахтанинг таркибидаги майда ифлосликларни тозалашда унинг табиий хусусиятларига таъсир қилмасдан тебранма турли юза ёрдамида амалга ошириш имконини берадиган қурилма яратилган. Қурилмада пахтанинг ҳаракати назарий йўл билан ўрганилган ва тебранма юзадаги ҳаракат траекториялари аниқланган. Ишда пахтанинг таркибидаги майда ифлосликларни тебранма турли юзада тозалаш мумкинлиги амалий йўл билан исботланган.

Ушбу монография, пахтани дастлабки ишлаш технологияси йўналишида таҳсил олаётган талабалар, магистрантлар ва илмий иш билан шугулланувчи тадқиқотчиларга ҳамда мана шу соҳа ҳодимлар учун мўлжалланган.

Масъул муҳаррир:

Хамидхон Ахмадхўжаев – техника фанлари доктори, профессор

Такризчилар:

Авазбек Обидов - техника фанлари доктори

Воҳиджон Турдиалиев – техника фанлари доктори

Монография Наманган муҳандислик-технология институти илмий Кенгашининг 2020 йил 11-майдаги 9/4.2.16-сонли қарори билан нашр етилди.

ISBN 978-9943-5921-9-3

© “Vodiy media” нашриёти, 2020

© Р.Мурадов, Е.Тадаева

КИРИШ

Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 21 декабрдаги «2017-2019 йилларда тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш чора-тадбирлари дастури тўғрисида»ги қарори соҳада янги имкониятлар эшигини очди. Мазкур дастур 2020 йилга қадар юртимизда етиштирилган пахта толасини тўлиқ қайта ишлаш, саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва экспорт салоҳиятини 2,7 баробардан кўпроққа ошириш ҳамда ички ва ташқи бозорга етказиб беришни назарда тутди. Бу енгил саноат тармоғининг янги рақобатбардош қиёфасини яратиш ва жаҳон савдо майдонларига ишончли кириб боришимизни таъминлайди. Келгусида унинг ҳажмини босқичма-босқич камайтириш ҳисобига ярим тайёр ва тайёр, юқори қийматли маҳсулотларни экспорт қилишга устувор вазифа сифатида қаралмоқда. Айни вақтда тайёр маҳсулотлар улуши умумий ишлаб чиқаришнинг 47 фоизини ташкил этаётган бўлса, истикболда 65,5 фоизгача, экспорт таркибидаги улуши 41 фоиздан 70 фоизгача ўсиши таъминланади.

Ўзбекистон Республикаси пахта етиштириш ва уни экспорт қилиш бўйича дунёда етакчи ўринларда туради. Шунинг учун мамлакат иқтисодиётида пахта саноати муҳим ўрин эгаллайди.

Жаҳон андозаларига мос келадиган юқори сифатли тола ишлаб чиқариш пахтани қайта ишлаш соҳаси мутахассислари ва олимлари олдида мавжуд техника-технологияни такомиллаштиришдек муҳим вазифани қўяди. Ўз навбатида, йигирув ва тўқувчилик ускуналарининг такомиллашиш даражасининг тобора ортиб бораётганлиги пахта толасининг сифатига катта эътибор қаратиш зарур эканлигини талаб этмоқда.

Замонавий ишлаб чиқаришнинг асосий вазифаларидан бири халқ хўжалигининг устивор ўсиши, илмий техник тизимни ривожлантириш орқали аҳолининг турмуш шароитини яхшилашдан иборат. Бундан ташқари, шу йўналишда республиканинг ишлаб чиқариш қобилиятини, ресурслардан тежаб-тергаб фойдаланиш ва иш сифатини ошириш масалаларига ҳам эътибор қаратмоқ лозим.

Бу борада амалга оширилган ишлар ичида тайёрланаётган пахта толаси ва чигитининг сифатини ошириш катта аҳамиятга эга. Хозирда замон

талабидан келиб чиққан ҳолда мавжуд пахта тозалаш корхоналаридаги пахтани тозалаш технологик жараёнига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Пахта тозалаш машиналарига, айниқса толанинг ҳар бир навдаги синфини ошириш вазифаларини қўймоқда.

Бундан ташқари, юқори сифатли пахта толаси ва чигитини ишлаб чиқариш мақсадида, пахта тозалаш корхоналари техник-иқтисодий кўрсаткичларини яхшилаш ва ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш даркор.

Республикамиз хўжалик юритишнинг янги шаклига ўтиши муносабати билан ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатига талаб ошди. Бу эса пахта тозалаш саноати ишчи-ходимлари ва олимлар зиммасига янги вазифаларни юклади. Яъни, пахтанинг сифати ёмонлашиши, тола ва чигит шикастланиши содир бўлаётган жараёнларни аниқлаб, уларни бартараф этиш устида илмий изланишлар олиб бориш лозим бўлмоқда.

Кўплаб илмий тадқиқотчилар томонидан аниқланишича, тола сифатини ошириш имкониятини пахтани қайта ишлаш жараёнида унга таъсир этувчи механик таъсирларни камайтириш орқали ҳам ҳосил қилиш мумкин экан. Пахтани ташиш ва тозалашга бағишланган илмий тадқиқот ишларини танқидий нуқтаи назардан таҳлил қилиш натижасида мазкур диссертация ишида хомашё ҳолатини, тола ва чигитнинг сифат бузилиши сабаблари ўрганиб чиқилди.

Пахтани тозалаш бўйича кўплаб назарий ва амалий тадқиқотлар олиб борилган, лекин ҳозирги кунда замон талабларига тўлиқ жавоб бера оладиган техника ва технология долзарблигича қолмоқда. Чунки ташишда уларни шикастланишига йўл қўймаслик, таркибидаги ифлосликларни тўлиқ тозалаб олиш, пассив майда ифлосликларни табиий хусусиятларига таъсир этмасдан тозалаш имкониятини яратувчи тозалаш қурилмаси ишлаб чиқилмаган.

Шунинг учун бугунги кунда пахтани тозалаш техника ва технологиясини такомиллаштириш, тола, чигитни унумли ҳамда сифатли чиқишини таъминлаш борасида илмий изланишларни амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

I-БОБ. ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ ИШИ МАВЗУСИ БЎЙИЧА АНАЛИТИК ТАҲЛИЛ

1.1. Пахтанинг физик-механик, аэродинамик ва технологик хусусиятлари

Пахтанинг табиий хусусиятларини сақлаган ҳолда сифатли тола ва чигит ишлаб чиқариш пахта тозалаш саноати корхоналарининг муҳим вазифаларидан иборатдир.

Ўтказилган илмий изланишлар натижасида пахтани тозалашда технологик жараён билан ўзаро таъсири натижасида, айниқса пахтанинг намлик даражаси юқори бўлганда, тозалаш жараёнида хомашёга механик таъсир натижасида чигит синиши ортиб бориши ва пировард натижада тола таркибидаги нуқсонларнинг миқдори ортиб кетиши аниқланган.

Пахта толасининг чигитдан ажратиш жараёнидан аввал ундаги ифлослик ва бегона аралашмаларни тола сифатига таъсир қилмаслиги учун тозалаш машиналарида тозаланади.

Пахта тозалаш машиналари қозикли барабанлар ва аррали барабанлар секцияларидан иборат. Қозикли ва аррали барабанлар пахтага механик таъсир кўрсатиши оқибатида унинг таркибидаги ифлосликлар ажралади ва кейинга жараёнга узатилади. Шунинг учун пахта тозалаш корхоналарида тозалаш бўлими пахта корхонаининг асосий бўлимларидан бири бўлиб ҳисобланади. Унинг ускуналари, машиналари пахта тозалаш корхонаининг узлуксиз технологик жараёнига қўшилган ҳолда ишлайди.

Тозалаш бўлимларида майда ифлосликлар (баргчалар, хас-чўплар) ни ва йирик аралашмалар (тош, кесак, металл парчалари) ни ажратадиган икки хил тозалагичлар ўрнатилади.

Пахта тозалаш машиналари иш унуми ва тозалаш самарадорлиги (пахтадан хас-чўп, ўлук ва пуч чигитларни ажратиш қобилияти) билан характерланади. Тозалаш самарадорлиги машинага тушган пахтадан ажратилган аралашма массасининг пахтада бўлган барча аралашмалар массасига нисбати билан фоиз ҳисобида аниқланади. Машиналарнинг тозалаш

самарадорлигига уларнинг иш унуми, пахта намлиги ва ифлослиги катта таъсир қилади. Шунга кўра, пахтанинг физик-механик, аэродинамик ва технологик хусусиятларини ўрганиш лозим.

Пахтанинг сифат кўрсаткичларини сақлаб қолиш учун тозалаш жараёни ҳам муҳим аҳамиятга эгадир. Чунки, тозалаш жараёнида тола ёки чигит турли жароҳатлар олиши мумкин. Натижада кейинги жараёнларда тасодифлар сони ўз-ўзидан кўпаяди, толанинг сифат кўрсаткичлари ёмонлашади. Шу сабабли, тозалаш жараёнини белгиланган занжир асосида ташкил этиш, маҳсулот сифатини яхшилаб қолишга имконият яратиб беради.

Республикамиз пахта тозалаш корхоналарида бир қанча турдаги тозалаш ускуналари ишлаб турибди. Масалан, ОХБ-10, ХК, УХК, 6А-12М, ЧХ-3М2 ва ҳоказо. Бу ускуналар ўзининг ишлаш жараёни билан бир-биридан фарқ қилади.

Пахтани дастлабки ишлаш корхоналаридаги қуриштиш-тозалаш бўлимларида I- III нав пахтанинг бошланғич намлиги 11 фоизгача пастки навники эса 13 фоиздан юқори бўлмаслиги керак. Чунки, белгиланган меъёردа бўлишлиги пахтани сақланиш даврида тола сифат кўрсаткичларининг ёмонлашиши ёки ёнишига сабаб бўлади.

Пахтани тозалаш даврида намлик жуда катта аҳамиятга эгадир. Чунки, намлик қанчалик кўп бўлса, унда нуқсонларнинг ажралиши шунчалик кийинлашади. Урилган ёки жароҳатланган чигитларнинг кўпайишига олиб келади. Шу сабабли, пахта тозалаш корхоналари ва тайёрлов пунктларида қабул қилинган пахтанинг I нав учун намлиги 11 фоиз, пастки навлар учун эса 13 фоиздан ошмаслиги керак. Жин ускунасидан олдинги намлик эса 7-8 фоиз оралиғида бўлса, пахта толасининг сифат кўрсаткичлари сақланиб қолади.

Намлик миқдори кўп бўлган пахта да нуқсон ва чиқиндилар миқдори кўп бўлади, пахтанинг тозаланиш даражаси кам бўлиб, толанинг сифат кўрсаткичларининг ёмонлашишига олиб келади. Натижада, толадан олинаётган тайёр маҳсулотлар сифатига салбий таъсир кўрсатмасдан қолмайди. Удан ташқари, пахта машина ишчи қисмлари орасига тикилиб

колади. Урилган ёки жароҳатланган чигитлар, пўстлокли тола микдорининг кўпайишига сабаб бўлади.

Пахтани пахта тозалаш корхоналарида иложи борица аэродинамик усулда амалга ошириш бир мунча қулайликларни олиб келиши мумкин.

«Пахтасаноатилм» ИИЧБ ходимлари намлик пахтанинг тозаланиш даражасига таъсирини ўрганиб чиқилди. Агар пахтанинг намлиги ошган сари тола таркибидаги нуқсон ва чиқиндилар микдори кўпаяди, пахтанинг тозаланиш даражаси эса камаяди.

8763-И I нав пахтанинг бошланғич намлиги 9,6 фоиздан, нуқсонлари 14,3 фоиздан, чигит нуқсонлари 2,1 фоиздан тозалаш жараёнидан кейин намлик 7,0 фоизга, нуқсонлари 0,8 фоизга камайганлигини, чигит нуқсонлари эса, 3,2 фоизга кўпайганлиги олимлар томонидан аниқланди.

Африка давлатларида пахта асосан кўлда териб олинади, натижада пахтани корхоналарда тозалаш имкониятини бермайди. Пахтани пахта тозалаш корхоналарида фақатгина валикли жин ускунасидан ўтказиш йўли билангина чегаралаш мумкин.

Америкалик олимларнинг фикрича пахтани қанчалик кўп маротаба тозалайдиган бўлсак, масалан, 3 маротабагача, унда толанинг штапел масса узунлиги 0,25 мм га камаяди, калта толалар микдори 7,1 фоиздан 9,8 фоизгача кўпаяди, узун толалар микдори 60,4 фоиздан 52,2 фоизгача камаяди.

Машина теримидаги пахтанинг кичик нуқсонлари 3,2 фоизни ташкил этган бўлиб, унинг тозаланиш даражаси бир минутдан сўнг 18 фоизга, икки минутдан сўнг эса, 25 фоизга кўпайди. Пахта нинг таркибидаги намлик қанчалик кўп бўлса, пахтанинг тозаланиш даражаси шунчалик камроқ бўлади. Агар пахтанинг намлиги 11 фоиз бўлса, 3 минутлик тозаланишдан кейин пахтанинг тозаланиш даражаси 52,7 фоизни намлиги 14,5 фоизда эса, тозаланиш даражаси 25,9 фоизни ташкил этди. Пахтанинг намлиги 3,4 фоизга кўпайса, унда пахтанинг тозаланиш даражаси икки маротаба камайди.

Баъзи бир илмий-тадқиқот ишларида пахта тозалаш корхоналарида белгиланган ҳарорат ва намликни тадбиқ этиш учун С-4880, 175-Ф ва оқ-олтин

навларини 160°C, 200°C ва 240°C ҳароратда 8-9 фоизгача қуритиб, тола таркибидаги нуқсон ва чиқиндилар миқдори ҳароратнинг ошиши билан ошганлигини ёки пахтанинг тозаланиш даражаси ошганлигини кўрсатиб ўтилди. Нуқсонларнинг камайиши ёки пахтанинг тозаланиш даражасини ошиши толанинг нуқсонларга ёпишқоқлик кучининг ва тола бурамдорлигининг камайиши сабаб бўлди.

Бир қанча синов ишларида барабанлар сонининг кўпайиши тозаланиш ускуналарининг иш даражасини кўтаради деган хулосага келишди.

Тозаланиш жараёнида иккита 6А-12М тозалаш ускунасини қўйиш натижасида нав бўйича ўтимдаги пахтанинг тозаланиш даражаси 1,5-1,2 маротаба ошади, тола таркибидаги нуқсон ва чиқиндилар миқдори эса 10-15 фоизгача камайди.

Пахта таркибидаги кичик нуқсонларни тозалаш учун С-4727, Тош-1 ва 8763-И навлари олиниб, турли кўринишдаги тозалаш ускуналаридан фойдаланган ҳолда, барабанларни кўпайтириш йўли билан пахтанинг тозаланиш даражаси 20 фоиздан 98 фоизгача ошди. Яъни, тўрт барабанли тозалаш ускунасидаги пахтанинг тозаланиш даражаси ОХБ-10М ускунасига нисбатан юкори бўлди. Агар барабанлар сонини 8 тагача оширсак, унда чигит нуқсонлари 0,06 фоиздан 0,80 фоизгача кўпайди, ундан ташқари урилган ёки жароҳатланган чигитлар, мураккаб чигал тола миқдори камроқ ҳосил бўлди.

Пахта тозалаш корхоналарида олти барабанли тозалаш ускуналарининг ўрнатилиши С-4727 пахта навининг тозаланиш даражасини 6А-12М ускунасига нисбатан 16 фоизга, 8763-И пахта навиники эса, ОХБ-10 ускунасига нисбатан 30 фоизга оширди. Пахтани тозалаб бўлгандан кейин, чигит нуқсонлари кам ҳосил бўлди, тола таркибидаги нуқсон ва чиқиндилар миқдори, чигал ва мураккаб чигал толанинг камайганлиги ҳисобига 0.3-0,5 фоизни ташкил этди.

1.2. Пахта тозалаш машиналари самарадорлигини оширишга бағишланган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили

Пахта тозалаш корхоналаридаги технологик жараёнларга ўрнатилган жиҳозларнинг самарадорлигини оширишда, уларнинг узлуксиз ишлашини таъминловчи хомашёнинг таркиби сезиларли таъсир кўрсатади. Пахта хомашёси таркибидаги оғир аралашмалар қайта ишлаш вақтида жин ва линтер машиналарининг арра тишларини шикастланишига, чанг ва тупроқлар машиналарнинг мойланувчи деталларини анча тез ишдан чиқишига ҳамда органик ифлосликлар эса тола сифатини пасайишига олиб келади.

Пахта хомашёсини қуритиш ва тозалашнинг оптимал технологик режимларини ва катталикларини тадқиқ қилиш борасида «Пахтатозалаш» ИИЧБ, ТТЕСИ ва ТГСКБ нинг олимлари томонидан қатор илмий тадқиқот ишлари амалга оширилган. [7,8,9,10] Бажарилган илмий ва экспериментал тадқиқотлар пахта хомашёсини қайта ишлаш, пахта намлигининг оптимал асосини аниқлаш имконини яратди. Улар томонидан тавсия этилишича, 9 фоиздан ортиқ намликдаги пахтани қайта ишлашда оқим линиясида тозалаш унумдорлигининг камайиши, тола нуқсонлари ва ифлослик даражасининг кўпайиши кузатилди. Бу ҳолат толали масса ва ифлосликларнинг ёпишиш хусусиятини ошириш орқали асосланади ва тозалаш жараёнининг қийинлашишига олиб келади.

А.И.Ульдяков, Е.Ф.Будин ва С.А.Самандаровлар [11] нинг тадқиқотларида кўрсатилишича, тозалаш жараёнида пахта хомашёсининг оптимал намлиги 8-9 фоиз ҳисобланган.

Амалиётдан кўринадик, 8-9 фоиздан ортиқ намликдаги пахта хомашёсини қайта ишлашда тола сифати ёмонлашади ва технологик машиналарнинг тозалаш унумдорлиги пасаяди.

Пахта хомашёсини ташиш ва уни ифлос аралашмалардан тозалаш жараёнларида тозалагичларнинг ишчи органлари билан кўп маротаба механик таъсирлари пахта хомашёси чигитларининг механик шикастланишига сабаб бўлади [12]. Бунинг натижасида тола таркибида ҳар хил нуқсонлар ҳосил

бўлади. Шу билан бирга қуритиш-тозалаш бўлимлари технологик машиналарининг устувор ишлаши бузилади ва пахта хомашёсининг физик-механик хоссалари ёмонлашади.

«Пахтакор» пахта тозалаш корхонасида, ПЛПХ турдаги оқим линиясида ўтказилган ишлаб чиқариш синовларидан [13], пахта хомашёси 8-9 фоиз намлигида оқим линия технологик машиналари устувор ва максимал тозалаш унумдорлиги билан ишлаган. Биринчи нав пахта хомашёсини қайта ишлашда, тозалаш унумдорлиги 90 фоизни, паст навларда 80-85 фоизни ташкил этади. Узилишлар ва ифлос аралашмаларнинг миқдори биринчи навларда 2,5 фоиз, паст навлар учун 7,2 фоиз. Барча вариантларда толанинг намлиги 6 фоиз атрофида бўлган.

М.А.Абдураимов [14] томонидан 7-10 фоиз намликдаги пахта хомашёсини тозалаш ва қуритишнинг оптимал параметрларини аниқлаш мақсадида кенг тадқиқотлар ўтказилган. Тадқиқотлар натижасида, пахта хомашёсини тозалашнинг оптимал намлиги аниқланди – 9-10 фоиз. Бунда технологик машиналар устувор ва жиҳозларнинг тозалаш унумдорлиги юқори (90-92 фоиз) бўлган, узилиш ва ифлос аралашмалар миқдори давлат стандарти чегараларидан ошмаган. Тола намлиги эса, 6 фоиз атрофида бўлган.

Р.Э.Узоқов, М.А.Алиеваларнинг қуритиш-тозалаш бўлимларидаги технологик жараёни таҳлил қилишларига, тозалаш жараёнида пахта хомашёси намлиги 9 фоизгача юқори навлар учун, паст навлар учун эса, 15 фоизгача деб тавсия қилинган.

Муаллифлар [15,16,17] ишларда, тозолагичларнинг унумли ишлаши учун ўрта толали пахта хомашёсининг намлигини 5-6 фоизгача етказиш, аррали жинлардан олдин эса, 7-8 фоизгача, ингичка толали навлар учун валикли жинлашда 6,5-7 фоиз бўлиши кераклиги тавсия этилган.

Ишда [18] кўрсатилишича, ифлослик ва улюк бўйича технологик жиҳозларни тозалаш унумдорлиги пахта хомашёсининг намлигини 2-нав учун 7,4 дан 9,0 фоизгача ва 7,9 дан 9,3 фоизгача 3-нав учун оширилганда 6 фоиз (2-нав) га ва 3,1 фоиз (3-нав) га камайганлиги кўринди.

Ифлослик ва улюк бўйича тозалаш унумдорлигининг пасайиши маълум ораликда нам тола тозалаш интенсивлигининг ошиши ҳисобига ейишиб кетади, яъни 2-нав пахта хомашёси намлигининг ошиши (7,4 дан 9,2фоизгача) бир марта тозалашдан сўнг тозалаш унумдорлиги бўйича фарқ 6,8 фоизга, икки марталик тозалашда эса тегишли равишда 6,0 ва 6,8 фоиз. 3-нав пахтани тозалашда бу фарқ жинлашгача 6,2 фоизга камаяди, тола тозалашдан сўнг 1,4 гача камайганлиги кўрсатилган.

С.А.Фозилов ва Ш.Х.Абдазимовлар [19] пахта тозалаш машинаси самарадорлигига асосий ишчи органларининг таъсирини ўрганиш мақсадида кўп барабанли тозалагичда илмий-тадқиқот ишлари олиб борганлар. Кўп барабанли тозалаш машиналарининг ишчи органлари бир хиллиги тозалаш самарадорлиги пасайишига олиб келишини аниқлаганлар. Бу камчиликни бартараф этиш мақсадида колосникли панжаралар устида тадқиқотлар ўтказиб, энг самарали колосник шаклини 3 та думалоқ ва 3 та пичоқсимон шаклда кетма-кет ўрнатиш таклиф этилган. Бунда тозалаш самарадорлиги 65 фоиз ошиши аниқланган.

Пахта тозалаш машиналари асосий ишчи органларини такомиллаштириш орқали тозалаш самарадорлигини ошириш мумкин. Шунинг учун А.Султанмуратов, А.Ғофуров, А.Жўраевлар [20] тозалаш машинасининг асосий ишчи органи ҳисобланган қозикли барабан конструкциясини такомиллаштириш мақсадида анча изланишлар олиб борганлар. Натижада қозикли барабан қозикларининг энг самарали шакллари кўллашни таклиф қилганлар ҳамда ишлаб чиқаришга жорий этганлар.

А.Б.Мошенков ва Х.К.Турсуновлар [21] тозалаш барабани ва турли сиртлар орасидаги масофани тозалаш самарадорлигига таъсирини ўрганиб, янги колосник формасини ишлаб чиқдилар ҳамда колосниклар орасидаги масофаларни қисқариши тозалаш самарадорлигини ошишига олиб келишини исботлаганлар.

А.Умаржонов, К.Тожиев, А.Жўраевлар [22] пахтани тозалаш бўйича бир қатор илмий изланишлар олиб бориб, колосникли панжара ва тўрли сиртларга тебранма, айланма ёки илгариланма-қайтма ҳаракатда бўлиши, пахта тозалаш самарадорлигининг кескин ошишига олиб келишини аниқлаганлар.

А.Сафаев [23] олиб борган тадиқиқотларида пахтани тозалаш жараёнида унга бир хил механик таъсир кўрсатилиши тозалаш самарадорлигини камайишига сабаб бўлиши аниқланган. Бу муаммони бартараф этиш мақсадида тозалаш барабани қозикларини ҳар хил шаклда тайёрлашни таклиф этган. Натижада пахта ҳар хил траекторияда ҳаракатланиши, шунингдек, самарадорлик ошиши исботланган.

Р.В.Карабельников [24] хомашёни тозалаш вақтида пахта тозалаш машиналари барабанларининг айланиш тезлигининг чигит шикастланишига таъсирини назарий йўл билан ўрганган. Зарба олаётган жисмнинг ҳаракат тенгламасини тузиш ва ечиш орқали чигитни тўла шикастланиши мумкин бўлган куч миқдорини аниқлашга эришилган. Бу иш натижасига кўра муаллифлар пахтани тозаловчи барабаннинг тезлиги 3,5 м/с, чигитнинг шикастланиши 0,2 фоиз, 6,9 м/с бўлганда 1,0 фоиз, 10 м/с бўлганда 2,8 фоиз ташкил қилишини аниқланди. Чигитни тўла шикастланиши барабан тезлиги 55 м/с дан катта бўлганда ҳосил бўлиши топилган.

Р.В.Карабельников ва бошқалар [25] томонидан пахта таркибидаги ифлосликлар ҳолатга қараб фаол ва пассив гуруҳларга бўлдилар. Фаол ифлосликларга катта ўлчамдаги ифлосликлар мисол қилинган. Улар пахтанинг юзасида жойлашган бўлиб, кучсиз боғланган бўлади.

Майда ифлосликлар пахта массасининг ичига кириб олган бўлиб, ажратиш анча қийин кечади. Муаллифлар пахта бўлакчасининг маълум бир нуқтага маҳкамланган ва ўз атрофида тебранадиغان физик маятник шаклида ўрганганлар. Маятник тебранишни ифодаловчи дифференциал тенглама тузилган. Уни ечиш натижасида шундай хулоса чиқади: вақт ўтиши билан тебраниш бурчаги ва амплитудаси ошиб борса, у ҳолда пахта бўлакчасида

турғунмас ҳолат юз беради. Бундай ҳолат юз берганда пахта бўлакчасидан ифлосликлар ажралиб чиқиши мумкинлиги кўрсатилган.

Муаллиф [26] тозалаш машиналари колосникларига тебранма ҳаракат бериб пахта бўлакчасидан ифлос аралашмаларни ажралиб чиқиб кетиш жараёнини текшириш натижалари мақолада келтирган. Унда машиналарнинг тозалаш самарадорлигини унинг колосникларини эластик асосга ўрнатиб, тебранириб ошириш мумкинлиги назарий йўл билан ўрганилган.

Тебранма колосникларнинг ҳолатини ифодаловчи дифференциал тенглама тузилган. Уни ечиб, эластик асосга ўрнатилган колосникнинг тебраниш амплитудасини аниқлаш имконини берадиган формула ҳосил қилинган.

А.Е.Лугачев [27] ўзининг илмий ишида пахта таркибидаги майда ифлосликларни ажратиб олишнинг янгича усули қўлланилган. Биринчи қозикли барабанга нисбатан иккинчи қозикли барабанни поғана қилиб ўрнатган. Қозикли барабанларнинг бундай жойлашиши барабан атрофида ҳосил бўлувчи ҳаво босими ўзгарувчан бўлишига олиб келади. Оқибатда пахта таркибидаги майда ифлосликлар кўпроқ ажралиб чиқиб кетадиган шароит ҳосил бўлади.

М.Ж.Кошакова [28] томонидан пахта таркибидаги ифлосликлар тебраниш ёрдамида ажратиб олиш жараёнини ўрганиш мақсадида махсус қурилма тайёрланди. Бу қурилмада ҳаракатланаётган ишчи камеранинг тебраниш частотаси $0 \div 1500$ айл/мин гача ўзгариши мумкин бўлиб, тебраниш амплитудаси эса, $4,8 \div 10$ мм гача ўзгарадиган қилиб тайёрланган.

Шунингдек, ишчи камерани вертикал ва горизонтал йўналишларда тебранаётган ҳолати ясалган. Кузатишлар натижасида муаллиф қурилманинг ишчи камерасида жойлашган пахта массасини тебраниш таъсирида уни деформацияловчи тўлқин тарқалишини кузатган.

Тўрли юзада жойлашган пахтанинг пастки қатламида тебранаётган қисми ўзининг кинетик энергиясини юқори қатламга беради. Натижада юқори қатлам ҳам ҳаракатланади. Бундай жараён пахтанинг титилишига сабабчи

бўлади ва пахтага ёпишган ортикча ғуборлар чиқиб кетади. Ўтказилган тадқиқотлар натижасида муаллиф амплитуда $A=10$ мм, тебраниш частотаси $85\div 100$ рад/сек бўлганда тозалаш самарадорлиги юқори бўлишига эришган.

Пахтани дастлабки ишлашда пахта хомашёсининг намлиги муҳим ўрин тутди. Бу ҳолатга америкалик олимлар ҳам катта эътибор қаратганлар. АҚШнинг қишлоқ хўжалиги департаменти илмий тадқиқот лабораториялари томонидан охириги вақтларда тола сифати, уни қуриштиш, тозалаш, жинлаш ва тола тозалашнинг таъсирини ўрганиш ишлари олиб борилди [29,30,31].

Пахта хомашёсини керагидан ортик қуриштиш толани жинлаш ва тозалашда унинг шикастланишига олиб келиш фикри исботланди. АҚШ олимлари тола намлиги 6,5-8 фоиз деб белгилашди. Айни вақтда қайта ишлашнинг технологик занжири тозалаш унумдорлиги талабларига жавоб бермайди. Бу, пахта хомашёсининг ифлослиги ва намлигининг ошиб кетиши билан боғлиқ бўлиб, ҳосилнинг механик йиғиб олиниши ва пахта тайёрлаш унумдорлигини ошириш туфайли бўлмоқда.

Юқори тозалаш унумдорлигига қуриштиш ва тозалаш жараёнини қайта ташкил этиш орқали эришилмоқда. Бу эса, ўз навбатида энергия ва материал сарфини оширади. Иккинчи томондан пахта толаси ва чигитининг табиий хусусиятлари ёмонлашиб, ифлос аралашмалар таркибида, толанинг чиқиб кетишига сабабчи бўлади. Сифат кўрсаткичларининг ёмонлашиши, тозалагич ишчи органларининг салбий таъсири ҳисобига содир бўлади.

Айниқса, тозалаш жараёнида сифат кўрсаткичларини максимал даражада сақлаш учун имконият даражасида механик таъсир ҳамда тозалашлар сонини камайтириш лозим, деб ҳисоблаймиз.

1.3. Пахта тозалаш техника ва технологиясининг бугунги ҳолати

Пахта мавсуми терими асосан қўл орқали бажарилаётганлиги сабабли унинг сифати машина теримига қараганда анча яхши бўлади. Шу боис қайта ишлаш корхоналарининг технологик жараёнида пахта тозалаш машиналаридан бир неча маротаба хомашёни ўтказилишига эҳтиёж

туғилмоқда. Кейинги йилларда пахта тозалаш корхоналарида ҳосилни қайта ишлаш қисқа технология орқали амалга оширилмоқда. Бу биринчидан бир қатор машиналарнинг қисқариши натижасида электр энергияни тежаш имконини берса, иккинчидан пахтага қўшимча механик таъсирлардан сақлайди.

Муаллифлар қисқа технологияда пахтани қайта ишлаётган корхоналар ҳолати билан танишиб, унда пахтанинг етарли даражада тозаланмаётганлигини аниқлашди. Оқибатда бу корхонадан чиқаётган тола сифати паст бўлиб, уни юқори навларга сотиш имкониятини бой бериш мумкин. Бундай муаммолар олим, мутасадди рахбар, мутахассис, куриштиш-тозалаш ва тозалаш бўлимлари ходимлари олдига пахтанинг табиий хусусиятларини сақлаган ҳолда ишлайдиган янги, юқори унумдорликка эга технологик жиҳозларни яратиш масаласини қўймоқда.

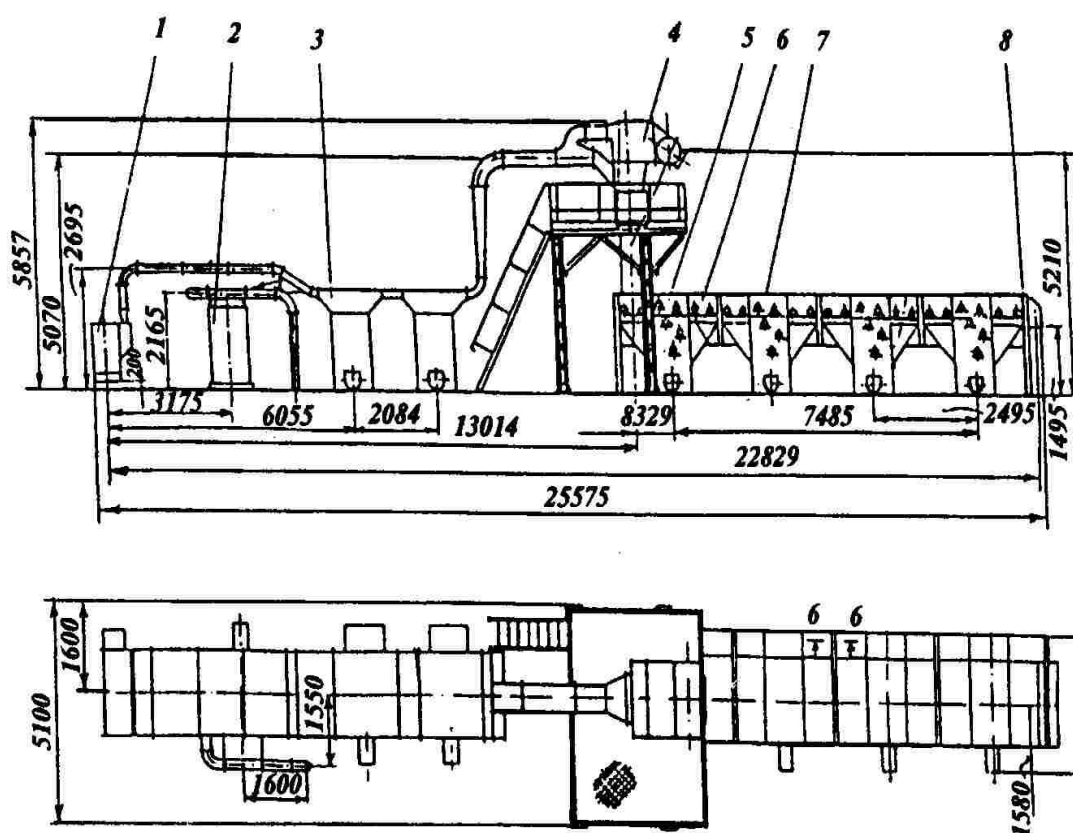
Охирги йилларда тўқимачилик ва пахта саноати олимлари томонидан ўтказилган тадқиқотлар натижасида пахта хомашёсини қайта ишлаш технологик жараёнининг регламентлаштирилган янгича усули яратилган. Бу янгилик ўрта толали ва ингичка толали навларга мўлжалланган бўлиб, уларнинг сифат кўрсаткичлари, териб олиш тури, ишлаб чиқариш ва селекцион навлари, намлиги ва ифлосликлари бўйича аниқ кўрсаткичлар ҳисобга олинган.

Пахта тозалаш корхоналаридаги куриштиш тозалаш бўлимларидаги бир батареяли аррали жинлар учун ПЛПХВМ-02 турдаги тозалаш куриштиш оқим линияси қўлланилади. Бу оқим линия 2СБ-10 ёки СБО, майда ифлосликлардан тозаловчи СЧ-02, кетма-кет ўрнатилган йирик ифлосликлардан тозаловчи РХ-1 ва СС-15А ларга эга, ёки батареяли тозаловчиларга эга линияда 2СБ-10 ва СБО куриштигичлар, майда ифлосликлардан тозаловчи 6А-12М тозалагич, йирик ифлосликлардан тозаловчи ЧХ-3М2 машиналар мавжуд технологик жиҳозлардан иборат [6].

Бир батареяли аррали жин пахта тозалаш корхонасининг тозалаш бўлими таркибида иккита оқим линиясига эга бўлиб, қуйидаги технологик

жиҳозлардан иборат: 2СБ-10 ёки СБО қуритгичлар, СЧ-02 майда ифлосликлардан тозаловчи, РХ регионаторли бешта РХ-1 йирик ифлосликлардан тозаловчилар, СС-15А сепаратори, СЧ-02 майда ифлосликлардан тозаловчи машиналар. РХ-1 машинасининг бештадан биттиси оқим линиянинг ишончлилигини ошириш учун захира ҳисобланади. Батареяли тозалагичларга эга бўлган технологик жиҳозлар таркибига қуйидагилар кирази: иккита 2СБ-10 ёки СБО қуритгичлар, иккита 6А-12МІ шнекли тозалагичлари ёки СЧ-02 тозалагич, паралел ишлайдиган икки батарея «Меҳнат» (ЧХ-3М2) йирик ифлосликлардан тозаловчилардан иборат.

Ваҳоланки, пахта хомашёсини тозалаш УХК маркали тозалагичларда ҳам амалга оширилиши мумкин (1.1-расм). УХК тозалагичи таркибида таъминлагич - оғир аралашмаларни ушлагич ППУ (1), IPX регенаратори (12) иккита тозалагич, СС-15А сепаратори ва IXK тозалагичларга эга секцияли пахта тозалаш агрегати ҳамда тўртта ППХ тозалагичлари бор.



1.1-расм. УХК тозалагичи

1- 1 ПУ таъминлагич-тутқич; 2-1РХ пахта регенератори; 3-1ХП аррали пахта тозалагич; 4-СХ сепаратори; 5-УХК.01 бошланғич тозалаш секцияси; 6-ЕН.178.1 қозикли блок; 7-УХК.02 оралиқ тозалаш секцияси; 8-УХК.03 охирги тозалаш секцияси.

Ҳозирда хомашё таркибидан минерал ва органик ифлосликларни ажратиб олишда 2 турдаги тозалагичлар қўлланилади: қозикли ишчи органли 6А-12МІ, СЧ-02 ва ІХК тозалагичлар ва аррали ишчи органли ЧХ-3М2 (Мехнат), РХ-1 ва ІХК тозалагичлар.

Қабул қилинаётган ҳосилни майда ифлосликлардан тозалаш пахтани титиш ва ажраладиган фракцияларни тўрли тўсиқдан ўтказиш асосида амалга оширилади. Майда ифлосликлардан тозалаш машиналарини асосий ишчи органлари қозикли барабанлар ёки қозикли винт ва тўрли (колосникли) юзалар ҳисобланади.

6А-12М тозалагичлар (1.2-расм) ўрта толали пахта хомашёсини майда, ифлос аралашмалардан тозалашга мўлжалланган ва технологик оқим линиясида йирик ифлосликлардан тозалаш машиналаридан олдин ва кейин ўрнатилади. Бундан ташқари пахта тайёрлаш пунктларининг қуришиш-тозалаш бўлимларида пахта қуригичлардан кейин ўрнатилади.

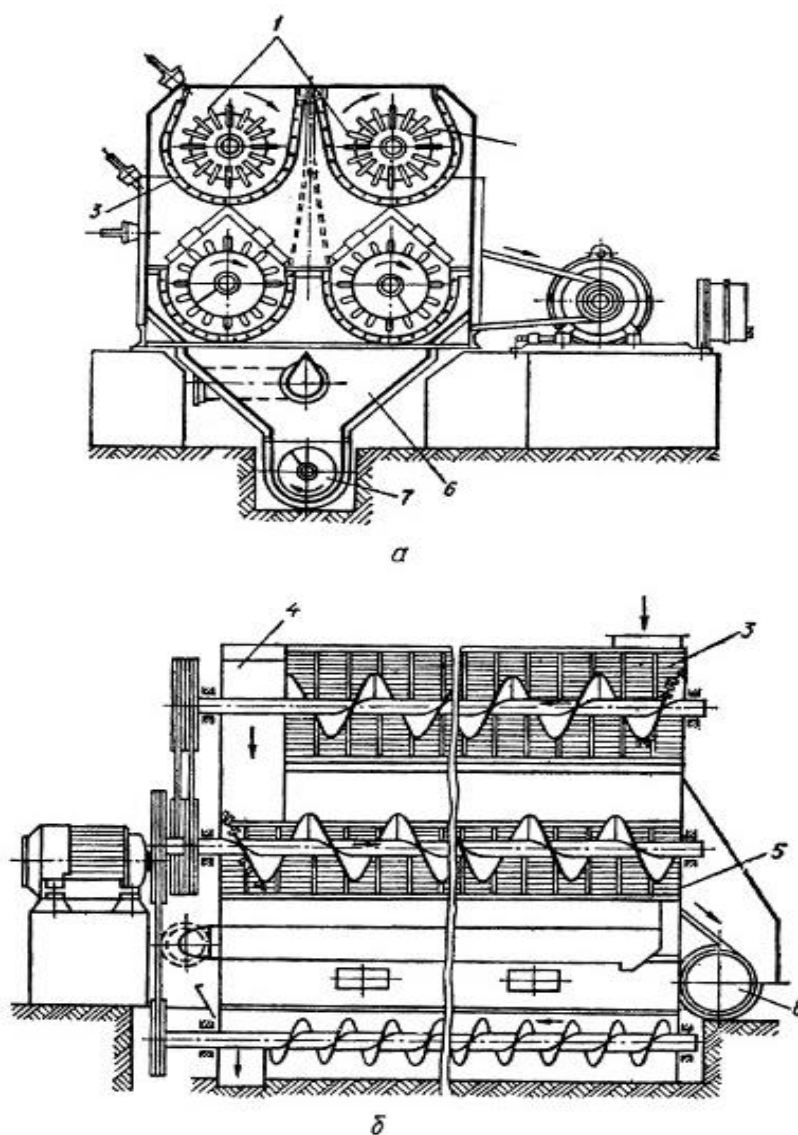
Бу машинанинг асосий ишчи органи қозикли винт ҳисобланади. Майда ифлосликларнинг тушиб кетиши учун 6х50 мм ўлчамга эга тўрли юза ишлатилади.

Тозаланиш учун машинага тушаётган пахта алоҳида иккита оқимга бўлиниб, юқорида айланувчи шнеклар билан ишланади. Ҳар бир шнекли барабан диаметри 400-560 мм ли винтли конвейердан иборат бўлиб, винт қаноти устига баландлиги 75 мм ли қозикчалар пайвандланган. Винт чизиғи бўйлаб жойлашган қозикчалар пахтани титиб, отади ва аста-секинвинт ўқи бўйлаб машинанинг иккинчи томонига силжитади.

Пахта машина ичида доимо титилиши ва ҳаракатланиши оқибатида ифлос қўшилмалар ундан ажралиб шнек новини ташкил қилувчи колосниклар орқали ажралиб чиқади. Пахта эса юқоридаги шнекда тозаланиб,

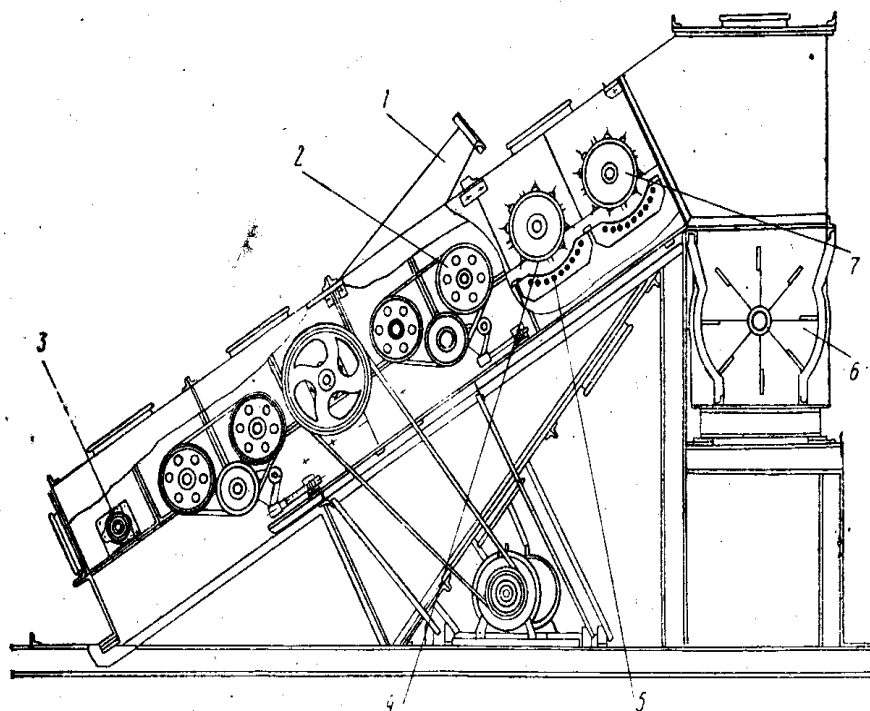
бирлаштирувчи вертикал шахталар орқали пастга иккинчи шнекка тушади ва уларда қайта титилиб, орқа томонга қайтарилади ва чиқарувчи шахта орқали машинада тозаланиб чиқади.

СЧ-02 қозикли барабанли тозалагич (1.3-расм) ўрта толали ва ингичка толали пахта хомашёсидан майда ифлосликларни ажратиб олишда ишлатилади. Бу машина тозалаш бўлимларида 6А-12МІ машинаси ўрнида ишлатилади.



1.2-расм. 6А-12М майда ифлосликлардан тозалагич схемаси

1-айланувчи шнек; 2-қозикчалар; 3-колосник панжара;
4-вертикал шахта; 5-чиқарувчи шахта; 6-бункер; 7-конвейёр.
секцияси.



1.3-расм. СЧ-02 майда ифлосликлардан тозалагич схемаси.

