

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

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 677.37.054:531.131

Абдиева Гулара Бабаниязовна

ИП ВА ТЎҚИМАЛАРДАН ИБОРАТ СИСТЕМАНИНГ КУЧЛАНИШ-
ДЕФОРМАЦИЯ ҲОЛАТИНИ НОЭЛАСТИК ВА ДИССИПАТИВ
ХУСУСИЯТЛАРИНИ ҲИСОБГА ОЛГАН ҲОЛДА БАҲОЛАШ

05.19.03 –Тўқимачилик материаллари технологияси,

01.02.04–Деформацияланувчан қаттиқ жисм механикаси

Техника фанлари номзоди илмий даражасини олиш
учун ёзилган диссертация

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т И

Тошкент – 2009

Иш Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган

Илмий рахбар: техника фанлари доктори, профессор
Тўлқин Мавланов

Расмий оппонентлар: техника фанлари доктори, профессор
Хасан Эшматов
техника фанлари номзоди, доцент
Баходир Кимсанович Хасанов

Етакчи ташкилот: Бухоро озиқ-овқат ва енгил саноат
технология институти

Ҳимоя Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти қошидаги
ДК 067.01.01 рақамли бир марталик ихтисослашган кенгашнинг 2010
йил «_____» соат «__» да ўтадиган мажлисида бўлади.
(100100, Тошкент, Шохжаҳон кўчаси 5-уй)

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат
институти ахборот ресурс марказида танишиш мумкин.
Автореферат www.titli.uz сайтига ҳам жойлаштирилган.

Автореферат 2009 йил 25 декабрда тарқатилди.

Ихтисослашган кенгаш
илмий котиби, т.ф.д., проф.

А.З.Маматов

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

Мавзунинг долзарблиги. Иплар ва тўқималарнинг моделларини яратиш, яратилган моделларга кирувчи механик параметрларни топиш усулларини ишлаб чиқиш, моделларни тўқувчилик жараёнларига тадбиқ этиш, ип таранглигини муқобиллаштиришга эришиш, шунингдек тўқима ҳосил бўлиш жараёнини такомиллаштириш муаммонинг долзарблигини белгилайди.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Иплар ва тўқималардаги механик ҳодисалар лабораторияларда тажрибалар ўтказиш ёки аналитик усуллар орқали аниқланди. Аналитик усулда иплар ва тўқималар учун уларнинг хусусиятларини тўлиқ аниқловчи механик моделлар қурилиб, иплар ва тўқималар механикаси услублари асосида ўрганилди ва шу асосда жараёни характерловчи параметрларнинг рационал қийматлари аниқланди.

Диссертация ишининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг (ТТЕСИ) «Назарий механика ва материаллар қаршилиги» кафедрасининг ОТ-Ф1-121 «Иплар ва тўқималар механикасини нозластик ва чизиксизлик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда ривожлантиришнинг назарий асосларини яратиш» йўналишидаги илмий тадқиқот иши ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2005 йил 27 январдаги 38-сонли қарори билан тасдиқланган «Пахта толасини қайта ишлашнинг тугалланган технологик циклга эга бўлган юқори сифатли, рақобатбардош тўқималар ишлаб чиқариш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг камида 80 фоизи миқдорида тўқимачилик буюмлари экспорт қилинишини таъминлаш» асосида олиб борилган.

Тадқиқот мақсади. Ишнинг мақсади ипнинг механикавий-физик хусусиятларини қовушқоқ-эластиклик назариясига асосланган ҳолда ўрганиб, уни тўқима сифатига таъсирини аниқлашга ва ҳисоблаш усулини ишлаб чиқаришга қаратилган. Бу эса ипларнинг рационал параметрларини аниқлаш орқали тўқув дастгоҳидаги ҳаракатланаётган ипларнинг таранглиги бўйича нотекислигини барқарорлаштиришга олиб келади.

Тадқиқот вазифалари:

- тўқимачилик иплари ва матоларни реал хусусиятларини ҳисобга олувчи математик модел ишлаб чиқиш;
- моделга кирувчи механикавий параметрларни аниқлаш усулларини ишлаб чиқиш;
- тўқиманинг анизотроп хусусиятларини ва намлигини ҳисобга оладиган моделлар тавсия этиш;
- моделларга кирувчи параметрларни аниқлаш усулларини ишлаб чиқиш;
- тўқув дастгоҳининг айрим зоналаридаги ип таранглигининг ўзгаришини ипнинг қовушқоқ-эластиклик хусусиятлари асосида ўрганиб, ип таранглигини муқобиллаштириш;

- тўқима ҳосил бўлиш зонаси динамикасини қовушқоқ-эластиклик назарияси асосида тадқиқ этиш;

- ипларнинг рационал механик параметрларини улар ҳаракатларининг ўзаро таъсирларини кўп параметрли таҳлил асосида аниқлаш.

Тадқиқот объекти ва предмети: ип, тўқима ва тўқув дастгоҳларидан иборат бўлган механик тизим ва ундаги динамик жараёнлар. Юқорида келтирилган масалаларни ечиш, мавжуд тўқув дастгоҳларини такомиллаштириш ёки янги тўқув дастгоҳларини лойиҳалаш имкониятини беради.

Тадқиқот усуллари:

- технологик жараёнлар таҳлилида «Тўқувчилик» ва «Назарий механика» фанларининг умумий қоидаларидан фойдаланиб, тегишли натижалар олинган;

- ишнинг назарий қисми қовушқоқ-эластиклик назарияси, замонавий ҳисоблаш услублари асосида ип, тўқима ва тўқув дастгоҳларидан ташкил топган механик тизим динамикасини характерловчи ечимга эга математик масалага келтирилган;

- тажрибаларда ТТЕСИ қошидаги «Centexuz» сертификация марказидаги асбоб-ускуналардан фойдаланилди;

- тажриба натижаларини таҳлил этишда ва олинган тенгламаларни ечишда «Mathcad» ва «Maple» математик дастурларидан фойдаланилди.

