

УДК 007.51.001.63:331.101.1

Ю.В. Квітковський, К.Ю. Василькова

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків

УРАХУВАННЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ КОНСТРУЮВАННІ БРОНЕШОЛОМІВ

У статті розглядається проблема недостатнього рівня якості вітчизняного військового захисного спорядження, зокрема бронешоломів, з точки зору ергономіки, а також наукова задача по розробці системи підвіски бронешолому з урахуванням ергономічних характеристик. Наводяться основні терміни та визначення, що характеризують складові елементи підвіски бронешолому, загальна класифікація конструкцій підвісок, а також загальні засади урахування ергономічних показників при розробці конструкції підвіски бронешолому.

Ключові слова: бронешолом, підвіска бронешолому, ергономічні показники, зручність використання.

Вступ

Актуальність теми. На сьогоднішній день Збройні Сили України мають на озброєнні, в переважній більшості, сталеві шоломи ще радянського виробництва. Головним чином, це моделі СШ-40, СШ-60, СШ-68 і у відносно невеликих кількостях - СШ-40м. Практично єдиною незаперечною перевагою перерахованих моделей, в порівнянні з сучасними, є їх низька ціна (близько 80-90 грн.). На сьогоднішній день ці моделі шоломів вже є морально застарілими і давно замінюються в російській армії більш перспективними зразками; тільки за період 2010-2011 років у Росії було виготовлено і передано у війська близько 70 тисяч тканинно-полімерних бронешоломів з поліпшеною конструкцією підвіски [1]. Сучасні бронешоломи країн НАТО, які поставляються в Збройні Сили України, Національну Гвардію України і бійцям добровольчих батальйонів завдяки зусиллям волонтерів, не можуть задовольнити нагальної потреби в засобах індивідуального захисту, оскільки мають високу вартість (близько 4500-5500 грн).

У той же час в Україні власне виробництво бронешоломів для Збройних Сил фактично відсутнє. Деяку кількість захисних шоломів було виготовлено в Україні для спецпідрозділів МВС і закуплено в Росії. Але, поперше, ці шоломи були вироблені і закуплені в незначних кількостях і сьогодні вже практично не виробляються і не закуповуються, по-друге - більшість моделей розраховувалося на захист від ударних навантажень (удари каменів, палиць і т.д.), впливу дратівливих і запалювальних речовин і не були призначені для ведення бойових дій в умовах загальновійськового бою.

Таким чином, з урахуванням сьогоднішньої обстановки в країні, виникає актуальне питання про налагодження власного виробництва бронешоломів для Збройних Сил України. Для цього, в свою чергу, необхідно проводити науково-дослідні, дослідно-конструкторські та технологічні роботи зі створення вітчизняних конструкцій бронешоломів, що відпові-

дають сучасним умовам бою і можливостям промисловості. Зокрема, необхідно розробляти більш нові та досконалі конструкції підвіски шолома. Бо якщо бронешолом буде незручний в експлуатації, буде погано триматися на голові, всі його захисні характеристики можуть бути зведені нанівець, оскільки, в цьому випадку, шолом вже не буде повністю виконувати свої бойові (захисні) функції. А брак в даний час надійних і зручних у використанні засобів індивідуального бронезахисту, зокрема бронешоломів, для військовослужбовців може дуже негативно позначитися на кількості втрат серед особового складу.

Постановка проблеми. З вищенаведеного випливає наукова проблема, яка полягає у недостатньому рівні якості військового захисного спорядження з точки зору ергономіки.

Попередні дослідження та вивчення літератури Капітальних оглядових праць або довідкових видань, присвячених конструкціям армійських бронешоломів, в тому числі і радянських, в Радянському Союзі, а також в Україні і в Росії, не видавалося. Такі роботи виходили тільки в країнах далекого зарубіжжя [2-5]. Виняток становлять окремі журнальні публікації в російських виданнях [6].

У Радянському Союзі був відсутній ГОСТ, що регламентував технічні вимоги до армійського шолому і, зокрема, вимоги до зручності його носіння та експлуатації. Такий документ уперше з'явився в Росії вже після розпаду СРСР, в 1995 році [7]. Однак у ньому йдеться не стільки про шоломи, скільки про «броненодяг» в цілому. Причому захисні головні убори не розглядаються зовсім. Вимоги до захисних характеристикам розроблені в цьому документі досить докладно, але питання зручності носіння та експлуатації змальовані тільки в найзагальніших рисах.