1-технологик коллектор, 2-қозикли-планкали барабан, 3-узатувчи барабан, 4-чиқарувчи барабан, 5-колосник панжара, 6-вакуум-клапан, 7-қозикли-планкали барабан

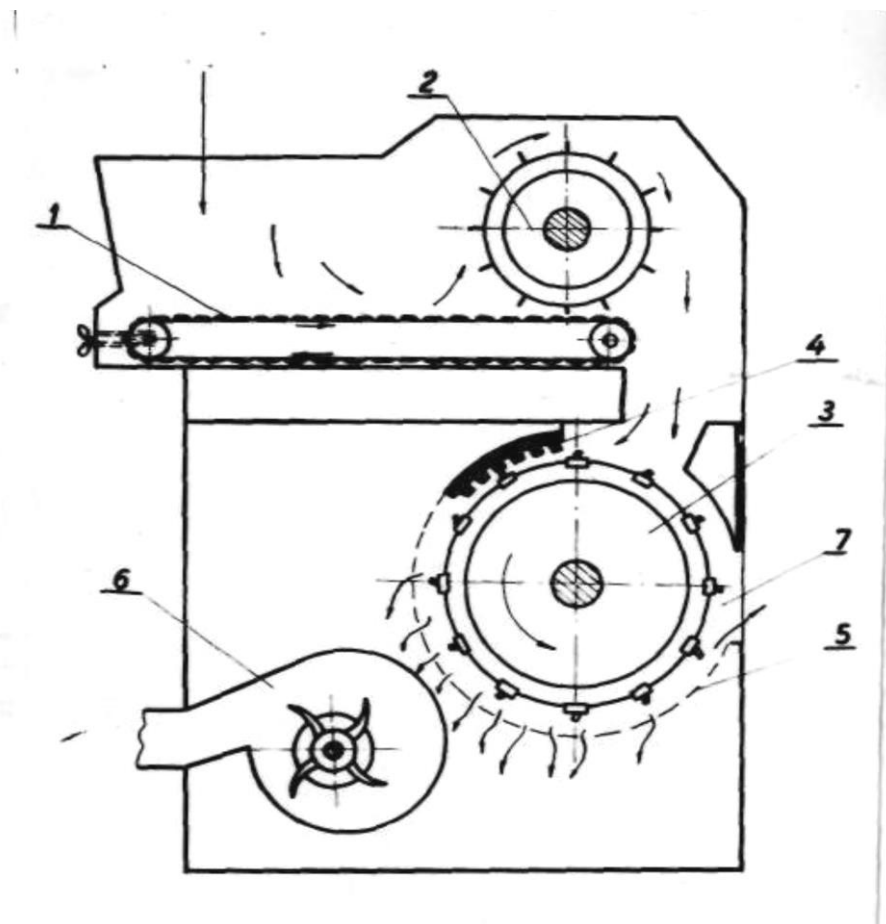
СЧ-02 машинасининг асосий ишчи органи қозикли барабан ҳисобланади. Ифлослик ўтказувчи юза сифатида колосникли ва турли тўсиқлар ишлатилади. Қайта ишланаётган пахта хомашёсининг навига боғлиқ ҳолда вариаторнинг ричаги ёрдамида машинанинг ишлаб чиқариш унумдорлиги аниқланади. 1-3 навли пахта хомашёси учун 6000 кг/соат, 4-навли ва паст навлилар учун эса 4500 кг/соатга тўғри келади.

1.4. Хорижий пахта тозалаш корхоналаридаги тозалаш ускуналарининг таҳлили

Хорижий пахта тозалаш корхоналарида хомашё таркибидаги майда ифлос аралашмаларни тозалаш учун қуйидаги машиналар ишлатиб келинган. Бунга америка пахта тозалаш корхоналарида технологик жараёнига

ўрнатилган Карвера “Орел” ва инглизлар томонидан яратилган. “Опенер” русумли машиналар киради.

Бу машиналарнинг ишлаш принциплари ўхшаш бўлиб, улар конструктив тузилишларидан фарқ қилади. Пахтанинг таркибидаги майда ифлосликларни тозалашга мослашган Карвера “Орел” асосан таъминлагич ва пахтани титиб берадиган барабанлардан ташкил топган.



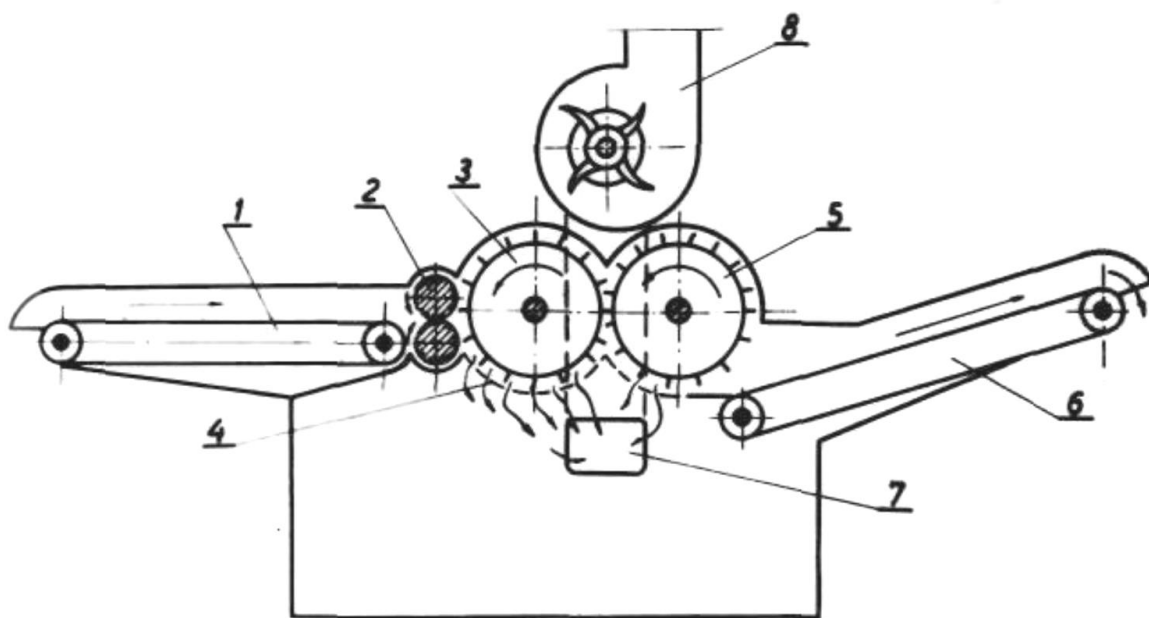
1.5-расм. Карвера “Орел” русумли тозалагич

1-тасмали таъминлагич, 2-текисловчи қозикли барабан, 3-қозикли барабан, 4-майдаловчи рейка, 5-тўрли юза, 6-ифлосликларни сўриб оладиган вентилятор, 7-чиқарувчи қувур.

Бу машинанинг ишлаш жараёни қуйидагига амалга оширилади. Пахта тасмали таъминлагич 1 ёрдамида қозикли барабан 2 узатилади. Қозикли барабан пахтани титиб беради. Титилган пахта ўз оғирлиги билан иккинчи

қозіқлі барабан 3га келіб тушади. Бу қозіқлі барабан пахтани титиши билан бирга унинг таркибидаги кўсаккларни ҳам майдалаб беради.

Қозіқлі барабаннинг тепа қисмида ўрнатилган кўзғалмас майдалагич рейка 4 орасидан ўтган пахта сетка 5 юза бўйлаб ҳаракатланади. Мана шу жараёнда тўрли юза тешикларида майда ифлосликлар ажраб чиқади. Ажралиб чиққан майда ифлосликлар вентилятор 6 ёрдамида сўриб олинади. Титилган ва майда ифлосликлардан тозаланган пахта 7 қувур орқали ташқарига чиқарилади. Бу машинага ўхшаш машина инглизлар томонидан яратилган “Опенер” маркали пахтани майда ифлосликлардан тозалайдиган машина 1.6-расмда кўрсатилган.



1.6-расм. “Опенер” маркали тозалагич

1- тасмали таъминлагич, 2-зичловчи валиклар, 3,5-титувчи барабанлар, 4-тўрли юза, 6-чиқарувчи лента, 7-ифлосликларни сўрувчи қувур, 8- вентилятор.

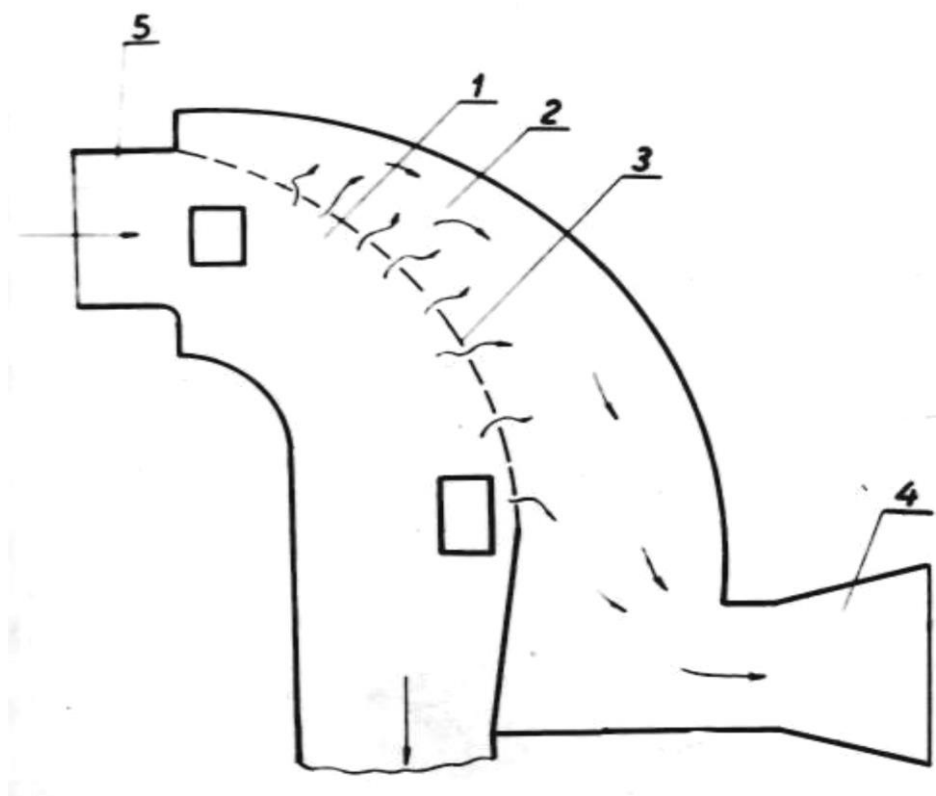
Пахта 1 тасмали таъминлагич ёрдамида, зичловчи валиклар 2 узатилади. Зичловчи валиклар орасидан пахта ўтиб, титувчи барабан 3га берилади. Титувчи барабан қозіқчалари ёрдамида пахтани тўрли юзада судираб, унинг таркибидаги майда ифлос аралашмалардан тозалайди.

Шундан сўнг пахтани иккинчи қозикли барабан узатади. Иккинчи қозикли барабан ҳам пахтани титиб, тўрли юза бўйлаб судраб, унинг таркибидаги майда ифлос аралашмалардан тозалайди.

Тозаланган пахта лентали транспортёр 6 ёрдамида технологик жараёнга ўрнатилган навбатдаги машинага узатади. Вентилятор 8 ёрдамида 7 қувур орқали пахтдан ажраган майда ифлос аралашмалар сўриб олинади.

Чет эл технологиясида пахтани ҳаводан ажратиш вақтида майда ифлосликлардан тозалаш ҳам амалга оширилади.

1.7-расмда “Континентал” фирмасининг “С” синфдаги конструкцияси келтирилган. Бу сепаратор пахтани ҳаводан ажратиш олишда икки камера ўртасига ўрнатилгантўрли юзадан фойдаланилади (1.7-расм).



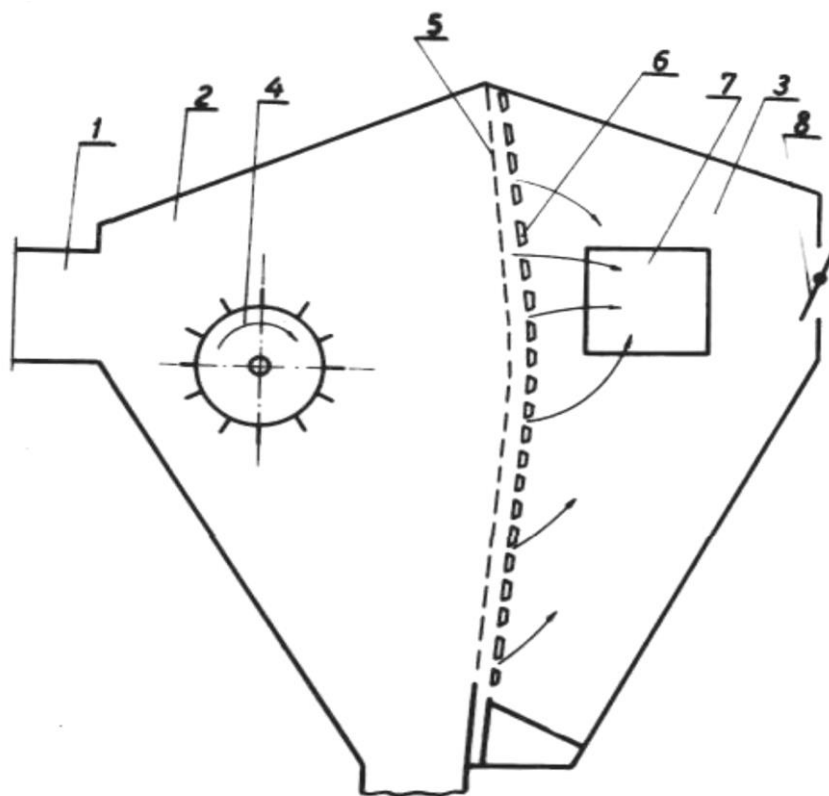
1.7-расм. “С” синфли сепаратор.

1-ишчи камера, 2-ҳаво камераси, 3-тўрли сирт, 4-ҳаво ва чанг сўрувчи қувир, 5-пахта хомашёси чиқиш қувури.

Сепараторнинг 1 ва 2 камераси орасида 3 сетка ўрнатилган. Тўрли сетка ўлчамлари 6х6 мм ташкил қилади. Вентиляторнинг сўрувчи қувури

трубопровод 4 билан ўлчанган бўлиб, ҳаво камераси 2 орқали тўрли юзадан ҳавони сўради.

Кириш қувири 5 дан кириб келган пахта 1-ишчи камерада тезлиги пасаяди ва ўз оғирлиги таъсирида пастга тушади. 2-тўрли юзага ёпишган пахта массаси ортиб бериш натижасида ўз оғирлиги таъсирида ажралиб пастга тушади.



1.8-расм. Мюнгернинг “С” маркали сепаратор

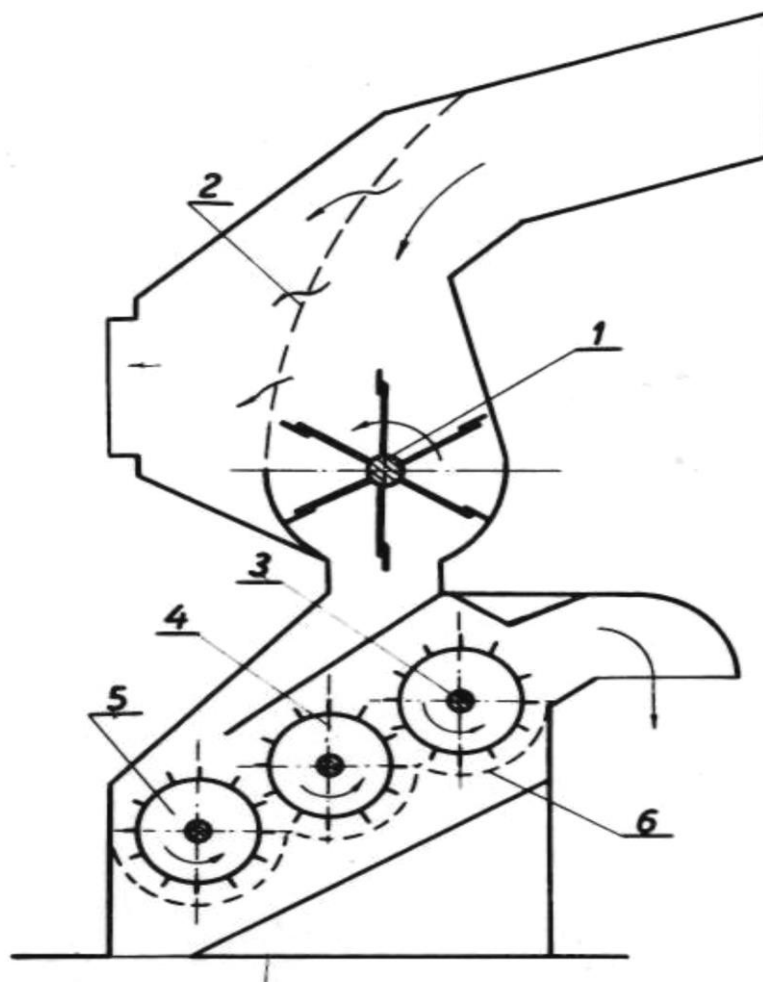
1-сўрувчи труба, 2-ишчи камера, 3-ҳаво камераси, 4-титувчи барабан, 5-тўрли юза, 6-решётка, 7-вентилятор қувири, 8-шибер.

Бу сепараторда тўрли юзадан пахтани ажратиб олишда тиқилиб қолиш ҳолатлари бўлишини олдини олиш мақсадида ишчи камерага пахтани титиб берувчи қозикли барабан ўрнатилган (1.8-расм).

Бу сепаратор ишлаганда пахта кириш қувири 1 орқали ишчи камерага 2 кириб келади. Ишчи камерада қозикли барабан 4 билан учрашиб титилади ва ўз оғирлиги таъсирида пастга тушади. Тўрли юза 5 бориб урилган пахта майда

ифлос аралашмалардан тозаланади. Шибер 8 ҳолатининг ўзгариши натижасида тўрли юзага ёпишган пахта ажратиб олинади.

Сепаратор машинасига қозикли барабанли тозалагичлар ўрнатилиши натижасида Гуллет маркали пахтани майда ифлосликлардан тозалагич ўрнатилган (1.9-расм).



1.9-расм. “Гуллет” тозаловчи-сепаратори.

1-вакуум-клапан, 2-сепаратор тўрли юзаси, 3,4,5-қозикли барабан, 6-тўрли юза.

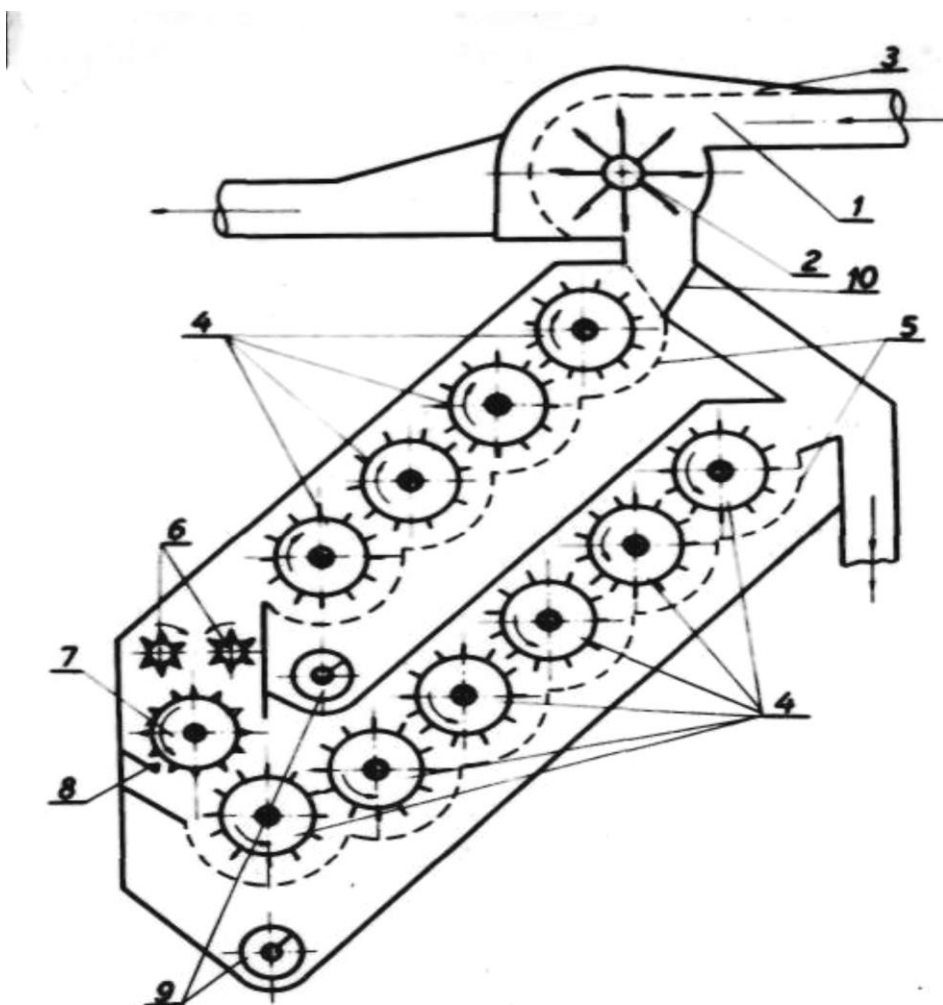
Бу машина қуйидаги асосий элементлардан ташкил топади. Сепаратор вакуум-клапани билан 1, тўрли юза 2, учта қозикли барабанли тозалагич 3, 4, 5 ва тўрли сетка 6 дан иборат.

Сепаратор-тозалагич “Гуллет” қуйидагича ишлайди. Сепараторнинг ишчи камерасига кириб келган пахта тўрли юза 2 ороқали таркибида майда ифлосликлардан чанг ҳаво билан қўшилиб чиқиб кетади.

Вакуум-клапан 1 ёрдамида ҳаводан ажраган пахталар пастга тўрли барабан 5 га узатибберилади. Тўрли барабан 5 пахтани титиб тўрли юза 6 га уриб майда ифлосликлардан тозалайди.

Майда ифлосликлардан тозаланган пахта иккинчи қозикли барабан 4 узатилади. Иккинчи қозикли барабан пахтани яна титиб тўрли юза 6га уриб, судраб майда ифлос аралашмалардан тозалайди ва учинчи қозикли барабан 3 га узатади. 3-қозикли барабан пахтанинг таркибида қолган майда ифлос аралашмаларни тўрли юза 6 га уриб тозалаб чиқариш қувури орқали ташқарига чиқариб юборилади.

Машинада терилган пахтанинг таркибида майда ифлос аралашмаларнинг миқдори кўп бўлганлиги сабабли уни учта қозикли барабанли “Гуллет” машинасида тўла тозалаш имконияти бўлмаган.



1.10-расм. “Муррей” фирмасининг майда ифлосликлардан тозаловчи сепаратори

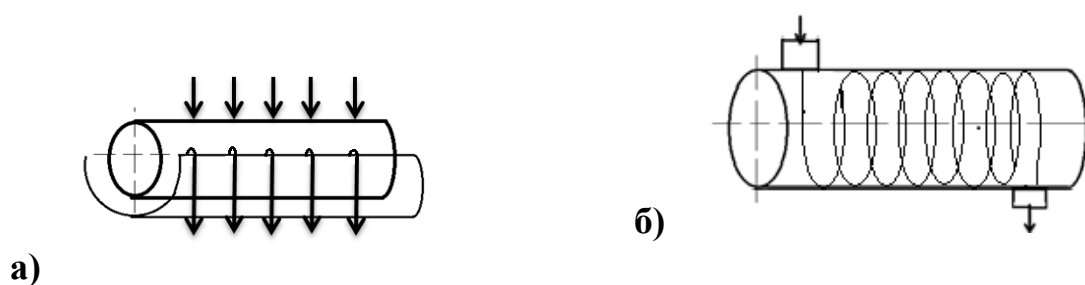
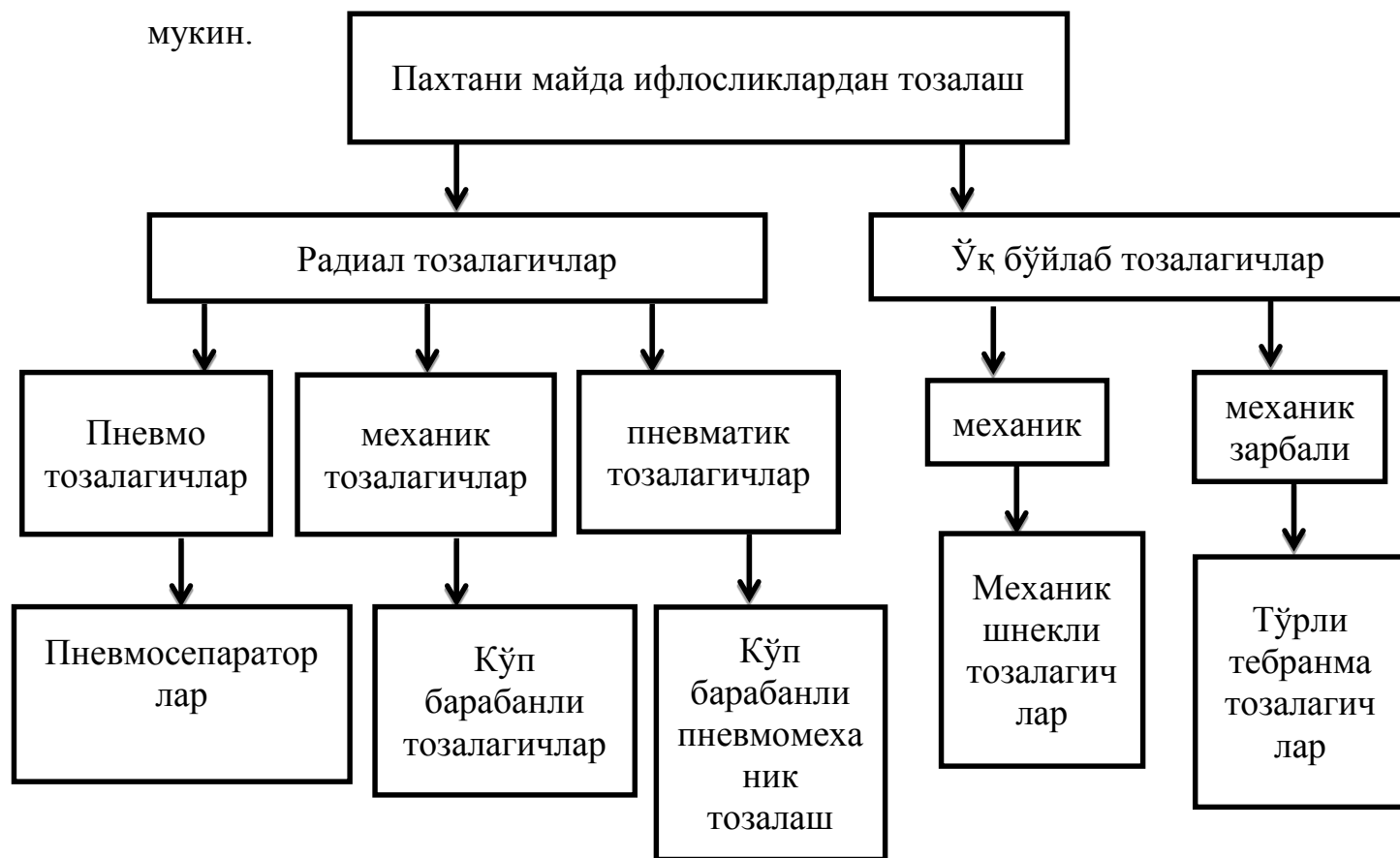
1-сепаратор, 2-титувчи барабан, 3-тўрли юза, 4-қозикли титувчи барабан, 5-тўрли солосник, 6-таъминловчи валик, 7-драбилний барабан, 8-рейка, 9-ифлослик шнеги, 10-шибер.

Шунинг учун такомиллашган “Муррей” 6-расмда қозикли барабанлар сони ўнта қилиб тайёрланган. Бу машинага ҳам “Гуллет” маркали машинага ўхшаб ишлайди. Пахта сепараторда ҳаводан ажрагандан кейин 12 та қозикли барабанлар таъсирида тўла майда ифлосликлардан тозаланади.

1.5. Пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалаш қурилмаларини такомиллаштириш

Бугунги кунда пахта хомашёсини самарали тозалаш технологиялари ускуналарини яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Патада учрайдиган ифлос аралашмалар келиб чиқиш жиҳатидан органик ва минерал жисмлар бўлиши мумкин. Органик жисмларга ғўза тупининг қисмлари, барг, шохчалар, чанок паллалари, гул барглари киради. Минерал қўшилмаларга тош, кум, тупроқ, кесаклар киради. Пахтадаги бўладиган ифлос қўшимчалар ўлчами жиҳатидан икки гуруҳга бўлинади. Булар майда ва йирик ифлосликлардир. Майда ифлосликлар ўлчами 10 мм дан кичик, йириклари эса 10 мм дан ката бўлган ифлосликларга бўлинади. Ифлос аралашмалар пахтага илашиши жиҳатидан пассив ва актив турларга бўлинади. Пассив аралашмалар пахтанинг сиртида бўлади, енгил силкитганда осон ажрайди. Актив аралашмалар пахта бўлагининг ичида бўлади, уни ажратиш анча қийин бўлади. Бунинг учун актив ифлосликлар пассив ифлосликларга айлантириб олиш керак бўлади. Бу борада пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалаш технологиясининг янги усуллар ва технологияларни ишлаб чиқиш керак бўлмоқда. Шунинг билан бирга пахтани майда ифлосликлардан тозалашда махсулотнинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлашни таъминлашда пахтани титиш ва кучли зарбавий таъсирларни камайтириш керак бўлмоқда. Бундан ташқари пахтани майда

ифлосликлардан тозалашнинг юмшоқ режимли технологияларни ишлаб чиқиш, тозалагичларнинг ресурстежамкор ишчи оргонлари конструкторсиясини яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда. Пахтани майда ифлосликлардан тозалайдиган машиналарини ишлаш жараёнларида пахтага таъсир қилувчи кучлар ва ҳаракат йўналишларини инобатга олган ҳолда қуйидаги классификацияга бўлишимиз мукин.



2.1-расм. Ифлосликлардан тозалайдиган машиналарининг классификация

а) радиал тозалагич схемаси б)ўқ бўйлаб тозалаш схемаси

2.1а-расмда пахта тозалаш машинасига келиб тушганда тўрли сиртни юзасида радиус бўйлаб ҳаракатланади. Ҳаракатланиш титувчи барабани ўқига тик ҳолатда амалга оширилади. Пахта қозикчали барабан айланишини тўртдан бир қисмига тенг масофани босиб ўтиб, тўрли юзага урилиши натижасида майда ифлос аралашмалардан тозаланади.

2.1б-расмда пахтани ўқ бўйлаб ҳаракатлантириб тозалайдиган машиналар. Бунда тозалаш барабанининг бир бошидан пахта берилади ва ўқ бўйлаб ҳаракатланиши натижасида тўрли юзага урилиб тозаланади. Ўқ бўйлаб ҳаракатланган пахта тозалаш барабанларининг охирига келиб ташқарига чиқариб юборилади. Бундай тозалагичларда пахта тўрли юза бўйлаб винт йўналишида ҳаракатланганлиги сабабли кўпроқ масофани босиб ўтиш имконига эга бўлади.

2.1-расмда пахтани майда ифлосликлардан тозалайдиган машиналарнинг классификацияси пневмосепараторлар ҳам келтирилган. Пневмосепараторлар ишчи камерага пахта вентилятор томонидан ҳосил қилинган сурувчи ёки пуфловчи ҳаво таъсирида кириб келади. Тўрли юзага инерция кучи таъсирида урилиш натижасида пахта майда ифлосликлардан тозаланади. Механик тозалагичларда пахта қозикли барабан билан тўрли юза орасида амалга оширилади. Мана шу тозалагичларнинг пневмомеханик бўлиши мумкин. Бунда бир вақтнинг ўзида пахтага механик ва ҳаво таъсир қилиб майда ифлос аралашмалардан тозаланади.

Пахтани ўқ бўйлаб ҳаракатлантириб тозалайдиган машиналар ҳам механик ва пневмомеханик бўлиши мумкин. Ўқ бўйлаб ҳаракатланувчи тозалагичлар машинада пахтани тебранувчи тўрли юза таъсирида хомашёни ошириш мумкин. Бунда пахтани таркибидан майда ифлос аралашмаларни тозалаш учун табиий хусусиятларига таъсир қилмайди.

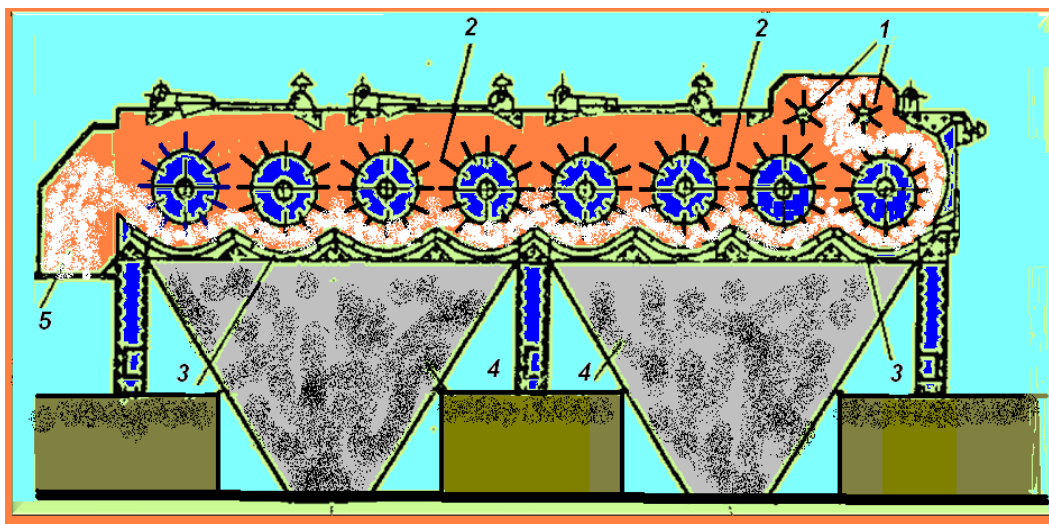
Радиал ва ўқ бўйлаб пахтани ҳаракатланувчи тозалайдиган машинани солиштириб кўрамиз. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш машиналарида энг асосий кўрсаткич хомашёни ишчи камерада бўлиш вақти. Пахтани тозалаш

жараёнида ишчи камерада қанча кўп вақт бўлса, тозалаш самарадорлиги шунча кўп вақт бўлса, тозалаш самарадорлиги шунча юқори бўлади.

Радиал тозалагичларни битта қозикли барабан бўлганда пахтанинг тўрли барабанда босиб ўтган йўли барабан айланасининг тўртдан бирини ташкил қилади. Шунинг учун тозалагичда пахтанинг ишчи камерада бўлиш вақти хам кичик бўлади. Тозалаш самарадорлигини ошириш ва пахтани камерада бўлиш вақтини кўпайтириш мақсадида кўп барабанли қилиб тайёрланди. Ўқи бўйлаб тозалаш машиналари, пахтанинг ишчи камерада бўлиш вақти анча юқори бўлади. Бунда пахта хомашёси ўқи бўйлаб винт йўналишида ҳаракатланганда, тўрли юза билан учрашиш имконияти анча юқори бўлиб, унинг босиб ўтган йўли хам катта бўлади. Бу эса ўз навбатида пахтани ишчи камерада бўлиш вақтини юқори бўлишга олиб келади. Радиал ва ўқ бўйлаб пахтани тозалаш машиналарини битта қозикли барабан мисолида кўрадиган бўлсак, у ҳолда радиал тозалагичларда ўқ бўйлаб тозалагичлар қараганда хомашёни босиб ўтган йўли анчагина кам бўлади.

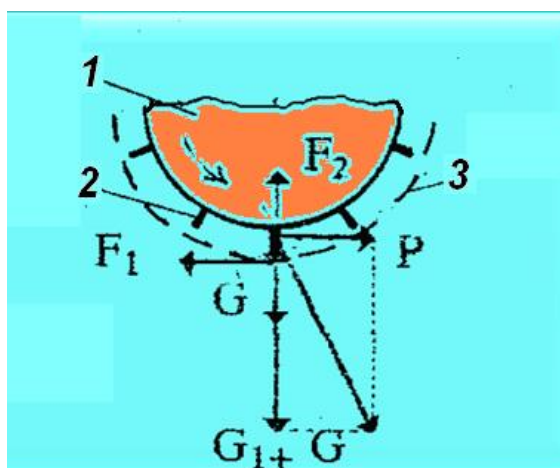
Таклиф этилаётган қурилмага ўхшаш қурилма сифатида пахта тозалаш корхоналарини технологик жараёнига ўрнатилган пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалаб олишга мўлжалланган 1ХК маркали тозалаш қурилмаси олинди. Бу қурилма таъминловчи валиклар, қозикчали-планкали барабанлар, тўрли юза, ифлослик бункери ва новдан иборат. Машинага пахта юклаш шахтаси орқали таъминловчи валиклар (1) га узатилади. Таъминловчи валиклар қозикчали-планкали барабанларга пахтани бир меёрда таъминлаш вазифасини ўтайди. Қозикчали барабанлар (2) га пахта тушади ва қозикчалар билан титлиб тўрли юза (3) га урилади. Натижада пахта хомашёси майда ифлосликлардан тозаланади. Тўрли юза орқали ажралиб чиққан ифлосликлар ифлослик бункерлар (4) га тушиб, йиғувчи шнек ёрдамида ташқарига чиқиб кетади. Тозаланган пахта кейинги жараёнга ўтади. Ушбу қурилманинг асосий камчилиги фойдали тўрли юзаси ҳажмининг камлиги ва тозалаш самарадорлигининг пастлигидадир. Бундан ташқари майда ифлосликлар пахтани тозалаш жараёнида қозикчалар томонидан бериладиган зарба кучи натижасида чигит шикастланиши

хосил бўлади. Бу эса ўз навбатида толанинг таркибида турли хил нуқсонларнинг хосил бўлишига олиб келади. Пахта ускунага ўрнатилган тўрли юза бўйлаб ҳаракати қанча кўп ва давомий бўлса шунча кўп тозалаш самарадорлигига эга бўлади .



2.2-расм. 1ХК русумли пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг технологик схемаси.

1-таъминлаш валиклари; 2-қозикчали-парракли барабанлар; 3-тўрли сирт (юза); 4-ифлослик бункери; 5-нов.



2.3-расм. Барабан қозиғининг пахта бўлакчасига таъсир қилгандаги кучлар схемаси.

F_1 -Пахта бўлагининг тўрли сиртга ишқаланиш кучи;

G_1 - марказдан қочма куч;

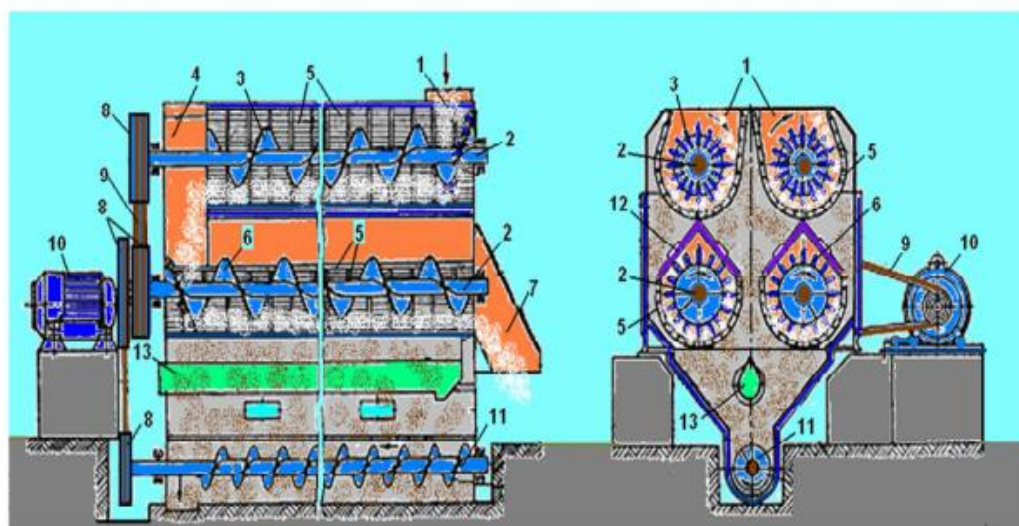
G-Пахта бўлагининг оғирлиги;

F_2 -Пахта бўлагининг қозик сиртига ишқаланиш кучи;

P-камера ичидаги ҳаво оқимининг қаршилиги.

Бугунги кунда пахта тозалаш корхоналардаги мавжуд пахта тозалаш машиналарида пахта хомашёсини тозалаш асосан тўрли юза ва қозикли барабанларда ёрдамида амалга оширилади (2.3-расм). Бу тозалаш жараёнининг қанчалик юқори самарадорликка эришилиши эса пахтанинг тўрли юза бўйлаб ҳаракатланишига боғлиқдир.

6А-12М шнекли тозалагич. (2.4-расм) ўрта толали пахтадан майда ифлосликларни ажратиш учун мўлжалланган бўлиб, тозалаш бўлиминиинг технологик жараёнига аррали тозалагичлардан олдин ёки улардан кейин ўрнатилади.



2.4-расм. 6А-12М русумли шнекли тозалагич схемаси.

1. Шахта; 2. Пахтани тозаловчи қозикчали шнек; 3,6-шнек парраклари; 4. Вертикал шахта; 5.Тўрли юза; 7-тозаланган пахтани тушириш нови; 8- Шкивлар; 9. Тасмали узатма; 10. Электродвигател; 11 -ифлослик шеги; 12-тўсиқ; 13-чангли ҳавони узатиш.

Тозаланиш учун жиҳозга тушаётган пахта икки алоҳида оқимга бўлиниб, юқоридаги айланувчи шнеклар 1 билан ишланади. Ҳар бир шнекли барабан диаметри 400...560 мм ли винтли конвеердан иборат бўлиб, винт қаноти устига

баландлиги 75 мм ли қозикчалар 2 пайвандланган. Винт чизик бўйлаб жойлашган қозикчалар пахтани титкилаб отади ва секин-аста винт ўқи бўйлаб жиҳознинг иккинчи томонига силжитади. Пахта жиҳоз ичида доимо титкиланиши ва ҳаракатланиши натижасида ифлос қўшимчалар ундан ажралиб шнек новини ташкил қилувчи колосник 3 лар орқали ажралиб чиқади. Пахта эса юқоридаги икки шнекда тозаланиб, бирлаштирувчи вертикал шахта 4 лар орқали пастки икки шнекка тушади ва уларда қайта титкиланиб, орқа томонга қайтарилади ва жиҳоздан тозаланиб чиқади. Юқориги ва пастки қозикчали шнекларда ажратилган ифлос қўшимчалар бункер 6 га ўрнатилган конвеер 7 ёрдамида ташқарига чиқариб юборилади. Пахтанинг ҳар бир бўлакчаси 6А-12М жиҳози ичида ўрта ҳисобда 30...35 с туради, шу вақтда шнек қозикчалари уларни қайта-қайта уриб пахтадан майда хас-чўпларни ажратади. Пахта хомашёсини майда ифлосликлардан ажратадиган машиналарнинг самарадорлигини ошириш мақсадида олиб борилган қуйидаги илмий –тадқиқот ишлари билан танишамиз.

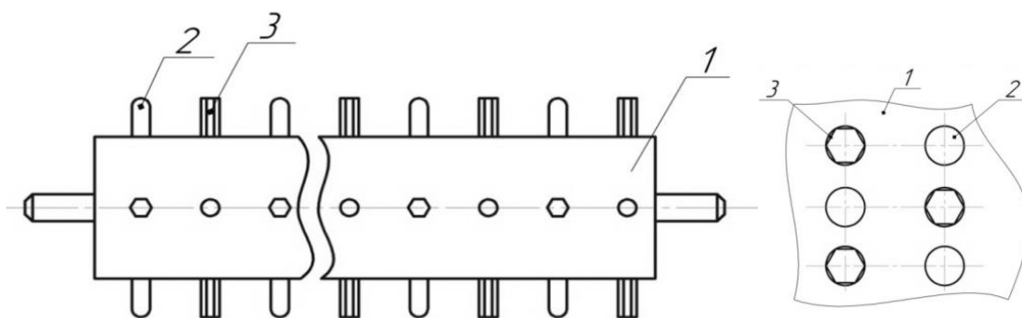
Пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалаш технологиясининг тозалаш зонасида асосан қозикли барабанлар ва тўрли юзалар қатнашади. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш технологиясини такомиллаштириш мақсадида қозикли барабан ва тўрли юза конструкциясининг самарали схемаси ишлаб чиқилди (2.5–расм).

2.5–расмда толали материалларни ифлос аралашмалардан тозаловчи машина қозикли барабанининг схемаси келтирилган.

Конструкция барабан 1, унинг юзасига шахмат тартибида ўрнатилган цилиндрсимон 2 ва кўп қиррали қозикчалардан 3 иборат. Ишлаш жараёнида барабан 1 айланганда, 2 ва 3 қозиклар навбатма – навбат айланиб толали материалга таъсир қилади. Бунда пахтага таъсир этадиган импульсив зарба кучи циклик ўзгариб туради, бу эса пахтадан майда ифлосликларни интенсив ажралишига олиб келади.

