

АСПАЗДАРДЫҢ ДЕНСАУЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ҚОРҒАНЫС ФАРТУГЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Л.Т. САРТТАРОВА* , Н.А. ЕГЕН , М.Т. КАЛДЫГУЛОВА 

(Алматы технологиялық университеті, 050012, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Төле би 100)

Автор-корреспонденттің электронды поштасы: sarttarova.l@atu.kz*

Бұл зерттеу асханалық өндірісте қызмет атқаратын аспаздардың еңбек қауіпсіздігін арттыруға бағытталған арнайы жұмыс киімінің эргономикалық, гигиеналық және қорғаныс қасиеттерін кешенді бағалауға арналған. Жұмыс барысында негізгі назар екі материал түріне – негізгі жұмыс костюміне арналған Панацея Премиум В7420 матасына және қорғаныс фартугына арналған отқа төзімді Пробан материалына аударылды. Зерттеудің мақсаты – аспаздардың кәсіби қызметінің биомеханикалық ерекшеліктерін ескере отырып, қауіпсіз және эргономикалық киім моделін ғылыми тұрғыдан негіздеу. Зертханалық сынақтар материалдардың физика-механикалық беріктігін, ауа өткізгіштік деңгейін, термиялық тұрақтылығын, ылғал сіңіру қабілетін, жану динамикасын және гигиеналық сипаттамаларын анықтауға бағытталды. Қосымша ретінде, аспаз жұмысына тән қозғалыстар: алға еңкею, қолды жоғары көтеру, жсылдам бұрылу және ұзақ уақыт тік тұру жағдайлары кезінде фартуктың эргономикалық бейімділігі бағаланды. Пробан материалының жоғары температура әсеріне төзімділігі, өздігінен соғу қабілеті және деформацияға ұшырамауы оның кәсіби қауіптерді азайтуда тиімді шешім екенін көрсетті. Сондай ақ Пробан материалының термиялық әсерден, ашық жалыннан және жоғары температуралық факторлардан қорғау деңгейін айтарлықтай арттыратынын көрсетті. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде аспаздарға арналған арнайы киімнің қауіпсіздік, жайлылық және функционалдық талаптарға толық сәйкес келетін ғылыми негізделген моделі ұсынылды.

Негізгі сөздер: эргономика, қорғаныс материалдары, асханалық өндіріс, отқа төзімді, Пробан, термиялық тұрақтылық.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЗАЩИТНОГО ФАРТУКА С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПОВАРОВ

Л.Т.САРТТАРОВА*, Н.А.ЕГЕН, М.Т.КАЛДЫГУЛОВА

(Алматинский технологический университет, 050012, Республика Казахстан, г.Алматы, Толе би 100)

Электронная почта автора-корреспондента: sarttarova.l@atu.kz*

Данное исследование посвящено комплексной оценке эргономических, гигиенических и защитных свойств специальной рабочей одежды для поваров, направленной на повышение уровня профессиональной безопасности в условиях пищевого производства. Основное внимание уделено двум типам материалов – ткани Панацея Премиум В7420, применяемой для изготовления базового рабочего костюма, и трудногорючему материалу Пробан, используемому для проектирования защитного фартука. Цель исследования заключается в научном обосновании безопасной и эргономичной модели одежды с учетом биомеханических особенностей профессиональной деятельности поваров. Лабораторные испытания были направлены на определение физико-механической прочности материалов, уровня воздухопроницаемости, термостойкости, влагопоглощения, динамики горения и санитарно-гигиенических характеристик. Дополнительно проведена эргономическая оценка поведения фартука при типичных производственных движениях: наклон вперед, поднятие рук, быстрый поворот корпуса и длительная работа в положении стоя. Материал пробан продемонстрировал устойчивость к воздействию высоких температур, способность к самозатуханию и сохранение структуры при контакте с горячими брызгами масла, что подтверждает его эффективность как защитного барьера. Полученные результаты показали что материал Пробан значительно увеличивает уровень защиты от теплового воздействия, открытого пламени и термических факторов. По итогам исследования разработана научно обоснованная модель двухкомпонентного комплекта специальной одежды, соответствующая требованиям безопасности, комфорта и функциональности.

