

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК:677.052.48.001.76

АТАНИЯЗОВ ОЙБЕК КАЗБЕКОВИЧ

ПНЕВМОМЕХАНИК ЙИГИРИШ МАШИНАСИ ТАМИНЛАШ ҚИСМИ
ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ДИСКРЕТЛАШ ЗОНАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Мутахассислиги:5А320901 – Тўқимачилик хомашёсини қайта ишлаш технологияси
(йигирув технологияси)

Магистр академик даражасини
олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯСИ

Илмий раҳбар:
т.ф.н. доц. Муродов Т.Б

«_____» _____ 2019 й.

ТОШКЕНТ – 2019

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

Тўқимачилик саноати технологияси
факультети

Йигириш технологияси кафедраси
2018-2019 ўқув йили

Магистратура талабаси Атаниязов О.К

Илмий раҳбар Муродов Т.Б
Мутахассислик 5А320901 -«Тўқимачилик
хомашёларини қайта ишлаш технологияси»
(Йигирув технологияси)

**«Пневмомеханик йигириш машинаси таъминлаш қисми технологияси ва
дискретлаш зонасини такомиллаштириш»**

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АННОТАЦИЯСИ

Мавзунинг долбзарблиги. Ўзбекистон тўқимачилик корхоналарида пахта толасидан йиғирилган ипларнинг асосий қисми хорижий давлатларга экспорт қилинмоқда. Ушбу ипларнинг рақобатбардошлигини ошириш ва сифат кўрсаткичларини жаҳон бозори талаблари даражасида бўлишини таъминлашда йигириш тизимлари имкониятларидан самарали фойдаланиш бугунги куннинг долзарб вазифаларидан ҳисобланади.

Ишнинг мақсад ва вазифалари пилтани узатиш ва дискретлаш жараёнининг барқарорлигини ошириш учун пневмомеханик йигириш машинасининг таъминловчи цилиндр, столча ва дискретловчи барабанчанинг самарали конструкциясини ишлаш ва асослашдир

Тадқиқот объекти ва предмети Пневмомеханик йигириш машинасининг таъминлаш цилиндри, таъминлаш столча ва игнали дискретловчи барабанчанинг конструкцияси. Таъминлаш цилиндр, столча ва игнали дискретловчи барабанчанинг параметрларини ҳисоблаш услублари, ҳамда таъминлаш билан дискретлаш зоналарнинг ишчи органлар параметрларини график боғланишлари.

Тадқиқот услубияти ва услублари. Тадқиқот ишида олий математика, назарий механика, тебраниш назарияси, машиналар динамикаси, урчуксиз йигириш технологияси усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқот натижаларининг илмий жиҳатдан янгилик даражаси. Дискретлаш барабанчанинг тишлари турли баландликда ва ҳар хил қиялик бурчакли таркибий қисмларни ресурстежамкор конструкциялари ишлаб чиқилган. Резина ва пружинани бурма қаттиқлигини ҳисобга олиб таъминловчи столчани тебраниш характеристикалари олинди. Таъминловчи столчани параметрлари асосланган;

Амалий аҳамияти. Столча, цилиндр ва игнали барабанчани ҳисобий параметрлари тавсия этилган, ипнинг пишиқлиги ошиши, унинг нотекислиги камайиши ва ташқи кўриниш нуқсонларни камайиши ҳисобига ипнинг узиш кучи 10% га оширилган, узилишлар сони 19% га камайтирилган.

Хулоса ва таклифларнинг қисқача умумлаштирилган ифодаси. Юқори сифатли ипни олишни таъминлайдиган таъминловчи цилиндр, таъминловчи столча ва дискретловчи барабанчанинг конструкцияларини яхшилаш йўллари аниқланди.

Иш тузилиши ва таркиби. Диссертация иши кириш, 4 та боб, ишнинг умумий хулосалари, адабиётлар ҳамда иловалардан иборат.

Илмий раҳбар: т.ф.н., доцент
Магистратура талабаси

Муродов Т.Б
Атаниязов О.К

**MINISTRY OF HIGHER AND SECONDARY SPECIALIZED
EDUCATION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

Faculty «Technology of textile industry»

2018-2019 academic year

Student of the Magistracy Ataniyazov Oybek
Reader. Murodov Tohir

Speciality: 5A320901-Processing Technology
of textile raw materials.

**«Development of Pneumatic Spinning Machine with Partitechnology and
Disintegration»**

ANNOTATION FOR MASTER DISSERTATION

The relevance of the topic: Uzbekistan is one of the developing countries. Processing of cotton fiber and production of modern competitive textile products is one of the promising directions of industrial development and plays an important role in raising the economic potential of our country.

Purpose and tasks of work: Working and substantiation of efficient construction of cylinders, table and discrete barrels providing pneumatic spinning machine to increase the stability of the pallet transfer and disinfection process

Object of object and research: Pneumatic spinning machine spool cylinder, table design and spinning drum design. The methods of calculating the parameters of cylinders, table and spinning discrete barrels, and graphical connections of parameters of working organs by discretion zones..

Research Methods and Techniques: Using the methods of high mathematics, theoretical mechanics, vibration theory, machine dynamics, non-wood spinning technology.

The Scientific Evaluation of Research Results: The discrete barabanese teeth are designed at various elevations and various layered curved structures. The vibration characteristics of the table were taken, taking into account the rigidity of the rubber and spindles. Based on the desktops table options;

Practical significance: The yarn breaking strength was increased by 10% due to the increase of the yarn's stiffness, its unevenness and reduced appearance of defects, the table parameters, the cylinder and the igneous drum, the number of breaks decreased by 19%.

A brief overview of conclusions and recommendations.: Ways to improve the design of the cylinder, the serving table and the discrete barrel have been identified to provide high quality yarn.

Business structure and structure: Introduction to dissertation, 4 chapters, general conclusions, publications and applications.

Supervisor

Murodov T.B.

Master's

Ataniyazov O.K.

МУНДАРИЖА

	Кириш	5
I БОБ	ПНЕВМОМЕХАНИК ЙИГИРИШ МАШИНАЛАРИДА ТАЪМИНЛАШ ВА ДИСКРЕТЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ТАҲЛИЛИ	15
1.1	Ишчи органларни таҳлили. Дискретлаш қонуниятлари.....	16
1.2	Таъминлаш цилиндрлар ва таъминлаш столчаларнинг конструктив хусусиятлари.....	21
1.3	Таъминлаш столча ишининг таҳлили.....	29
1.4	Узатилаётган пилтани дискрет оқимига ажратиш учун дискретловчи барабанчалар конструкциясини таҳлили.....	32
	I боб бўйича хулоса	42
II БОБ	ЙИГИРИШ МАШИНАЛАРНИНГ ДИСКРЕТЛАШ ЗОНАСИНИНГ ИШЧИ ОРГАНЛАРИ КОНСТРУКЦИЯСИНИ САМАРАЛИ СХЕМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ	43
2.1	Йигириш машина таъминловчи цилиндрларнинг самарали конструкцияси.....	44
2.2	Пружина амартизаторли ресуртежамкор таъминловчи столча.....	50
	II боб бўйича хулоса	53
III БОБ	ЙИГИРУВ МАШИНАСИНИНГ ТАЪМИНЛОВЧИ СТОЛЧАСИДАГИ ҚАЙИШҚОҚ БОҒЛАНИШНИНГ СИҚИЛИШ КУЧЕНИ АНИҚЛАШ	54
3.1	Йигирув машинасининг таъминловчи столчасидаги қайишқоқ боғланишнинг сиқилиш кучени аниқлаш.....	54
3.2	Пневмамеханик йигириш машинасининг таъминловчи уч қатламли қопламасининг деформацияси.....	57
3.3	Титилган толалар оқими билан игнали гарнитуранинг ўзаро харакатни моделлаштириши.....	64
	III боб бўйича хулоса	67
IV БОБ	ЙИГИРИШ МАШИНАСИНИНГ ДИСКРЕТЛОВЧИ ЗОНАСИДА ЯРАТИЛГАН ИШЧИ ҚИСИМЛАРНИ ҚУЛЛАШ НАТИЖАСИДА ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИНИ АНИҚЛАШ	69
	IV боб бўйича хулоса	74
	Умумий хулоса ва тавсиялар	75
	Адабиётлар рўйхати	76
	Иловалар	81

Кириш

Магистрлик диссертацияси ишининг долзарблиги: Шундаки толали оқимни дискретлаштириш жараёнини такомиллаштириш ва ипни шакллантиришга йўналтирилганлиги орқали ип сифатини ошириш, узилишлар сонини камайтириш ва ускуналар ҳамда меҳнат унумдорлигини ошириш билан белгиланади.

Ўзбекистон – саноати ривожланаётган мамлакатлардан биридир. Унда иқтисодиётининг асосий ишлаб чиқариш фондларининг 40% ва миллиондан ортиқ мамлакат аҳолиси банд. Ўзбекистоннинг саноат комплексини шакллантиришда ва ривожлантиришда енгил саноат энг муҳим ўринга эга.

Пахта толасини қайта ишлаш ва замонавий рақобатбардош тўқимачилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришни ташкил қилиш саноатни ривожлантиришнинг истиқболли йўналишларидан бири ва мамлакатимизнинг иқтисодий салоҳиятини юксалтиришда муҳим аҳамият касб этади.

Иқтисодда тузилмавий ўзгаришларни рўёбга чиқариш, тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини модернизациялаш, диверсификациялаш ва динамик ривожлантириш, рақобатбардош, ташқи бозорларда талабгор экспортга йўналтирилган маҳсулот ҳажми кенгайтириш ва ассортиментини пахта толаси ҳамда ипак хом ашёсига чуқур ишлов бериш орқали ишлаб чиқариш, хорижий инвестицияларни жалб этишдан иборат.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2017-2019 йилларда тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ривожлантириш бўйича чоратадбирлар Дастури тўғрисида” ПҚ-51 (597) сонли қарорида маҳаллий ресурслардан тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш ва уларнинг сифат кўрсаткичларини оширишга алоҳида урғу берилган. [1].

Бозор иқтисодиётининг асосий талабларидан бири ишлаб чиқаришда рақобатбардош маҳсулот етиштиришдан, мавжуд технологик жараёнларни такомиллаштира бориб, маҳсулот таннархини камайтиришдан иборат. [2].

Жаҳон бозори конъюктурасининг кескин ёмонлашуви шароитида жаҳон инқирозлари даврида муҳим экспортбоп товарларнинг турларини қўллаб-қувватлаш мақсадида маҳаллий экспортга йўналтирилган корхоналарни қўллаб-қувватлаш, экспорт салоҳиятини мустаҳкамлаш, жаҳон бозорида маҳаллий маҳсулотлар ўрнини сақлаш ва кейинчалик уларнинг ҳажмини ошириш бўйича чора-тадбирлар амалга оширилди.

Юқори, иқтисодий тежамкор технологияларни қўллаш асосида сифатли рақобатбардош маҳсулотни ишлаб чиқариш тўқимачилик тармоғининг муҳим вазифаси ҳисобланади. [3]. Тўқимачилик маҳсулотларининг сифати кўп жиҳатдан ипнинг бир текислиги ва мустаҳкамлигига боғлиқ бўлиб, буларнинг барчасига юқори истиқболли технологик тамойиллар асосида ишлайдиган такомиллаштирилган чет эл ускуналарни тадбиқ этиш ва қўллаш орқали эришиш мумкин.

Сўнгги йилларда энг кўп тарқалган ва саноатда қўлланиладиган йигириш усуллардан бири бу пневмомеханик йигириш усулидир. Кўпгина мамлакатларда пневмомеханик ип ишлаб чиқариш салмоғи 80-90% гача етади. Пневмомеханик усулда йигирилган ип бумазея, фланел, кўйлакбоп матолар, дастрўмоллар, брезентлар, парусиналар, трикотаж, мебел қоплама матолар ва бошқаларни ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Тўқимачилик маҳсулотларига ошиб бораётган талаб тўқимачилик саноат чиқиндиларидан фойдаланиш муаммосини кескин кўтармоқда. Асосий ёндашиш бу тўлиқ йўқотиш (ёқиш, кўмиш) ўрнига чиқиндилардан максимал ишлаб чиқариш жараёнида фойдаланишдир.

Барча тўқимачилик чиқиндилари 4 гуруҳга бўлинади.

Биринчи гуруҳга толали чиқиндилар кириб, улар ўзи ҳосил бўлган ишлаб чиқариш корхонасида қайта ишланади.

Иккинчи гуруҳга фақат иккиламчи хом ашёни қайта ишлаш корхоналарида қайта ишланиши мумкин бўлган тўқимачилик чиқиндилар киради.

Учинчи гуруҳга кирувчи тўқимачилик чиқиндилари тўқимачилик маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ишлатилмай, фақат артиш мақсадлари учун ишлатиладиган материал сифатида қўлланилади ёки ташлаб юборилади.

Тўқимачилик материалларни тўртинчи гуруҳига ишлаб чиқаришнинг паст навли чиқиндилари кириб, улардан тўқимачилик маҳсулотлари деярли олиб бўлмайди, яъни улар фойдаланилмайдиган чиқиндилар. Бу гуруҳга ишлаш муддати ўтаб бўлгансаноат фильтрлари кириб, уларни тозалаш ва қайта тиклаш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқламайди. Чиқиндилар кўпинча термик зарарсизлантирилади ёки полигонларда кўмилади. Агар майдалаб берадиган ускуналар мавжуд бўлса, уларни масалан, композицион материаллар олиш учун ишлатиш мумкин. Бу материаллар ўз навбатида толали қурилиш плиталарни ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бу гуруҳдаги чиқиндилар тегишли қайта ишлашдан кейин қурилишда ишлатиладиган плиталарда қайта ишлатиш мумкин, лекин бунда ускуналарни монтаж қилиш, ишлаб чиқаришда экологик хавфсизлик, рентабеллик ва шу каби бошқа муаммоларни ҳал қилиш керак [4].

Европада қаттиқ майиший чиқиндиларни қайта ишлаш заводларидан макулатура, шиша, полимерлар каби компонентлар олинади. Фақатгина Донкасте шаҳридаги (Буюк Британия) ишлаб чиқариш қуввати бир суткада 320 тонна қаттиқ майиший чиқиндиларни қайта ишлаш заводида олинадиган компонентлар учун таллуқлидир. Германиядаги яна битта ишлаб чиқариш қуввати бир соатда 50 тоннага тенг бўлган заводда тўқимачилик компонентларни қўлда саралаш ишлари олиб борилади. Қолган ҳолларда тўқимачилик чиқиндилари бошқа қайтмас чиқиндилар билан биргаликда ёқилғи брикетларига тушади ва ёқиш учун юборилади [5].

Тўқимачилик чиқиндилари қайта ишлаш даврида бир нечта босқичдан ўтказилади: дезинфекция, чангсизлантириш, саралаш, ювиш, кимёвий тозалаш, кесиш, мойлаш ва толага ажратиш [6].

Тўқимачилик чиқиндиларидан нотўқима матолар, иссиқлик ва шовқин ўтказмайдиган материаллар; техник, тикув ва мебельбоп пахта; артиш учун материаллар, филтрловчи каби техник матолар тайёрланади, буларга асосан синтетик толалар чиқиндилари ишлатилади [7].

Ҳозирги пайтда қайта ишланмайдиган иккиламчи тўқимачилик хом ашёларни қайта ишлатиш бўйича янги технологияларни жорий этиш лозим.

Тўқимачилик чиқиндиларидан фойдаланишнинг ноанъанавий йўлларида бири бу кўпқаватли рулон материаллар, тўқимачилик девор қопламалари, пайвандловчилар махсус кийими учун олов ва иссиққа чидамли матоларни олиш ҳисобланади.

Россияда жун ишлаб чиқариш чиқиндиларидан боғ уйларини иситиш учун ишлатиладиган нотўқима матолар ишлаб чиқарилади.

Ривожланган мамлакатларда рулонли материаллар чиқиндиларидан ҳажмли буюмлар ишлаб чиқариш усули, толали масса олиш усули, жун ишлаб чиқариш чиқиндиларидан кўшимча оқсилли ем-хашак олишнинг патентланган усуллари маълум.

Чет элда паст навли пахта чиқиндилари (таранди, момик)дан ип ишлаб чиқарилади. Жун саноатининг умумий хом ашё балансида тикланган жун Голландияда – 28%, Италияда – 18%, Японияда – 7%, АҚШда – 5%, Францияда – 3%ни ташкил этади.

Полшада зиғир толали чиқиндилардан поллар учун плиталар ва қоплама материаллар ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Венгрияда зиғир толали чиқиндиларни ишлатиб изоляция панеллари тайёрланади. Германия ва Белгияда зиғир ва канопчиқиндиларидан қурилиш плиталари ишлабчиқарилади, синтетик толаларнинг калтатолали чиқиндилари том ёпиш учун ишлатиладиган қопламаларни ишлаб чиқаришда боғловчи сифатида

фойдаланилади. Германияда гилам тўқиш чиқиндиларини пресслаш усули билан плиталарга қайта ишлаш технологияси яратилган. Хом ашё таркибига 70-85% чиқиндилар ва 15-30% пенополиуретан киради [8].

А.Коган ва В.Буткевичлар томонидан зиғир толали чиқиндиларни ишлатиб тикув усулида нотўқима матолар олиш технологияси ишлаб чиқилган.

В.Гальцов ва С.Маркарян ўз ишларида эскирган пахта ва пахта буюмларни қайта ишлашнинг ўзига хос ечимларини таклиф этишган.

Иссиқлик ва шовқин изоляция плиталарни тўқимачилик чиқиндилари ва минерал боғловчилардан олиш технологияси мавжуд.

Синтетик полимерларни регенерациялаш орқали синтетик толали тўқимачилик материаллар чиқиндиларини қайта ишлаш технологиялари ишлаб чиқилган.

Мато лахтаклар ва трикотаж қийқимлардан нотўқима матолар олиш технологияси мавжуд [9].

Маиший ейилиб кетган буюмлардан тикланган кимёвий толаларни ишлатиб дренаж конструкциялари композицияси ишлаб чиқилган.

Нотўқима матолар олиш учун кимёвий ва аралаш иплар чигаллари ва учларини қайта ишлаш технологияси мавжуд.

Ацетат ва триацетат чиқиндилардан ацетилцеллюлозали пластмассалар олиш технологияси ҳам маълум .

Енгил саноатнинг калта толали чиқиндиларини ёғочсозлик чиқиндилари аралашмасидан қурилиш материаллари ассортиментини кенгайтирадиган органик-синтетик толали плиталарни олиш технологияси ишлаб чиқилди.

Иссиқ гидравлик прессда гилам ишлаб чиқаришининг калта толали чиқиндиларидан толали плиталар олиш технологияси маълум. Материални транспорт тара элементи сифатида ишлатишга тавсия этилади .

Голандия олимлари яхшиланган технологияни тақдим этдилар. Бунда дастлабки саралашсиз битта тизим ичида барча чиқиндиларни бирламчи хом ашёгача қолдиқсиз бўлинади ва тозаланади. Хом ашё тўлиқ аралашмалардан тозаланади, қадоқланади ва такроран ишлатилиши мумкин. Тизим экологик жиҳатдан нейтрал. Германияда техник назорат хизмати томонидан текширилган завод қурилиб, у 10 йил давомида синаш режимида шу технология асосида муваффақиятли ишламоқда. Ҳозирги пайда Голландия ҳукумати заводни ўзининг давлат территориясида қуриш масаласини кўриб чиқмоқда.

Европанинг кўп давлатларида ярқисиз кийимлар қоғоз ишлаб чиқаришида ишлатилади.

Эстония дизайнерлари мато лахтақларидан ўзига хос ресурс тежамкор кийим ишлаб чиқариш усулини тақлиф қилмоқда .

Ҳозирги кунда Республикамиздаги тўқимачилик корхоналари чиқиндиларидан фойдаланиб сифатли тикланган тола олиш ва уларни самарали ишлатиш йўлларини излаш долзарб масаладир, чунки тўқимачилик саноатининг ўсиб бораётган ишлаб чиқариш ҳажми хом ашё миқдорини оширишни талаб этмоқда.

Тўқимачилик чиқиндиларидан оқилона фойдаланиш бирламчи хом ашё ресурсларини тежашга, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар ассортиментини кенгайтиришга, маҳсулот таннарҳини ва чиқиндилар миқдорини камайтиришга, ишлаб чиқаришда ресурстежамкор ва чиқитсиз технология яратиш имкониятини беради.

Тадқиқот объекти ва предмети- Пневмомеханик йиғириш машинасининг таъминлаш цилиндри, таъминлаш столча ва игнали дискретловчи барабанчанинг конструкцияси.

Таъминлаш цилиндр, столча ва игнали дискретловчи барабанчанинг параметрларини ҳисоблаш услублари, ҳамда таъминлаш билан дискретлаш

Тадқиқот ишини мақсади ва вазифалари – пилтани узатиш ва дискретлаш жараенининг барқарорлигини ошириш учун пневмомеханик йигириш машинасининг таъминловчи цилиндр, столча ва дискретловчи барабанчанинг самарали конструкциясини ишлаш ва асослашдир.

Таъминловчи цилиндр, таъминловчи столча ва игнали дискретлаш барабанчанинг янги юқори самарали конструкциясини ишлаш;

йигириш қурмасининг таъминлаш зонасида толали пилтани ҳаракати, деформацияланиши ва зичланишини ўрганиш;

резина ва пружинанинг бурма қаттиқлигини инобатга олган ҳолда таъминловчи столчанинг тебранма ҳаракат кўринишини аниқлаш;

таъминлаш цилиндрнинг уч қаватли резинали втулкалар вазифаларини ечиш, ҳамда резинали втулкаларни қаттиқлиги ва технологик қаршилигига кўра цилиндрнинг рифланган втулкаларини қулочи характерини аниқлаш;

игна гарнитурани пилтанинг дискрет оқими билан ўзаро таъсири масаласини моделлаштириш асосида толали пилтани деформацияси ва зичлигини игна гарнитураси контактининг айлана ёйи бўйлаб ўзгариш боғлиқлигини аниқлаш;

дискретлаш зона элементининг такомиллаштирилган конструкциясини иш самарасини тадқиқот йўли билан аниқлаш.

Тадқиқот ишида олий математика, назарий механика, тебраниш назарияси, машиналар динамикаси, урчуқсиз йигириш технологияси усулларидан фойдалинган.

Ишнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Пилтани дискретлаш зонасига узунлик бўйича узатиш равонлигини оширишга имкон берадиган эгричизик рифляли ва қайишқоқ элементли таъминловчи цилиндрлар конструкциясини юқори самарали схемалари ишлаб чиқилган;

Пружинали амортизатор ва резина втулкали шарнир ўрнатилган таъминловчи столча тавсия этилган. Дискретлаш барабанчанинг тишлари турли баландликда ва ҳар хил қиялик бурчакли таркибий қисмларни ресурстежамкор конструкциялари ишлаб чиқилган;

Толали пилтани таъминлаш столча сиртида ҳаракатланиш параметрларини аниқлаш учун формула олинган. Толали пилтани цилиндр ва таъминловчи столча орасида зичланиш масаласи аналитик усул билан ечилган. Таъминловчи цилиндрни бурчакли силжиши натижасида пилта зичлиги, қалинлиги ва деформациясини ўзгариш характери олинган;

Игнаги гарнитурани пилтани дискретланувчи толали оқим билан ўзаро таъсир масаласини моделлаштириш асосида игнаги гарнитураси контакт ёйи бўйлаб толали пилтани деформацияси ва зичлигини ўзгариш боғлиқлари олинган;

Конуссимон пружинани унинг қаттиқлигига қараб сиқиш кучини ўзгариш боғлиқлари олинган. Резина ва пружинани бурма қаттиқлигини ҳисобга олиб таъминловчи столчани тебраниш характеристикалари олинди. Таъминловчи столчани параметрлари асосланган;

Резинали втулкани қаттиқлиги ва технологик қаршилигига қараб цилиндрнинг рифланган втулкасини тебраниш кенглигини ўзгариш боғлиқлари олинган.

Тадқиқотнинг асосий масалалари ва фаразлари. қуйидагилардан иборат:

пневмомеханик йиғириш машинасининг қайишқоқ элементли таъминлаш цилиндрнинг самарали конструкцияси ишлаб чиқилган;

шарнирли қайишқоқ втулкали ресурстежамкор таъминловчи столча, ҳамда игналари турли баландликда ва ҳар хил қиялик бурчакда ўрнатилган игнаги дискретловчи барабанча ишлаб чиқилган;

Яхшиланган кўрсаткичларга эга ип олиш учун таъминлаш цилиндр, столча ва игнаги дискретловчи барабанчаларнинг тўла омилли тажриба асосида оптимал параметрларни аниқланди.