↓А

А кўриниш

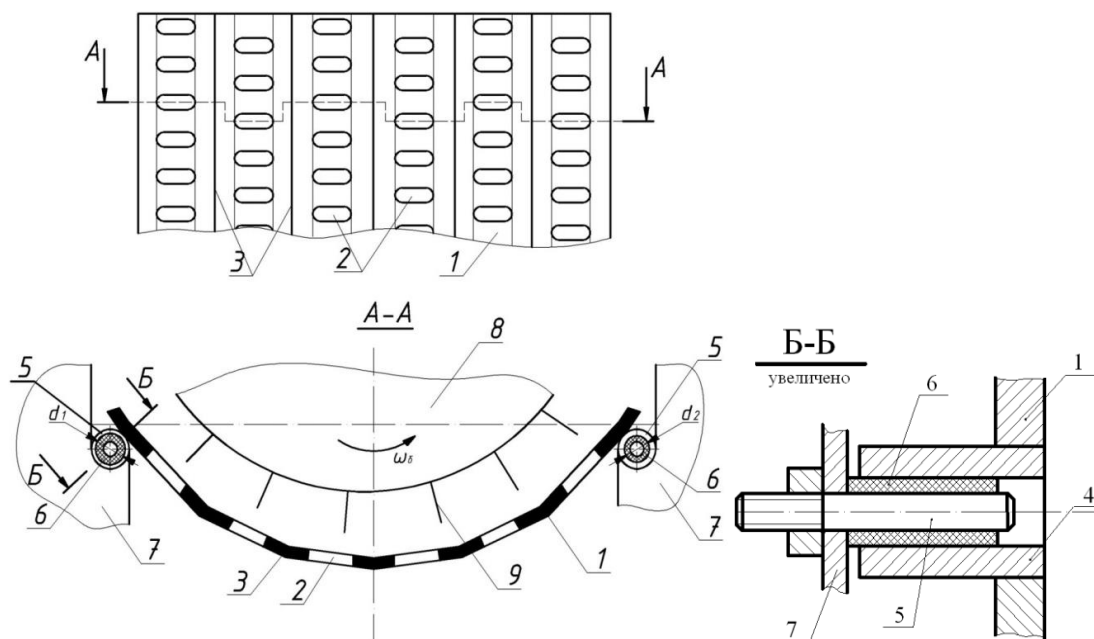


2.5 – расм. Толали материал тозалагичининг қозикли барабани схемаси
1-барабан, 2-қозикчалар, 3-янги шакилдаги қозикчалар.

Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш технологиясида тавсия қилинган цилиндрсимон ва кўп қиррали қозикли барабан тозалаш самарадорлигини сезиларли оширишга имкон беради.

Толали материал тозалагичининг кўп қиррали тўрли сирти пахтани майда ифлосликлардан тозалаш самарадорлигини сезиларли оширишга имкон беради. Пахта бўлакчасини тозалаш зонасида сурдаш тўрли юзани ташкил этувчи синиқ чизик бўйича ҳаракат траекториясини таъминлайди. Бунда пахта бўлакчасини кўп қиррали тўрли юза текислиги билан ўзаро таъсир йўналиши циклик ўзгариб туради. Бу натижасида эса пахта бўлакчасидан майда ифлосликларни самарали ажралишига олиб келади.

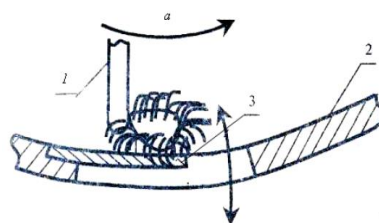
Тозалаш машинасининг ишлаш жараёнида барабан 8 қозикчалари 9 пахта хомашёсини тўрли юза 2 бўйлаб судраб ташийди (2–расм). Бунда пахта бўлакчалари тўрли юза 1 қирралари бўйича силжиб, ҳаракат траекториясини ўзгартириб, кўп қиррали тўрли юза 1 билан циклик ўзаро таъсирда бўлади. Бу эса пахтадаги ифлос аралашмаларнинг самарали ажралишига олиб келади. Ажралган ифлосликлар тешиклар 2 орқали чиқади. Бунда тўрли юзада 1 бўлган пахта массасининг ўзгариши ҳисобига қайишқоқ втулка 6 деформацияланади. Пахта хомашёси массасининг вақт давомида ўзгариши втулка 6 деформациясининг ўзгаришига олиб келади. Натижада тўрли юза 1 маълум частота ва амплитудада тебраниб туради.(2.6-расм)



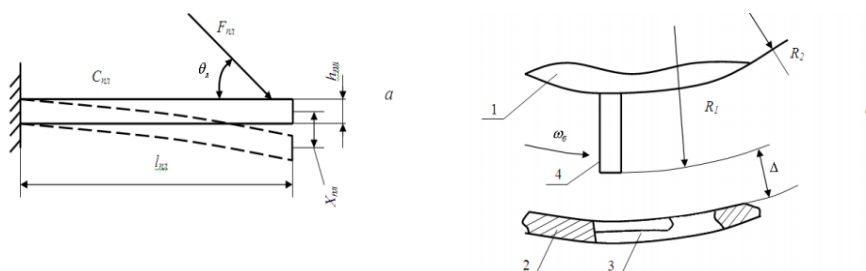
2.6-расм. Толали материал тозалагичининг тўрли юза схемаси

Бунда пахта хомашёсини судраш зонасини бошланишида бу зонада қайишқоқ втулкалар 6 диаметри катталигини ҳисобига ($d_1 > d_2$) тўрли юза 1 катта амплитудада тебранади, зонанинг охирида эса тўрли юзанинг 1 тебраниш амплитудаси паст бўлади. Тўрли юзанинг 1 тебраниш частотаси ва амплитудаси қайишқоқ втулкаларнинг 6 бикрлигига, тўрли юза 1 массасига ва судраладиган пахта массасининг ўзгаришига боғлиқ. Тўрли юзанинг 1 тебраниши ифлос аралашмаларнинг интенсив ажаралишига, бу эса тозалаш самардорлигининг ошишига олиб келади.

Пахтани майда чиқиндилардан тозалагични пахта хомашёсини бўшатиш ва тозалашни интенсификациялаш учун тўрли юзани янги конструкцияси таклиф қилинди. **6-расмда** толали чигитларни сетка юзасида судралиш схемаси келтирилган. Ишлаш жараёнида пахта толали чигитлари (бўлаги) 2 тўрли юзада 3 қозикли барабанлар билан судралади. Бунда толали чигитлар тўрли юзани тешикчаларига ўрнатилган қайишқоқ пластиналар 3 ўзаро таъсирида бўлади, 3 қайишқоқ пластиналар тебраниб пахта хомашёсидан ифлосликларни интенсив чиқишига ёрдам беради (2.7, 2.8-расмлар).



**2.7-расм. Пахтани майда ифлосликлардан тазалагичда пахта хомашёси
толали
чигитдан судраш зонаси**

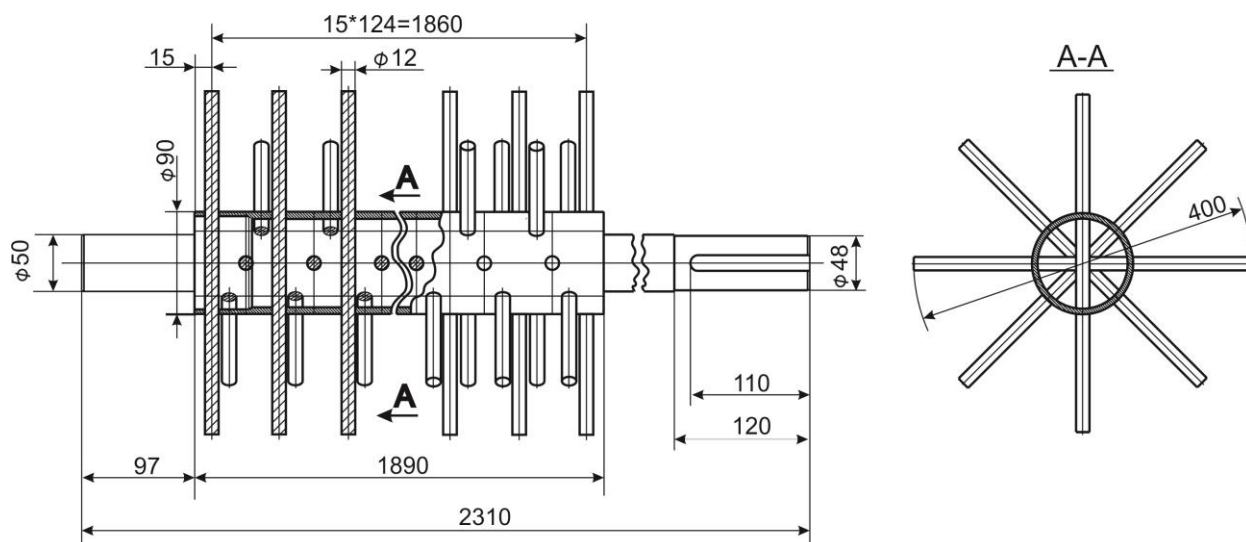


**2.8- расм. а – қайишқоқ пластинани схемаси; б – пахта хомашёсини
тозалаш зонасининг схемаси**

Тадқиқотчи томонидан пахтани майда ифлосликларини тозалашга мўлжалланган қозикчали барабаннинг қозикчаларини узун қилиб таёрлаш таклиф қилинган.

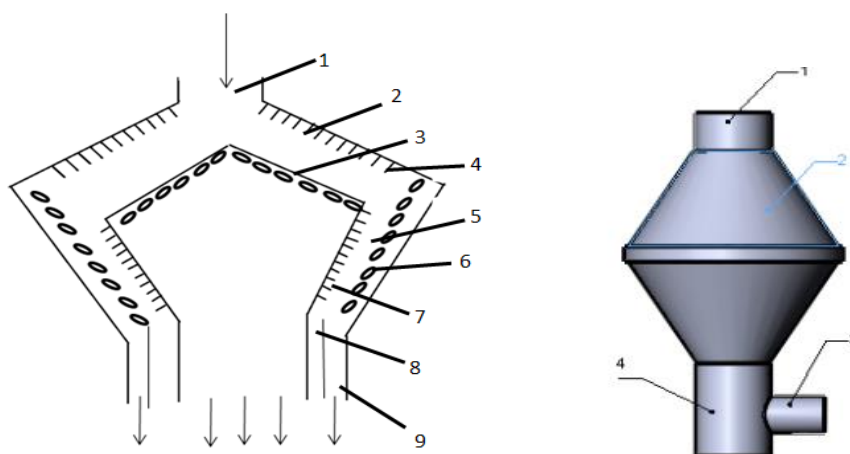
Узун қозикли барабаннинг матоларни ушлаб қолиш рационал кўрсаткичларини аниқлаш бўйича амалий тадқиқотлар олиб борилиб, барабанлар сони тўртта бўлганда энг юқори даражада матоларни ушлаб қолиш коэффициенти (99,4%) эришилиши аниқланган.

Узун қозикли барабаннинг ишлаб-чиқариш шароитида Сайхунобод пахта тозалаш корхонасида УХК агрегатида мавжуд паррак-қозикчали барабанлар билан қиёсий солиштирув синов тажрибалари олиб борилган. Бу қиёсий солиштирув натижалари иккала барабанда ҳам тозалаш самарадорлиги ва механик шикастланиш даражаси бир хил эканлигини кўрсатди.



2.9-рasm. Узун қозикли барабан

Тадқиқотчи томонидан пахтани майда ифлосликларини тозалашга мўлжалланган қурилма 2.10- рasmда кўрсатилган.



2.10-рasm. Пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи қурилма.

кириш қувури 1, конус шаклдаги ишчи камера 2, конус шаклда тўрли юза 3, қозикчалар 4, қўшимча ўрнатилган конус шаклда ишчи камера 5, қўшимча ишчи камерадаги конус шаклда тўрли юза 6, қўшимча ишчи камерадаги қозикчалар 7, тозаланган пахта чиқариш қувури 8, ифлос аралашмалар учун қувур 9.

Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда радиал ва ўз ўқи бўйлаб ҳаракатланиш йўналишида тозалашдан янгича усулда амалга ошириш имконини берадиган қурилма яратилди. Шу сабабли янги конуссимон тозалаш ускунасини пахта тозалаш корхонасига жорий этиш йўли билан пахта хомашёсининг турли юза бўйлаб ҳаракатланиш имкониятини ошириш ва тозалаш самарадорлигини яхшилашга эришиш мақсадга мувофиқдир. Шунингдек, қозикчаларни эластик асосга ўрнатиш йўли билан чигитнинг шикастланиши камаяди. Янги таклиф этилаётган пахта тозалаш қурилмаси ҳозирги кунда ишлатилаётган ускунанинг қозикли барабани ва турли юзасини, конуссимон қозикчали барабан ва конуссимон турли юзага алмаштирилганидир. Яъни, унда фойдали турли юзасининг ошиши ҳамда конуссимон барабан қозикчалари шахмат доскаси сингари жойлаштирилиши пахтани турли юза бўйлаб ҳаракати ортишига ҳамда тозалаш самарадорлигини ошишига эришилади. Бу қурилмада турли юза конус шаклда қилиб тайёрланган. Қозикчалар ўрнатиладиган асоси ҳам конус шаклда бўлади. Пахтани тозалаш жараёнида конус шаклдаги жойлашган қозикчалар конус шаклдаги турли юза билан спирал бўйлаб ҳаракатланади. Натижада зарба кучи таъсирида титилиб пахта майда ифлосликдан самарали тозаланади. Пахтанинг ишчи камерада бўлиш вақтини конус шаклда турли юзанинг ҳолатини ўзгартиришга эришиш мумкин. Бу қурилма икки камерали қилиб тайёрланди. Биринчи камерада пахтани майда ифлосликлардан тозалаш жараёни иккинчи камерада қайтарилади.

Фақат иккинчи камерада турли юза ва қозикчаларнинг жойлашаши ўзгаради. Бунда турли юза ишчи камеранинг ташқарисида жойлашади. Қозикчалар ишчи камерани ичкарасида, бири ишчи камерадан турли юзанинг давомида жойлашган бўлади. Иккинчиси камерада конуснинг учи пастга қараб ўрнатилади. Майда ифлосликларнинг ва тозаланган пахтанинг чиқиб кетиш учун махсус қувурлар ўрнатилган. Бу янги таклиф қилинган тозалаш машинасида қозикчалари пахтанинг табиий хусусиятларини сақлаб қолиш мақсадида эластик асосга ўрнатиш мумкин. Бунда қозикчаларнинг бир учи ташқарига чиққани сабабли, қозикчаларни хоҳлаган эластик асосга ўрнатиш мумкин бўлади. Бундан

ташқари спирал траектория бўйлаб конус шаклдаги тўрли юзада ҳаракатланаётган пахта бўлакчаси босиб ўтган йўлини кўпайтириш мумкин. Бунинг учун конуснинг қиялик бурчагини ўзгартириш керак бўлади. Конус шаклидаги тўрли сиртнинг фойдали юзасини қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

II-БОБ. ПАХТАНИ ҲАВО ЁРДАМИДА ТАШИШДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТИ

2.1. Пахта бўлакчаларини қия текислик бўйлаб ҳаракати

дифференциал тенгламалари

1. Табиатдаги, турмушдаги, механикадаги кўпгина ҳодисалар маълум физика қонуниятларга бўйсинади. Тебранишлар, механик жараёнларни асосий мазмунини ташкил этади. Кўпгина ҳолларда тебранишлар фойдали бўлса, баъзи ҳолларда эса салбий ҳолатларни келтириб чиқаради. Шу сабабли тебранма ҳаракатларни чуқур ўрганиш ҳозирги кунда ҳам актуал бўлиб қолмоқда. Айниқса техникада механик тебранишлар, асосий роль ўйнайди. Механик тебранма ҳаракатлар асосан иккинчи тартибли ўзгармас ва ўзгарувчан коэффициентли, бир жинсли, бир жинслимас дифференциал тенгламалар ёрдамида математик моделлаштирилади. Бундай моделлаштириш дифференциал моделлаштириш деб аталади.

Қуйида мажбурий тебранма ҳаракат қонуниятларини дифференциал модели билан танишиб чиқамиз.

Эркинлик даражаси бирга тенг бўлган механик системага тикловчи кучлар P_i , қаршилик кучлари R_i ва ташки актив кучлар $F_i = F_i(t)$ таъсир қилганда, умумий ҳаракат тенгламалари келтириб чиқарамиз. Умумлашган координата $q = q(t)$ бўлсин. Система учун кинетик энергия: $T = \frac{1}{2} a_0 \dot{q}^2$,

потенциал энергия: $Q = -\frac{\partial U}{\partial q} - \frac{\partial \Phi}{\partial q}$, сўнидирувчи қаршилик функцияси

$\Phi = \frac{1}{2} b_0 \dot{q}^2$ кўринишда бўлади. Бу ҳолда умумлашган куч қуйидаги ифодага эга

бўлади $Q = -\frac{\partial U}{\partial q} - \frac{\partial \Phi}{\partial q}$. Механик система учун Лагранжни 2-тур тенгламасини тузамиз

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial T}{\partial q} = \frac{\partial U}{\partial q} - \frac{\partial \Phi}{\partial q} + Q_F \quad (1.1)$$

Бу ерда Q_F - ташки кучларга мос келувчи умумлашган куч. Бу ҳолда эркинлик даражаси бирга тенг бўлган механик системани мажбурий тебранма ҳаракат дифференциал тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$\ddot{q} + 2n\dot{q} + \omega_0^2 q = \frac{1}{Q_0} Q_F \quad (1.2)$$

$Q_F = Q_0 \sin pt$ бўлса, (1.2) ни қуйидагича бўлади

$$\ddot{q} + 2n\dot{q} + \omega_0^2 q = A_0 \sin pt \quad (1.3)$$

$$A_0 = \frac{Q_0}{a_0}$$

2. Пахтани дастлабки ишлаш жараёнларида, ҳар хил аралашмаларни ажратишга тўғри келади. Пахта бўлакларидан ҳар-хил ифлосликларни ажратиш учун қия текисликка эга бўлган, тебранувчи қурилмалардан фойдаланилади.

Бундай ҳолатларда тебрараниш ҳисобига пахта бўлакчаларидан ифлосликлар ажратиб олинади.

Қуйида қия текисликда ҳаракатлануши пахта бўлакчасини модели келтирилган.

ζ, η -қўзғалмас координаталар системаси $O_1\zeta \parallel OX, O_1\eta \parallel OY$, хоу-қўзғалувчан координаталар системаси ζ, η –система, тебранувчан текислика перпендикуляр. хоу-текислик, бўйлама ва қўндаланг йўналишда гармоник бир хил ω частота билан $F_\zeta = A_\zeta \sin(\omega t + \varepsilon), F_\eta = A_\eta \sin(\omega t) \quad (2.1)$

қонуниятга эга бўлсин.

Бу ерда A_ζ, A_η - бўйлама ва қўндаланг тебрараниш амплитудаси ε -силжиш фазаси, (2,1)-ярим ўқлари $a_1 = a, a_2 = b$ бўлган эллипсни ифодлайди.

Яъни, пахта бўлакчаси қия текисликда ҳаракати давомида ўзини оғирлик маркази атрофида, эллипс троектория бўйлаб айланма ҳаракатда ҳам бўлади. Ушбу моделда m - пахта бўлакчасини массаси, $p = mg$ пахта бўлакчасини оғирлик қучи. Пахта бўлакчаси билан қия текислик орасидаги ишқаланиш қучи, N -нормал босим қучи, J -инерция қучи. Пахта бўлакчасини OX, OY –

ўқлардаги ҳаракат дифференциал тенгламаси, Даламбер принцига асосан қуйидагича ёзилади

$$m\ddot{x} = mA_{\zeta}\omega^2 \sin(\omega t + \varepsilon) - mg \sin \alpha + F_{\text{ишк}} \quad (2.3a)$$

$$m\ddot{y} = mA_{\eta}\omega^2 \sin(\omega t) - mg \cos \alpha + N \quad (2.3b)$$

Бу ерда α -тебранувчан текисликни қиялик бурчаги.

$$F_{\text{ишк}} = \begin{cases} -fN, & \text{агар } \dot{x} > 0 \\ fN, & \text{агар } (\dot{x} < 0) \end{cases} \quad (2.4)$$

f -ишқаланиш коэффициенти. N -нормал босим кучи.

$$N = mg \cos \alpha - mA_{\eta}\omega^2 \sin(\omega t) \quad (2.5)$$

Ортиқча юкланиш параметрини W –белгиласак, у ҳолда

$$W = \frac{A_{\eta}\omega^2}{g \cos \alpha} \quad (2.6) \text{ ифода билан аниқланади.}$$

W -қўндаланг тебраниш амплитудасини инерция кучини қўндаланг ташкил этувчисига нисбатини ифодалайди.

Агар $W \leq 1$ бўлса, пахта бўлакчаси қия текислик бўйлаб сакрамасдан ҳаракатланади. Агар $W > 1$ бўлса, пахта бўлакчаси қия текислик бўйлаб сакраб ҳаракатланади. Сакраш ҳисобига пахта бўлакчаси таркибидаги ҳар-хил ифлосликлар ажралиб чикиб кетади.

2.2. Ифлослик заррачаларини бўлакча таркибидан ажралиш жараёнини

А.Г.Севастьянов модели асосида назарий тадқиқоти

Пахта бўлакчасининг, тўрли юзанинг BC чизиғи бўйлаб ҳаракат тезлиги маълум бўлгандан сўнг, А.Г.Севастьянов модели асосида заррачаларнинг бўлакча таркибидан ажралиш жараёнини назарий кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик, бўлакчанинг BC чизиғи бўйлаб ҳаракати давомида массаси камайиб M га тенг ва Δt давомида унинг массаси заррачаларни ажралиши сабабли dM

га камайсин. Яъни $M - dM$ га тенг бўлсин. А.Г.Севастьянов моделига кўра унинг нисбий камайиши, қуйидаги тенгликни бажариши талаб этади.

$$dM / M = -\lambda \dot{s} \bar{N} dt \quad (2.6.1)$$

Бу ерда λ - пропорционаллик коэффициенти. $\bar{N} = N / M_0 g$, N - формуладаги нормал куч. А.Г.Севастьянов моделида, бу куч хисобга олинмаган. Агар $N \leq 0$ бўлса, у холда заррача ажралиш жараёни бўлмайдиган, чунки бу холда бўлакча билан тўрли юза орсидан контакт бузилади. Агар юқоридаги А.Г.Севастьянов модели қўлланиладиган бўлса, у холда $N > 0$ шarti текширилиши лозим бўлади. (2.6.1) тенгламани $M(0) = M_0$ (бу ерда M_0 - бўлакчанинг заррачалар билан биргаликдаги массаси) шarti билан интеграллаб, топамиз

$$M = M_0 \exp \left(- \int_0^t \lambda \dot{s}(t) \bar{N} dt \right)$$

Хусусан, $r = r_0 = \text{const}$, деб олинса, у холда интегралга $dt = \sqrt{\frac{r_0}{g}} d\tau$, $\dot{s} = (\bar{v}_0 + \varphi'_*) \sqrt{r_0 g}$, $\bar{N} = (\bar{v}_0 + \varphi'_*)^2 + \sin(\varphi_* + \varphi_0 + \bar{v}_0 \tau)$ ифодадаларни қўйиш керак:

$$M / M_0 = r_0 \exp \left(- \int_0^\tau \lambda (\bar{v}_0 + \varphi'_*) [(\bar{v}_0 + \varphi'_*)^2 + \sin(\varphi_* + \varphi_0 + \bar{v}_0 \tau)] d\tau \right), \quad (2.6.2)$$

Агар А.Г.Севастьянов модели қўлланилса:

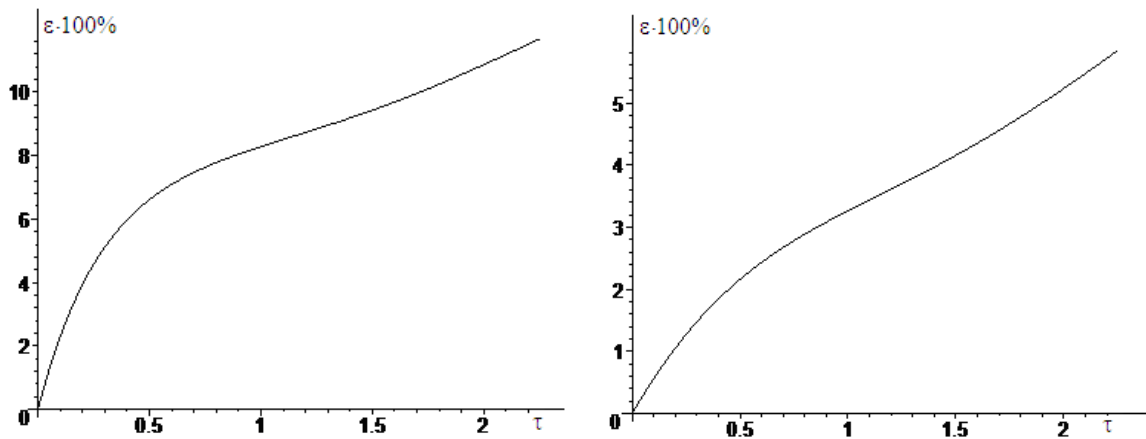
$$M / M_0 = r_0 \exp \left(- \int_0^\tau \lambda (\bar{v}_0 + \varphi'_*) d\tau \right)$$

формуласини оламиз ва $N > 0$ шarti текшириш лозим бўлади. Бўлакчадан ажралиб кетган заррачалар миқдори $M_0 - M$ га тенг бўлиб, ушбу нисбат

$$\varepsilon = \frac{M_0 - M}{M_0} = 1 - r_0 \int_0^\tau \lambda (\bar{v}_0 + \varphi'_*) [(\bar{v}_0 + \varphi'_*)^2 + \sin(\bar{v}_0 \tau + \varphi_0 + \varphi_*)] d\tau \quad (2.6.3)$$

заррачаларни ажратишда қўлланиладиган технологик машинанинг тозалаш самарадорлигини аниқлайди. 2.13-расмда самарадорликни (фоизда) (2.14) (а-графиклар) ва (2.14) (б-графиклар) формулалар ёрдамида хисоблаш натижалари $\lambda_0 = r_0 \lambda = \text{const}$, хар хил қийматларда, τ бўйича ўзгариш графиклари келтирилган.

а) $\lambda_0 = 0.015$ б) $\lambda_0 = 0.03$



2.14- расм. Заррачалар ажратиш назарий самарадорлиги коэффициентининг (фоизда) нормал куч таъсири эътиборга олганда (α - чизиклар) ва олмаганда (β - чизиклар) хар хил λ_0 да τ б $\lambda_0 = 0.03$ бўйича ўзгариш графиклари.

Агар бўлакчанинг эластикли ва қовушқоқлик хусусиятларини эътиборга олинмаса, у холда заррачаларни ажратиш жараёни бўлакчанин тўрли сирт устида нормал кучнинг босим остида колокларнинг «судраши» натижасида содир бўлиш механизми деб қараш мумкин бўлади. У холда $\varphi_* = 0$, $\varphi' = \bar{v}_0$ бўлиб, юқорида таклиф этилган моделга асосан бўлакча массасини камайиш тенгламасини қуйидаги содда кўринишга ёзиш мумкин бўлади.

$$\frac{dM}{M} = -\lambda_0 \bar{v}_0 (\bar{v}_0^2 + \sin \bar{v}_0 \tau) d\tau$$

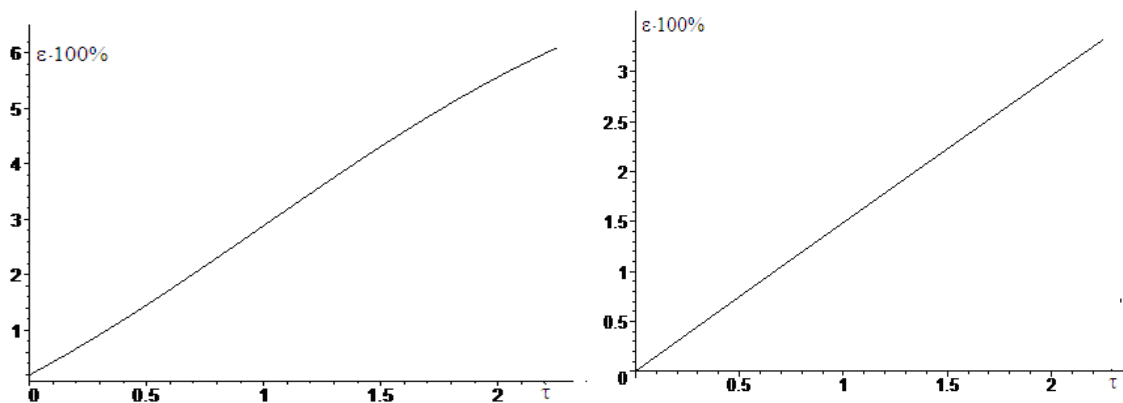
Бу ердан $M(0) = M_0$ шарти билан интеграллаб, ечимни топамиз:

$$M = M_0 \exp[-\lambda_0 (\bar{v}_0^3 \tau + 1 - \cos(\bar{v}_0 \tau + \varphi_0))]$$

Заррачаларни ажратиш самарадоликини назарий хисоблаш формуласи қуйидагича бўлади

$$\varepsilon = 1 - \exp[-\lambda_0 (\bar{v}_0^3 \tau + 1 - \cos(\bar{v}_0 \tau + \varphi_0))] \quad (2.6.4)$$

а) $\lambda_0 = 0.015$ б) $\lambda_0 = 0.03$



2.15- расм. Заррачалар ажратиш назарий самарадорлиги коэффициентининг нормал куч таъсири эътиборга олганда (a - чизиклар) ва олмаганда (b - чизиклар) ҳар хил λ_0 да τ бўйича ўзгариш графиклари.

2.15-расмда самарадорликни (2.6.4) формула ёрдамида ҳисоблаш натижалари $\lambda_0 = r_0 \lambda = \text{const}$, ҳар хил қийматларида τ бўйича ўзгариш графиклари келтирилган.

Фараз қилайлик тозалаш камерасидаги цилиндрли тўрли юзага узлуксиз равишда сарфи Q (кг/мин) бўлган маҳсулот келиб тушсин. Қуйидаги фаразларни қабул қиламиз:

1) Массанинг тозаланиш соҳаси цилиндрик қатлам $R - h < r < R$, $\varphi_0 \leq \alpha \leq \varphi_n$ бўлиб, бу соҳа n та сектордан иборат (бу ерда n - колоклар сони). $\varphi_{j-1} \leq \alpha \leq \varphi_j$ ($j = 1 \dots n$, $\alpha_n = \varphi_n$)

2) Ҳаракатдаги қатламнинг қалинлиги тўрли юза радиуси $r_0 = R$ га нисбатан етарли даражада кичик $h \ll R$. Шунинг учун $r = R$.

3) Қатламнинг ҳаракати стационар ва унинг радиаль тезлиги нолга тенг.

4) Қатламдаги босим ўзгармас ва уринма тезлик (сирт бўйлаб) ν поляр радиусига боғлиқ эмас.

Қатламдаги массанинг ҳаракат тенгламасини, оғирлик ва ишқаланиш кучини эътиборга олган ҳолда ҳар бир сектор учун Эйлер формуласи ёрдамида ёзамиз:

$$-\rho_j \frac{v_j^2}{R} = \rho_j g \sin \alpha - N_j, \quad \rho_j \frac{v_j dv_j}{R d\alpha} = \rho_j g \cos \alpha - f N_j \quad \varphi_{j-1} \leq \alpha \leq \varphi_j \quad (2.6.5)$$

Бу ерда ρ_j , v_j , N_j - j сектордаги массанинг зичлиги, уринма тезлиги ва нормал куч ифодалари. (1) нинг биринчи тенламасидан N_j аниқлаб, иккичисига қўямиз ва v_j ни топиш учун тенглама хосил қиламиз:

$$\frac{v_j dv_j}{R d\alpha} = g(\cos \alpha - f \sin \alpha) - f \frac{v_j^2}{R} \quad \varphi_{j-1} \leq \alpha \leq \varphi_j \quad (2.6.6)$$

(13) тенгламалар $v_j = v_0$ агар $\alpha = \varphi_{j-1}$ бўлганда шартида интегралланади:

$$v_j = \sqrt{2u_j}, \quad u_j = \frac{v_0^2}{2} \exp[-2f(\alpha - \varphi_{j-1})] + gR \int_{\varphi_{j-1}}^{\alpha} (\cos \alpha - f \sin \alpha) \exp(-2f(\varphi_{j-1} - \alpha)) d\alpha$$

Интегралларни ҳисоблаб, u_j лар учун қуйидаги ифодаларни оламиз:

$$u_j = \frac{v_0^2}{2} \exp[-2f(\alpha - \varphi_{j-1})] + Rg \exp(-2f\alpha) \{F_1(\alpha) - F_1(\varphi_{j-1}) + 2f[F_2(\alpha) - F_2(\varphi_{j-1})]\} / (4f^2 + 1)$$

Бу ерда:

$$F_1(\alpha) = (\sin \alpha - 2f \cos \alpha) \exp(2f\alpha), \quad F_2(\alpha) = (\cos \alpha - 2f \sin \alpha) \exp(2f\alpha)$$

А.Г.Севастьянов модели асосида, ҳар бир сектордаги тола массасининг заррачалар ажралгандан сўнг, камайиш дифференциал тенгаламасини ёзамиз:

$$\frac{d\rho_j}{\rho_j} = -\lambda v_j(\alpha) d\alpha$$

Бу ифодани интеграллаб, хомашё зичлигининг камайиш рекуррент формуласини оламиз

$$\rho_j = \rho_{j-1} \exp\left(-\int_{\varphi_{j-1}}^{\alpha} \lambda v_j(\alpha) d\alpha\right)$$

Хусусий ҳолда, масса тезлиги ўзгармас $v_j = v_0$ ва $\lambda = \text{const}$ бўлса, у ҳолда ($\lambda_0 = \lambda v_0$)

$$\rho_j = \rho_{j-1} \exp[-\lambda_0(\alpha - \varphi_{j-1})]$$

Агар толани тозалашдан олдин зичлиги ρ_0 бўлса, у ҳолда j сектордан ажралган заррачаларининг нисбий зичлик формуласи қуйидагича бўлади:

$$\varepsilon_j = \frac{\rho_0 - \rho_j(\varphi_j)}{\rho_0} = 1 - \frac{\rho_j(\varphi_j)}{\rho_0} = 1 - \frac{\rho_{j-1}}{\rho_0} \exp[-\lambda_0(\varphi_j - \varphi_{j-1})]$$

Ҳар бир сектордан ажраладиган заррачалар нисбий зичлиги

$$\varepsilon_1 = 1 - \exp[-\lambda_0(\varphi_1 - \varphi_0)], \varepsilon_2 = 1 - \exp[-\lambda_0(\varphi_2 - \varphi_0)], \dots, \varepsilon_n = 1 - \exp[-\lambda_0(\varphi_n - \varphi_0)]$$

Умумий ажралган заррачалар массаси ($R_n = R(\varphi_n - \varphi_0)$)

$$m = LR_n h \sum_{j=1}^n \rho_j = LR_n h \exp(-\lambda_0(\varphi_1 - \varphi_0)) \{1 + \exp[-\lambda_0(\varphi_2 - \varphi_1)] + \dots + \exp[-\lambda_0(\varphi_n - \varphi_0)]\}$$

Агар $\varphi_j = \frac{\varphi_n}{n} j$, бўлса, у ҳолда

$$\begin{aligned} m &= LR_n h \exp(-\lambda_0(\varphi_1 - \varphi_0)) \{1 + \exp(-\lambda_0 \frac{\varphi_n}{n}) + \exp(-\lambda_0 \frac{2\varphi_n}{n}) \dots + \exp[-\lambda_0 \frac{\varphi_n}{n} (n-1)]\} = \\ &= LR_n h \exp(-\lambda_0(\varphi_1 - \varphi_0)) \frac{1 - \exp(-\lambda_0 \varphi_n)}{1 - \exp(-\lambda_0 \varphi_n / n)} = LR_n h \exp(-\lambda_0 \varphi_n / n) \frac{1 - \exp(-\lambda_0 \varphi_n)}{1 - \exp(-\lambda_0 \varphi_n / n)} \end{aligned}$$

2.3. Физик-математик модел асосида пахта бўлакчалари ва чет аралашмадан иборат системани дифференциаль тенгламаларини тузиш

Пахта бўлакчаларини цилиндрсимон тўрли юза бўйлаб ҳаракатини математик моделлаштириш асосида ҳаракат тенгламасини тузиш, сирт юзаси билан бўлакча орасидаги контакт кучларни ҳисобга олиш:

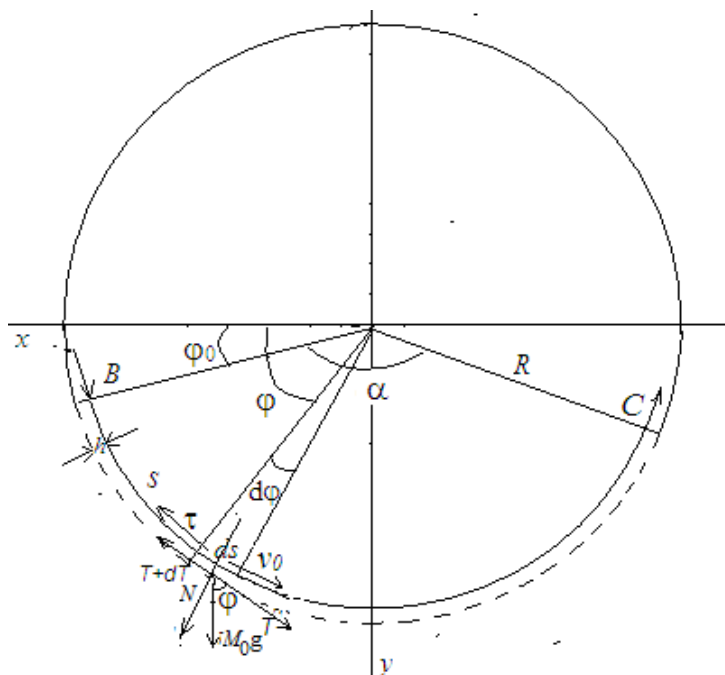
1.1. Массаси M_0 га тенг бўлган бўлакчанин тўрли юза бўйлаб 1.11-расмдан фойдаланиб ҳаракат тенгламасини ва бўлакчага таъсир этаётган нормаль куч ифодасини қуйидагича ёзамиз

$$M_0 R \ddot{\varphi} = T + M_0 g \cos \varphi, \quad N = M_0 R \dot{\varphi}^2 + M_0 g \sin \varphi \quad (1.5.1)$$

Бу ерда φ -бўлакчанин айланиш бурчаги бўйлаб ўзгариш бурчаги, R -цилиндрсимон тўрли юзасининг радиуси, T билан бўлакчага таъсир этаётган уринма кучлар йиғиндиси белгиланган. Бу йуналишда бўлакчага оғирлик кучининг проекцияси, Кулон кучи, ҳамда колоқ орқали бўлакчага зарба кучи таъсир этади. Бўлакча зарба кучини қисман сўндиради. Шунинг учун бу кучни бўлакча билан колка қўчишлари ва тезликларининг айирмасига пропорционал қилиб оламиз:

$$T = -fN + k(v_0 t - R\dot{\varphi}) + \eta(v_0 - R\dot{\varphi}), \quad (1.5.2)$$

бу ерда f - келтирилган ишқаланиш коэффиценти, (унинг хисоблаш учун қуйидаги формула тавсия этилади $f = f_0(1 - F / F_0)$, f_0 - эпик (турсиз) сирт билан бўлакча орасидаги ишқалиниш коэффиценти, F_0 - унинг юзаси, F - тўрли юза очик қисмининг юзаси.), v_0 - қозикнинг чизиқли тезлиги. k, η - эластиклик ва ковушқоқлик пропорционаллик коэффицентлари.



1.11-расм. Массаси M_0 бўлган бўлакчанинг тўрли юза бўйлаб ҳаракатининг схематик кўриниши.

Уринма кучнинг (1.5.2) даги ифодасини эътиборга олиб (1.5.1) тенгламани қуйидаги кўринишга келтирамиз

$$M_0 R \ddot{\varphi} = M_0 g \cos \varphi + k(v_0 t - R\varphi) + \eta(v_0 - R\dot{\varphi}) - f(M_0 R \dot{\varphi}^2 + M_0 g \sin \varphi) \quad (1.5.3)$$

(1.5.3) тенгламани ечиш учун қуйидаги бошланғич шартлар қабул қилинади,

$$\varphi(0) = \varphi_0, \quad \dot{\varphi}(0) = v_0 = R\omega$$

Бу ерда ω - колокнинг бурчак тезлиги.

Пахта бўлакчасининг турли юзанинг BC чизиғи бўйлаб ҳаракат тезлиги маълум бўлгандан сўнг, А.Г.Севастьянов модели асосида заррачаларнинг бўлакча таркибидан ажралиш жараёнини назарий кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик, бўлакчанинг BC чизиғи бўйлаб ҳаракати давомида массаси камайиб M га тенг ва Δt давомида унинг массаси заррачалар ажралгани сабабди dM га

камайсин, яъни $M - dM$ га тенг бўлсин. А.Г.Севастьянов моделига кўра унинг нисбий камайиши қуйидаги тенгликни бажариши лозим.

$$dM / M = -\lambda \bar{N} dt \quad (1.5.4)$$

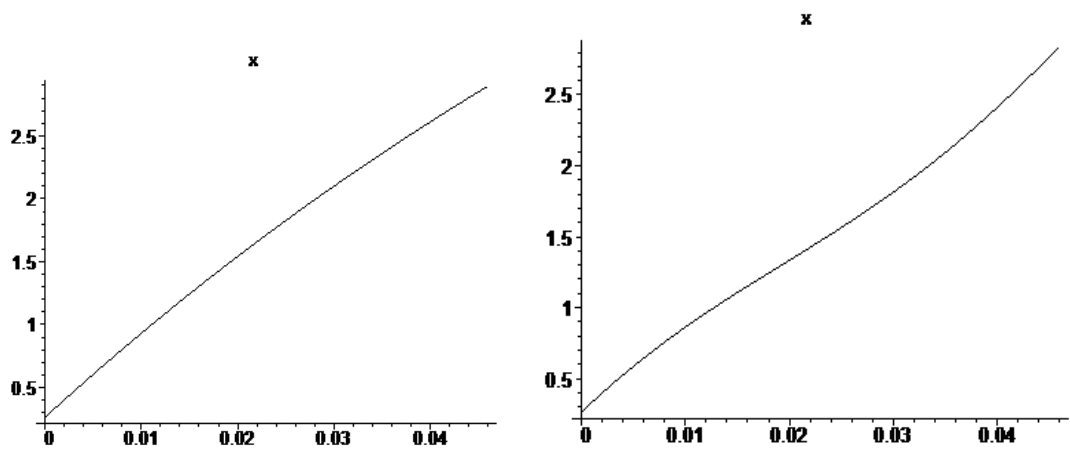
Бу ерда λ - пропорционаллик коэффициенти. $\bar{N} = N / M_0 g$, N - (1.5.1) формуладаги нормал куч. А.Г.Севастьянов моделида бу куч ҳисобга олинмаган. Агар $N \leq 0$ бўлса, у ҳолда заррача ажралиш жараёни бўлмайдиган, чунки бу ҳолда бўлакча билан турли юза орасида контакт бузилади. Агар юкоридаги А.Г.Севастьянов модели қўлланиладиган бўлса, у ҳолда $N > 0$ шартини текширилиши лозим бўлади. (1.5.1) тенгламани $M(0) = M_0$ (бу ерда M_0 - бўлакчанинг заррачалар массаси билан биргаликдаги массаси) шартини билан (1.5.3) тенглама билан система ҳосил қилади ва бу система сонли ечилади.

2.4. Тузилган дифференциал тенгламаларини аналитик ва сонли усулда ечиб, тегишли графикларини олиш

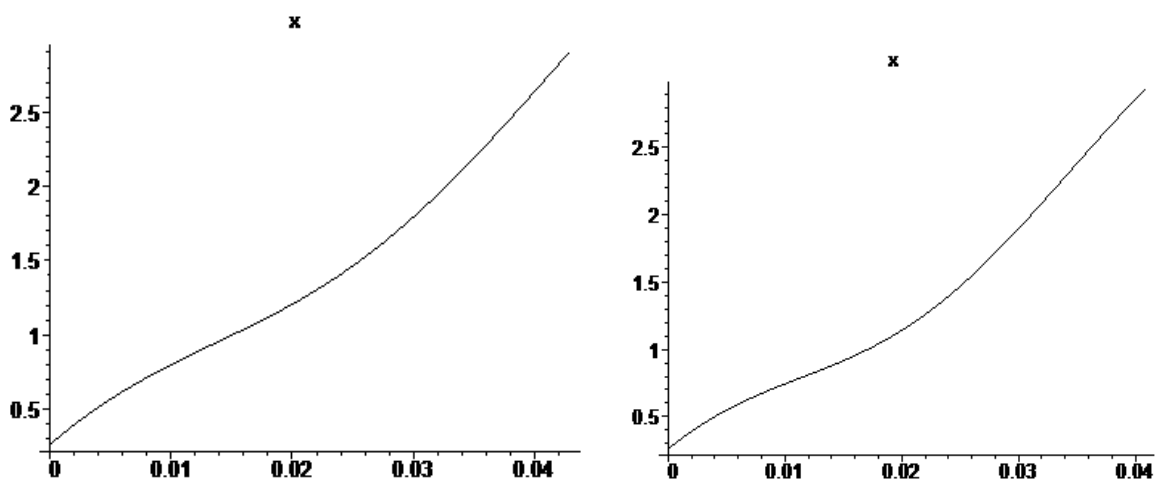
(1.5.3) тенглама чизиқсиз бўлганлиги сабабли Рунге – Кутта усулида сонли ечимини аниқлаймиз. Бошланғич шартлар φ_0 ва v_0 ларнинг ҳар хил қийматларида бўлакчанинг кўчиши ва кўчиш тезлиги ва нормал кучнинг қийматларининг турли юза бўйлаб тақсимланиш графикларини келтирамиз.

