

УДК 687.174.017

Колосніченко М.В., д.т.н., проф.,
Авраменко Т.В. ас.,
Остапенко Н.В. к.т.н., доц.,
Васильєва І.В. доц.

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРИРОСТІВ ДЛЯ ДИЗАЙН-ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ КОМБІНЕЗОНІВ ТАНКІСТІВ

Анотація: розроблено підходи до створення різновидів вітчизняного ергономічного захисного одягу танкістів відповідно сучасних вимог. Застосовано комплексне поєднання захисних властивостей танкової машини та захисного спецодягу з метою підвищення надійності у зонах небезпеки. Запропоновано шляхи вдосконалення процесу проектування захисного одягу танкістів на основі застосування розмірних характеристик динамічних приростів; зафіксовано найбільші з них по кожній розмірній ознаці. Побудовано креслення конструкції та виготовлено експериментальні зразки захисного спецодягу.

Ключові слова: проектування захисного одягу, розмірні антропометричні ознаки, захисний комбінезон танкістів, антропометрична відповідність спецодягу

Постановка проблеми. Розмірні антропометричні ознаки чоловічих типових фігур для проектування одягу у відповідності до діючої бази стандартів отримують у статичних позах: людина при вимірах стоїть прямо, зберігаючи природну поставу; маса тіла розподілена рівномірно на обидві нижні кінцівки, п'яти зведені разом, кінці великих пальців розведені; руки вільно опущені вздовж тіла. При цьому, в динаміці при виконанні певних рухів відстані між окремими точками тіла людини, що виміряні по його поверхні, безперервно змінюються: на ділянках з розмірами одягу меншими за розміри тіла людиною відчувається дискомфорт у обмеженні рухів та втоми; при менших розмірах тіла відповідно розмірів одягу спостерігається вільне розташування тканини, утворення зморшок, згинів, складок, що негативно впливає на захисні властивості та ергономічні показники спецодягу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, формулювання мети. Відомо, що процес експлуатації одягу військовослужбовців вимагає здійснення великої кількості складних різноманітних рухів та зміну положень, характер яких

залежить від виду професії. Таки розмірні ознаки називаються динамічними. Тому, для проектування спеціального захисного одягу бійців танкових дивізій, необхідними також є дані про зміни розмірів тіла у динаміці, визначені шляхом дослідження основних та додаткових рухів танкістів під час здійснення службових обов'язків [1 – 6]. Сьогодні процес проектування спеціального захисного одягу передбачає використання максимальних величин розмірних ознак в динаміці при розробці конструкцій, що призводить до необґрунтованого збільшення розмірів виробів, їх ваги та витрат дороговартісних спеціальних захисних матеріалів тощо. Тому необхідно також вивчення компенсації величин динамічних приростів за рахунок переміщення взаємозв'язаних ділянок конструкції виробу та величин розтягу окремих їх частин, що призведе до оптимізації конструктивних параметрів комбінезонів.

Формулювання цілей статті. Метою досліджень є визначення величин динамічних приростів та інших складових конструктивних прибавок для формування інформаційної бази даних для проектування захисних комбінезонів танкістів.

Основна частина. Для дослідження рухів людини в повсякденній та трудовій діяльності визначено близько двадцяти найбільш характерних. До них належать: основна статична поза з глибоким вдихом; повне відведення корпусу та голови назад; голова нахилена вперед, підборіддя торкається грудей; повний поворот голови направо чи наліво; повне відведення рук назад; нахил корпусу пуд кутом 45° до підлоги з опущеними вниз руками; повний нахил корпусу з не зігнутими в колінах ногами, з опущеними вниз руками; горизонтальне відведення рук вперед, долоні зведені разом; горизонтальне витягування рук вперед; горизонтальне відведення рук в сторони; руки підняті вгору, долоні зведені разом; рука зігнута в ліктьовому суглобі під кутом 90° , передпліччя і кисть руки направлені горизонтально вперед; рука зігнута в ліктьовому суглобі під гострим кутом при максимальному напруженні м'язів; максимальне зближення лопаток при опущених руках; кругові рухи рук паралельно сагітальній площині; положення сидячи з витягнутою ногою в сагітальній площині; присідання, стегно зігнуте в тазостегновому суглобі під кутом 90° , голінь зі стегном утворює кут 90° ; присідання з зігнутими в колінах ногами під кутом 45° ; руки зігнуті в ліктьовому суглобі під кутом 90° , розміщені в горизонтальній площині. Обміри і аналіз розмірних ознак при їх виконанні дають змогу визначити динамічні прирости, які враховують при проектуванні

плечового та поясного одягу. Дослідженнями також визначено, що динамічні прирости до розмірних ознак тіла мають різну величину залежно від віку людини. Це викликано більшою рухомістю суглобів і силою м'язів у молодших людей і, відповідно, меншою у старших. Це враховують під час розробки базових основ конструкції одягу побутового призначення та не звертають увагу при проектуванні спеціального захисного одягу.