На військові бронешоломи в Росії існує окремий ГОСТ [8] і є Загальні технічні вимоги (ОТТ 7.2.24-90), які обумовлюють умови випробувань бронешоломів. У 2005 році в Санкт-Петербурзі була захищена дисертація на здобуття наукового ступеня

кандидата медичних наук, присвячена визначенню порогів травмобезпеки голови, захищеної бронешоломом, і аналізу наслідків так званих заброневих ушкоджень голови [9]. При цьому основну увагу було приділено будові корпусу бронешолому і методикам його випробування, але в той же час були відображені і деякі питання, пов'язані з оптимізацією конструкції підвіски в частині стосовної зниження травмобезпеки при непробитті його кулями або осколками. Було сформульовано положення про те, що для забезпечення оптимального рівня зниження заброневої дії вражаючого елемента при непробитті бронешолому в конструкції підвіски необхідно забезпечити зазор між нижньою поверхнею корпусу і зовнішньою поверхнею голови не менше 20 мм.

У 2008 році начальником озброєння Росії було видано тактико-технічне завдання на дослідно-конструкторську роботу №ТК-2246-2008 «Разработка комплекта боевой экипировки второго поколения для военнослужащих различных специальностей Вооруженных Сил Российской Федерации» [10]. Метою цієї роботи була розробка єдиного уніфікованого комплекту бойової екіпіровки другого покоління (КБЭ-2) військовослужбовців ЗС РФ, в тому числі і єдиного загальновійськового захисного бронешолому з пристосуванням для кріплення окремих елементів приладового комплексу та забезпечення можливості поєднання з ним елементів системи управління. У завданні було зазначено, що компонування елементів КБЭ-2 повинне відповідати вимогам ергономічності, а також конструктивної сумісності всіх елементів. Що стосується вимог ергономіки і технічної естетики, у технічному завданні вказано, що технічна естетика повинна відповідати ГОСТ РВ 20.39.309-98, ГОСТ 20.39.108-85 та ОТТ 2.1.5-89 частина 1. Програма ергономічного забезпечення зразка повинна розроблятися відповідно до ГОСТ В 29.00.002-2005 і «Типової програмою ергономічного забезпечення». Програма та методики ергономічної експертизи зразка на всіх стадіях розробки повинна відповідати вимогам ОТТ 2.2.5-89, РЕО-СВ-80, ГОСТ РВ 29.08.001-96 [11-16].

В Україні ще в 1997 році також був розроблений відповідний документ, що регламентує загальні технічні умови, що висуваються до бронешоломів [17]. Також в Україні було зареєстровано деяку кількість патентів на шоломи для захисту від куль, проте конструкції підвіски їх автори не приділяли уваги [18-20].

У руслі зазначеної проблеми має бути вирішена **наукова задача** по розробці системи підвіски бронешолому з урахуванням ергономічних характеристик.

Розв'язання задачі

Слід зазначити, що значення бронешолому, як елемента захисної екіпіровки солдата, аж ніяк не зменшилося. Під час Афганської війни 15,7% вогнепальних уражень серед поранених військовослужбовців припадало на голову і шию, а під час 1-й і 2-й

Чеченських воєн - відповідно 24,9% і 15,8%. Серед убитих - відповідно 36,4%, 44,7% і 47% [21].

У загальному випадку, бронешолом - засіб індивідуального захисту голови військовослужбовця під час бойових дій, призначений для захисту голови від осколків вибухового дроблення (вражаючих елементів) гранат, мін, снарядів і бомб, від куль з малою пробивною силою, а також від ударів масивними предметами (рис. 1). Складається з корпусу і підвіски.