Ҳисоб ишларини қуйидаги физик катталикларда бажарамиз: $\omega = 70$ (қозикчанинг айланиш тезлиги $n = 700 \text{ айл/мин}$), $M_0 = 0.02 \text{ г}$, $R = 0.12 \text{ м}$, $\varphi_0 = 15^\circ$, $f_0 = 0.3$, $\eta = 0$. Ҳисоб бикирлик коэффициенти k (Н/ ва нисбат $n = F / F_0$ ҳар хил қийматларида бажарилган.

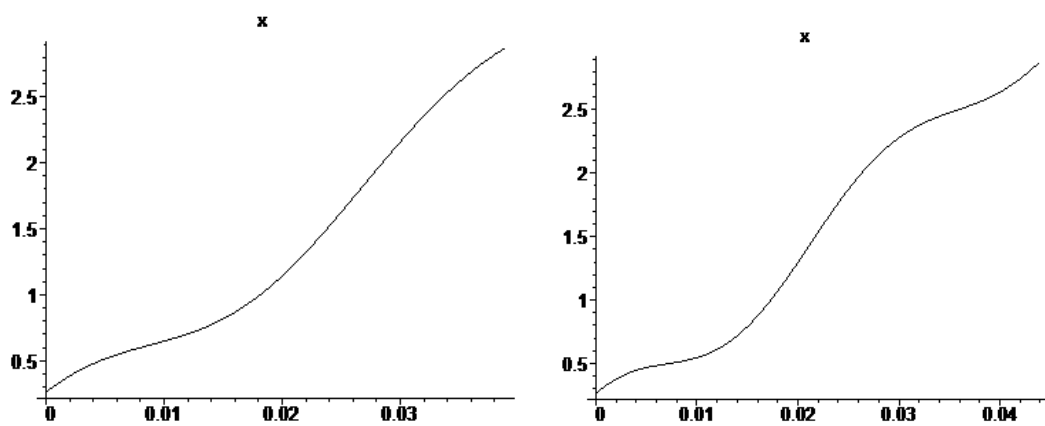
$$k = 0 \quad k = 100$$



$k = 200 \quad k = 300$

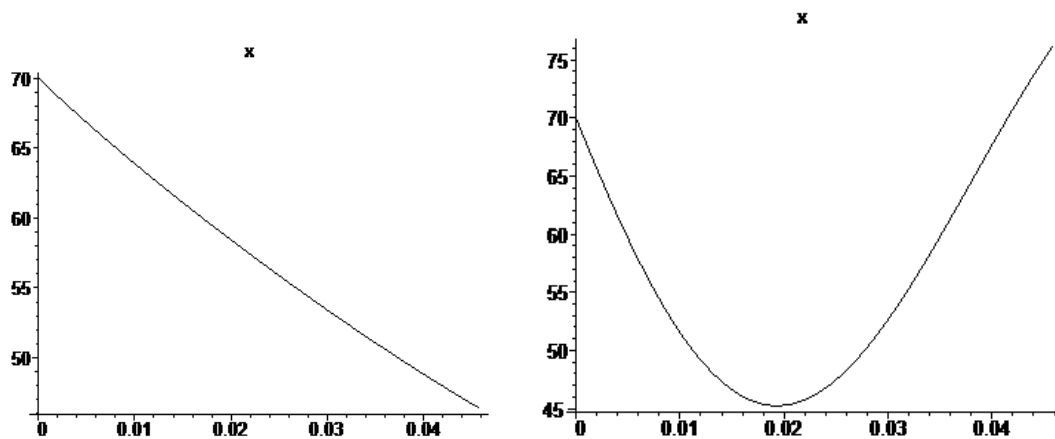


$k = 500 \quad k = 800$

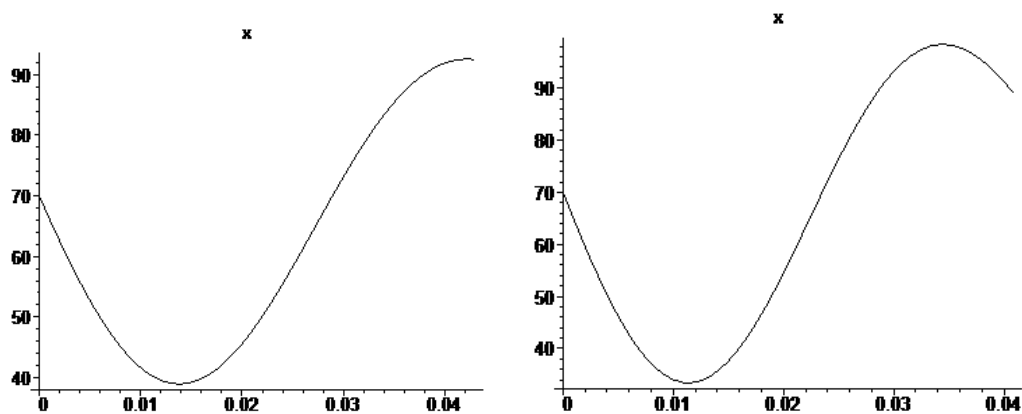


1.12-расм. Бўлакчанинг тўрли сирт бўйлаб кучиши φ (радиан) нинг вақт t (сек) бўйича $n = F / F_0 = 0.5$ ва ҳар хил биқирлик коэффиценти k (H / m) ларда ўзгариш графиклари.

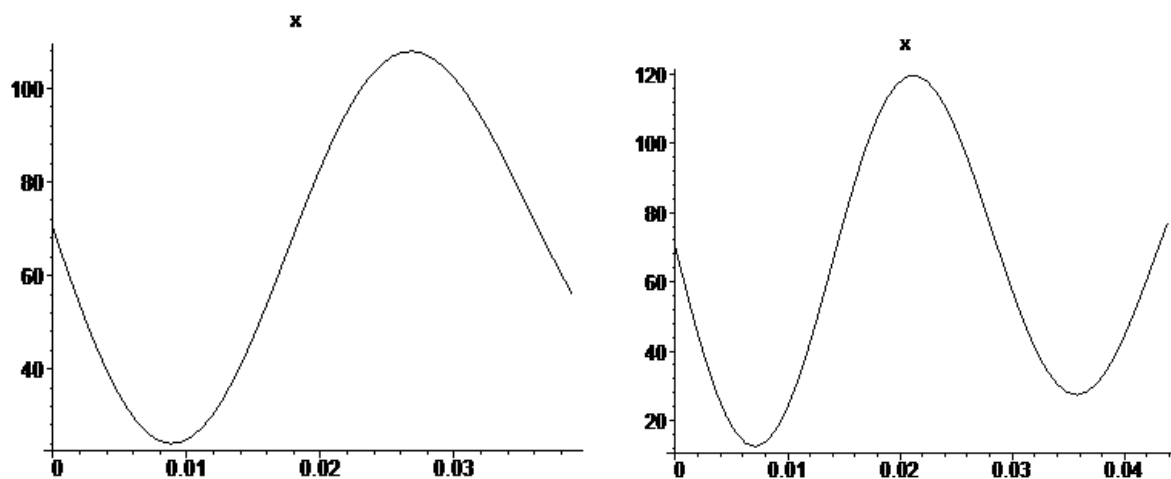
$k = 0 \quad k = 100$



$k = 200 \quad k = 300$

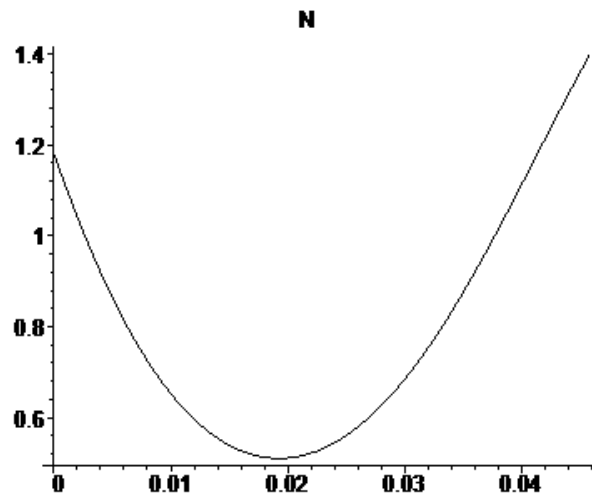
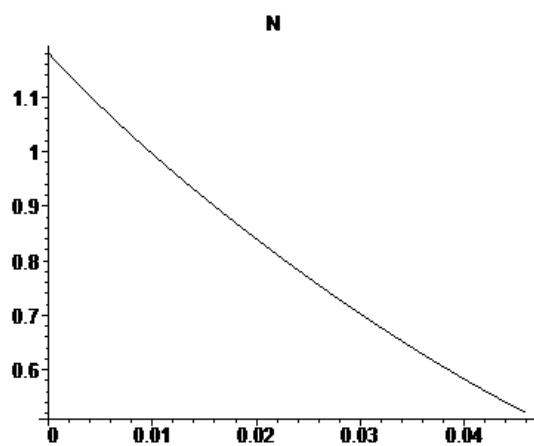


$k = 500 \quad k = 800$

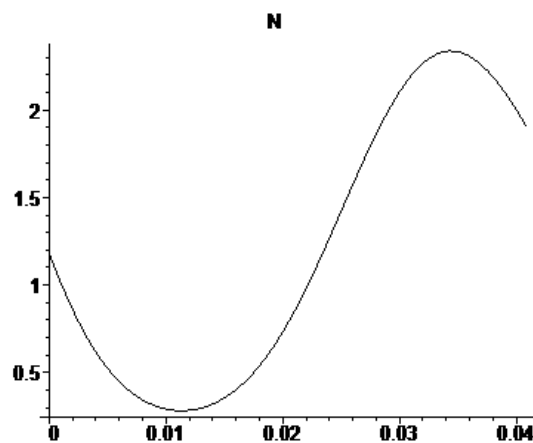
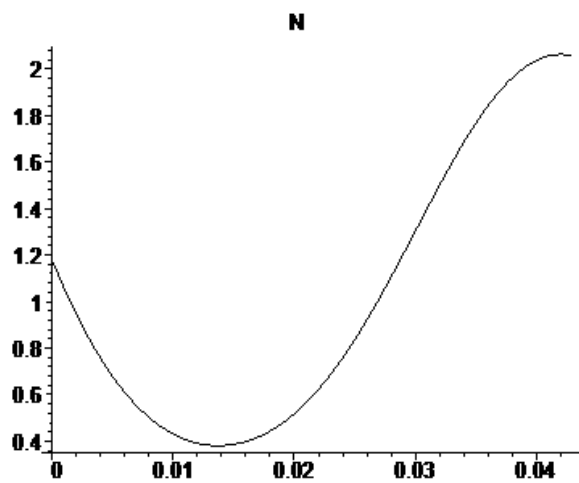


1.13-расм. Бўлакчанинг тўрли сирт бўйлаб тезлиги ϕ (радиан/сек) нинг вақт $t(сек)$ бўйича $n = F / F_0 = 0.5$ ва ҳар хил биқирлик коэффиценти $k(H / м)$ ларда ўзгариш графиклари.

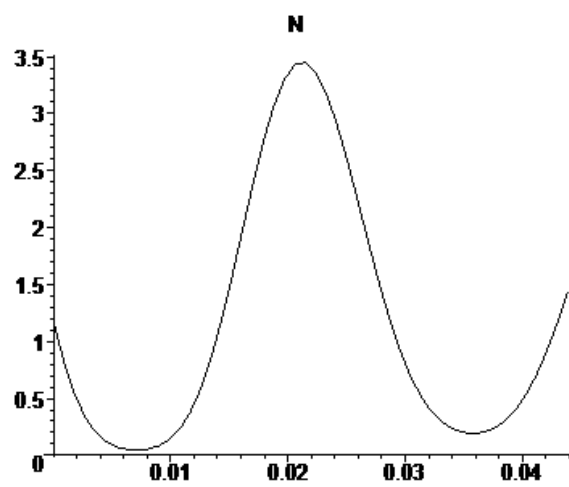
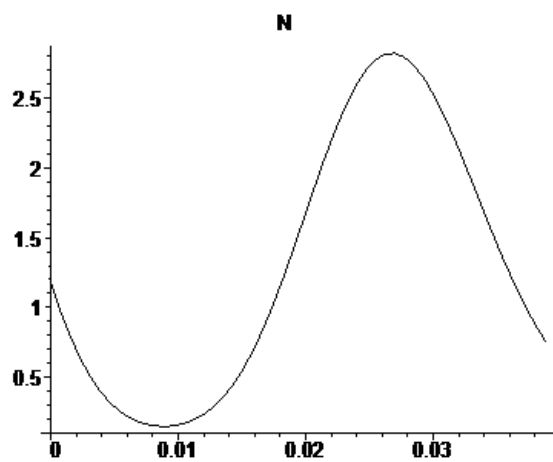
$k = 0 \quad k = 100$



$k = 200 \quad k = 300$

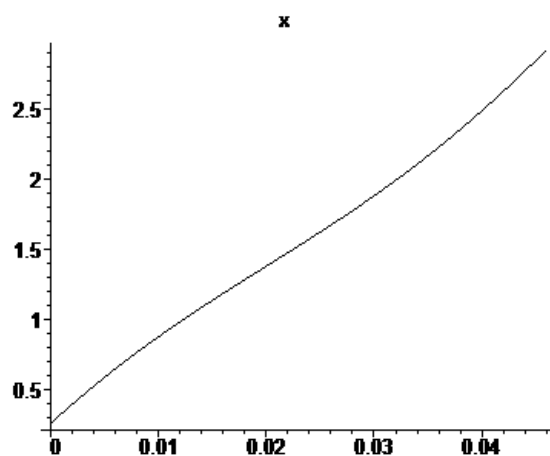
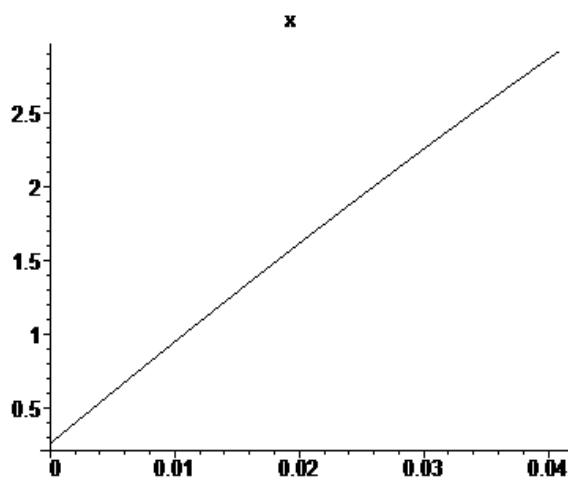


$k = 500 \quad k = 800$

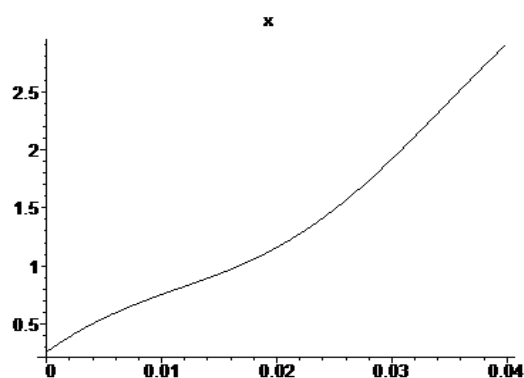
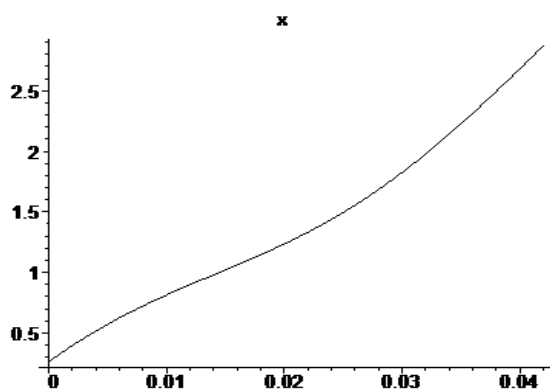


1.14 -расм. Бўлакчага таъсир этаётган нормал куч $N(H)$ нинг тўрли сирт бўйлаб вақт $t(сек)$ бўйича $n = F / F_0 = 0.5$ ва ҳар хил биқирлик коэффиценти $k(H / м)$ ларда ўзгариш графиклари.

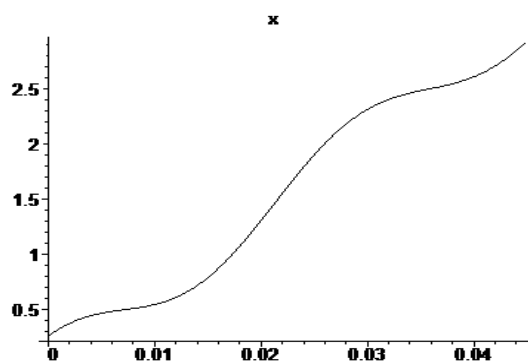
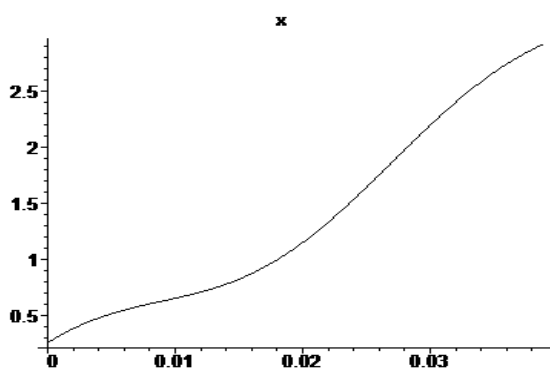
$k = 0 \quad k = 100$



$k = 200 \quad k = 300$



$k = 500 \quad k = 800$

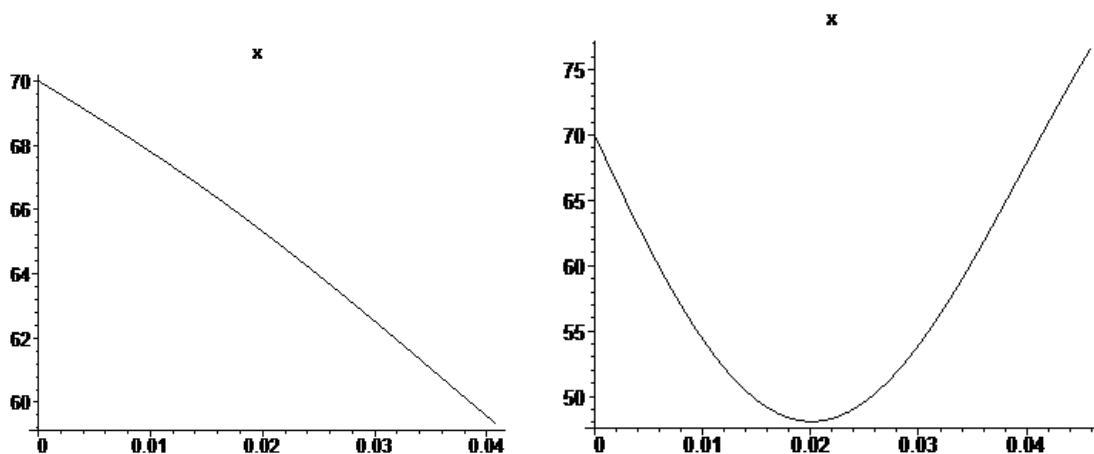


1.15-расм. Бўлакчанинг тўрли сирт бўйлаб кўчиши (радиан) нинг вақт $t(сек)$

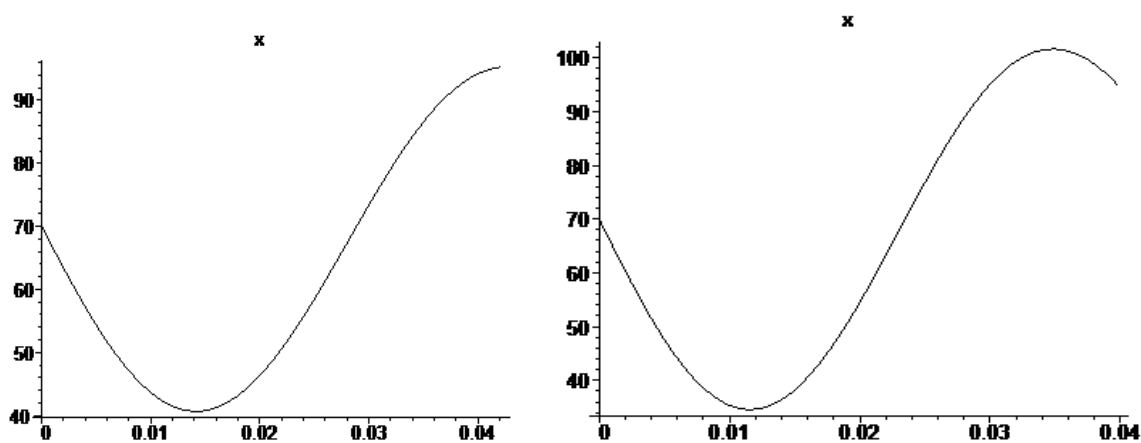
бўйича $n = F / F_0 = 0.8$ ва ҳар хил биқирлик коэффиценти $k(H / м)$ ларда

ўзгариш графиклари.

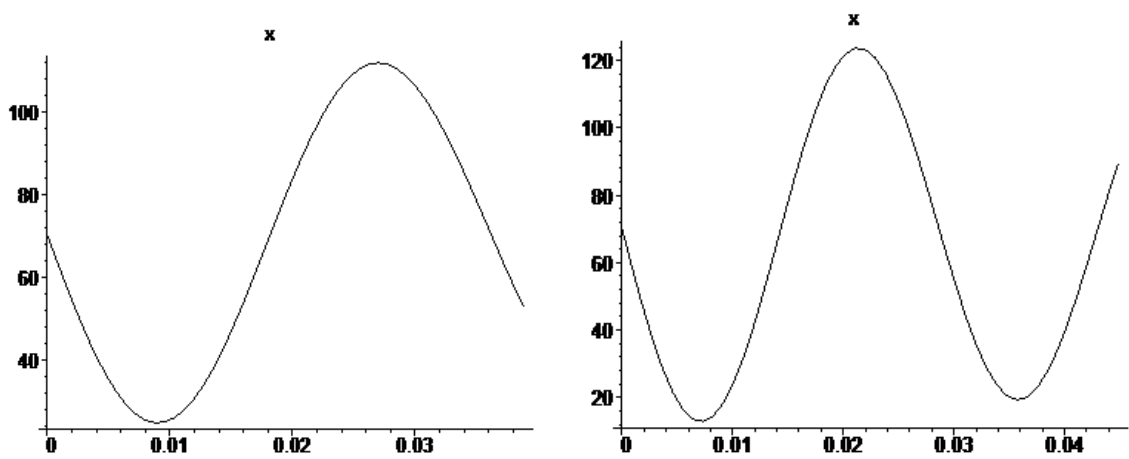
$k = 0 \quad k = 100$



$k = 200 \quad k = 300$

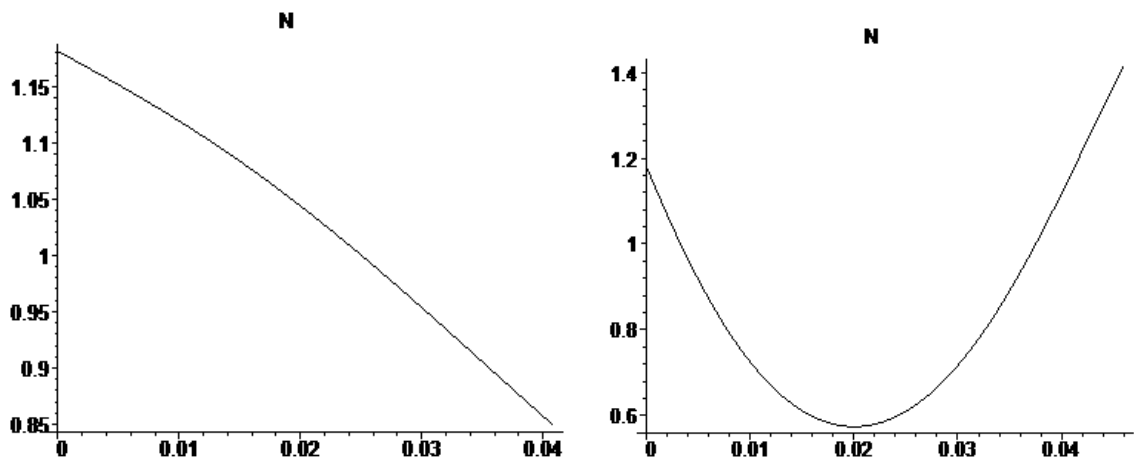


$k = 500 \quad k = 800$

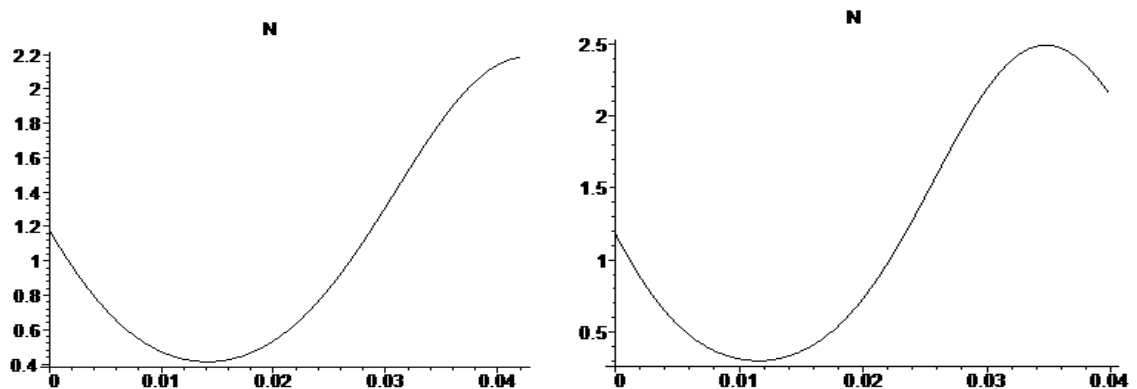


1.16 -расм. Бўлакчанинг тўрли сирт бўйлаб тезлиги $\dot{\phi}$ (радиан/сек) нинг вақт t (сек) бўйича $n = F / F_0 = 0.8$ ва ҳар хил бикирлик коэффиценти $k(H / m)$ ларда ўзгариш графиклари.

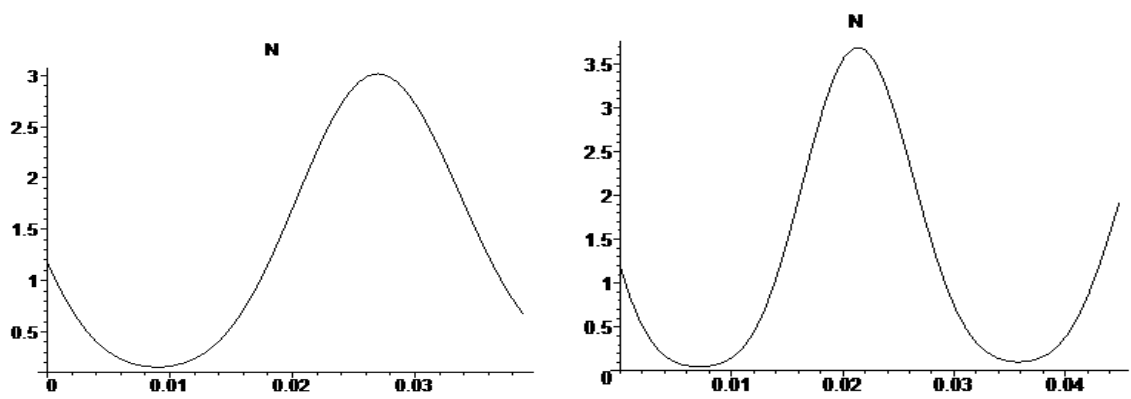
$k = 0 \quad k = 100$



$k = 200 \quad k = 300$

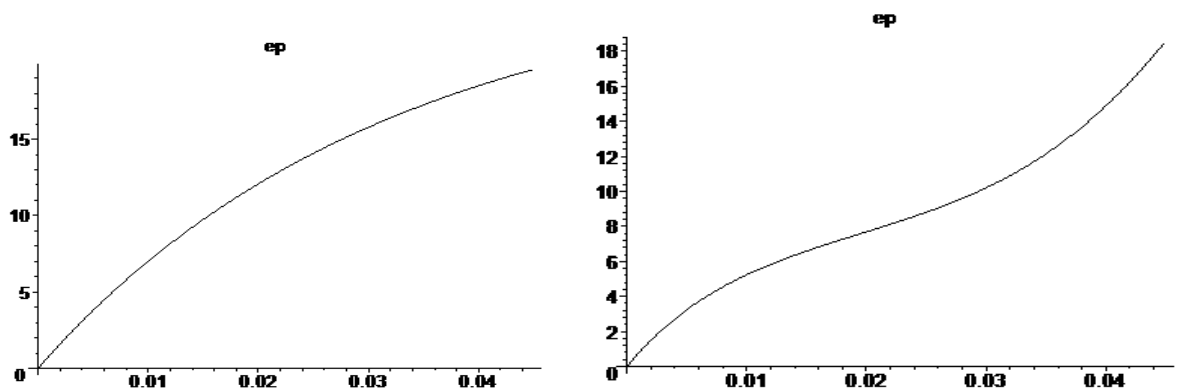


$k = 500 \quad k = 800$

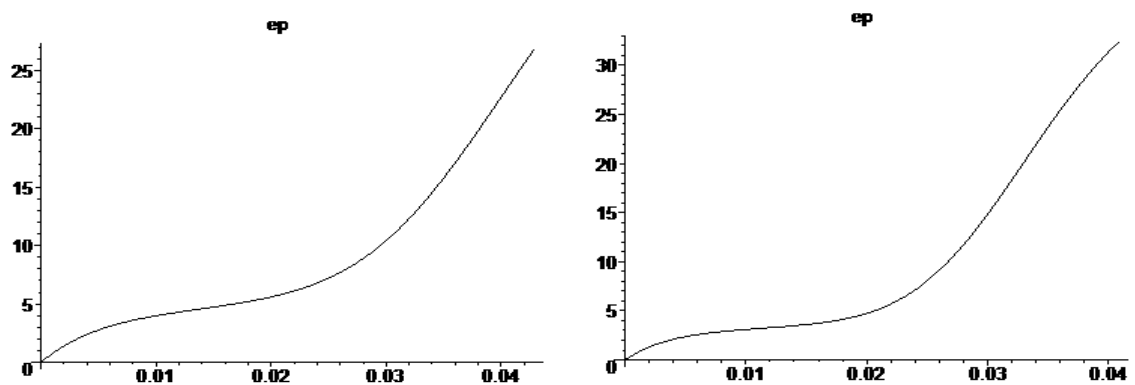


1.17-расм. Бўлакчага таъсир этаётган нормал куч $N(H)$ нинг тўрли сирт бўйлаб вақт $t(\text{сек})$ бўйича $n = F / F_0 = 0.8$ ва ҳар хил бикирлик коэффиценти $k(H / \text{м})$ ларда ўзгариш графиклари.

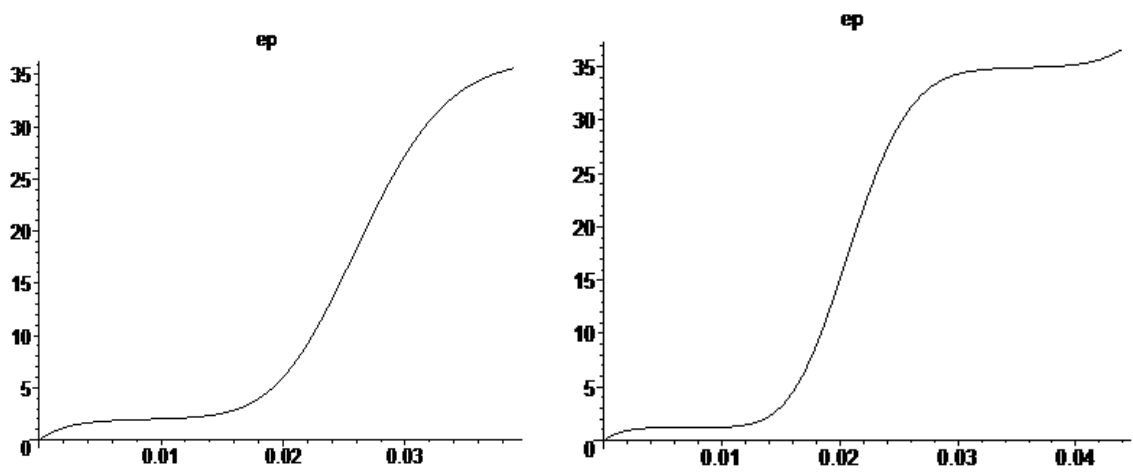
$k = 0 \quad k = 100$



$k = 200 \quad k = 300$

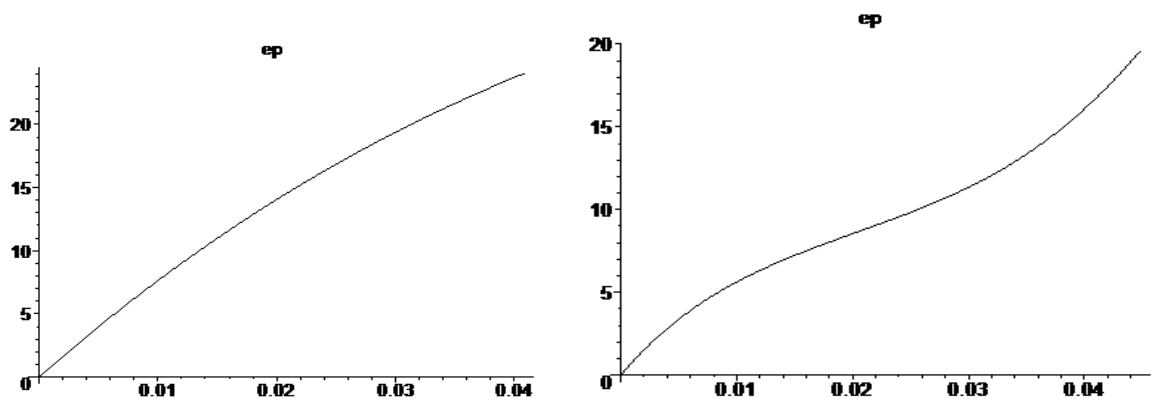


$k = 500 \quad k = 800$

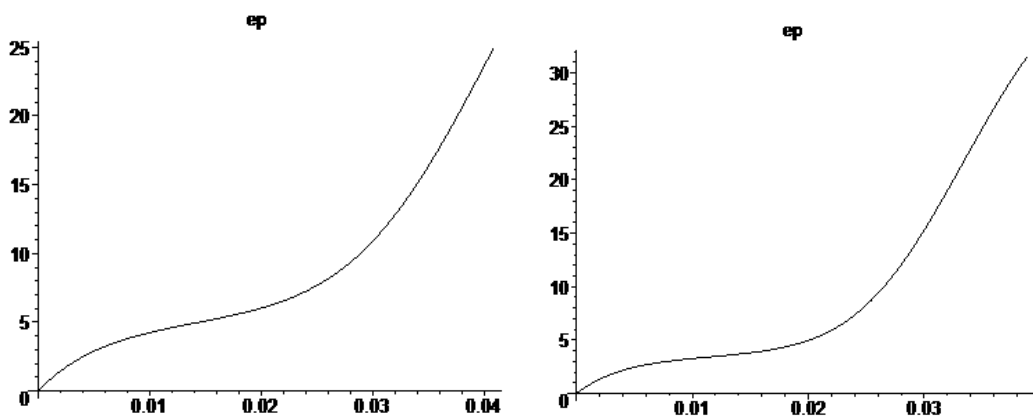


1.18 -расм. Бўлакчадан таркибидан ажралаётган чиқинди заррачаларининг
 фоиздаги нисбий миқдори $\varepsilon = (M_0 - M)100 / M_0$ нинг вақт $t(сек)$ бўйича
 $n = F / F_0 = 0.5$ ва ҳар хил биқирлик коэффициентини $k(H / м)$ ларда ўзгариш
 графиклари.

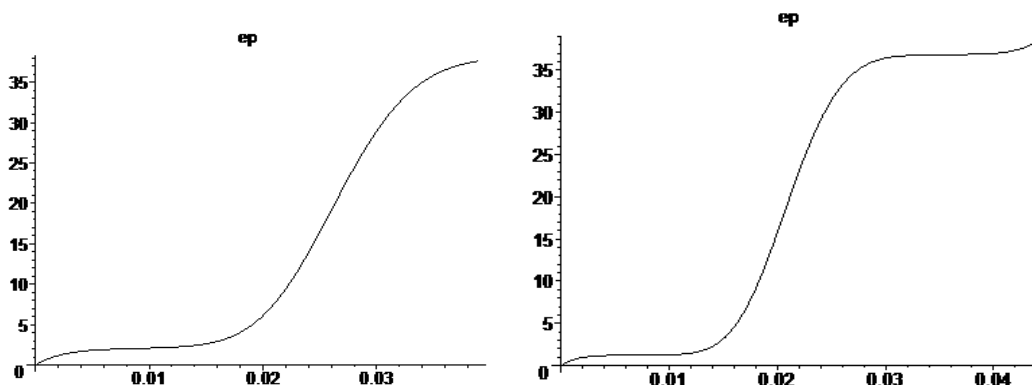
$k = 0 \quad k = 100$



$k = 200 \quad k = 300$



$k = 500 \quad k = 800$



1.19-расм. Бўлакчадан таркибидан ажралаётган чиқинди заррачаларининг фоиздаги нисбий миқдори $\varepsilon = (M_0 - M)100 / M_0$ нинг вақт $t(\text{сек})$ бўйича $n = F / F_0 = 0.8$ ва ҳар хил биқирлик коэффициентлари $k(H / m)$ ларда ўзгариш графиклари.

2.5. Олинган натижаларни таҳлил этиш ва цилиндрсимон тўрли юзанинг геометрик параметрларини аниқлаш

Сонли усулда олинган кўчишлар, тезликлар ва нормал кучнинг турли юза бўйлаб вақтга нисбатан ўзгариш графикларининг таҳлили. Бўлакча турли юза ёйининг $0.2616 < \varphi < \pi - \varphi_0 = 2.878$ оралиғида контактда бўлади, шунинг учун ҳамма ҳисобларда вақтнинг ўзгариши бўлакчанинг ёйининг шу узунлиги орқали аниқланган.

1.7.1. Кўчиш (бурчак φ)нинг ўзгариши (1.9, 1.15 -расмлардаги графиклар).

Графиклар таҳлилидан кўчишнинг вақтга нисбатан ўзгариш характери бўлакча сиртининг деформацияланиши эластиклик коэффициенти k га боғлиқ бўлади. Унинг кичик қийматларида кўчиш графикаи тўғри чизиққа (ёки параболага) яқин бўлиб, бу коэффициент ошган сари график икки парабола бўлакларида ташкил топади. Бундай бўлиниш коэффициент k нинг катта қийматларида яққол кўринади. Бундай ҳолат бўлакчанинг сирт устида тебранма ҳаракат этаётганлигини кўрсатади.

1.7.2. Бурчак тезлиги $\dot{\varphi}$ нинг ўзгариши (1.10, 1.16 - расмлардаги графиклар).

Графиклар таҳлилидан тезликнинг коэффициент k нинг катта қийматларида вақт бўйича ўзгариши тебранма (гармоник) қонуниятга яқинлашиб боришини ва тебранма ҳаракатнинг даври ва амплитудаси k ошиши билан ошиб бориши кузатилади. Тебранма ҳаракатнинг вужудга келиши бўлакча таркибидан чиқинди заррачаларини ажратиб олиш самарадорлигини (эффектини) ошириши мумкин.

1.7.3. Бўлакчага турли сиртдан таъсир этаётган нормал кучнинг вақтбўйича ўзгариши (1.14, 1.17 – расмлардаги графиклар).

Бундай куч бўлакчанинг турли сирт юзаси билан канчалик даражада контактда (ёки ўзаро таъсирланишув даражасида) бўлишлигини баҳолайди ва унинг қиймати бўлакчанинг оғирлик ва марказдан қочма кучлар орқали аниқланади. Таҳлилдан бу куч бўлакча козикча зарбаси орқали эришган тезлигидан сўнг қисман камайиши кузатилади. Коэффициент k ошган сари вақт бўйича камайиш интервали қисқариб боради ва кучнинг вақт бўйича ўзгариш даврий гармоник қонуниятга яқин бўлади ва вақт бўйича ўсиш интервалида катта қийматни қабул қилади. Нормал кучнинг вақт бўйича бундай характерда ўзгариши, чиқинди заррачасини маълум вақтдан сўнг ажаралиб кетиш жараёнини кучайиши мумкинлигини кўрсатади.

1.7.4. Чиқинди заррачаларининг бўлакча таркибан ажралиб кетиш жараёни (1.18-1.19- расмлардаги графиклар)

А.Г.Севастьянов модели асосида аниқланган ажралган заррачалар нисбий миқдори (самарадорлик коэффициенти) $\varepsilon = (M_0 - M)/M_0$ нинг вақт бўйича коэффициент k нинг кичик қийматларида монотон текис ўсиши ва бу коэффициентнинг қиймати ошиши билан монотон ўсиш характери ўзгариши кузатилади. Коэффициент k нинг катта қийматларида бошланғич моментларда ε нинг ўсиши секинроқ бўлиб (бу интервал нормал кучнинг камайиш интервалига мос келади), сўнгра вақт ошган сари қисқа вақтда унинг шиддат билан ўсиши ва ундан кейин ўзгармай қолиши кузатилади. Тозалаш самарадорлигининг вақтбўйича ўзгариш графигининг бундай характери тезлик ва нормал кучларнинг гармоник ўзгаришидан келиб чиқади.

2.6. Туташ муҳит моделини танлаш ва уни қўллашнинг асосий кўрсаткичлари

Бу моделга кўра хомашё бирор ҳажмни узлуксиз эгаллаган ва ҳаракатда бўлган муҳит деб қабул қилинади. Агар ҳаракат ҳажмнинг барча нуқтарида узлуксиз бирхил тезлик билан содир бўлса, бундай ҳолат стационар ҳолат деб қабул қилинади. Муҳитнинг ҳолатини аниқлайдиган катталиклар (параметрлар) тезлик вектори, босим ва зичлик ва улар орасидаги ҳолат тенгламаси, ҳамда массанинг сақланиш қонунини белгилайдиган боғланиш бўлиб, улар фақат танланган координат системасига боғлиқ бўлади. Бу катталиклани аниқлаш туташ муҳитларнинг ҳолатини аниқлашда қўлланиладиган усулдан фойдаланиб, муҳитнинг стационар ҳолатидаги мувозанат тенгламалари тузилади. Бу тенгламаларнинг ечими ёрдамида ҳолат тенгламаси билан биргаликда ҳажмдаги тезлик вектори компонентларини ва зичлик (ёки босим) ни тақимланиш қонунларини аниқлаш мумкин бўлади. Ҳосил бўлган тенгламалар ечими битта координатага боғлиқ бўлса, улар биринчи ёки иккинчи тартибли оддий дифференциал тенгламалар системаси бўлиб, уларни ечишни олишда чегаравий шартлар қўйилади. Чегаравий шартлар одатда жараённинг физикавий моҳиятидан келиб чиқади. Масалан, агар чегарасига ташқи кучлар таъсир қилмаса, бу чегарада босим атмосфера босимига тенг деб олинади, зичлик ва тезлик эса, ҳолат тенгламаси ва массанинг сақланиш қонунидан аниқланади. Массанинг сақланиш қонуни уз навбатида технологик жараённинг иш унумдорлиги орқали ифодаланади. Бир ўлчовли ҳаракатда бўлган муҳитнинг босимини P , зичлигини ρ , тезлигини v ва иш ихтиерий кесимдаги окимнинг миқдорини Q , курсатилаётган кесимлаги оким миқдорини Q_0 деб қабул қиламиз. Бу ерда Q ва Q_0 лар кесим юзадан бир бирлик вақт оралигида хомашёнинг массаси бўлиб, уларнинг сон қиймати технологияда қурилманинг иш унумдорлигин беради ва ўлчам бирлиги $кг/с$ га тенг. У ҳолда қуйидаги тенгликларни оламиз

$$\rho = f(p) \quad (2.1.1)$$

$$Q = \rho v S = Q_0 = \rho_0 v_0 S_0 \quad (2.1.2)$$

Бу ерда $f(p)$ тажриба асосида аниқланадиган зичлик билан босим орасидаги боғланишни ифодалайди. Хусусан агар бу боғланиш чизиqli бўлса, у ҳолда

$$\rho = \rho_0 \{1 + B(p - p_0)\} \quad (2.1.3)$$

боғланишни келтириш мумкин. (2.1.2) ва (2.1.3) формулаларда p_0, ρ_0 ва v_0 кесим юзаси S_0 тенг бўлган кесимда берилган босим, зичлик ва тезлик бўлиб уларнинг ўзаро боғланиш иш унумдорлиги (оқим миқдори) Q_0 орқали боғланган. Хусусий ҳолларда кесим юзаси ўзгармас бўлса $S = S_0$ бўлиб,

$$\rho v = \rho_0 v_0 \quad (2.1.4)$$

тенгликни оламиз.

Агар кесим ўзгарувчан бўлиб, зичлик ўзгармас бўлса, у ҳолда қуйидаги боғланишга келамиз

$$v S = v_0 S_0$$

(2.1.1) - (2.1.4) тенглиklar технологик жараёнларни моделлаштириш, жумладан чиқиндини ажратиш жараёнини назарий ўрганишда асосий физик боғланишларни белгилайди.

