

8D07206- «Тоқыма материалдарының технологиясы және жобалануы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Мурзабаева Гулжан Кобланбековнаның диссертациялық жұмысына

АННОТАЦИЯ

Диссертацияның тақырыбы: Өндірілетін иірімжіптің сапасын арттыру үшін тарау машинасында талшықтарды кардты тараудың технологиялық процесін есептеу және оңтайландыру

Жұмыстың мақсаты: Иіру процесінің технологиялық кезеңдерінде талшық қасиеттерінің өзгеруінің иірімжіп қасиеттеріне әсерін зерттеу арқылы алынатын өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыру.

Алға қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін келесі міндеттер қойылды:

- алынатын иірімжіптің физикалық және механикалық қасиеттеріне және оларды жақсартуға тарау процесінің әсерін бағалау;
- тарау машинасы қалпақшаларының қозғалысы жылдамдығының таспа мен иірімжіптің қасиеттеріне әсері экспериментальді зерттеу;
- иірімжіптің қасиеттеріне қабылдау барабаны жылдамдығы өзгеруінің әсерін тәжірибе жүзінде зерттеу;
- «негізгі барабан – қалпақшалар» аймағындағы жалпы тарау дәрежесін есептеу;
- таралған өнімді шығару жылдамдығының иірімжіптің сапалық көрсеткіштеріне әсерін тәжірибелік зерттеу;
- кардты тарау машинасының жұмысшы органдары жылдамдықтарының оңтайлы параметрлерін тәжірибе жүзінде анықтау;
- тарау машинасының технологиялық параметрлерін теориялық зерттеу барысында өңделетін шикізат қасиеттерінің өзгеруі мен сапасына әсер ететін факторларды анықтауға мүмкіндік беретін математикалық модельдер әзірлеу

Зерттеу әдістері.

Зерттеу жұмыстарында жартылай өнімдер мен иірім жіп өнімдерінің сапасын тексеру әдістері, математикалық статистика және есептеу математикасы, компьютерлік бағдарламалық қамтамасыз ету және қазіргі заманғы өлшеу әдістері мен бағалау құралдары қолданылды.

Қорғалатын негізгі ережелер (дәлелденген ғылыми гипотезалар және жаңа білімді құрайтын басқа тұжырымдар):

- тарау машинасының қалпақ қозғалысының жылдамдығы өзгеруінің таспа мен иірімжіптің сапасына әсерін сараптау;
- қабылдау барабанының жылдамдық режимдерінің өзгеруінің иірімжіптің біртегіссіздік, ақаулық, түктілік және беріктік көрсеткіштеріне әсері;
- таралған өнімді шығару жылдамдығының алынатын иірімжіптің сапалық көрсеткіштеріне әсері;
- кардты тарау машинасының негізгі жұмысшы органдарының оңтайлы жылдамдық режимдері;

- таспа мен иірімжіп қасиеттерінің сапасына әсер ететін фактоларды анықтауға мүмкіндік беретін математикалық модельдер әзірлену.

Зерттеудің негізгі нәтижелері:

Зерттеу барысында практикалық маңызы бар ғылыми нәтижелер алынды.

1. Ғылыми дереккөздерді саралау иірімжіптің қасиеттеріне технологиялық жабдықтардың реттеулері мен өткелдердің өзгеруіне байланысты талшық сапасы параметрлерінің өзгеруі сөзсіз әсер ететінін көрсетті, бірақ иірімжіптің қасиеттері мен олардың құрылымы мен қалыптасу жағдайлары арасындағы корреляция ғылыми тұрғыдан дәлелденбеген. Сонымен қатар, иірімжіп құрылымын сипаттаған кезде оның тарау машинасының технологиялық және кинематикалық параметрлеріне тәуелділігі ескерілмеген, ал кәсіпорындарда иірімжіптің сапасын жақсартуға бағытталған процесс параметрлерін таңдау әдістері әзірленбеген.

2. Ғылыми әдебиеттерді салыстырмалы талдау нәтижесінде өткелдер бойындағы талшықтардың өзгерістерін, иірімжіптің пайда болу параметрлерін және оның қасиеттерін зерттеуді ескере отырып, жіптің сипаттамаларын басқару бойынша ұсыныстар әзірлеуден тұратын негізгі ғылыми проблема анықталды.

3. Иіру өндірісінде алынатын иірімжіптің физикалық және механикалық қасиеттеріне және оларды жақсарту үшін тарау процесінің үлкен әсер ететіні дәлелденді.

4. Кардты тарау машинасы қалпақшалырының қозғалысы жылдамдығының таспа мен иірімжіптің қасиеттеріне әсері экспериментальді зерттелді. Зерттеу барысында қалпақ қозғалысының жылдамдығы артқан сайын қысқа талшық құрамы (SFC) және біртегіссіздігі (U%) азаятындығын және қалпақтың жылдамдығы 320 мм/мин болғанда, таспа мен иірім жіптің сапасы айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Зерттеу нәтижесі бойынша қалпақтың тиімді қозғалыс жылдамдығы ретінде 320 мм/мин ұсынылады.

