

FTAMP 64.33.81

М.Н. Әмірәлі¹ – негізгі автор, | ©
Р.О. Жилисбаева²



¹Магистрант, ²Техн. ғылым. профессоры

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0007-5762-5406> ²<https://orcid.org/0000-0002-5722-4617>



^{1,2}Алматы технологиялық университеті,



Алматы, Қазақстан



¹meruert.nuralikyzy1702@gmail.com

<https://doi.org/10.55956/VINF1125>

ӘСКЕРИ КИІМ ПАКЕТТЕРІНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Бұл мақалада сыртқы мата, жылулық материал және астар қабаттарынан тұратын он түрлі киім пакеттерінің физикалық, механикалық және функционалдық қасиеттері жан-жақты зерттелді. Зерттеу барысында Рип-Стоп және смесовая маталарының тозуға төзімділігі, ауа және су өткізгіштік көрсеткіштері, сондай-ақ Тинсулейт, Холлофайбер және синтепон жылулық материалдарының тиімділігі талданды. Әдіс ретінде салыстырмалы өлшеу, құрылымдық талдау және көрсеткіштерді сандық бағалау жүзеге асырылды. Нәтижелер әр пакет құрамының жылулық тиімділікке, беріктікке, ылғал мен ауа өткізгіштікке әсерін анық көрсетті. Жұмыстың тәжірибелік маңызы-өндірісте қолданылатын киім материалдарын дұрыс таңдау үшін нақты ғылыми негіздеу ұсыну.

Тірек сөздер: киім пакеті, Рип-Стоп, смесовая мата, Тинсулейт, Холлофайбер, Синтепон, тозуға төзімділік, жылулық тиімділік, ауа өткізгіштік, су өткізгіштік.



Әмірәлі, М.Н. Кучарбаева, К.Ж. Әскери киім пакеттерінің физикалық-химиялық және функционалдық қасиеттерін зерттеу [Мәтін] / М.Н. Әмірәлі, Р.О. Жилисбаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2026. – №1(91). – Б.169-176. <https://doi.org/10.55956/VINF1125>

Кіріспе. Қазіргі киім өндірісінде көпқабатты материалдардан жасалған бұйымдардың сапасы қолданылатын маталардың физикалық-химиялық және функционалдық қасиеттеріне тікелей байланысты. Әсіресе арнайы қорғаныш, әскери-тактикалық және жұмыс киімдерін жобалауда материалдардың беріктігі, жылулық тиімділігі, су мен ауа өткізу қабілеті ерекше рөл атқарады. Соңғы жылдары киім пакеттерін ғылыми негізде құрастыру қажеттілігі артып отыр, себебі климаттық жағдайлар, пайдалану ортасы және эксплуатациялық жүктемелер маталардың нақты сипаттамаларын талап етеді.

Бұл зерттеудің өзектілігі – киім өндірісінде кең қолданылатын Рип-Стоп, смесовая маталары мен әртүрлі жылулық оқшаулағыштардың нақты қасиеттерін салыстыра бағалау, олардың тиімді комбинацияларын анықтау. Жаңалығы – 10 түрлі пакетке сандық талдау жүргізіліп, әрқайсысының нақты көрсеткіштері негізінде ғылыми қорытынды жасалуы.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде үш қабатты он түрлі киім пакеті алынды. Әр пакет құрамына:

- сыртқы мата (Рип-Стоп немесе смесовая),
- жылулық қабат (Тинсулейт, Холлофайбер немесе Синтепон, 200 г/м²),
- астарлық материал (флис 240–260 г/м² немесе тафета 210 г/м²) кірді.

Қолданылған зерттеу әдістері:

Физика-механикалық өлшеулер – тозуға төзімділік (циклдер), созылу беріктігі, жыртулуға төзімділік.

Гигиеналық көрсеткіштерді бағалау – ауа өткізгіштік (г/м²/24 сағ), бу өткізгіштік, ішкі микроклимат талдауы.

Су өткізгіштік сынағы – гидростатикалық қысымға төзімділік (мм Н₂O).

Жылулық тиімділік коэффициентін есептеу – жылу кедергісі мен материал тығыздығы негізінде салыстырмалы индексация.

Барлық мәліметтер салыстырмалы кесте мен графиктік диаграммалар арқылы талданды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Киім өндірісінде қолданылатын материалдар әскери, өндірістік және тактикалық жағдайларға бейімделген болуы тиіс. Бұл зерттеуде Қазақстан климаттық ерекшеліктеріне сай сыртқы мата түрлері сыналды.