Ключевые слова: эргономика, защитная одежда, кухонное производство, огнестойкие материалы, Пробан, термостойкость.

STUDY THE PROPERTIES OF A PROTECTIVE APRON TO ENHANCE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY OF CHEFS

L.T. SARTTAROVA*, N.A. YEGEN, M.T. KALDYGULOVA

(Almaty technological university, 050012, Kazakhstan, Almaty, Tole bi 100)

Corresponding author's e-mail: sarttarova.l@atu.kz*

This study is dedicated to a comprehensive evaluation of the ergonomic, hygienic, and protective properties of specialized workwear for chefs aimed at increasing the level of occupational safety in food production environments. The main focus is placed on two types of materials: Panacea Premium B7420 fabric, applied in the design of protective apron. The purpose of the research is to scientifically justify a safe and ergonomic clothing model, taking into account the biomechanical characteristics of chefs' professional activities. Laboratory tests were conducted to determine the physical and mechanical strength of the materials, air permeability level, thermal resistance, moisture absorption, burning dynamics, and sanitary-hygienic properties. Additionally, an ergonomic assessment of apron performance was carried out during typical production movements such as bending forward, raising arms, rapid torso rotation, and prolonged standing. The Proban material demonstrated resistance to high temperatures, the ability to self-extinguish, and structural stability when exposed to hot oil splashes, confirming its effectiveness as a protective barrier. The obtained results showed that Proban significantly increases the level of protection against heat exposure, open flame, and thermal hazards. Based on the findings, a scientifically grounded model of a two-component set of specialized workwear was developed, meeting the requirements of safety, comfort, and functionality.

Keywords: ergonomics, protective clothing, kitchen production, flame-retardant materials, Proban, thermal resistance.

Kіpіcne

Қоғамдық тамақтандыру саласында еңбек ететін аспаздардың кәсіби қызметі жоғары температура, ашық жалын, ыстық бу, май шашырауы және ұзақ уақыт бойы тұрып жұмыс істеу сияқты өндірістік факторлармен тікелей байланысты. Мұндай ортада жұмысшының денсаулық қауіпсіздігін қамтамасыз ету – өндірістік гигиенаның негізгі талаптарының бірі. Соңғы жылдары тағам өндірісіндегі қауіпсіздік стандарттары күшейіп, қызметкерлердің қорғаныс киіміне қойылатын талаптар да артты. Әсіресе, термиялық әсерлерден қорғайтын арнайы материалдардың тиімділігі мен эргономикалық қасиеттерін ғылыми тұрғыда бағалау қажеттілігі өзекті мәселе болып отыр.[1]

Аспаздарға арналған қорғаныс фартугын жобалау кезінде киімнің отқа төзімділігі, материалдың физика-механикалық беріктігі, ауа және бу өткізгіштігі, ылғал сіңіру қабілеттілігі, сонымен қатар биомеханикалық қозғалыстарға бейімделуі сияқты көрсеткіштер маңызды рөл атқарады. Өндірістік ортада қауіптің жоғары болуына байланысты фартуктың тиімді моделі қызметкердің қауіпсіздігін арттырумен қатар, оның жұмыс өнімділігі мен жайлылығына әсер етеді.[2]

Егер аспаздар үшін арнайы қорғаныс фартугын отқа төзімді, баяу жанғыш, термиялық тұрақтылығы жоғары Пробан материалынан жобалап, ал негізгі костюмге Панацея матасын

қолдансақ, жалын, ыстық май шашырауы және механикалық әсерлер жағдайында қызметкердің еңбек қауіпсіздігін айтарлықтай арттырады және эргономикалық жайлылық сақтайды.[3]