Забезпечення ергономічної відповідності передбачає введення в розрахунок рядів конструктивних параметрів спецодягу військовослужбовців нових динамічних розмірних ознак. Дослідженнями умов праці танкістів [1] встановлена значна кількість додаткових рухів, що є притаманними саме даному виду діяльності. Для уточнення достовірності попередніх досліджень, проводилась перевірна ергономічна фотографія робочого дня та вносилися корективи у результати спостережень (рис. 1). Так, безпосередньо на робочому місці командир та наводчик танку знаходиться в положенні сидячи, ноги розведені (відстань між стопами 25,0 см), кут між станом та стегном 90° , голінь зі стегном утворює кут 85° , руки витягнуті вгору вперед (рухи I, II), механік водій знаходиться в положенні, що відповідає (рухам III, IV). В цих положеннях вони перебувають переважно більшість часу під час виконання бойових завдань, виключенням є короткотермінові нахили до важелів та інших клем керування. В середині танку танкіст взаємодіє з обладнанням, що знаходиться в кабіні на відстані витягнутої руки: елементами керування, елементами зв'язку та використання бойового арсеналу танку. Таким чином, під час розробки програми досліджень з метою визначення комплексу рухів, нами було уніфіковано та відібрано чотири з них, які здійснюють найбільший вплив на зміну відстаней по поверхні тіла між антропометричними точками: I – положення сидячи, ноги розведені (відстань між стопами 15,0 см), кут між станом та стегном 30° , голінь зі стегном утворює кут 25° , руки випрямлені, опираються на горизонтальну поверхню; II – положення сидячи, ноги розведені (відстань між стопами 25,0 см), кут між станом та стегном 90° , голінь зі стегном утворює кут 85° , руки підняті вгору вперед; III – присідання, ноги розведені (відстань між стопами 35,0 см), корпус нахилений вперед, кут між станом та стегном 45° , голінь зі стегном утворює кут 45° , руки випрямлені, опираються на горизонтальну поверхню; IV – положення напівлежачи, корпус нахилений назад, утворюючи кут між станом та стегном 120° , на правій нозі голінь зі стегном утворює кут 105° , ліва нога витягнута у горизонтальній площині, руки

відведені вперед та зігнуті в ліктьовому суглобі, утворюючи кут 170° .