2.7. Тозалаш зонасида ҳаракатланаётган толали массада ажралган ифлосликлар миқдорини аниқлаш

Толали массани ифлосликлардан тозалаш жараёни одатда ишчи органларнинг (қозикчаларининг) унга берилган зарбалари натижасида амалга ошади. Бу жараёнда муҳит зичлиги ундаги бўлакчалаининг ҳажми ошиши натижасида ўзгариб туради, бу ўз навбатида ундаги ифлосликларнинг ажралиш самарадорлигига таъсир қилади. Фараз қилайлик толали масса тозалаш машинасининг ишчи камерасига Q сарф билан узлуксиз равишда узатилсин. Жараённи стационар деб қабул қиламиз, шунинг учун $Q = Q_0 = \text{const}$ шарти бажарилиши лозим. Толали массани қалинлиги $h(m)$ га ва бир бирлик

узушликдаги массаси (погон) $m(\kappa\epsilon / m)$ тенг бўлган радиуси $R(m)$, узушлиги $L(m)$ доиравий цилиндр ичида урнатилган $BC = \alpha R$ (α (рад) - ёй бурчаги) турли ёй бўйлаб бир хил ўзгармас $v_0 = Q_0 / F$ ($F = hL$ - қатламнинг кесим юзаси) тезлик билан ҳаракатланаётган ғовак муҳит деб қабул қиламиз. Турли юзанинг очик юзаси S нинг унинг тўла ёпик бўлган ҳолдаги юзаси S_0 нисбати $S / S_0 = n$ га тенг. Муҳит деформацияси ϵ билан таранглик $T(H)$ орасида боғланиш маълум:

$$\epsilon = \frac{T}{EF} \quad (2.3.1)$$

Бу ерда E муҳит учун Юнг модули. Муҳит билан эпик ҳолдаги ёй сирти орасидаги ишқаланиш коэффиценти f_0 га тенг. Сиртнинг фойдаланиш коэффиценти $S / S_0 = n$ эътиборга олиб, турли сирт билан хомашё орасидаги ишқаланиш коэффиценти куйидаги формула ёрдамида ҳисоблаймиз.

$h \ll R$ шартини қабул қилиб, муҳитдаги контакт ёйи бўйича ҳосил бўлган таранглик $T(H)$ ва нормал $N(H)$ кучларнинг тақсимланиш қонуниятларини математик моделлаштириш асосида аниқлаймиз, ҳамда турли юзадан ажралиб кетадиган ифлосликларнинг нисбий миқдорини (процентда) бошланғич зичлик ρ_0 в фойдаланиш коэффиценти n ларнинг ҳар хил кийматларида ҳисоблаймиз.

$h \ll R$ шартидан фойдаланиб муҳитни юпқа ва эни бўйича бир хил деформацияланадиган қатлам деб, ундан узушлиги бир бирликка тенг бўлган тасма ажратамиз. Пахта хомашёсини толала муҳит деб қараймиз ва унинг чўзилишига қаршилик қиладиган кучни T билан белгилаймиз. Бу кучни иплар назариясида таранглик кучи деб қабул қилинади ва ип фақат чўзилишга қаршилик кўрсатганлиги сабабли одатда $T > 0$ шarti қабул қилинади. Пахта массаси эса, қисман чўзилишга қаршилик кўрсатиши мумкин. Агар $T > 0$ бўлса, пахта массасининг ҳажми кенгайиб, унинг ғоваклиги ошади, натижада хомашё таркибидан ифлосликлик заррачаларанинг ажралиб кетиши интенсивлашади. Агар $T < 0$ бўлса ички куч таъсирида пахта массасининг

ҳажми камаяди, натижада заррачанинг массадаан ажралиб кетиш имконияти камаяди. Шуларни эътиборга олиб, контакт ёйи бўйича тасмадаги (лентадаги) ички куч $T(H)$ ва сирт томонидан унга таъсир этаётган бир бирлик узунликдаги уринма $\tau(H/m)$ ва нормал куч $Q(H/m)$ ларнинг тақсимланиш қонунларини аниқлаймиз. Одатда улар мос равишда нормал ва уринма кучлар интенсивлиги деб айтилади. Агар нормал куч Q манфий бўлса, у ҳолда лента билан цилиндр сирти орасидаги контакт бузилади, лента икки ўлчовии ҳаракатда бўлади.

Координата бошини цилиндрнинг марказида ўрнаштириб Ox ўқини ўнгдан чапга Oy ўқини юқоридан пастга йўналтирамиз (2.1 –расм). Ox ўқи билан радиус орасидаги бурчакни φ белгилаймиз. $\varphi = \varphi_0$ контакт ёйининг бошланиш бурчаги бўлиб, ундан сиртга узлуксиз равишда сарфи Q_0 ўзгармас бўлган маҳсулот юборилади. Контакт ёйининг тугаш бурчаги $\varphi = \varphi_1 = \varphi_0 + \alpha$ да маҳсулотга ташқи куч таъсир этмайди, шунинг учун ёйнинг бу нуқтасида таранглик $T=0$ шарти бажарилиш керак. Юқорида қабул қилинган модел асосида муҳитдан ажратилган қалинлиги h , узунлиги $ds = R d\varphi$ элемент учун мувозанат тенгламаларини тузишда ишдан фойдаланамиз. Элементга таъсир этаётган кучларининг уринма ва нормал йуналишлардаги йиғиндисини нолга тенглаштирамиз.

$$\begin{aligned} T + dT - T - \tau R d\varphi + mgR \cos \varphi d\varphi &= 0 \\ dN + qR d\varphi - mv_0^2 d\varphi - mgR \sin \varphi d\varphi &= 0 \\ dN = T \sin \frac{d\varphi}{2} + (T + dT) \sin \frac{d\varphi}{2} &= 2T \sin \frac{d\varphi}{2} = T d\varphi \end{aligned}$$

Бу тенгликларни қуйидаги тенгламалар кўринишига келтирамиз

$$\frac{dT}{d\varphi} - R\tau = -mgR \cos \varphi \quad (2.3.2)$$

$$T + Rq = mv_0^2 + mgR \sin \varphi \quad (2.3.3)$$

бу ерда m - қатламнинг погон массаси, τ , q кучлар, танланган ҳаракатдаги қатлам модели учун улар орасида Кулон қонуни ўринли бўлади, яъни

$$\tau = fq \quad (2.3.4)$$

(2.3.4) тенгликни эътиборга олиб, (2) ва (3) дан таранглик $T(H)$ га нисбатан куйидаги тенгламани оламиз

$$\frac{dT}{d\varphi} + fT = mgR(f \sin \varphi - \cos \varphi) + mv_0^2 \quad (2.3.5)$$

(2.3.5) тенгламани $T(\varphi_1) = 0$ шартида интеграллаб, таранглик $T(\varphi)$ топамиз.

(2.3.5) тенгламанинг ечимини куйидаги кўринишда оламиз

$$T = C_0 \exp[-f(\varphi - \varphi_0)] + mgR(A \sin \varphi + B \cos \varphi) + mv_0^2 \quad (2.3.6)$$

(2.3.5) ифодани (2.3.4) куйиб, топамиз _

$$A \cos \varphi - B \sin \varphi - f(A \sin \varphi + B \cos \varphi) = -f \sin \varphi + \cos \varphi$$

$\sin \varphi$ ва $\cos \varphi$ функциялар коэффициентларини тенгликнинг ўнг ва чап томонларида тенглаштирамиз

$$A + fB = 1$$

$$fA - B = -f$$

Бу системада аниқлаймиз

$$A = (1 - f^2)/(1 + f^2), \quad B = 2f/(1 + f^2)$$

(2.3.4) тенгламанинг умумий ечими

$$T = C_0 \exp[-f(\varphi - \varphi_1)] + mgRZ(\varphi) - mv_0^2$$

$$\text{Бу ерда } Z = \frac{1}{1 + f^2} [(1 - f^2) \sin \varphi + 2f \cos \varphi]$$

Ўзгармас коэффициент C_0 ни $T(\varphi_0 + \alpha) = 0$ шартидан аниқлаймиз

$$C_0 = -mgRZ(\varphi_0 + \alpha) + mv_0^2$$

Нормал куч интенсивлиги (3) тенгламадан аниқланади

$$q = mv_0^2 / R + mg \cos \varphi - T / R$$

Ҳисоб натижалари ушбу $Q_0 = 8000 \text{ кг} / \text{с} \cdot \text{м}^2$, $R = 0.15 \text{ м}$, $L = 1 \text{ м}$, $f_0 = 0.3$,

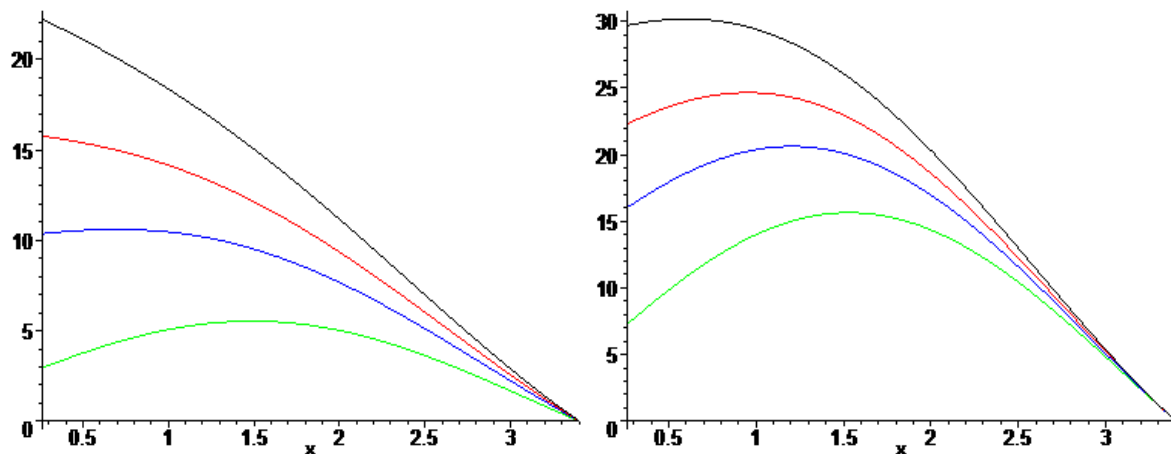
$$h = 0.02 \text{ м},$$

$\varphi_0 = 0.261 \text{ (} 15^\circ \text{)}$, $\alpha = \pi$ қийматларда бажарилган бўлиб унинг асосида бошланғич

зичлик ρ_0 ва параметр $n = S / S_0$ нинг ҳар хил қийматларида таранглик (H) ва

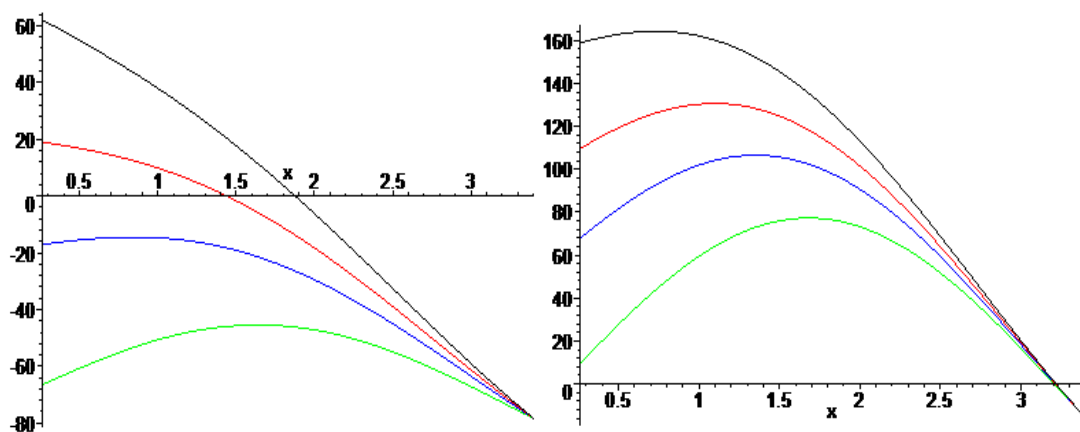
нормал куч интенсивлиги $q(H/м)$ ларнинг тўрли сирт бўйлаб ўзгариш графиклари расмларда келтирилган.

$$\rho_0 = 20 \text{ кг} / \text{м}^3 \quad \rho_0 = 60 \text{ кг} / \text{м}^3$$



2.8–расм. Таранглик кучи $T(H)$ контакт ёйи бўйича хомашёнинг бошланғич зичлиги $\rho_0(\text{кг}/\text{м}^3)$ ва коэффициент n нинг ҳар хил кийматларидаги контакт ёйи бўйича ўзгариш графиклари: 1– $n=0.2$, 2– $n=0.4$, 3– $n=0.6$, 4– $n=0.8$,

$$\rho_0 = 20 \text{ кг} / \text{м}^3 \quad \rho_0 = 60 \text{ кг} / \text{м}^3$$



2.9–расм. Нормал куч интенсивлиги $q(H/м)$ контакт ёйи бўйича хомашёнинг бошланғич зичлиги $\rho_0(\text{кг}/\text{м}^3)$ ва коэффициент n нинг ҳар хил кийматларида контакт ёйи бўйича ўзгариш графиклари: 1– $n=0.2$, 2– $n=0.4$, 3– $n=0.6$, 4– $n=0.8$,

Контакт ёйида сирт билан муҳит ўртасида нормал куч интенсивлигининг ҳар хил параметрларда ёй бўйича ўзгариш графиклари 2.9-расмда кўрсатилган.

Таранглик кучи учун олинган натижалардан фойдаланиб, хомашё таркибидан ифлосликларни ажратиш жараёнининг моделини кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик хомашё массасининг бошланғич зичлиги ρ_0 маълум, тозалаш зонасида деформацияланиши натижасида унинг зичлиги ихтиёрий бурчакда $\rho(\varphi)$ тенг бўлсин. Агар деформацияланмаган муҳитдан ds_0 олинган бўлса унинг массаси $m_0 = \rho_0 F_0 ds_0$, деформациядан кейин бу масса $m = \rho F_0 ds$ га тенг бўлади.

Массасининг сақланиш қонуни $m = m_0$ дан $ds = \frac{\rho_0}{\rho} ds_0$ тенглик келиб чиқади.

Агар уларга мос ҳажмлар $V_0 = m_0 / \rho_0$, $V = m / \rho$ да фойдалансак $ds = \frac{V}{V_0} ds_0$

тенглик оламиз $V_0 = l_0 h L$, $V = l h L$ (l_0, l - лентанинг деформациядан олдин ва ундан кейинги узунликлари) ифодаларни эътиборга олиб $ds = \frac{l}{l_0} ds_0$. Агар ε

лентанинг деформацияси бўлса, у ҳолда $l = (1 + \varepsilon) l_0$ тенглик ўринли бўлади.

Шундай қилиб

$$ds = (1 + \varepsilon) ds_0 = (1 + kT) ds_0 \quad (k = 1/EF) \quad (2.3.8)$$

ифодани оламиз.

Лента массаси $m = \rho F_0$ нинг ифлосликлар ажралиши натижасида ўзгаришини А.Г.Севостьянов модели асосида қараймиз, у ҳолда (λ - тажриба асосида аниқланадиган параметр)

$$\frac{dm}{m} = \frac{d\rho}{\rho} - \lambda v_0 ds = -\lambda v_0 (1 + kT) R d\varphi$$

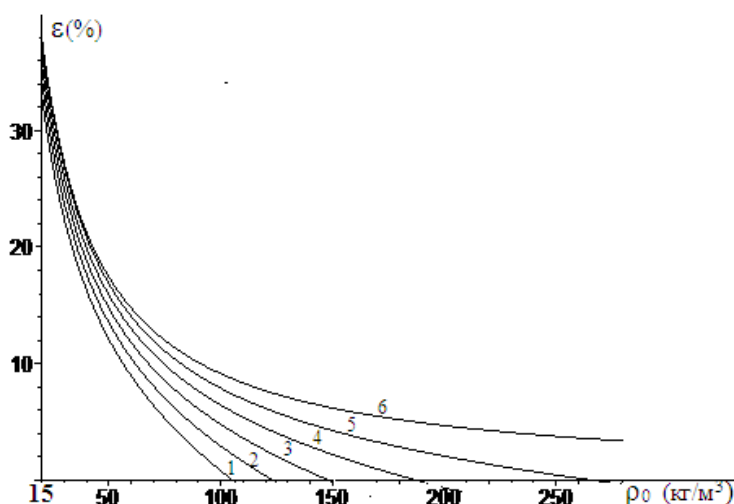
Бу ифодани $\rho(\varphi_0) = \rho_0$ шартида интеграллаб, $m = \rho F_0$, $m_0 = \rho_0 F_0$ тенгликлардан фойдаланиб, лентанинг массасининг ёй бўйича камайиш миқдорини аниқлаймиз

$$m = m_0 \exp\left\{-\int_{\varphi_0}^{\varphi_1} \lambda v_0 R (1 + kT) d\varphi\right\} \quad (2.3.9)$$

Ажралган ифлосликларнинг лентанинг бошланғич массасига нисбатан ўзгариши (тозалаш самарадорлиги)

$$\varepsilon = \frac{m_0 - m}{m_0} = 1 - \exp\left\{-\int_{\varphi_0}^{\varphi_1} \lambda v_0 R(1 + kT) d\varphi\right\} \quad (2.3.10)$$

2.10-расмда самарадорлик коэффициенти ε нинг ҳар хил n ларда бошланғич зичликка нисбатан ўзгариш графиклари келтирилган.



2.10-расм. Лентадан ажраладиган массанинг (тозалаш самарадорлиги фоизда) бошланғич зичликка нисбатан (тозалаш самарадорлигининг) ҳар хил n ларда ўзгариш графиклари. 1 – $n = 0.1$, 2 – $n = 0.25$, 3 – $n = 0.5$, 4 – $n = 0.7$, 5 – $n = 0.8$, 6 – $n = 0.9$

2.8. Пахта хомашёси таркибидаги йирик ва майда ифлосликларни механик (зарба) таъсирида чиқаришни назарий тадқиқоти

Пахта хомашёсини қайта ишлаш жараёнида уни ифлосликлар (майдаланган, барглар ва гуллар қолдиғи, шохлар ва ҳ.к) лардан тозалаш зарур бўлади. Ифлосликлар икки кўринишга (типга) бўлинади. Ўлчамлари 8 мм дан катта бўлган ифлосликлар йирик ва ундан кичик бўлганлар эса майда ифлосликларга ажралади.

Пахта хомашёси ифлослиги миқдорий ва сифатли кўрсаткичлари билан аниқланади. Миқдорий кўрсаткич, хомашё таркибидаги ифлосликларининг умумий миқдори (бирлик ва фоиз хажмда) билан белгиланса, сифат

кўрсаткичлари эса ифлосликларни ўлчамлари, уларнинг пахта бўлакчаларида, толалар билан бирикишини характерланади.

Ифлосликлар пахта бўлакчаларининг сиртида ва ички соҳасида бўлиб, улар хомашё заррачаларига ҳар-хил даражада бириккан бўлади. Шунга кўра майда ифлосликлар хомашё таркибида чуқур ўрнашган бўлади. Уларни бўлакчалардан ажратиш олиш, анча мураккаб усулларни, асосан механик зарба кучларидан фойдаланишни талаб қилади [11,12].

Йирик ифлосликлар эса асосан хомашё бўлакларининг сиртида жойлашган бўлади. Уларнинг тола билан бирикиши анча бўш бўлгани сабабли, уларни толадан ажратиш катта муаммо туғдирмайди.

Ҳозирги пайтда пахта хомашёсини чиқиндидан тозалаш жараёни зарба ва ғадирланган сиртдан пахта бўлакчаларини судрашга асос қилиб олинган [13-15]. Тозалагичнинг асосий моҳияти унга динамик куч (зарба, тебратиш, силкитиш ва ҳ,к) таъсирида чиқинди заррачаси билан тола орасидаги бирикиш кучини камайтириш, заррачани хомашё таркибида нисбий ҳаракатга келтириш ва уни хомашё массасидан чиқариб юборишдан иборат. Бундай жараёнлар чиқиндини ҳаракатга келтиришда турлича рол ўйнайди.

Зарба кучи энг асосий усул бўлиб, тозалаш жараёнининг асосий қисми бўлиб ҳисобланади. Ижобий томонидан ташқари зарба кучини салбий таъсирларини ҳам эътиборга олиш керак. Масалан зарба кучи жуда юқори бўлса, унинг таъсирида тола ва чигит шикастланиши, ёки таркибдаги йирик ифлосликлар майда ифлосликларга айланиши мумкин. Шунинг учун зарба кучини меёрида қўллаш тавсия этилади.

Ифлослик заррачаларини интенсив ҳаракатга келтиришнинг яна бир усули, пахта хомашёси бўлакчаларини тебранма (силкиниш) ҳаракатга келтириш ёул билан, ифлослик заррачалари билан тола орасидаги бирикиш кучини маълум вақт оралиғида секинлик билан камайтириб беришни таъминлашдан иборатдир. Бу усул силкиниш (вибретсия) назариясида ишқаланиш кучини камайтириш ва ифлослик заррачаларига адресли таъсир

Ўтказиш деб қабул қилинган. Бу усулда аралашмалар сортларга ажратилади, ғовак муҳитлар зичланади.

Пахта хомашёси ҳақида сўз юритилганда бу жараён анча мураккаб бўлиб, бирор бир қонуниятни умумий (универсал) деб қабул қилиб бўлмайди. Ифлосликлардан тозалашни назарий ва амалий тадқиқоти маълум алоҳида йўналишга эга бўлиб, уни натижаси кўп омилларга боғлиқ бўлади (заррача массаси, шакли, бирикиш кучи, ишқаланиш коэффициенти, хомашёни структураси, ғовакли, таркиби ва х,к). Шунинг учун ифлосликларни таркиби ва уларнинг хомашёда жойлашни умумий ҳолда тасодифлик хоссасига эга деб қарашимиз мумкин. Уларни ўрганиш чуқур статистик маълумотларга эга бўлишликни талаб қилади.

Кези келганда шуни таъкидлаш керакки, математик статистика усули бу ерда назарияни асоси бўлиб хизмат этиш керак. Бу йўналишда бажарилган изланишлар жуда оз бўлганлиги сабабли, мақоладаги назарий тадқиқотда асосан детерманистик усул қўлланилган.

Бу усулда ифлослик заррачалари билан пахта толаси орасидаги бирикиш кучлари аналитик кўринишда олиниб, ташқи куч таъсири, уларнинг тола массасида ҳаракатини ўрганиш асос қилиниб олинади [6]. Мақолада биз шундай кучларни ифодасини икки кўринишдан фойдаланамиз.

Одатда чиқинди заррачалари тола билан бирикиш ва сирпаниш билан боғланган бўлади. Бирикиш кучи энг оддий ҳолларда эластиклик ва сўниш хусусиятига эга бўлиб, уни бикирлик коэффициенти^kга тенг ва сўниш^μ бўлган эластик қовушқоқлик элемент билан алмаштирилиши мумкин. Агар заррачанинг толага нисбатан кўчишни^u деб олсак, у ҳолда бу куч ифодасини Винклер-Фойгт модели орқали ёзиш мумкин.

$$F = ku + \mu v \quad (2.7.1)$$

Бу ерда $v = \frac{du}{dt}$ - заррача тезлиги.

Иккинчи кўринишда заррача толага нисбаттан сирпанади, натижада тола билан заррача орасида ишқаланиш кучи ҳосил бўлади ва бу куч энг содда

холда Кулон формуласи ёрдамида ифодалаш мумкин. Бундай кўринишдаги кучларни эътиборга олишда, чиқинди заррачаси толага маълум босимда бўлиши керак. Агар босим кучини P деб олсак, у холда заррачага таъсир қиладиган куч қуйидагича ёзилади

$$F = f * p \operatorname{sign} v \quad (2.7.2)$$

$\operatorname{sign} v$ -тезлик ишорасига боғлиқ бўлиб, у қуйидаги қийматларни қабул қилади. агар $v > 0$ (заррача мусбат юналишдаги ҳаракатда) бўлса, $\operatorname{sign} v = 1$ бўлиб, қаршилик кучи ҳаракатга тескари йўналади, агар $v = 0$ (заррача тинч ҳолатда) бўлса, $-1 < \operatorname{sign} v < 1$ бўлиб, қаршилик кучининг қиймати номаълум, агар $v < 0$ (заррача манфий йўналишдаги ҳаракатда) бўлса, $\operatorname{sign} v = -1$ бўлиб, қаршилик кучи ҳаракат юналишида бўлади.

Умуман олганда юқорида таъкидлаганимиздек, чиқинди заррачалари толага мураккаб холда бириккан бўлиб, бирикиш кучини универсал кўринишдаги аналитик ифодаси топиш мураккаб масала ҳисобланади. Юқорида келтирилган (2.7.1) ва (2.7.2) боғланишлар энг содда ифодалар бўлиб, улар чиқинди заррачасининг ҳаракат қонунларини келтириб чиқариш учун ўнғайлик туғдиради. Шу боисдан ёлғиз заррача (массаси m) учун ҳаракат тенгламасини тузамиз. Агар (2.7.1) боғланишни қўлласак, қаршилик кучи нисбий кўчиш ва тезликларга пропорционал бўлади.

Фараз қилайлик пахта бўлакчаси бирор сиртга урилишдан олдин, Ox ўқини чапдан ўнга ва Oy ўқини унга перпендикуляр қилиб пастдан юқorigа йўналтирамиз. Зарба содир бўлиш вақтини $t = 0$ деб олсак, у холда зарбагача ($t < 0$ моменларда) заррача бошланғич координаталари $x = x_0$, $y = y_0$, ва улар бўйича тезликлари $\dot{x} = v_0 \sin \alpha$, $\dot{y} = -v_0 \cos \alpha$ бўлиб, бўлакчаси билан биргаликда ҳаракатланади, бўлакча $t = 0$ моментда сиртга урилиб ўз тезлигини бутунлай йўқотсин (абсолют зарба). У холда кўрилаяётган масалани бошланғич шартлари қуйидагича бўлади

$$t = 0 \text{ да } x = x_0, y = y_0, \dot{x} = v_0 \sin \alpha, \dot{y} = -v_0 \cos \alpha, \quad (2.7.3)$$

Чиқинди заррачаси пахта бўлакчаси билан эластик қовушқоқлик элементи билан бириккани учун, у ўз ҳаракатини давом эттиради ва $0x$ ва $0y$ ўқлари бўйича қуйидаги тенгламани қаноатлантиради.

$$m\ddot{x} + kx + \mu\dot{x} = 0 \quad (2.7.4)$$

$$m\ddot{y} + ky + \mu\dot{y} = -mg$$

(2.7.4) тенгламани (2.7.3) шартларни қаноатлантирувчи ечими қуйидагича бўлади:

$$x = e^{-\gamma t} (A_1 \sin \omega t + B_1 \cos \omega t), \quad y = e^{-\gamma t} (A_2 \sin \omega t + B_2 \cos \omega t) - g / \omega_0^2 \quad (2.7.5)$$

$\omega_0 > \gamma$ бўлганда,

$$x = C_1 \exp(-k_1 t) + D_1 \exp(-k_2 t), \quad y = C_2 \exp(-k_1 t) + D_2 \exp(-k_2 t) - g / \omega_0^2 \quad (2.7.6)$$

$\omega_0 < \gamma$ бўлганда, бу ерда

$$A_1 = (v_0 \sin \alpha + \gamma x_0) / \omega, \quad B_1 = x_0, \quad A_2 = (-v_0 \cos \alpha + \gamma B_2) / \omega, \quad B_2 = y_0 + g / \omega_0^2,$$

$$C_1 = x_0 - D_1, \quad C_2 = y_0 + g / \omega_0^2 - D_2, \quad D_1 = (v_0 \sin \alpha + x_0 k_1) / \Delta, \quad \omega = \sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2},$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad \gamma = \frac{\mu}{2m}; \quad k_1 = \gamma + \sqrt{\gamma^2 - \omega_0^2}, \quad k_2 = \gamma - \sqrt{\gamma^2 - \omega_0^2}, \quad \Delta = k_1 - k_2.$$

Фараз қилайлик пахта бўлакчаси радиуси R бўлган шарсимон шаклда бўлсин. Заррачалар эса, унинг таркибида радиуси r бўлган шарсимон шаклда бўлиб, координата боши, шар марказида бўлган доира текислигидаги ҳар хил нурлар бўйлаб жойлашган бўлсин. У ҳолда $x_0 = r \cos \theta, y_0 = r \sin \theta$ (θ - нурларнинг $0x$ ўқи билан ташкил қилган бурчаги) деб қабул қилиб, заррачани доира устидаги ҳаракатини кўриб чиқамиз.

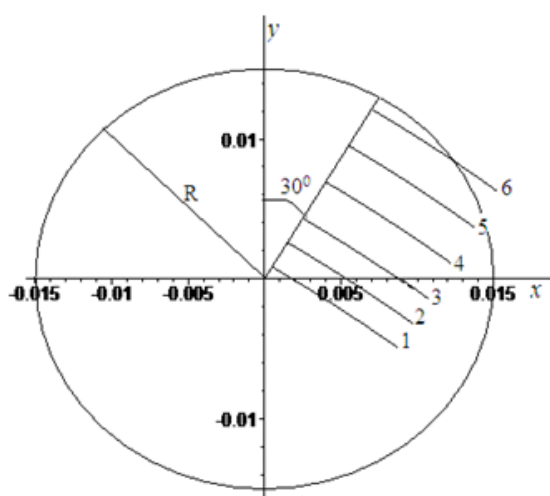
Ҳисоблаш натижалари 2.16- расмларда келтирилган. Ҳисоблашда параметрларнинг қуйидаги қийматлар олинган:

$$R = 0.015 \text{ м}, \quad \omega_0 = 80, 70, 60, 50, 40, 30 \text{ с}^{-1}; \quad \gamma = 20, 10, 6, 4, 2, 1 \text{ с}^{-1} \quad v_0 = 1 \text{ м/с}; \quad \alpha = 57.3^\circ (1 - \text{radian})$$

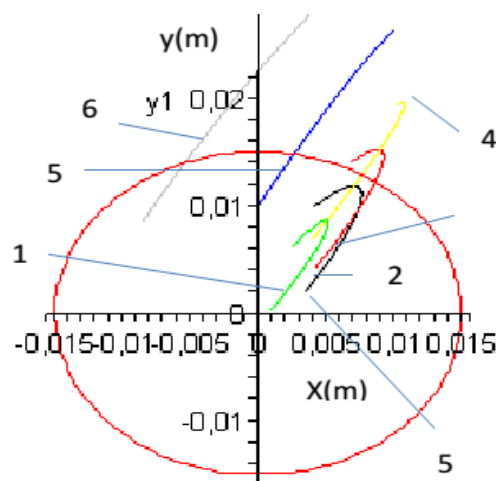
.

Заррачаларнинг координаталари ҳар-хил

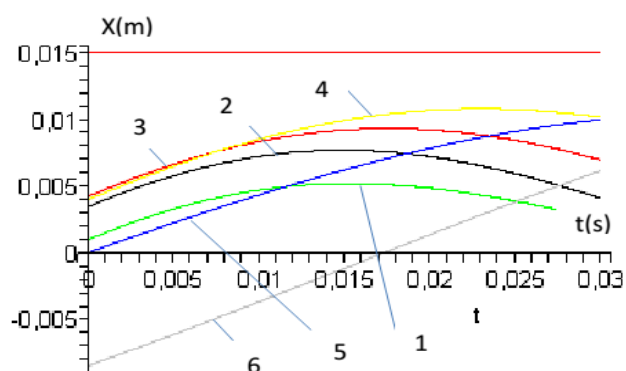
θ ($a = 0^\circ, b = 15^\circ, c = 30^\circ, d = 45^\circ, e = 60^\circ, f = 75^\circ, g = 105^\circ, z = 135^\circ$) бурчаклардаги нурлар йўналишлари бўйича қуйидагича олинган: $r_1 = 0.001\text{м}$, $r_2 = 0.002\text{м}$, $r_3 = 0.005\text{м}$, $r_4 = 0.008\text{м}$, $r_5 = 0.010\text{м}$, $r_6 = 0.014\text{м}$



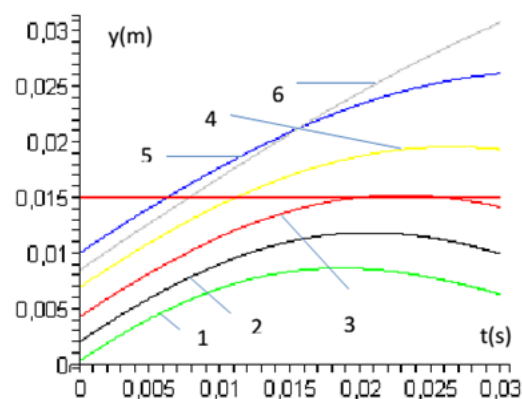
а)



б)



с)



д)

2.16-Расм. Бошланғич координаталари шар марказидан ўтувчи доира текислигидаги ҳар хил нурларда жойлашган заррачаларнинг зарбадан сўнг ҳаракат траекториялари

2.16.а-расмда $\theta = 60^\circ$ нур йўналиши бўйича мос радиуслари: $r_1 = 0.001\text{м}$, $r_2 = 0.002\text{м}$, $r_3 = 0.005\text{м}$, $r_4 = 0.008\text{м}$, $r_5 = 0.010\text{м}$, $r_6 = 0.014\text{м}$ бўлган заррачаларни жойлашиши кўрсатилган. Бу ерда заррачаларни массаларини ортиб бориши мос равишда радиусларни ортиб боришига тўғри келган.

2.16 б,д -расмларда координаталари θ ($1 = 15^\circ, 2 = 30^\circ, 3 = 45^\circ, 4 = 60^\circ, 5 = 75^\circ, 6 = 135^\circ$) бурчаклардаги нурлар йўналишида, қуйидаги $r_1 = 0.001\text{м}$, $r_2 = 0.002\text{м}$, $r_3 = 0.005\text{м}$, $r_4 = 0.008\text{м}$, $r_5 = 0.010\text{м}$, $r_6 = 0.014\text{м}$ мос радиуслар бўйича жойлашган заррачаларни $x = x(t), y = y(t)$ ҳаракати қонунияти траекториялари келтирилган.

2.16 с-расмда координаталари θ ($1 = 15^\circ, 2 = 30^\circ, 3 = 45^\circ, 4 = 60^\circ, 5 = 75^\circ, 6 = 135^\circ$) бурчаклардаги нурлар йўналишида, қуйидаги $r_1 = 0.001\text{м}$, $r_2 = 0.002\text{м}$, $r_3 = 0.005\text{м}$, $r_4 = 0.008\text{м}$, $r_5 = 0.010\text{м}$, $r_6 = 0.014\text{м}$ мос радиуслар бўйича жойлашган заррачаларни пахта бўлакчаси таркибидан чиқиб кетиш траекториялари келтирилган. Чикинди заррачалари массаларидан қатий назар, горизонтал йўналишдаги ҳаракати давомида, пахта бўлакчасини тўлиқ тарк этмас экан. Бу ҳолда хусусий тебранишлари частотаси $\omega_0 \leq 60\text{с}^{-1}$ қўйилган чикинди заррачалари вертикал йўналишдаги ҳаракати давомида, пахта бўлакчасини тўлиқ тарк этар экан. Лекин хусусий тебранишлари частотаси $\omega_0 > 60\text{с}^{-1}$ қўйилган чикинди заррачалари эса вертикал йўналишдаги ҳаракати давомида, пахта бўлакчасини тўлиқ тарк эта олмас экан. Натижалар шуни кўрсатяпдики, енгил вазнли чикинди заррачалари, пахта бўлакчасини ҳаракати давомида, толалар ичидан ажралиб чиқиб кетаолмас экан.

Юқорида келтирилган назарий тадқиқотлар, пахта бўлакчаларидан ифлосликларни ажратиш механизмини очиб беришга қаратилган.

2.9. Тебранма тўрли юзасидаги пахта ҳаракатининг назарий тадқиқоти

Пахта хомашёсининг сифат кўрсаткичлари пасайишига нафақат ифлос аралашмалар, балки унга таъсир этувчи механик жараёнлар ҳам сабаб бўлмоқда.

Пахтани қайта ишлаш жараёнига беришда пахта таркибидаги ифлос аралашмалар миқдори 0,5 фоиздан кам бўлса, пахтани тозалаш машиналаридан ўтказилмайди. Бугунги кунда етиштирилаётган пахтанинг асосий қисми қўл билан терилганлиги сабабли улардаги ифлос аралашмалар

миқдори 2,0 фоиз атрофида бўлиб, аралашмаларнинг асосий қисмини майда ифлосликлар ташкил қилади. Пахта тозалаш корхоналарида майда ифлосликлардан тўла ажратиб олиш учун пахтани неча маротаба қозикли барабанлардан ўтказилади. Бунда қозикли барабан пахтага механик зарба кўринишида таъсир қилиб, уни турли юза бўйлаб сидириб олиб ўтади. Натижада пахтадаги майда ифлосликлар турли сирт тешикларидан ажраб шнекка тушади. Ўтказилган тадқиқотлар асосида шу нарсани аниқландики, агар пахтага қанчалик кўп кучли механик кучлар таъсир этса чигит шунчалик кўп шикастланиб, толада тозаланмайдиган нуқсонлар ҳосил бўлиши кўпаяр экан.

Тола сифатини яхшилаш ҳамда пахта тозалаш машиналари самарадорлигини ошириш мақсадида кўплаб олимлар назарий ва амалий тадқиқотлар олиб борганлар. Мана шу ўтказилган тадқиқот ишларини чуқур таҳлил қилган ҳолда турли юзани тебрантириш йўли билан пахтанинг таркибидаги майда ифлосликларни яна ҳам самаралироқ тозалаш мумкинлиги назарий йўл билан ўрганилди. Олинган натижаларга кўра пахтани майда ифлосликлардан тозалашда ҳар битта қозикли барабан чигитни 0.05 фоиз атрофида шикастлайди. Агар битта тозалагичда 8 та қозикли барабан бўлишини инобатга олсак, бу ҳолда саккизта барабанда шикастланиш 0.4 фоизни ташкил қилади. Бу ўз навбатида толанинг таркибида 0.2 фоиз атрофида нуқсонлар ҳосил бўлишига сабабчи бўлади. Мана шу 0.2 фоиз нуқсонлар айрим ҳолларда тола сифатини олий синфдан яхшига ёки яхшидан ўрта синфга тушиб қолишига, бу эса сотиладиган тола нархини ҳар тоннасига 30-40 минг сўмга пасайишига сабаб бўлади. Бу эса йилига 20-25 минг тонна пахта толаси ишлаб чиқарадиган корхона учун сезиларли (750-800 млн сўмлик) иқтисодий зарарни таъминлаши мумкин. Тебранма турли юзасидаги пахта ҳаракати траекторияси ошса, ундаги ифлосликлар ажралиб чиқиши шунча кўпаяди. Шу мақсадда янги пахта тозалаш қурилмасининг конструктсияси ишлаб чиқилди. Бунда тебранма турли юзада пахта бўлакчаси ҳаракати назарий йўл билан ўрганилди. Таклиф қилинаётган қурилмада пахта ҳаракатининг турли сиртдан ўтаётгандаги ҳолатига ўзгартириш киритилди. Янгилик асосида тайёрланган

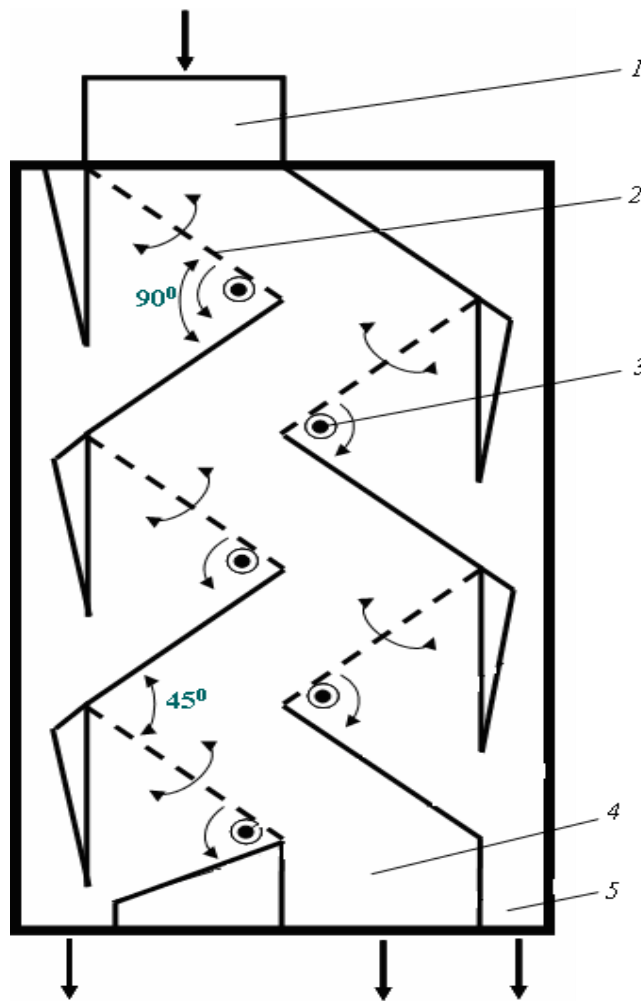
курулманинг ишлаб чиқаришга жорий қилишнинг афзаллиги шундаки, хомашёнинг тола ва чигитига механик таъсир этмасдан тўрли юза тебраниши туфайли пахта ҳаракатга келтирилиб, тозалаш самарадорлиги ошади.

Назарий тадқиқотлар натижаси бўйича пахтани таркибидаги майда ифлосликларни ажратиб олиш имконини берадиган курилманинг иккита конструкцияси яратилди.

1. Вертикал поғанали тозалагич

Бу курилма пахта хомашёси таркибидаги турли майда ифлосликларни ажратиб олиш учун ишлатилади. Қуритиш барабанидан келган пахта тебранма тўрли юзада майда ифлосликлардан тозаланади. Тўрли юзалар бир-бирига нисбатан перпендикуляр ўрнатилганлиги боис пахта бўлаклари кейинги тўрли юзага ағдарилиб тушади ва толанинг табиий хусусиятларини сақлаган ҳолда, чигитга шикаст етказмаган ҳолда майда ифлосликлардан тозалаш имконияти яратилади. Пахта тозалаш корхонасининг технологик жараёнида қуритиш барабанидан кейин майда ифлослик аралашмаларнинг маълум бир қисми тозаланмай қолади. Ушбу тозалаш курилмаси ёрдамида бу ифлосликлар ҳам тозалаб олинади. Натижада пахтани сифати ошиб, маълум даражада корхонага иқтисодий самара беради. Янги курилмада тозалаш пайтида тола ва чигитнинг табиий хусусиятлари сақланади.

Вертикал тозалагич ишлаган вақтида пахта кириш қувури 1 орқали тўрли юза 2 келиб тушади. Тўрли юза қулочок 3 ёрдамида тебранма ҳаракат олади. Пахта тебранма юзада ҳаракатланиш давомида майда ифлосликлардан ажралади. Пахтанинг майда ифлосликлардан ажралиши кейинги вертикал жойлашган тўрли юзаларда қайтарилади. Тўрли юзалар бир-бирига нисбатан перпендикуляр ўрнатилганлиги боис пахта бўлаклари кейинги тўрли юзага ағдарилиб тушади ва толанинг табиий хусусиятларини сақлаган ҳолда, чигитга шикаст етказмаган ҳолда майда ифлосликлардан тозаланади. Тозаланган пахта тўртинчи қувур орқали ташқарига чиқариб юборилади. Пахтадан ажралган майда ифлосликлар 5-қувур орқали ташқарига чиқади.



3.1-рasm. Вертикал тозалагич схемаси.

1-кириш қузури, 2- тўрли юза, 3-кулочок, 4-чиқиш қузури,
5-майда ифлосликлар учун чиқиш қузури.

2.9.1. Тўрли юзадаги пахта бўлакчаларининг тебранма ҳаракати

Тўрли юза горизонтал йўналиш билан α - оғиш бурчагини ташкил этсин (3.3-рasm, б).

Бу ҳолда тўрли юза бўйича $F_x(t) = a \sin pt$ қонуният билан ўзгарувчи ташқи куч таъсирида тебранма мажбурий ҳаракатда бўлсин. m – массали чигит бўлакчасига таъсир қилувчи кучлар қуйидагича ифодаланади:

$$\left. \begin{aligned} X &= P \sin \alpha + F_x(t) - T_x - C_x x \\ Y &= N - P \cos \alpha + T_y - C_y y \end{aligned} \right\} \quad (3.1.1)$$

Бу ерда: $P = mg$ - пахта бўлакчасининг оғирлиги, Н;

$F_x(t) = a_0 \cdot \cos \alpha \cdot \sin pt$ - ox йўналишдаги уйғотувчи ташқи куч, Н;

$T_x = f_x \cdot N$ - Ox йўналишидаги ишқаланиш кучи, Н;

$T_y = f_y \cdot mg \cdot \sin \alpha$ - Oy йўналишаги ишқаланиш кучи, Н;

X, Y - Ox ва Oy ўқлари бўйлаб пахта бўлакчасига таъсир этувчи кучлар, Н; N - нормал босим кучи, Н; a_0 - ташқи куч тебраниш амплитудаси, Н; p - тебраниш сони, Гц; η_x ва η_y - x ва y ўқлари бўйича ковушқоқлик коэффициентлари; $C_x x$ ва $C_y y$ - пахта толаси томонидан x ва y ўқлари бўйича пахтага кўрсатилган эластиклик кучи.