Осы зерттеу жұмысының мақсаты – аспаздар үшін арнайы қорғаныс фартугын ғылыми негізде бағалау, оның материалдық құрамын, функционалдық тиімділігін және эргономикалық сипаттамаларын талдау. Зерттеу барысында Пробан сияқты отқа төзімді материалдардың қасиеттері зертханалық сынақтар арқылы салыстырылып, өндірістік жағдайларда қолдану қолайлылығы анықталды. Алынған нәтижелер тағам өндірісінде пайдалануға арналған қауіпсіз әрі тиімді арнайы киім үлгісін жобалауға мүмкіндік береді.

Осылайша, зерттеудің өзектілігі тағам өндірісі қызметкерлерінің кәсіби денсаулығын қорғауға бағытталған заманауи, эргономикалық әрі жоғары қорғаныс деңгейіне ие жұмыс киімін жасау қажеттілігімен айқындалады.[4]

Зерттеу әдістері мен материалдары

Зерттеу жұмысының материалдық базасы ретінде аспаздардың кәсіби қызметінде жиі қолданылатын екі түрлі тоқыма материалы таңдалды: негізгі жұмыс костюміне арналған Панацея Премиум B7420 матасы және қорғаныс фартугына арналған отқа төзімді Пробан материалы. Аталған материалдар өндірістік гигиена, термиялық қауіпсіздік және эргономика талаптарына сәйкес таңдалып, олардың

құрылымдық, физикалық және химиялық қасиеттері кешенді талдаудан өткізілді.[5]

Материалдардың сапалық көрсеткіштерін бағалау үшін бірқатар стандартизеленген сынақ әдістері қолданылды. Талшықтың құрамын, жіптің құрылымын және материалдың тоқылу тығыздығын анықтау ГОСТ 3816-81, ГОСТ 6611.2-73 және ГОСТ 8847-85 талаптарына сәйкес жүргізілді. Маталардың физика-механикалық беріктігі, оның ішіндегі созылуға және жыртылуға төзімділігі ГОСТ 270-75 әдістері бойынша бағаланды. [6]

Материалдардың қасиеттерін салыстыру үшін зертханалық деректер негізінде интегралды бағалау әдістері қолданылды. Кестеде көрсетілгендей, екі материалдың негізгі эксплуатациялық параметрлері салыстырылып, олардың қауіпсіздік деңгейіне әсер ету коэффициенті есептелді. Алынған сандық мәліметтер математикалық статистика әдістерімен өңделіп, стандартты қателік, орташа мән вариациялық коэффициенттер анықталды.

Осы тәсілдер жиынтығы зерттеу нәтижелерінің дәлдігі мен ғылыми негізділігін қамтамасыз етті және аспаздарға арналған арнайы қорғаныс фартугын жобалауда материалдардың тиімділігін кешенді бағалауға мүмкіндік берді.

Нәтижелер және оларды талқылау

Тамақ өндірісіндегі еңбек ортасы көпфакторлы физикалық, химиялық және

Кесте 1. Қауіп факторларын бағалау

№	Қауіп факторы	Температуралық немесе әсер ету деңгейі	Әсер ету механизмі
1	Май шашырауы	180-250°C	Конвективті жылу және қызған май тамшылары
2	Пеш/плита жылуы	150-200°C	Инфрақызыл сәуле және жанама қызу
3	Ыстық бу	100-110°C	Бу күйігі, ылғалды жылу
4	Өткір құралдар	Механикалық күш 10-20 Н	Қию, тесу, жырту
5	Химиялық заттар	Хлор, сілті, жуғыш ерітінділер	Полимер бұзылуы, түс өзгеруі