Тадқиқот мавзуси бўйича адабиётларни шарҳи: Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги диссертацияда ифодаланган илмий мазмуни, принциплар, хулосалар ва тавсиялар, назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари, синовларни жорий этишни ижобий натижаларига мослиги, ҳамда натижаларни таққослаш, танланган мезонларга мувофиқлиги маълум мезонлар орқали баҳолаш, ижобий тадқиқотлар натижаларини қиёсий таҳлил қилиш ва кўриб чиқиладиган мавзу маълумотлари билан тасдиқланади.

Тадқиқот қўлланилган методиканинг тавсифи.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти йиғириш машаналарнинг дискретлаш зонасининг ишчи органларини ресуртежамкор конструкцияларини ишлаб чиқиш, толали пилтани дискретлаш зонасида ҳаракатланиш параметрларини, резина ва пружинани бурма қаттиқлигини ҳисобга олиб таъминловчи столчани тебраниш характеристикалари, таъминловчи цилиндрни уқаватли резинкали втулкаларни деформацияланиш характерини, ҳамда таъминловчи цилиндрни айлана ҳаракат масаласини ечими орқали резинали втулкани қаттиқлиги ва технологик қаршилигига қараб цилиндрнинг рифланган втулкасини тебраниш кенглигини ўзгаришини аниқлаш учун формулаларини олиш билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти қуйидагилардан иборат: таъминловчи столча, цилиндр ва игнали барабанчани ҳисобий параметрлари тавсия этилган, ипнинг пишиқлиги ошиши, унинг нотекислиги камайиши ва ташқи кўриниш нуқсонларни камайиши ҳисобига ипнинг узиш кучи 10% га оширилган, узилишлар сони 19% га камайтирилган.

Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти: Таъминлаш цилиндр, таъминлаш столча ва игнали дискретлаш барабанчанинг такомиллаштирилган конструкцияларини ишлаб чиқишга бўйича бажарилган илмий натижалар асосида:

Таъминлаш цилиндр, столча ва игнали барабанчанинг конструкциялари Тошкент шаҳрининг «ВАУРАК TEXTILE», Қашқадарё вилояти Яккабоғ туманидаги МЧЖ ҚК «Яккабоғтекс» ва Косон шаҳридаги ХК «Бунёкор» ишлаб чиқариш корхоналарида жорий этилган. Тақомиллаштирилган таъминлагични ишлаб чиқариш шароитида синаш натижалари шуни кўрсатдики, пахтани етарли титилиши, пневмомеханик йигириш машинасига бир текис узатилиши натижасида унинг тозаланиш самараси 8-10% га ошди.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 4 боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 81 бетни ташкил этган

I БОБ . ПНЕВМОМЕХАНИК ЙИГИРИШ МАШИНАЛАРИДА ТАЪМИНЛАШ ВА ДИСКРЕТЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ТАҲЛИЛИ

Пневмойигириш таъминлаш пилтаси тегишли дискретловчи орган ердамида алоҳидаги элемент (толалар)га ажратилиши билан таърифланади. Ажратишдан сўнг алоҳидаги толаларни учлари бошқа толалар билан ўзаро таъсирда бўлмайди. Бу факт “очик уч” тушунчани акс эттиради. Дискретлаш жараёнда ўта юкори ингичкалаштириш содир бўлади, яъни таъминловчи пилта 3000-9000 марта ингичкалашади ва идеал ҳолатда дискрет оқимининг кесимида 2-6 алоҳида толалар мавжуд. Толалар роторга узатилади ва унинг кия сиртида силжиб уйиқ қисмида йиғилади. Ҳосил бўлган толали пилтача роторнинг айланиши ҳисобига шаклланаётган ип учига чирмашиб илашади ва пишитилади [10].

Толаларни дискретлаш урчуқсиз йигиришнинг асосий ўзига хос хусусиятидир. Дискретлаш жараени бу толали массани алоҳида ёки гуруҳ (комплекс) толаларга ажратишдир. Ўзаро таъсирда бўлмаган алоҳидаги толаларни ҳаракати дискрет оқими деб аталади.

Пневмойигириш технологиясини такомиллаштириш бутун дунёда ҳозиргача давом этмоқда, бу эса урчуқсиз йигириш машиналарни янги авлодини яратилишига олиб келади. Schlafhorst фирмаси ўзининг SUSSEN фирмасининг Spin Box SE 9, SE йигириш блоклари билан жиҳозланган AVTOCORO машинаси билан шубҳасиз етакчи фирма деб ҳисобланади. Машинанинг алоҳида қисмларини модернизация қилиш ҳам муҳим, чунки модернизация қилишга кетадиган ҳаражатлар янги ускуналар нарҳидан бир неча баравар паст. Пневмомеханик йигириш машиналарни модернизация қилиш бўйича ишлар пневмойигириш самарадорлигини ошириш, ип сифатини ошириш ва узилишлар сонини камайтиришга, ип шаклланишда энергияни рационал ишлатишга қаратилган. SUSSEN фирмаси 1998 йилдан

буён йигириш қурилмасининг элементларини модернизация қилиш билан шуғулланади [11].

Йигириш қурилмаси дискретловчи ва пишитувчи мосламалардан иборат. Дискретлаш мосламаси корпусга эга, унда: зичловчи воронка, таъминловчи цилиндр ва цилиндрга пружина ёрдамида сиқилиб турадиган таъминловчи столча, узатилаётган пилтани алоҳида толаларга ажратадиган арра тишли гарнитура билан қопланган дискретлаш барабанча жойлашган.

Пишитиш мосламаси йигириш ротори жойлашган диффузорли корпусдан иборат.

Дискретлаш мосламасини доимий такомиллаштириш катта аҳамияга эга, чунки юқори сифатли ипни олиш шартларидан бири йигириш роторга етарлича ажратилган параллеллаштирилган толаларни узлуксиз ва бир текисда узатиб беришдир.

1.1. Ишчи органларни таҳлили. Дискретлаш қонуниятлари.

Дискретлаш мосламаси узатилаётган пилтани толалар тутамига, идеал ҳолатда эса алоҳидаги толаларга ажратиб, уларни бир текис йигириш камерасига узатиши керак. Дискретлаш мосламасида толага таъсир этиш жараенининг асосий фазалари бешта зонада амалга ошади: узатиш, дискретлаш, транспортировка қилиш, ажратиш, толаларни ҳаво ёрдамида транспортировка қилиш. (расм 1.1) [12].

Узатиш зонаси ўз ичига 0 дан 4 гача бўлган нуқталар орасида маҳсулотга таъсир этишни олади (0 – зичловчи воронкага пилтани кириш жойи, 1 – зичловчи воронканинг чиқиш тирқиши, 2 – таъминловчи цилиндр ва столча орасида сиқилиш жойини бошланиши, 3 – сиқилиш сирти, 4 – таъминловчи мосламани сиқилиш жойини тугатилиш жойи). Дискретлаш зонаси 5 ва 6 нуқталар орасидаги материалга таъсир этишни ўз ичига олади (5- гарнитура билан толаларни дискретлаш чизиғи, 6 – таралган толалар тутамининг охири). Транспортировка қилиш зонаси 6 ва 7 нуқталар орасидаги толага таъсир этишни ўз ичига олади (7- транспортировка қилиш

зонасининг охири – дискретлаш мослама корпус қисминининг охири). Ажратиш зонаси 7 дан 8 гача бўлган нуқталар орасида маҳсулотга таъсир этишни олади (8-ажратувчи пичок). Ҳаво ёрдамида толаларни транспортировка қилиш зонаси 8 ва 10 нуқталар орасидаги толаларга таъсирни ўз ичига олади (9- транспорт канални чиқиш жойи, выход транспортирующего канала, 10- толаларни роторга чиқиши).

Узатиш (таъминлаш) зонасини батафсил кўриб чиқамиз 1.2. расм.

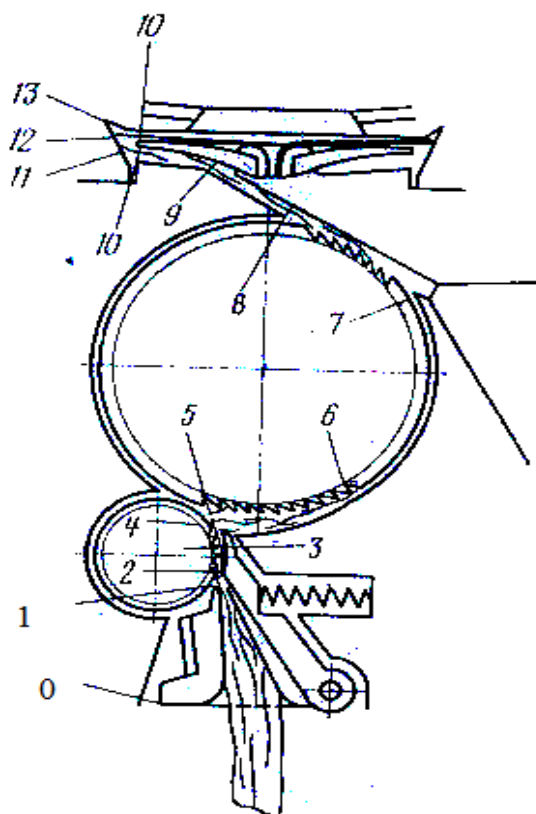
Узатиш зонасида пилта 1 таздан рифланган цилиндр 2 орқали чиқарилади ва доимий тезликда узатилади. Пилтани таздан чиқариш вақтида катта ўқ бўйлама кучлар пайдо бўлмайди ва пилта деформацияси кузатилмайди, шунинг учун толаларни пилтада узунлик бўйича қайта тақсимланиши бўлмайди.

Пилта зичлагич орасидан 0-1 қисмда ўтади, зичланади ва таъминлаш жуфтлиги столча 5 ва цилиндр 2 га келади. Цилиндрни стрелка бўйлаб айланиши натижасида толали оқим дискретловчи валик 3 таъсир этиш зонасига ўтади. Пилтани тўғри қисилиши ва бир меъёрда узатилиши таъминловчи столча сиртини (силлиқлиги, чидамлиги) ҳамда таъминловчи цилиндрнинг рифляларини сифатига боғлиқ.

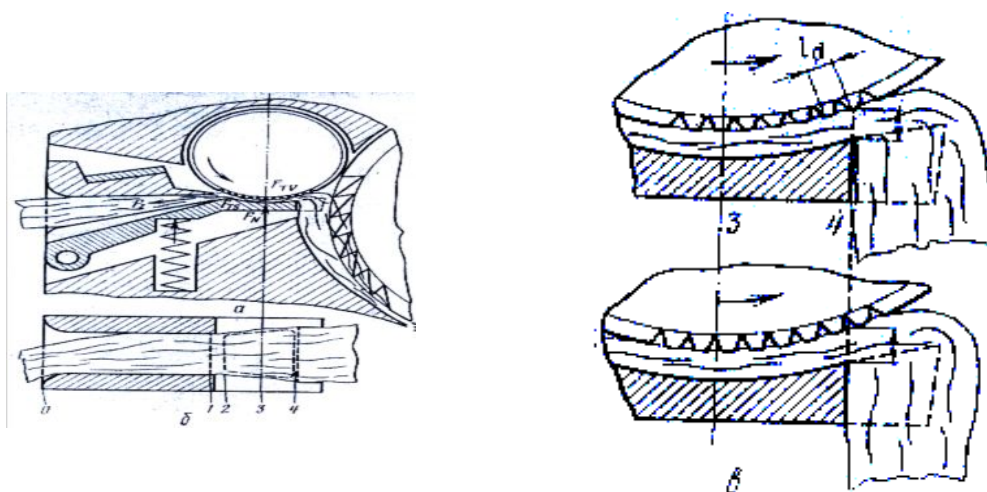
Эксплуатация муддати нуқтаи назардан бу сиртларни қаттиқлиги катта аҳамиятга эга. Шунинг учун деталларни ҳолатини назорат қилиб, ейилганларни ўз вақтида алмаштириш лозим. Таъминлаш цилиндрда рифляларни емирилганлигида ёки столчани шикастланганлигида толаларни етарли даражада сиқилиши таъминланилмайди. Бундай сиқилишда толалар тутамчадан ўз вақтида чиқарилмайди ва толали оқимни бир меъёрда узатилиши бузилади. Бундай ҳолат столчани қисиб турган пружина бўшаб қолганлигида [13].

Дискретлаш жараенига таъсир этадиган технологик омилларга таъминловчи столчани оптимал жойлашуви ҳам киради. Қисиш чизиғи деб

ишчи ҳолатда столчани таъминлаш цилиндрга энг яқин жойлашган жойни айтиш мумкин.



1.1-расм. Дискретлаш зонасиниг тадқиқот схемалари



1.2-расм. Таъминлаш қурилмаси

а – таъминлаш цилиндр ўқи йўналиши бўйича кўриниш; б – зичловчи воронканинг кесими, қисил зонаси; в – таъминловчи қурилма ва таъминлаш столчани қирраларидан детал кесими

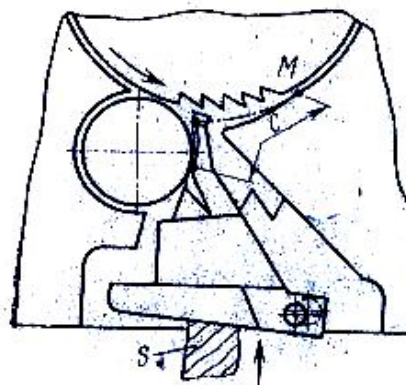
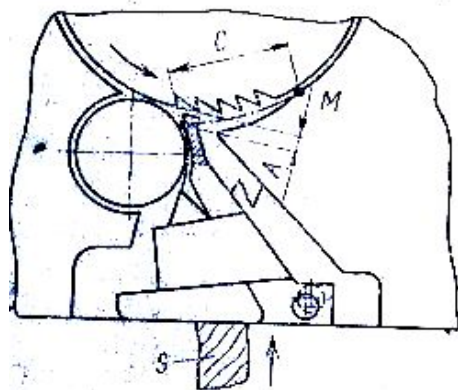
Столчани эксцентрик ўқда тебранма маҳкамланишини инобатга олиб, кўп ҳолда пилтани столча ва цилиндр орасида сиқилиши текислик бўйича эмас, чизик бўйича амалга ошади. Эксцентрик ўқ ҳолатини ўзгартириб, дискретлаш барабанчага нисбатан сиқилиш жойлашувини ростлаб, сиқилишдан чиқаётганда ҳосил бўладиган тутамчани узунлигини ўзгартириш мумкин.

Пахта учун кўпроқ чизик бўйича сиқилиш тўғри келади. Буни столча таъминлаш цилиндрга нисбатан 1.3 ва 1.4 га мувофиқ ўрнатилса амалга ошириш мумкин. 1.5 расмда текислик бўйича сиқилиш кўрсатилган, қисилиш чизигини ўрнатиш қийинлашган, лекин текислик бўйича сиқилиш ҳам яхши ва бир текис пилтани узатилишини таъминлайди. Расмда қуйидаги белгилардан фойдаланилган: S- пилта; А- дискретловчи барабанча (гарнитура тишлари) ва столча қирраси орасидаги разводка, С- тутамча узунлиги; М- тутамчанинг охири.

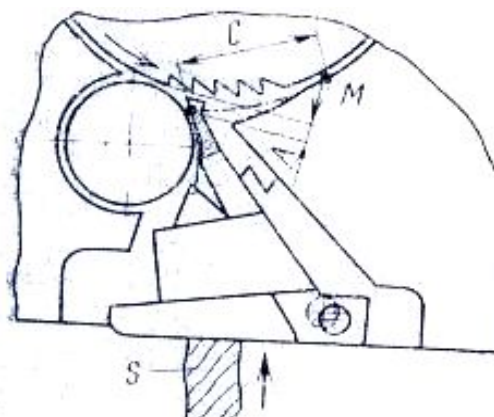
Столча таъминлаш цилиндрга нисбатан 1.3 расмга мувофиқ ўрнатилса учи столчани олд қирраси олдида бўлган тутамча ҳосил бўлади. Тутамча узунлиги С қисқаради ва калта толаларни самарали қайта ишлаш шароитлари пайдо бўлади. Бундай ўрнатишда столча ва дискретловчи барабанча орасидаги разводка камаяди (назорат ўлчам 69 ёки 69,2 мм). Тутамча учи столлик радиуси бўйлаб сиқилиш чизигига қараб турган ҳолат 1.5 расмда кўрсатилган. Столчани бундай жойлашувида сиқилиш чизигидан тутамча йўналиши бўйича толалар орасида ишқаланиш кучи камаяди, бу эса толаларни ўзаро силжишига олиб келади, уларнинг назорати пасаяди. Бунда узунлик С ортади ва узун толани қайта ишлашда жараенни яхши ўтиши таъминланади. 1.2 расмдаги ҳолат столчани дискретлаш қурилмаси корпусининг деворидан 68,5 мм масофада ўрнатилишига мос келади.

Дискретлаш жараёнига толаларни таъминлаш жуфтлигидан тортиб чиқариш вақтидаги уларни сиқиш кучи катта аҳамиятга эга. Агар бу куч

етарли бўлмаса, унда толаларни таъминлаш цилиндр тезлигидан дискретловчи барабанча тезлигига ўтиши бузилади.



1.3-расм. Қисиш чизиғи таъминлаш цилиндр ва столчани олди қирраси орасида жойлашган таъминлаш мосламаси **1.4-расм. Қисиш чизиғи таъминлаш цилиндр ва столчани орасидаги таъминлаш мосламаси**



1.5-расм. Қисиш теккислик бўйича таъминлаш цилиндр билан столчани ўртасидаги таъминлаш мосламаси

Бу дискрет оқимининг нотекислиги ошишига олиб келиб, ипнинг нотекислиги ҳам ошади. Агар толаларни таъминлаш жуфтлигидан тортиб чиқариш кучи улар сиқиш кучидан, ҳамда толаларни узиш кучидан каттарок бўлса, унда толалар узилиши содир бўлади. Сиқиш кучи ва толаларни узилиши орасидаги ўзаро боғланиш 1.1 жадвалда келтирилган [14].

Сиқиш кучи ва толаларни узилиши орасидаги ўзаро боғланиш

Таъминлаш столчага юк миқдори, Н	12,5	21,4	27,5
Толаларни ўртача сиқиш кучи, Н	0,0104	0,0129	0,0218
Пишиқлиги сиқиш кучидан кам бўлган толалар миқдори, %	2,0	4,5	10
Узилган толалар миқдори	29	70	110
Сиқилишдан тортиб чиқариладиган толалар миқдори, %	11,5	28	44

1.1 жадвал натижалари шуни кўрсатмоқдаки, қисилни ўртача кучи толанинг ўртача пишиқлигидан кам. Шунинг учун таъминлаш жуфтлигидан тортиб чиқариш вақтида фақат пишиқлиги қисил кучидан кам бўлган толалар узилади. Лекин таъминлаш жуфтлигидан тортиб чиқарган вақтда узилган толалар сони пишиқлиги қисил кучидан кам бўлган толалар сонидан анча кўп. Буни таъминлаш пилтада толали комплексларни мавжудлиги билан изоҳлаш мумкин. Комплексларда толалар бир бирига илашиш кучлар билан боғланган ва бундай толалар тортиб чиқарилганда қисил кучи уларнинг пишиқлигидан катта бўлади.

Таъмирлаш қурилмасининг конструкцияси пилтани ишончли ва бир текис сирпанмасдан узатилишини таъминлаши лозим.

1.2.Таъминлаш цилиндрлар ва таъминлаш столчаларнинг конструктив хусусиятлари

Маълумки, толали оқимининг ҳаракат назоратини ошириш ва бир текис қисилишни таъминлаш мақсадида таъминлаш цилиндр юзасини кўплам лойиҳалари ишлаб чиқилган.

Асосан таъминлаш цилиндр юзасининг икки хил конфигурацияси ишлатилади. Биттаси гофрланга тур сиртидаги рифлялари таъминлаш цилиндр ўқиға параллел ёки турли хил қия ёки спирал йўналишда. Иккинчи тур турли хил ўйикчалар, пирамидал куббалар туширилган бўлади. Бу иккила турда афзалликлар, ҳам камчиликлар мавжуд. Таъминлаш

цилиндрнинг рифлянган сирти толаларнияхши қисилишини таъминлайди, лекин шу билан биргаликда таъминлаш цилиндр билан тутамчини қисиш чизиғидан унга дискретловчи барабанчанинг тишлари кириш масофани ўзгаришига олиб келади, чунки таъминлаш цилиндр рифлянган рифляляр қадами 3 мм, бу эса 10% ташкил қилади. Агар бу масофа калта кичик бўлса, толалар узилиши мумкин [15].

Демак, дискретловчи барабанчанинг тишлари олдинроқ тутамчага киришлари керак (бунда улар каттароқ узунликдаги тутамчани тарайдилар), лекин толаларни қисилишидан дискретловчи барабанча тишларининг тутамчага киришигача масофа кичиклиги толаларни узилиб кетишнинг сабаби бўлади. Толалар узилмайди, агар тутамча сиртида жойлашган учлари билан қисиш чизиғи бўйича қисилган ва ҳалқаси *III – IV* чизик (расм. 1.2. в), бўйича тушган икки букилган тола дискретловчи барабанча тишлари билан тортилиб кетмаса. Унда қисқичдан дискретловчи барабанча тишлари тутамчага киришгача масофа $S_{\min} = l_b \eta / 2$, бу ерда l_b - тола узунлиги, мм; η - таралган пилтада толаларни тўғирланганлик коэффиценти (0,65 қабул қилинган).

Агар $l_b = 30$ мм, $\eta = 0,65$, то $S_{\min} = 9,75$.

Таъминлаш цилиндр рифлянганлигини инобатга олиб, S_{\min} 12 мм гача ошади. Агар қисқичдан дискретловчи барабанча тишлари тутамчага киришгача масофа 9 мм га тенг бўлса, бу машинада дискретлаш жараенини толалар узилмасдан ўтиш шартлари бажарилмади дегани.

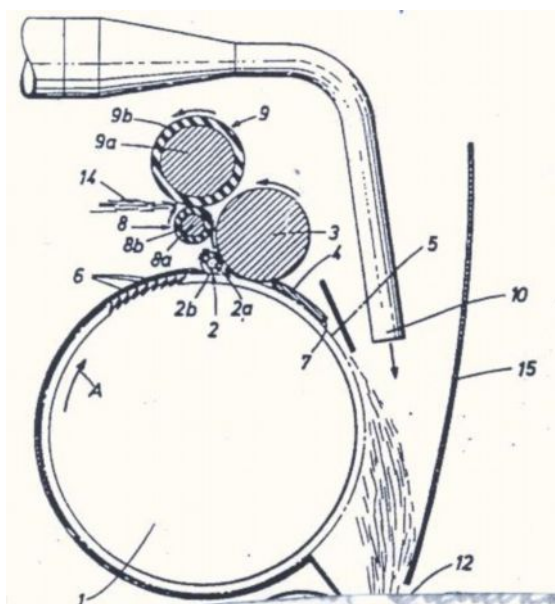
Дискретловчи барабанчани тутамчанинг узунлигига таъсир этишни камайтириш мақсадида таъминлаш цилиндрни толалар узатилишини бир текислигини таъминлайдиган қия рифляли қилиб тайерлаш таклифи киритилди. Лекин бунда дискретлаш жараенини толалар узилмасдан ишлаш шартлари кузатилмайди [16]. Таъминлаш цилиндрнинг рифланган сирти асосан ингичка иплар ишлаб чиқарилганида ишлатилади, бошқа турдаги (ўймали) таъминлаш цилиндр кўпроқ қалинроқ ипларга тўғри келади.

Шундай қилиб, таъминлаш цилиндр сиртини ҳар бир лойиҳасини кўлланилиши ипнинг маълум ассортименти билан чекланган. Муалиф [17] келтирилган камчиликларни бартараф этиб турли ассортиментдаги ипларни ишлаб чиқаришда бир текис қисилишни таъминлашни таклиф қилади.

1.6 расмдан кўриниб турибдики, цилиндр сиртида бир қатор чуқурчалар мавжуд бўлиб, улар бир ҳил масофада цилиндр ўқиға нисбатан параллел еки спирал бўйлаб жойлашган. Мазкур чуқурчалар орасида бошқа кўринишдаги (ўйма, конус, учбурчак шиш еки бошқа шаклдаги) лойиҳа жисмлар мавжуд. Цилиндр сиртининг бундай турли ҳил бирикмалари толали қатламга зарарли таъсирни камайтириб, пилтани бир текисда қисилишини таъминлайди.