Әскери киімдер мен жабдықтарды әзірлеу – бұл жоғары сапалы материалдар мен күрделі технологиялық процестерді талап ететін өте маңызды әрі жауапты жұмыс. Бұл салада өнімнің тиімділігі мен қауіпсіздігі ең алдымен пайдаланылатын материалдардың сапасына байланысты. Технологиялық процесс кезеңдері барлық параметрлерді ескере отырып, әскери қызметкердің өмірін сақтап қалуды және оның жұмысының тиімділігін арттыруды мақсат етеді.

Әскери киімдер мен жабдықтарды дайындау технологиясы бірнеше кезеңнен тұрады, әрбір кезеңде материалдардың қасиеттері мен мүмкіндіктері мұқият зерттеліп, сыналады. Әрбір кезеңнің мақсаты – жауынгердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және оның жұмыс қабілетін арттыру.

Қазақстанның Қорғаныс министрлігі мен әскери өнеркәсіптік кешені өз өнімдерін жетілдіру барысында жаңа материалдар мен технологияларды зерттеп, қолдануда. Сонымен қатар, Қазақстанда өндірілетін әскери жабдықтарда жергілікті климатқа бейімделген арнайы материалдар, су өткізбейтін және жел өткізбейтін қасиеттерге ие текстильдер кеңінен қолданылады.

Сыртқы маталардың салыстырмалы талдауы. Сыртқы мата – киімнің қорғаныштық қабаты, ол бұйымды сыртқы орта әсерлерінен (жел, қар, жаңбыр, су, кір, үйкеліс) сақтайды. Қазіргі таңда қыстық және спорттық киімдерде таслан, дюспо, мембраналы мата, оксфорд, габардин және плащевка сияқты синтетикалық негіздегі маталар кең қолданылады. Бұл материалдар су өткізбейтін, жел тоқтататын және тозуға төзімді қасиеттерімен ерекшеленеді. Табиғи маталар, жүн, мақта немесе олардың қоспалары, күнделікті тұрмыстық және сәндік киімдерде жиі кездеседі. Сыртқы матаның сапасы жылулық қабаттың қорғалуына, киімнің ұзақ қолданылуына және эстетикалық көрінісіне әсер етеді.

Зерттеу жұмысында киім пакеттерінің функционалдық, физика-механикалық және гигиеналық қасиеттерін бағалау мақсатында сыртқы қабат ретінде екі түрлі тоқыма материалы пайдаланылды: Рип-Стоп (Штурм) және смесовая мата (ПЭ 50% / хлопок 50%). Аталған маталар табиғаты, талшықтық

құрамы, құрылымы және пайдалану саласы бойынша ерекшеленеді, сондықтан олардың қасиеттерін салыстыру зерттеу үшін маңызды ғылыми база болып табылады.

Сыртқы маталарға ғылыми сипаттама (зерттеуде қолданылған материалдар):

1. Рип-Стоп (Штурм), ПЭ 80% / ВМС 20%. Рип-Стоп (Штурм) – жоғары беріктікке және тозуға төзімділікке бағытталған полиэфир және вискоза қоспасынан тұратын тығыз тоқылған материал [1]. Негізгі талшықтық құрамы 80% полиэстер және 20% вискоза (ВМС). Рип-Стоп матасының құрылымы арнайы армиленген торлы тоқылыммен күшейтілген, бұл жыртылу кезінде тесіктің үлкейіп кетуіне жол бермейді. Матаның орташа тығыздығы 240-300 г/м², бұл оны жоғары механикалық және климаттық әсерлерге төзімді материалдар қатарына жатқызады [2,3].