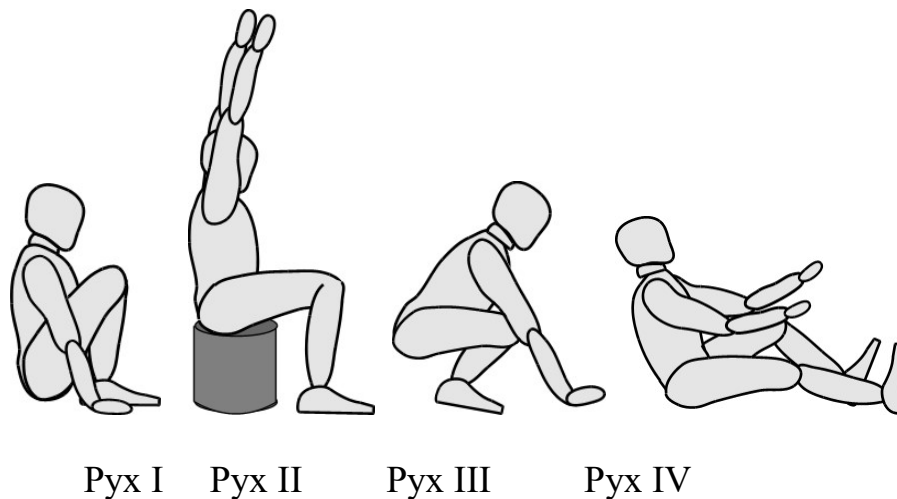


Рис. 1 Додаткові характерні рухи танкістів

Також додатковими рухами, при яких значно збільшуються зміни розмірних ознак, є безпосередні підйоми та сходження з машини: командир та наводчик необхідно піднятися на корпус в задній частині танку на висоту 110 см; механік-водій здійснює підйом зі сторони передньої частини корпусу на висоту 75,0 см від землі. Під час наступного руху, танкіст із сидячого положення спускається в кабінку через отвір люку, спираючись руками на поверхню корпусу. Тому, метою наших досліджень стало визначення величин динамічних приростів до розмірних ознак тіла чоловіка у відсотковому еквіваленті, що стало основою для проектування ергономічного спецодягу військовослужбовців.

Процес проведення динамічних вимірів передбачає наступні задачі: вибір антропометричних точок, визначення комплексу основних рухів та положень, безпосереднє вимірювання у різних положеннях тіла, визначення величини зміни розмірів фігури людини в динаміці, врахування величин динамічних прибавок при розрахунку конструкції комбінезону [2 – 4]. Антропометричну відповідність спецодягу розмірам та формі тіла людини доцільно розглядати з двох позицій: відповідність конструкції виробу розмірам і формі тіла людини в статиці (співрозмірність, баланс) та в динаміці (під час виконання виробничих операцій – динамічна відповідність). Динамічна відповідність для спецодягу має функціональний характер. У конкретному випадку вона забезпечується в результаті врахування динамічного приросту антропометричних вимірів при конструюванні (як наслідок, погіршення статичної відповідності), врахування

компенсації величин динамічних приростів за рахунок переміщення взаємозв'язаних ділянок конструкції виробу, врахування еластичних властивостей матеріалів та використання оригінальних конструктивних рішень (наприклад, введення «розсувних» ділянок у місцях найбільшого динамічного приросту антропометричних вимірювань), що зменшують загальне переміщення одягу щодо тіла людини при експлуатації. З урахуванням цільового призначення спецодягу, динамічна відповідність конструкції має забезпечувати максимальну свободу рухів при обмеженому переміщенні спецодягу щодо тіла людини, оскільки значне переміщення одягу може потягти за собою оголення ділянок тіла і призвести до безпосереднього впливу несприятливих чинників виробничого середовища на шкіру людини. Часто таке переміщення неможливе внаслідок щільного прилягання спецодягу до тіла на крайових ділянках, що диктується захисними вимогами. Враховуючи рухи при яких відбувається найбільше переміщення конструкції по поверхні тіла людини (найбільша зміна відстаней між антропометричними точками), були проведені дослідження динамічних приростів по дванадцяти основних розмірних ознаках. Для досліджень було відібрано п'ятьох чоловіків з типовими фігурами 164–96–78 (1 повнотна група) та 182–100–88 (2 повнотна група), віком 21÷27 років. В подальшому, для визначення величин відповідності динамічних ознак статичним, проводилися комплексні антропометричні дослідження по вимірам, які є базовими для побудови конструкції комбінезона

Різниця в величинах вимірів динамічних і статичних розмірних ознак може називатись ефектом руху тіла, динамічним ефектом або динамічним приростом. Його величина може вимірюватись в сантиметрах (абсолютне значення) або у відсотках (відносне значення) і розраховується відповідно за виразами (1) та (2). На основі проведених досліджень визначено величини абсолютного і відносного динамічних приростів.

$$d_j^a = Y_j^d - Y_j^c, \quad (1)$$

d_j^a – абсолютний динамічний приріст j -ї особи; Y_j^d – значення розмірної ознаки в динаміці j -ї особи; Y_j^c – значення розмірної ознаки в статиці j -ї особи;

$$d_j^e = \frac{d_j^a}{Y_j^c} \cdot 100, \quad (2)$$

d_j^e – відносний динамічний приріст j -ї особи.