Пеш пен плита аймағындағы 150-200°C диапазонындағы инфрақызыл сәулелену де елеулі қауіпті фактор болып табылады. Инфрақызыл сәулеленің ткань беткі қабатында абсорбциясы радиациялық жылу тасымалын күшейтіп, материалдың ішкі құрылымына жылудың терең өтуін жылдамдатады. Сондықтан фартуктың талшықтық матрицасы термо-стабильді болуы, ал жылулық релаксация уақыты ұзақ болуы тиіс. Қаныққан бу әсері кезінде конденсация құбылысы жасырын жылу бөлінуімен қатар жүреді, бұл ылғалды күйікке әкеледі. Сондықтан материалдың гидрофобты қасиеттері, су

термикалық жүктемелермен сипатталады. Аспаздар күнделікті кәсіби қызметінде жоғары температуралы жабдықтармен, тез қызатын майлармен, өткір құралдармен және агрессивті химиялық реагенттермен тікелей әрекеттеседі. Осы факторлардың жиынтық әсері қызметкерлердің кәсіби қауіпсіздігіне елеулі қатер төндіреді. [7]

Зерттеу барысында аспаздардың жұмыс процессіне тән негізгі қауіп көздері анықталды және тәуекел деңгейі бағаланды.

Кәсіби аспаздардың еңбек ортасы көпкомпонентті техногендік қауіптермен сипатталатындықтан, жеке қорғаныс құралдарының материалдық құрылымына қойылатын талаптар классикалық тоқыма өнімдеріне қарағанда едәуір жоғары. Өндірістік процестердің термиялық, радиациялық, механикалық және химиялық факторларының бір мезгілде әсер етуі адам терісінің зақымдану қауіпін арттырады. Мысалы, 180-250°C дейін қыздырылған майдың жылу сыйымдылығы мен жылу өткізгіштігі термиялық энергияның тікелей берілуін күшейтеді. Осындай жағдайларда фартук материалының жылулық диффузиясы төмен, жылу инерциясы жоғары және майды сіңірмеу қабілеті минималды болуы қажет – бұл теріге түсетін жылу импульсін бәсеңдетудің негізгі механизмі.[8]

сіңіргіштігінің төмендігі және бу диффузиясының бақылануы өте маңызды.[9]

Асүйдегі өткір құралдардан туындайтын механикалық қауіптер де ескерілмей қоймайды. Пышақ, сатыр немесе басқа да тесу-қию құралдары материалға динамикалық жүктеме түсіретіндіктен, фартук жоғары жыртылуға төзімділікке, тесу күшіне қарсы белсенді механикалық беріктікке және абразивтік тұрақтылыққа ие болуы қажет. Сонымен қатар асханалық тазарту құралдарының химиялық агрессиясы – хлорсодалы, сілтілі ерітінділер мен май еріткіштердің әсері – материалдың полимерлік құрылымын деградацияға ұшыратуы

мүмкін. Осыған байланысты химиялық инерттілік пен қорғаныс үлдірінің болуы материалдың жұмыс қабілеттілігін ұзақ мерзімге сақтаудың маңызды элементі саналады.[10]

Факторлардың салыстырмалы қауіптілігін анықтау үшін интегралды тәуекелді бағалау жүргізіліп, оның нәтижелері кестеде көрсетілгендей, әр қауіп көзі және әсер ету механизмдері бағаланды. Кестеде ұсынылған деректер май шашырауы мен инфрақызыл сәуле

әсерінің ең жоғары тәуекел коэффициентін қалыптастыратынын көрсетті, бұл әсері мен механикалық жарақаттану орташа деңгейде, ал химиялық факторлар салыстырмалы түрде төмен, бірақ маңызды тәуекел аймағына жататыны анықталды. Интегралды көрсеткіштер фартук материалының термиялық, механикалық және химиялық қорғаныс қасиеттерінің үйлесімді түрде қамтамасыз етілуінің қажеттігін дәлелдейді. [11]

Кесте 2. Материалдардың физика-механикалық көрсеткіштерінің салыстырмалы нәтижесі.