Ҳимояга олиб чиқиладиган асосий ҳолатлар:

- тўқимачилик иплари ва тўқималарнинг реал хусусиятларини ҳисобга олувчи математик моделлар тавсия этиш;

- моделга кирувчи механикавий параметрларни аниқлаш усуллари такомиллаштириш;

- моделнинг тўқималарга тегишлилигини асослаш;

- тўқиманинг анизотроп ва ностабил хусусиятларини ҳисобга оладиган моделлар тавсия этиш;

- моделларга кирувчи параметрларни аниқлаш усуллари ишлаб чиқиш;

- тўқув дастгоҳининг ҳар бир зонасидаги ип таранглигини, ипнинг қовушқоқ-эластиклик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолдаги ўзгаришини ўрганиб, ипнинг қовушқоқлигини ип таранглигини стабиллаштиришга олиб келишини аниқлаш;

- тўқима ҳосил бўлиш зонаси динамикасини қовушқоқ-эластиклик назарияси асосида тадқиқ этиш;

- ипларнинг рационал механик параметрларини сонли тажриба асосида улар ҳаракатларининг ҳар хил формалари орасидаги ўзаро таъсирларни кўп параметрли таҳлил қилиш натижасида аниқлаш.

Илмий янгилиги:

- қовушқоқ-эластиклик назариясига асосланиб иплар ва тўқималарнинг реал хусусиятларини аниқловчи математик моделлар қурилди;

- моделларга кирувчи механик параметрларни аниқлаш усуллари такомиллаштирилди;

- назарий ва амалий тажрибаларга асосланиб, ип ва тўқималар учун таъсир функцияси сифатида уч параметрли функцияни қабул қилиш мумкинлиги исботланди;

- тўқималарнинг анизотроп хусусиятларини ифодаловчи шунингдек уларнинг намликларини ҳисобга олувчи математик моделлар тавсия этилди ва уларнинг параметрларини аниқлаш методикаси такомиллаштирилди;

- ип ва тўқималардан ташкил топган механик тизим динамикаси ўрганилиб, тўқув дастгоҳининг айрим зоналаридаги кучланиш-деформация ҳолати аниқланди;

- ип ва тўқима ҳаракатларининг ўзаро таъсирлари ўрганилиб, динамик эффектлар асосида ип таранглигини стабиллаштириш омиллари аниқланди.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тўқувчиликда динамик жараёнларни комплекс таҳлил этиш бунини натижасида уларни ифодаловчи механик ва технологик параметрларнинг рационал қийматларини аниқлаш диссертация ишининг амалий аҳамиятини акс эттиради. Ипнинг реологик хусусиятларини ҳисобга олиб кинематик параметрларни ўрнатиш ип узилишларини 6-8% камайиши, натижада тўқиманинг вазнини 2% га ошириш имкониятини берди.

Тавсия этилган усулларда олинган натижалар тўқув дастгоҳидаги ип ҳаракатининг реал шароитдаги деформация-кучланиш ҳолатига асосланиб ип сифатига қўйиладиган талабларни аниқлаш имкониятини беради.

Натижаларнинг жорий қилиниши. Диссертация ишининг натижалари «ТАШКАЯТЕКСТИЛ» қўшма корхонасига жорий қилинди. Назарий ишланмалар «Ип амалий механикаси», «Илмий ижодиёт методологияси» фанларини магистрлар ўрганишига жорий этилди.

Ишнинг синовдан ўтганлиги. Диссертацияда бажарилган ишлар натижалари қуйидаги анжуман ва семинарларда муҳокама қилинган:

- Халқаро ва Республика илмий амалий анжуманларида («Лен -2000» Кострома, «Поиск-2001» Иваново, «Наука и производство 2008-2009» Джетисай, Қазақстан, ТТЕСИ 2002-2009, Ўз.Р.ФА МИСМИ-2006; Самарқанд ДУ-2006, 2007; ТДТУ-2008)

- Ўзбекистон табиий толалар илмий тадқиқот институтининг кенгайтирилган илмий семинарида, (Марғилон, 2008 й);

- Самарқанд Архитектура ва қурилиш институти илмий семинарида (Самарқанд, 2008 й);

- Ўз.Р. ФА Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти қошидаги ихтисослашган кенгаш илмий семинарида (Тошкент, 2008 й.);

- ТТЕСИ нинг «Назарий механика ва материаллар қаршилиги» ҳамда «Тўқима технологияси ва дизайн» кафедраларининг кенгайтирилган илмий семинарида (ТТЕСИ, 2008 й.)

- ДК 067.01.01 ихтисослашган кенгаш қошидаги илмий семинарда (ТТЕСИ, 2009 й.)

- НамМПИнинг кенгайтирилган илмий семинарида (Наманган, 2009 й.)

Натижаларнинг эълон қилинганлиги. Диссертациянинг асосий мазмуни бўйича 7 та илмий мақола 10 та тезислар Халқаро ҳамда Республика миқёсдаги илмий амалий анжуманларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, 4 та бўлим, хулоса ва тавсиялар ҳамда 83 номли адабиётни ўз ичига олади. Диссертация 122 бетдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг кириш қисмида ишнинг асосий мазмуни келтирилган. Диссертация ишининг долзарблигига асосланиб, ишнинг илмий янгилиги, олинган натижаларнинг амалий аҳамияти ҳамда тадқиқ этилган масалалар келтирилган

Биринчи бўлимда ишда қўйилган масалаларга оид адабиётлар таҳлили келтирилиб, диссертацияда қўйилган масала асосланган.

Таҳлилда ип ва тўқималар механикасининг тараққий этиши, ипларда ҳосил бўладиган тарангликни стабиллаштириш муаммолари, ипларга қўйиладиган талабларни ўрганиш, тўқув дастгоҳлари ва иплардан иборат механик тизим динамикасини ўрганишга оид адабиётларга критик ёндошилиб, хулосалар қилинган.

Ҳозирги вақтда идеал иплар механикаси деярли тўлиқ ўрганилган деб қарашимиз мумкин. Идеал иплар механикасига бағишланган қатор салмоқли ишлар бунга мисол бўла олади. Жумладан, А.П.Минаков, Х.А.Рахматуллин, М.Т.Ўрозбоев, В.С.Щедров, В.А.Светлицкий, Н.И.Алексеев, Ю.В.Якубовский, И.И. Мигушов ва бошқалар.