5. Тарау машинасының қабылдау барабаны жылдамдығының иірімжіп қасиеттеріне әсері тәжірибе жүзінде зерттелді. Қабылдау барабанының жылдамдығы ұлғайған сайын, екінші таспалау өткелінде таспаның біркелкі еместігі азайды және сонымен қатар иірімжіптің біртегіссіздігі (U%), ақаулары (IP), және түктілігі (H) азайды, ал иірімжіптің беріктік (cN/текс) көрсеткіші төмендеді.

6. Тарау машинасындағы «Негізгі барабан – қалпақшалар» аймағындағы жалпы тарау дәрежесі есептелді. Талшықтардың тарау аймағында болу уақыты мен тарау дәрежесінің деректерін талдау негізгі барабанның сызықтық жылдамдығын арттыру тарау машинасының C60 және TC-03 маркалары үшін қалпақша гарнитураларында талшықтың орташа болуы уақытының қысқаруына әкелетінін көрсетті.

7. Иірімжіптің сапалық көрсеткіштеріне таралған өнімді шығару жылдамдығының әсері тәжірибе жүзінде зерттелді. Шығару жылдамдығы 180 мин⁻¹-тан 210 мин⁻¹-қа артқан сайын иірім жіптің біртегіссіздігі U% аз мәнде артты, ақаулар үздіксіз көбейді, беріктігі 16,8 cN/tex-тен 16,0 cN/tex-ке

төмендеді, түктілігі аз деңгейде 4,2%-дан 4,8%-ға жоғарылады, иірімжіптің ұзаруы 5,42%-дан 5,25%-ға төмендеді. Нәтижесінде таралған өнімді шығару жылдамдығын арттыру, алынатын иірімжіптің сапалық көрсеткіштерін төмендететіні анықталды.

8. Кардты тарау машинасының оңтайлы жылдамдық режимдері тәжірибе жүзінде анықталды. Кардты тарау машинасының жұмысшы органдары жылдамдықтарының оңтайлы параметрлері ретінде: қабылдау барабанының жылдамдығы 1260 мин^{-1} , негізгі барабан жылдамдығы 520 мин^{-1} , ал қалпақшалар жылдамдығы 320 мм/мин ұсынылды.

9. Тарау машинасының технологиялық параметрлерін теориялық зерттеу барысында кардты таспаның біртегіссіздігі ($U\%$) және тәжірибе нәтижелеріне негізделген иірімжіптің салыстырмалы беріктігі (R_{km}) параметрлерін көрсететін математикалық модель негізінде теңдеулер алынды. Алынған регрессиялық математикалық модельдер зерттелген процестің дұрыстығын жеткілікті дәлдікпен көрсетті.

Алынған нәтижелердің жаңашылдығы мен маңыздылығын негіздеу:

- иірімжіптің қасиеттеріне технологиялық жабдықтардың реттеулері мен өткелдердің өзгеруіне байланысты талшық сапасының өзгеруіне әсері сарапталды. Нәтижесінде таспаның, иірімжіптің физика-механикалық қасиеттері иіру өндірісіндегі тарау машинасының технологиялық және кинематикалық параметрлеріне тәуелділігі анықталды;

- тарау машинасының қалпақшалары қозғалысы жылдамдығының таспа мен иірімжіптің қасиеттеріне әсері зерттелді. Зерттеу нәтижесінде қалпақшалардың тиімді қозғалыс жылдамдығы ретінде 320 мм/мин ұсынылады;

- тарау машинасы қабылдау барабанының жылдамдығы жоғарылаған сайын, екінші таспалау өткелінде таспаның біртегіссіздігі төмендейтіні және сонымен қатар иірімжіптің біртегіссіздігі ($U\%$), ақаулары (IP_I), және түктілігі (H) азаятыны, ал иірімжіптің беріктік ($cH/\text{текс}$) көрсеткіші төмендейтіні анықталды;

- талшықтардың тарау аймағында болу уақыты мен тарау дәрежесінің деректерін талдау барысында негізгі барабанның сызықтық жылдамдығын арттыру тарау машинасының қалпақша гарнитураларында талшықтың орташа болуы уақытының қысқаратыны анықталды;

- тарау машинасының шығару жылдамдығын 180 мин^{-1} -тан 210 мин^{-1} -қа арттырған сайын иірім жіптің біртегіссіздігі $U\%$ артты, ақаулар үздіксіз көбейді, беріктігі $16,8 \text{ cN/текс}$ -тен $16,0 \text{ cN/текс}$ -ке төмендеді, түктілігі 4,2%-дан 4,8%-ға жоғарылады, иірімжіптің ұзаруы 5,42%-дан 5,25%-ға төмендеді. Таралған өнімді шығару жылдамдығын арттыру, алынатын иірімжіптің сапалық көрсеткіштерін төмендететіні анықталды.