Пахта бўлакчаси ҳаракат дифференциал тенгламаси қуйидагича ёзилади.

$$\left. \begin{aligned} m \frac{dV_x}{dt} + C_x x + \eta_x \dot{x} &= mg \sin \alpha + a_0 \cos \alpha \sin pt - f_x N \\ m \frac{dV_y}{dt} + C_y y + \eta_y \dot{y} &= N - mg \cos \alpha + f_y mg \sin \alpha \end{aligned} \right\}$$

ёки (3.1.2) тенгламани қуйидагича ёзамиз:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV_x}{dt} + \omega^2 x + 2n_x \dot{x} &= g \sin \alpha + \frac{a_0}{m} \cos \alpha \sin pt - \frac{f_x}{m} N \\ \frac{dy}{dt} + \omega^2 y + 2n_y \dot{y} &= \frac{1}{m} N - g \cos \alpha + f_y g \sin \alpha \end{aligned} \right\} \quad (3.1.2)$$

1-ҳол. Пахта ҳаракати Ox - ўқи бўйлаб содир бўлади деб қараймиз. Бу ҳолда тезлик: $V_y = 0$ бўлиб, (3.1.2) ни иккинчи тенгламасидан y ўқи бўйича кўчишни топамиз:

$$C_y y = N_0 - mg \cos \alpha - mg f_y \sin \alpha \quad \text{ёки}$$

$$y = \frac{1}{C_y} (N_0 - mg \cos \alpha - mg f_y \sin \alpha) \quad (3.1.3)$$

Пахтани тўрли юза асосда жойлашиши (3.1.2-расм) қуйидаги ҳолатда бўлсин:

N_0 - тўрли юза томонидан пахта бўлакчасига таъсир этувчи босим кучи;

γ - N_0 босим кучини вертикал билан ташкил этган оғиш бурчаги.

Бу ҳолда Oy - ўқ йўналишидаги N босим кучи:

$$N = 2N_0 \cos \gamma, \quad 0 \leq \gamma < \frac{\pi}{2}$$

$N = 2N_1 = 2N_0 \cos \gamma$ - пахта бўлакчасини тутиб турувчи куч.

3.3, (б) – расмдан кўриниб турибдики, $\gamma \rightarrow \frac{\pi}{2}$; $N \rightarrow 0$ да пахта

бўлакчасининг тўрли юзадан тушиб қолиши юз беради.

(3.1.3) ни (3.1.2) тенгламани биринчисига қўйиб, пахта бўлакчасини юза бўйлаб ҳаракат тенгламасини ҳосил қиламиз.

$$m \frac{dV}{dt} + C_x x = mg \sin \alpha + a_0 \cos \alpha \sin pt - f_x N$$

Агар Oy - йўналишда ишқаланиш кучини ҳисобга олинмаса $f_y = 0$, y ҳолда шу ўқ бўйича кўчиш қуйидаги кўринишда бўлади:

$$y = (N_0 - mg \cos \alpha) C_y^{-1} \quad (3.1.4)$$

ОХ ўқи бўйича ҳаракатнинг дифференциал тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$m \frac{dV_x}{dt} + C_x x + \eta_x \dot{x} = mg \sin \alpha + a_0 \cos \alpha \cdot \sin pt - f_x G \cos \alpha$$

ёки

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2 x + 2n_x x^3 = \frac{a_0}{m} \cos \alpha \sin pt + \left(g \sin \alpha - \frac{t_x G}{m} \cos \alpha \right) \quad (3.1.5)$$

Бу тенгламани $t=0$; $x=x_0$; $\dot{x}=V_{0x}$ бўлган бошланғич шарт асосида ихтиёрий интеграл ўзгармасларни топамиз. Юқоридаги (3.1.5) тенгламанинг ечими қуйидагича бўлади:

$$x = C_1 e^{\frac{x_1}{z_1} \omega(t-t_1)} + C_2 e^{\frac{x_2}{z_1} \omega(t-t_1)} + C_3 \cos \omega_0 t + C_4 \sin \omega_0 t + C_5 \omega_0 t \quad (3.1.6)$$

бу ерда C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5 лар ўзгармас коэффициентлар бўлиб, қуйида ифодалари келтирилган.

$$C_1 = \frac{2n_y z_y^3}{(1 - z_y^2)^2 + 4n_y^2 z_y^2}; \quad C_2 = \frac{(-z_y \xi_{nx} - 1 - z_x B_3 - \chi_{2x}^* C_3)}{\chi_{2x}^* - \chi_{1x}^*} \cos \omega t - (\chi_{2x}^* B_3 + z_2 C_3) \sin pt;$$

$$\chi_{1x}^* = -\nu_x + \sqrt{\nu_x^2 - 1}; \quad \chi_{2x}^* = -\nu_x + \sqrt{\nu_x^2 - 1};$$

$$B_3 = \frac{z_x(1 - z_x^2)}{(1 - z_x^2)^2 + 4\nu_x^2 z_x^2}; \quad C_3 = \frac{-2\nu_x z_x^2}{(1 - z_x^2)^2 + 4\nu_x^2 z_y^2};$$

$$z_x = \frac{\omega}{B}; \quad \nu_x = \frac{n_x^*}{P_x} \text{-сўниш коэффиценти.}$$

Агар x ва y ўқи бўйича сўниш коэффицентлари ва пахта толасида ҳосил бўладиган эластиклик кучлари ҳисобга олинмаса ва y ўқи бўйича тезлик нол деб олинса, y ҳолда x ўқи бўйича тезлик (3.1.6) дан келиб чиқиб қуйидагича бўлади:

$$V(t) = g(\sin \alpha - f_x \cos \alpha)t - \frac{a_0}{mp} \cos \alpha \cdot \cos pt + \frac{a_0 \cos \alpha}{mp} \quad (3.1.7)$$

(3.1.7) ни вақт t бўйича бир маротаба интеграллаб, пахта бўлакчасини $x(t)$ - ҳаракат қонуниятини топамиз:

$$x(t) = \frac{1}{2} g(\sin \alpha - f_x \cos \alpha)t^2 - \frac{a_0}{mp^2} \cos \alpha \cdot \sin pt + \frac{a_0 \cos \alpha}{mp} t + C_2$$

Бошланғич шартлар $t = 0$, $x(0) = 0$ дан $C_2 = 0$ келиб чиқади.

Демак, ҳаракат қонуниятини:

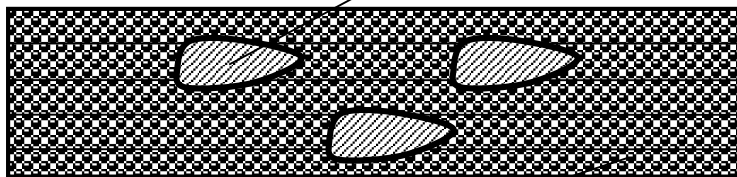
$$x(t) = \frac{1}{2} g(\sin \alpha - f_x \cos \alpha)t^2 - \frac{a_0}{mp^2} \cos \alpha \cdot \sin pt + \frac{a_0}{mp} \cos \alpha \cdot t \quad (3.1.8)$$

(3.1.6) – да: $V(t) = V_1(t) + V_2(t)$

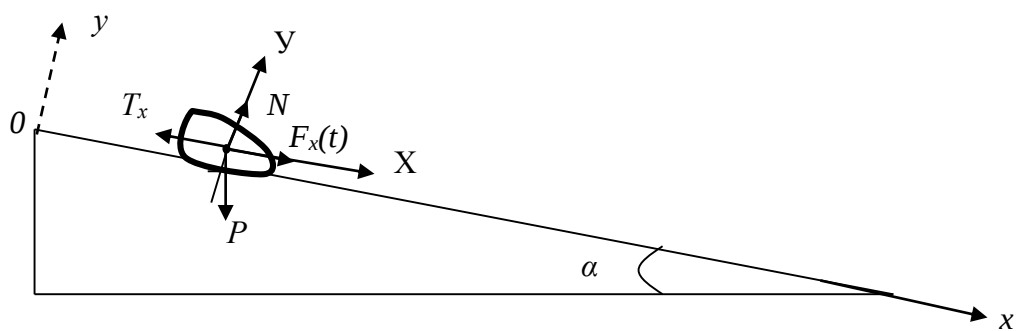
(3.1.7) – да: $x(t) = x_1(t) + x_2(t)$

$$\left. \begin{aligned} V_1(t) &= g(\sin \alpha - f_x \cos \alpha)t + \frac{a_0}{mp} \cos \alpha \\ x_1(t) &= \frac{1}{2} g(\sin \alpha - f_x \cos \alpha)t^2 + \frac{a_0}{mp} \cos \alpha \cdot t \end{aligned} \right\} \quad (3.1.9)$$

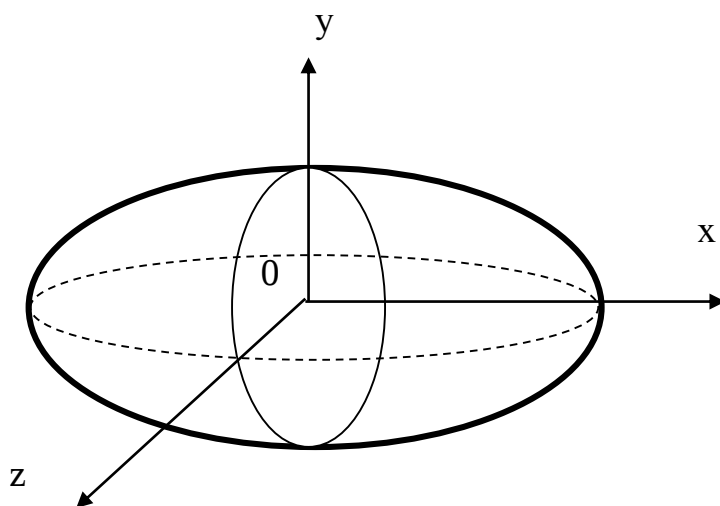
Пахтабўлаги



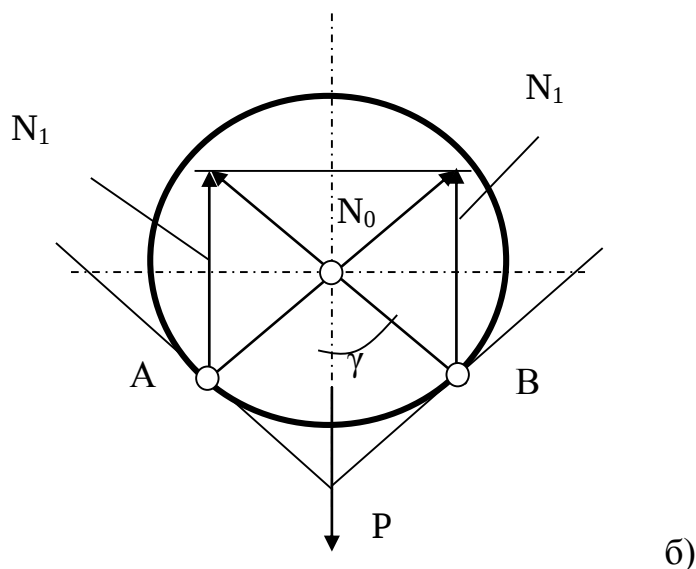
тўрли юза



3.3-расм. а) юзадаги пахта бўлакчасининг фото нусхаси; б) тўрли юзада пахта бўлакчалари жойлашиши ва тозалаш юзасида пахта бўлакчасига таъсир қилувчи кучлар



а)



3.4-расм. а) пахта бўлакчасининг фазовий тасвири; б) унга таъсир қилувчи кучлар схемаси

(3.1.9) кўчирма ҳаракатдаги тезлик ва кўчишни ифода этади.

$$\left. \begin{aligned} V_2(t) &= -\frac{a_0}{mp} \cos \alpha \cdot \cos pt \\ X_2(t) &= -\frac{a_0}{mp^2} \cos \alpha \cdot \sin pt \end{aligned} \right\} \quad (3.1.10)$$

Нисбий ҳаракат тезлигини ва кўчишни ифода этади.

2-ҳол. Чигитни ox ва oy - йўналишида гармоник қонуният (3.1.11)

билан нисбий ҳаракатда бўлсин (3.5-расм).

$$\left. \begin{aligned} \xi &= a_0 \sin(pt + \varepsilon) \\ \eta &= b_0 \sin pt \end{aligned} \right\} \quad (3.1.11)$$

Пахта бўлакчасига таъсир қилувчи ox ва oy йўналишдаги кучлар:

$$\left. \begin{aligned} X &= P \sin \alpha + F_1(t) - T_x \\ Y &= N - P \cos \alpha + F_2(t) + T_y \end{aligned} \right\} \quad (3.1.12)$$

Бу ерда:
$$\left. \begin{aligned} F_1(t) &= -m \ddot{\xi}(t) = ma_0 p^2 \sin(pt + \varepsilon) \\ F_2(t) &= -m \ddot{\eta}(t) = mb_0 p^2 \sin pt \end{aligned} \right\} \quad (3.1.13)$$

$P = mg$ - оғирлик кучи;

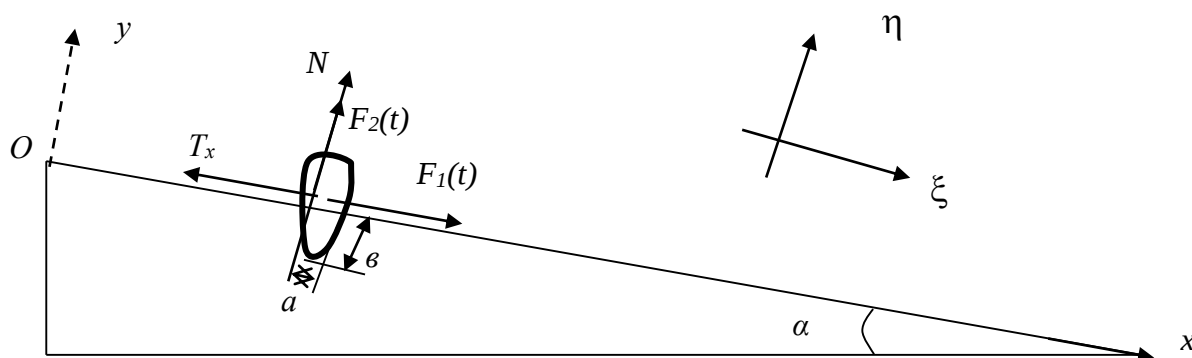
$T_x = f_x N$, $T_y = f_y \cdot P \sin \alpha$ - пахта бўлакчасига таъсир қилувчи ишқаланиш кучлари.

Ҳаракатнинг дифференциал тенгламаси:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV_x}{dt} &= g \sin \alpha + p^2 a_0 \sin(pt + \varepsilon) - \frac{f_x}{m} N & (a) \\ \frac{dV_y}{dt} &= \frac{N}{m} - g \cos \alpha + p^2 b_0 \sin pt + f_y g \cdot \sin \alpha & (б) \end{aligned} \right\} \quad (3.1.14)$$

Тебранма ҳаракат асосан асос текислиги йўналишида юз бергани ва асосга перпендикуляр йўналишда пахта бўлакчасини кўчиши кичик миқдор эканлигини эътиборга олсак, яъни $V_y \equiv 0$ шартда (3.1.14, б) тенгламадан босим кучини ифодасини топамиз:

$$N = mg \cos \alpha - mp^2 B \sin pt - f_y mg \sin \alpha \quad (3.1.15)$$



3.5-расм. Пахта бўлакчасининг гармоник қонуниятдаги ҳаракати схемаси

(3.1.14) ни (3.1.13, а) га қўйиб, сўнг вақт бўйича бир маротаба интеграллаб, асос йўналишидаги пахта бўлакчасининг тезлиги V_x ни аниқлаймиз.

$$V_x = [g \sin \alpha - f_x g (\cos \alpha - f_y \sin \alpha)] \cdot t - p a_0 \cos(pt + \varepsilon) - p b_0 \cos pt + C_3$$

Бошланғич шарт: $t = 0$ бўлганда $V_x(0) = 0$ дан ўзгармас миқдор:

$$C_3 = p(a_0 \cos \varepsilon + b_0)$$

Демак тезлик ифодаси:

$$V_x = [g \sin \alpha - f_x g (\cos \alpha - f_y \sin \alpha)] \cdot t - p[a_0 \cos(pt + \varepsilon) + b_0 \cos pt] + p \cdot (a_0 \cdot \cos \varepsilon + b_0) \quad (3.1.15)$$

(3.1.15) ни вақт бўйича яна бир маротаба интеграллаб, пахта бўлакчасини асос йўналишдаги ҳаракат қонуниятини аниқлаймиз:

$$x(t) = \frac{1}{2} [g \sin \alpha - f_x g (\cos \alpha - f_y \cdot \sin \alpha)] \cdot t^2 - [a_0 \cdot \sin(pt + \varepsilon) + b_0 \sin pt] + p(a_0 \cos \varepsilon + b_0) \cdot t + C_4 \quad (3.1.16)$$

Бошланғич шарт: $x(0) = 0$ дан $C_4 = 0$ бўлиб,

$$x(t) = \frac{1}{2} [g \sin \alpha - f_x g (\cos \alpha - f_y \cdot \sin \alpha)] \cdot t^2 + p(a_0 \cdot \cos \varepsilon + b_0)t - [a_0 \sin(pt + \varepsilon) + b_0 \sin pt]$$

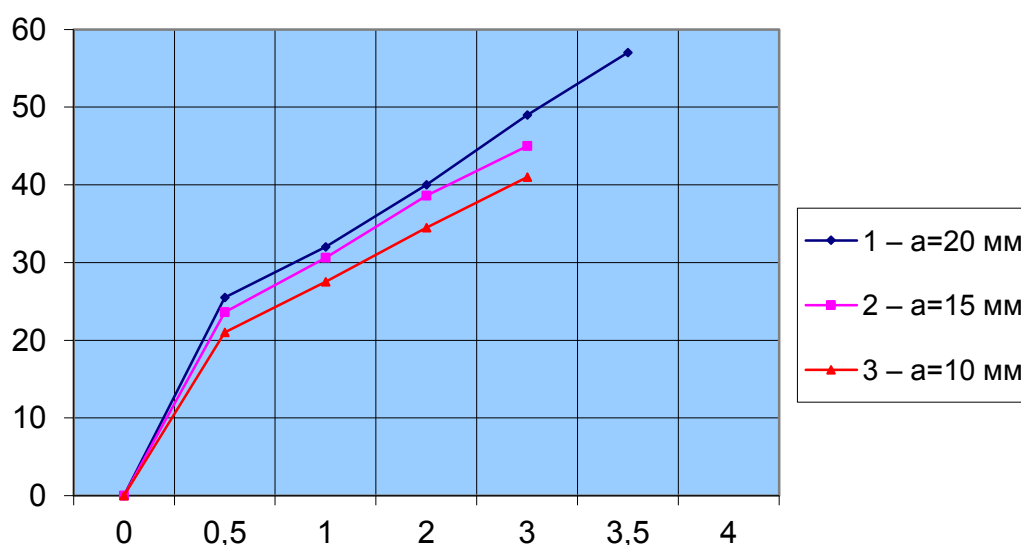
ёки $x(t) = x_1(t) + x_2(t)$ ни ёзиб олсак:

$$x_1(t) = \frac{1}{2} [g \sin \alpha - f_x g (\cos \alpha - f_y \cdot \sin \alpha)] \cdot t^2 + p(a_0 \cos \varepsilon + b_0) \cdot t \quad (3.1.17)$$

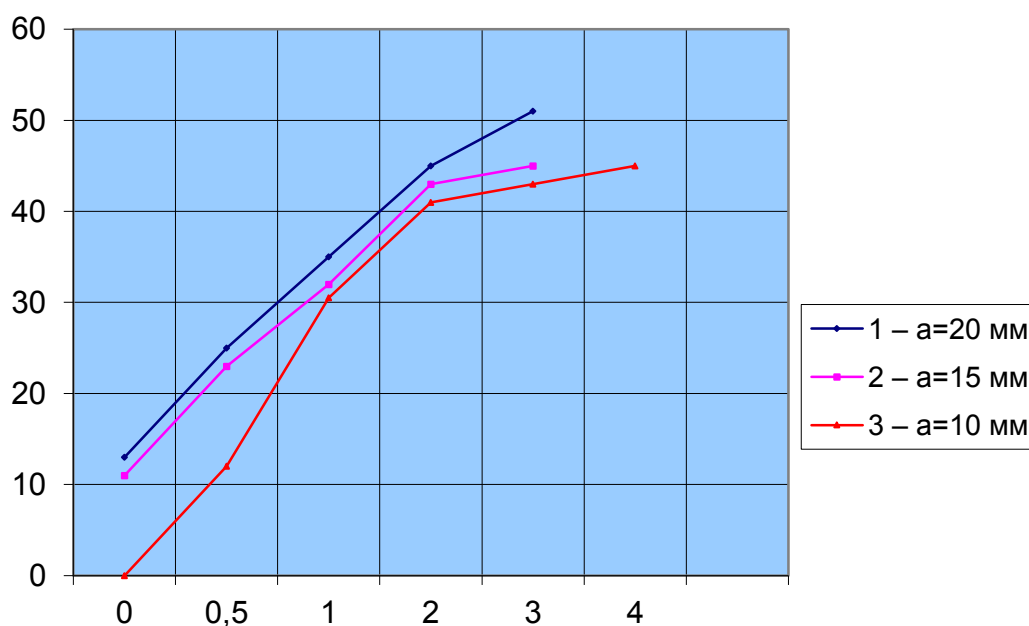
$$x_2(t) = -a_0 \cdot \sin(pt + \varepsilon) - b_0 \sin pt \quad (3.1.18)$$

Демак, пахта бўлакчасининг мураккаб ҳаракати кўчирма ҳаракат (3.1.17) ва (3.1.18) нисбий ҳаракат йиғиндилари каби бўлар экан.

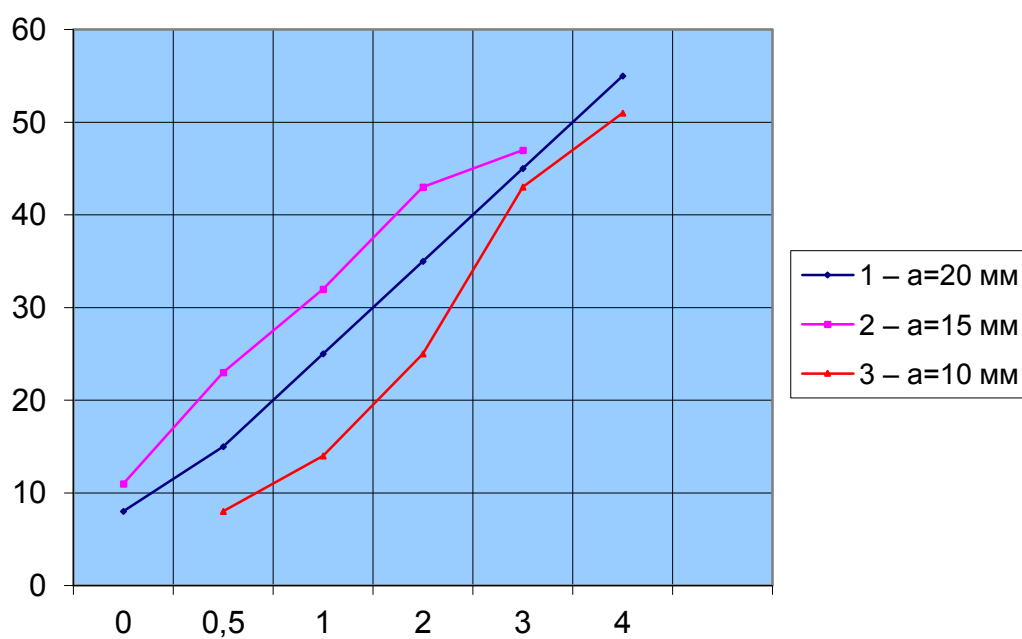
Пахта бўлакчасининг текисликдаги умумий кўчишини $S(t) = \sqrt{x^2(t) + y^2(t)}$ циклида топилади. $S(t)$ пахта бўлакчасининг текисликдаги ўрни ҳисобланади, яъни $S(t)$ ни ҳисоблаш орқали пахта бўлагининг тезлиги ва тезланишини ҳам ҳисоблаш имконини яратади. Бунинг учун $y(t)$ ни ҳам $x(t)$ ни ҳисоблашга ўхшаш ҳисобланади. Пахта бўлагининг x ва y ўқи бўйича кўчиши $x = f(f_x, n_x, \alpha, f, P, m, t, f_y, \varepsilon, a)$ $y = f(f_y, n_y, \alpha, f, P, m, t, f_x, \varepsilon, a)$ мураккаб функция экан.



3.6-расм. $\alpha=10^0$ да горизонтал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши



3.7-расм. $\alpha=13^0$ да горизонтал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши



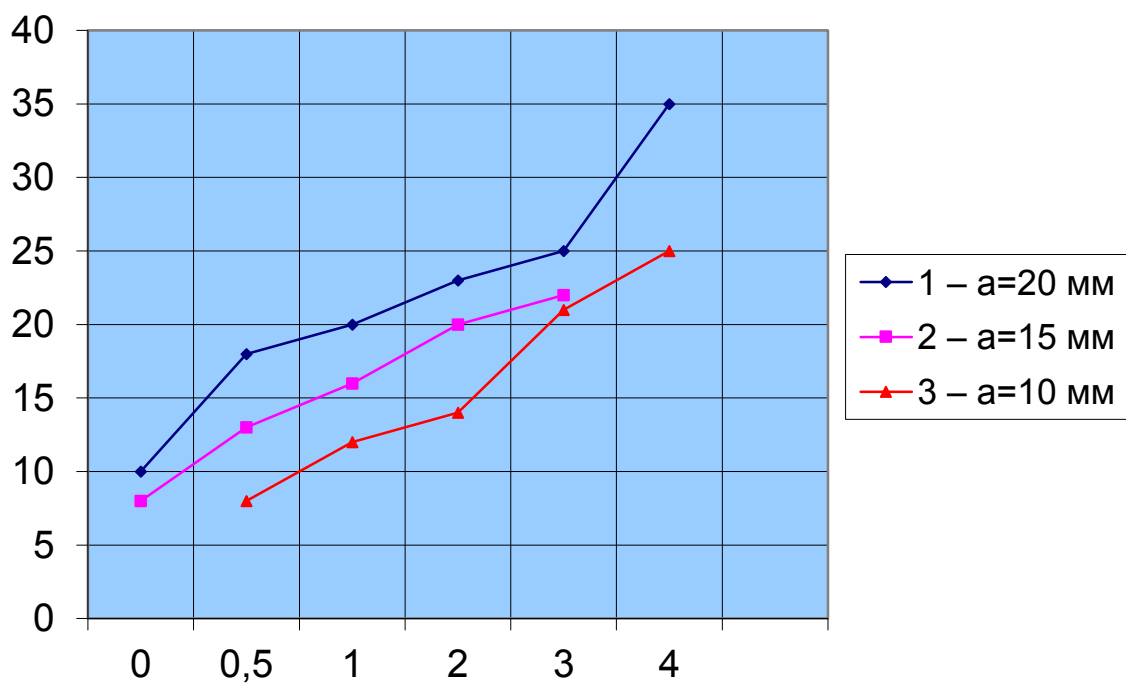
3.8-расм. $\alpha=16^0$ да горизонтал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши

Графиклардан кўриниб турибдики (3.6, 3.7, 3.8-расмлар) (3.1.7) тенглама орқали яъни пахта бўлакчасининг x ўқи бўйлаб тебранма ҳаракатида пахта бўлакчасининг юзадаги ҳаракатини ўрганилганда қиялик бурчаги $\alpha=13^0$ бўлганда 20 мм амплитудада ҳаракат бир текисда бўлиши кузатилади. Шунинг учун кейинги тадқиқотлар шу катталиклар бўйича олиб борилди.

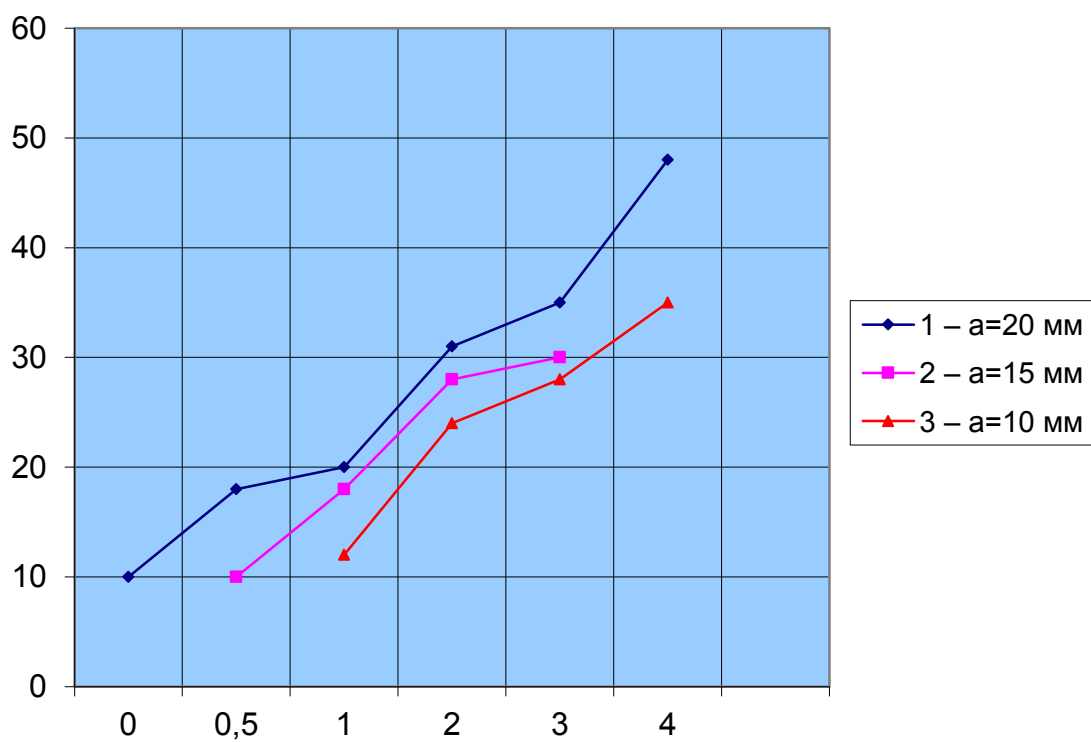
Энди (3.1.16) формула орқали яъни пахта бўлакча x ва y ўқлари бўйича тебранма ҳаракатида пахта бўлакчасининг юзадаги ҳаракат графиги қуриб кўрилди. Бу тадқиқотда ҳам қиялик бурчаги ва амплитуда ўзгартирилиб, энг мақбул вариантлари графиклари келтирилди (3.9, 3.10, 3.11-расмлар). Бу графикларда эса пахта бўлакчасининг бир маромда текис ҳаракати қиялик бурчаги $\alpha=13^0$, тебраниш амплитудаси 18-20 мм атрофида бўлган ҳолда содир бўларкан. Шунинг учун кейинги тадқиқот шу катталиклар ҳисобга олинган ҳолда давом эттирилди.

Тадқиқотлар олиб бориш жараёнида юқорида олинган катталиклардан фойдаланилган ҳолда тебраниш сони ва ишқаланиш коэффициентлари ҳам ўзгартириб текшириб кўрилди. Аввалига x ўқи бўйлаб тебранма ҳаракат бўйича тебраниш сони ўзгартирилиб, унда олинган энг мақбул вариантлар графиги қурилди (3.12-расм).

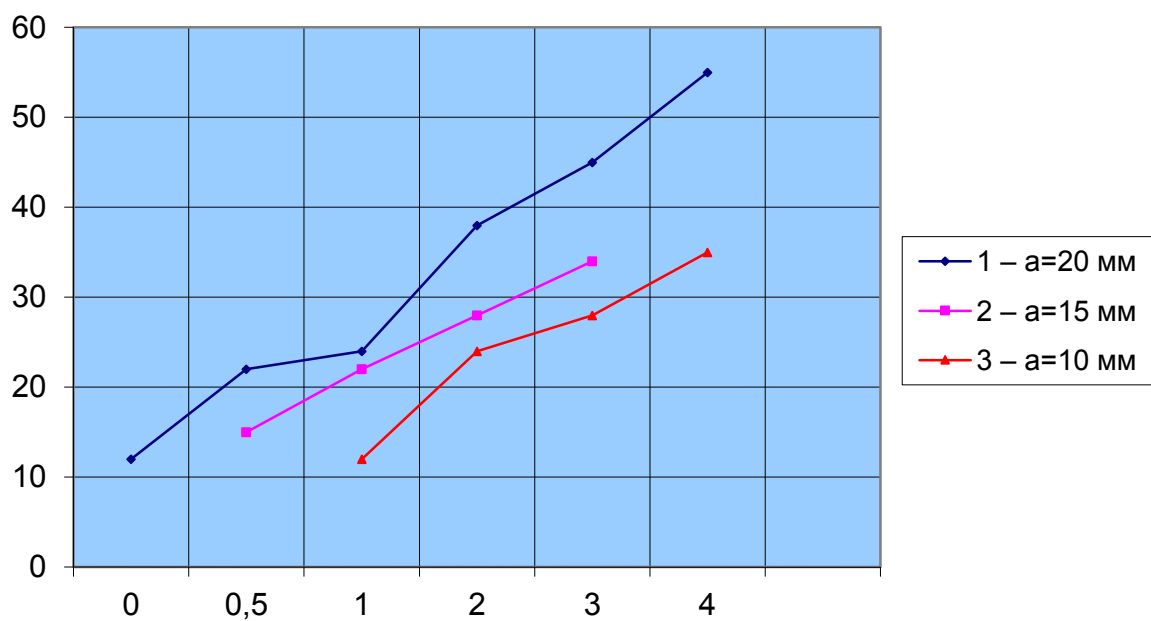
3.13-расмда пахта бўлакчасининг x ва y ўқлари бўйлаб тебранма ҳаракати бўйича пахта бўлакчасининг тебраниш сонига боғлиқ ҳолда юзадаги ҳаракати тасвирланган.



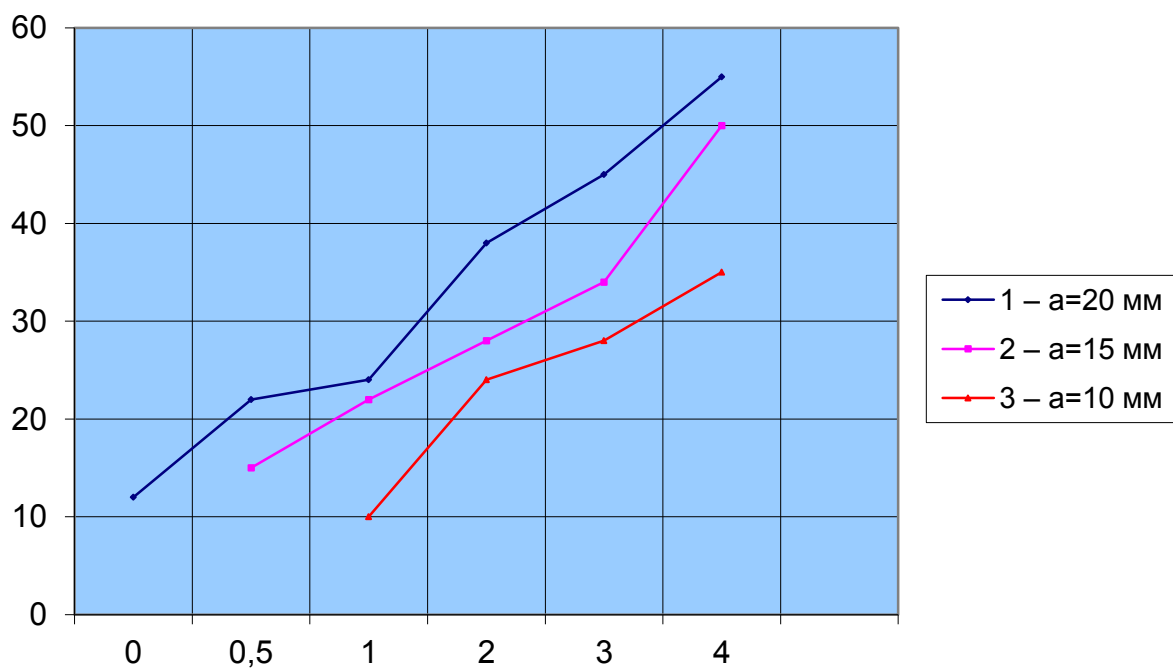
3.9-расм. $\alpha=10^0$ да вертикал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши



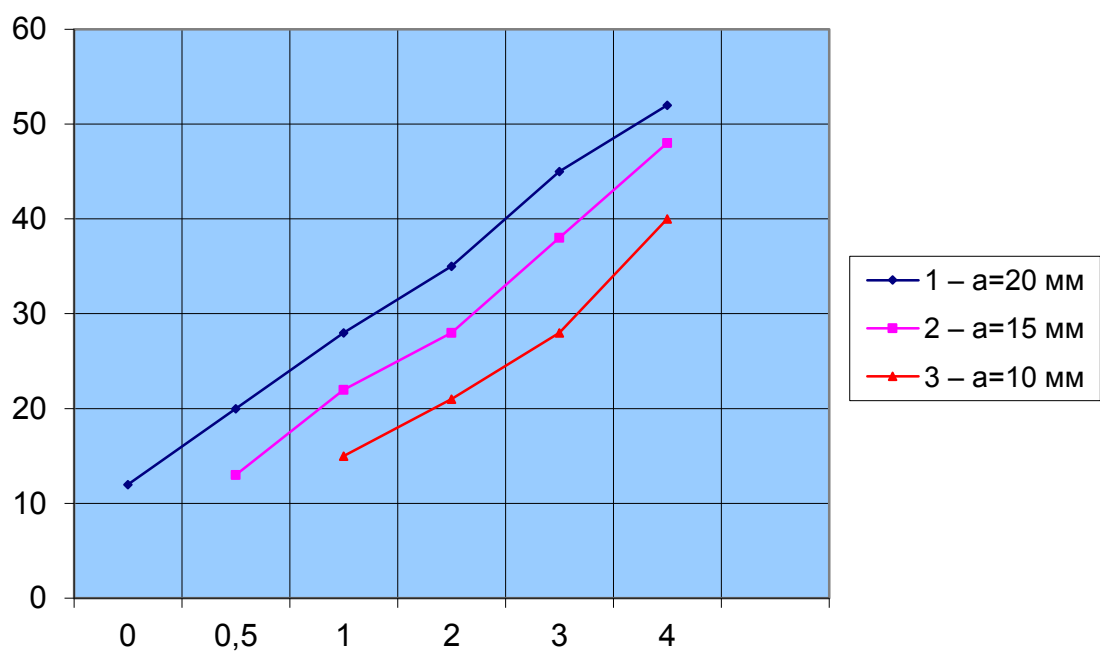
3.10-расм. $\alpha=13^0$ да вертикал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши



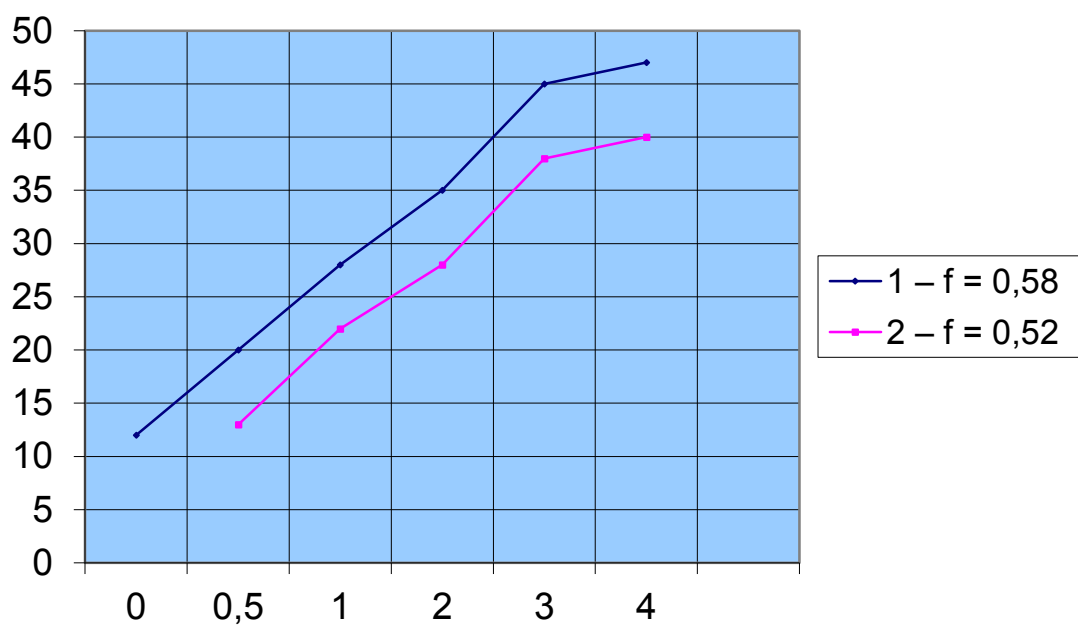
3.11-расм. $\alpha=16^\circ$ да вертикал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши



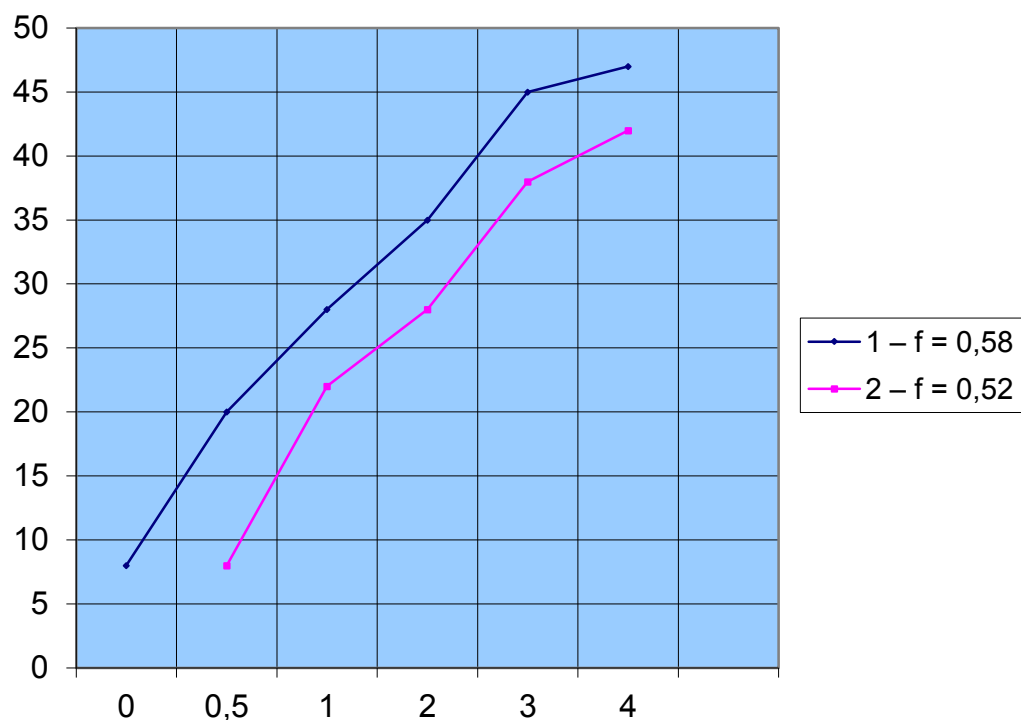
3.12-расм. $\alpha=13^\circ$ да турли тебраниш сонларида горизонтал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши



3.13-расм. $\alpha=13^\circ$ да турли тебраниш сонларида вертикал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши



3.14-расм. $\alpha=13^\circ$ да турли ишқаланиш коэффициентларида горизонтал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши



3.15-расм. $\alpha=13^0$ да турли ишқаланиш коэффициентларида вертикал ҳолатда пахта бўлакчасининг вақт бўйича кўчиши

Юқоридаги иккита графикда ҳамда тебраниш сони $p=7$ Гц бўлганда ҳаракат бир текисда кетиши аниқланди.

Кейинги тадқиқотда иккала формула учун (3.14, 3.15-расмлар) ишқаланиш коэффициентлари ўзгартирилган ҳолда пахта бўлагининг ҳаракати текшириб кўрилди ва мақбул вариантлари графиклари олинди.

Графиклардан кўриниб турибдики, қиялик бурчаги $\alpha=13^0$ бўлганда 20 мм амплитуда ва тебранишлар сони 7 Гц бўлганда ишқаланиш коэффициенти $f=0,58$ ва 0,52 қилиб олинди. Бу тадқиқот натижасида ишқаланиш коэффициенти ошган сари пахта бўлагининг юзадаги ҳаракати секин-аста пасайиши аниқланди. Лекин бу коэффициентларнинг ўзгариши чигитли масса ҳолатига боғлиқ бўлиб, масса қанчалик кўп ҳажмли бўлса ишқаланиш коэффициенти ҳам ортиши аниқланди.

2.10. Тозалаш юзасининг конструктив катталикларини аниқлаш

Юқорида олиб борилган назарий тадқиқотлар асосида пахта бўлагининг тебранишлар сонига, амплитудасига ва тебранувчи каретканинг қиялик бурчагига боғлиқ ҳолда тўрли юзадаги ҳаракати ўрганилди. Ушбу натижаларни инобатга олган ҳолда пахта пахта бўлагининг тўрли юзадаги ҳаракат тезликларини аниқлаш мумкин.

Чигитли масса, таъминлаш бункеридан то охириги қисмигача, секцияларни турли тезликларда босиб ўтади. Пахта бўлагининг ушбу масофани босиб ўтишида, қурилманинг маълум иш унумдорлигида, тебранишлар сони ва амплитудаси, ҳамда каретканинг қиялик бурчаги сезиларли таъсир кўрсатади. Етарли иш унумдорлигини таъминлаш мақсадида биз юқорида энг мақбул катталикларни танлаб олдик.

3.2.1-жадвал.