Пневмомеханик йигириш машинасининг таъминлаш зонасини модернизациялаш ҳозирги кунгача давом этмоқда, бир текис таъминлаш, толали пилтада толаларни доимий назорат қилиш ва уларни узилишини олдини олиш мақсадида кўплаб мосламалар яратилган..

Муалифлар [18] таъминлаш механизмга қисилишни ҳосил қилувчи турли диаметрдаги жуфт валик (цилиндр)ларни киритишни таклиф қилишган. (расм.1.7).



1.7-расм. Таъминлаш механизм қисилишни шакиллантирийдиган валиклар жуфтлиги билан

Ўлчами катта бўлган цилиндрларни сирти силлиқ. Расмдан кўриниб турибдики, таъминлаш зонасида қисилишни ҳосил қилувчи турли диаметрдаги валикларни иккита жуфти мавжуд бўлиб, улар толаларни доимий назорат қилиш имконини беради. 8 ва 9 валиклар каттиқ ядро ва қайишқоқ сирт қатламига эга (масалан, каучук). 8 ва 9 валиклар бир бирига нисбатан таянч билан ўрнатилиб, пилта билан сиртли контактни таъминлайди. 8 ва 9 валикларни тезлиги 0-9,2м/мин ташкил этади, кейинги 2 ва 3 валикларни тезлиги 20% га каттароқ. Катта валик 3ни сирти силлиқ (масалан, пўлатдан), кичигини эса сирти қайишқоқ (каучук). Валик 3 ва 2лар диаметрини оптимал нисбати 1:4. Катта цилиндр 3 валиклар 8 ва 9 жуфлигига ва дискретловчи барабанчанинг тишларига имкон қадар яқин жойлашган. Цилиндр 3 ва дискретловчи барабанча кичик валик 2 жойлашган қийиқни ҳосил қилади. Унинг мақсади шундаки, таъминлаш цилиндр билан дискретловчи барабанча орасидаги масофани иложи борича кичик қилишдир. Фақат бундай кичик масофа толаларни бир текис узатилиши таъминлайди, бу эса толали оқимни алоҳидаги толаларга ажратиш учун жуда муҳим. Охири жуфтлик оширин билан айланаётган икки жуфт валикларни қўллаш мунтазам ва назоратдаги узатишни таъминлайди. Цилиндр 3 силлиқ ва қаттиқ сиртга эга бўлганлиги сабабли толалар бу цилиндрнинг 9 оқиға радикал тарзда ҳаракат қила олмайди, цилиндр 2 қайишқоқ сирти эса толаларни дискретловчи барабанчанинг сиртига йўналтиради.

Бундай конструкция барча толаларни ушлаб олишни таъминлайди, пилтадан алоҳида (комплес) толаларни олдиндан тортиб олинишини бартараф этади ва вақт бирлигида доимий миқдорда толаларни узатиб, бир текис таъминлашга эришилади.

Маълум бўлган қурилмада [19], таъминловчи жуфтлик рифланган цилиндр ва 25 мм ли эластик қопламали валикдан иборат. Тутамча равон цилиндрни эгиб ўтади ва дискретловчи барабанчанинг тишлари унга қисилган жойдан 13,6 мм масофада киради. Бундай ҳолда, толаларни

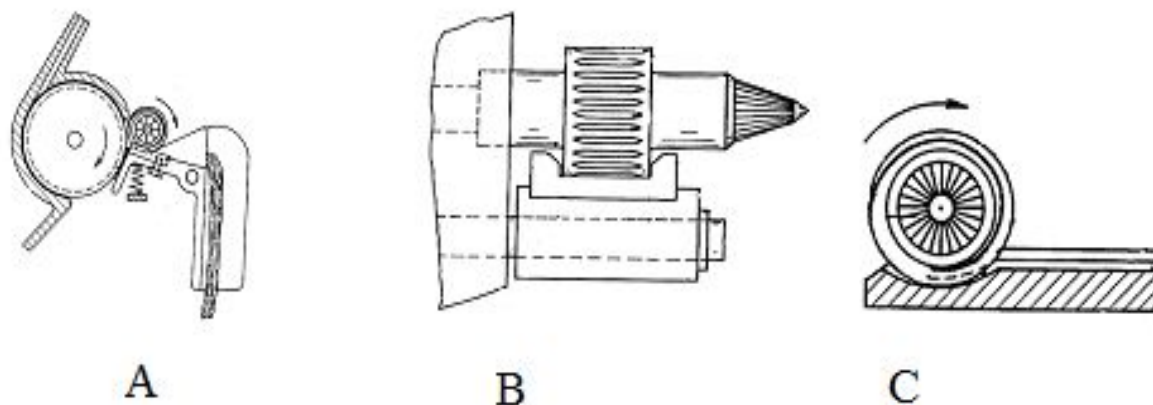
узмасдан дискретлаш жараенинг ҳолати кузатилади. Бундан ташқари дискретловчи барабанчанинг тишлари ишқаланиш кучи майдонини ҳосил қилади, бу эса толаларни дискретловчи барабанчанинг тезлигига янада изчил ўтишига ердам беради. Таъминловчи столча ва таъминловчи цилиндрдан ташкил топган таъминловчи қурилма саноатда кенг қўлланилади. Таъминловчи цилиндр ва таъминловчи столча ёрдамида таъминланилганда, пилта аввал уни қисиш зонасига киритиш учун керак бўлган кўндаланг кесимидаги профилини шакллантирадиган зичлагичдан ўтади. Одатда таъминловчи цилиндр ва таъминловчи столча билан ҳосил қилинган қисиш майдони пилтага нисбатан кенгрок бўлади ва пилта четларини таъминлаш цилиндри маҳкам ушлаб турганлигига ишонч йўқ. Бунга эришиш учун қисиш зонасидан кейин ён томондан четлагичларни қўллаш таклифи киритилган, бу эса пилтани назорат қилиб бўлмайдиган даражада тарқалишининг олдини олади. Модель [20] ҳам ён четлагичли таъминловчи столчани ифодалайди. Бироқ, ушбу қурилма амалий қўлланмани топа олмади. Таклиф этилаётган қурилма 1.8 расмда келтирилган. Мазкур қурилмада таъминловчи столча U-симон шаклига эга, бунда столча текис юзали еки таъминловчи цилиндр томонидан унинг энига мос эгри юзали бўлиши мумкин. Столча пружина ёрдамида таъминловчи цилиндрга қисилиб туради. Таъминловчи цилиндр сиртида четларга етмайдиган чуқурчалар мавжуд, таъминловчи цилиндрнинг ишчи қисмининг четлари рифлянмаган. Ҳар бир чуқурчани қарама қарши четлари ва асоси эгри кўринишда. Чуқурча таъминловчи цилиндрни айланма бўйлаб таҳминан 3% дан 15% гача бурчак масофада жойлашган. Шундай сирт пилтага шикастланмаслигини таъминлайди.

Таъминлаш столчани, таъминлаш цилиндр (ёки цилиндрларни) турли хил конфигурациялари ва улар орасида ҳар хил қисилиш усиллари (расм.1.9) тавсия этилган кўплаб қурилмалар мавжуд [21].

Қалинлиги бўйича нотекис пилтани сирпаниб кетишсиз бир меъёردа узатиш учун таъминлаш столча ва таъминловчи цилиндр орасига

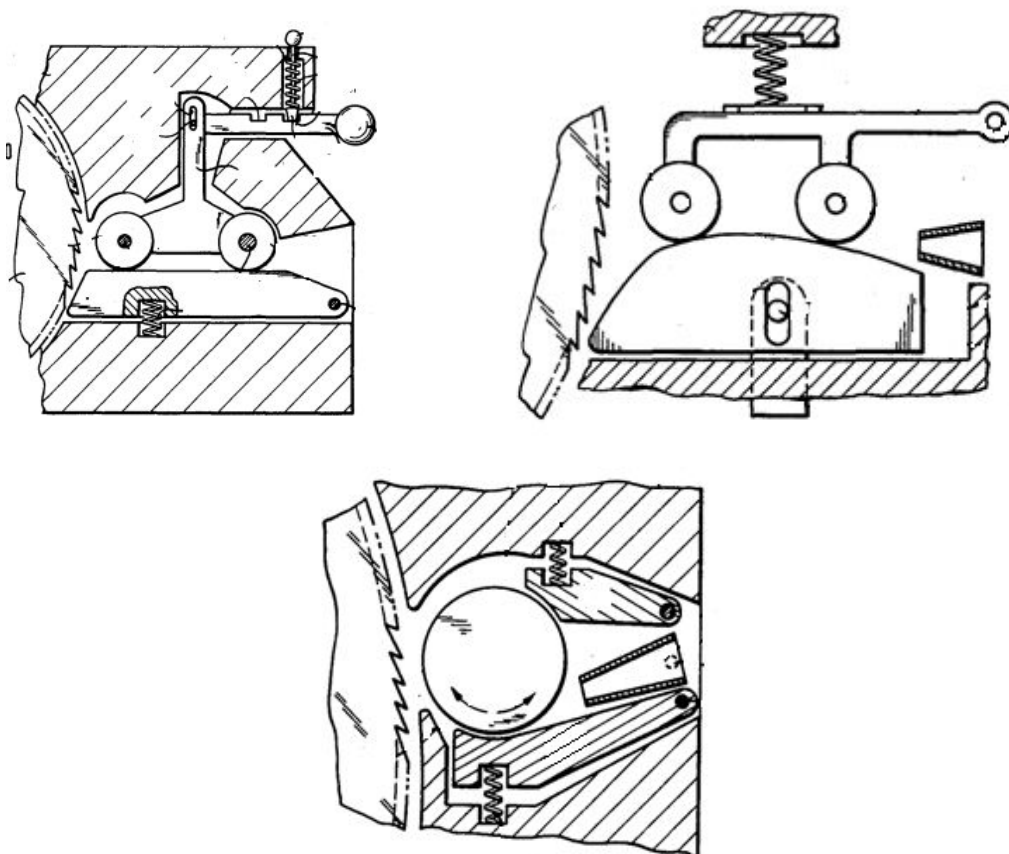
таъминловчи жуфтликга пружина ёрдамида мустаҳкамлагич ўрнатилган бўлиб, бу маълум кучланишни ҳосил қилиб, толали қатлам қалинлигидаги ўзгаришларга тезда жавоб беришга имкон беради. Ушбу қурилмадаги таъминловчи цилиндр ичида ҳалқасимон нишабларга эга, улар таъминловчи столча билан таъминловчи цилиндр орасида қисилишни белгилайди. Цилиндр сиртида қирқим (тирқиш)лар мавжуд бўлиб, улар тозаловчи қурилма билан бириктирилна. Калта толалар, чанг ва бошқалар ушбу тирқишлар орқали сўрилади. Таклиф этилган қурилмаларнинг ўзига хослигига қарамасдан, улар амалий қўлланмаларни топмадилар.

[22] ишда муалифлар периферик ҳалқа тирқишлар бўлган турли хил таъминловчи цилиндрларни таклиф қилади. Тирқишлар параллел-бўйлама ёки бўйлама ўқга нисбатан озгина эгилган бўлиши мумкин.



1.8расм. Таъминлаш механизм U-симон столча ва ҳалқа қирқимли таъминлаш цилиндрли.

- A) умумий кўриниши
- B) тўғри ишчи сиртли U-симон столча
- C) эгри ишчи сиртли U-симон столча



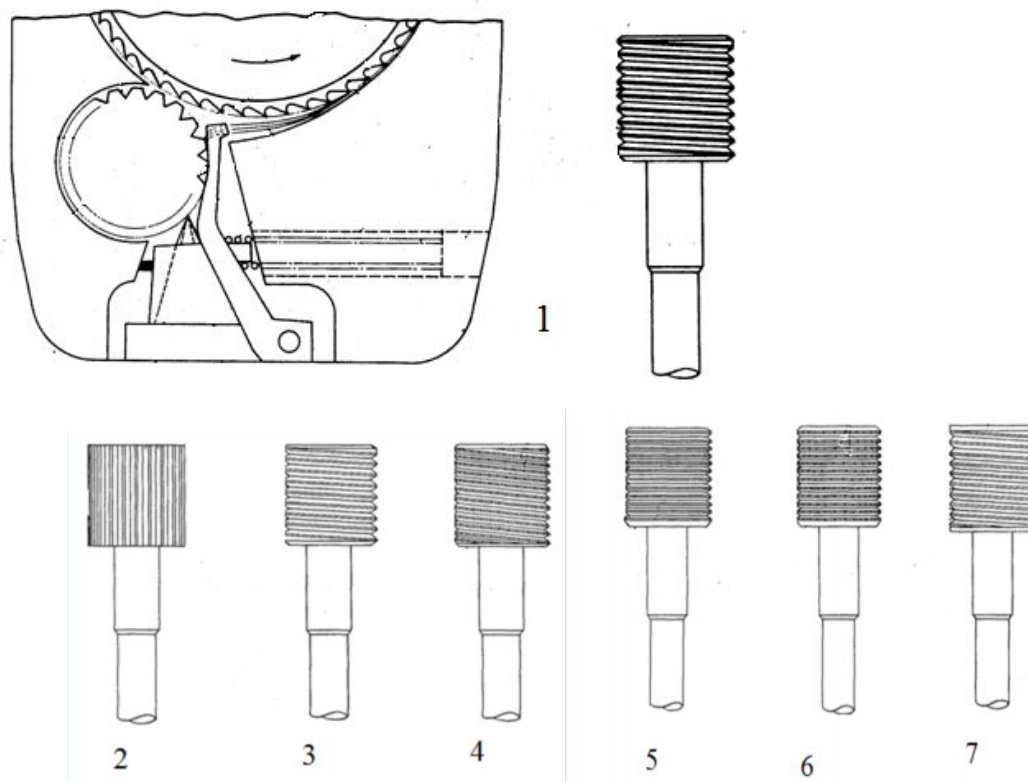
1.9-расм. Таъминлаш столчани турли хил конструкциялари

Улар турли толалар учун уларнинг штапель узунлигига қараб турли таъминлаш цилиндрни тавсия этадилар.

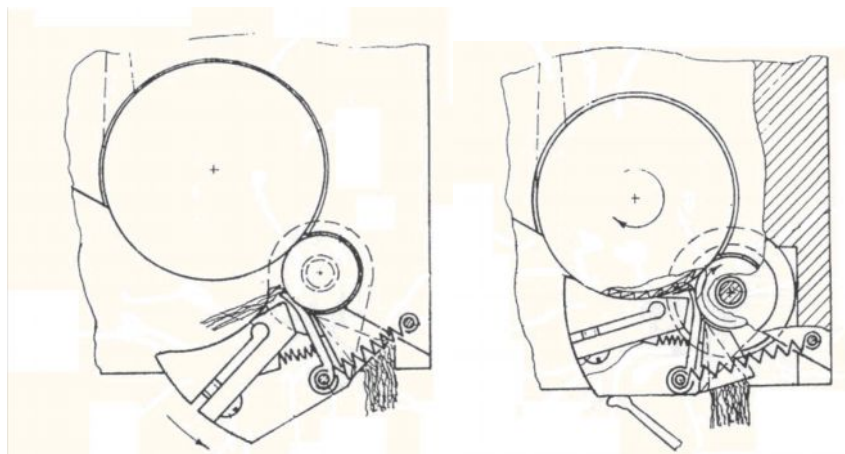
1.10 (1 ва 2) расмда келтирилган цилиндрлар нозик ва ингичка толаларга мўлжаланган. Мисол учун узун толаларга қия тирқишли таъминловчи цилиндр (3) мўлжаланган бўлиб, бу ерда таъминловчи цилиндрнинг металл материаллари билан толалар ўртасидаги ишқаланиш коэффициенти нисбатан юқори. Қия тирқишли таъминловчи цилиндр (4)лар ҳам узун толаларга мўлжаланган бўлиб, бу ерда таъминловчи цилиндрнинг металл материаллари билан толалар ўртасидаги ишқаланиш коэффициенти нисбатан паст. Таъминловчи цилиндр (5, 6)лар таъминловчи цилиндр ва таъминловчи столча ўртасида бир хил ҳаракатланиш хусусиятга эга бўлган толалар учун мўлжаланган. Охирги таъминловчи цилиндр (7) ҳалқа юзаси эмас, балки катта тирқишли рейкадир. Ушбу ҳалқа бўлмаган сирт толаларни бир текис тақсимланишини таъминлайди. Улардан баъзилари ҳали ҳам япон

пневмомеханик йигириш машиналарида ишлатилади. Яна бир қизиқарли таъминловчи қурилмани [23] муалифлари таклиф қилди, таъминловчи цилиндр билан таъминловчи столчада қўшимча деворлар мавжуд бўлиб, машинанинг ишлаш вақтида дискретловчи барабанчага керакли босим билан яқинлашади ва дискретлаш жараенини яхшилади. Ишламаган вақтида эса у бошланғич позицияда туради. Мураккаб конструкцияси туфайли ушбу қурилма пневмомеханик йигириш машиналарда қўлланилмади.

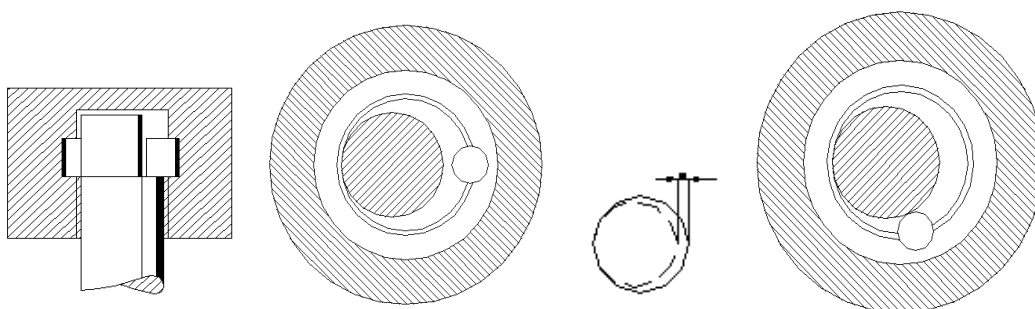
[24] ишнинг муалифлари цилиндр ва йигириш камерасининг валини улайдиган боғловчи цилиндрчали таъминловчи цилиндрни таклиф қилмоқда. (расм. 1.12). Цилиндрлар ва йигириш камералар вали ўртасида боғловчи цилиндрча нисбатан бурчак силжиши билан ҳаракат қилади. Боғловчи цилиндрча пилтанинг қалинлигига қараб йигириш камераси валининг бир ёки бошқа томонида ҳаракатланиши мумкин. Масалан, қалин пилта узатилганда цилиндрча енгил сирпаниш билан йигириш камераларни айланаётган валига нисбатан бошқа йўналишида ўзгариб силжиди.



1.10-расм. Турли хил модификациядаги таъминлаш қурилмалар



1.11-расм. Қўшимча деворли таъминлаш қурилмаси.



1.12-расм. Нисбатан бурчакли силжишли таъминлаш цилиндр

Маълумки, анъанавий пневмомеханик йигириш машиналарида таъминлаш илиндрларни монтаж ва демонтаж қилиш учун йигириш камерани машинадан ечиш керак. Мазкур цилиндрда бу операция камерани тўхтатмасдан оддий гайка ключлар ёрдамида амалга оширилади. Маълумки, пневмомеханик йигириш машиналарнинг таъминлаш зонасида кир, чанг, калта толалар ва бошқалар тўпланиб қолади. Бу кўрсаткичларни камайтириш учун цилиндр ғовак кўринишга эга бўлиб, камеранинг сўриш тизими билан боғланган.

1.3. Таъминлаш столча ишининг таҳлили.

Таъминлаш столчаси йигириш машиналарни таъминлаш зонасида катта аҳамиятга эга.

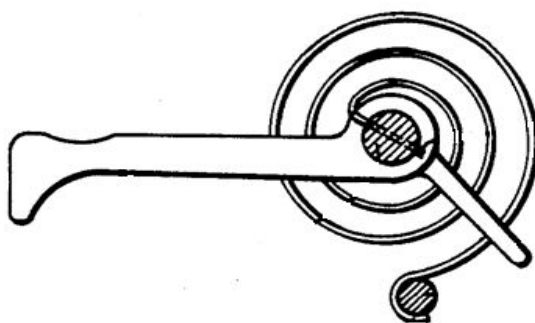
Таъминлаш столча сиртининг сифати (силиқлиги, каттиқлиги, унга бериладиган юк миқдори) ва столчани оптимал жойлашишига кўра толаларни керакли даражада сиқилиши ва толали оқимни бир меъёردа узатилиши таъминланади.

[25] ишда муалифлар ҳалқасимон пружинали таъминлаш столчани таклиф қилди. Бундай шароитда таъминлаш столча пилтани дискретлаш барабанчага унинг зичлигини мувозанатда ушлаб туриб узатади. Бундай таъминлаш столча ўзининг диаметрида ҳалқасимон пружиналарни тебраниши билан толаларга шикаст етказмасдан пилтани узатишга имкон беради. Бошқа турдаги столчалар билан солиштирсак, кўриниб турибдики пружина столча ўрсасига ўрнатилмаган, яъни юк столчани ўртасиги эмас балки ост қисмига берилади. Айни шундай усул пилтадаги толалалар зичлигини мувозанатда ушлаб туриди.

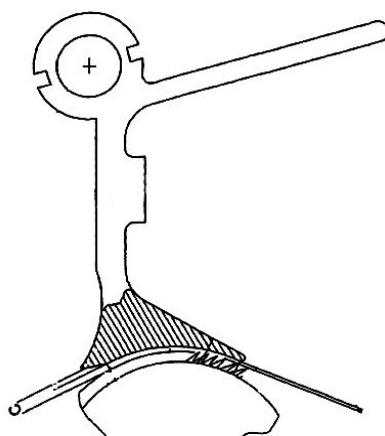
[26] конструкциясида муҳандислар дискретлаш зонасида пилтани узатиш вақтида тешикчалардан қўшимча ҳаво узатилиб туриладиган таъминлаш столчаси таклиф этилиб, бунда зичланган пилта очилади ва толалар имкон қадар бир биридан ажралади. Шундай қилиб дискретлаш жараени яхшиланади ва толалар параллел йиғириш камерасида жойлашади. Ип сифати учун энг муҳими бу толаларни бири бирига нисбатан параллел жойлашиши. Таъминлаш столча билан елимланган нотўла девор дискретловчи барабанчанинг тишлари таъсир этиш вақтида толалар назоратини яхшилайди. Мазкур таъминлаш столчанинг камчилиги: у ортиқча ҳаво узатади ва униг назорати қийинлашади.

Юқорида таърифланган ишда таъминлаш цилиндр ўзига хос столчага эга бўлиб, унда пилта ҳаракати бир текис бўлиши ва у унча сичланмаслиги учун унда толалар ҳурпайтириладиган кичик жой мавжуд. Бу дискретлаш жараенга таъсир этмайди. Толалар учи эгилмасдан дискретловчи барабанчанинг арра тишларига ҳаракатланади. Ишлаб чиқаришда бу йиғириш қурилмалар учун қўшимча пневмонасосларни талаб этади. Тавсия этилаётган таъминлаш столчаларни батафсил ўрганиб, биз ўқига қайишқоқ втулка ўрнатилган таъминлаш столчасини таклиф этдик. [27]. Қўйилган вазифани ечиш учун йиғириш камерасининг бир текис ишчи сиртли ричаг кўринишида ясалган бир учи қурилма корпуси билан шарнир уланган

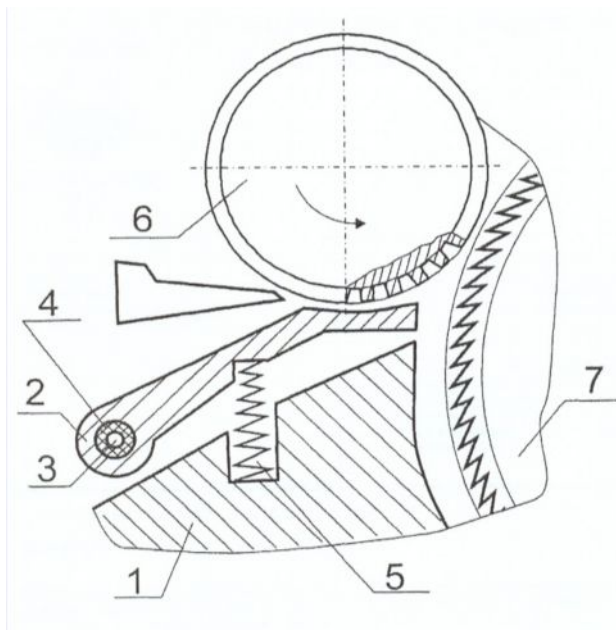
таъминлаш столчасида бошқа учи столча ва корпус орасида амортизацион пружина ўрнатилган, ричаг ва корпус орасидаги шарнир корпус билан маҳкам уланган ўзак кўринишда уланма қилиб тайёрланган таъминлаш столчада, унга резинали втулка кийгизилган, амортизацион пружина эса конус симон қилиб тайёрланган. Таъминлаш столчанинг конструкцияси (расм. 1.16) ўз ичига йиғириш қурилмасининг корпуси 1га шарнир ёрдамида ўрнатилган ричаг 2ни олади. Шарнир уланма қилиб тайёрланган ва ўз ичига корпус 1 билан маҳкам уланган ўқ 3 ни олади. Ўқ 3га қайишқоқ (резинали) втулка 4 кийгизилган бўлиб, унга ричаг 2ни бир учи ўрнатилган. Бошқа учда ричаг 2 ва корпус 1 орасида конуссимон пружина 5 ўрнатилган. Ричаг 2ни эгри қисми устида таъминловчи цилиндр 6 ўрнатилган, таъминлаш зонаси охирида эса дискретловчи барабанча 7.