Оцінка динамічної відповідності спецодягу в теперішній час здійснюється

споживачами шляхом дослідного носіння. Така суб'єктивна оцінка властивостей виробу відображає рівень якості через досвід, традиції та звички суб'єкта, що виконує оцінку. Надійні методи об'єктивної оцінки цієї властивості в даний час відсутні, однак всі пропоновані методи так чи інакше пов'язані з оцінкою властивостей у трьох напрямках: визначення рівня деформацій і напружених ділянках одягу, величина переміщення одягу щодо тіла людини і ступінь обмеження рухів. Ці напрями характеризують певною мірою підгрупи властивостей, але поділ їх до достатнього рівня деталізації (одиничні показники) не може бути виконано без проведення самостійних досліджень. Також зазначимо, що неможливість підбору «ідеальних» фігур, в яких би величини всіх відповідних розмірних ознак співпадали, вимагає розрахунків відповідних динамічних ефектів (після визначення показників динамічних приростів) для підтвердження об'єктивності результатів досліджень. В окремих розмірних ознаках ці відмінності не помітні, а для інших (ширина спини, ширина грудей тощо) є досить суттєвими та викликають необхідність диференційованого вибору величин припусків у виробках різних розмірних груп при конструюванні одягу або технічному розмноженні лекал [4]. Результатом аналізу пропозицій щодо необхідності використання динамічних приростів при конструюванні спецодягу військовослужбовців стало визначення переліку розмірних ознак, динамічні прирости яких є обов'язковими при проектуванні комбінезонів для танкістів (табл. 1). В таблицю не внесено розмірні ознаки, динамічні прирости яких виявилися меншими за величини прибавок на вільне облягання, що використовуються сьогодні для конструювання одягу.

Для побудови первинної удосконаленої конструкції спеціального захисного комбінезона танкістів проводились експериментальні дослідження в умовах динамічних навантажень. Відповідно до виду спецодягу (комбінезон), з усього різноманіття основних та додаткових рухів обрано типові пози танкістів, які призводять до найбільших змін форми деталей одягу у верхній і нижній частинах тіла людини. Також досліджено поведінку ділянок конструкцій захисного комбінезону під час фізичних навантажень при зміні основних розмірних ознак.

Для визначення величин переміщення конструктивних ліній і точок одягу було виготовлено комбінезон для танкістів з макетної тканини із нанесенням усіх конструктивних ліній та точок, що позначають місце розташування відповідних розмірних ознак. Людина в комбінезоні виконувала характерні

рухи, які фіксувалися у відповідних антропометричних точках стандартизованими методами у статиці та динаміці, а також методом фотометрії та прямими вимірюваннями. Також фіксувалась величина розтягу тканини, яка залежить від волоконного складу, структури, поверхневої густини та оздоблення тканин, що в подальшому потребує додаткових досліджень. Все це дає змогу спостерігати за переміщенням точок під час навантажень на непрозорих тканинах неруйнівними методами.

Таблиця 1.

Зведена таблиця динамічних приростів до розмірних ознак тіла чоловіка

Назва розмірної ознаки	Абсолютне значення динамічного приросту, см	Відносне значення динамічного приросту, %
Ширина спини	4,2÷7,5	10,8÷19,2
Довжина спинки до талії	2,2÷3,0	5,4÷7,9
Висота плеча коса	3,3÷3,5	7,7÷ 8,1
Обхват талії	1,8÷6,9	2,4÷9,1
Обхват коліна	1,3÷7,1	3,6÷18,7
Обхват стегна	1,6÷3,2	3,0÷6,0
Довжина ноги	6,6÷12,2	7,2÷13,3
Довжина ноги по внутрішній стороні	4,5÷8,5	6,6÷12,5
Відстань від талії до коліна	4,2÷5,0	7,7÷9,2
Задня поперечна дуга на ділянці сідниць	3,5÷6,8	8,8÷15,3
Відстань від талії до підсідничної складки	11,2÷12,7	40,0÷45,4
Відстань від заднього кута пахвової западини до лінії талії	6,9	9,0
Відстань від заднього кута пахвової западини до зап'ястка	9,9÷10,5	8,2÷19,7

Для дослідження розтягу методом безпосереднього вимірювання на поверхню одягу потрібно нанести сектори правильної форми. Зважаючи на властивості матеріалу, було обрано сектори у формі квадратів, оскільки під час виконання відповідних рухів ця фігура перетворюватиметься на чотирикутники або ромб, а основним параметром, що вимірюється, в усіх випадках будуть діагоналі.