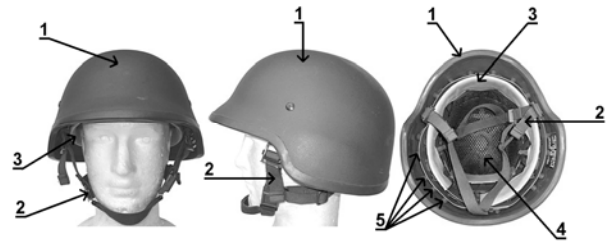


Рис. 1. Складові елементи бронешолому (на прикладі моделі Gefechtschelm Schubert M826 (ФРН)): 1 – корпус; 2 – підборідний ремінь; 3 – оголів'я; 4 – ковпак; 5 – амортизатори (на фото добре помітно кріплення підборідного реміня до оголів'я у трьох точках)

Корпус бронешолому - основний захисний елемент, що сприймає кінетичну дію осколків вибухового дроблення (вражаючих елементів) гранат, мін, снарядів і бомб, куль з малою пробивною силою, а також ударів масивними предметами. Може виготовлятися як з металевих, так і з неметалевих матеріалів.

Підвіска бронешолому - регульована система амортизуючих і фіксуючих елементів, призначених для закріплення бронешолому на голові військовослужбовця, а також для амортизації ударів від вражаючих елементів (зниження заброневої дії). Складається з оголів'я, підборідного реміня, ковпака і амортизаторів.

Оголів'я - елемент конструкції підвіски, що охоплює тім'яну частину голови по периметру і призначений для забезпечення щільної посадки бронешолому на голові, а також для з'єднання підвіски з корпусом бронешолому.

Підборідний ремінь - елемент конструкції підвіски, призначений для надійної фіксації бронешолому на голові.

Ковпак - елемент конструкції підвіски, призначений для раціонального розподілу навантаження від шолома і зовнішніх впливів на голову солдата, для забезпечення зазору між головою військовослужбовця і нижньою частиною корпусу, а також для створення комфортних умов в ході бойової експлуатації.

Амортизатори - елементи конструкції підвіски, призначені для поглинання кінетичної енергії при ударах вражаючими елементами по корпусу, а також зменшення вібрацій корпусу при попаданні вражаючих елементів або при ударах.

Конструкції систем підвісок бронешоломів можна класифікувати за такими ознаками:

1. За наявності або відсутності оголів'я і ковпака:

- оголів'я і ковпак присутні - ковпак прикріплюється до оголів'я;
- оголів'я відсутнє, але є ковпак - ковпак прикріплюється безпосередньо до корпусу;
- оголів'я і ковпак відсутні - замінюються системою амортизаторів, рівномірно розподілених по внутрішній поверхні корпусу і прикріплених до неї спеціальним пластиром (рис. 2).



Рис. 2. Підвіска бронешолому, в якій функції оголів'я та ковпаку виконує система рівномірно розподілених амортизаторів (на прикладі моделі MICH TC 2000 ACH Kevlar Helmet (США)): а – внутрішня поверхня корпусу із встановленими фіксуючими дисками зі спеціального пластиру; б – до фіксуючих дисків прикріплені тим'яний та периметральні амортизатори (на фото добре помітно кріплення підборідного ремня до корпусу у чотирьох точках)

2. По конструкції ковпака:

- у вигляді трьох-чотирьох окремих пружно-піддатливих лопатей, які стягуються у верхній частині за допомогою регулюючого шнура;
- у вигляді системи пружно-піддатливих пелюсток, які стягуються у верхній частині за допомогою регулюючого шнура;
- у вигляді суцільної пружно-піддатливої регульованої або нерегульованої оболонки;
- у вигляді системи пружних нерегульованих нервюр;
- у вигляді системи пружно-піддатливих регульованих строп;
- комбінована, наприклад:
 - система пружно-піддатливих регульованих строп в поєднанні з сіткою з дрібними вічками, яка забезпечує більш раціональний розподіл навантажень на тим'яну поверхню голови, а також поліпшену вентиляцію голови;
 - система пружно-піддатливих пелюсток в поєднанні з системою пружних нерегульованих нервюр.

3. По можливості відділення підвіски від корпусу бронешолому:

- знімна - може бути вільно відокремлена від корпусу (наприклад, при транспортуванні в укупор-

ці) або встановлена на нього (наприклад, в процесі підгонки) зусиллями окремо взятого солдата із застосуванням мінімуму інструментів;

- частково знімна - солдат може вільно відокремити від корпусу тільки окремі елементи підвіски (наприклад, тільки підборідний ремінь), решта - є важкознімними або незнімними;
- важкознімна - підвіска може бути відділена від корпусу або встановлена на нього в умовах майстерні із застосуванням спеціалізованого інструменту і фурнітури;
- незнімна - можливість відділення підвіски від корпусу або її установки на нього не передбачається.