1.14-расм. Ҳалқасимон пружинали таъминловчи столча



1.15-расм. Қўшимча ҳаво тешикли таъминловчи столча



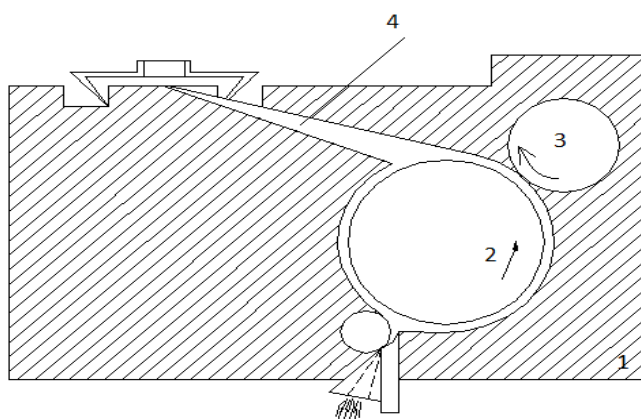
1.16-расм. Қайишқоқ втулкали таъминловчи столча

1.4. Узатилаётган пилтани дискрет оқимиға ажратиш учун дискретловчи барабанчалар конструкциясини таҳлили

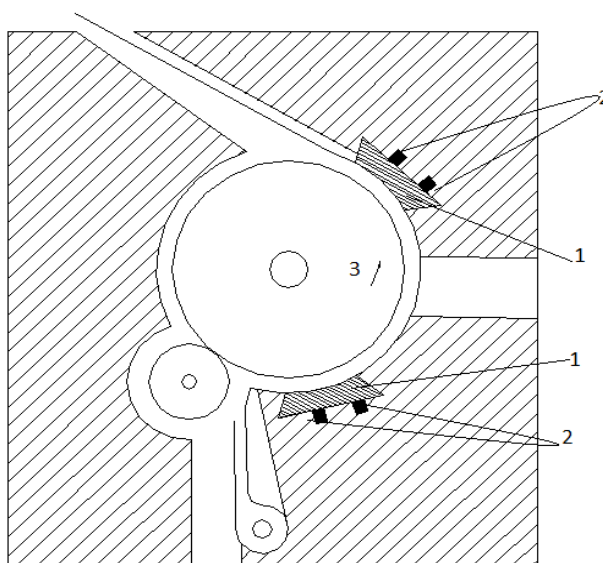
Ишлаш жараенида пилта (пахта толаси) кўринишидаги толали масса таъминлаш столча (ричаг) 2 ва таъминловчи цилиндр 6 орасидаги таъминлаш зонасига келади.

Бунда пилта таъминловчи столча-ричаг юзаси бўйлаб ҳаракатланганда унинг ўлчамлари қисқариб, цилиндр 6 ва ричаг 2 орасидаги бўш жойни қисиб шаклини олади. Бу ҳолатда пружина 5 бир оз деформацияланади, яъни таъминлаш столчаси маълум бир бурчак остига қайрилиб, пилта ҳаракати учун жой бўшатади. Пилтанинг узунлиги ва кенглиги бўйича толалар сонини ўзгариши билан, пружина 5 нинг деформацияси конуссимон пружина ҳисобига кичикроқ миқдорга ортади. Бунда тегишлича шарнир ричаг 2 нинг қайишқоқ втулка 3си ҳам деформацияланади. Аслида пилтани дискретлаш зонасига узатиш вақтида унинг зичлиги ўзгариши ҳисобига таъминловчи столча пилтанинг ўзгариш шакллари кўчиради. Бунда ўрнатилган қаттиқ пружина 5 ва қайишқоқ втулка 3 пилтани бир текис узатиш вақтида унинг кесимини керакли ўлчамларини таъминлайди. Бу натижада ип сифат кўрсаткичлари ошишига олиб келади.

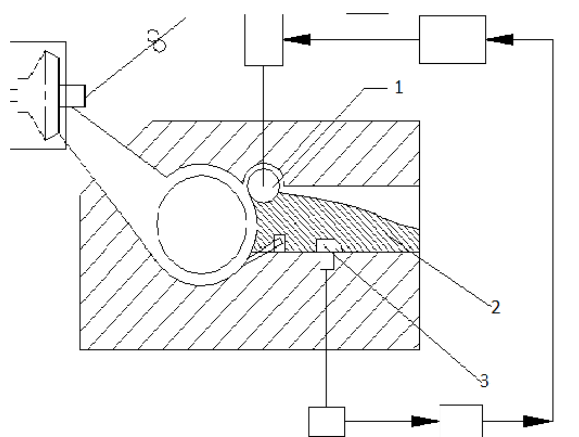
Дискретлаш қурилмаси узатилаётган пилтани толалар мажмуасига, идеал ҳолатда эса алоҳида толаларга ажратиб, уларни бир меъёрда йигириш камерасига узатиши керак. Бунда толаларни сифатини пасайтирмаслик ва олдинги технологик жараенларда олинган тўғирланиш даражасини сақлаб қолиш керак. [28] Ишда пневмомеханик йигириш қурилмалар 1 нинг дискретлаш зонасига дискретловчи валик 2га параллел равишда арра тишли гарнитурани айланадиган цилиндрик валик 3ни ўрнатиш таклиф этилган. Бу гарнитура индивидуал толалар ҳарак йўлида жойлашган ва транспорт канали 4 га узатиш вақтида уларнинг оптимал йўналишини таъминлайди.



1.17-расм. Толаларни дискретлаш қурилмаси



1.18расм. Тараш сегментли титувчи узел



1.19-расм. Ип равонлигини яхшилаш усули

Ўрнатилган валик 3ни айланиш тезлиги ҳаво билан ҳаракатланаётган толалар тезлиги ва дискретловчи барабанча 2нинг айланиш тезлигидан юқори.

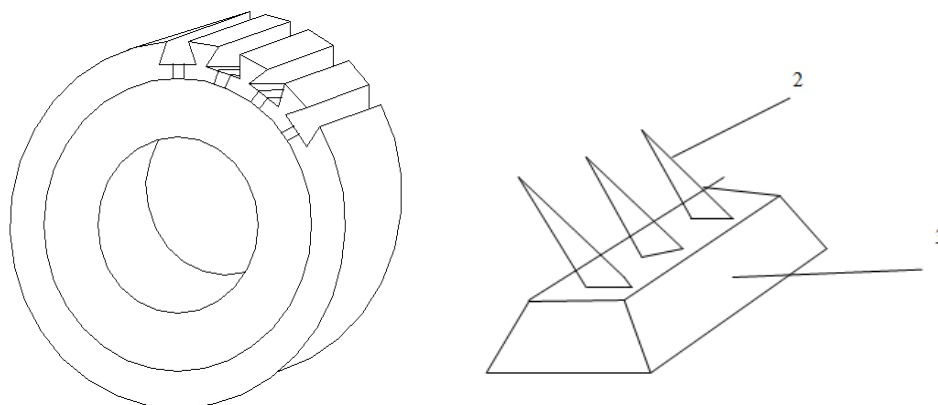
Шу каби мақсад [29] ишда қўйилган бўлиб, [30] ишдаги конструкциядан фарқи шундаки, унда дискретлаш зонасида толаларни йўналтириш, тўғирлаш ва параллеллаштириш учун иккита тараш сегмент 1лар ўрнатилган. Сегментлар арра тишли гарнитура билан жиҳозланган ва пружина 2 лар ёрдамида дискретловчи барабанча 3 гарнитураси ичиг

а илгариланма ҳаракатлана олади. [31] ишда ип равонлигини ошириш усули таклиф этилиб, бунда таъминловчи цилиндр 1 ва столча 2 орасида толали пилта 3 ўтаётган жойда унинг чизиқий зичлигини ўлчаш кўзда тутилган. Ушбу қиймат электр сигналларга айлантирилиб, унинг ўзгариши таъминловчи цилиндр 1нинг тезлигини ростланишига олиб келади.

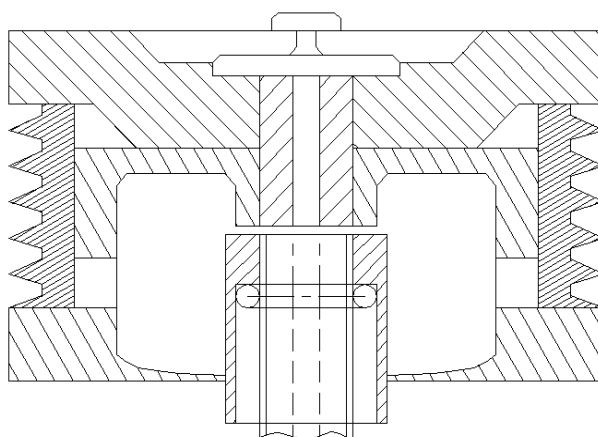
Кўпгина чет эл ускуналарда, дискретловчи барабанча сифатида ҳалқа ўрнатилган вални ўз ичига оладиган узел қўлланилади. Ташқи ҳалқага арра тишли гарнитура (арра тишли лента, игналар ёки узлуксиз полотно) ўралган.

Германиянинг патенти [32] цилиндрсимон ҳалқа 1га параллел қаторлар бўйича тишлар 2, тегишли ариқчага киритилинадиган мустаҳкамланган тараш планкалар 3 ларни жойлаштириш таклиф этилган. Тараш планкалар ҳалқанинг юзасидан бир текис чиқиб турилган қилиб ўрнатилган (расм.1.20). Гарнитурали ҳалқани корпус фланци ва унинг қисқа ён томонларига

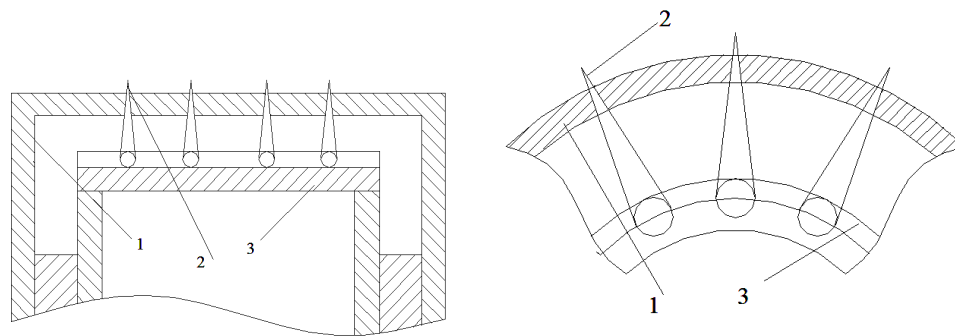
Ўрнатилган қисувчи шайба девор фланцалари орасида маҳкамланади. Қисувчи шайба [33] ишда таклиф этилгандек тўғридан тўғри валга ўрнатилган бўлиб, корпус билан боғланмаган бўлиши мумкин (расм.1.21.). [34] ишда конструкциясини мустаҳкамлаш учун қаттиқ элементли ковак хажмли дискретловчи барабанчанинг конструкцияси ва уни яшаш усули тавсифланган. Mashine fabric Rieter AG компаниясининг патенти билан дискретловчи барабанчанинг конструкцияси [35] таклиф этилиб, у цилиндрсимон сирт 1 асоси валик 3 корпусида эгилиш эҳтимоли билан бириктирилган игналар 2 билан ифодаланади. Улар гардишга урнатилиб унинг сиртидан чиқиб туради.



1.20-расм. Пневмомеханик йигириш машиналарнинг дискретловчи барабанчаси



1.21-расм. Пневмомеханик йигириш машиналарнинг дискретловчи барабанчаси

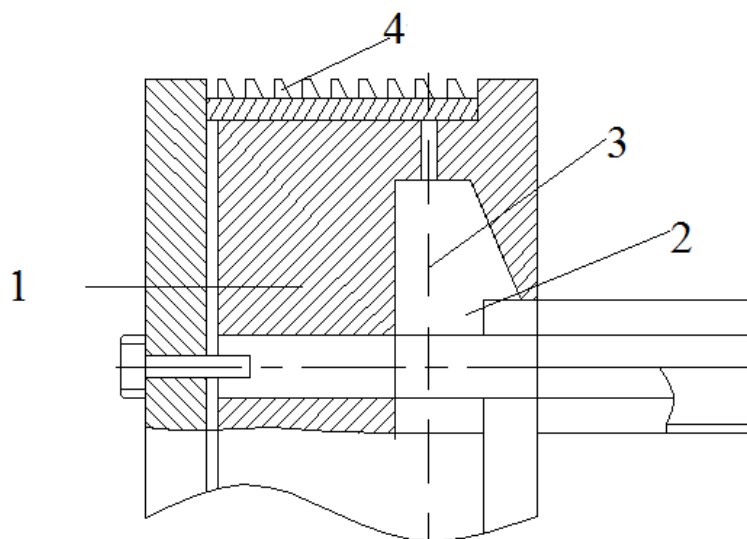


1.22-расм. Игналарни қия бурчаги ўзгарувчан дискретловчи барабанча

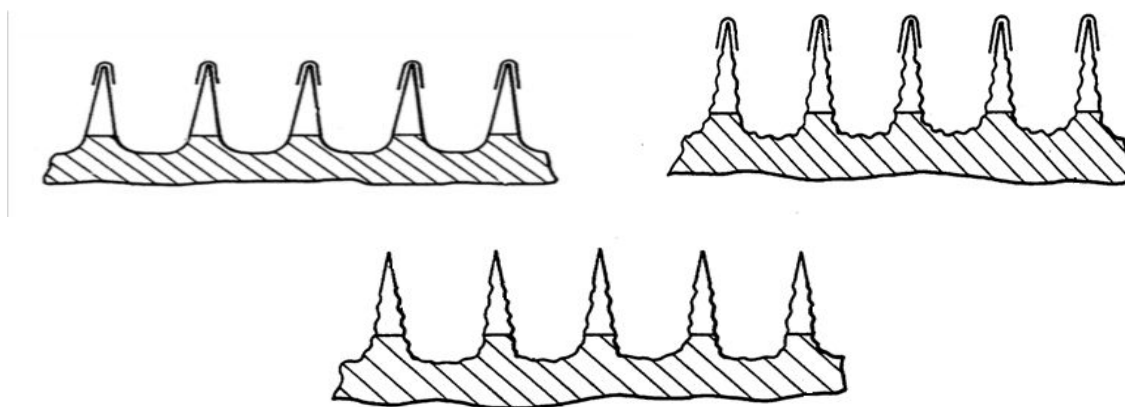
Валик 3 цилиндрсимон сирт 1 ичига ўрнатилган ва унга нисбатан айланиши мумкин, натижада игналарнинг қиялик бурчаги ўзгаради. (расм.1.22).

Барабанчанинг винсимон таъсири натижасида унинг сиртида ип сифатини пасайтирувчи толалар йиғилиши мумкин. Германиянинг патенти [36] “ажралган” толаларни арра тишли гарнитура сиртида йиғиб, уларни ташқи қаторларга узатиш таклифи берилган (расм.1.23). Буни ичи бўш ҳажмли ва сиқилган ҳаво манбалари билан боғланган каналли дискретловчи барабанча ёрдамида амалга ошириш мумкин. Бу каналлар игналар орасида радиал йўналишда валик ичида жойлашган. [37] патент билан ҳалқали камера 2 мавжуд цилиндрсимон сирт 1 кўринишидаги титувчи барабанча конструкцияси ҳимояланган. Камера подшипникни ташқи сирти йўналиши бўйича юқорига қараб қисқаради, камерага боғланган тор ҳалқа шаклидаги канал 3ни ҳосил қилади. Ҳалқанинг ташқи юзасида титувчи гарнитура 4 ўрнатиладиган тирқиш қилинган. Тирқиш ичкарида ҳалқа четидан ўтади ва камера билан уланган каналнинг ҳалқасимон канали билан боғланган. Қурилма ишлаётганида ва цилиндр айланганида тирқиш орқали камеранинг охирига ва цилиндр ташқарисидан ҳалқасимон каналга ўтадиган ҳаво оқимлари ҳосил бўлади. Ҳаво оқимлари толали пилтани бир қисмини гарнитура тишларига қисилиш учун тирқишдан тепароқ жойлашишга мажбур қилади. Бундан ташқари майда чанг заррачалари ҳаво оқимлари билан олиб кетилади.

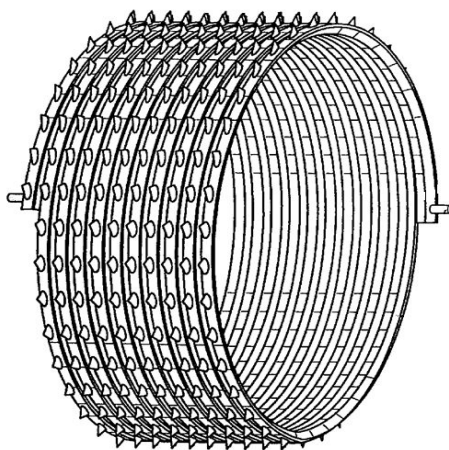
Пневмомеханик йигириш машиналарининг дискретловчи барабанчалари умумий тасмали узатмага эга бўлиб, бу алоҳидаги барабанчаларни нотекис айланишига олиб келади. Бу камчиликни бартароф этиш учун Rieter AG компанияси [38] ташқи моторли электродвигателларни қўллаб барабанчаларни индивидуал ҳаракатга келтиришни таклиф қилади.



1.23-расм. Тозалаш каналли дискретловчи барабанча



1.24-расм. Дискретловчи барабанчанинг турли хил арра тишлари



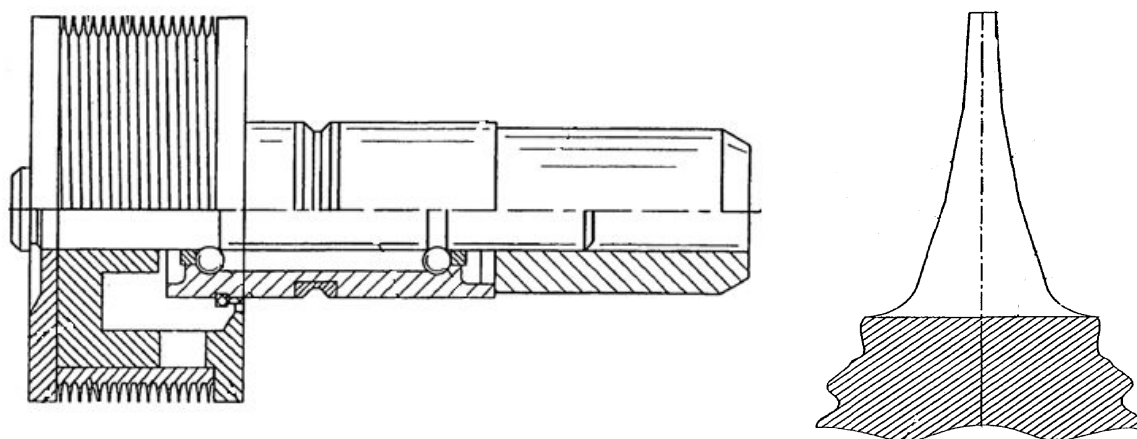
1.25-расм. Керамик материаллардан тайёрланган арра тишли ўрам

Тўқимачилик саноатида кимёвий ва физик таркиби ҳар хил толалар мавжудлигини билиб, конструкторлар кимевий-физик таркиби турли толалар учун ҳар хил арра тишларни таклиф қилишди, бу эса ип сифатини яхшилайти ва толалалар шикастланишини камайтиради.

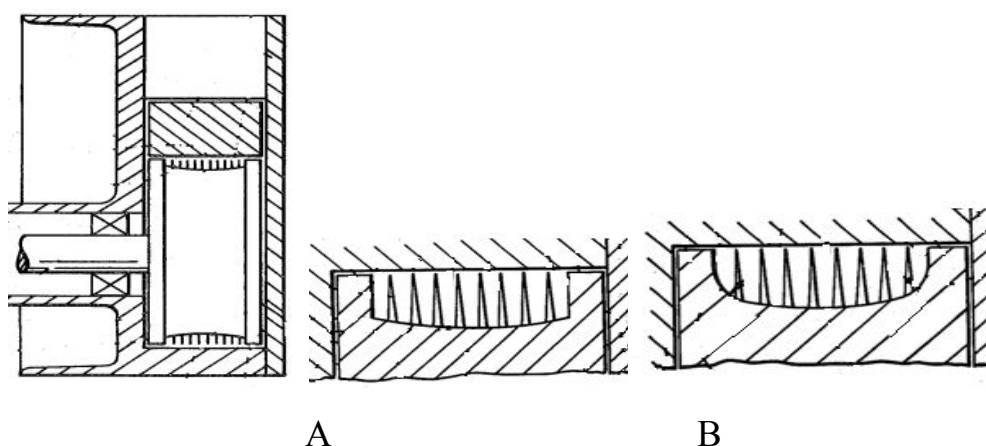
Дискретловчи барабанча тишини зарба кучининг толага таъсири дискретлаш вақтида алоҳида ўрин тутати. Дискретловчи барабанчанинг арра тишлари одатда пўлатдан ясалади. [39] ишда керамик материаллардан тайёрланган арра тишлар таклиф қилинган.

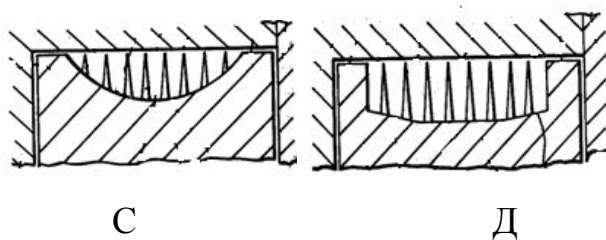
Зарба вақтида арра тишлар пахта толасидан намликни олади, дискретловчи барабанча занглайти, бу эса унинг ҳизмат муддатини қисқартиради. Ушбу ихтирода эса барабанча тишлари алюмин оксиди ва цирконий элементи (кимевий) билан қопланган. Бу барабанчани ишлаб чиқаришда ишлатиладиган кремни нитрид дискретлаш вақтида унинг узоқ муддатли ҳизматини таъминлайти. Тола турига кўра фақат гарнитурани алмаштириш мумкин, барабанчани эмас. Йиғириш камераларининг Бу ихтироси узоқ вақт ишлайти ва олинаетган ип сифати жуда юқори. [40] ишда муаллифлар арратишлари учи қиррасиз бўлган дискретловчи барабанчаларни таклиф қилган. Маълумки, барабанчани айланиш тезлиги жуда юқори. Шу вақта пилта таркибилаги толалар барабанчанинг арра тишлари учидан сезирарли миқдорда зарба олади. Зарба кучини камайтириш учун конструкторлар йирмочли арра тишларни таклиф қилишди.

Муаллифлар маълумоти бўйича айти шундай турдаги барабанчалар дискретлаш жараенида толаларни сиртда параллел жойлашишини таъминлайди. [41] ишда арра тишлар асоси турли шаклга эга бўлган дискретловчи барабанчаларни таклиф вилишган. Йигириш камераларни ишлаш назариясидан маълумки, дискретлаш вақтида толалар йигириш камералар сиртида параллел ётиши керак ва энг муҳими толалар бир бири билан узок масофада туташтирилиши керак. Ушбу босқичдан муваффақиятга эриш тола физик-механик хусусиятлари ва узунлигига боғлиқ.