Шуни таъкидлаш керакки, реал тўқувчилик жараёнларида ипларнинг эгилишга ва буралишга қаршилиги муҳим рол ўйнайди ва бу қаршиликни идеал иплар механикаси асосида ўрганиб бўлмайди. Бундай муаммоларга бағишланган ишлар И.И.Мигушовнинг ва М.Эргашовларнинг ишларида келтирилган. Лекин бу муаммо адабиётларда етарлича ёритилмаган.

И.И. Мигушовнинг ишларида иплар ва тўқималар механикасини ўрганишда эластиклик назариясининг ингичка стерженларни буралиши ва эгилиши қоидаларидан фойдаланилган. Келтирилган илмий ишларда ипнинг материали эластик ва кучланиш ҳамда деформация орасидаги боғланиш чизиқли деб қаралган. Лекин реал жараёнларда кўплаб тўқимачилик материаллари учун бир вақтда уларнинг эластиклик, қовушқоқлик, пластиклик хусусиятлари намоён бўлиб, кучланиш ва деформация орасидаги боғланиш чизиқсиз бўлади.

Ип таранглигини стабиллаштириш, тўқимачилик соҳасидаги технологик жараёнларни такомиллаштиришга қаратилган ишлар билан В.А. Гордеев., Е.Д. Ефремов, А.В. Дицкий, П.Т. Букаев, Р.В. Быкадоров, В.Л. Петухов, Н.В.Лустгартен, Э.Ш. Алимбаев, С.С. Рахимходжаев, Б.Х.Боймуратов ва бошқа олимлар шуғулланишган.

Тўқимачилик иплари ва тўқималар учун ишда қўлланилган қовушқоқ-эластиклик назариясига Л. Больцман ва В. Вольтеррлар томонидан асос солинган бўлиб, улар кейинчалик М.И. Розовский, Н.Х. Артунян, В.П.Тамуж, А.А. Ильюшин, Ю.Н. Работнов, А.Р.Ржаницын, М.А. Колтунов, Г.А. Тетерс, Д. Бленд, Ю.С.Уржумцев ва бошқаларнинг ишларида ривожлантирилди. Шунингдек бу назариянинг Ўзбекистонда ривожланишига Г.Х.Хожиметов, Ф.Бадалов, К.С.Султанов, М.Мирсаидов, Х.Эшматов, Т.М. Мавланов ва бошқалар ўзларининг салмоқли ҳиссаларини қўшдилар.

Таҳлил тўқувчилик жараёнларини такомиллаштириш тўқималар сифатини, ип таранглигини стабиллаштириш ва уларни ноэластик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, яхшилаш масаласи иплар ва тўқув дастгоҳларидан иборат бўлган механик тизим динамикасини ўрганиш билан боғлиқ эканлигини кўрсатди.

Юқорида келтирилган ишларнинг таҳлили асосида ишнинг асосий мақсади ва вазифалари келтирилган.

Иккинчи бўлим реал тўқимачилик иплари ва тўқималар учун назарий ва амалий изланишлар асосида механикавий-математик моделлар қуришга бағишланган.

Ипларнинг физикавий-механик параметрларини аниқлашни турли тажрибавий усуллари мавжуд. Жумладан, ипнинг бир учи маҳкамланиб иккинчи учига юк осилади ва турли вақтлардаги ип чўзилиши ўрганилади.

Тажрибага қуйидаги масалалар қўйилган: Ипларнинг ноэластик хусусиятларини иплар ва тўқув дастгоҳидан иборат бўлган механик тизимга таъсирини аниқлаш; ип ва тўқималарнинг асосий хусусиятларини ҳисобга олувчи математик моделлар қуриб ва уларга кирувчи параметрларни аниқлаш методикасини ишлаб чиқиш.

Ўтказилган тажрибалар натижаси қуйидаги хулосаларга олиб келди:

- кўпчилик тўқимачилик иплари ва тўқималари қовушқоқ-эластик хусусиятига эга;

- тўқимачилик иплари ва тўқималар учун механик модел сифатида Больцман-Вольтеррнинг моделини қўллаш мақсадга мувофиқ;

- тўқимачилик материалларининг кучланиш-деформация ҳолатини аниқлашда моделга кирувчи таъсир функцияси сифатида Ржаницын – Колтуновнинг уч параметрли ядросини қўллаш зарур.

Тажрибалар натижалари ва уларни реал жараёнга қўллаш учун моделга кирувчи параметрларни аниқлаш методикаси ишлаб чиқилиб, тўқимачилик иплари ва тўқималарнинг кучланиш-деформация ҳолатини ихтиёрий вақтда аниқловчи релаксация тенгламалари қурилди.

Ишда қовушқоқ-эластиклик назариясига асосланиб тўқиманинг анизотроп хусусиятларини, ҳар хил намликлардаги ҳолатини ҳисобга олувчи математик моделлар тавсия этилди.

Маълумки, тўқимачилик жараёнларининг мураккаблиги оддий ҳолларда ҳам назарий натижаларга асосланган тақрибий математик моделлар қуриш мураккаб масала ҳисобланади. Бунинг учун тажриба ва назария

орасидаги боғланишни аниқлаш керак. Тажриба аналитик ечимга энг яхши йўлни кўрсатади. Бу масалалар ишнинг **учинчи бўлимида** келтирилган.