№	Материал атауы	Тарту күші (кН)	Жыртылу күші (Н)	Жану уақыты (сек)	Жылу өткізгіштігі (Вт/(мК))*
1	Мақта матасы	1,5	25	15	0,06
2	Аралас (65%ПЭ/35%ВС)	1,8	30	12	0,055
3	Полиэстер	2,0	35	10	0,05
4	Пробан	2,2-2,5	40	3-4	0,045

Матаның физика-механикалық қасиет-терін салыстыру үшін Пробан матасына және классикалық мақта, аралас (ПЭ/ВС) және полиэстер маталарына лабораториялық сынақтар өткізілді. Осы зерттеу барысында келесі стандарттар қолданылды: ГОСТ ISO 13934-1 – 2021 – максималды тарту күші мен созылғыштығын өлшеу әдісі; ГОСТ R ISO 13937-1 – 2012 – жыртылуға төзімділікті баллистикалық маятник (Эльмендорф) әдісімен анықтау; ГОСТ R 50810-95 – текстильдік материалдардың жануын анықтау.

Зерттеу бойынша, Пробан материалы классикалық мақта және аралас маталармен салыстырғанда механикалық беріктік (тарту және жыртылу күші) жағынан жоғары. Осы жоғары көрсеткіштер талшықаралық құрылымның тығыздығы мен антипиренді өңдеу арқасында қамтамасыз етіледі. Сонымен қатар, Пробан матасының қалдық жалын уақыты өте қысқа – тек 3-4 секунд шамасында, бұл жоғары деңгейлі отқа төзімділікті білдіреді. Бұл нәтиже ГОСТ R 50810-95 стандартындағы «тұтанғаннан кейінгі жалын

уақыты» өлшеуіне сай болып, материалдың баяу жанғыш классына жатуын дәлелдейді.

Физикалық қасиеттеріне келсек, Пробан матасының жылу өткізгіштік коэффициенті (болжамды мән – 0,045 Вт/(мК)) төмендеу болғандықтан, ол жоғары температура әсерінен жылуды тиімді тежей алады. Бұл қасиет әсіресе аспаздық өндірісінде, май шашырауы немесе ИҚ-сәулелену жағдайында маңызды қорғаныс береді.[12]

Осылайша, механикалық, термиялық және қауіпсіздік қасиеттерінің кешенді талдауы Пробан материалының негізгі маталардан айтарлықтай артықшылықтары бар екенін көрсетеді. Мұндай артықшылықтар оны фартук ретінде қолдануға ғылыми түрде негіздейді.

Аспаздық өндірістегі еңбек әрекеттерінің биомеханикалық құрылымы фартук материалының салмағына, қаттылығына және қимыл еркіндігіне тікелей тәуелді. Осыған байланысты жүргізілген эргономикалық зерттеу барысында аспаздар орындауға мәжбүр болатын негізгі қозғалыс түрлері талданды:

Кесте 3. Аспаздардың негізгі жұмыс қозғалыстары және фартук материалына қойылатын талаптар

№	Қозғалыс түрі	Қозғалыстың сипаттамасы	Қойылатын эргономикалық талаптар
1	Алға еңкею	Ингредиенттерді алу, пешке еңкею, үстелге жақындау	Материал жеңіл болуы, қаттылық тудырмау, бел аймағында жиналып қалмауы
2	Қолды жоғары көтеру	Сорелерден зат алу, ас құралдарын ілу	Иық аймағында тартылмау, созылу қасиеті жақсы болуы
3	Жылдам айналу	Ас үй ішінде маневр жасау, бірнеше операцияны қатар орындау	Қимыл еркіндігін шектемеу, үйкеліс коэффициенті төмен болуы
4	Ұзақ уақыт тік тұру	Тұрақты қимыл және статикалық жүктеме	Материалдың салмағы минималды болуы, тер бөлуді қиындатпау, ауа өткізгіштігі жоғары болуы