1.26-расм. Учсиз қавариқ арра тишли дискретловчи барабанча.





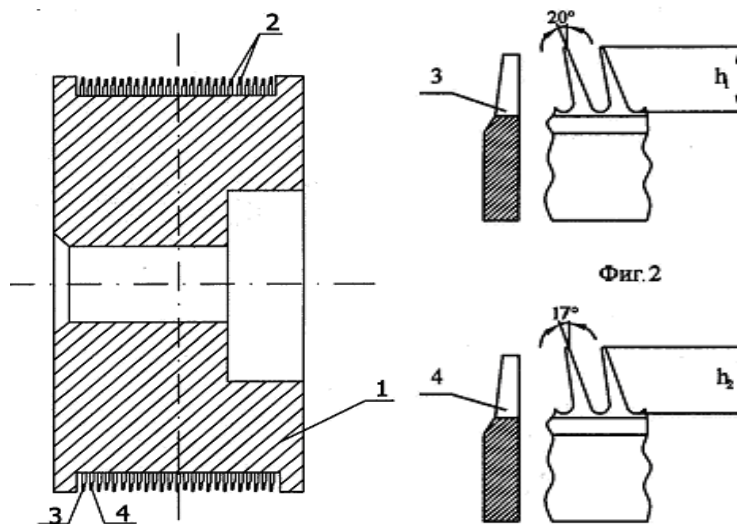
1.27-расм. Арра тишлари турли таянч ва чуқурликда ўрнатилган дискретловчи барабанчалар.

Муаллифлар амалда турли ҳил толаларни ўрганиб ҳар хил дискретловчи барабанчаларни таклиф таклиф қилишган. Масалан, паст навли ва калта толаларндан иборат бўлган пилта учун Д вариантыни таклиф қилишган (1.27-расм). Бу ишда муаллифлар тиш орасидаги масофани ва дискретловчи барабанчанинг ососи юзасининг қиялигини тола тури (масалан, пахта, синтетик тола, жун ва бошқа)га қараб танлашни тавсия қилишган.

Максилин [42]турдаги дискретлаш барабанчанинг конструкциясида барабанча саккиз қиримли тўлқинсимон ариқчали пўлат қувирдан қилинган. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, гарнитурани бир қиримли қилиб ўралганда шу жойда барабанча битта айланишида тутам битта тиш таъсирига учрайди. Шу вақт мобайнида шундай миқдордаги пилтани узатиш мумкинки, толалар тугуни тўлиқ ишчи зонага узатилиши мумкин, улар ажратилмасдан қолади ва ипга ўтадилар. Бу, албатта, барабанчани битта айланишида узатиш билан тенг еки ундан кичик бўлган бир қатор аралашмалар ўлчамларига тегишли. Кттароқ толали гуруҳлар эса дискретловчи валик билан қайта ишланади.

Гарнитура икки қиримли ўралганда пундай гуруҳларни улчами икки мартага камаяди, уч қиримлида эса уч мартага ва ҳоказо; қирим ошиши билан урам бурчаги камаяди. Маълумки Известно (Матисмаилов С.Л. Указ. дис), қирим бурчаги $89,65^0$ бўлганида толанинг олд узунлигини ортиши кузатилади, дискретловчи барабанчани гарнитура қирим бурчагини кейинги ошиши толалар ўрта узунлигини камайишига ва узунлиги 30-34 мм бўлга калта толалар миқдори ортишига олиб келади. Дискретловчи барабанчани кўп қиримли қилиб ясалганлигини камчилиги толадан ифлос аралашмаларни

кам ажралиши, ҳамда толалар массасини алоҳида толаларга бир текис ажралиши етарли эмаслиги, айниқса толалар турли узунликда бўлса. [43] ишда йигириш машиналарда дискретлаш жараенини самарадорлигини ошириш, толалардан чангни ажратиш вазифаси дискретловчи барабанча гарнитура тишлари биринчи ўрам тишлари баландлигига нисбатан 0,3-0,5 мм калтароқ қилиб ясаш орқали амалга оширилади.



1.28-расм. Икки қирим винтсимон тишли дискретловчи барабанча

Бундан ташқари, гарнитура тишлари билан турли узунликдаги толаларни яхши ушлаб олиш учун биринчи ўрам тишларининг олд қирасининг қиялик бурчаги 20° , иккинчи ўрам тишлари учун 17° танланган (пахта толаси учун).

Асосий тола массаси ҳаво оқими билан ишчи зонага келади, бу ерда дискретловчи барабанча 1нинг тишлари 2 толаларни ушлаб дискретловчи барабанча 1нинг тезлиги толали массани узатиш тезлигидан катталиги туфайли асосий массадан ажратади. Самарадорликни ошириш ва бир хилликни таъминлаш учун дискретловчи барабанча 1 икки қиримли қилиб ясалган (иккита ўрам), бунда биринчи қатор тишлари 3 h_1 баландлиги билан, иккинчи ўрам тишлари 4 эса пастроқ баландлик h_2 ($h_1-h_2=0,3-0,5$ мм)да ясалган. Бунда калта толаларга марказдан қочма куч таъсири камроқ бўлганлиги учун (масса камроқ) улар дискретловчи барабанча 1 арра тишли

гарнитурасининг иккинчи ўрам тишлари 4 билан ушланади. Каттарок миқдордаги марказдан қочма кучга эга бўлган толалар (узунроқ ва оғирроқ) асосан дискретловчи барабанча 1 арра тишли гарнитурасининг биринчи ўрам тишлари 3 (баландроқ $h_1 > h_2$) билан ушланади ва дискретланади. Бунда 3 тишнинг олд қирасини қия бурчаги 20^0 га тенг, тиш 4 учун бу бурчаг 17^0 га тенг. Толалар ўлчами ҳисобга олиниб, 3 ва 4 тишлар баландликларида фарк $0,3 \div 0,5$ мм қилиб танланган.

Лекин, бу конструкция керакли таралишни ва пилтани алоҳида толаларга ажралишини таъминламайди.

Ишчи органлар, таъминловчи цилиндр, таъминловчи столча ва дискретловчи барабанчаларни таҳлили шуни кўрсатдики, конструкция камчиликлари сабабли пилтани бир текис узатиш ва уни алоҳида толаларга ажратиш керакли даражада амалга ошмайди, натижада олинаётган ип сифати пасаяди. Ишлаб чиқариладиган ипнинг сифатига салбий таъсир кўрсатадиган баъзи шикастланган толалар пайдо бўлади.

I боб бўйича хулосалар

1. Пилтани дискретлаш зонасига етказиб бериш технологиясини ва таъминловчи столча ва таъминловчи цилиндрлар конструкциясини таҳлил қилиш асосида мавжуд бўлган конструкцияларда белгиланган режимда пилтани узатиш бир текислиги етарли даражада таъминланмаганлиги аниқланди.

2. Дискретловчи барабанчаларнинг мавжуд конструкциялари пилтани параллел тшғирланган толалар еки толали гуруҳларга етарлича ажратмайди, бу эса ип сифатига салбий таъсир кўрсатмоқда.

3. Юқори сифатли ипни олишни таъминлайдиган таъминловчи цилиндр, таъминловчи столча ва дискретловчи барабанчанинг конструкцияларини яхшилаш йўллари аниқланди.

II БОБ ЙИГИРИШ МАШИНАЛАРНИНГ ДИСКРЕТЛАШ ЗОНАСИНИНГ ИШЧИ ОРГАНЛАРИ КОНСТРУКЦИЯСИНИ САМАРАЛИ СХЕМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Дискретлаш жараёнида ўта юқори ингичкалаштириш содир бўлади, яъни таъминловчи пилта 3000-7500 марта ингичкалашади ва идеал ҳолатда дискрет оқимининг кесимида 2-6 алохидаги толалар мавжуд. Бунда дискретлашни чўзишдан асосий фарқи [44].

Йигириш қурилмасига асосий фазада қуйидагилар киради: таъминлаш, дискретлаш, транспортировка қилиш, ажратиш ва ҳаво ёрдамида транспортировка қилиш. Таъминлаш қисмида пилта таздан чиқарилади ва доимий тезликда узатилади. Пилтани таздан чиқариш вақтида катта ўк бўйлама кучлар пайдо бўлмайди ва пилта деформацияси кузатилмайди, шунинг учун толаларни пилтада узунлик бўйича қайта тақсимланиши бўлмайди. Узатиш вақтида пилта кесими дискретлаш учун қуллай бўлган ясси тўрбурчакга ўзгаради. Пилта уни таъминловчи цилиндрни тахминан марказига йўналтирадиган зичловчи воронкадан ўтади. Зичловчи воронка биринчи навбатда орган сифатида таъсир этиб, пилтага маълум бир йўналиш беради ва уни энини чеклаб қўйяди. БД-200 машинасида зичловчи воронканинг кесими шундай танланганки, чиқишда пилтанинг эни 9 мм дан, қалинлиги эса 2 мм дан ошмайди. Пилта кесимини ўзгариши толаларни кесимдаги зичлиги ортиши ҳисобига эришилади. Толаларнинг зичлиги ортади, чунки кесим аста секин камайиши билан пилтадаги толаларни эластик кўндаланг деформация таъсирида ўтишида зўриқишлар пайдо бўлади. Зичловчи воронка пилта кесимидаги толаларни нотекис жойлашувини ўзгартирмайди. Пилтадаги зўриқишлар зичловчи воронка деворларида ишқаланиш кучини юзага келтиради, улар эса толаларни чет қатламларини силжинига тўсқинлик қилади. Бу ишқаланиш кучлар зичловчи воронканинг кесимини

периметри бўйлаб нотекис таъсир этади. Яшириш чўзилишни олдини олиш учун зичловчи воронканинг чиқувчи кесимини сиқувчи мослама қисмига яқинлаштириш керак. Пилта таъминловчи цилиндр ва столча орасида сиқилади. Бунда кесимдаги толалар зичлиги ортади ва бир вақтда пилтанинг эни столчадаги тирқиш энигача ортади [45].

2.1. Йигириш машина таъминловчи цилиндрларнинг самарали конструкцияси

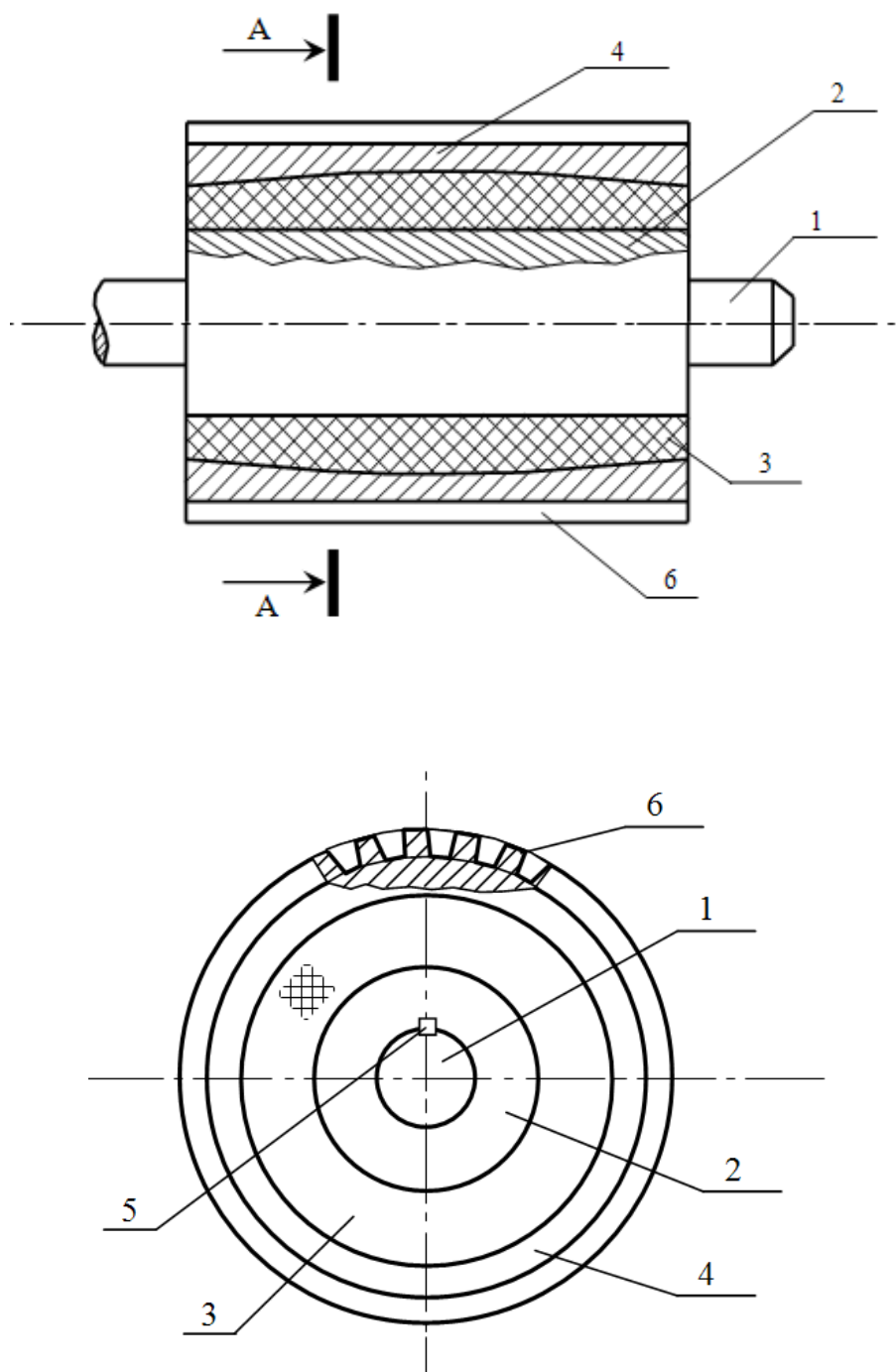
Рифлялар цилиндр ўқиға нисбатан қия қилиб ясалган ва таъминловчи цилиндр узунлиги бўйича қаторлаб ўрнатилган алоҳида ромблар ҳосил қилади. Мавжуд конструкцияни камчилиги шундаки пилта толаларини рифлянган цилиндр ва столча билан цилиндр узунлиги бўйича ишқаланиш кучи нотекис тақсимланади. Бу пилтадаги чет толаларни ҳаракати орқада қолишига сабаб бўлади. Бундай ҳолатда энг катта юк цилиндрнинг ўрта зонасига тушади. Бундан ташқари ромбсимон рифляларни пилтага қаттиқ таъсири ҳисобига толалар шикастланиши содир бўлади, столчани пружина ҳисобига амортизацияси мавжудлигига қарамасдан. Пилта равонлигини бузмасдан ишончли узатиш ишинининг шарти пилта ва столча ўртасидаги ишқаланиш кучларининг қаршилигини енгиб, таъминловчи цилиндр ёрдамида керакли ҳаракатни ҳосил қилиш. Бунда пилтани столчага қисиш кучланиш ҳисобига ишқаланиш кучи ўзгаради, пилтани маълум бир силжиши содир бўлади. Бу силжиш таъминловчи цилиндр рифлялари орасидаги масофага боғлиқ [46].

Цилинд узунлиги бўйича ишқаланиш кучларни нотекис тақсимланиши цилиндр четида пилтадаги толаларни ҳаракати орқада қолишига олиб келади. Таъминловчи цилиндрни толаларга таъсири қаттиқ бўлганлиги учун улар шикастланади. Ўрта зонадаги пилта зичлиги катта бўлганлиги сабабли ушбу зонада толалар кўпроқ шикастланади.

Пилтанинг турли зичлигида ишлаш вақтида қайишқоқ втулка деформацияси ҳисобига пилта қалинлигини кўчириб рифлянган втулка ўзининг жойини ўзгартиради (силжийди). Натижада нафақат пилта толаларини шикастланиши камаяди, таъминловчи цилиндрни ўрта ва чет қисимларида пилта толаларини ишқаланиш кучининг қийматлари бир хил бўлади. Пилта зичлиги сезарли даражада ўзгаришларга эга бўлганда таъминловчи цилиндр ишини барқарорлигини таъминлаш учун қайишқоқ втулка ва рифлянган втулканинг ички юзаси эгри қилинган, қайишқоқ втулка эса бочкасимон қилиб ясалган.

Таъминловчи цилиндр конструкцияси узатма вал 1, шпонка 5 ёрдамида унга жойлаштирилган втулка 2, унга қийғизилган ташқи юзаси бочкасимон резинали втулка 3 ва унга ўрнатилган рифлялар 6 билан рифлянган втулка 4 лардан иборат. (2.1-расм). Пилтани дискретлаш зонасига узатиш жараени кўйидагича амалга ошади. Толали масса (пахта толалари) пилта кўринишида зичловчи воронка орқали столча ва рифлянган втулка 4ли таъминловчи цилиндр (расмда кўрсатилмаган) орасидаги таъминлаш зонасига келади. Бунда пилта (толали масса) рифлянган втулка 4 ва столча орасида қисилади. Бу ерда пилтага таъминловчи цилиндрни рифлянган втулка 4 томонидан бериладиган босим унинг узунлиги бўйича бир текис тақсимланади. Бу бочкасимон қайишқоқ резинали втулка 3 деформацияси билан таъминланади. Пилтадаги толалар зичлиги ва уни цилиндр узунлиги бўйича нотекислиги қанча катта бўлса, қайишқоқ резинали втулка 3ни сиқилиш деформацияси шунча катта бўлади. Қайишқоқ резинали втулка 3ни ташқи юзасини бочкасимон шакли рифлянган втулка 4 ҳолатини вал 1 айланиш ўқиға нисбатан йўналтиради. Шунини таъкидлаш керакки, қайишқоқ резинали втулка 3 деформацияси ҳисобига пилта равонлиги бузилмасдан унинг бир текис узатилиши таъминланади ва столча билан пилта орасидаги ишқаланиш енгилади. Бу рифлялар 6 билан рифлянган втулка 4 ёрдамида пилтани бир текис ҳаракатланишини таъминлайди. Йиғириш қурилмасининг таъминлаш

цилиндрининг тавсия этилаётган конструкцияси дискретлаш зонасига пилтани керакли равонлик ва зичликда узатишга имкон беради.



2.1-расм. Йигириш қурилмасининг таъминлаш цилиндирини таркибий конструкцияси

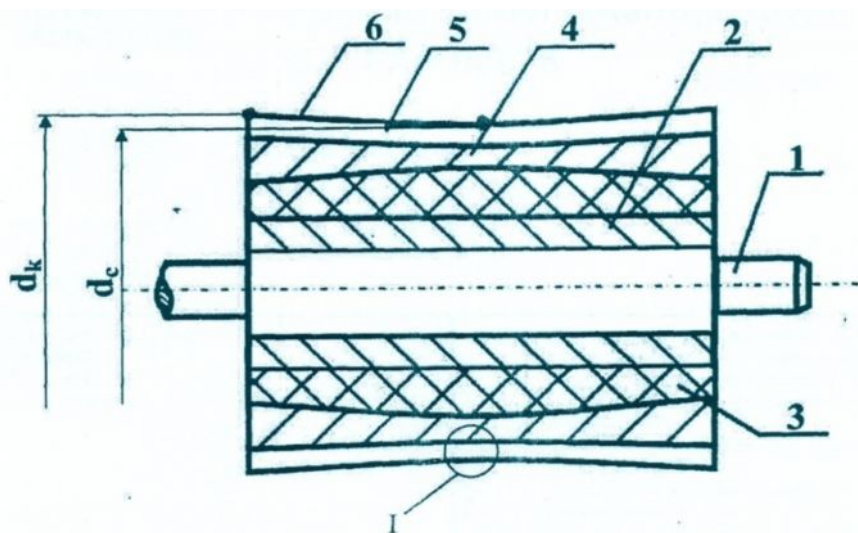
Таъминлаш столча конструкциясида (2.1-расм) толаларни стол сиртида катта ишқаланиши туфайли пилта чеккаларидаги толаларни ҳаракати орқада

колганлиги ҳисобига цилиндрнинг чет жойларида толаларни шикастланиши содир бўлади. Бунда толалар зичлиги пилта четларида ва цилиндр узунлиги бўйича каттароқ бўлади. Бу камчиликни бартараф этиш учун тавсия этилаётган ташқи рифлянган втулка ва узатма валга қаттиқ ўрнатилган ички втулка, бир бири билан ташқи юзаси бочкасимон шаклдаги резина втулка билан боғланган конструкцияда рифлянган втулкани ташқи сирти ботик қилиб ясалган, бунда втулкани четлари ва ўртасини диаметрларидаги фарқ 2,0 мм ташкил этади. Таъминлаш цилиндрнинг мазкур конструкциясида (2.2-расм) пилтани дискретлаш зонасига таъминлаш қуйидагича амалга ошади. Толали масса (пахта толалари) пилта кўринишида зичловчи воронка орқали столча ва рифлянган втулка 3ли таъминловчи цилиндр (расмда кўрсатилмаган) орасидаги таъминлаш зонасига келади. Бунда пилта (толали масса) рифлянган втулка 3 ва столча орасида қисилади. Бу ерда пилтага таъминловчи цилиндрни рифлянган втулка 3 томонидан бериладиган босим унинг узунлиги бўйича бир текис тақсимланади. Пилтадаги толалар зичлиги ва уни цилиндр узунлиги бўйича нотекислиги қанча катта бўлса, қайишқоқ резинали втулка 2ни сиқилиш деформацияси шунча катта бўлади. Қайишқоқ резинали втулка 2ни ташқи юзасини бочкасимон шакли рифлянган втулка 3 ҳолатини айланиш ўқиға нисбатан йўналтиради. Бундан ташқари, пилта ўртасига горизонтал силжитувчи кучлар R_x пайдо бўлиши ҳисобига таъминлаш пилта чеккаларида жойлашган толалар 6 цилиндр узунлиги бўйича маълум даражада цилиндр ўртасига силжийди.

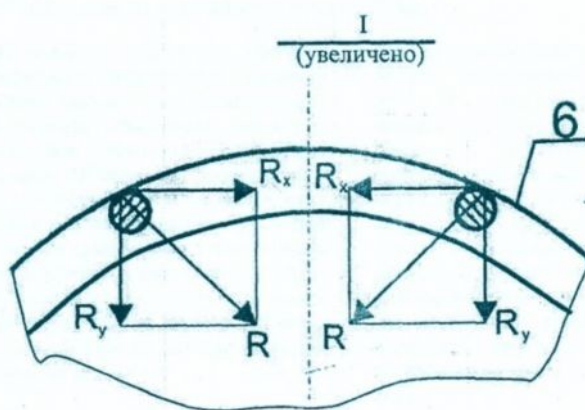
R_y кучлар пилта толаларини таъминловчи цилиндр сиртига босади.

Бунда $R=R_x+R_y$

Бу ерда, R_x –пилта толасига R реакцияси кучининг горизонтал ташкил этувчиси, R_y – пилта толасига R реакцияси кучининг вертикал ташкил этувчиси.



Фиг. 1



2.2-расм. Эгри чизик рифляли ва қайишқоқ амартизаторли таъминлаш цилиндр

Бунда ҳаракатланаётган пилтани чекка қисимларида толаларнинг зичлигини камаяди. Шундай қилиб, пилта эни бўйича толалар зичлигини бир текислиги, шу билан бирга пилта етказиб беришининг бир хиллиги таъминланади, шунингдек толалар шикастланаши камаяди.

2.2-расмдаги таъминловчи цилиндр конструкцияси ва таъминловчи цилиндрлар сиртидаги эгри рифляли таъминловчи цилиндрларни конструкцияларини бир қатор вариантларини [47] таҳлили, кўрсатдики рифляли бўртикларни винтсимон жойлашуви ҳисобига ишлаш вақтида толалар фақат бир томонга силжиши содир бўлади. Бундай ҳолатда,

максимал юк цилиндрнинг ярим узунлигига тўғри келади, бошқа қисми эса охиргача юкланмайди. Бу дискретлаш зонасига узатилаётган пилта толаларини шикастланишига олиб келиши мумкин. Шу сабабли, таъминловчи цилиндрни янги самарали конструкцияси тавсия этилади.