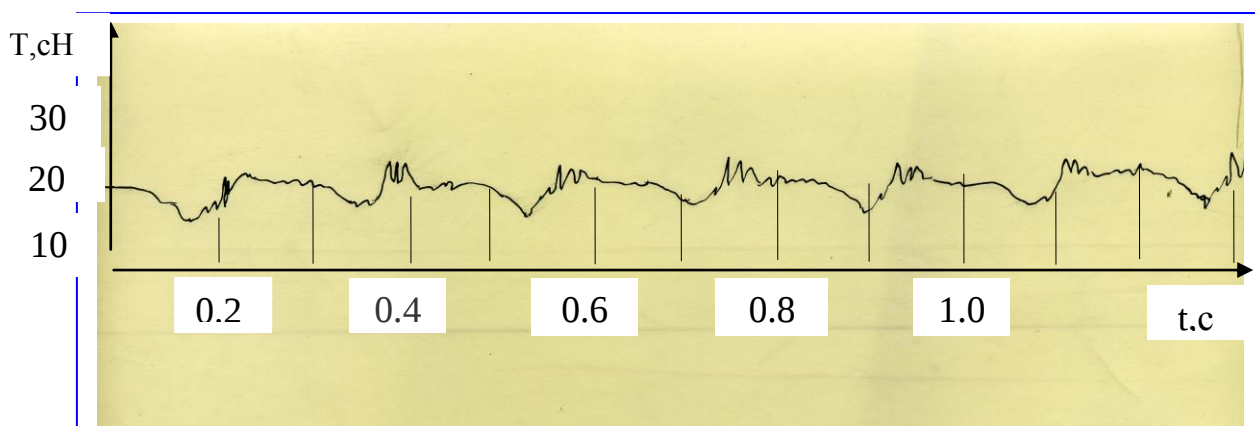
Ушбу бўлимда тўқув дастгоҳининг баъзи зоналарида, ипларнинг ковушқоқ-эластиклик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, ип ва дастгоҳ элементларининг ўзаро таъсири ўрганилган.

Бунинг учун СТБ-216 тўқув дастгоҳларидаги ипнинг тарангликларини тажрибалар орқали аниқланди.

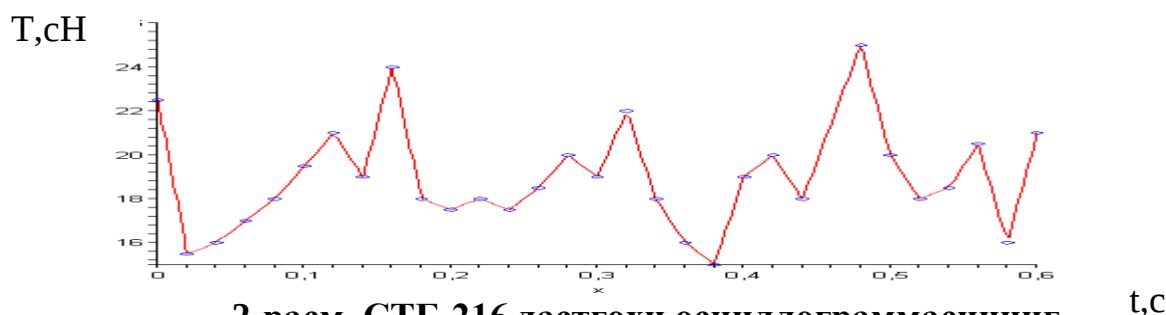
Тажриба натижасида олинган осциллограммалар (1-расм) таҳлил этилди.

Реал олинган осциллограммалар сплайн усули ёрдамида қайта ишланиб (2-расм), шу кўринишда танда ғалтагининг, танда ғалтаги ва скалонинг ҳаракатларини ифодаловчи тенгламаларга қўйилиб, «Maple» математик дастури ёрдамида ечилган ҳамда танда ғалтаги ва скалонинг ҳаракат қонунлари аниқланди.

Дастлаб танда ғалтагининг ҳаракати ўрганилган. Бунда танда ғалтаги радиусининг ўзгариши ипнинг барча кинематик ва динамик характеристикалари ўзгаришига олиб келинишини кўрсатди.



1-расм. Тарангликни ифодаловчи осциллограмма (СТБ-216 тўқув дастгоҳи учун)



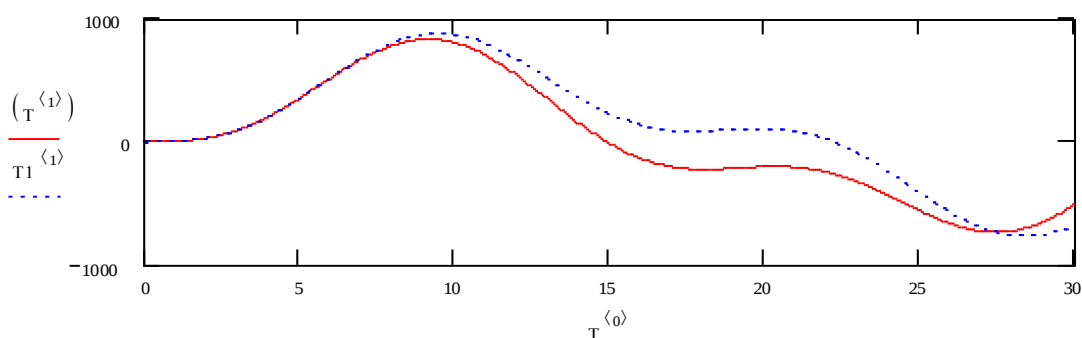
2-расм. СТБ-216 дастгоҳи осциллограммасининг аппроксимацияси.

Унинг натижасида ип таранглиги ўзгариб туради. Ип таранглиги ўзгариш амплитудасини камайтириш турли қўшимча қурилмалар воситасида амалга оширилиши мумкин. Бу масалани ечишнинг аналитик усули ишда келтирилган бўлиб, у жуда қулай ва арзон усул. Ип таранглиги амплитудасини камайтиришнинг аналитик усули ип динамикасини характерловчи параметрларни вариациялаш орқали амалга оширилади.

Масала қуйидагича қўйилади: танда ип таранглигини циклик ўзгариш қонуни берилган. Ип таранглигини ўзгармаслигини таъминловчи танда ғалтагининг айланиш қонунини аниқлаш талаб этилади. Бу масалани ечиш натижасида олинган ип таранглигини аниқловчи миқдорлар ҳомуза ҳосил қилиш зонасида 26,9%га, тўқимани жипслаш зонасида 32,4%га ва ўрта ҳол ҳолатида 26,6% га ошишини кўрсатди.