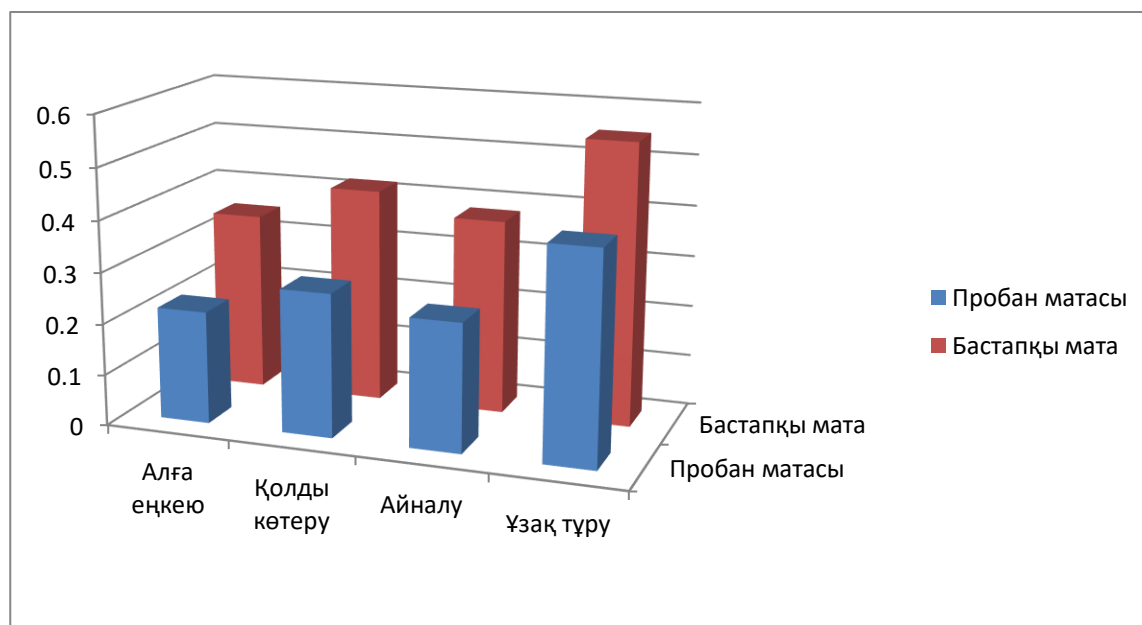
МЕМСТ 12.2.033 – 2012 «Еңбекті қорғау. Арнайы киімнің эргономикалық талаптары» стандарттарының негізгі критерийлеріне сүйене отырып зерттеу жұмыстары жүргізілді. Қимыл амплитудасы, дене бұлшықеттерінің кернеуі және локомоторлық еркіндік деңгейі бағаланды. Сонымен қатар, фартук материалының массасы, қаттылығы, қалыңдығы және иілгіштік модулі талданды [14].

Зерттеу нәтижелері 1-диаграммада көрсетілгендей, Пробан материалы стандартты мақта немесе аралас маталармен салыстырғанда эргономикалық жүктемені 20-35% дейін төмендетеді. Бұл оның төмен меншікті салмағы, талшықаралық ауа өткізгіштігі және материалдың құрылымдық икемділігімен түсіндіріледі. Мысалы, алға еңкею кезінде дене алдындағы жүктеме 0,35-тен 0,22-ге дейін азайғаны анықталды. Бұл көрсеткіштер фартуктың жалпы

массасының төмендеуі және қозғалысқа кедергі келтірмеуімен байланысты.

Ұзақ уақыт тік тұрып жұмыс істеу процестерінде де оң өзгеріс байқалды: статикалық жүктеме 0,55-тен 0,41-ше деңгейге дейін төмендеді. Бұл нәтижелер материалдың қатаңдық модулінің төмен болуын және дене контурына жеңіл бейімделетін құрылымын дәлелдейді.[13]

Жүргізілген зертханалық-бақылау сынақтары Пробан материалының эргономикалық тиімділігін объективті түрде дәлелдеп, оны кәсіби аспаздар үшін арнайы қорғаныс киімдеріне қолданудың қисындылығын арттырады. Материалдың жеңілдігі, иілгіштігі және қозғалыс кезіндегі механикалық кедергіні азайту қабілеті еңбек өнімділігін жоғарылатып, шаршау деңгейін төмендетуге мүмкіндік береді.