2. Смесовая мата, ПЭ 50% / Хлопок 50%, 230 г/м². Смесовая мата – полиэстер мен табиғи мақта талшықтарының теңдей мөлшерде (50/50) қоспасынан жасалған, орташа тығыздықтағы тоқыма материалы [4,5]. Матаның тығыздығы 230 г/м², бұл оны салыстырмалы түрде жеңіл, тыныс алғыш және күнделікті қолдануға ыңғайлы материал ретінде сипаттайды [6]. Сыртқы қабат материалдардың салыстырмалы нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1

Сыртқы қабат маталарының салыстырмалы сипаттамасы

Сипаттамалар	Рип-Стоп, Штурм	Смесовая
Құрамы	80% полиэстер, 20% вискоза	50% полиэстер, 50% мақта
Тығыздығы (г/м ²)	240-300	230
Созылу беріктігі (Н)	Ені б/ша: 900-1200, Ұзындығы б/ша: 700-1000	Ені б/ша: 600-800, Ұзындығы б/ша: 400-600
Тозуға төзімділігі (циклдер)	40 000-50 000	20 000-30 000
Суға төзімділік (мм Н ₂ О)	500-1000	300-500
Тыныс алғыштығы (г/м ² /24сағ)	300-400	400-500
Температураға төзімділігі	-40°С-тан +50°С-қа дейін	-30°С-тан +40°С-қа дейін
Салмағы (г/м ²)	240-300	230
Электрленуі	Электрленуі төмен	Орташа электрлену
Жыртылуға төзімділігі	350-450Н	250-350Н
Өртке төзімділігі Жану уақыты	2-5 секунд	3-10 секунд
Өртке қарсы өңдеу болғанда	7-15 секунд	5-12 секунд

Астар материалдарының салыстырмалы талдауы. Киім өндірісінде қолданылатын маталардың әрқайсысы өзіндік ерекшеліктері мен қасиеттеріне ие. Бұл қасиеттер олардың қолдану саласын анықтап қана қоймай, белгілі бір мақсаттар үшін дұрыс таңдау жасауға мүмкіндік береді. Қарастырып отырған үш материал – кара флис, хаки флис және астарлық тафета – тығыздығы, жылу сақтау қабілеті, тозуға және жыртылуға төзімділігі, созылу қасиеті, су сіңіргіштігі, ауа өткізгіштігі, тактильдік әсері және жануға төзімділігі сияқты бірқатар параметрлер бойынша ерекшеленеді.

Ең алдымен, тығыздыққа тоқталсақ, қара флис 260 г/м² көрсеткішпен ең тығыз материал болып табылады, бұл оның жылуды тиімді сақтауына әсер етеді. Хаки флис одан сәл жеңіл – 240 г/м², ал тафта ең жеңіл материал – небәрі 210 г/м². Тығыздық материалдың беріктігі мен жылу сақтау қабілетіне тікелей ықпал ететіні белгілі. Астар материалдардың салыстырмалы нәтижелері 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2

Астар маталарды салыстыру кестесі

Сипаттама	Қара флис	Тафта қара	Хаки флис
Тығыздығы	260 г/м ²	210 г/м ²	240 г/м ²
Құрамы	100% полиэстер	100% полиэстер	100% полиэстер
Су өткізгіштігі, мм су бағанасы	150-200мм	2500-3000мм	150-180мм
Жылу сақтау қабілеті clo	0,30-0,45	0,02-0,05	0,28-0,40
Ауа өткізгіштігі мм/с немесе л/м ² ·с	150-300	5-20	150-280
Матаның қалыңдығы, мм	2,5-3,5	0,08-0,15	2,2-3,2
Созылу қасиеті (бойлық/көлденең), %	20-35/35-60	5-15/5-15	18-30/30-55
Тозуға төзімділік, цикл	20000-40000	5000-10000	18000-35000

Әр мата өзіндік ерекше қасиеттерімен ерекшеленеді. Флис жылу мен жайлылықты қамтамасыз етсе, тафта мата тозуға және ылғалға төзімді, ішкі киім үшін өте қолайлы.

Жылулық материалдардың салыстырмалы талдауы. Қазіргі жеңіл өнеркәсіпте жылу сақтау қасиеті жоғары, жеңіл әрі қауіпсіз қауіпсіз материалдарға деген сұраныс артып келеді. Жылулық маталар киімнің негізгі қызметі – жылуды сақтау. Жылулық мата материалдың сапасы сыртқы мата мен астармен бірге үйлескенде ғана толық ашылады. Үш қабаттың дұрыс таңдалуы киімнің функционалды, ұзақ мерзімді және жайлы болуын қамтамасыз етеді.