Танда ғалтаги ва скалонинг биргаликдаги ҳаракати дифференциал тенгламалар тизимини ечишга келтирилади. Умумий ҳолда бу тенгламаларга кирувчи коэффицентлар ипнинг реологик хусусиятларини ҳисобга олганда интеграл операторлар орқали аниқланади. Релаксация ядроси сифатида ишда уч параметрли ядро қабул қилинган.

Тенгламалар тизимини интеграллаб, танда ғалтаги ва скалонинг ҳаракатларини аниқловчи айланма ҳаракатлар айланиш қонунлари ва бурчак тезликларини ҳамда ип таранглигини ўзгариш қонуниятлари аниқланади. 3-расмда кучнинг реал қийматларида танда ғалтаги ва скалонинг ҳаракатларини аниқловчи бурчакларнинг ўзгариши билан ип таранглиги ўзгариш қонуниятлари келтирилган. Бу графикларда ипнинг қовушқоқлик хусусияти таъсири кўрсатилган.



3- расм. Ип таранглигининг вақт бирлиги ичида ўзгаришини ифодаловчи эгри чизиқлар (1- ипнинг қовушқоқлик хусусияти ҳисобга олинмаган; 2-қовушқоқлик хусусияти ҳисобга олинган)

Тажрибавий ва назарий изланишлар танда ғалтагининг ҳаракати давомида жипслаштиришдаги ип таранглигининг тебранма ҳаракати 10% атрофида эканлигини кўрсатди. Бу кўрсаткич танда ғалтаги иш жараёнининг охирида 16,8% га етди. Ип таранглигининг динамик ташкил этувчиси вақтга, бурчакнинг даврий ўзгаришига, таъсир этувчи кучларнинг елкасига ва бошқа параметрларга боғлиқ бўлади.

Тўқима ҳосил бўлиш зонасини чизиқли, қовушқоқ-эластик муҳит деб моделлаштирамиз. Танда ва арқоқ иплари орасидаги ишқаланишни ички ишқаланиш деб қараймиз. Бу ҳолда классик назарияга асосан бўйлама тўлқин тарқалишини туташ муҳитлар механикасида келиб чиқадиган

$$\rho \frac{d^2 U}{dt^2} = E^* \frac{d^2 U}{dx^2} \quad (1)$$

кўринишдаги дифференциал тенглама билан аниқлаймиз. Бу ерда x тўқима

қирғоғидан танда бўйича ўлчанадиган координата;
 $U(x, t)$ - тўқима нуқталарининг кўчиши; t - вақт; E - эластиклик модули;
 ρ - нисбий зичлик;

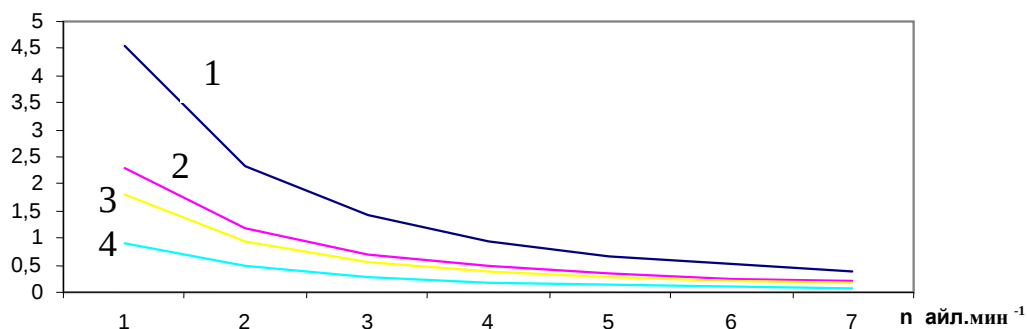
$$E^*(\varphi) = E[\varphi(t) - \int_0^t \Gamma(t - \tau)\varphi(\tau) d\tau] \quad (2)$$

кўринишдаги оператор.

Тавсия этилган модел орқали тўқима қирғоғи динамикасини тўлиқ таҳлил қилиш учун (2) ни ҳисобга олган ҳолда (1) дифференциал тенгламани вақтга ёки частотага боғлаб ечишга келтирилади. Параметрларининг қийматлари $E = 0,6 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2$; $A = 0,017$; $\alpha = 0,05$; $\beta = 0,005$ ларга тенг бўлган пахта ипидан тўқилган, полотно ўрилишли тўқиманинг тўқима ҳосил бўлиш зонаси аниқланган. Тенгламани ечиш учун сонли-аналитик усулдан фойдаланамиз. 4-расмда тўқима ҳосил бўлиш зонасининг механик параметрларга боғлиқлигини ифодаловчи графиклар келтирилган.

Натижалардан дастгоҳнинг бош вални тўлиқ бир айланишида эластик ҳол учун тўқима ҳосил бўлиш зонасининг узунлиги $L_{\text{эл.з}} = 1,28 \text{ см}$ ва қовушқоқлигини ҳисобга олган ҳолда эса унинг узунлиги $L_{\text{қ.эл.з}} = 1,16 \text{ см}$ га тенг эканлиги келиб чиқди.

$L, \text{см}$



4-расм. Тўқима ҳосил бўлиш зонасининг тебраниш частотасига

боғлиқлигини ифодаловчи эгри чизиклар

1- $\eta=10$, $E=0,6 \cdot 10^6$; 2- $\eta=20$, $E=0,6 \cdot 10^6$; 3- $\eta=10$, $E=2 \cdot 10^6$;

4- $\eta=30$, $E=2 \cdot 10^6$, $\beta=1,043$, $a=0,21 \text{ м/с}$.

Частотаси ω га тенг бўлган тебранма ҳаракат сўниш оралиғининг узунлиги $L/L_3 = 2\pi/\omega$ муносабатдан аниқланади. Хусусий частотанинг ўсиши билан тўқима ҳосил бўлиш зонасининг ўлчамлари камаёди. Технологик жараёни ўтиш шартларини башорат қилиш мақсадида 3 бўлимнинг охирида тўқув дастгоҳида ҳаракатланаётган ип таранглигига унинг қовушқоқлик характеристикалари таъсирини ўрганиш ҳақидаги масала ечилган.