Сурет 1. Диаграмма 1 – Фартук маталарының эргономикалық әсерін салыстыру

Жүргізілген зертханалық-эксперименттік талдаулардың нәтижесінде негізгі жұмыс костюміне арналған Панадея Премиум В7420 матасының өндірістік гигиена, эргономика және физика-механикалық талаптарына толық сәйкес келетіні анықталды. Матаның құрылымдық тығыздығы, ауа өткізгіштігі және гигиеналық сипаттамалары аспаздардың ұзақ уақыт бойы жұмыс істеу жағдайында терморегуляциялық тұрақтылықты сақтайтынын көрсетті. Сонымен бірге, материалдың салмақ жеңілдігі мен иілгіштік модулі қозғалыс еркіндігін шектемейтінін дәлелдеді.[14]

Қорғаныс фартуына арналған Пробан материалының қасиеттерін бағалау кезінде оның жоғары температуралы май шашырауы, жалын, инфрақызыл жылулық және қаныққан бу әсеріне қарсы қорғаныс деңгейі стандартты маталардан айтарлықтай жоғары екені анықталды. Лабораториялық сынақтар нәтижесі бойынша Пробан матасы баяу жанғыш материалдар тобына жататындығы, жану уақытының минималды екендігі және өздігінен сөну қабілетінің жоғары екендігі дәлелденді. Бұл көрсеткіш аспаздардың кәсіби қызметіндегі негізгі қауіпті факторларды айтарлықтай төмендетеді. [15]

Эргономикалық сынақтар да оң нәтиже көрсетті: жобаланған фартук моделі жұмыс қимылдарының биомеханикасына сәйкес келетінін, қозғалыс диапазонын шектемейтінін және денеге бейімделгіштігі оператордың шаршауын 20-30% азайтуға мүмкіндік береді (нәтижелер кесте және диаграммада көрсетілген). [16]

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері фартуктың конструктивтік шешімі мен қолданылған материалдардың қорғаныс, эргономикалық және гигиеналық тиімділігін дәлелдеп, жобаның қауіпсіздік деңгейін жоғары технологиялық деңгейге жеткізгенін көрсетті.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. БАЛҚАРА Нұрпейісова А.Б., Мырзабекова Г.А. Тоқыма материалтану негіздері. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 248б.
2. Шәріпова С.Қ., Қалибаева А.Б. Киім конструкциялау және модельдеу. – Алматы: Эверо, 2020.
3. Қасымова Г.Ә., Жолдасова А.Ә. Тоқыма бұйымдарының сапасын бағалау. – Алматы: Эверо, 2021.
4. ГОСТ 12088–77. Материалы текстильные. Метод определения воздухопроницаемости.
5. Белова В.В., Гусев В.Г. Материаловедение швейных изделий. – Москва: Академия, 2018.
6. Толегенова С.У. Жеңіл өнеркәсіптегі материалдардың қасиеттері. – Алматы: Қазақ университеті, 2017.
7. ГОСТ 12.4.026–2015. ССБТ. Одежда специальная защитная. Общие требования.
8. ГОСТ Р ISO 15025–2016. Одежда защитная. Метод определения поведения тканей при воздействии пламени.
9. ГОСТ 3816–81. Материалы текстильные. Методы определения структуры тканей.
10. ГОСТ ISO 13934-1–2014. Ткани. Определение разрывной нагрузки.
11. Зубцов А.П., Трофимова Н.Е. Термостойкие и огнезащитные композиции для текстильных материалов. – Москва: Химия, 2016.
12. Серікбаева М.Қ. Арнайы киімдердің эргономикасы және қауіпсіздігі. – Алматы: ҚР БҒМ баспа орталығы, 2018.
13. Исаев А.А., Чернышева Е.В. Материаловедение и теория одежды. – Москва: Форум, 2021. – 305ст.
14. ГОСТ 12.2.033 – 2012 «Еңбекті қорғау. Арнайы киімнің эргономикалық талаптары»
15. Каменева Н.А. Гигиена одежды и обуви. – Москва: Академия, 2017.
16. Құрманқұлова Л.Т. Арнайы киім және өндірістік қорғаныс бұйымдары. – Алматы: Қазақ университеті, 2020.