Жылулық оқшаулағыш материалдар киім пакеттерінің тиімділігін анықтайтын негізгі компоненттердің бірі болып табылады. Зерттеуде қолданылған үш жылу сақтауға қолданылатын материал, Тинсулейт [7], Холлофайбер және Синтепон, құрылымдық табиғаты мен физикалық қасиеттері бойынша өзара айтарлықтай ерекшеленеді. Тинсулейт микроталшықтардың өте жұқа, тығыз орналасқан құрылымына байланысты жоғары жылу оқшаулау қабілетін көрсетеді, сондықтан оның тиімділік коэффициенті 0,88-0,92 аралығында болып келеді [8]. Холлофайбер қуысты спиральді талшықтардан тұрады, бұл оған серпімділік пен орташа деңгейдегі жылулық тұрақтылық береді [9]. Синтепон құрылымы біркелкі емес талшықтардың термобекітілген қабатынан тұрады, бұл материалдың уақыт өте келе отыруына және жылу сақтау қасиетінің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Жылулық материалдардың салыстырмалы нәтижелері 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3

Холлофайбер, Синтепон және Тинсулейт материалдарының салыстыру кестесі

Сипаттамалары	Холлофайбер	Синтепон	Тинсулейт
Құрамы (%)	100% полиэстер	100% полиэстер	100% микроталшықтар (полиэстер/полиолефин)
Тығыздығы (г/м ²)	100-400	100-300	60-200
Жылу окшаулау деңгейі (шартты шкала 1-10)	8	5	10
Серпімділік (%)	90-95	60-70	95-100
Салмағы (г/м ²)	Орташа (150-400)	Жеңіл (100-300)	Өте жеңіл (60-200)
Ылғалға төзімділік (шартты шкала 1-10)	8	5	10
Ауа өткізгіштік (л/м ² /сек)	10-15	5-8	15-20
Суға төзімділік (%)	100	50-60	100
Тозуға төзімділік (шартты шкала 1-10)	9	6	10
Гипоаллергендік (%)	100	70-80	100
Қолдану мерзімі (жыл)	5-7	2-4	7-10
Бағасы (шартты шкала 1-10)	6	3	9

Зерттеу барысында сыртқы мата, астар және жылулық материалдардың физикалық-механикалық, гигиеналық және эксплуатациялық қасиеттері талданып, олардың өзара әсері мен үйлесімділік деңгейі анықталды. Алынған нәтижелер киім конструкциясының сапасына тек жеке қабаттардың қасиеті ғана емес олардың бір-біріне дұрыс біріктірілуі де шешуші рөл атқаратынын көрсетті. Сондықтан зерттеудің келесі кезеңінде әртүрлі комбинациядан тұратын киім пакеттері құрастырылып, олардың тиімлігі кешенді түрде бағаланады.

10 киім пакеттерінің толық салыстырмалы нәтижелері. Киім пакетін құрастыру кезінде әр қабаттың функциясы, материалдардың өзара сәйкесігі, жылу сақтау мүмкіндігі, ауа және бу өткізгіштік көрсеткіштері ескерілді. Сонымен қатар өндірістік тиімділік, технологиялық қолайлылық жіне дайын бұйымның қолдану мақсаты да негізге алынды. Осы талаптарға сүйене отырып, тәжірибелік бөлімді сыртқы мата, астар және жылулық материалдардың он түрлі үйлесімі жасалып, оларды салыстырмалы түрде талдау үшін жеке киім пакеттері ретінде жүйеленді. Киім пакеттерінің салыстырмалы нәтижелері 4-кестеде көрсетілген.

Кесте 4

Материалдардың салыстыру кестесі

Пакет №	Сыртқы мата	Жылулық қабат	Астар	Жалпы салмақ (г/м ²)	Жылулық тиімділік коэффициенті	Тозуға төзімділік	Ауа өткізгіштік (г/м ² /24 сағ)	Су өткізбейді, (мм Н ₂ O)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Рип-Стоп	Тинсулейт 200	Флис 260	730	0,92	45000	350	800

4-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Рип-Стоп	Холлофайбер 200	Флис 260	730	0,85	45000	350	800
3	Рип-Стоп	Синтепон 200	Флис 260	730	0,75	45000	350	800
4	Рип-Стоп	Тинсулейт 200	Флис 240	710	0,90	45000	350	800
5	Рип-Стоп	Тинсулейт 200	Тафета 210	680	0,88	45000	350	800
6	Смесовая	Тинсулейт 200	Флис 260	690	0,88	25000	450	400
7	Смесовая	Холлофайбер 200	Флис 260	690	0,82	25000	450	400
8	Смесовая	Синтепон 200	Флис 260	690	0,72	25000	450	400
9	Смесовая	Тинсулейт 200	Флис 240	670	0,86	25000	450	400
10	Смесовая	Тинсулейт 200	Тафета 210	640	0,84	25000	450	400