Қовушқоқ-эластиклик назариясига асосланиб вақтнинг ҳар хил қийматларида олинган танда ипининг тарангликлари миқдорий кўрсаткичлари ип ва тўқув дастгоҳларидан иборат бўлган механик тизимни мустаҳкамликка ҳисоблаш билан биргаликда тўқув дастгоҳининг кучланиш ҳолатини башорат қилиш имкониятини беради.

Олинган сонли натижалар энг катта таранглик ва деформацияларнинг қийматлари «хомуза ҳосил қилиш-тўқима ҳосил бўлиш » зонасида эканлигини таъкидлайди.

Ишнинг **4 бўлимида** иплар динамикаси ўрганилиб, унда ипнинг қовушқоқ-эластиклик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда бўйлама, кўндаланг ва буралма тебранма ҳаракатлар таҳлил қилинган. Эркин тебранма ҳаракатда ипнинг қовушқоқлик хусусияти тебранма ҳаракатни сўнишига олиб келади. Тебранма ҳаракатнинг сўниш тезлиги ипнинг диссипатив хоссасини баҳолайди.

Диссертация ишида тўқимачилик материаллари учун аниқланган «синергетик эффект (диссипатив хусусиятларини интенсификация)» қаралаётган механик тизими динамикасини ўрганиш, тизимга кирувчи қатор параметрларнинг муқобил қийматларини аниқлаб, ип таранглигини стабиллаштириш имкониятини яратди.

Сонли тажрибаларга қўйилган масалалардан бири ип ёки тўқимани бир жинсли эмаслигини ифодаловчи параметрлардан бирини танлаш ва уни вариациялаш натижасида сўнувчанлик коэффициентини ҳамда бош резонанс амплитудаларни аниқловчи миқдорларни топишдан иборат.

Мисол тариқасида чизиқли зичлиги 29,4 текс бўлган ипнинг хусусий тебранма ҳаракати ўрганилган. Натижалардан сўнувчанлик коэффициентининг кичик қийматлари деярли ўзгармаслигини, катта қийматларида эса фарқлар мавжудлигини кўрсатди. Қўйилган масала сонли усул билан ечилди. Бу масалада эластиклик модули, ядро параметрлари ҳамда ип бурамлари вариация қилинди.

Олинган сонли тажрибалар натижаларидан эластиклик модулининг $E=0,6 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2$ қийматида частоталар жуфтликларининг бир-бирига яқинлашиши, уларга мос сўнувчанлик коэффициентларининг ўзаро кесишиши аниқланган. Бунда ипнинг эластиклик модули юқорида келтирилган қийматга тенг бўлганда ип таранглиги стабиллашади. Ип таранглигини стабиллашиши муҳим амалий аҳамиятга эга бўлиб, амалиётда қўллаш иқтисодий самарадорликни оширади.

Қаралган масалада қовушқоқ-эластиклик назариянинг ип ва тўқималарга қўллаш натижасида ип, тўқима ва тўқув дастгоҳларидан иборат бўлган механик тизимдаги динамик жараёнларнинг диссипатив хусусиятларини интенсификация, резонанс амплитудаларини тегишли хусусий частоталарнинг яқинлашиши ҳисобига камайтириш, тизимни аниқловчи механик параметрларнинг энг муқобил қийматларини аниқлаш натижасида ипларга қўйиладиган талабларни белгилаш имконияти яратилади.

Тўқимачилик иплари ва материаллари учун олинган бундай натижалар уларнинг хусусиятларини аниқловчи параметрларини синтез қилиш билан биргаликда янги, хусусиятлари олдиндан қўйилган талабларга жавоб бера оладиган материаллар яратиш имкониятини беради.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР ВА ТАВСИЯЛАР

1. Сонли-аналитик ва тажрибавий усуллар билан қовушқоқ-эластиклик назариясини тўқимачилик иплари ва тўқималарнинг кучланиш ва деформация ҳолатини ўрганишга жорий этиш мумкинлиги аниқланди. Шунингдек ип ва тўқималардаги кучланиш-деформация ҳолатини моделлаштиришда Больцман-Вольтеррнинг интеграл модели энг адекват модел ва унга кирувчи ядро сифатида уч параметрли ядрони қабул қилиниши реал жараёни акс эттириши кўрсатилди.

2. Ўтказилган тажрибалар асосида моделга ва ядрога кирувчи параметрларни аниқлаш методикаси ишлаб чиқилди. Тўқимачилик материалларини ихтиёрий ҳолатдаги ва ихтиёрий вақтдаги кучланиш-деформация ҳолатини аниқловчи релаксация ва ползучест тенгламалари қурилди.

3. Тажрибалар асосида қуйидагилар қайд этилди:

- тўқув ғалтагидаги танда ипининг камайиши ундаги тарангликни кўпайишига олиб келади;

- танда ипидаги энг кичик таранглик ўрта ҳол ҳолат пайтида, энг катта таранглиги эса тўқима ҳосил бўлиш зонасида ва ҳомузанинг энг катта очилишида содир бўлди;

- ипнинг қовушқоқ-эластиклик хусусиятини ҳисобга олиш ип таранглигини камайишига олиб келиши ҳамда қовушқоқликни характерлайдиган параметрларни ўзгариш чегаралари аниқланди. Бунга асосан $0,01 < A \leq 0,3$; $0,02 < \alpha \leq 0,26$; $0 < \beta \leq 0,01$.

4. Тавсия этилган модел ёрдамида анизотропик хусусиятга ва ҳар хил намлик ҳолатида бўлган тўқималарнинг кучланиш-деформация ҳолатини таҳлил этиш мумкинлиги кўрсатилди.

5. Ипнинг реологик хусусиятини ҳисобга олиш ип тебранма ҳаракатини сўндириш билан биргаликда тебраниш модаларининг ўзаро таъсирини кучайтириб системанинг диссипатив хусусиятини кучайишига олиб келади. Олинган эффект тўқимачилик иплари ва тўқималар учун бундай натижа уларнинг хусусиятларини аниқловчи параметрларини синтез қилиш билан биргаликда янги, олдиндан қўйилган талабларга жавоб бера оладиган, тўқималар яратиш имкониятини беради.