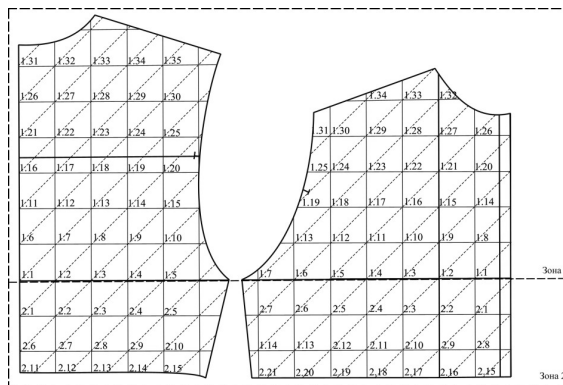


Рис. 2 Схема розташування секторів на деталях конструкції пілочки, та спинки

Вихідними лініями для розмітки макету комбінезону було обрано: лінія ширини виробу на рівні грудей, талії, ліктя, коліна, лінія середини переду, лінія середини спинки, лінія ширини рукава та лінія шва сидіння. Для дослідження всю поверхню деталей було розмічено квадратами $(5,0 \cdot 5,0) \text{ см}^2$. Схеми прикладів розташування секторів на частинах деталей пілочки та спинки надані на рис. 2; деталі поділено на зони, кожна розпочинається з нової нумерації, кожен сектор пронумерований у відповідній послідовності.

Для досліджень розтягу деталей спеціального комбінезону при виконанні людиною рухів було використано прямі вимірювання діагоналей і сторін секторів на деталях пілочки, спинки, рукава (верхнього та нижнього), передньої та задньої половинках штанів спочатку в статиці та в динаміці. Основною метою цього дослідження було отримання інформації про зони конструкції з найбільшими навантаженнями, що в подальшому робить неможливим додаткові членування на цих ділянках. Проведений загальний аналіз розтягу секторів дав змогу в наданні рекомендацій щодо конструктивного устрою виробів при створенні удосконалених моделей спеціальних захисних комбінезонів. Також стало можливим визначення величин розтягу тканин на кожній ділянці конструкції з метою отримання розрахункових даних щодо розподілу величин розтягу по секторам на складних лініях спряження в конструкції одягу: лінії глибини пройми, лінії сидіння, лінії коліна. В подальшому це використовувалось для розрахунку розподілу конструктивних прибавок на вказаних рівнях.

Відомо, що при проектуванні одягу на ділянках з найбільшим тиском на тіло людини до розмірних ознак фігури додають прибавки на вільне облягання з урахуванням найбільш характерних рухів споживачів. Всі величини розмірних ознак умовно ділять на виміри замкнутого контуру та виміри, що

знаходяться на незамкнених ділянках конструкції. До першої групи розмірних ознак відносяться: а) кола (так звані, обхвати) і б) повздовжні виміри, які також знаходяться в замкнутій системі (наприклад, довжина спинки до талії). Динамічні прирости в них компенсуються за рахунок переміщень ділянок конструкції, розтягу тканин і прибавками на вільне облягання. До другої групи відносяться такі розмірні ознаки, як зріст тіла людини, довжини рук, ніг тощо, де динамічні прирости розмірних ознак компенсуються за рахунок лише конструктивних прибавок. При цьому враховують додаткові прибавки (наприклад, величини закладання тканини в складки), що пов'язано з особливостями виконання рухів в процесі експлуатації одягу.

Визначення величин конструктивних прибавок спецодягу проводять розрахунковими методами. При цьому вирішується багатокритеріальна задача оптимізації конструктивних параметрів спецодягу, вхідними факторами якої є величини динамічних приростів розмірних ознак тіла та розподіл величин розтягу тканини. Результати експерименту обробляють методами математичної статистики. Для побудови креслень конструкції спеціального захисного комбінезона танкіста застосовано відомі методики. Розрахунок конструктивних прибавок проводиться з урахуванням таких критеріїв: максимального динамічного приросту, величини переміщення виробу при виконанні рухів, величини розтягу тканини за виразом.