Конструкцияни моҳияти шундаки, йигириш қурилманинг таъминлаш цилиндрининг ташқи сиртида цилиндр ўқиға параллел қилинган бўртиқ ва ботиқлик кўринишидаги шлицлар мавжуд, бўртиқлар ташқи сирти рифлянган. Уларнинг эни цилиндрни чет қисмидан ўрта қисмиға қадар камайиб боради, бўртиқларни ён қирралари ботиқ шаклидаги эгри чизиқни ҳосил қилади, бунда рифлянган бўртиқлар энини максимал ва минимал қийматлари орасидаги фарқ $0,15 \div 0,35$ мм танланган (2.3-расм).

Йигириш қурилманинг таъминлаш цилиндри конструкцияси маълум бир қадам билан ишланган рифляли бўртиқлар 2 ва ботиқлар 3дан иборат цилиндр 1ни ўз ичига олади. Рифляли бўртиқлар 2 эни максимал қийматға цилинд 1ни четқисимларида эға, бўртиқлар 2ни минимал эни эса цилиндр 1ни ўртасида, уларнинг фарқи эса $0,15 \div 0,35$ мм ни ташкил этади. Бўртиқлар 2ни ён қирралари 4 цилиндр 1 узунлиги бўйича ботиқ шаклидаги эгри чизиқни ҳосил қилади.

Пилтани дискретлаш зонасига таъминлаш куйидагича амалға ошади. Толали масса (пахта толалари) пилта кўринишида зичловчи воронка орқали столча ва сиртида рифляли бўртиқлар 2 ва ботиқлар 3 мавжуд бўлган таъминловчи цилиндр 1 (расмда кўрсатилмаган) орасидаги таъминлаш зонасига келади. Бунда пилта (толали масса) цилиндр 1ни рифлянган бўртиқлар 2 ва столча орасида қисилади. Бу ерда пилтаға цилиндр 1ни рифлянган бўртиқлар 2 томонидан бериладиган босим цилиндр 1ни рифлянган бўртиқлар 2ни эгри қирралари ёрдамида пилта чеккаларидаги толалар унинг ўртасиға силжиши ҳисобига унинг узунлиги бўйича бир текис тақсимланади. Бунда, толаларни пилта эни бўйлаб нотекис

тақсимланганлигини ҳисобга олиб цилиндр 1ни бўртиқлар 2ни максимал ва минимал фийматлари орасидаги фарқ қуйидагича танланди:

$$a_{\max} - a_{\min} = 0,15 \div 0,35 \text{ мм}$$

бу ерда, a_{\max} , a_{\min} – тегишлича бўртиқлар 2ни энини максимал ва минимал қиймати.

Ишлаш жараенда пилта толаларни миқдори маълум даражада цилиндр 1 ўртасида ортади ва бу зонада цилиндр 1 ботиқлар 3 ҳажми ошганлиги ҳисобига толалар деярли тўхтовсиз дискретлаш зонасига узатилади.

Бунда ҳаракатланаётган пилтани чекка қисимларида толаларнинг зичлигини камаяди. Шундай қилиб, пилта эни бўйича толалар зичлигини бир текислиги, шу билан бирга пилта етказиб беришининг бир хиллиги таъминланади, шунингдек толалар шикастланаши камаяди.

2.2.Пружина амартизаторли ресуртежамкор таъминловчи столча

Мавжуд конструкцияда таъминловчи столча қўзғалмас сирт кўринишида тайёрланган. Таъминловчи столча шундай қилиб ўрнатилганки, пилта ҳаракатланаётганида таъминловчи цилиндр ва столчани ишчи юзаси орасидаги бўшлиқ торайяди, бу эса пилта зичлиги ортишига олиб келади, таъминлаш зонаси охирида у маълум ўлчамларга эга бўлади (2x9мм). [48].

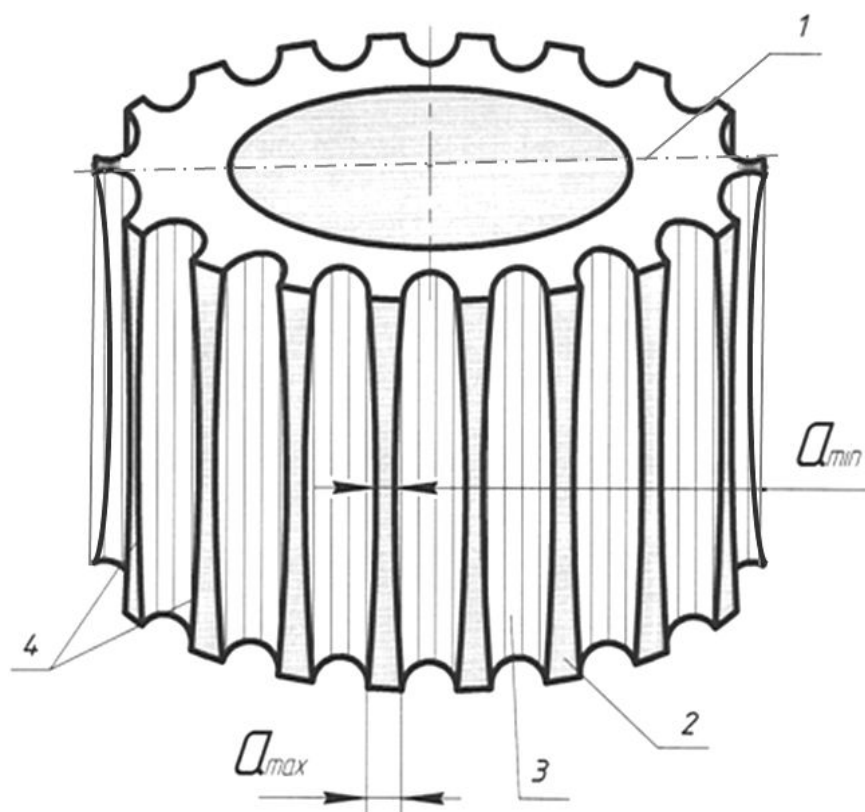
Ушбу таъминловчи столчани ишлаш давомида пилта равонлигини шарти пилта ва таъминловчи столча орасидаги ишқаланиш кучи қаршилигини енгиш ва таъминловчи цилиндр ёрдамида керакли ҳаракатни ҳосил қилишдир. Шу билан бирга пилтани таъминлаш столчага қисиш зонасида кучланиш ишқаланиш кучини ўзгартиради. Таъминловчи столча сирти бўйлаб пилта ҳаракатланаётганида унинг ўлчамлари камаяди, қисилиб ва цилиндр билан столча орасидаги бўшлиқни (зичловчи воронка шаклини) кўчиради. Бунда пружинани маълум бир деформацияси содир бўлади, яъни пилта ҳаракати учун жой бўшатиб столча маълум бурчак остида бурилади [49]

Ушбу конструкцияни камчилиги пружина деформацияси вақтида ҳаракатланиш зонаси охирида пилта зичлиги камайиши ҳисобига таъминлаш столча узунлик зонаси бўйича ишқаланиш кучларни нотекис тақсимланишидир. Бунда таъминлаш зонаси охирида пилтани керакли ўлчамлари ва зичлиги таъминланмайди. Пилтани бир текис узатилишини ошириш, толалар шикастланишини камайтириш узатиш охирида пилтани бир текис зичлигини таъминлаш учун таъминлаш столчани самарали конструкцияси тавсия этилган [50]. Бунда йиғириш камерасининг бир текис ишчи сиртли ричаг кўринишида ясалган бир учи қурилма корпуси билан шарнир уланган таъминлаш столчасида бошқа учи столча ва корпус орасида амортизацион пружина ўрнатилган, ричаг ва корпус орасидаги шарнир корпус билан маҳкам уланган ўзак кўринишида уланма қилиб тайёрланган таъминлаш столчада, унга резинали втулка кийгизилган, амортизацион пружина эса конус симон қилиб тайёрланган.

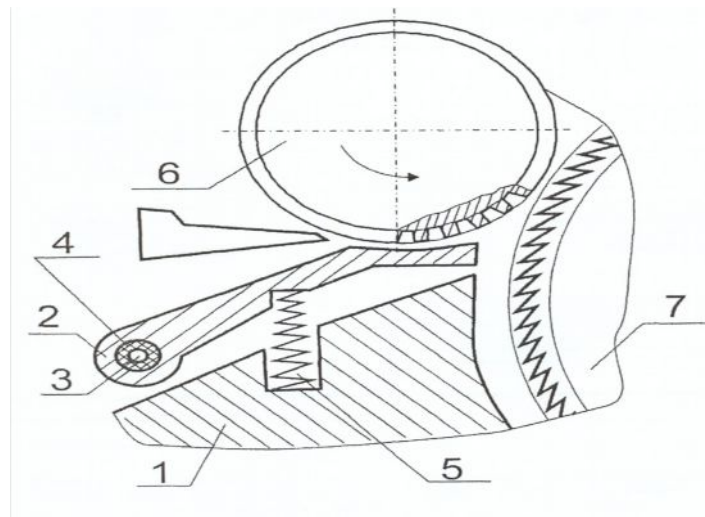
Таъминлаш столчанинг конструкцияси ўз ичига йиғириш қурилмасининг корпуси 1га шарнир ёрдамида ўрнатилган ричаг 2ни олади. Шарнир уланма қилиб тайёрланган ва ўз ичига корпус 1 билан маҳкам уланган ўқ 3 ни олади. Ўқ 3га қайишқоқ (резинали) втулка 4 кийгизилган бўлиб, унга ричаг 2ни бир учи ўрнатилган. Бошқа учда ричаг 2 ва корпус 1 орасида конуссимон пружина 5 ўрнатилган (расм 2.4). Ричаг 2ни эгри қисми устида таъминловчи цилиндр 6 ўрнатилган, таъминлаш зонаси охирида эса дискретловчи барабанча 7.

Ишлаш вақтида толали масса (пахта толалари) пилта кўринишида таъминловчи столча (ричаг) 2 ва таъминловчи цилиндр 6 орасидаги узатиш зонасига келади. Бунда пилта таъминловчи столча – ричаг 2 сирти бўйлаб ҳаракатланаётганида қисилиб ва цилиндр 6 ва ричаг 2 орасидаги бўшлиқни кўчириб пилтанинг ўлчамлари қисқаради. Шу вақт пружина 5ни маълум бир деформацияси содир бўлади, яъни пилта ҳаракати учун жой бўшатиб столча маълум бурчак остида бурилади. Толалар миқдори пилтани ҳам эни, ҳам

узушлиги бўйича ўзгариши билан пружина 5 деформацияси пружина 5 конуссимонли ҳисобига камроқ миқдорга ортади. Бунда тегишлича ричаг 2 шарнирини қайишқоқ втулка 3си ҳам деформацияланади. Пружина 5 ва ричаг 2 шарнирини қайишқоқ втулка 3 ларни тегишли деформациялари туфайли, дискретлаш зонасига узатиш жараенида пилтани зичлиги ўзгариши ҳисобига таъминловчи столча аслида пилтани ўзгариш шаклини қайтаради. Бунда пружина 5 ва қайишқоқ втулка 3 ларни ўрнатилган қаттиқлиги пилта кесимини уни бир текис узатиш вақтида керакли ўлчамларини таъминлайди. Бу, натижада, ип сифат кўрсаткичлари ортишига олиб келади.



2.3-расм. Йигириш қурилмасининг таъминлаш цилиндри



2.4-расм. Қайишқоқ элементли таъминлаш столчаси

2-боб бўйича хулосалар

1. Дискретлаш зонаси пилтани таъминлаш зонаси технологик схемасини токомиллаштирилди.
2. Таъминлаш цилиндри самарали конструктив схемаси ишлаб чиқилган.
3. Таъминловчи столчани янги схемаси тавсия қилинди.

III БОБ. ЙИГИРУВ МАШИНАСИНИНГ ТАЪМИНЛОВЧИ СТОЛЧАСИДАГИ ҚАЙИШҚОҚ БОҒЛАНИШНИНГ СИҚИЛИШ КУЧНИ АНИҚЛАШ

Сифатли йигирилган ип олиш учун толали пилтали йигириш машинасидаги дискретлаштириш зонасига бир меъёрда таъминлаб бериш мухим жараён деб хисобланади.

Бу мақсадга эришиш учун таъминловчи столчани конструкцияси яратилган. [51] Таъминловчи столча рычаг курилишида яратилиб, бир томони таъминловчи цилиндрнинг эгрисимон юзасида жойлашган мослама корпуси билан шарнирли уланган, бошка томонига еса, корпус ва столча оралигида амортизацияловчи қонуссимон пружина ўрнатилган. Таъминловчи столчани иш жараёнида узатилаётган пилтанинг зичлиги бўйича каллинигининг ўзгариши столчадаги рычакни тебраниш зонаси мураккаб табиатга эга. 3.2- расмда столчадаги рычакни хисобий схемаси келтирилган.

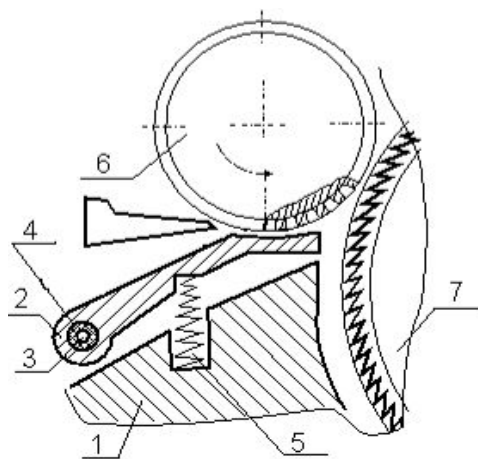
Столчани рычагига куйидаги кучлар тасир этади: оғирлик кучи (G) инерция кучи (F_n), технологик қаршилик (F_{nc}), пружина қайишқоқ диссипатив куч (F_y). [52] Даламбер усулидан фойдаланиб столчанинг рычагини тебраниш харакати учун дефференциал тенгламаси куйидагича :

$$J_p \ddot{\varphi}_p = F_{t.c} \cdot l_4 + G \cdot l_3 - (cx + b\dot{x})l_1,$$

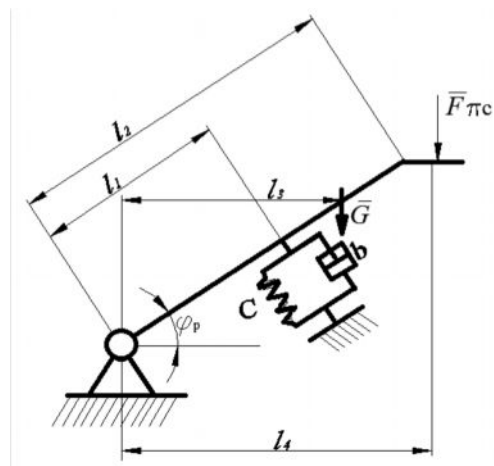
Бу ерда J_p - столчадаги рычагни инерция моменти,

$\ddot{\varphi}_p$ - рычагни бурчакли харакатланиши,

l_4, l_3, l_1 - рычакга тасир етувчи кучларни елкаси,



**3.1- расм. Йигириш
машинасининг
дискретлаштириш зонасини
схемаси**



**3.2- расм. Йигириш
машинасининг дискретлаштириш
зонасидаги ричагни столчанинг
хисобий схемаси**

c, b - пружинанинг бикирлик ва дисперсия коэффициентини ,
 x – пружинанинг деформацияси.

Қуйидаги тенгламани ечилиши билан ричагни керакли кўрсаткичларини олиш мумкин.

Ўтказилган тадқиқотлар натижасига кўра нозик бикрликка эга қайишқоқ таянчда жойлашган таъминловчи столчанинг хусусий тебранишларни такрорланишини қуйидагича ифодаланади.

$$p_1 = \sqrt{p^2 + \frac{3}{4}\eta A^2}, \quad (3.1)$$

Бу ерда $p = \sqrt{\frac{c}{m}}$, c -қайишқоқ таянчни бикирлик коэффициентининг ташкилий қисми.

η - кичик параметр (курсаткич), $A = x_0$.

Таъминловчи столчанинг қонуссимон пружинасининг максимал деформацияси :

$$x_{\max} = \frac{1}{p_1} \frac{d^2 x}{dt^2} \quad (3.2)$$

Таъминловчи столчасини келтирилган огирлигини ҳисобга олган ҳолатда қонуссимон пружинанинг столча ва толали пилта ўзаро таъсири жараёнидаги сиқиш кучининг максимал қиймати.

$$F_{\max} = (m_{CT}) \cdot \frac{V_{\lambda}}{X_{\max}} \frac{d^2 x}{dt^2} \quad (3.3)$$

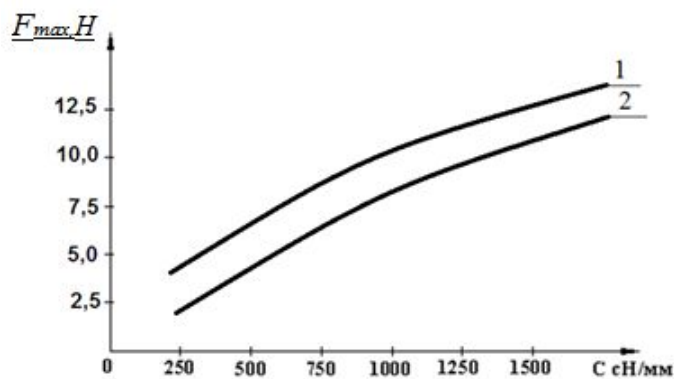
Ишни ва қонуссимон пружинанинг ўзгарувчан диаметрини ҳисобга олганда

$$F_{\max} = \frac{m_{CT} \pi n_{\psi}}{60} (D_{\psi} + h_{\lambda}) \sqrt{\frac{c^2}{m_{CT}^2} + \frac{3}{4} \eta A}, \quad (3.4)$$

Бу ерда n_{ψ} – таъминловчи цилиндрнинг бир дақиқага айланишлар сони таъминловчи цилиндрнинг диаметри

h_{λ} – толали пилтани йўгонлиги.

Ҳисоблаш натижасида таъминловчи столчани қонуссимон пружинасининг унинг бикирлигини ўзгаришига қараб сиқиш кучининг ўзгаришининг график боғланиши олинди. (см. расм).



Бу ерда , 1 – при $v=0,45$ м/с; 2 – $0,36$ м/с

3.3-рasm . Бикирлик функциясига қараб қонуссимон пружинанинг сиқиш

Графикларни тахлили натижасида кўриниб турибдики таъминловчи столчасининг қонуссимон пружинасини ўртача бикирлик коэффициенти ўзгариши билан сиқиш кучи қиймати ҳам ортади. Бу еса қаттиқ таянчни

деформация ҳолатига келтириш учун катта зўриқиш (кучланиш) кераклиги билан тушунтирилади.

3.2. Пневмамеханик йигириш машинасининг таъминловчи уч қатламли қопламасининг деформацияси.

Қайишқоқ элементи мавжуд бўлган уч қатламли таъминловчи цилиндрни ўрганишда қияли қопламанинг кўриб чиқиш шарти билан чекланамиз:

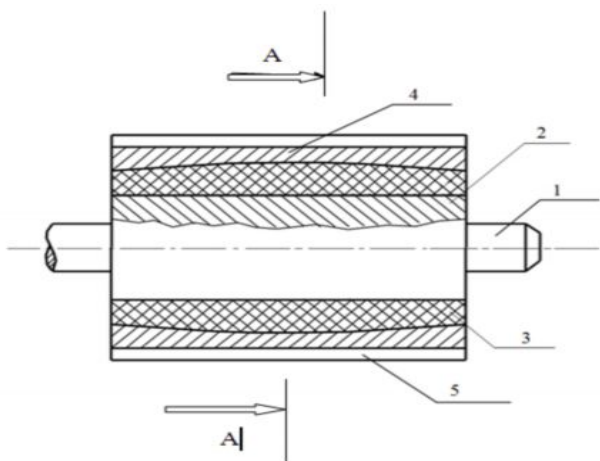
$$E_2 \delta_2 \ll E_1 \delta_1; \delta_1 \ll \delta_2,$$

Бу ерда E_1 -кўтариб турувчи қатламни қайишқоқ модули;

E_2 - таъминловчи цилиндр таркибини қайишқоқ модули;

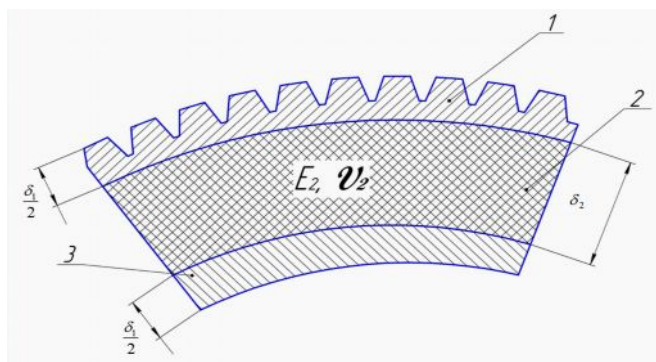
δ_1, δ_2 – тегишли равишда қатламларни қалинлиги;

Таъминловчи цилиндр (қобиги) учта қатламдан иборат деб ҳисоблаймиз ва ҳар бир қатламнинг ҳар бир нуқтасидаги қайишқоқликни бош йўналишлари α_1, α_2, z координат чизиқлари йўналишлари билан мос келади яъни ҳар бир қатламнинг ҳар бир нуқтасида қайишқоқ симметрикли маълум бир текислиги координат юзасига параллел жойлашган. Бу ҳолатда Кирхгоф Ляв гипотезаси амалга оширилмаслигини эътиборга оламиз;



3.4-расм Йигириш мосламасининг таъминловчи цилиндрни схемаси.

1-вал, 2- ички втулка, 3-қайишқоқ втулка, 4- рифлями втулка



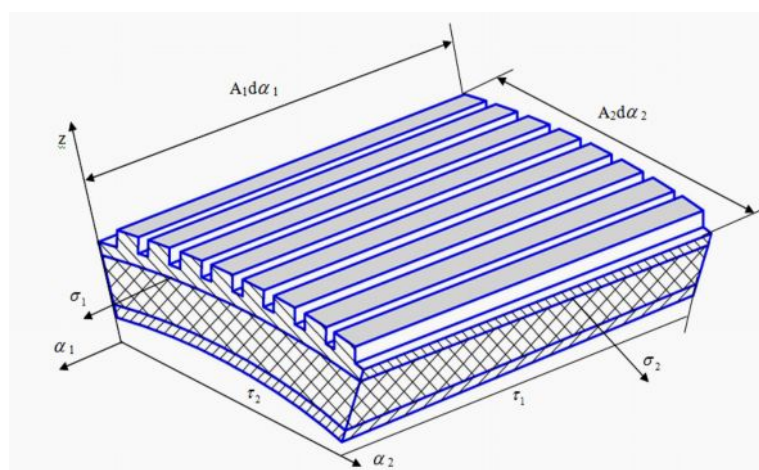
1-вугулкадаги тишларни цилиндрик қисми,

2, 3-қайишқоқ вугулка,

4- ички втулка.

Изох : 1вал ва 4- ички вугулка шартли курсатилмаган;

3.5-расм. Қайишқоқ элементлардан иборат уч қатламли таъминловчи цилиндрни схемаси.



Бу ерда: Қайишқоқ элементли уч қатламли таъминловчи цилиндрда босимни аниқлаш ҳисоб схемаси.

Деформацие ҳамда кучланишни ўзаро боғланиши тенгламаси қуйидагича

$$\sigma_{ii} = (K - 2E_c/9)\varepsilon_0 + 2E_c\varepsilon_{ii}/3 \quad (i=1,2,3), \quad (3.5)$$

Бу эса деформация таркибини кучланиши таркиби билан пропорционаллик ҳолатини ифодалайди.

Бу ерда K – эгрилик коэффициенти

E_c – кесувчи қоишқоқ модули

ε_0 – бошлангич деформацияси

ε_{ii} – деформация жадаллиги.

[53]Бошланишларда қабул килинган

$$K = \frac{E}{3(1-2\nu)}; \varepsilon_0 = \varepsilon_{11} + \varepsilon_{22} + \varepsilon_{33}, \quad (3.6)$$

Бу ерда: E – қайишқоқ модули,

ν Пуассон коэффициентлари,

ε_0 – бошлангич деформацияси .

(3.75) тенгламаси деформация диаграммаси билан биргаликда кучланиш ва деформация орасидаги нозизикий-қайишқоқ бошланишни белгилайди ва $E_c - 3G = 3E/(2(1+\nu))$ тегишли бўлган қайишқоқ назарияси билан мос келади бу ерда G – нозизикий қайишқоқ модули.