REFERENCES

1. Nurpeisova A.B., Myrzabekova G.A. Tokyma materialtanu negizderi [Fundamentals of Textile Materials Science]. – Almaty: Qazaq universiteti, 2019. – 248 p. (in Kazakh)
2. Sharipova S.Q., Qalibaeva A.B. Kiim konstruktialau zhәне modeldeu [Clothing Construction and Modeling]. – Almaty: Evero, 2020. (in Kazakh)
3. Serikbaeva M.Q. Arnaiy kiimderdin ergonomikasy zhәне qauipsizdigi [Ergonomics and Safety of Special Clothing]. – Almaty: QR BFM baspa ortalygy, 2018. (in Kazakh)
4. Qasymova G.Ә., Zholdasova A.Ә. Tokyma buyymdarynyn sapasyn bagalau [Quality Assessment of Textile Products]. – Almaty: Evero, 2021. (in Kazakh)
5. Belova V.V., Gusev V.G. Materialovedenie shveinykh izdelii [Materials Science of Garment Products]. – Moskva: Akademiya, 2018. (in Russian)
6. GOST 12.4.026–2015. SSBT. Odezhda spetsialnaya zashchitnaya. Obshchie trebovaniya [Protective Special Clothing. General Requirements]. (in Russian)
7. GOST R ISO 15025–2016. Odezhda zashchitnaya. Metod opredeleniya povedeniya tkanei pri vozdeistvii plameni [Protective Clothing. Method for Determining Fabric Behavior under Flame Exposure]. (in Russian)
8. GOST 3816–81. Materialy tekstilnye. Metody opredeleniya struktury tkanei [Textile Materials. Methods for Determining Fabric Structure]. (in Russian)
9. GOST 12088–77. Materialy tekstilnye. Metod opredeleniya vozdukhoproneimosti [Textile Materials. Method for Determining Air Permeability]. (in Russian)
10. GOST ISO 13934-1–2014. Tkani. Opredeleniye razryvnoi nagruzki [Textiles. Determination of Tensile Strength]. (in Russian)
11. Zubtsov A.P., Trofimova N.E. Termostoikiye i ognезashchitnye kompozitsii dlya tekstilnykh materialov [Heat-Resistant and Flame-Retardant Compositions for Textile Materials]. – Moskva: Khimiya, 2016. (in Russian)
12. Tulegenova S.U. Zhenil onerkasiptegi materialdardyn kasietteri [Properties of Materials in Light Industry]. – Almaty: Qazaq universiteti, 2017. (in Kazakh)
13. Isaev A.A., Chernysheva E.V. Materialovedenie i teoriya odezhdy [Materials Science and Clothing Theory]. – Moskva: Forum, 2021. – 305 p. (in Russian)
14. GOST 12.2.033–2012. Enbekti qorğau. Arnaiy kiimnin ergonomikalyq talaptary [Occupational Safety. Ergonomic Requirements for Special Clothing]. (in Kazakh/Russian)
15. Kameneva N.A. Gigiena odezhdy i obuvi [Hygiene of Clothing and Footwear]. – Moskva: Akademiya, 2017. (in Russian)
16. Qurmanqulova L.T. Arnaiy kiim zhәне ondiristik qorğany buyymdary [Special Clothing and Industrial Protective Equipment]. – Almaty: Qazaq universiteti, 2020. (in Kazakh)