4. По можливості підгонки елементів підвіски по голові солдата:

- повністю регульована - все елементи підвіски можна підігнати відповідно до особливостей анатомічної будови голови окремого солдата;
- частково регульована:
 - регулюються ковпак і підборідний ремінь
 - регулюються оголів'я і підборідний ремінь
 - регулюється тільки підборідний ремінь.

5. За конструкцією підборідного ремня (рис. 3):

- не має розгалужень і кріпиться в двох точках;
- має розгалуження і кріпиться в трьох точках;
- має розгалуження і кріпиться в 4-х точках;
- представляє собою дві лопаті трапецієподібної форми (у бронешоломів для військовослужбовців повітряно-десантних підрозділів).

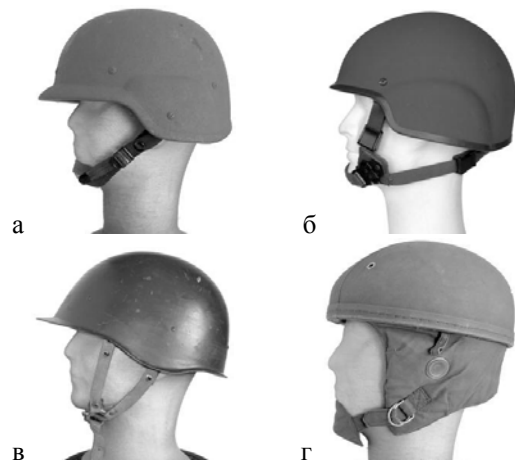


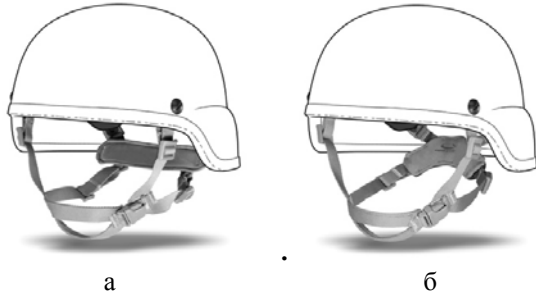
Рис. 3. Конструкції підборідного ремня: а – з фіксацією у двох точках (на прикладі моделі PASGT Gentex Kevlar. M88 (США)); б – з фіксацією у трьох точках (на прикладі моделі CF CG634 (Канада)); в – з фіксацією у чотирьох точках (на прикладі моделі СШ-40м (СРСР)); г – у вигляді лопатей (на прикладі моделі Т.А.Р. Parachutiste GUENEAU 202 (Франція))

6. За структурою підборідного ремня:

- гомогенний;
- гетерогенний - має пружні вставки.

7. За способом фіксації підборідного ремня:

- безпосередньо до корпусу;
- до оголів'я системи підвіски;
- до оголів'я і додаткової амортизуючої прямокутної або Х-подібної лопаті на потиличній частині підвіски (окремий випадок кріплення підборідного ремня в чотирьох точках) (рис. 4).



Рису. 4. Додаткова амортизуюча лопать на потиличній частині підвіски бронешолому (на прикладі моделі MICH TC 2000 ACH Kevlar Helmet (США)): а – прямокутна; б – Х-подібна

8. По розташуванню підборідного ремня відносно голови при фіксації бронешолому (рис. 5):

- підборідний ремінь проходить під нижньою щелепою;
- підборідний ремінь охоплює підборіддя:
 - за допомогою ремінного бугеля;
 - за допомогою анатомічного вкладиша.

9. По конструкції застібки підборідного ремня:

- рамкова пряжка;
- ковзаюча пряжка;
- кнопка;
- швидкокрістібна застібка.