Уч қатламли таъминловчи цилиндрни қияли ҳолатига деформация бўлган компонентларга куйидаги ўзаро нисбати мавжуд:

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= \frac{1}{A_1} \frac{\partial u}{\partial \alpha_1} + \frac{\nu}{A_1 A_2} \frac{\partial A_1}{\partial \alpha_2} + \frac{w}{R_1}; \\ \varepsilon_2 &= \frac{1}{A_2} \frac{\partial v}{\partial \alpha_2} + \frac{u}{A_1 A_2} \frac{\partial A_2}{\partial \alpha_1} + \frac{w}{R_2}; \\ 2\varepsilon_3 &= \frac{A_2}{A_1} \frac{\partial}{\partial \alpha_1} \left(\frac{v}{A_2} \right) + \frac{A_1}{A_2} \frac{\partial}{\partial \alpha_2} \left(\frac{u}{A_1} \right). \end{aligned} \quad (3.7)$$

Бу ерда $A_1(\alpha_1), A_2(\alpha_1)$ – Ламе коэффициентлари;

$R_1(\alpha_1), R_2(\alpha_1)$ – эгриликни бош радиуслари.

A_i ва $k_i = 1/R_i (i=1,2)$ қийматлари Гаусс – Кодациб тенгламаларига мос келиши керак.

$$\frac{1}{A_1} \frac{\partial k_2}{\partial \alpha_1} = (k_1 - k_2) \frac{1}{A_1 A_2} \frac{\partial A_2}{\partial \alpha_1}; \frac{1}{A_1} \frac{\partial}{\partial \alpha_1} \left(\frac{1}{A_1} \frac{\partial A_2}{\partial \alpha_1} \right) = -k_1 k_2 A_2. \quad (3.8)$$

Бу ерда: $k_1, k_2 - 1$ ва 2 йўналишларидаги эгрилик коэффициентлари.

Координатли юзасининг эгрилик деформациясининг таркиблари силжишлар билан тескари бошланган

$$\begin{aligned} \chi_1 &= -\frac{1}{A_1} \frac{\partial}{\partial \alpha_1} \left(\frac{1}{A_1} \frac{\partial \Phi}{\partial \alpha_1} \right) - \frac{1}{A_1 A_2^2} \frac{\partial A_1}{\partial \alpha_2} \frac{\partial \Phi}{\partial \alpha_2}; \quad \chi_2 = -\frac{1}{A_2} \frac{\partial}{\partial \alpha_2} \left(\frac{1}{A_2} \frac{\partial \Phi}{\partial \alpha_2} \right) - \frac{1}{A_2 A_1^2} \frac{\partial A_2}{\partial \alpha_1} \frac{\partial \Phi}{\partial \alpha_1}; \\ \chi_3 &= -\frac{1}{A_1 A_2} \left[\left(\frac{\partial^2 \Phi}{\partial \alpha_1 \partial \alpha_2} - \frac{1}{A_2} \frac{\partial A_2}{\partial \alpha_1} \frac{\partial \Phi}{\partial \alpha_2} \right) - \frac{1}{A_1} \frac{\partial A_1}{\partial \alpha_2} \frac{\partial \Phi}{\partial \alpha_1} \right]; \\ \gamma_1 &= -\frac{1}{A_1} \frac{\partial}{\partial \alpha_1} (\Phi - w); \quad \gamma_2 = -\frac{1}{A_2} \frac{\partial}{\partial \alpha_2} (\Phi - w), \end{aligned} \quad (3.9)$$

Бу ерда Φ – бурчакли деформациялар функцияси,
 w - қўндаланг силжиши.

Уч қатламли назариясини асосий тенгламасини келиб чиқишида иккита схема танласа булади. Биринчи схема буйича асосий тенгламани хар бир қатлам учун тузилади. Олинган тенгламалар тузилиши ишлашда юзадаги қатламларни алоқаси узилмас ва хар бир қатламнинг контури (сиртки куриниши) буйича чегаравий шартларини қондириш керак. Бу холатда тенгламалар тузилиш тартиби қатламлар сони билан белгиланади. Иккинчи схемада ўрганилаётган кўп қатламли конструкция яхлит (муттасил, узликсиз) модел сифатида кўрилади.

$$\begin{aligned} \frac{\partial T_{11}}{\partial \alpha_1} + \psi(T_{11} - T_{22}) + \frac{\partial S}{\partial \alpha_2} + k_1(Q_{11} + \frac{\partial H}{\partial \alpha_2}) + q_1 &= 0; \\ \frac{\partial S}{\partial \alpha_1} + 2\psi(S + k_1 H) + \frac{\partial T_{22}}{\partial \alpha_2} + k_2(Q_{22} + \frac{\partial H}{\partial \alpha_1}) + q_2 &= 0; \\ \frac{\partial Q_{11}}{\partial \alpha_1} + \psi Q_{11} + \frac{\partial Q_{22}}{\partial \alpha_2} - k_1 T_{11} - k_2 T_{22} + q_3 &= 0; \\ \frac{\partial M_{11}}{\partial \alpha_1} + \psi(M_{11} - M_{22}) + \frac{\partial H}{\partial \alpha_2} - Q_{11} = 0; \quad \frac{\partial H}{\partial \alpha_1} + 2\psi H + \frac{\partial M_{22}}{\partial \alpha_2} + Q_{22} &= 0, \end{aligned} \quad (3.10)$$

Бу ерда: T_{11}, T_{12} – цилиндр буйлаб муносиб йўналишидаги кучланиш

ψ – бурилиш коэффициенти

H – урунма кучланиш

Q_{11}, Q_{22} – кесувчи кучлар

k_1, k_2 – 1 ва 2 йўналишлар буйича эгрилик коэффициенти

S – бурилишдаги кучланиш

q_1, q_2, q_3 – таъсир этувчи ташки кучлар .

Бу холатда вектор (кесма) компонентлар қуйидагича :

$$N = [T_{11}, T_{22}, M_{11}, M_{22}, S, H]^T \quad (3.11)$$

Демак умумлаштирилган кучланишларни вектор компонентлар умумлаштирилган дэфформацияси ε векторлари билан қуйидаги боғланишда бўлади

$$N = [C]\varepsilon, \quad (3.12)$$

Бу ерда $[C]$, c_{ij} матрица элименти қуйидаги тенглама бўйича аниқланади

$$c_{11}^{(k)} = \int_{-h/2}^{h/2} \frac{E_1 z^k}{1 - \nu_1 \nu_2} dz; \quad c_{22}^{(k)} = \int_{-h/2}^{h/2} \frac{E_2 z^k}{1 - \nu_1 \nu_2} dz; \quad c_{12}^{(k)} = \int_{-h/2}^{h/2} \frac{\nu_2 E_1 z^k}{1 - \nu_1 \nu_2} dz; \quad c_{33}^{(k)} = \int_{-h/2}^{h/2} z^k dz, \quad (3.13)$$

Бу ерда: E_1, E_2 – 1 ва 2 йўналишлар бўйича қайишқоқлик модули;

$z^k - K$ — қатламини ўзгаришини белгиловчи йўгонлигини ўзгарувчан катталиқ;

Бизнинг мисолимизда $\kappa = 3, \nu_1, \nu_2 = 1$ ва 2 йўналишлари бўйича Пуассон коэффиценти ,

h – қатламнинг йўгонлиги.

$$c_{11}^{(k)} = \int_{-h/2}^{h/2} \frac{E_1 z^k}{1 - \nu_1 \nu_2} dz; \quad c_{22}^{(k)} = \int_{-h/2}^{h/2} \frac{E_2 z^k}{1 - \nu_1 \nu_2} dz; \quad c_{12}^{(k)} = \int_{-h/2}^{h/2} \frac{\nu_2 E_1 z^k}{1 - \nu_1 \nu_2} dz; \quad c_{33}^{(k)} = \int_{-h/2}^{h/2} z^2 dz.$$

Қатламлардаги силжишлар қуйидаги боғланиш билан ифодаланади деб хисоблаймиз. Юкори қатламни жойини ўзгартириш

$$w_B = w_1, \quad u_B = u_1 - (z + h + t/2) \frac{\partial w_1}{\partial x}, \quad v_B = v_1 - (z + h + t/2) \frac{\partial w_1}{\partial y}, \quad (3.14)$$

Бу ерда: u_1, ν_1, w_1 – юкори қатламнинг ўрта юзасининг силжиши

Худди шундай пастки қатламнинг силжиши , бу ерда Z ўрта қатлам, h – қатлам йўгонлиги, t – вақт.

$$w_H = w_2, \quad u_H = u_2 - (z - h - t/2) \frac{\partial w_2}{\partial x}, \quad v_H = v_2 - (z - h - t/2) \frac{\partial w_2}{\partial y}, \quad (3.15)$$

Бу ерда u_2, ν_2, w_2 – пастки қатламнинг ўрта юзасини силжиши. Ўрта қатламнинг силжиши қуйидаги тенглама бўйича аниқланади :

$$w_c = w, u_c = \frac{1}{2}(u_1 + u_2) - \frac{z}{2h} \left(u_1 - u_2 - t \frac{\partial w}{\partial x} \right), v_c = \frac{1}{2}(v_1 + v_2) - \frac{z}{2h} \left(v_1 - v_2 - t \frac{\partial w}{\partial y} \right). \quad (3.16)$$

Уч қатламли қобиклар учун чегаравий шартлар қуйидаги тенглама билан ифодаланади (чегараси учун $\alpha_1 = const$): эркин чеккаси (чегараси чети қирра) .

$$T_{11} = S = Q_{11} + \frac{1}{A_2} \frac{\partial H}{\partial \alpha_2} = 0; \quad (3.17)$$

Қаттиқ –қисилиб турган чеккаси (чети) учун $u = v = w = \varphi = 0$;

Кўндаланг йўналишдаги шарнир –таянган ва тангенциал йўналишида қаттиқ қисилиб турган чеккаси учун.

$$u = v = w = 0;$$

Кўндаланг йўналишда қаттиқ қисилиб ва тангенциал йўналишда эркин ҳолатда бўлган чеккаси учун

$$T_{11} = S = w = \varphi = 0 \text{ и т. д.}$$

Уч қатламли яасси таъминловчи цилиндрлар учун чегаравий шарт дифференциал тенгламасига ўхшаб ясси масала ва кундаланг бурилиш масалаларига бўлинади.

Нолли яакинлаши учун Ньютон-Кантаровича усулига кўра ечиладиган тенгламалар тузилиши оддий дифференциал тенгламасига айланади

$$\begin{aligned} \frac{dy_1}{d\xi} = y_2; \quad \frac{dy_2}{d\xi} = y_1/k - (h + 0.5t) \frac{\pi}{ka} y_6; \quad \frac{dy_3}{d\xi} = y_4; \quad y_5 = w; \\ \frac{dy_5}{d\xi} = y_6; \quad \frac{dy_6}{d\xi} = y_7; \quad \frac{dy_7}{d\xi} = y_8; \quad \frac{dy_8}{d\xi} = -\frac{\varphi}{r} y_7 - \frac{a}{\pi r(h + 0.5t)} y_4, \end{aligned} \quad (3.18)$$

Бу ерда $y_1 = T_{11}, y_2 = S, y_3 = Q_{11}, y_4 = M_{11}, y_5 = w, y_6 = H, y_7 = T_{22}, y_8 = M_{22}$,

r – эгрилик радиуси ,

t – вақт,

a – геометрик ўрсаткич ,

k – мустахамлик кўрсаткичи,

h – қатлам йўгонлиги ,

G – силжишдаги қайшқоқ модули ,

E – қайшқоқ модули ,

ξ – координата,

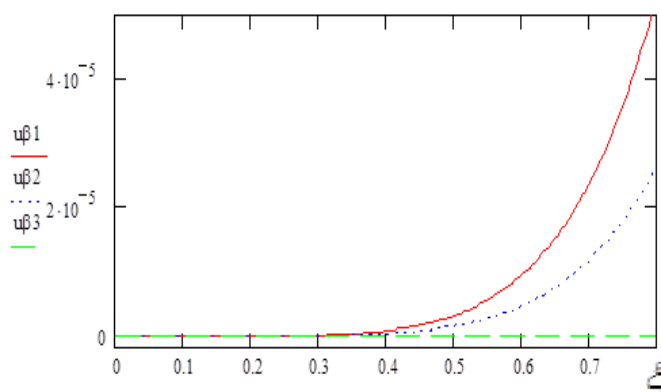
φ – буралиш бурчаги

Тайанчдаги (асосдаги) [54] пластинани шарнир таянган ҳолатида критик юкланиш кўрсаткичи $\varphi = 1/(1+k)$. га тенглигини белгилаб кўйиш керак .Агар чети қисилган бўлса бунда то $\varphi = 4/(1+4k)$.

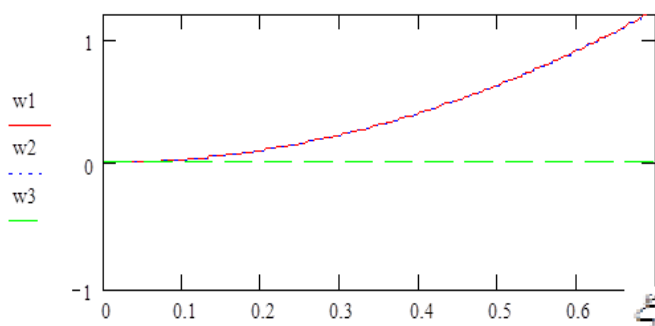
Системаси (тизиш) «MathCAD»комплекси ёрдамида ҳисобланади.

Демак $h = 0.01$; $t = 0.02$; $G_3 = 3 \cdot 10^5$; $\nu_1 = \nu_2 = 0.3$; $E = 2 \cdot 10^{10}$.

Олинган ҳисобий натижалар график кўринишида ифодаланган (3.6 ва 3.7-расмлар). Бу эгрик чизиклардан маълумки k кўрсаткичи ошиши билан бўйлама кўчишлар камаяди.



3.6-расм . Хар хил қийматдаги k . учун ξ -курсаткичга боғлиқ бўлган ҳолда u_β кўчишни ўзгариши.



3.7-расм. Хар хил қийматдаги k учун ξ кўрсаткичга боғлиқ бўлган ҳолда W кўчишни ўзгариши

3.3. Титилган толалар оқими билан игнали гарнитуранинг ўзаро харакатни моделлаштириши.

3.8- Расмда амалиётда қўлланиладиган игнали гарнитуранинг қисимлари келтирилган. Гарнитуранинг алохида қисимларини қисқача тавсифи қуйидагича.

Дискретловчи мослама узатилаётган пилтани титиб толали комплексларга ажратиб идеал ҳолатда алохида толаларга ажратиб бир текисда йигириш камерасига узатиб беради. Бу ҳолатда тола сифатини ёмонлаштирмасдан ва уларни олдинги тех жараёнларда эга бўлган текисланиш даражасини сақлаб қолиш керак. [55] Толалар тизимини қатламлари йўгонлиги h бўйича стационал харакатини кўриб чикамиз. Хар бир чўзилиш қисмида таъминлаш зонаси орқали зичлигини ва тезликни белгилаб оламиз. Қатлам айлана ёйи бўйлаб барабанчикларни тишларининг чизикли тезлиги билан харакатланади $v_b = R_b \omega_b$, деб ҳисоблаймиз

бу ерда $\triangle OAB$ топамиз.

$$R_b = \sqrt{R_c^2 + l_c^2 + 2R_c l_c \cos(\alpha + \beta)}, \beta = \arcsin\left(\frac{l_c}{R_c} \sin \alpha\right),$$

R_c - барабанчик радиуси ,

l_c - тишлар баландлиги ,

α - OA чизик ва тишлар орасидаги бурчак

ω_b - барабанчик радиус ва бурчак тезлиги.

Қатламнинг стационар харакатининг қабул қилинган мухитни модели бўйича тенгламаси қуйидагича бўлади.

$$L(T) \frac{dT}{d\varphi} - R_b \tau = 0 \quad (3.19)$$

$$L(T)T - R_b q = m_1 v_b \omega_b R_b, \quad (3.20)$$

Бу ерда φ - AA ; ёйи бўйлаб ҳосил бўладиган бурчак

A $L(T) = 1 + \varepsilon$, нуқтадан бошлаб $\varepsilon = T / ES_b$;

m_1 - махсулотни погон огирлиги,

$$S_b = h_b L,$$

h_b - махсулотни қатлам йўгонлиги,

R — барабанчик радиуси.

Қатлам билан камера юзасида ўзаро ҳаракати жараёнида курук ишқаланиш қонуни бажарилади,

Бу ерда $\tau = f_b q$. $T = ES_b \varepsilon$ агар $\varepsilon^2 \approx 0$, бўлган ҳолда

ε га нисбатан тенглама тузамиз

$$\frac{d\varepsilon}{d\varphi} - f_b(1 + n_b^2)\varepsilon = -f_b n_b^2, \quad (3.21)$$

Бу ерда $n_b = R_b \omega_b / a$,

f_b - барабанчик ва камера юзаси орасидаги ишқаланиш коэффициентини

φ ни дастлабки бошланиш жойи махсулот қатламининг A нуқтадаги жойи олинади. Агар $\varphi = 0$, бўлганда $\varepsilon = \varepsilon_2$ шартни қониқтирадиган тенглама ечилиши қуйидагича бўлади.

$$\varepsilon = (\varepsilon_2 - \lambda_b^2) \exp f(n_b^2 \varphi / \lambda_b^2) + \lambda_b^2, \quad (3.22)$$

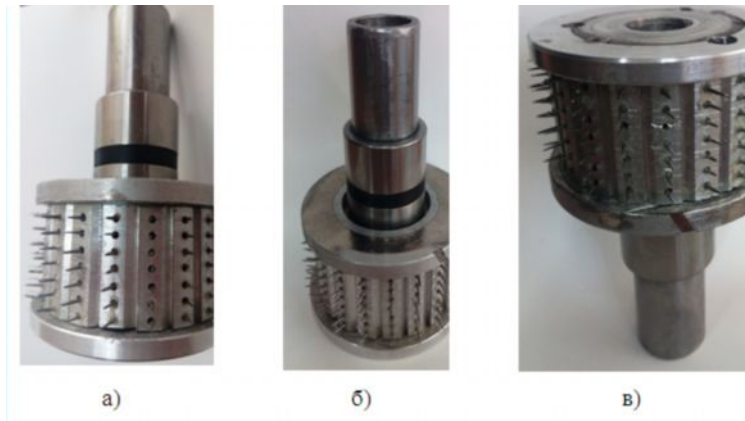
Бу ерда $\lambda_b^2 = \frac{n_b^2}{1 + n_b^2} \varepsilon_2$ агар $\varphi = \varphi_k$ тенглама бўйича аниқланади

$$\varepsilon_2 = (\varepsilon_1 - \lambda^2) \exp f(n^2 \varphi_k / \lambda^2) + \lambda^2$$

Бу ерда қатлам йўгонлиги ва махсулот зичлиги қуйидаги тенглама орқали аниқланади;

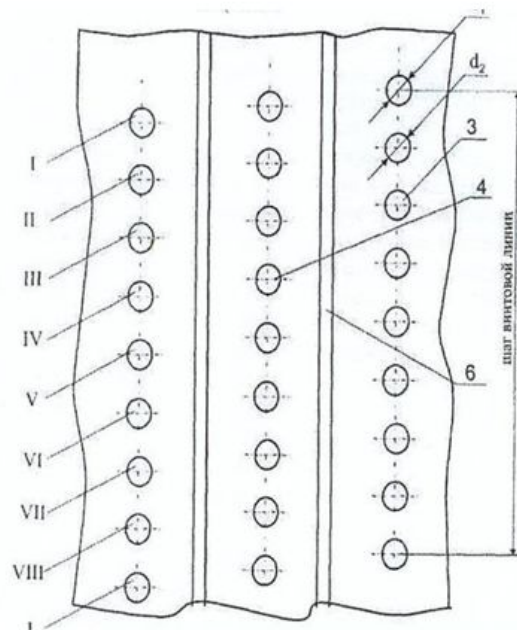
$$h = h_0 \frac{v_0}{R_b \omega_b} (1 + \varepsilon), \rho = \frac{\rho_0}{1 + \varepsilon} \approx \rho_0 (1 - \varepsilon) \quad (3.23)$$

Агар $\varphi = 0$. Га тенг бўлган қатлам зичлиги максимал қийматга эга бўлади деб ҳисоблаймиз. Бунда ε функцияси ўзгармайдиган бўлиб бу ҳолатда ортиқ функцияси максимал қийматга эга бўлади.



- а- хар хил диаметрли тишлар;
- б- хар хил қияликдаги тишлар;
- в-хар хил баландликдаги тишлар;

3.8- расм. Игнали дискретловчи барабанни тавсия етиладиган вариантлар.



г) барабанчикни текисларини куриниши

3.9-Расм Игнали гарнитурани ташқи кўриниши

Бу ҳолатда ε_2 деформацияси ва маҳсулот зичлиги дискретловчи зонасига киришда куйидаги шартга жавоб беради.

$$\varepsilon_2 > \lambda_b^2 = \frac{n_b^2}{1+n_b^2}, \rho < \frac{\rho_0}{1+n_b^2}$$

Биринчи тенглама куйидаги ҳолатда ҳосил бўлади.

$$\varepsilon_1 > \lambda^2 + (\lambda^2 - \lambda_b^2) \exp(-f\varphi_k n^2 / \lambda^2) \quad (3.24)$$

Шундай қилиб дискретловчи зонасида маҳсулот зичлигини монотон ҳолатда камайтириш учун маҳсулотни деформацияси қисқичларни зонасига киришда куйидаги шартга жавоб бериши керак.

$$n = R\omega / a$$

3.35-3.36 Рсмда деформацияни тақсимлаш чизиги келтирилган ва маҳсулотни дискретловчи зонасидаги зичлиги ҳисоблаш жараёнида $R_c = 0.0325$ м деб қабул қилинган

$$\omega_b = 600c^{-1}, l_c = 0.005\text{м}, n_b = 0.22, \varepsilon_1 = 0.08$$

3-боб бўйича хулосалар

1. Механиканинг вариацион принципларига кўра резина коплам тўлдирилган маментсиз цилиндрсимон қобикнинг зўриқиш деформацияланган ҳолатидаги айланишни ҳисоблаш методикаси яратилади.

2. Цилиндрсимон қобикни резинали қатлам билан ўзаро алоҳида бўлган ҳолатни тасвирлайдиган модел тасвир етилган.

3. Цилиндрсимон қобикнинг ён томони нормал зўриқиш тасирида бўлган ҳолатда цилиндр бўйлаб радиал силжиши доимий қийматга эга бўлган зоналар ҳосил бўлиши мумкин. Қобикни четини кўзгалмас фланц билан ўзаро боғланишда қобикни радиал кучишни юқори қийматига унинг четки (чекка) кесимларида еришилади ўрта кесимига яқинроқ эса – сиқилган (қисилган) ҳолатида бўлади.

4. Қобикни ён томонининг икки хил кўринишдаги чегаравий шароитлари кўриб чиқилган. Қобикни четки қисми эркин бўлган шароитда, қобикни радиал кучиши резинали қатлам билан контакт бўлган чегарасида камроқ бўлади, резинали қатламсиз ҳолатига нисбатан.

5. Ўққа нисбатан резинали қатлам ва қобикни ҳаракатланиш тақсимоти бир биридан жиддий (муҳум) равишда фарқланади.

6. Йиғирув мосламасининг таъминловчи цилиндрнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган таъминлаш цилиндрнинг рифлеш втулкасини вертикал тебранишларни қонуниятини аниқловчи тенгламалар олинди (яратилди). Қайишқоқ втулкани бикирлик коэффиценти ўзгаришига кўра рифимли втулкани тебраниш кўлламини ва йиғириш мосламасидан таъминловчи пилтадан ҳосил бўладиган куч таъсирида тебранишлар амплитудасини график ўзгаришлари келтирилган олтинадиган йиғирув ипини сморай кўрсаткичларини таъминлайдиган таъминловчи цилиндрни керакли (оптимал) параметрлари келтирилган.

7. Қайишқоқлик ва пластик назариясига асосланган бўлиб конуссимон пружинани бикирлик функциясига қараб унинг сиқилиш кучланишини ўзгаришининг ўзаро таҳлил қилинган.

8. Титилган толалар оқими билан игнали гарнитурасининг ўзаро ҳаракатланиш жараёнини ифодаловчи модель яратилган.

9. Йиғирув машинасида таъминловчи столчани қайишқоқ боғланишини сиқилиш кучи аниқланиб бу эса дискретловчи органлар (қисмлар) билан ўзаро таъсирланишда сифатли ипни ишлаб чиқарилиши таъминланади.