Пахта бўлагининг тўрли юзадаги бир текисда ҳаракатига таъсир этувчи катталиклар

Тўрли юзақисмлари	а, мм	р, Гц	α, град	v, м/с	f
Бошланиш қисми	15	5	15	0,2	0,59
		7	15	0,22	
		9	13	0,24	
	20	7	13	0,25	
		9	15	0,262	
Ўрта қисми	15	5	15	0,215	0,582
		7	13	0,23	
	20	7	15	0,265	
		9	15	0,268	
Охири қисми	15	7	13	0,25	0,545
		9	15	0,262	
	20	9	15	0,266	

3.2.1-жадвалдан кўриниб турибдики пахта бўлаги биринчи тўрли юза бошидан охирисига қадар ўз тезлигини секин-аста ошириб борар экан. Лекин бу ошиб борувчи тезлик турли қисмларда турлича бўлади. Бундан ташқари тозалаш самараси пахта бўлаги ҳажмига ҳам боғлиқ.

Пахта бўлаги тозалаш тўрли юзасининг узунликларини ҳаракат тезликлари ва ишқаланиш коэффициентига боғлиқ ҳолда танлашни назарий томондан асослаш учун иккита ҳол кўриб ўтилди.

1-ҳол. Пахта бўлагили массанинг статик кучлар таъсиридаги ҳолати учун (3.16-расм).

Бу ерда: $F_{\text{ишқ}} = f \cdot N$ - ишқаланиш кучи; $P_{\text{ог}} = mg$ - оғирлик кучи; $N = mg \cos \alpha$ - нормал босим кучи; α - қиялик бурчаги; l_0 - тўрли юза узунлиги; H_0 - тўрли юза ёни баландлиги.

Пахта бўлаги бўлакчасининг мувозанат тенгламаси қуйидагича:

$$\begin{cases} F_{\text{ишқ}} = G \sin \alpha \\ N = G \cos \alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} fN = mg \sin \alpha \\ N = mg \cos \alpha \end{cases}$$

Пахта бўлагили массанинг ҳаракат тезликларини ҳисобга олингандаги ҳолат учун (3.17-расм).

Агар узунлик механик энергиянинг сақланиш қонуни бўйича аниқланадиган бўлса, у ҳолда қуйидаги тенгламани ёзиш мумкин:

$$G = mg; \quad F_{\text{ишқ}} = f \cdot N = fmg \cos \alpha \quad A_{\text{ишқ}} = -F_{\text{ишқ}} \cdot l$$

$$E_1 = \frac{mV_0^2}{2} + mg(H + 0); \quad E_2 = \frac{mV^2}{2}; \quad \Delta E = E_2 - E_1; \quad \Delta E = A_{\text{ишқ}}$$

У ҳолда: $A_{\text{ишқ}} = -F_{\text{ишқ}} \cdot l = -fmg \cos \alpha \cdot l$

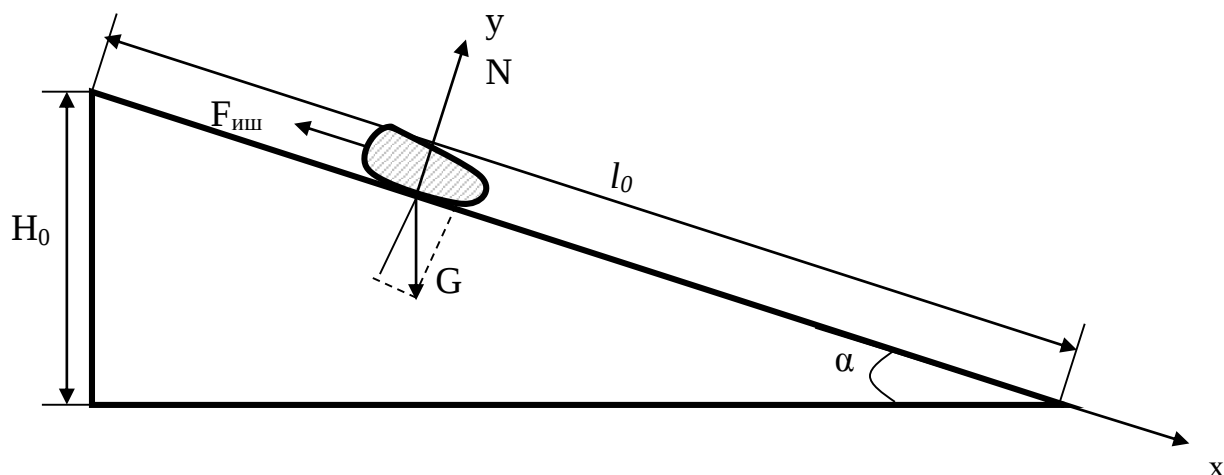
Юқоридаги формуларни бир-бирига қўйиб қуйидаги тенгликни оламиз:

$$(V^2 - V_0^2) - 2Hg = -2fgl \cos \alpha$$

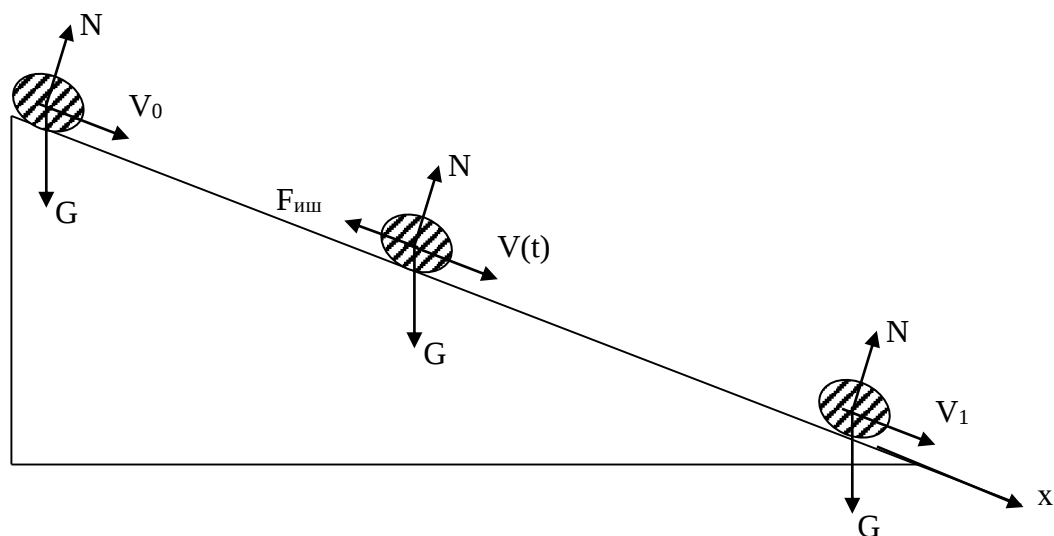
Шундан сўнг тўрли юзанинг узунлиги қуйидаги формуладан топиш мумкинлиги аниқланди (динамик ҳолат учун):

$$l = \frac{2gH + V_0^2 - V^2}{2f \cdot g \cdot \cos \alpha} \quad (3.2.4)$$

бу ерда: V_0 – тўрли юзада пахта бўлагининг бошланғич тезлиги; V - пахта бўлагининг тўрли юза охиридаги тезлиги, $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$; f - ишқаланиш коэффициентини.



3.16-расм. Пахта бўлагининг тўрли юзадаги жойлашиши



3.17-расм. Пахта бўлагининг тўрли юзадаги ҳаракатида тезлик ўзгариши

Юқоридаги тенгламалардан фойдаланиб ҳар бир тўрли юзанинг узунликларини топиш мумкин. Тадқиқот натижалари қуйидаги жадвалда келтирилган. Биз тажрибаларда ҳар бир тўрли юза масофаларини 40 мм дан 70 мм гача танлаб кўрдик. тўрли юзанинг бошланиши масофасини танлашда пахта бўлаги таркибидаги турли ифлосликлар ва синган, етилмаган пахта

бўлагиларни берилган масофани босиб ўтиш пайтида саралаб олиш имкониятини ҳисобга олиш зарур. Тўрли юза охирида эса пахта бўлагининг асосий қисми сараланади, шунинг учун бу тўрли юза узунлигини энг максимал қилиб олиш лозим. Қуйидаги жадвалда назарий тажрибалар натижасида танлаб олинган мақбул тўрли юза узунликлари келтирилган.

3.2.2-жадвал.

Тозалаш юзаси тўрли юзаларининг мақбул узунликлари

Тўрли юза қисмлари	l , см		V_0 , м/с	V , м/с	f
	Наз.	Амал.			
Бошланиш қисми	69,8	70,0	0,225	0,24	0,591
Ўрта қисми	58,6	60,0	0,24	0,253	0,582
Охири қисми	42,0	40,0	0,261	0,265	0,545

2.10.1. Тўрли юзаларнинг пахта бўлаги ўтказиш унумдорлигини аниқлаш

Ҳар бир тўрли юза учун танлаб олинган узунликлар бўйича иш унумдорлигини қуйидагича аниқлаймиз. Бунинг учун, аввало пахта бўлагили массанинг тўлиқ ҳажми билан келадиган биринчи тўрли юзанинг пахта бўлаги ўтказиш унумдорлигини кўриб чиқамиз. Кўплаб тадқиқотларда пахта бўлаги шаклини шар сифатида фараз қилиниб, ҳисоблашлар олиб борилган.

Тадқиқот ишида пахта бўлагининг шаклини эллипсоидсимон шаклда фараз қилиниб, уни уч қисмга (3.18-расм), иккита ярим айлана S_2 ва тўғри тўртбурчак S_1 юзалар кўринишига бўлинган деб фараз қиламиз.

Унумдорлиқни аниқлаш учун, пахта бўлагили қатлам билан тўрли юза бир қават тўлдирилганда қатлам қанча массага эга бўлишини топиш лозим. Бунинг учун тўрли юза ва пахта бўлаги юзаларини топиб оламиз:

$$S_c = l_s \cdot l_c; \quad S_q = S_1 + 2S_2 \text{ бу ерда: } S_1 = a_q \cdot b_q; \quad S_2 = \pi r_q^2.$$

Бу формулалар пахта бўлагининг стационар ҳолатига мос келади.

Пахта бўлаги ўтказиш унумдорлигини аниқлашда, пахта бўлагли массанинг тўлиқ ҳажми билан келадиган биринчи тўрли юзанинг пахта бўлаги ўтказиш унумдорлиги кўриб чиқилади. Бу вақт бўйича ўзгармайди, яъни бир хил олинади. Шунинг учун ҳисоблаш ишларида пахта бўлагини эллипсоид деб олиш мумкин.

Юқоридаги формуладан қуйидагига эга бўламиз, яъни 70 см юзани бир қават пахта бўлаги қатлами тўлдирганда қатлам тахминан 15200 дона пахта бўлагига эга бўлар экан. Агар юқорида айтиб ўтганмиздек 1000 дона пахта бўлагининг массаси 138,2 гр деб фараз қилсак, у ҳолда юзада массаси тахминан 2100 гр ёки 2,1 кг пахта бўлаги жойлашар экан.

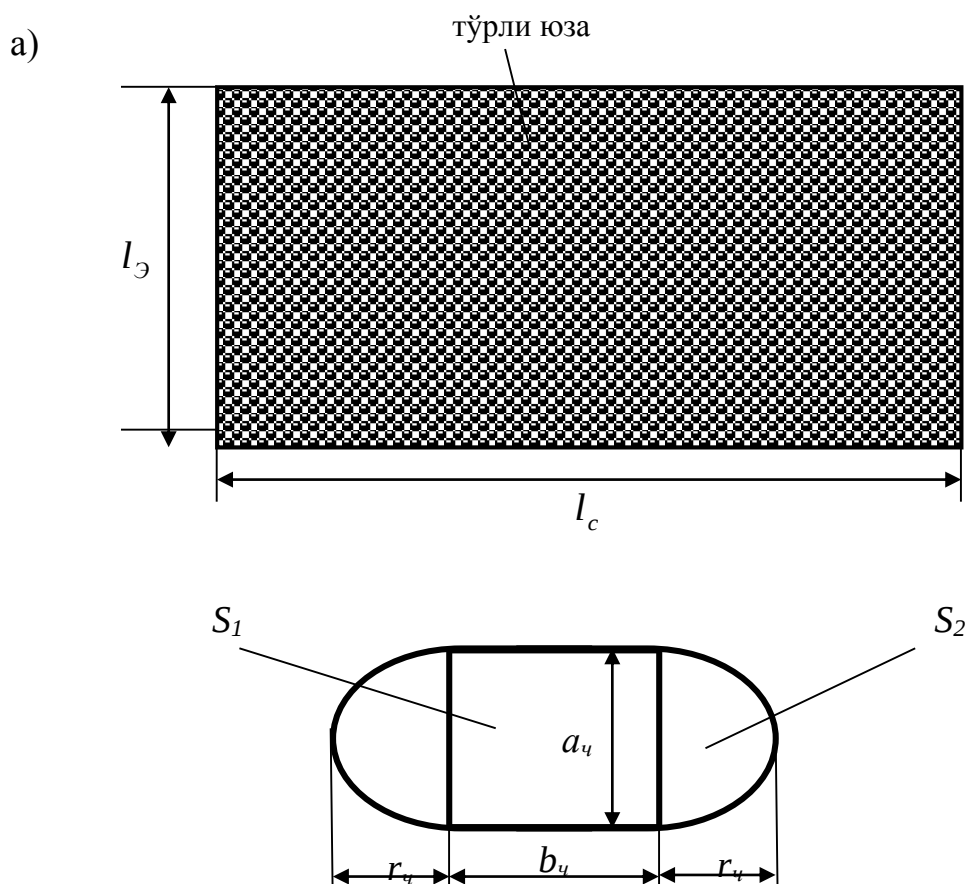
Энди, битта пахта бўлаги тўрли юзани қанча вақт оралиғида босиб ўтишини топамиз:

$$t = \frac{l}{v} = \frac{0,7}{0,225} = 3,11 \text{ сек.}$$

У ҳолда:

$$M_1 = \frac{2,1 \cdot 3600}{3,5} = 2160 \text{ кг/соат.}$$

Демак, тўрли юзанинг бошланиш қисмидан соатига 2160 кг пахта бўлаги ўтиши мумкин экан. Мос равишда кейинги қисмларда 2600, 3450, 3800 кг/соат. Шу асосда ҳар бир юзанинг унумдорлигини топиш мумкин. Бунинг учун юзаларнинг узунликлари ва тезликларнинг ҳар бир тўрли юзада турлича ўзгариб боришини (3.2.1-жадвал) назарда тутиш лозим. Охир оқибатда тозалаш юзасини тўлдирган ҳолда пахта бўлаги қатлами ўтса ўртача соатига 3002 кг ни ташкил қилиши маълум бўлди. Лекин ҳар бир тўрли юзага келган пахта бўлаги қатламидан пахта бўлаглари ни мос тирқишларда тутилиб қолишини ҳисобга олиш лозим. У ҳолда пахта бўлаги тозалаш қурилмасининг таъминлагичи 3500 кг/соат иш унумдорлигида ишласа, қурилма тозалаш самарадорлиги бузилмаслиги таъминланади.



3.18 - расм. Тўрли юза ва пахта бўлагининг асосий ўлчамлари

3.2.2-жадвалда келтирилган натижаларга асосланган ҳолда, тўрли юзанинг танланган узунликларида тозалаш самараси таъминланишини ҳулоса қилиш мумкин. Шу билан бирга, тозалаш юзасини ташкил этувчи тўрли юза мустаҳкамлиги ҳам тозалаш самарадорлигига сезиларли таъсир кўрсатади.

Чунки қалинлиги 4 мм бўлган тўрли юзага келган пахта бўлагили масса таъсирида тўрли юзалар деформацияга учраб, оралиқ масофалари кенгайиши мумкин ва бунинг оқибатида тозалаш сифати пасаяди. Бу муаммони ҳал этиш мақсадида материаллар қаршилиги курси услубиятидан фойдаланган ҳолда ҳар бир тўрли юза учун максимал эгувчи моментни ҳисоблаш схемаси учун

(3.2.3. б – расм) $M_{\text{эз}}^u = \frac{ql^2}{2}$ қабул қилинди. Шу асосида ҳар бир тўрли юза

қалинлигининг энг катта эгувчи моментлари топилди. Масалан, 1-тўрли юзани ташкил қилувчи симлар сони (n_c) 156 тани ташкил қилади. Бундан умумий тенг тақсимланган кучни топамиз:

$$q_{\text{ум}} = \frac{P}{l} = \frac{mg}{l} = \frac{2,1 \cdot 10}{0,7} = 30 \quad \frac{H}{m}; \quad S_c = l_3 \cdot l_c = 1,4 \cdot 0,7 = 0,98 \quad m^2;$$

$$q = \frac{q_{\text{ум}}}{n_c} = \frac{30}{156} = 0,192 \quad \frac{H}{m}$$

Бу ерда: n_c - тўрли юзадаги симлар сони; q - тенг тақсимланган куч, Н/м; l_c - тўрли юза узунлиги, см; l_3 - тўрли юза эни, см; S_c - тўрли юза юзаси, м².

Симнинг эгувчи моментини топамиз:

$$M_{\text{эз}} = \frac{q \cdot l_c^2}{2} = \frac{0,192 \cdot 0,7^2}{2} = 0,050 \quad H \cdot m$$

Қалинлиги 4 мм пўлат листнинг (лист 4-40 ГОСТ17305-71, углеродли конструкцион пўлат 40) эгилишга мустаҳкамлик чегараси 3,6 кг/мм² ни ташкил этади. Юқорида топилган қийматдан, тўрли юзада ҳосил бўлган эгувчи момент тўрли юзанинг мустаҳкамлик чегарасидан жуда кичик бўлганлиги учун тўрли юзаларни ташкил этувчи қалинлиги 4 мм бўлган пўлат лист мустаҳкамликни таъминлайди.

Тозалагичнинг тўрли юзасида пахта бўлаги массаси камайиб боради. Шундан ҳулоса қилиш мумкинки, тўрли листдаги эгувчи момент ҳам ўз ўзидан камаяди (0,044, 0,043, 0,035) ва тўрли лист деформацияланмай пахта бўлагиларни самарали тозалаш имконияти ошади.

III-БОБ. ПАХТАНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛОВЧИ ҚУРИЛМАСИНИНГ ТЕХНОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Янги пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи конструкциянинг рационал технологик параметрларини танлаш тадқиқот ишининг масъулиятли босқичи бўлиб ҳисобланади, чунки пахта тозалаш жараёнининг унумдорлиги ва пахта тозалаш самарадорлигини ошириш бевосита уларга боғлиқдир. Тажрибаларни режалаштиришда математик усулларни қўлланилиши, тадқиқотларни анъанавий ҳисоблаш усулларида фарқли ўлароқ оптималлаш параметрларига биргаликда таъсир этувчиларни характерловчи бир нечта омилларни ўзаро таъсирини алоҳида-алоҳида таъсирини аниқлашга имкон яратиб беради. Бунинг натижасида, нисбатан кўп бўлмаган синовлар сонига тадқиқ этилаётган объектнинг математик моделини олиш мумкин бўлади, ушбу модел бир вақтнинг ўзида оптимал ечимларни қабул қилиш учун хизмат қилади.

Оптималлашда муҳим масала чигитларни толадорлиги бўйича саралаш ишига таъсир қилувчи аҳамиятли омилларни аниқлаб олишдир. Бу «пахта тозалагич юзаси» зонасида яхши унумдорликка эришган ҳолда ушбу зонанинг ҳар бир секциясида ифлосликларни ажратиш самарали бўлишига эришиш учун хизмат қилади. Оптималлаш параметрлар сифатида қуйидагилар танлаб олинди:

Y_1 - машинанинг унумдорлиги, кг/соат

Y_2 - ифлосликдан тозалаш самарадорлиги, %.

Тозалагич бўйича ўтказилган назарий тадқиқот ишларини адабий шарҳлар натижаларини ҳисобга олган ҳолда ҳамда дастлабки бир омилли экспериментда чиқувчи параметрларга таъсир этувчи кирувчи омиллар сифатида қуйидагилар танлаб олинди:

X_1 - тозалаш юзасининг тебранишлар сони (p) Гц;

X_2 - тебранишлар амплитудаси (a) мм;

X_3 - тозалаш кареткасининг қиялик бурчаги (α) град.

3.1. Омилларни ўзгариш оралиғи ва даражасини асослаш ҳамда уларни танлаш

Назарий тадқиқотлар натижасида таъминлагичли пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи курилмани яратиш имконияти асосланди. Бу курилма асосий иш органи тўрли юза ҳисобланади. Пахта бўлакчалари тўрли юзада ҳаракатланаётган пайтда чигитларнинг механик шикастланишининг олдини олади.

Тозалаш курилмасининг ишчи камерасининг самарали ишлашини таъминлаш учун тебранишлар сони ва амплитудаси, каретканинг қиялик бурчаги, таъминлагичнинг резина чеклагичи, тўрли юзанинг узунликлари, чигитнинг ҳолати, тирқишлар ўлчамлари мақбул танлаб олиниши зарур. Амалий ва назарий тадқиқотлар асосида самарадорликка сезиларли таъсир кўрсатувчи қуйидаги омилларни танлаб олдик.

Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг тўрли юзасининг тебранишлар сони x_1 .

Тебранишлар сони асосий омиллардан бири ҳисобланиб, у тўрли юзадаги пахталарнинг ҳаракатланиши характери ва тезлигини белгилайди. Кўплаб ўхшаш тозалагичлар ишини ўрганиш натижасида тебранишлар сонини асосий омиллардан бири қилиб танлаб олинди. Пахта ҳаракатланиш имкониятини ҳамда назарий тажрибалар натижаларини ҳисобга олиб тебраниш сони 4-8 Гц оралиғида танлаб олинди.

Пахта тозаловчи юзанинг тебранишлар амплитудаси x_2 .

Тажрибалар натижасидан келиб чиққан ҳолда тебраниш амплитудаси маълум узунликдаги юза тебраниши учун энг оптимал қиймати бўлиши керак. Бундан ташқари, пахталарни тўрли юзада ҳаракатланиши учун зарур бўлган тезликни олиш зарур бўлганлиги учун тебранишлар амплитудаси 10-20 мм да ўзгартириб текширилади. Бу катталик қабул қилинган ораликдан ошиб ёки камайиб кетса пахта ҳаракати ҳам мос равишда секинлашиб ёки ортиқча

тезлашиб кетади. Бу эса ўз навбатида тозалаш жараёнининг самарадорлигига салбий таъсир кўрсатади.

Пахта тозалаш ускунасининг тўрли юзасининг горизонтга қиялик бурчаги хз.

Пахта тозалаш жараёни бўйича ўтказилган кўплаб тадқиқотларда қиялик бурчаги $5^0 - 10^0$ қилиб олинган. Бизнинг тажрибаларимизда фойдали юза ошиши муносабати билан бу бурчакни 10^0 дан 16^0 гача қилиб оламиз. Чунки дастлабки тажрибалар таҳлили кўрсатдики, агар қиялик бурчаги 10^0 дан кам қилиб олинса, гарчи тозалаш жараёни давом этса ҳам, пахта ҳаракати секинлашади ва технологик жараёнда унумдорлик пасайиб кетади. Бурчак 16^0 дан катта олинганда эса пахта ҳаракати ортиқча тезлашиб, тўрли юзадан ўтиб таркибидаги. Тажрибалардан шу ҳам маълумки, қиялик бурчаги ортиб кетса пахта ҳаракати сирпанишдан думалашга ўтади ва саралаш жараёни бузилади.

Пахта тозалаш қурилмасининг оптимал кўрсаткичларини аниқлаш мақсадида замонавий математик режалаштириш усулларида фойдаланиб тажрибалар ўтказилди. Ушбу тажрибалар асосида пахта тозалаш қурилмасининг самарали ишлашини таъминловчи энг мақбул катталикларни танлаб олиш зарурдир.

3.1-жадвал.

Тадқиқ этилаётган омиллар ўзгариш сатҳлари ва оралиқларини танлаш

Омиллар номи ва белгиланиши		Ўзгартириш сатҳлари			Ўзгартириш оралиғи
		-1	0	+1	
р - тебраниш сони, Гц	x_1	4	6	8	2
а-тебраниш амплитудаси, мм	x_2	10	15	20	5
α - қиялик бурчаги, град	x_3	10	13	16	3

Кўплаб омилларга боғлиқ бўлган жинлашдан кейинги пахта тозалаш жараёни ЭХМдан фойдаланган ҳолда замонавий математик режалаштириш

усуллари ёрдамида тадқиқ қилинади. Бу эса энг кам чиқим билан оптимал ечимга эга бўлиш имконини яратади.

3.1.1. Тажриба ўтказиш усули

Ҳар бир синовни ўтказиш учун керакли аниқлик билан ўлчаш имкониятига эга бўлган асбоблардан фойдаланиш зарур. Эксцентрик валнинг айланишлар сонини ўлчаш учун ТЧ 10-Р тахометридан фойдаланилди.

Бизнинг тажрибаларимизда валларнинг айланиш сонини ўзгартириш учун шкивлар диаметрини алмаштириш ва электромотор орқали амалга оширилди. Курилма унумдорлигини ишда келтирилган формула орқали аниқланди.

Ўрнатилган айланишлар сониди таъминлаш бункеридан 100 кг пахта ўтказилди. Ҳар бир синовлар беш марта қайтадан амалга оширилди. Ишлаб чиқариш унумдорлиги мос равишда айланишлар сони ва вақтини тўғри танланганлиги синовларда маълум бўлди. Тозаловчи юза қиялик бурчаги транспортёр ёрдамида ўлчанди. Тажрибалар рандомизация қилинган тартибда ўтказилди.

Ҳар бир синовдан сўнг тозаланган пахталарнинг ҳар бир фракцияси тарози ёрдамида тартиб турилди ва ифлослик ҳамда тукдорлик даражаси текшириб борилди. Тажриба ўтказиб бўлингандан сўнг тозалагичдан олинган намуналар пахта тозалаш корхоналари лабораторияларида ўрнатилган қоидалар бўйича толадорлик, ифлослик, тозалаш самараси ва механик шикастланганликка текшириб кўрилди.

3.2. Тадқиқотлар режалаш матрицаси ва натижаларни қайта ишлаш

Умумий асосларда омилларнинг табиий қийматларидан кодланган қийматларига ўтамыз.

Тўла омилли тажриба (ТОТ) натижаларидан маълум бўлдики, ўрганилаётган жараён юқорида даражали тенглама билан ифодаланар экан. Шунинг учун иккинчи даражали регрессион математик моделни олиш учун, бошқа усулларга нисбатан бирмунча соддароқ ва қулай бўлган, ҳамда пахта

тозалаш корхонаси технологик жараёнлари тадқиқотларида кенг қўлланилаётган марказий нокомпозицион тажриба (МНКТ) танланди ва амалга оширилди.

МНКТ ишчи матрицаси ва тажрибалар натижаси қуйидаги 4.2-жадвалда келтирилган.

Тажрибалар натижаларда келиб чиқиб, иккинчи даражали регрессион кўп омилли математик моделни қидирамиз. Ушбу тажриба натижасида қуйидаги умумий кўринишдаги регрессион моделни олишимиз мумкин:

$$Y_R = b_0 + \sum_{i=1}^M b_i x_i + \sum_{\substack{i=j=1 \\ j \neq 1}}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^M b_{ii} x_i^2$$

Тажрибамизда учта омил қатнашаётганлиги учун у қуйидаги кўринишни олади:

$$Y_R = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2$$

Ҳар бир чиқувчи параметрлар учун регрессион тенгламалар ишлаб чиқилиб, натижалар олинди. Тенгламаларни ишлаш усуллари иловада келтирилган.

3.2-жадвал.

Марказий нокомпозицион тажриба матрицаси

№	Омиллар			$\bar{Y}_1$	$\bar{Y}_2$
	x_1	x_2	x_3		
1	+	+	0	3870	98,7
2	+	-	0	3315	87,8
3	-	+	0	3500	95,6
4	-	-	0	2900	95,6
5	+	0	+	3300	100
6	+	0	-	3310	97,7
7	-	0	+	3290	95,6
8	-	0	-	2860	86,1

9	0	+	+	3780	100
10	0	+	-	2810	93,3
11	0	-	+	2950	98,9
12	0	-	-	2780	75,6
13	0	0	0	3790	98,9
14	0	0	0	3715	100
15	0	0	0	3780	100

Натижаларга кўра чиқувчи параметрлар учун қуйидаги уч омилли иккинчи даражали математик регрессион тенгламаларни оламыз:

$$Y_1 = 3762 + 230,6x_1 + 252x_2 + 270x_3 - 649,8x_1^2 + 779,8x_2^2 - 1819,8x_3^2$$

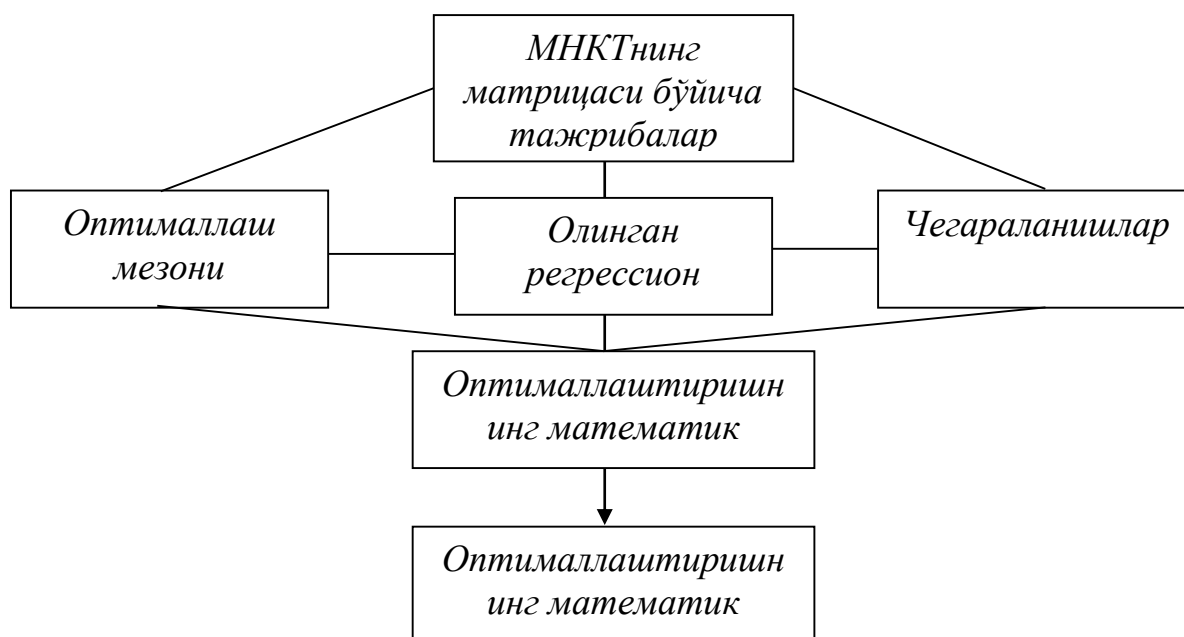
$$Y_2 = 94,92 + 2,625x_1 + 2,7x_3 + 2,05x_1x_3 - 3,4x_2^2$$

Ушбу уч омилли математик регрессион моделлар охирги кўринишда, яъни Стьюдент мезони ёрдамида аҳамиятга молик регрессия коэффициентларини эътиборга олиб ҳамда ҳосил бўлган моделларни адекватлиги тўғрисидаги фаразлар Фишер мезони ёрдамида текширилгандан сўнг таҳлил қилинди.

Омилларнинг оптималлаштиришда «максималлаштириш» асосий мақсад қилиб олинганлигини назарда тутадиган бўлсак, яъни:

$$y_i \Rightarrow \max$$

у ҳолда қидирув ишлари бир мунча соддалашади. Умумий тарзда мазкур жараёни қуйидаги умумий схема асосида амалга оширамыз:



3.1-расм. Тажрибалар жараёнининг схемаси

Маълумки, омилларнинг минимал қийматидан энг максимал қийматига ўтишдаги машина унумдорлигига ва камераларнинг тутиб қолиш самарадорлигига кўшган улуши омиллар самарасини белгилайди. Олинган моделлардан кўринадики, машина тозалаш юзасининг тебранишлар сони, унинг амплитудаси ва қиялик бурчагини ошиши унумдорликнинг ошишига олиб келади. Бунда биринчи омилнинг таъсири 461 кг/соат, иккинчи омилнинг ўзгариши 504 кг/соат ва қиялик бурчагининг максималлашуви 540 кг/соат гача машина унумдорлигининг ошишига олиб келиши мумкин экан. Лекин, мавжуд чегараланишларни, яъни унумдорликни ошиши секцияларнинг тутиб қолиш самарадорлигини олиб келишини назарда тутиш лозим бўлади. Сонли кидирув усулида олинган натижалардан ҳам маълум бўлдики тозалаш юзасининг тебранишлар сони 6,4 Гц бўлиб, 13^0 бурчак остида 20 мм амплитудада ҳаракатланганда машина энг максимал унумдорликка эга бўлар экан.

Тўрли юзадаги тозаланаётган пахтанинг геометрик ўлчамларига мувофиқ ҳолда тутиб қолиш самарадорлигини ўзгариб бориш қонуниятини кузатиш мумкин. Юқорида кўрсатиб ўтилганидек дастлабки секцияда асосан

пахта массаси таркибидаги тоза пахталарнинг ажралиб тушиши конструктив жиҳатдан кўзда тутилганлиги сабабли унинг самарадорлигига тўрли юзанинг тебраниш амплитудаси аҳамияти сезиларли эмаслигини кўришимиз мумкин. Ҳақиқатдан ҳам тажрибалардан исботландики, тебранишларнинг максимал қиймати ўзгариши 5,2 % гача, бурчакнинг ошиши эса 5,7 % гача майда ифлосликларни ажралиб тушишини таъминлайди. Бу билан омилларнинг бундай таъсири, яъни пахтанинг оғирлик маркази атрофида тезроқ айланиб тўрли юза тирқишига нисбатан ориентация олиши ҳақида ишнинг назарий қисмида олинган ҳулоса ўз тасдиғини топди.

Пахта тозаловчи машина секцияси тирқишларини маълум бир қонуният бўйича ўзгариб боришига сабаб бўлар экан. Буни 3- ва 4-математик регрессион моделлар таҳлилидан ҳам кўриш мумкин. Бу секцияларда тебранишлар амплитудаси икки четки қисмларда сезиларли, тўрли юза ўрта қисмларида тутиб қолиш самарадорлиги ўзгармайди. Иккинчи томондан, ўрта тўрли юзаларда тебранишлар сонининг ошиши тутиб қолиш самарадорлигининг ортишига, қиялик бурчагининг ошиши эса уни камайишига олиб келар экан. Тенгламалардан кўринадики, тўрли юзанинг тебранишлар сони 4 Гц дан 8 Гц гача ўзгариши тўрли юзанинг тутиб қолиш самарадорлиги 3,2 ва 4,8 % га ортса, тозалаш юзасининг қиялиги 10^0 дан 16^0 гача ўзгариши тўрли юзанинг тутиб қолиш самарадорлигини 1,1 % га камайтиради. Мазкур ҳолатни пахтанинг тозаллиги бўйича тўрли юза тирқишига нисбатан ориентация олишда тўсқинлик қилиши билан тушунтириш мумкин.

Тўрли юзанинг ўрта қисмидаги пахтани тозалаш жараёни аҳамиятли босқич бўлиб, пахтани дастлабки ишлаш жараёнида тола чиқишини ошириши тасдиқланди. Бешинчи регрессион моделдан кўриниб турибдики, ифлосликларни тозалаш юзаси тебраниш амплитудаси муҳим омил бўлиб хизмат қилади. Бунда унинг самараси 6,4 % гача ошиши мумкин.

Омилларнинг ҳар бир чиқувчи параметрларга таъсирининг юқоридаги таҳлилларидан кўриниб турибдики, омилларнинг оптимал қийматларини аниқлашда кўп томонлама бир бирини инкор этувчи жиҳатларни ҳисобга

олинмоғи лозим. Шу мақсадда оптималлаштиришнинг қуйидаги математик аппаратида фойдаланишни лозим топдик.

Олинган регрессион тенгламалардан фойдаланиб чиқувчи параметрлар Y_2 , Y_3 , Y_4 ва Y_5 ларга таъсир этувчи омилларни оптималлаштиришнинг геометрик интерпретация ва сонли қидирув усулларида фойдаланилди. Хусусан, ЭХМда махсус тузилган дастур асосида икки ўлчамли қирқимли услубда омиллар билан бирга чиқувчи параметрлар ўртасидаги регрессион боғланиш қонуниятлари ўрнатилди. Қўлланилган ЭХМ дастури 3-иловада келтирилган. Массив (11;11) кўринишида олинган натижалардан фойдаланиб $Y_i = f(\omega, a)$, $Y_i = f(\omega, \alpha)$, $Y_i = f(a, \alpha)$ бунда $i = 1, 2, 3, 4, 5$ боғланишларга эга бўлган тенг сатҳли чизиклар қурилди (5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7-расмлар).

Барча расмлардаги чиқувчи параметрлар экстремумларини таққослаш, таҳлил қилиш ва барча талабларни қониктирувчи компромис ечим сифатида, пахта тозалаш машинанинг ишига таъсир этувчи омилларнинг қуйидаги оптимал қийматларини аниқладик:

Тозалаш юзасининг тебранишлар сони - 7 Гц;

Тебранишлар амплитудаси - 18 мм;

Тозалаш юзасининг қиялик бурчаги - 13° .

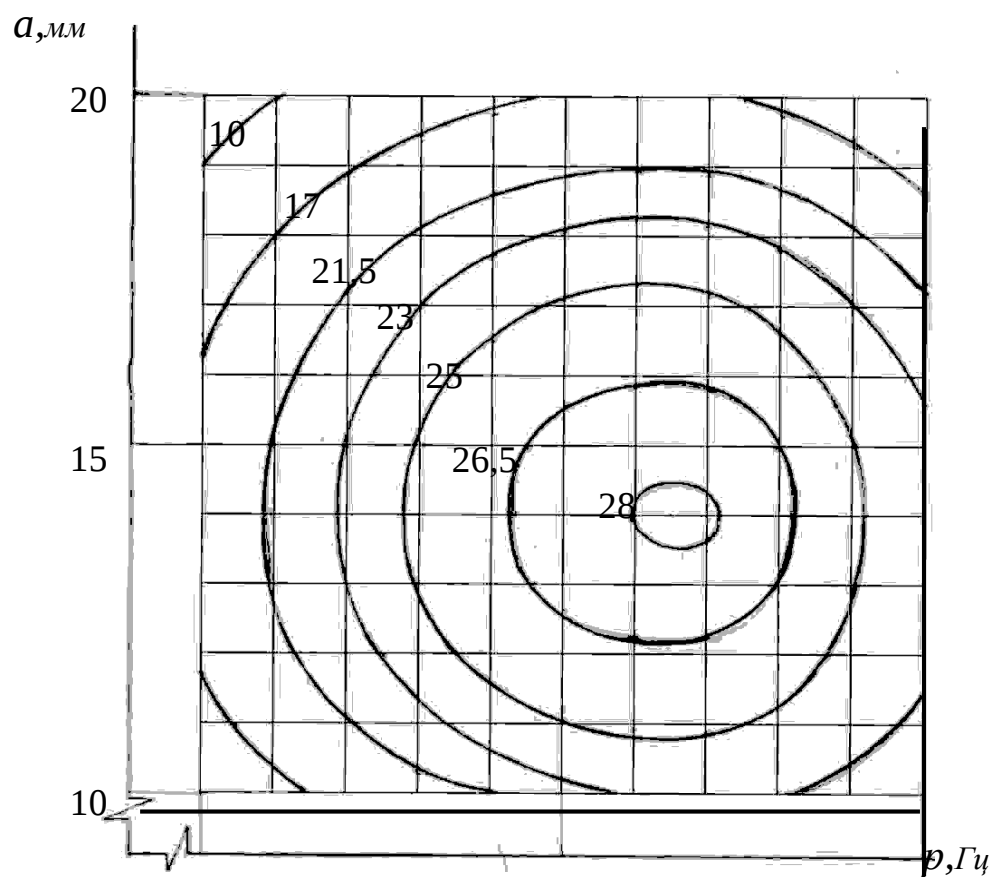
Юқорида олиб борилган тадқиқотлар натижаларидан келиб чиқиб, назарий хулосаларни солиштириш мақсадида регрессион тенгламалардан керакли бўлган омиллар қийматларини қўйиб Q_c саралаш самараси бўйича натижалар олинди (5.3-жадвал).