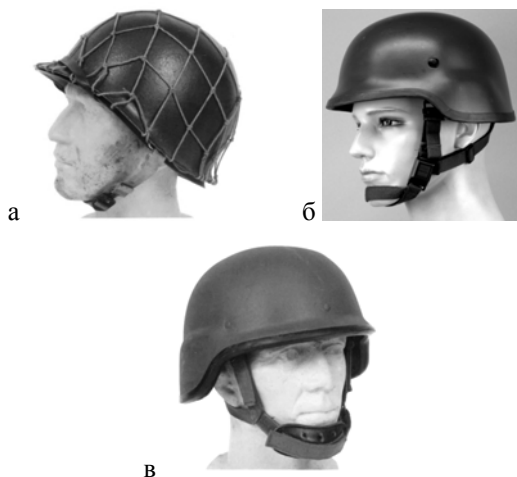


Рис. 5. Розташування підборідного ремня бронешолома відносно голови солдата: а – ремінь проходить під нижньою щелепою біля шиї (на прикладі моделі M1 (США)) б – ремінь охоплює підборіддя за допомогою бугеля (на прикладі моделі Gefechtshelm Schubert M826 (ФРН)); в – ремінь охоплює підборіддя за допомогою анатомічного вкладишу (на прикладі моделі F2 Spectra (Франція))

10. По розташуванню амортизаторів:

- амортизатори інтегровані в конструкцію підвіски і їх взаємне розташування не може бути змінено, а заміна не може бути здійснена зусиллями окремого солдата;

- амортизатори укладаються між корпусом і підвіскою, їх взаємне розташування може змінюватися, а заміна може бути здійснена зусиллями окремого солдата.

11. За наявністю або відсутністю амортизаторів:

- амортизатори не передбачені і не можуть бути встановлені;

- амортизатори не передбачені в базовій комплектації, але можуть бути встановлені;

- амортизатори передбачені і можуть доповнюватися.

Важливим елементом бронешолому, крім корпусу, є його підвіска. Саме вона визначає, наскільки зручно носити шолом і чи не буде він спадати або зрушуватися з голови при ходьбі або на бігу, в положенні стоячи або лежачи. У той же час існують медико-технічні обмеження по величині допустимої переносної маси захисного шолома, які вказують максимальну межу ваги для загальновійськового шолома у 1600 гр. Таке обмеження обумовлене тим, що дослідно-експериментальним шляхом було виявлено можливість отримання важкої травми шийного ділянки хребта людини при перевищенні вказаної розподіленої маси шолома [22].

Для найбільш повного обліку впливу ергономічних показників при проектуванні бронешоломів необхідно визначити їхню вагу у формуванні кожної військово-технічної властивості, тобто враховувати відносини між системою «людина-машина», військово-технічними властивостями й ергономічними показниками. Кожна зі складових даної системи підкоряється у своїй діяльності й функціонуванні властивим їй закономірностям. При цьому ефективність системи визначається тим, якою мірою при її створенні були виявлені й враховані властивості людини й машини їхньої характеристики й особливості. При цьому головним елементом системи «людина-машина» є «людина». Ергономічні показники через військово-технічні властивості забезпечують пристосованість «машини» підтримувати ефективну діяльність людини (комфортність, захищеність і т.д.).

В процесі проектування бронешоломів повинні розроблятися кілька варіантів технічних пропозицій, які необхідно піддавати оцінці на відповідність військово-технічних властивостей, реалізованих у кожному варіанті, вимогам технічного завдання.

Відповідно формулюється завдання про відношення варіантів технічних рішень до одного із класів, що є припустимими або неприйнятними з позиції ергономічних показників. Розв'язання такого роду завдань здійснюється з використанням дискримінан-

тного аналізу. Сутність його полягає в наступному: є N варіантів технічних пропозицій по проектуванню зразка бронешолому. Відомі ергономічні параметри цих варіантів X_j . Кожен варіант технічної пропозиції по повноті внеску ергономічних показників у реалізацію окремих військово-технічних властивостей може бути віднесений до одного із двох класів:

- допущений до наступного пророблення
- неприпустимий (потрібне поліпшення ергономічних показників).

Оцінка внеску ергономічних параметрів у військово-технічні властивості бронешолому може бути описана вираженням:

$$A_{rj} = X_{rj} \cdot P_r, j = 1, \dots, N, \quad (1)$$

де j – варіант технічної пропозиції по конструкції бронешолому; X_{rj} – ергономічний параметр j -го варіанта технічної пропозиції; P_r – коефіцієнт вагомості ергономічного параметра.

Кожен клас оцінюється в порівнянні з абсолютною вагою впливу ергономічних показників $[A_r]$ на конкретну військово-технічну властивість:

- якщо $A_{rj} < [A_r]$, то технічна пропозиція відноситься до неприйняттого варіанта з позиції ергономічних показників і вимагає переробки;
- якщо $A_{rj} \geq [A_r]$, то технічна пропозиція відноситься до припустимого варіанту.