- алынатын таспа мен иірімжіптің сапалық көрсеткіштерін жақсартатын тарау машинасының жұмысшы органдары жылдамдықтарының оңтайлы параметрлері анықталды;

- кардты таспаның біртегіссіздігі (U%) және иірімжіптің салыстырмалы беріктігі (Rkm) параметрлерін анықтайтын көп факторлы экспериментті жоспарлау негізіндегі математикалық модельдер әзірленді;

- зерттеу барысында алынған нәтижелер мен практикалық ұсыныстарды иіру кәсіпорындарының өндірістік регламентіне енгізу иірімжіптің физика-механикалық қасиеттерін жүйелі түрде арттыруға және дайын өнімнің бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ғылымды дамыту бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:

Диссертациялық жұмыс М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің «Тоқыма материалдарының технологиясы және жобалануы» кафедрасының Б-21-09-07 - «Инновациялық тоқыма. Пішіндеу және безендіру принциптері» мемлекеттік қаржыландырылатын ғылыми-зерттеу жоспарына сәйкес орындалды.

Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасында ғылымды дамытудың басым бағыттарының «Табиғи ресурстарды, оның ішінде су ресурстарын тиімді пайдалану, геология, қайта өңдеу, жаңа материалдар мен технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен құрылымдар» бағытына сәйке келеді. Орындалған диссертациялық жұмыс тоқыма саласындағы табиғи шикізатты ұтымды пайдалану және алынатын өнімнің сапасын жақсартуға бағытталған.

Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесі:

Диссертациялық зерттеулерді жүргізу барысындағы барлық аналитикалық және тәжірибелік жұмыстарды ғылыми кеңесшінің қатысуымен докторант өзі жасады. Диссертация тақырыбы бойынша жалпы 9 ғылыми мақала жарияланды. Оның ішінде, Scopus деректер базасына енетін журналдарда 2 мақала, ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің тізбесіне енетін басылымда 2 мақала, Халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар жинақтары мен материалдарында 5 мақала жарияланды. Мақалалардың материалдары диссертациялық жұмыстың негізгі мазмұнын қамтиды.

1. International Review of Mechanical Engineering (I.R.E.M.E.) журналындағы «Determination of the Optimum Speed Mode of the Carding Machine» мақалада – шолуды дайындау, эксперименттік мәліметтерді алу, өңдеу және талқылау.

2. Industria Textila ғылыми журналында жарияланған «Impact of taker-in speed on the characteristics of ring-spun yarn» мақаласында – деректерді жинақтау, мәліметтерді өңдеу және нәтижелерді интерпретациялау.

3. «ВЕСТНИК ВКТУ» ғылыми журналында жарияланған «Кардты тараудың технологиялық режимдерінің өзгеруінің таспа мен иірім жіптің сапалық көрсеткіштеріне әсері» атты мақалада – шолуды дайындау, эксперименттік мәліметтерді алу, визуализациялау.

4. «Механика және технологиялар» ғылыми журналында жарияланған «Тарау жылдамдығының иірім жіптің сапалық көрсеткіштеріне әсері»

ғылыми мақалада – деректерді жинақтау, эксперименттік мәліметтерді алу, мәліметтерді өңдеу.

5. Eurasian Education, Science and Innovation Journal Proceedings of the XI international scientific practical conference “Machine learning today, prospects and threats” Халықаралық ғылыми-зерттеу конференциясының жинақтарында жарияланған «Анализ конструкции современных кардочесальных машин» ғылыми мақаласында – дереккөздерге шолу жасау, материалдарды жинақтау.

6. «Әуезов оқулары – 20: Мұхтар Әуезов мұрасы – ұлт қазынасы» атты М.О. Әуезовтің 125 жылдығына арналған халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция жинақтарында жарияланған «Кардты тарау машинасының қалпақшаларының тиімділігіне әсер ететін факторлар» ғылыми мақалада – дереккөздерге шолу жасау, материалдарды жинақтау, өңдеу.

7. «Industrial Technologies and Engineering – ICITE-2022» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция жинақтарында жарияланған «Determination of fibers’ non-combed part length held by flats» ғылыми мақаласында – деректерді жинақтау, мәліметтерді алу, нәтижелерді өңдеу.

8. «E3S Web of Conferences 474, 01024 (2024), ICITE 2023» Scopus деректер базасына енген конференция жинағында жарияланған «The influence of increasing the productivity of the carding machine on the quality indicators of the card sliver» ғылыми мақалада – шолуды дайындау, мәліметтерді алу, визуализациялау.

9. «E3S Web of Conferences 474, 01024 (2024), ICITE 2023» Scopus деректер базасына енген конференция жинағында жарияланған «The influence of the average residence time of the fiber in the set of the main drum and the flats of the carding machine on the carding degree» ғылыми мақалада – деректерді жинақтау, мәліметтерді өңдеу және нәтижелерді интерпретациялау.