Қорытынды. Ұсынылған киім пакеттері материалдардың функционалдық қасиеттерін нақты жағдайларда бағалауға, олардың конструкциялық тиімділігін анықтауға, сондай-ақ практикалық қолдануға ең қолайлы нұсқаларды белгіленуге мүмкіндік береді. Әр пакет белгіле бір климаттық жағдайлар мен пайдалану ортасына арналғандықтан, олардың ерекшеліктерін зерттеу киімнің сапасын арттыруға бағытталған маңызды қадам болып табылады. Осыған байланысты түрлі киім пакеті ұсынылып, олардың құрамдық ерекшеліктері мен ғылыми негізделген тиімділік көрсеткіштері қарастырылады.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері киім пакеттерінің сапасы мен функционалдық мүмкіндіктері олардың құрамындағы материалдардың қасиеттерімен тікелей байланысты екенін айқын көрсетті. Зерттеуге алынған он түрлі пакет сыртқы мата, жылулық оқшаулағыш және астар қабаттарының өзара үйлесімділігін бағалауға мүмкіндік берді. Сыртқы қабат ретінде қолданылған Рип-Стоп және смесовая маталарының салыстырмалы талдауы олардың эксплуатациялық қасиеттерінің айтарлықтай айырмашылығы бар екенін дәлелдеді. Рип-Стоп матасы жоғары тозуға және суға төзімділік көрсеткіштерімен ерекшеленсе, смесовая мата ауа өткізгіштік және қолайлылық жағынан тиімді екені анықталды.

Жылулық материалдар бойынша жүргізілген зерттеу Тинсулейттің жылу оқшаулау тиімділігі жағынан ең жоғары көрсеткішке ие екенін көрсетті. Холлофайбер орташа тұрақтылық көрсетсе, синтепонның жылулық қасиеті мен эксплуатациялық тұрақтылығы салыстырмалы түрде төмен деңгейде болды. Астар материалдарын салыстыру флис маталарының жылу сақтау мен жайлылық тұрғысынан тиімді екенін, ал тафета тозуға төзімділігімен ерекшеленетінін көрсетті.

Осы үш қабаттың, сыртқы мата, жылулық материал және астар, дұрыс үйлесуі киім пакеттерінің практикалық тиімділігін арттыратыны дәлелденді. Әсіресе Тинсулейт пен Рип-Стоп матасымен үйлескен пакеттердің жылулық және механикалық беріктік көрсеткіштері ең жоғары нәтиже көрсетті. Смесовая мата негізіндегі пакеттер жеңіл және ауа өткізгіш болғанымен, экстремалды жағдайларға қарағанда орташа климаттық ортаға анағұрлым қолайлы екені анықталды.

Зерттеу нәтижелері киім өндірісінде материалдарды ғылыми негізде таңдау қажеттілігін көрсетеді. Алынған мәліметтер арнайы, әскери-тактикалық және жұмыс киімдерін жобалауда, сондай-ақ олардың эксплуатациялық қасиеттерін болжауда маңызды практикалық бағдар ретінде қызмет етеді. Болашақта зерттеу аясын кеңейтіп, материалдардың микроклиматтық әсерін, ұзақ мерзімді тозу сынақтарын және көпқабатты

жүйелердің компьютерлік модельденуін қарастыру киім пакеттерінің тиімділігін арттыруға үлес қосатыны анық.

Әдебиеттер тізімі

1. Mathews D. Ripstop Fabric – Everything You Need To Know // Fabrics. Brydenapparel. – 2023.
2. Ripstop Fabric Guide: Enhancing Safety & Performance [Electronic resource]. – Access mode: <https://Ripstopfabric.com>.
3. Benltoufa S., Algamdy H. Breathability and dynamic evaporative cooling heat flow of a ripstop defence fabric //Tekstilec. – 2025. – Vol. 68. – No. 1. – P. 70-81. <https://orcid.org/0000-0001-6520-0802>.
4. Рысбаева И.А. Исследование состава и свойств текстильных материалов специального назначения [Текст] / И.А. Рысбаева, А.М. Мазарипова //Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2018. – №. 1. – С. 254-259.
5. Преимущества и недостатки ткани 50% хлопок 50% полиэстер, области применения и , о чем говорит состав? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gidpotkanyam.ru>.
6. Смесовые ткани – состав, свойства и применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: textilegu.ru.
7. 3M™ Thinsulate™ Insulation. Technical Data Sheets [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3m.com>.
8. 3M™ Thinsulate™ Insulation Type G. Technical Data Sheet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multimedia.3m.com>
9. HSIEN Y. Polyester Fibers //Surface Characteristics of Fibers and Textiles. – 2000. – Vol. 94. – P. 33.