У найпростішому випадку поєднання голови і бронешолому можна представити у вигляді системи «людина-предмет» як підсистему «людина-машина» і розглядати її як найпростіший механізм передачі енергії від одного тіла до іншого через проміжну ланку, в ролі якої і виступає підвіска. Такий механізм можна у першому наближенні умовно уподібнити механізму Саррюса (механізм, що перетворює обмежений рух по колу в прямолінійний рух без використання направляючих, належить до класу просторових механізмів).

Більш вірним є розглядання поєднання голови і бронешолому як систему простих механізмів. Так, наприклад, поєднання ковпаку підвіски та тим'яної частини голови можна вважати різновидом механізму Уатта, а підборідний ремінь – різновидом плоского механізму з окремих ланок, з'єднаних шарнірами.

Слід зазначити що, з точки зору ергономіки, функція підборідного ремня не може обмежуватися тільки забезпеченням приєднання бронешолому до голови солдата. За допомогою ремня повинен забезпечуватися раціональний перерозподіл навантажень від бронешолому, що діють на голову, а саме між тим'яною і щелепною частинами (лінія «тім'я-підборіддя») та між потиличною та щелепною (лінія «потилиця-підборіддя»). Такий перерозподіл навантажень може бути забезпечений раціонально розгалуженою конструкцією ремня.

На сьогоднішній день існують два різновиди таких конструкцій: ремінь, що прикріплюється у

трьох точках та у чотирьох точках. Для прикладу розглянемо варіант прикріплення у чотирьох точках і додатковою амортизуючою лопаттю, оскільки він є однією з найбільш розповсюджених конструкцій.

Умовно представимо розрахункову схему такого підборідного ремня у вигляді плоскої системи з чотирьох відрізків (чотириланковий механізм), з'єднаних плоскими шарнірами, симетричну щодо осі ординат. У зв'язку з цим приймемо, що напрямки елементів ремня щодо осі абсцис – позитивний. Відрізки знаходяться під деякими кутами θ щодо осі абсцис. Вони завантажені поздовжніми зусиллями T , які є опорними реакціями, що виникають в елементах підборідного ремня при фіксації бронешолому внаслідок його обпирання на голову (рис. 6).

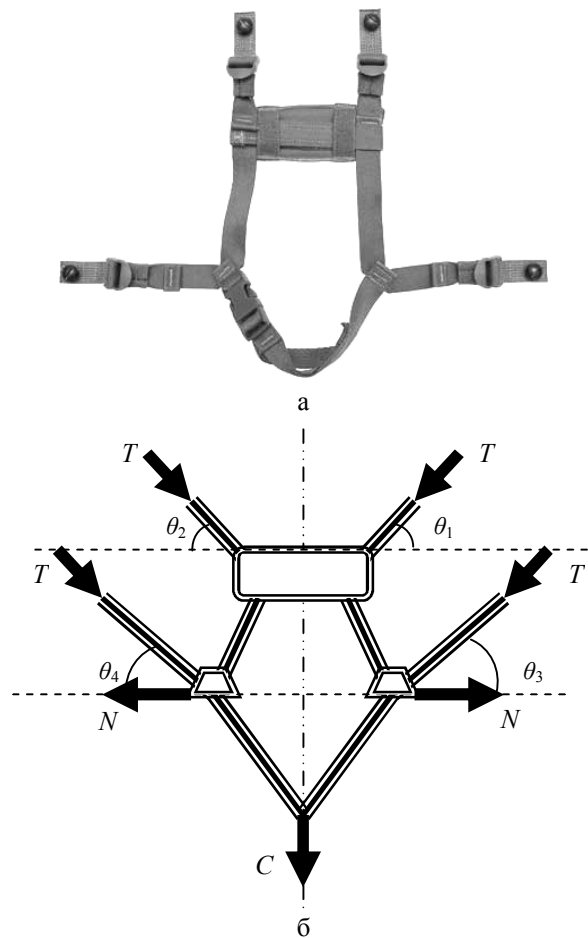


Рис. 6. Підборідний ремінь із розгалуженнями, додатковою амортизуючою лопаттю та кріпленням у чотирьох точках: а – загальний вигляд, б – розрахункова схема.