6. Тўқув дастгоҳида чизиқли зичлиги 29,4 тексли пахта ипини

1 метрига тўғри келадиган бурамлар сони $780 \div 820$ бўлганда ва эластиклик модули $0,6 \cdot 10^6 \div 2,7 \cdot 10^6$ Н/м² қийматларни қабул қилганда дастгоҳнинг иш унумдорлигини ошиши ҳамда тўқима сифатининг яхшиланиши аниқланди. Бунинг натижасида битта тўқув дастгоҳида 757000 сўм иқтисодий самара олинди.

7. Қовушқоқ-эластиклик назариясига асосланган тўқимачилик ипларининг деформацияланиши назарияси тўқимачилик технологиясини такомиллаштиришда ва янги юқори сифатли тўқималар ишлаб чиқишда муҳим аҳамиятга эга.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

1. Абдиева.Г.Б., Мавлянов.Т.М., Алишев.Ш Исследование механической системы с нитями в ткацких станках. //Ж. Ипак-Ташкент, 2000- №4. С.51-53.
2. Абдиева Г.Б., Мавланов Т.М. Динамика композитных нитей при продольном движении на ткацком станке. //Ж. Композиционные материалы: Уз. РНТК. Фан ва тараққиёт. 2001. №1. С.59-60.
3. Мавлянов Т.М., Эргашов М., Абдиева Г.Б. Исследование динамических процессов при формировании ткани с учетом их реологических свойств. //Ж. Проблемы текстиля-Ташкент, 2002- №1. С.45-48.
4. Абдиева Г.Б., Бариева Г.М. Исследование процесса деформирования текстильных материалов в условиях воздействия влажностных факторов. //Ж. Проблемы текстиля-Ташкент, 2003- №2. С.87-88.
5. Абдиева Г.Б., Мавлонов Т.М. Определение демпфирующих свойств текстильных материалов. //Ж. Проблемы текстиля-Ташкент, 2006-№3. С.80-82.
6. Абдиева Г.Б., Мавлянов Т.М., Шодмонкулов З.А. Построение алгоритмов расчета прочностных характеристик нитей на основе влажностно-временной аналогии. //Ж. «Проблемы информатики и энергетики», «Вопросы вычислительной и прикладной математики», Совместный выпуск-Ташкент, 2008-С.245-248.
7. Абдиева Г.Б. К расчету динамических характеристик текстильных материалов на основе теории вязкоупругости. //Ж. Вестник ТашИИТ-Ташкент, 2009-№1. С.31-33.
8. Абдиева Г.Б., Мавлонов Т.М. Исследование движения скало ткацкого станка. // Респ.науч.-прак.конф: Тез.докл. – Ташкент, 2002-С.52.
9. Абдиева Г.Б., Алишев Ш., Мавланов Т.М. Моделирование механической системы с нитями в ткацких станках. //Меж. научно-конф. «Лен-2000». Тез.докл. – Кострома, 2000-С.81-83.
10. Абдиева Г.Б., Мавлонов Т.М. Математическое моделирование физико- механических свойств текстильных нитей. //Международ. научно-конф. «Инновация-2001». Респ.науч.-прак.конф: Тез.докл. – Ташкент, 2001-С.181-183.
11. Абдиева Г.Б., Мавлянов Т.М. Исследование механической системы с нитями по теории вязкоупругости. // Меж. научно-конф. «Прогресс-2001». Тез.докл. – Иваново,2001-С.192.
12. Абдиева Г.Б., Мавлянов Т.М. Определение натяжения нити упругой системы заправки ткацкого станка. //Меж. научно-конф. «Поиск-2001». Тез.докл. – Иваново-2001.С. 91.
13. Абдиева Г.Б., Мавлянов Т.М. К вопросу моделирования динамических процессов механической системы с вязкоупругими нитями в ткацких станках. //Меж. научно-конф. «Поиск-2001». Тез.докл.–Иваново, 2001-С.114-115.

14. Абдиева Г.Б. Определение механических характеристик напряженно-деформированной вязкоупругой нити. //«Алгоритмлаш ва дастурлашнинг замонавий муаммолари» Респ.научно-конф. Тез.докл–Ташкент, 2001-С.61.

15. Абдиева Г.Б., Мавланов Т.М. Применение интегро-дифференциальных уравнений к решению задач динамики текстильных нитей и ткани. //Материалы международной конференции. Тез.докл-Самарканд, 2005-С.48-49.

16. Абдиева Г.Б. Определение напряженного состояния ткани в зоне ее формирования. //Материалы международной конференции «Современные проблемы и перспективы механики» Тез.докл – Ташкент, 2006-С.57-58.

17. Мавланов Т.М., Абдиева Г.Б. Применение теории вязкоупругости к определению напряженно-деформированного состояния текстильных материалов. //«Современные проблемы механики» Респ.научно-конф. Тез.докл- Самарканд, 2007-С.118-120.

Техника фанлари номзоди илмий даражасига талабгор Абдиева Гулара
Бабаниязовнинг 05.19.03 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
01.02.04 – Деформацияланувчан қаттиқ жисм механикаси
ихтисосликлари бўйича «**Ип ва тўқималардан иборат системанинг
кучланиш-деформация ҳолатини нозластик ва диссипатив
хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда баҳолаш**» мавзусидаги
диссертациясининг

РЕЗЮМЕ СИ

Таянч сўзлар: қовушқоқ-эластиклик, релаксация, ядро, иплар динамикаси, математик модел, деформация, кучланиш, ядро параметрлари, динамик натижа, ишлов берилган танда ипи, мато.

Тадқиқот объектлари: тўқимачилик технологияси жараёнлари.

Ишнинг мақсади: Иплар ва тўқималарнинг қовушқоқ – эластиклик хусусиятларини ҳисобга олувчи математик моделлар орқали тўқув дастгоҳидаги ҳаракатланаётган ипларни нотекислигини барқарорлаштириш.