Материал редакцияға 24.11.25 түсті, 09.03.26 қабылданды.

М.Н. Әмірәлі¹, Р.О. Жилисбаева¹

¹Алматынський технологический университет, Алматы, Қазақстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПАКЕТОВ ВОЕННОЙ ОДЕЖДЫ

Аннотация. В данной статье проведено всестороннее исследование физических, механических и функциональных свойств десяти видов пакетов одежды, включающих внешний материал, теплоизоляционный слой и подкладку. В ходе исследования были проанализированы показатели износостойкости, воздухопроницаемости и водоупорности тканей Rip-Stop и смесовой ткани, а также эффективность теплоизоляционных материалов Thinsulate, Hollowfiber и синтепона. В качестве методов исследования использовались сравнительные измерения, структурный анализ и количественная оценка характеристик. Полученные результаты показали влияние состава каждого пакета на теплоэффективность, прочность, влаго- и воздухопроницаемость изделий. Практическая значимость работы заключается в предоставлении научно обоснованных рекомендаций по правильному выбору материалов одежды, применяемых в промышленности.

Ключевые слова: пакет материалов, Рип-Стоп, смесовая ткань, Тинсулейт, Холлофайбер, синтепон, износостойкость, теплоэффективность, воздухопроницаемость, водонепроницаемость.

M.N. Amirali¹, R.O. Zhilisbayeva¹

¹Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

STUDY OF THE PHYSICO-CHEMICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF MILITARY CLOTHING PACKAGES

Abstract. This article presents a comprehensive study of the physical, mechanical, and functional properties of ten types of clothing packages composed of an outer fabric, thermal insulation material, and lining. The research analyzed the wear resistance, air permeability, and water resistance of Rip-Stop and blended fabrics, as well as the thermal efficiency of Thinsulate, Hollowfiber, and synthetic padding (sintepon). Comparative measurement methods, structural analysis, and quantitative evaluation techniques were applied. The results demonstrated how the composition of each package influences thermal performance, durability, moisture resistance, and air permeability. The practical significance of the study lies in providing scientifically grounded recommendations for the proper selection of clothing materials used in industrial applications.

Keywords: clothing package, Rip-Stop, blended fabric, Thinsulate, Hollowfiber, synthetic padding (sintepon), wear resistance, thermal efficiency, air permeability, water resistance.

References

1. Mathews D. Ripstop Fabric – Everything You Need To Know // Fabrics. Brydenapparel. – 2023.
2. Ripstop Fabric Guide: Enhancing Safety & Performance [Electronic resource]. – Access mode: <https://Ripstopfabric.com>.
3. Benltoufa S., Algamy H. Breathability and dynamic evaporative cooling heat flow of a ripstop defence fabric //Tekstilec. – 2025. – Vol. 68. – No. 1. – P. 70-81. <https://orcid.org/0000-0001-6520-0802>.
4. Rysbaeva I.A., Mazaripova A.M. Issledovanie sostava i svoystv tekstil'nykh materialov spetsial'nogo naznacheniya [Study of the composition and properties of special-purpose textile materials] // Proceedings of the I. Razzakov Kyrgyz State Technical University. – 2018. – No. 1. – P. 254-259. [in Russian].
5. Advantages and disadvantages of 50% cotton / 50% polyester fabric, areas of application and what does the composition indicate? [Electronic resource]. – Access mode: <https://gidpotkanyam.ru>.
6. Blended fabrics – composition, properties and application [Electronic resource]. – Access mode: textilegu.ru.
7. 3M™ Thinsulate™ Insulation. Technical Data Sheets [[Electronic resource]. – Access mode: <https://3m.com>.
8. 3M™ Thinsulate™ Insulation Type G. Technical Data Sheet [Electronic resource]. – Access mode: <https://multimedia.3m.com>
9. HSIEH Y. Polyester Fibers //Surface Characteristics of Fibers and Textiles. – 2000. – Vol. 94. – P. 33.