Крім того, у вузлах з'єднання відрізків виникають зсувні зусилля N , які утворюються в підборідному ремні на рівні шік при рухах голови у вертикальній та горизонтальній площинах, а також сумарне зусилля C , що виникає на рівні підборіддя.

Передбачається, що система підвіски знаходиться в рівновазі, тобто

$$\sum F_x = 0, \quad \sum F_y = 0. \quad (2)$$

На підставі рівнянь статичної рівноваги, загальні зусилля T , що діють на розгалуженнях підборідного ремня, можуть бути визначені з таких виразів:

$$T \cdot (\cos \theta_1 + \cos \theta_2 + \cos \theta_3 + \cos \theta_4) - 2N = 0, \quad (3)$$

$$T = \frac{1}{4(\cos \theta_1 + \cos \theta_2 + \cos \theta_3 + \cos \theta_4)} + 2N, \quad (4)$$

$$T \cdot (\sin \theta_1 + \sin \theta_2 + \sin \theta_3 + \sin \theta_4) + C = 0, \quad (5)$$

$$T = \frac{1}{4(\sin \theta_1 + \sin \theta_2 + \sin \theta_3 + \sin \theta_4)} - C. \quad (6)$$

Величини зусиль T , N та C залежать від того, наскільки щільно підігнана система підвіски до голови, а також від пружних характеристик матеріалу ремня, тобто його відносного подовження під дією навантаження. У свою чергу щільність підгонки буде залежати від того, яким чином і у яких місцях підборідний ремінь прикріплюється до бронешолому.

Відносне подовження елементів підборідного ремня можна визначити з виразу:

$$s = \frac{\ell_{\max} - \ell_0}{\ell_0} \quad (7)$$

де ℓ_{\max} – максимальне подовження ремня, яке залежить від міцності та пружності матеріалу; ℓ_0 – початкова довжина ремня.

У випадку, якщо підборідний ремінь оснащений додатковим бугелем або анатомічним вкладишем, за допомогою яких він утримується на підборідді, напруження, які виникають на підборідді, будуть залежати від величини зусилля C , а також від площі анатомічного вкладиша або довжини бугеля, тобто від площі спірання ремня на підборіддя. Отже, напруження можна описати таким класичним виразом:

$$\sigma = \frac{C}{A}, \quad (8)$$

де A – площа обпирання ремня на підборіддя.

Висновок

В період реформування Збройних Сил до засобів індивідуального бронезахисту, зокрема до бронешоломів, висувається ціла низка вимог:

- висока надійність при використанні за основним призначенням;
- висока мобільність;
- простота застосування;
- висока ремонтпридатність;
- максимальна зручність в експлуатації тощо.

У зв'язку з цим при створенні нових зразків розв'язується завдання комплексної відповідності зразка перерахованим вимогам. Виконання цього завдання неможливе без застосування сучасних досягнень в науці і техніці і сучасних підходів до конструювання, що враховують не тільки технологічні можливості промисловості, а й ергономічні якості майбутнього зразка.