$$P_k = d_{j \max}^a - P \pm P, \quad (3)$$

де P – величина розтягу тканини, см; P – величина переміщення ділянки одягу, см. При цьому, запропоновано використання прибавок на вільне облягання та на товщину пакету матеріалів [3 – 6]. Прибавки на вільне облягання застосовано на таких ділянках конструкції: P_c – до ширини спинки; $P_{п}$ – до ширини пілочки; P_r – до півобхвату грудей третього; P_T – півобхвату талії; $P_б$ – до півобхвату стегон; $P_{ок}$ – до обхвату коліна; $P_{спр}$ – на вільність пройми (по глибині); $P_{шгс}$ – до ширини горловини спинки; $P_{вгс}$ – до висоти горловини спинки; $P_{шгп}$ – до ширини горловини пілочки; $P_{оп}$ – до обхвату плеча; $P_{вок}$ – до висоти окату; $P_{оз}$ – до обхвату зап'ястя. Прибавки на товщину пакету матеріалів одягу, що вдягається під спроектований виріб: $P_{дгс}$ – до довжини талії спинки; $P_{дтп}$ – до довжини талії спереду; $P_{пс}$ – в плечовій точці

спинки; $P_{\text{пл}}$ – плечовій точці пілочки. Для розрахунку конструктивних прибавок з масиву значень відібрано величини переміщень ліній відповідно у тих рухах, в яких зафіксовано найбільші динамічні прирости по кожній конкретній розмірній ознаці. Результати величин переміщення виробу відносно конструктивних ліній при проектуванні комбінезона танкіста наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Величини переміщення виробу відносно конструктивних ліній

№ пози	Величина абсолютного динамічного ефекту $D_{\text{еф}}^a = PO^d - PO^c$ розмірної ознаки, см	Критерії оптимізації		Величина конструктивної прибавки $P_k = D_{\text{еф}}^a - P - П$, см
		Величина розтягу Р тканини, см	Величина переміщення П ділянок одягу, см	
I	$D_{\text{тс}}(д) - D_{\text{тс}} = 44,2 - 40,5 = 3,7$	0,4	Лінія талії ↑ на 1,5	$P_{D_{\text{тс}}} = 3,7 - 0,4 - 1,5 = 1,8$
	$V_{\text{тпс}}(д) - V_{\text{тпс}} = 39,2 - 28,0 = 11,2$	1,0	Лінія сидіння ↓ на 5,0	$P_{V_{\text{тпс}}} = 12,7 - 1,0 - 5,0 = 6,7$
II	$D_{\text{рзап1}}(д) - D_{\text{рзап1}} = 60,2 - 50,3 = 9,9$	0,0	Кінію зап'яску можлива відкрити на 2,9см	$P_{D_{\text{рзап1}}} = 9,9 - 2,9 = 7,0$
	$V_{\text{пзс}}(д) - V_{\text{пзс}} = 83,9 - 77,3 = 6,9$	0,5	Лінія грудей ↑ на 4,0, лінія талії ↑ на 8,0	$P_{V_{\text{пзс}}} = 6,9 - 0,5 - 4,0 - 8,0 = -5,6$
III	$Шс(д) - Шс = 50,0 - 39,0 = 11,0$	0,5	Лінія пройми ← на 2,5	$P_{Шс} = 5,5 - 0,5 - 2,5 = 2,5$
	$V_{\text{пк}}(д) - V_{\text{пк}} = 46,5 - 43,0 = 3,5$	0,4	Лінія талії ↓ на 1,5	$P_{V_{\text{пк}}} = 3,5 - 0,4 - 1,5 = 1,6$
IV	$D_{\text{н}}(д) - D_{\text{н}} = 104,2 - 92,0 = 12,2$	0,3	Лінія коліна ↑ на 2,5. Можливе переміщення вгору до 6,0 см (берці)	$P_{D_{\text{н}}} = 12,2 - 6,0 = 6,2$

Отже, за результатами проведених експериментальних досліджень нами визначено комплекс механічних дій розтягування, ковзання та згину, яких зазнають текстильні матеріали в деталях крою танкового комбінезону під час експлуатації. Дослідження захисного комбінезону в умовах динамічних навантажень дали змогу розрахувати величини розтягу матеріалу, що є складовою конструктивної прибавки на вільне облягання. Все це є необхідною умовою для дизайн-ергономічного проектування захисного одягу військовослужбовців, які задіяні у виконанні складних завдань.

Висновки. Проведені дослідження дали змогу встановити, що існуючий на

сьогоднішній день спецодяг танкістів не задовольняє вимогам сучасної армії. Головною причиною невідповідності є відсутність наукового обґрунтування та теоретичної і інформаційної бази для його створення. Методом експертного оцінювання визначено перелік показників якості захисного комбінезону танкістів, найбільш значущими з яких є динамічна відповідність, місця розташування ліній членування, вид покрою рукава, зручність надягання та знімання, рівень технічного виконання виробів, термін служби та високий рівень ергономічних показників. Дослідженнями динамічної відповідності комбінезонів встановлено найбільш характерні основні та додаткові рухи, розраховано величини конструктивних прибавок, складовими яких є величини переміщення та розтягу матеріалів. Запропоновано художньо-проектне рішення захисного комбінезону танкістів відповідно сучасних вимог, виготовлено експериментальні зразки для проведення натурних випробувань.