Тадқиқот методлари: тўқувчилик жараёнидаги иплар ҳаракатини ўрганиш қовушқоқ-эластиклик назарияси, тебранма ҳаракатлар назарияси, дифференциал тенгламалар назариясига асосланиб олиб борилди. Тажрибавий тадқиқотлар асосан институт қошидаги «Centexuz» сертификация лабораториясида замонавий жиҳозларда ўтказилди.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: диссертация ишида ипларнинг қовушқоқ-эластиклик хусусиятлари ўрганилиб, бу хусусиятларни иплар таранглигига таъсири аниқланди. Олиб борилган назарий ва тажрибавий изланишлар натижалари иплардаги динамик жараёнларни ўрганишга жорий этилди. Тажриба йўли билан ўтказилган изланишлар иплар ва тўқималар қовушқоқ-эластиклик хусусиятга эга эканлигини

тасдиқлади. Математик модел сифатида Вольтеррнинг интеграл формуласи қўлланилди. Интеграл ядроси сифатида, иплардаги механик жараёнларни тўла акс эттира оладиган, уч параметрли Ржаницын-Колтунов ядроси қабул қилинди. Қабул қилинган моделнинг адекватлиги ишда тасдиқланган.

Иплардаги қовушқоқ-эластиклик хусусиятини тўқув жараёнига таъсири ўрганилиб, иплар ва тўқималар учун математик модел тавсия этилди. қабул қилинган моделни иплардаги динамик жараёнларни тахлил этиб, динамик эффектлар олинди.

Амалий аҳамияти: иплардаги қовушқоқ-эластиклик хусусиятини тўқув жараёнига таъсири ўрганилди ва иплар учун математик модел тавсия этилди; моделга кирувчи параметрларини аниқлаш методикаси ишлаб чиқилди; бир жинсли бўлмаган иплар учун динамик эффект олинди, бунинг натижасида ипларнинг механик параметрларини энг рационал қийматларини аниқлаш услуги таклиф этилди; сифатли махсулотлар олиш учун ипга қўйиладиган талаблар аниқланди.

Татбиқ этиш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги: диссертация ишининг натижалари ООО «ТАШКАЯТЕКСТИЛ» қўшма корхонасида ишлаб чиқариш шароитида кутилаётган иқтисодий самара иплар узилишини камайишига боғлиқ бўлиб, 2007 йил нархларида 1 тўқув дастгоҳи учун 757000 сўмни ташкил этади.

Қўлланиш соҳаси: тўқимачилик саноати.

Р Е З Ю М Е

диссертации Абдиевой Гулары Бабаниязовны на тему: **«Оценка напряженно-деформированного состояния системы нити и ткани с учетом неупругих и диссипативных свойств»** на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.19.03 – «Технология текстильных материалов» и 01.02.04-«Механика деформируемого твердого тела»

Ключевые слова: Вязко-упругость, релаксация, ядро, динамика нити, математическая модель, нестабильный материал, ортотропность, стабилизация натяжения, деформация, напряжение, параметры ядра, динамический эффект, обработанная нить, нить основы, ткань.

Объекты исследования: Нить, ткань и технологические процессы в ткачестве.

Цель работы: На основе классической теории вязкоупругости исследовать влияние физико-механических параметров нитей на качество вырабатываемых тканей и разработка методики расчета условий формирования ткани.

Методы исследования: Работа содержит теоретические и экспериментальные исследования и основаны на использовании элементов механики нити, механики сплошной среды и классической теории вязкоупругости. Основные выводы, рекомендации и решения,

базирующиеся на результатах, проведенных теоретико-экспериментальных исследований с применением современных методов науки и измерительных приборов, а также на результатах экспериментальных изучений в современных научных лабораториях.

Полученные результаты и их новизна: на основе наследственной теории вязкоупругости разработана математическая модель для нити и тканей и определены рациональные механические и технологические параметры, позволяющие стабилизировать натяжения нитей основы.

Практическая значимость: с целью улучшения качественных характеристик ткани разработаны требования к качеству нитей, поступающих в ткачество, позволяющие решить задачу выбора рациональных технологических параметров.

Степень внедрения и экономическая эффективность: экономическая эффективность от внедрения результатов исследования составляет 757000 сумов на один станок в год в ценах на 2007 год.

Область применения: текстильная промышленность.

RESUME

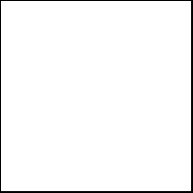
Thesis of Gulara Abdieva on the scientific degree competition of the doctor of philosophy in technical science on specialty 05.19.03 –“Technology of textile materials” and 01.02.04-“Mechanics of Deformable Rigid Body” the subject
«Valueing tension-warping on thread condition system and fabric with account of nouelastic and dissipative properties»

Key words: Viscous-elasticity, a relaxation, a kernel, dynamics of a string, mathematical model, stable material, orthotropic, stabilization of a tension, deformation, a pressure, parameters of a kernel, the dynamic effect, the processed string, a base string , a fabric.

Subjects of the inquiry: The string, a fabric and technological processes in weaving.

Aim of the inquiry: On the basis of the classical theory the viscous-elasticity researching the influences of physical-mechanical parameters of strings on quality of produced fabrics and a design developing the assumption of fabric formation conditions.

Methods of inquiry: The Work contains theoretical and experimental researches and are established on elements usage of string mechanics, the mechanics of the continuous environment and the classical theory of viscous-elasticity. The basic conclusions, recommendations and decisions basing on the results, the lead theoretical-experimental researches with application of modern methods of a science and measuring devices, and also on results of experimental studying in modern scientific laboratories.



The results achieved and their novelty: On the basis of the hereditary theory viscous-elasticity the mathematical model is developed for a string and fabrics and the rational mechanical and technological parameters are certain, allowing stabilization the tension of base strings.

Practical value: With the purpose of improvement of qualitative characteristics of a fabric requirements to quality of the strings acting in weaving, allowing to solve a problem, a choice of rational technological parameters are developed.

Degree of embed and economic effectivness: Economic efficiency from introduction of results of research makes 757000 sum on one machine in the prices of 2007.

Sphere of usage: The textile industry.

Изланувчи