Список літератури

1. Купрюнин Д.Г. *Современные бронешлемы – защитные структуры и технологии изготовления* / Д.Г. Купрюнин, В.А. Григорян, Е.Н. Чистяков // Газета «ВПК» 20-27 марта 2012 и 28 марта-4 апреля 2012.
2. Ludwig Baer *Vom Stahlhelm zum Gefechts-helm. Gebundene Ausgabe, Selbstverlag d. Verfassers.* – Neu-Anspach, 1994. – 480 S.
3. Robert W. Clawson. *Russian Helmets: from Kaska to Stalshlyem 1916-2001* / Robert W. Clawson. – R. James Bender Publishing : San Jose, USA, 2002. – 128 p.
4. Marzetti, Paolo. *Elmetti. Helmets.* – Ermanno Alberti Editore : Parma, 2003. – 494 p.
5. Martin J. Brayley. *Tin Hats to Composite Helmets. A Collector's Guide.* – The Crowood Press Ltd: Ramsbury, 2008. – 144 p.
6. Пономарев Ю. *Последний стальной. Отечественный стальной шлем СШ-68* / Ю. Пономарев // Калашников. Оружие, боеприпасы, снаряжение. – 2012. – № 1. – С. 74-81.
7. ГОСТ Р 50744-95 *Бронеодежда. Классификация и общие технические требования.* – М.: Госстандарт России, 2003. – 9 с.
8. ГОСТ РВ 8470-004-2011 *Бронешлемы общевойсковые. Общие технические условия: государственный военный стандарт: введен впервые: введен 2012-07-01.* – Москва: Стандартинформ, 2012. – III. – 15 с.
9. Сапроненко И.Н. *Разработка критериев травмобезопасности головы, защищенной бронешлемом [Электронный ресурс] : автореф. дис. ... канд. мед. наук. / И.Н. Сапроненко, СПб, 2005. – 24 с. – Режим доступа: <http://www.disserscat.com/content/razrabotka-kriteriev-travmobeзопасnosti-golovy-zashchishchennoi-broneshlemom>.*
10. ТТЗ на ОКР «Разработка комплекта боевой экипировки второго поколения для военнослужащих различных специальностей Вооруженных Сил РФ» (шифр «Бармица-Н2») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.google.com/document/d/16eZyE0PlcpCAge0W63HatK_bOdbSsVF6wigTXPhC8vY/edit?pli=1.
11. ГОСТ РВ 20.39.309-98. *Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Конструктивно-технические требования.* – М.: Госстандарт России, 1998. – 22 с.
12. ГОСТ 20.39.108-85 *Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора.* – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. – 18 с.
13. ОСТ 2.1.5-89. *Общие требования по эргономике (ч. 1)*
14. ГОСТ РВ 29.00.002-2005. *Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Эргономическое обеспечение. Основные положения.* – М.: Стандартинформ, 2005.
15. РЭО СВ-80. *Руководство по эргономическому обеспечению создания военной техники сухопутных войск.* – М.: МО СССР, 1981.
16. ГОСТ РВ 29.08.001-96 *Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Эргономическая экспертиза. Основные положения, программы и методики.* – М.: Госстандарт России, 1997.
17. ГСТУ 78-41-004-97 *Шоломы для захисту від куль. Загальні технічні умови.*
18. Патент UA 57284 А *Шолом для захисту від куль «Дельфін»* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uapatents.com/4-57284-sholom-dlya-zakhistu-vid-kul-delfin.html>.

19. Патент UA 35032 А Шолом для захисту від куль [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uapatents.com/2-35032-sholom-dlya-zakhistu-vid-kul.html>.

20. Патент UA 56870 А Спосіб виготовлення шолома для захисту від куль “дельфін” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uapatents.com/3-56870-sposib-vigotovlennya-sholoma-dlya-zakhistu-vid-kul-delfin.html>

21. Статистика огнестрельных повреждений в различных войнах. Форум оружейного журнала [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://gunmagazine.com.ua/forum/index.php?topic=160553.0>

22. Только ткань лучше стали. Часть 1, 2. Военно-промышленный курьер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vpk-news.ru/articles/8716> та <http://vpk-news.ru/articles/8742>.

Надійшла до редколегії 4.11.2014

Рецензент: д-р техн. наук, проф. М.І. Адаменко, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків.

УЧЕТ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ БРОНЕШЛЕМОВ

Ю.В. Квитковский, К.Ю. Василькова

В статье рассматривается проблема недостаточного уровня качества отечественного военного защитного снаряжения, в частности бронешлемов, с точки зрения эргономики, а также научная задача по разработке системы подвески бронешлема с учетом его эргономических характеристик. Приводятся основные термины и определения, характеризующие составные элементы подвески бронешлема, общая классификация конструкций подвесок бронешлемов, а также общие принципы учета эргономических показателей при разработке конструкции подвески бронешлема.

Ключевые слова: бронешлем, подвеска бронешлема, эргономические показатели, удобство использования.

AN ACCOUNT OF ERGONOMICS INDEXES IS AT CONSTRUCTING OF COMBAT HELMETS

Yu.V. Kvitkovskiy, K.Yu. Vasil'kova

The article discusses the problem of insufficient quality level of domestic military protective equipment, such as combat helmets, in terms of ergonomics, as well as a scientific task of developing a suspension system combat helmets given its ergonomic features. The basic terms and definitions describing the components of the suspension combat helmets, general classification structures suspension of combat helmets, as well as general accounting principles ergonomics when designing the suspension combat helmets.

Keywords: combat helmet, suspension combat helmet, ergonomics, usability.