10. Лагранжанинг II даражали тенгламаси асосида йиғириш машиналарида дискретловчи қайишқоқ зонасининг асосида жойлашган таъминловчи цилиндрни тебранишлар қийматлари аниқланган.

IV БОБ ЙИГИРИШ МАШИНАСИНING ДИСКРЕТЛОВЧИ ЗОНАСИДА ЯРАТИЛГАН ИШЧИ ҚИСИМЛАРНИ ҚУЛЛАШ НАТИЖАСИДА ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИНИ АНИҚЛАШ.

Пневмомеханик йигирув машинасининг дискретловчи зонасига пилтани бир хилликда ва бир меёрда таъминлаб берувчи қайишқоқ втулкали янги кўринишдаги таъминловчи столчасини ишлаб чиқаришга тадбиқ қилишдаги иқтисодий самарадорлиги «Иқтисодий тармоқларида янги техника ихтиро ва рационализаторлик таклифлари иқтисодий тармоқларга тадбиқ этиш» методикаси бўйича ҳисобланади. [56-57].

Ишлаб чиқаришга янги такомиллашган меҳнат қуроқларини (материал, хом ашё, ёкилги) тадбиқ етилган бир йиллик иқтисодиёт самарадорлиги ҳамда бир йил хизмат кўрсатган меҳнат воситалари учун самарадорлик кўйидаги тенглама бўйича ҳисобланади:

$$\Delta = [3_1 \cdot \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(U_1 - U_2) - E_n(K_2 - K_1)}{Y_2} - 3_2] \cdot A_2 \quad (4. 1)$$

Бу ерда $3_1, 3_2$ – битта маҳсулотни ишлаб чиқариш учун кетган келтирилган асосий ва янги меҳнат воситасининг харажатлари;

Y_1, Y_2 – натурал бирликда келтирилган бир дона маҳсулотни ишлаб чиқариш учун асосий ва янги меҳнат воситасини қўллашда келиб чиқадиган нисбий жараёнлар ;

U_1, U_2 – нархини етиборга олмаган ҳолатда асосий ва янги меҳнат воситасини қўллашда бир дона маҳсулотни ишлаб чиқариш учун кетган жараёнлар, сума;

K_1, K_2 – бир дона маҳсулотни ишлаб чиқариш учун асосий ва янги меҳнат воситаларини қўллаганда келтирилган капитал сарфлар, сум;

A_2 – натурал бирликларда келтирилган янги меҳнат воситасини қўллашда ишлаб чиқаришни бир йиллик хажми;

E_n – капитал харажатларни норматив самарадорлик коэффициентини (0,15).

Йигирув ипининг мустахкамлиги ортиши ва унинг нотекислигини камайиши йигириш жараёнини стабил холатини тامينлайди ва пневамеханик йигириш машинасида узилишлар сонини камайтиради.

Тадқиқотлар натижалардан маълум бўлдики 1км ишлаб чиқарилаётган йигирув ипида узилишлар сони камироқ (7,5) учинчи вариантда кузатилиб бу холат тавсия этилган игнали дискретловчи барабанчикни ва йигириш машинасини қаттиқлиги Шору бўйича 45 га тенг қайишқоқ втулкали таъминловчи столчасини қўлланишидан кузатилади.

Асосий ва янги меҳнат воситасини қўллашда сарфланган нисбий харажатлар қуйидагича ҳисобланади;

$$Y_1 = 80 \text{ грамм } 5\% \text{ никелли бўлди}$$

$Y_2 = 60 \text{ грамм } 5\% \text{ никел бўлди ва } 5 \text{ грамм } 7\text{-ИРП-134} \text{ маркали резина бўлди.}$

Меҳнат воситасини норматив таннархини ҳисоблашда калькуляцион харажатлар қуйидагича ҳисобланади:

Z_{1i} – хом ашё материаллар ярим маҳсулотларни ва сотиб олинadиган таркибий маҳсулотларга сарфланадиган моддий харажатлар:

$$Z_{1i} = H_{mm} \cdot M_n \cdot K_{my} \quad (4. 2)$$

Бу ерда H_{mm} – массаси бир хил бўлган буюм учун сарфланадиган норматив моддий харажатлар-3000 ва 500 сум.

M_n – буюмнинг умумий оғирлиги 80 ва (60+5) г

K_{my} – янги буюмни ишлаб чиқаришда 2-3 йил давомида келиб чиқарадиган харажатлар меъёрини ўзгариш коэффициенти-0,8.

$$Z_{11} = 80 \cdot 3000 \cdot 0,8 = 192000$$

$$Z_{12} = 60 \cdot 3000 \cdot 0,8 + 5 \cdot 500 \cdot 0,8 = 146000$$

Z_{2i} – транспорт тайёрлов харажатлар қуйидаги тенглама бўйича ҳисобланади:

$$Z_{2i} = Z_{1i} \cdot \frac{H_T}{100} \\ 70$$

Бу ерда H_T – материалларни тайёрлов ишлари ва транспорт харажатлар учун сарфланадиган норматив харажатлар-10%;

$$Z_{21} = \frac{192000 \cdot 10}{100} = 19200 \text{ сум};$$

$$Z_{21} = \frac{146000 \cdot 10}{100} = 14600 \text{ сум};$$

Z_{3i} – ишлаб чиқариш ишчиларга сарфланадиган асосий иш хақиға кетадиган харажатлар куйидаги тенглама ёрдамида хисобланади;

$$Z_{3i} = H_3 \cdot K_{cl} \quad (4.2)$$

Бу ерда H_3 – асосий иш хақининг бир дона ухшаш жихатлар учун норматив харажат 8400 ва 8700 сум;

$K_{cl} = 0,9$ – ўхшашлиги бўйича машинанинг конструктив мураккаблигини эътиборлигини олувчи коэффициент:

$$Z_{31} = 8400 \cdot 0,9 = 7560 \text{ сум}, \quad Z_{32} = 8700 \cdot 0,9 = 7830 \text{ сум}$$

$$Z_{41} = Z_{31} \cdot \frac{K_d}{100} = 7560 \cdot \frac{40}{100} = 3024 \text{ сум}, \quad Z_{42} = Z_{32} \cdot \frac{K_d}{100} = 7830 \cdot \frac{40}{100} = 3132 \text{ сум}$$

Бу ерда K_d – ишчиларни асосий иш хақиға кўшимча иш хақининг киймати (%да)-40%.

$$Z_{51} = (Z_{31} + Z_{41}) \cdot \frac{K_c}{100} = (7560 + 3024) \cdot \frac{23}{100} = 2434 \text{ сум};$$

$$Z_{52} = (Z_{32} + Z_{42}) \cdot \frac{K_c}{100} = (7830 + 3132) \cdot \frac{23}{100} = 2521 \text{ сум};$$

Бу ерда K_c – ишчиларни ижтимоий сугурталарга сарфланадиган харажатлар (%га) -23%.

$$Z_{61} = Z_{51} \cdot \frac{H_k}{100} = 2434 \cdot \frac{24}{100} = 584,16$$

$$Z_{62} = Z_{52} \cdot \frac{H_k}{100} = 2521 \cdot \frac{24}{100} = 605,04$$

Бу ерда, H_k – ишлаб чиқариш маошига нисбатан билвосита харажатлар меъёри-24%.

Ишлаб чиқариш (корхона) таннархи:

$$C_{\text{завод1}} = Z_{11} + Z_{21} + Z_{31} + Z_{41} + Z_{51} + Z_{61} = 192000 + 19200 + 7560 + 3024 + 2434 + 1814 = 226032 \text{ сум}$$

$$C_{\text{завод2}} = Z_{12} + Z_{22} + Z_{32} + Z_{42} + Z_{52} + Z_{62} = 146000 + 14600 + 7830 + 3132 + 2521 + 1880 = 175960 \text{ сум}$$

бу ерда: Z_{7i} – корхона таннархидан олинган ички ишлаб чиқариш харажатлар (0,8%):

$$Z_{71} = 226032 \cdot \frac{0,8}{100} = 1808 \text{ сум};$$

$$Z_{72} = 175960 \cdot \frac{0,8}{100} = 1408 \text{ сум};$$

Тўлик меъёрий таннархи қуйидагича ҳисобланади.

$$C_{\text{завод1}} + Z_{71} = 226032 + 1808 = 227840 \text{ сум}$$

$$C_{\text{завод2}} + Z_{72} = 175960 + 1408 = 177370 \text{ сум}$$

Янги методологияга кўра тўлик таннархидан хусусий капитал харажатлар 34% га аниқланди.

Хусусий капитал харажатлар тўлик таннархи бўйича қуйидагича ҳисобланади:

$$Z_{31} + Z_{41} + Z_{51} + Z_{61} + Z_{71} = 7560 + 3024 + 2431 + 1814 + 1808 = 16640 \text{ сум}$$

$$Z_{32} + Z_{42} + Z_{52} + Z_{62} + Z_{72} = 7830 + 3132 + 2821 + 1880 + 1408 = 17070 \text{ сум}$$

Фойда қуйидагича ҳисобланади:

$$\Phi_1 = \frac{16640 \cdot 34}{100} = 5658 \text{ сум}$$

$$\Phi_2 = \frac{17070 \cdot 34}{100} = 5804 \text{ сум}$$

Буюмни нархининг паст чегараси қуйидагича ҳисобланади:

$$C_1 = 227840 + 5658 = 233468 \text{ сум}$$

$$C_0 = 177370 + 5804 = 183175 \text{ сум}$$

Бир йиллик эксплуатацион харажатлар қуйидаги 4.12ва 4.13жадваллар бўйича аниқланади.

4.1-жадвал

Келтирилган харажатлар , сум.

№	Курсаткичлар Номланиши	Асосий вариант	Такомиллашган вариант
1	Буюм нархи	233468	183175
2	Ишлаб чиқариш нархи (C_i)	227840	177370
3	1 сум буюмни таннархига сарфланадиган харажат	0,79	0,79
4	Тўғри капитал харажатлар	179994	140122
5	Буюмни ишлаб чиқариш учун келтирилган харажатлар(Z_i)	254840	198388

4.2-жадвал

Бир йиллик эксплуатацион харажатларни аниқлаш (U_1 и U_2), сум.

№	Кўрсаткичлар Номланиши	Асосий вариант	Такомиллашган вариант
1	Амортизацион харажатлар	11700000	11610000
2	Жорий таъмирлаш харажатлар	3900000	3870000
3	Электр энергияси	109688376	109688376
	Харажатлар	125288376	125168376

Янги меҳнат воситасини ишлаб чиқарадиган асосий ва янги жихозларни тадбиқ этилишдан олинадиган 10%ли келиб чиқадиган капитал харажатлар

$$K_1 = \frac{78000000 \cdot 10}{100} = 7800000 \text{ сум}$$

$$K_2 = \frac{774000000 \cdot 10}{100} = 7740000 \text{ сум}$$

Олинган қийматларни (4) тенгламага кўйиб янги меҳнат воситасини қўллашдан иқтисодий самарадорлиги қуйидагича ҳисобланади:

$$\begin{aligned} \Delta &= \left[3_1 \cdot \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(U_1 - U_2) - E_n(K_2 - K_1)}{Y_2} - 3_2 \right] \cdot A_2 = \left(254480 \cdot \frac{68}{55} \cdot 1.0 + \right. \\ &\left. \frac{(125288376 - 125168376) - 0,15 \cdot (7740000 - 7800000)}{1/2} - 198388 \right) \cdot 320 = \\ &= 52464640 - \text{сум} \end{aligned}$$

Шундай қилиб замонавий такомиллашган меҳнат воситасини қўллашдан олинган бир йиллик иқтисодий самарадорлиги 52464,640 минг сум ташкил этади.

4- боб бўйича хулоса

1. Қаттиқлиги Шору А бўйича 60 бўлган қайишқоқ вутулкали таъминлаш цилиндрни қўллашда пилта таъминлаш тезлиги ҳар хил бўлганда йиғирилган ип юқори нисбий узилиш кучига эришилади ва узилиш кучи бўйича юқори текислигига эга, қаттиқлиги 45 ва 75 вутулкаларга нисбатан.

2. Шору А бўйича қаттиқлиги 60 дан ошган ҳолатига пилтанинг ҳар хил таъминлаш тезлигига ипнинг нисбий узилиш кучи камаяди ва бу ҳолатда узилиш кучи бўйича вариация коэффиценти камаяди.

3. Пилтанинг таъминлаш тезлигини ошириш қайишқоқ вутулкани ҳар хил қаттиқлик қийматига эга бўлса йиғирилган ипнинг нисбий узилиш кучини камайиш ва узилиш кучи бўйича вариация коэффицентини орттиришига олиб келади.

4. Қайишқоқ вутулкани қаттиқлиги Шору А бўйича 60 бўлганда ва пилтани таъминлаш тезлиги 0,5143 м/мин бўлганда йиғирилган ипни юқори нисбий узилиш кучи 12,06 сн/текс ва узилиш кучи бўйича вариация коэффицентининг энг кам миқдори -6,7% га тенг.

Умумий хулосалар

1. Пилтани дискретлаш зонасига етказиб бериш технологиясини ва таъминловчи столча ва таъминловчи цилиндрлар конструкциясини таҳлил қилиш асосида мавжуд бўлган конструкцияларда белгиланган режимда пилтани узатиш бир текислиги етарли даражада таъминланмаганлиги аниқланди.
2. Дискретловчи барабанчаларнинг мавжуд конструкциялари пилтани параллел тшғирланган толалар еки толали гуруҳларга етарлича ажратмайди, бу эса ип сифатига салбий таъсир кўрсатмоқда.
3. Юқори сифатли ипни олишни таъминлайдиган таъминловчи цилиндр, таъминловчи столча ва дискретловчи барабанчанинг конструкцияларини яхшилаш йўллари аниқланди.
4. Таминлаш цилиндри самарали конструктив схемаси ишлаб чиқилган.
5. Таъминловчи столчани янги схемаси тавсия қилинди.
6. Йигирув мосламасининг таъминловчи цилиндрнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган таминлаш цилиндрнинг рифлеш втулкасини вертикал тебранишларни қонуниятини аниқловчи тенгламалар олинди (яратилди). Қайишқоқ втулкани бикирлик коэффиценти ўзгаришига кўра рифимли втулкани тебраниш кўлламини ва йигириш мосламасидан таъминловчи пилтадан хосил бўладиган куч таъсирида тебранишлар амплитудасини график ўзгаришлари келтирилган олтнадиган йигирув ипини сморай кўрсаткичларини таъминлайдиган таъминловчи цилиндрни керакли (оптимал) параметрлари келтирилган.
7. Қайишқоқлик ва пластик назариясига асосланган бўлиб конуссимон пружинани бикирлик функциясига қараб унинг сиқилиш кучланишини ўзгаришининг ўзаро таҳлил қилинган.
8. Титилган толалар оқими билан игнали гарнитурасининг ўзаро харакатланиш жараёнини ифодаловчи модель яратилган.
9. Йигирув машинасида таъминловчи столчани қайишқоқ боғланишини сиқилиш кучи аниқланиб бу эса дискретловчи органлар (қисмлар) билан ўзаро таъсирланишда сифатли ипни ишлаб чиқарилиши таъминланади.
10. Шору А бўйича қаттиқлиги 60 дан ошган холатига пилтанинг хар хил таъминлаш тезлигига ипнинг нисбий узилиш кучи камаяди ва бу холатда узилиш кучи бўйича вариация коэффиценти камаяди.
11. Пилтанинг таъминлаш тезлигини ошиши қайишқоқ втулкани хар хил қаттиқлик қийматига эга бўлса йигирилган ипнинг нисбий узилиш кучини камайиш ва узилиш кучи бўйича вариация коэффицентини ортишига олиб келади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2017-2019 йилларда тўқимачилик ва тикув трикотаж саноатини ривожлантириш бўйича чора тадбирлари Дастури тўғрисида” ПҚ-51 (597) сонли Қарори.
2. Каримов И.А. “Тўқимачилик саноати корхоналарини жадал ривожлантиришга оид кўшимча чора тадбирлар тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси биринчи Президентининг Қарори. № ПҚ-1512, 28.03.2011 й.
3. Ф.М. Плеханов. Технологические процессы пневмомеханического прядения, М.: Легпромбытиздат. 1986 г.
4. И.Г. Борзунов, К.И. Бадалов, В.Г. Гончарев. Прядения хлопка и химических волокон.-м.: Легпромбытиздат. 1986 г.
5. В. Роглин, А. Боужек, М. Вилферт и др. Безверетенное прядение., Легкая и пищевая индустрия, 1981.
6. Д.А.Полякова, Г.А.Ермилов и др. Роторный способ прядения и формирования. М: Легпромбытиздат , 1987.
7. Хосровян Г.А., Аветисян А.В Узел дискретизации пневмомеханической прядильной машины.
8. [Павлов Г.Г.](#), [Попрядухин А.В.](#), [Рамейкин А.В.](#) Расчесывающий валик текстильной машины, преимущественно бескольцевой прядильной машины.
9. Улучшение качества вращающейся пряжи OE J.K. Gafurov., S.Vassiliadis., K.Gofurov. 17-я Всемирная текстильная конференция AUTEX 2017-Текстиль- Формирование будущей публикации IOP
10. Точари Свано, Ваккона Имоса , Вилферт М и др. «Безверетенное прядение»,- М: Легкая и пищевая индустрия, 2004.,с.202.
11. БуклетфирмыSUSSEN. Open-EndPremiumParts.,2000
12. Рипка С.. Процесс прядения на машине БД-320 –теоретическое изучение некоторых основных явлений- Сборник докладов о безверетенном прядении, Прага, 2005.,с.1-26.

13. Бондаренко Д.А. , Магаузов Г.И. Пневмомеханические прядения – М.:Легкая индустрия -2003.,с.64.
14. Павлов Ю.М. и др. Теория процессов технологии и оборудования прядения хлопка и других химических волокон. Учебник. -Иваново:ИГТА, 2000., с.392.
15. Кореган С.Р. Изучения процесса прядения на машине RE-380 – теоретическое и практическое изучение некоторых основных явлений процесса питания.- Сборник докладов о безверетенном прядении, -Берлин , 2003.с.5-12.
- 16.KirschnerE-ZurGleichmassigkeitvonOffen-End-Garden – EinflussdesBandeinzuges - MelliandTextileberichte, 2011.,,s.21-26.
17. Питающий цилиндр для пневмомеханических прядильных машин № 1119592 ,Япония, 2011 г..
18. Пневмомеханическое прядильное устройство США № 4070811 -1978 г
19. Питающие устройства для пневмомеханических прядильных машин – Заявка на изобретения -№-5673548 (США) -1997 й.
20. Питающее устройство для пневмомеханических прядильных машин – Заявка на изобретения -№- 4050228 (США) -2001г.
21. Питающий цилиндр для пневмомеханических прядильных машин Заявка на изобретения -№ -3974635 (США), 2006 г.
22. Питающее устройство для пневмомеханических прядильных машин Заявка на изобретения №-3500511 а-10 (Германия) 2009 г.
23. Шариковая конструкция пневмомеханических прядильных машин Заявка на изобретения №-3771632 (США)-1999 г.
24. Питающее устройство для пневмомеханических прядильных машин Заявка на изобретения №- 4590757 (США)-2001г.
25. Питающее устройство для пневмомеханических прядильных машин Заявка на изобретения № 7392649В2 (США)- 2008г.

26. Питающий столик для пневмомеханических прядильных машин. Полезная модель №FAP 0047. // Расмий ахборотнома. -2014. -№ 8 (Узбекистан)-
27. Устройства для разъединения и дискретизации волокон для пневмомеханических прядильных машин. Заявка на изобретения № OS 3517253 (Германия), 2006.
28. Разрыхлительный узел для пневмомеханических прядильных машин Заявка на изобретения № 61-35291В (Япония), 2001 г.
29. Устройство для равномерной и непрерывной подачи волокнистого материала. Заявка на изобретение № OS03425345 (ФРГ), 1998г.
30. Разрыхлительных валов для пневмомеханических прядильных машин. Заявка на изобретение № OS 04114563 (Германия), 2009 г.
31. Тонорский А.Б. «Строение, геометрические и механические свойства хлопчатобумажной пряжи пневмомеханических прядильных машин» Автореф. На соиск. уч. степ. канд. техн. наук., М., 1999, с. 134.
32. Дискретизирующий барабанчик для пневмомеханических прядильных машин. Заявка на изобретение № OS03614033 (ФРГ)-2013г.
33. Дискретизирующий барабанчик для пневмомеханических прядильных устройств и способ его изготовления Заявка на изобретение № 0412504 (ЕПВ) , 2002 г.
34. Разрыхляющий барабанчик для пневмомеханических прядильных машин. - Заявка на изобретение № 0681458 (Швейцария) 2008г.
35. Дискретизирующий барабанчик, с очистительным каналом.- Заявка на изобретение №1124714 (Германия), 2001 г.
36. Разрыхляющий барабанчик для пневмомеханических прядильных машин. - Заявка на изобретение № 4124714 (Германия) , 2005г..
37. Дискретизирующее устройство для пневмомеханических прядильных машин. - Заявка на изобретение № 5428949 (США) -1997 г.

38. Дискретизирующий барабанчик пневмомеханических прядильных машин. Заявка на изобретение №-6101805(США), 2005 г.
39. Дискретизирующий барабанчик пневмомеханических прядильных машин. Заявка на изобретение № -7779618 (США)-2010г.
40. Дискретизирующий аппарат для пневмомеханических прядильных машин. Заявка на изобретение №4169348 (США)-1998 г.
41. Вильферт М. Результаты, полученные при переработке разных волокнистых материалов на безверетенной прядильной машины БД-
42. Сб. статей международной конференции, -Париж, НИИХ, 2002. с. 87-95.
43. Матисмаилов С.Л. «Совершенствования процессов обработки тонковолокнистого хлопка в узле приёмного барабана чесальной машины» Дис. на соиск. Уч. степ. канд. техн. наук. -Ленинград., 1989., с.112-114.
44. Дискретизирующий барабанчик пневмомеханических прядильных машин. Патент РУз. FAP 00485 ,2009 г.
45. Меркулова, Т.А. Совершенствование процесса дискретизации на машинах БД-200 РЦЕ при переработке хлопка повышенной засоренности. [Текст] / Хрипунов С.Н. Павлов Ю.В -Иванова: ЦНТИ, 1999,- 2с.-Информационный листок № 37-97. Серия Р.64.29.15
46. Балясов С.А. Теоретические и аэродинамические основы безверетенные способы прядения,-М., Легкая и пищевая промышленность, 2008. с.89-92.
47. Севостьянов А.Г., Шетлер В.В. Методы расчета заправки пневмомеханических прядильных машин.-М. Легкая индустрия, 2006. с. 62.
48. Патент UZ № FAP00916. Питающий цилиндр прядильного устройства / Джураев А.Дж., Жуманиязов К., Матисмоилова С., Мирзаев О., Довган А. // Расмий ахборотнома. -2014. -№ 6.
49. Павлов Ю.В. и др Теория процессов, технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон.,-Иванова. ИГТА., 2000.с.122.
50. Catling H. Open-end spinning and yarn quality. Berlin, 2006, s.339-340 ..

51. Патент UZ №FAP 0047. Питающий столик прядильного устройства / Джураев А.Дж., Жуманиязов К., Матисмоилова С., Мирзаев О., Довган А. // Расмий ахборотнома. -2014. -№ 8.
52. Тарабасов Н.Д. Расчет составных труб за пределами упругости. -М., «Прикладная математика и механика», 2001 г. с.666-669.
53. Кейсверт И.А. Теория автоскрепления цилиндров, -М.:Оборонгиз, 1998 г., с.344-345]
54. Светлицкий В.А. Основы прикладной теории упругих колебаний. -М.: Машиностроение, 2004 г.. с.256.
55. Мортон В.Е. Анализ некоторых геометрических и механических
56. Алявдин Н.А., Новорадовская Т.С.. Планирования и анализ исследовательского эксперимента применительно к легкой промышленности. -М., «Легкая индустрия», 2003 г. с. 107.
57. Трапезников В.А. Отраслевая методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений машиностроения для легкой и пищевой промышленности. -М, «Наука», 2014 г. с.209.
58. www.rieter.com (“rieter” фирмаси машиналарининг техник тавсифи)
59. www.trutschler.com (“trutschler” фирмаси машиналарининг техник тавсифи)
60. www.marzoli.com (“marzoli” фирмаси машиналарининг техник тавсифи)
61. www.noyota.com
62. www.erosrol.com