5.3-жадвал

Назарий тадқиқотлар натижалари асосида танлаб олинган омиллар қийматларини пахта тозалаш самарасига таъсири

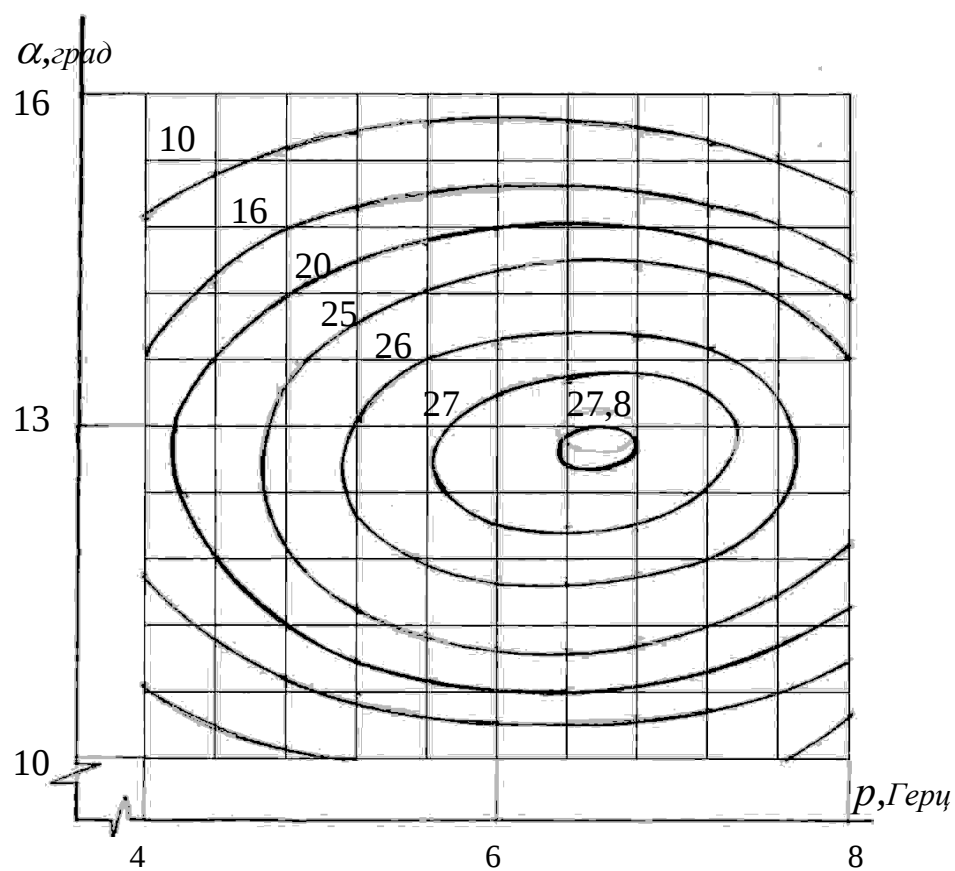
р, Гц	а, мм	α, град	$V_{\text{ўр}}$, м/сек	Y_1 , кг/соат	Y_2 , %
7	20	15	0,266	3700	89,6
7	20	13	0,239	3310	90,8
9	15	13	0,258	2780	90,7
9	18	15	0,259	3185	87,9
7	18	13	0,255	3505	90,0

$$Y = f(p, a)$$



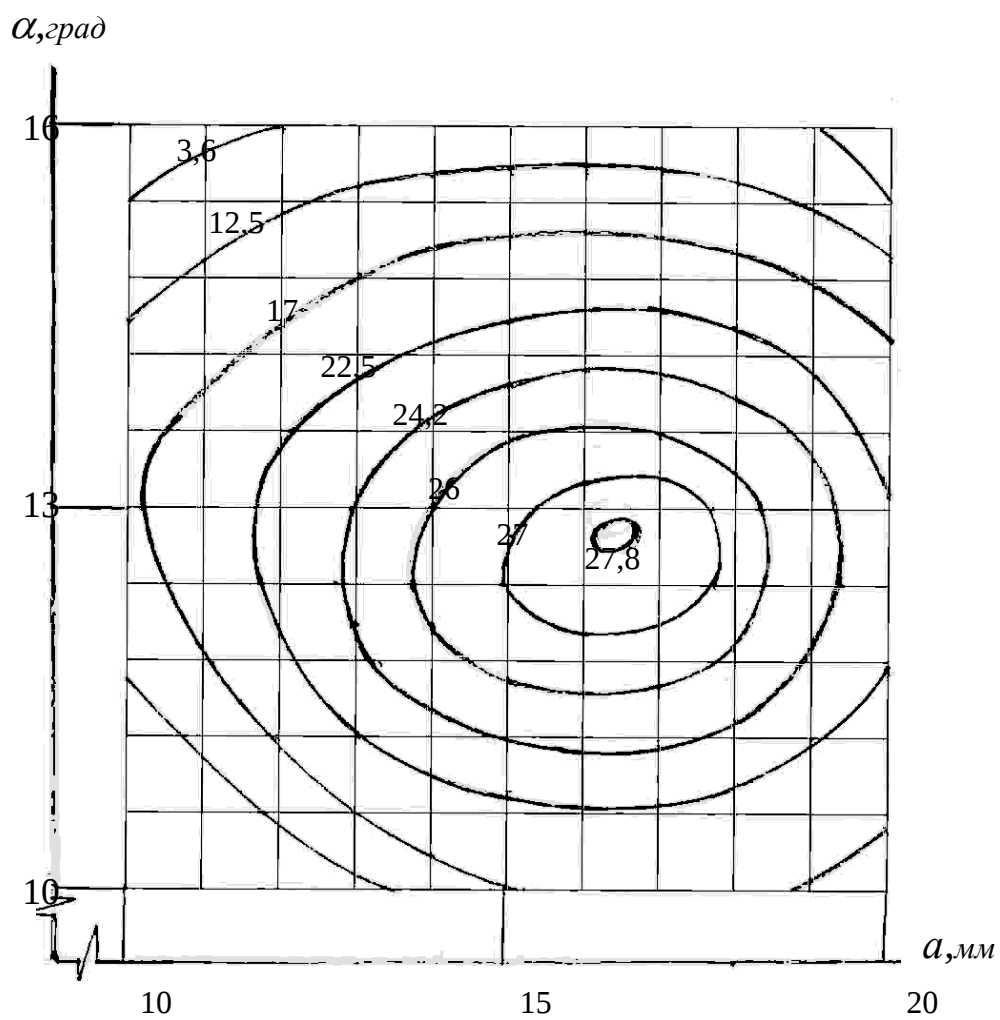
5.2-расм. Амплитуда ва тебранишлар сони боғлиқлигининг тенг сатҳли графиги

$$Y = f(p, \alpha)$$



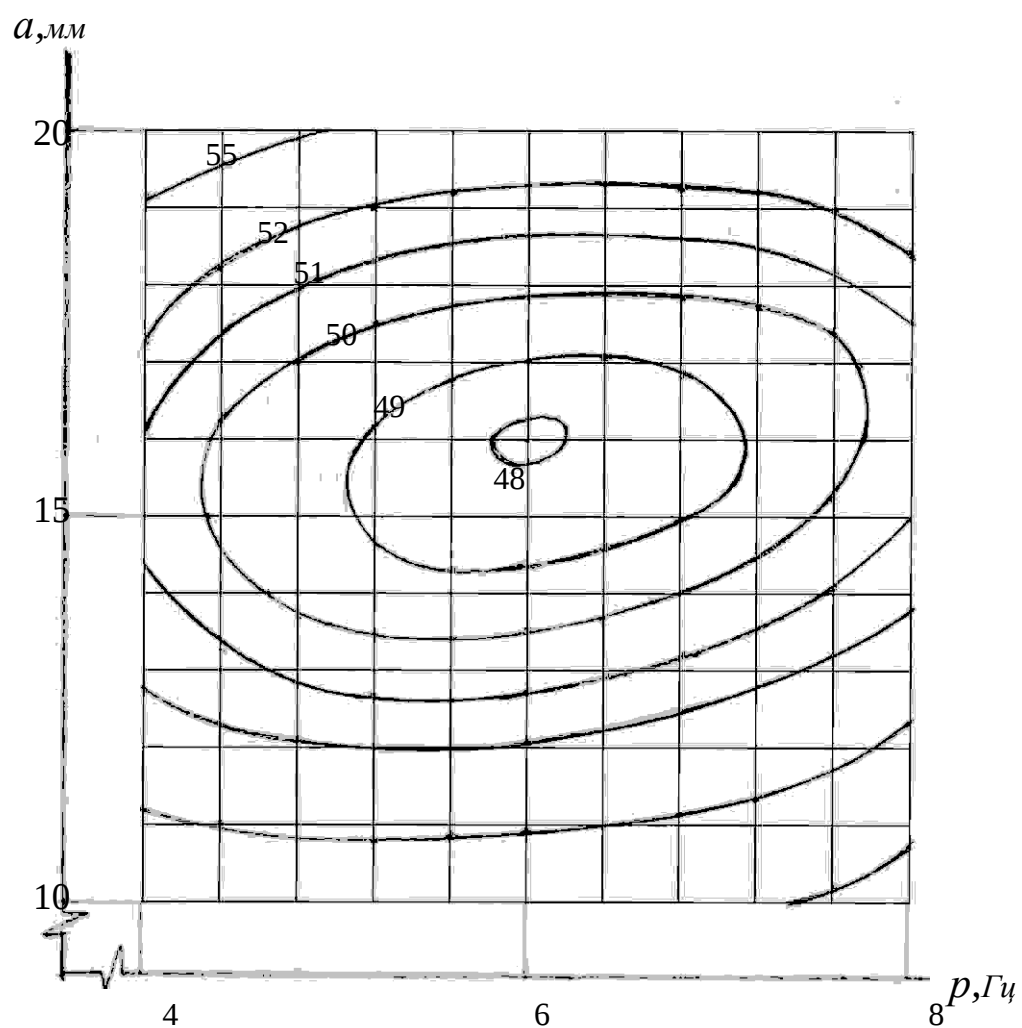
5.3-расм. Қиялик бурчаги ва тебранишлар сонининг боғлиқлик тенг сатҳли графиги

$$Y = f(a, \alpha)$$



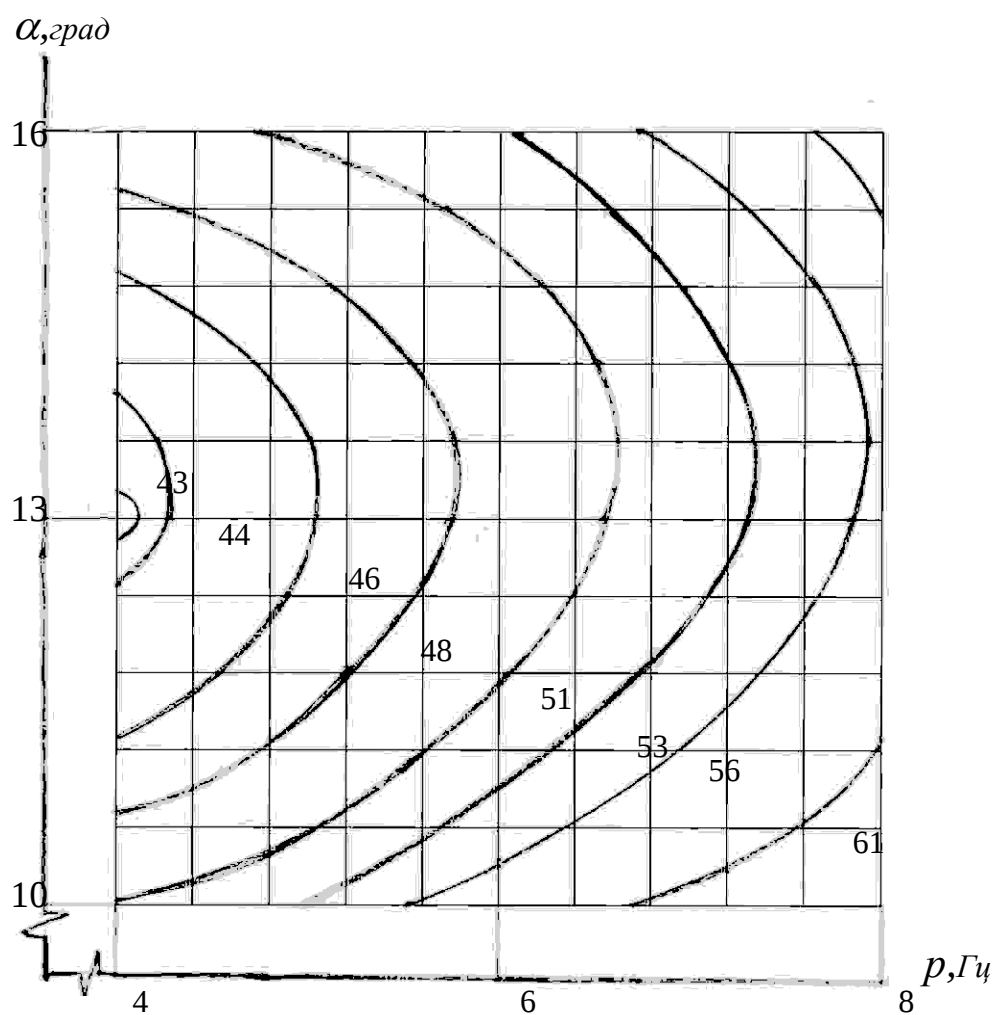
5.4-расм. Қиялик бурчаги ва амплитуда
боғлиқлигининг тенг сатҳли графиги

$$Y = f(p, a)$$



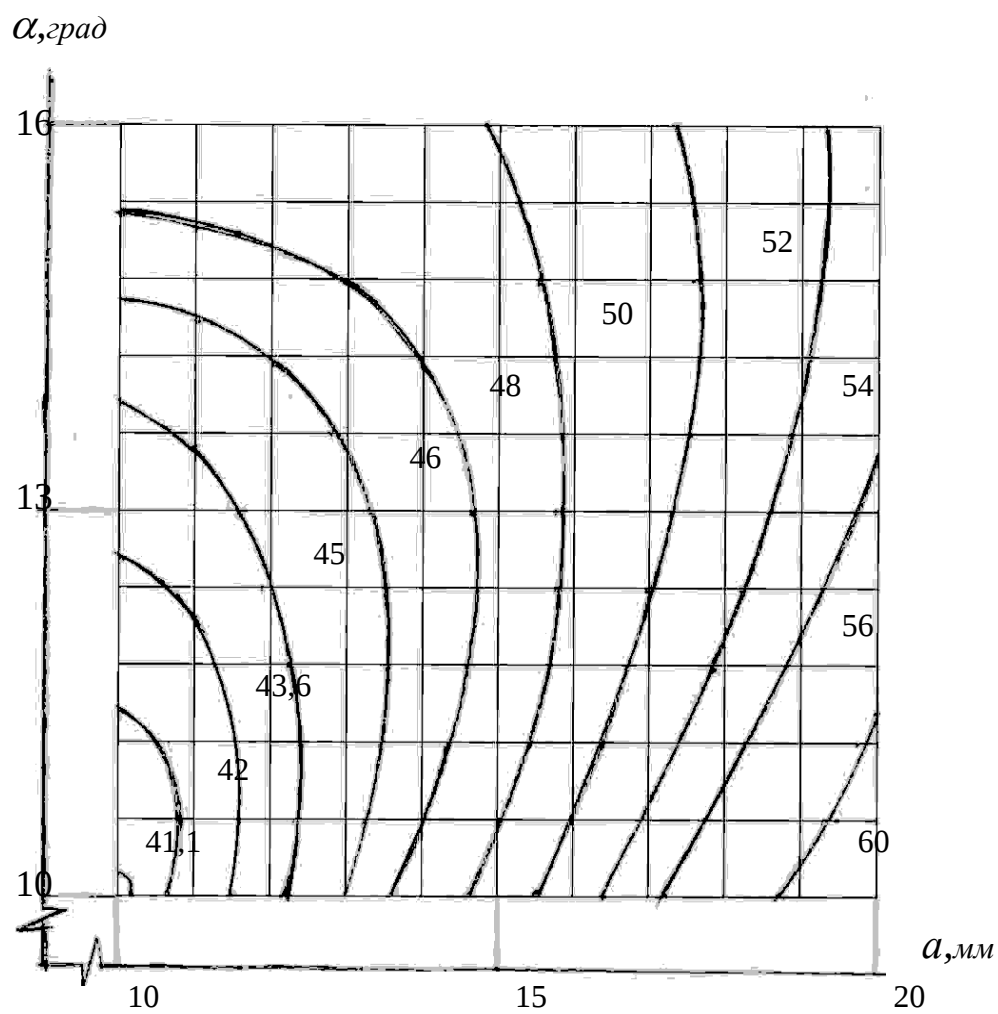
5.5-расм. Амплитуда ва тебранишлар сони
боғлиқлигининг тенг сатҳли графиги

$$Y = f(p, \alpha)$$

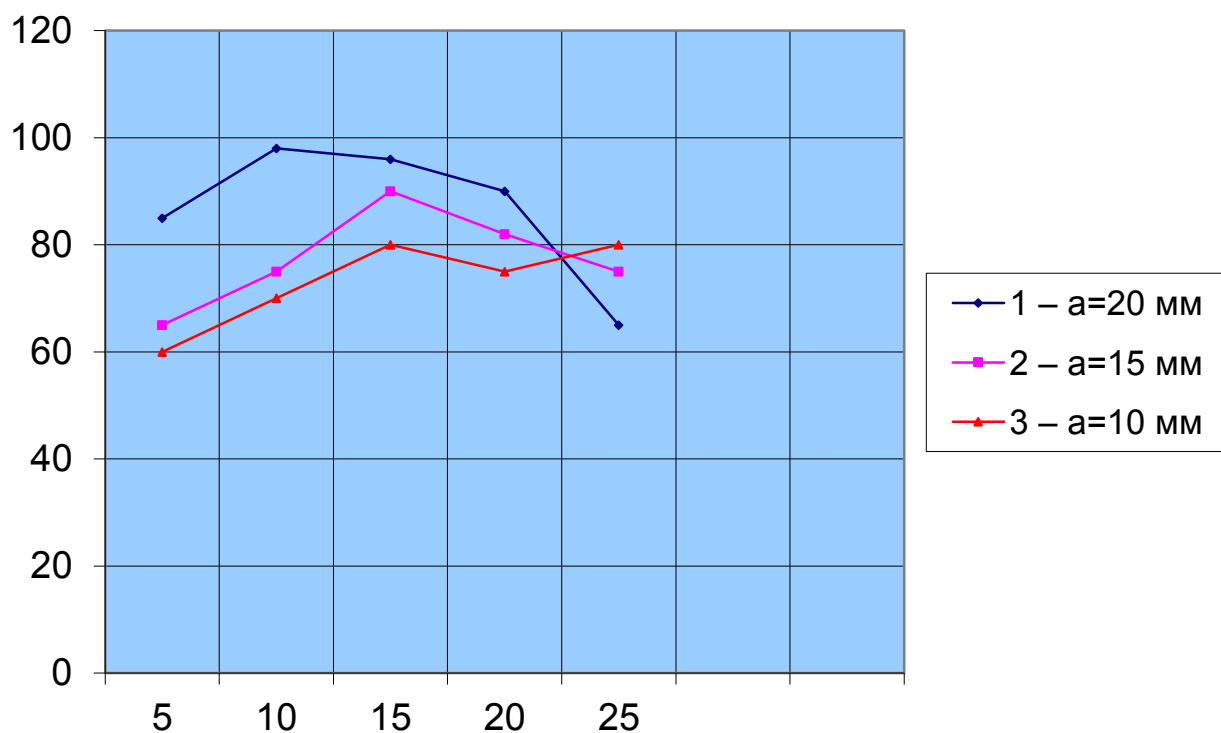


5.6-расм. Қиялик бурчаги ва тебранишлар сони
боғлиқлигининг тенг сатҳли графиги

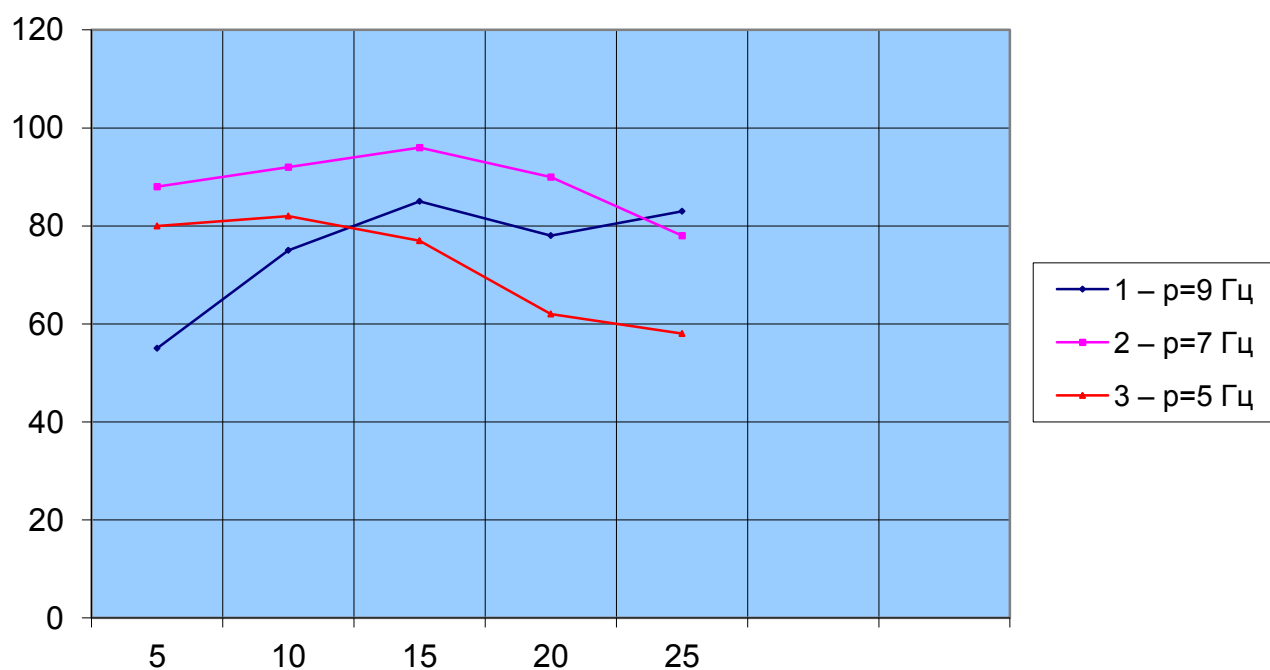
$$Y = f(a, \alpha)$$



5.7-расм. Қиялик бурчаги ва амплитуда
боғлиқлигининг тенг сатҳли графиги



5.8-расм. Тўрли юза қиялик бурчагининг турли тебраниш амплитудаларида қурилма тозалаш самарадорлигига таъсири



5.9-расм. Тўрли юза қиялик бурчагининг турли тебранишлар сониди қурилма тозалаш самарадорлигига таъсири

Демак, юқоридаги жадвалдан ҳулоса қилиш мумкинки, назарий тадқиқотларда чигит ҳаракатининг бир текисда бўлишини таъминловчи омиллар пахта тозалагичнинг самарадорлигини ошишига сабаб бўлар экан. Шунинг учун тозалагич учун танлаб олинган омиллар қурилманинг энг мақбул катталиклари эканлиги аниқланди.

IV-БОБ. ПАХТАНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛОВЧИ ЯНГИ ТЕБРАНМА ЮЗАЛИ ҚУРИЛМА

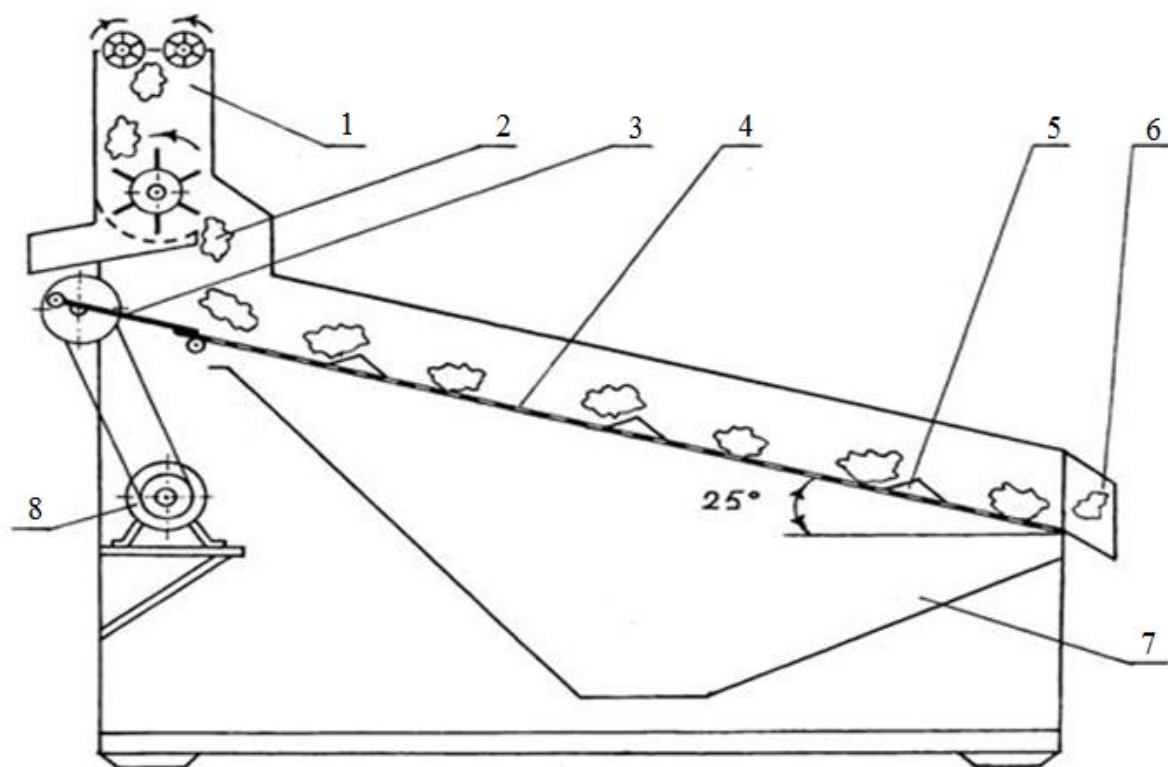
4.1. Тебранма пахтани майда ифлосликлардан ажратувчи қурилма ва унинг ишлаш принципи

Амалий тажрибалардан кўринадикки, ҳамма тебранма тўрли юзали тозалагичлардан камчиликлар мавжуд. Ифлослик фақат пахта хомашёсининг пастки қатламида олиб ташланади. Шу сабабли, юқоридаги камчиликларни тугатиш учун пахта хомашёси учун тебранма тўрли юза ишлаб чиқилган. Бу қурилма таъминлагич тўрли юза эктсентрик вал ифлосликларни тўплагичлардан иборат. Тозалагич қуйидагича ишлайди: тебранма тўрли юза ишлаган вақтида пахта таъминловчи бункер пахта келиб тушади. Эктсентрик тўрли тебранувчи юза эктсентик планка 6 привод пахта тебранма тўрли юзада ҳаракатланиш давомида майда ифлосликлардан ажралади ва унинг тебраниши натижасида пахта пастга қараб тушади. Тўрли юза поғонали қилиб ўрнатилганлиги сабабли пахта биринчи тўрли юзадан иккинчи тўрли юзага тушиш вақтида ағдарилади. Натижада пахта бўлакчасининг юқори қисмини ҳам тозалаш имконига эга бўлинади.

Муаллифлар томонидан янгича усулда ишлайдиган тебранма юзали пахтани майда ифлосликлардан тозалаш қурилмасини ишлаб чиқилди.

Пахтани тебранма юзада майда ифлосликлардан тозалаш қурилмаси қуйидагича ишлайди. Пахта хомашёси қуритиш барабанидан ўтгандан сўнг, таъминловчи валиклардан ўтиб, ўтиб қабул қилиш қозикли барабан ускунасига майда ифлосликлардан 25 фоиз тозаланиб ўтади. Қозикли барабанда пахта титилиб, бўлакчаларга ажралади ва тебранма тўрли юзага тушади. Тебранма юзалар вертикал текисликка нисбатан 25 градус бурчагига эга. Пахтанинг аксарият қисми тебранма юзадаги тебраниш жараёни натижасида тозаланади. Пахтанинг бошқа яъни юқори қисми эса планкага

урилиш натижасида тўнтарилиб тозаланади. Тебранма ҳаракат эктсентрик вал ва шатун ёрдамида амалга оширилади.



4.1-расм. Тебранма пахтани майда ифлослитклардан ажратувчи қурилма
(№ IAP 20160406)



4



4.2-расм. Тебранма пахтани майда ифლოსликлардан ажратувчи
қурилманинг ташқи кўриниши

1-редуктор; 2-тебрантравчи пружина; 3-ифლოსлик бункери; 4-рама;
5-тўрли юза.

Тебранма тўрли юза ишлаган вақтида пахта таъминловчи бункер 1 пахта 2 келиб тушади. Пахта тебранма тўрли юзада ҳаракатланиш давомида майда ифлосликлардан ажралади. Пахтанинг майда ифлосликлардан ажралади ва кейинги тўрли юза устида ўрнатилган планка орқали устидан огдарилиб тушади. Тўрли юзалар устида ўрнатилганлиги боис пахта бўлаклари кейинги тўрли юзага ағдарилиб ўтади ва толанинг табиий хусусиятларини сақлаган ҳолда, чигитга шикаст етказмаган ҳолда майда ифлосликлардан тозаланади.

Тозаланган пахта тўртинчи қувур орқали ташқарига чиқариб юборилади. Пахтадан ажралган майда ифлосликлар ифлос аралашмалар бункери тушади.

4.2. Техник-иқтисодий асоснома

Пахта тозалаш корхонасини иқтисодий кўрсаткичини яхшилашнинг биринчи кўриниши, пахтани меъёрий қуришиб, ундан сўнг уни стандарт кўрсаткичлари талабида тозалашдан иборат.

Битта пахта тозалаш корхонаси мисолида, пахтани сифатли тозалаш орқали иқтисодий самарадорликни кескин ошиши ҳисобига амалга оширилади. Пахта тозалаш корхонаси йилига ўртача 34000 тонна пахта тайёрлаб, уни қайта ишлаб пахта толаси ишлаб чиқарилади.

Пахтани қайта ишлаб, тола ишлаб чиқариш йилига 11.400 тонна, тебранма ҳаракат орқали 43.200 тонна пахта тозалашдаги ускунага сарфланади. Янги иш ўринлар яратиш 12 та, қўшимча пахта тозаланишидан олинadиган иқтисодий фойда 35 млн. сўм, янги пахта 21 млн. сўм, тебранма ҳаракатланувчи пахта тозалаш ускунасини жорий қилишида бошқа харажатлар 12 млн. сўм, соф даромад йилига 68 млн. сўмни ташкил этар экан.

Тўрли юзани тебрантирилиб, пахта тозалаш ускунамизда пахта таркибидаги ифлос аралашмаларни 0.5, 0.8, 1.0, 1.5, 2.0 фоизгача қўшимча тозаланиш натижасида ишлаб чиқариладиган пахта толасида қуйидагича иқтисодий ўзгаришлар бўлади.

- 0.5 фоиз фоиз қўшимча тозалашда 1нав тола ишлаб чиқаришда;

- I-нав яхши синфдан олий синфга ўтишда; $5.336.490$ сўм-
 $5.285.662=51000$ сўм тонна толага қўшимча иқтисодий самара келтиради;
- II-нав ўрта синфдан яхши синфга ўтганида; $5.285.662-$
 $5.082373=203.289$ сўм қўшимча фойда;
- III-нав оддий синфдан ўрта синфга ўтишда; 5.082373 сўм-
 $4904487=177886$ сўм қўшимча фойда;
- IV- нав ифлос синфдан оддий синфга ўганда; $4904487-4701186=203301$
сўм қўшимча фойда;
- V- нав пахта толаси ишлаб чуқаришда ҳам синфлар бўйича бир синфга
тозалаш орқали олдинга ўтиши корхонага қўшимча фойда келтиради.

Умумий хулосалар ва тавсиялар:

1. Пахта тозалаш саноатидаги техника ва технологияларнинг ҳолати ўрганилади. Бугунги кундаги пахтани қайта ишлаш жараёни қисқа технология орқали амалга оширилмоқда. Қисқа технология асосида пахтани қайта ишлаётган корхоналарда пахта етарли миқдорда тозаланаётганлиги аниқланди.
2. Пахта тозалаш машиналари самарадорлигини ошириш бағишланган илмий-тадқиқот ишларини таҳлил қилинди. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш жараёнида қозикли барабанлар сонининг кўплиги пахта бўлакчаси ортиқча механик таъсирлар бўлишига олиб келади. Бунинг натижасида чигит шикастланиши ва толанинг таркибида ҳар хил нуқсонлар ҳосил бўлишига сабаб бўлади.
3. Пахтанинг таркибидаги ифлосликларни ажратиб олишда тебранма ҳаракатлардан фойдаланилган бўлсада, уларнинг назарий асослари яратилиб, натижалари амалиёт билан яхши боғланмаган.
4. Эгри контурли тўрли юзада , пахта хомашё бўлакчаси ҳаракатини математик модели тузилган ва унинг таркибидаги заррачаларни ажратиш назарий самарадорлик коэффицентини (фоизда) нормал куч таъсири эътиборга олганда ва олмаганда ўзгариш графиклари олинган.
5. Тўрли сиртининг эластик хусусияти, бўлакча тезлигига муҳим таъсир ўтказиши мумкинлиги аниқланган ва ифлослик заррачаларини бўлакча таркибидан ажралиш жараёнини А.Г.Севастьянов модели асосида назарий тадқиқоти ўтказилган.
6. Кўчиш бурчакнинг ўзгаришини ифодаловчи графиклар таҳлилидан кучишнинг вақтга нисбатан ўзгариш характери бўлакча сиртининг деформацияланиши эластиклик коэффиценти k га боғлиқ бўлар экан. Унинг кичик кийматларида кучиш графикаи тугри чизиққа (ёки параболага) якин бўлиб, бу коэффицент ошган сари график икки парабола бўлакларидан ташкил топади. Бундай бўлиниш коэффицент k нинг катта

кийматларида яккол куринади. Бундай ҳолат бўлакчанинг сирт устида тебранма ҳаракат этаётганлигини кўрсатади.

7. Бурчак тезлигининг ўзгариши ифодаловчи графиклар таҳлилидан тезликнинг коэффициент k нинг катта кийматларида вақтбўйича ўзгариши тебранма (гармоник) қонуниятга яқинлашиб боришини ва тебранма ҳаракатнинг даври ва амплитудаси k ошиши билан ошиб бориши кузатилди.
8. Бўлакчага турли сиртдан таъсир этаётган нормал кучнинг вақт бўйича ўзгаришини ифодаловчи графиклар. Куч бўлакчанинг турли сирт юзаси билан канчалик даражада контактда бўлишлигини баҳолайди ва унинг қиймати бўлакчанинг оғирлик ва марказдан қочма кучлар орқали аниқланади. Таҳлилдан бу куч бўлакча қозикча зарбаси орқали эришган тезлигидан сўнг қисман камайиши кузатилади. Коэффициент k ошган сари вақт бўйича камайиш интервали қисқариб боради, ва кучнинг вақт бўйича ўзгариш даврий гармоник қонуниятга яқин бўлади ва вақт бўйича ўсиш интервалида ката қийматни қабул қилади. Нормал кучнинг вақт бўйича бундай характерда ўзгариши, чиқинди заррачасини маълум вақтдан сўнг ажаралиб кетиш жараёнини кучайиши мумкинлигини кўрсатади.
9. Пахтанинг таркибидаги майда ифлосликларни тўла ажратиш олиш учун пахта бир неча маротаба қозикли барабандан ўтказилади. Шу жараёнда ҳар битта барабан 0.2 % гача чигитни шикастлаб, тола таркибида турли хил нуқсонлар пайдо бўлади.
10. Таклиф қилинган қурулманинг тажриба нусхаси қурилди ва тажрибалар ўтказилди. Оптималлаштириш асосида пахта тозалаш қурилмасининг самарали ишлашини таъминловчи катталиклар топилди. Булар тебраниш амплитудаси 18мм, тебраниш сони 7 Гц ва қиялик бурчаги 13° .
11. Таклиф қилинаётган янги қурилмада пахта турли юзада тебраниш туфайли ҳаракатланади ва 20-25 % гача майда ифлосликлардан тозаланилади. Бу кўрсаткич технологик жараёнга ўрнатилган қозикли барабанлар сонини 30-40 фоизга камайтириш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Мирзиёев Ш.М. “Харакатлар стратегияси асосида жадал тараққиёт ва янгилашиш сари” // Тошкент, “Ўзбекистон”2017 й.
2. Мирзиёев Ш.М. “Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз”// Тошкент. “Ўзбекистон” 2017 й.
3. Жабборов Г.Ж. ва бошқалар. Пахта ни дастлабки ишлаш технологияси. // Т.: Ўқитувчи, 1987.
4. «Технологический регламент переработки хлопка-сырца ПОХ 56-84-М». ИННИТЭИ легпром, 1986 г. с-78.
5. Тихомиров Г.А., Нормухаммедов Т.А., Хафизов И.К. и др. «Влияние влажности хлопка-сырца на процесс джинирования» (обзор)., Тошкент, УзНИИНТИ, 1976, с.4-13
6. Самандаров С.А., Касарский А.А., Лык Я.Х. «Разработка рекомендации по технологическим режимам переработки хлопка-сырца новых средневолокнистых навов 149-Ф и 138-Ф». Ташкент, отчет ЦНИИХпр тема 11. 1968
7. Узаков Р.Э. и др. «Обработка хлопка-сырца на заготовительных пунктах» (обзор)., Ташкент, УзНИИНТИ, 1981, с.70-75
8. Гулидов Н.Г.«Изучениепричин порокообразования при волокноотделении и разработка мероприятий по предупреждению обрзования пороков» (отчет)., тема 25. Ташкент, ЦНИИХпром, 1951, с.50-56
9. Ульдяков А.И. и др. «Совершенствование процесса очистки хлопка-сырца машинного сбора». (обзор)., Ташкент, УзНИИНТИ, 1977, с.40
10. Ходжинова М.А. «Влияние поврежденности хлопковых волокон на качество текстильного сырья». , Ташкент, Издательство АНРУз, 1963, 142
11. Ежов О.И. и др. «Практика эксплуатации поточной линии сушки и очистки хлопка-сырца второго поколения в непрерывном технологическом потоке хлопка корхонаа». «Хлопковая промышленность», 1981, №5, с. 12-14
12. Абдураимов М.А. и др. «Особенности процесса сушки хлопка-сырца в потоке хлопкокорхонаа» (обзор). Ташкент, УзНИИНТИ, 1979.
13. Покрас В.М. и др. «Качество волокна и линта, вырабатываемых хлопкоочистительной промышленности» (обзор) Ташкент, УзНИИНТИ, 1975. с.40
14. Хафизов И.К. и др. «Совершенствование технологии переработки семенного хлопка-сырца» (обзор) Ташкент, УзНИИНТИ, 1975.
15. Собиров К.С. «Исследование влияния влажности тонковолокнистого хлопка-сырца на процесс очистки, джинирования и волокноочистки». Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. Ташкент, 1975. с.22

16. Бобоханова М.Р. «Совершенствование процесса очистки средневолокнистых навов хлопка-сырца выбором рациональных значений влажности». Автореферат на соискании ученой степени к.т.н. Ташкент, 1987
17. С.А.Фозилов, Ш.Х.Абдазимов. «Исследования влияния различных колосниковых решеток на процесс очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей». НамМИИ. Халк.конф.туплами. Наманган-1996 й. 157-159 бет.
18. А.Султанмуратов, А.Гофуров, А.Джураев. «Рыхлительный барабан очистителя хлопка-сырца». НамМИИ. Халк.конф.туплами. Наманган-2002 й. 31-32 бет.
19. А.Б.Мощенков, Х.К.Турсунов. «Колосниковая решетка волокноочистительной машины». Ж. Хлопковая промышленность. №3. 1990 г. С.10-11.
20. А.Умарджанов, К.Тажиев, А.Джураев. «Влияние на качество продукции подвижных колосниковых решеток в хлопкоперерабатывающих машинах». Ж. Хлопковая промышленность. №5. 1990 г. С.15.
21. А.А.Сафаев. «Повышение интенсивности очистки хлопка-сырца на очистителях мелкого сора». Ж. Хлопковая промышленность. №5. 1984 г. С.8-9.
22. Р.В.Корабельников и др. «Теоритическое изучение зависимости поврежденности семян от скорости рабочих органов хлопкоочистительных машин». Сбор.науч.труд. ТИТЛП. Тошкент-1989. С.6-14.
23. Р.В.Корабельников и др. «Анилиз динамики взаидействия сорных примесей с хлопковых волокном». Сбор.науч.труд. ТИТЛП. Тошкент-1987. С.11-19.
24. А.Жўраев ва бошқалар. «Тозалаш машиналари колосникларининг тебраниши». «Нотижорат техник-технологик тизимларда иқтисодий муаммолар ва уларнинг ечими». Республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. НамМИИ. Наманган-2003 йил. 39-40 бетлар.
25. Лугачев А.Е. «Разработка теоретических основ питания и очистки хлопка применительно к поточной технологии его переработки». Автореферат диссертации на соискании ученой степени д.т.н. Ташкент, 1998.
26. М.Ж.Кошакова. «Универсальный вибростенд кинематического возбуждения для очистки хлопка-сырца». Сбор.науч.труд. «Технология текстильного сырья и материалов». ТИТЛП. Тошкент-1984. с.10-14.
27. Махкамов Р.Г. «Исследование некоторых параметров качестваамериканского хлопкового волокна». Ж.Хлопковая промышленность, 1970, №4. с.11-13
28. Бутович В.М. «Хлопководства и первичная обработка хлопка в США» (обзор) Ташкент, УзНИИНТИ, 1975, с.34-35
29. Понелло и др. «Техника и технология производства хлопка-сырца и его переработка в США». Ташкент, УзНИИНТИ, 1977, с.45-67.

30. Мирошниченко Г.И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. М.Машиностроение 1072. 486с.
31. Самандаров С.А. Некоторые элементы теории очистки хлопка сырца. Сборник научн. иссл. трудов ЦНИИХпрома, вып. VI. 1958
32. Theoretical and Experimental Studies of the Effect of Inclined Scraper on Raw Cotton from Mech Surface. World Journal of Mechanics, USA.2014, 4, 371-377.[http://dx., doi.org/ 10.4236/wjm.2014.412036](http://dx.doi.org/10.4236/wjm.2014.412036). Published Online December 2014 in Scires. <http://www.scirp.org/journal/wjm>
33. Theoretical study of stone catcher with many pockets during the primary cotton cleaning process. International Journal of Innovation and Scientific Research .ISSN 2351-8014 Vol. 2 No. 2 Jun. 2014, pp. 287-295 © 2014 Innovative Space of Scientific Research Journals .<http://www.ijisr.issr-journals.org/>
34. Mathematical Modeling Of the Technological Processes Original Processing Of Cotton. International Journal of Innovation and Applied Studies .ISSN 2028-9324 Vol. 6 No. 1 May 2014, pp. 28-39 © 2014 Innovative Space of Scientific Research Journals .<http://www.ijias.issr-journals.org/>
35. Experimental and theoretical studies of vibrational motion of raw cotton on inclined mesh surface. International Journal of Innovation and Applied Studies.ISSN 2351-8014 Vol. 9 No. 1 Sep. 2014, pp. 78-85 © 2014 Innovative Space of Scientific Research Journals .<http://www.ijias.issr-journals.org/>
36. Р.Муратов, А.Каримов, Е.Тадаева “Чигитли пахта хомашёси таркибидаги йирик ва майда ифлосликларни механик (зарба) таъсирида чиқаришни назарий тадқиқоти” Фарғона илмий-техника журнали ФарПИ ИТЖ-2015 й.
37. Р.Муратов, А.Каримов, Е.Тадаева “Эгри контурли турли юзада ҳаракатланувчи пахта хомашё бўлакчаси таркибидаги ифлослик заррачаларини зарба ва судраш усуллари воситасида ажратиш” Фарғона илмий-техника журнали ФарПИ ИТЖ-2015 й.
38. Е.Тадаева, З.Абдукаххаров, М.Исманов “Исследование вибрационного перемещения хлопка- сырца в наклонной сечатой поверхности” Продовольственный рынок: проблемы импортозамещения. Сборник материалов Международной научно-практической конференции (26–27 февраля 2015 г.) УрГАУ-2015.
39. Р.Муратов, А.Сулаймонов, Е.Тадаева. Тозалаш зонасида ҳаракатланаётган тоғалли массадан ажралган ифлосликлар микдорини аниқлаш. Механика муаммолари 2 том, Тошкент-2016.
40. Р.Муратов, А.Каримов, Е.Тадаева. Эгри контурли турли юзада ҳаракатланувчи пахта хомашё бўлакчаси таркибидаги ифлослик заррачаларини зарба ва судраш усуллари воситасида ажратиш. Фарғона илмий-техника журнали, ФарПИ ИТЖ-2016.

41. Р.Мурадов, А.Каримов, Е.Тадаева. Пахта хомашёси таркибидаги йирик ва майда ифлосликларни механик (заба) таъсирида чиқаришни назарий тадқиқоти. Фарғона илмий-техника журнаלי, ФарПИ ИТЖ-2016.
42. Мардонов Б.М., Каримов А.И., Саримсаков А.У., Моделирование движения смеси с весовыми частицами в стационарном потоке воздуха. 1-Международная научно-практическая Интернет-конференция. ФАНА Россия 2016г.
43. Каримов А.И., Исманов М. Теоретическое исследование движения хлопка в рабочей камере пневматического очистителя. 1-Международная научно-практическая Интернет-конференция. ФАНА Россия 2016г.
44. Е.Тадаева, Д.Бегматов. Теоретическое изучение очищения хлопка-сырца механическим влиянием от крупного и мелкого сора. “Ўзбекистон Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва енгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти ” маъруза материаллари тўплами, Наманган-2016.
45. Е.Тадаева, Д.Бегматов. Выделение частиц сора из хлопка-сырца, движущегося по сетчатой наклонной поверхности с помощью ударных и толкательных методов. “Ўзбекистон Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва енгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти ” маъруза материаллари тўплами, Наманган-2016.
46. Б.Марданов Е.Тадаева А.И.Каримов. Моделирование процесса ухода частиц сорных примесей из состава движущейся массы хлопка сырца по наклонной плоскости. «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими» халқаро конференция тўплами (ЎзТТИТИ-80) Марғилон-2017.
47. Е.Тадаева, А.Рахманов, Х.Исаханов. Тебранма турли юзали пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи қурилмани яратиш. «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими» халқаро конференция тўплами (ЎзТТИТИ-80) Марғилон-2017.
48. Е.Тадаева. М.Муталов, Ш.Халиков. Пневмотранспорт ускуналарида пахта таркибидан майда ифлосликларни ажратиб олиш. «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими» халқаро конференция тўплами (ЎзТТИТИ-80) Марғилон-2017.
49. Е.Тадаева, Р.Мурадов. Пахта сифатини яхшилаш мақсадида пахта тозалаш корхоналари технологик жараёнига ўрнатилган машиналар конструкцияларини такомиллаштириш. “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва дастлабки қайта ишлашнинг қишлоқ хўжалиги,

экология ва табиий ресурслардан самарали фойдаланишни ривожлантиришдаги ўрни” илмий амалий анжумани тўплами. ҚарМИИ-2017.

50. Р.Мурадов, Е.Тадаева, М.Салоҳиддинова. Тебранма-пахта тозалагич. № IAP 20160406. Интеллектуал мулк агентлиги.

Мундарижа

	КИРИШ	
I-БОБ	ИЛМӢЙ ТАДҚИҚОТ ИШИ МАВЗУСИ БЎЙИЧА АНАЛИТИК ТАҲЛИЛ.....	
1.1.	Пахтанинг физик-механик, аэродинамик ва технологик хусусиятлари.....	
1.2.	Пахта тозалаш машиналари самарадорлигини оширишга бағишланган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили.....	
1.3.	Пахта тозалаш техника ва технологиясининг бугунги ҳолати.....	
1.4.	Хорижий пахта тозалаш корхоналаридаги тозалаш ускуналарининг таҳлили.....	
1.5.	Пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалаш қурилмаларини такомиллаштириш.....	
II-БОБ	ПАХТАНИ ҲАВО ЁРДАМИДА ТАШИШДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТИ.....	
2.1.	Пахта бўлакчаларини кия текислик бўйлаб ҳаракати дифференциал тенгламалари.....	
2.2.	Ифлослик заррачаларини бўлакча таркибидан ажралиш жараёнини А.Г.Севастьянов модели асосида назарий тадқиқоти...	
2.3.	Физик-математик модел асосида пахта бўлакчалари ва чет аралашмадан иборат системани дифференциаль тенгламаларини тузиш.....	
2.4.	Тузилган дифференциал тенгламаларини аналитик ва сонли усулда ечиб, тегишли графикларини олиш.....	
2.5.	Олинган натижаларни таҳлил этиш ва цилиндрсимон турли юзанинг геометрик параметрларини аниқлаш.....	
2.6.	Туташ муҳит моделини танлаш ва уни қўллашнинг асосий кўрсаткичлари.....	
2.7.	Тозалаш зонасида ҳаракатланаётган толали массадан ажралган ифлосликлар миқдорини аниқлаш.....	
2.8.	Пахта хомашёси таркибидаги йирик ва майда ифлосликларни механик (зарба) таъсирида чиқаришни назарий тадқиқоти.....	
2.9.	Тебранма турли юзасидаги пахта ҳаракатининг назарий тадқиқоти.....	
2.9.1	Турли юзадаги пахта бўлакчаларининг тебранма ҳаракати.....	
2.10.	Тозалаш юзасининг конструктив катталикларини аниқлаш.....	

2.10.1.	Тўрли юзаларнинг пахта бўлаги ўтказиш унумдорлигини аниқлаш.....	
III- БОБ	ПАХТАНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛОВЧИ ҚУРИЛМАСИНИНГ ТЕХНОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ.....	
3.1.	Омилларни ўзгариш оралиғи ва даражасини асослаш ҳамда уларни танлаш.....	
3.1.1	Тажриба ўтказиш усули.....	
3.2.	Тадқиқотлар режалаш матрицаси ва натижаларни қайта ишлаш.....	
IV-БОБ	ПАХТАНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛОВЧИ, ЯНГИ ТЕБРАНМА ЮЗАЛИ ҚУРИЛМА.....	
4.1.	Тебранма пахтани майда ифлосликлардан ажратувчи қурилма ва унинг ишлаш принципи.....	
4.2.	Техник-иқтисодий асоснома.....	
	Умумий хулоса ва тавсиялар.....	
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	