Перспективи подальших досліджень. Проводити дослідження спец одягу для інших підрозділів діючої армії.

Література

1. *Авраменко Т.В.* Аналіз умов експлуатації та класифікація небезпечних чинників для створення ергономічного захисного одягу танкістів // Авраменко Т.В., Остапенко Н.В., Васильєва І.В., Колосніченко М.В. вісник КНУТД № 1 (83) – К.: КНУТД, 2015. – С. 156 – 164.

2. Ергономіка і дизайн. Проектування сучасних видів одягу: Навчальний посібник. / М.В. Колосніченко, Л.І. Зубкова, К.Л. Пашкевич, Т.О. Полька, Н.В. Остапенко, І.В. Васильєва, О.В. Колосніченко. – К.: ПП «НВЦ «Профі», 2014. – 386 с.

3. *Колосніченко М.В.* Подход к формированию рациональных структур пакетов термостойкой специальной одежды / М.В. Колосніченко, Т.В. Цесельская, Е.В. Колосніченко, Н.В. Остапенко // Збірник статей III Міжнародного симпозиуму [«Creativitate. Tehnologie. Marketing»], (Молдова, Технічний університет Молдови, 31 жовтня – 1 листопада 2014р.) / Universitatea Tehnică a Moldovei. – Ch.: UTM, 2014, Vol. 3. – С. 218–223.

4. Проектування спеціального одягу. Методичний посібник до виконання робіт щодо технічного регулювання якості спеціального одягу для студентів всіх форм навчання спеціальностей 7.091801 «Швейні вироби». Частина 1

/Упор.: Колосніченко М.В., Остапенко Н.В. – К.: КНУТД, 2008.– 128с.

5. *Остапенко Н.В.* Создание элементов специальной термозащитной одежды на основе принципа трансформации / Н.В. Остапенко, М.В. Колосніченко // Conferința Tehnică Științifică a Colaboratorilor, Doctoranților și Studenților, 8–12 dec. [2011 a Univ. Techn. a Moldovei]. – Ch.: UTM, 2012., Vol. 3. – 420 p. – С. 224–225.

6. *Цесельська Т.В.* Дослідження показників якості матеріалів для спеціального термозахисного одягу / Т.В. Цесельська, Н.В. Остапенко, М.В. Колосніченко // Проблеми легкої та текстильної промисловості. – ХНТУ, 2011. — № 2 (18). – С. 206–211.

Аннотація

Колосніченко М.В., Авраменко Т.В., Остапенко Н.В., Васильєва І.В.
Определение динамических приростов для дизайн-эргономического проектирования комбинезонов танкистов. Разработаны подходы к созданию разновидностей отечественной, эргономичной защитной одежды танкистов соответствию с современным требованиям. Применено комплексное сочетание защитных свойств танковой машины и спецодежды с целью повышения надежности в зонах опасности. Предложены пути совершенствования процесса проектирования защитной одежды танкистов на основе применения размерных характеристик динамических приростов; зафиксировано крупнейшие из них по каждому размерному признаку. Построены чертежи конструкции и изготовлены экспериментальные образцы спецодежды.

Ключевые слова: проектирование защитной одежды, размерные антропометрические признаки, защитный комбинезон танкистов, антропометрическое соответствие спецодежды

Abstract

Kolosnichenko M.V., Avramenko T.V., Ostapenko N.V., Vasileva I.V.
Determinatuin of dynamic growth for ergonomic design overalls tankers. The approaches to the creation of domestic varieties ergonomic protective clothing tank according to date. The complex combination of protective properties of armored vehicles and protective clothing to improve reliability in danger zones. Ways of improving the process of designing protective clothing tank through the use of dynamic characteristics of size increments; recorded most of them on each dimensional feature. Powered construction drawings and Experimental samples of protective clothing.

Keywords: design protective clothing, dimensional anthropometric characteristics, protective overalls tank, anthropometric matching clothes