

УДК 356.37+355.66

**А.А. Гончарук**, к.т.н., с.н.с.**В.М. Оленєв**, к.військ.н., проф.**В.О. Шлапак**, к.ф.-м.н., доц.**В.О. Дідик***Військова академія (м. Одеса), Україна*

## **ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ У СТВОРЕННІ ТА УДОСКОНАЛЕННІ КОМПЛЕКСІВ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ**

*Представлені досягнення і перспективи впровадження у реальність принципово нового комплексного спорядження та озброєння кожного солдата, яка враховує тенденцію і досягнення у створенні та удосконаленні комплексів бойового екіпування військовослужбовця підрозділів військової розвідки та сил спеціального призначення провідних країн світу.*

**Ключові слова:** комплекс бойового екіпування, спорядження, екзоскелети.

### **Постановка проблеми**

Провідні країни світу виділяють величезні кошти на модернізацію своїх збройних сил для забезпечення максимально безпечних умов для солдата, який виконує завдання на полі бою. Тому на даний час вони проводять широкі експериментально-теоретичні випробування в галузі екіпування значного підвищення можливостей окремого військовослужбовця під час виконання ним бойових завдань. Останні розробки військових інженерів показують прагнення держав у цьому напрямку.

Протягом майбутніх 15–20 років прогнозується висока ймовірність продовження збройних конфліктів і локальних війн. У них міжнародними терористичними організаціями можуть застосовуватися нетрадиційні, асиметричні форми і способи бойових дій. Тому в боротьбі з екстремістами віддається пріоритет невеликим підрозділам, особовий склад яких повинен мати сучасний та якісний індивідуальний захист. Ліквідація різного роду незаконних формувань буде здійснюватися, як правило, у ході автономних операцій малих тактичних підрозділів (тактичних груп), розосереджених на великій території. Причому особовий склад повинен мати зброю і спорядження, що сприяють досягненню успіху під час виконання таких завдань. Екіпування військовослужбовця при цьому залишається одним із найважливіших факторів, що впливають на підвищення бойової ефективності та зниження втрат особового складу під час виконання бойових завдань.

На основі аналізу сучасних загроз національній безпеці України почалося формування Сил спеціальних операцій Збройних Сил (ЗС) України, який триватиме до кінця 2017 року, під час якого буде здійснено стандартизацію та вдосконалення підготовки підрозділів, а також забезпечено повну сумісність із відповідними підрозділами НАТО. Для реалізації цих завдань заплановано участь підрозділів ССпО Збройних Сил України в спільних навчаннях країн НАТО [1]. Отже, постає нагальна потреба в оснащенні військовослужбовців ЗС України новими комплексами бойового екіпування (КБЕ), що забезпечить ефективне виконання поставлених завдань та дозволить зберегти їх життя і здоров'я [2].

Підрозділи військової розвідки і ССпО можуть використовувати різні елементи екіпування, які будуть залежати від умов навколишнього середовища та умов швидкоплинних сучасних бойових дій. За певної нештатної ситуації до елементів бойового екіпування можуть бути виключені або додані інші елементи, які не входять до норм забезпечення предметами бойового обмундирування та екіпування [3], але з більш високими характеристиками, які враховують тенденції розвитку збройної боротьби, умов ведення війн нового покоління в нестандартних умовах.

Окрім того можуть використовувати вітчизняний бойовий спеціальний комплект, обмундирування та екіпірування імпортного виробництва, а також різні його модифікації. Зокрема всі питання підвищення рівня захищеності військовослужбовця підрозділів військової розвідки та спеціального призначення на полі бою, включення окремого солдата до єдиної автоматизованої системи управління, підвищення можливостей зі спостереження за полем бою та ефективності застосування зброї кожним бійцем, підвищення їх можливостей з орієнтування в обстановці, та підвищення результативності ведення бойових дій у цілому повинні відповідати особливостям виконання спеціальних завдань. Усі елементи екіпірування підрозділів військової розвідки та спеціального призначення мають інтегруватися одне в інше та володіти декількома функціями, але функціонально вони можуть ділитися на кілька напрямків. Тобто сучасне бойове екіпірування можна представити як складну інтегровану систему, яка функціонально об'єднує системи ураження, захисту, керування, життєзабезпечення та енергозабезпечення.

Під час розробки способів забезпечення інтегрованої живучості солдата XXI століття на перший план висувуються вимоги з обмеження масогабаритних характеристик підсистем і організації необхідноможливої його рухливості. Вимоги щодо живучості передбачають оснащення бійця складними засобами захисту від куль малого калібру й легких осколків. Необхідно приділити увагу на поліпшення захищеності від останніх. Саме вони, як показує досвід локальних збройних конфліктів останнього часу, завдають майже 80 відсотків поразок військовослужбовцям [4].

У зв'язку з цим важливо знати тенденції, напрямки розвитку та досягнення в галузі виробництва бойового екіпірування військовослужбовця провідних країн світу, що буде сприяти розгортанню власних досліджень.

### **Аналіз останніх досягнень і публікацій**

Найбільш обговорювана тема останніх років, яка стосується збройних сил провідних держав світу – це створення екіпірування “солдата майбутнього” (від англ. Future Soldier). Посилено фінансуються такі національні програми з розробки технологій для «солдата майбутнього» як Land 125 (Австралія), African Warrior (Південна Африка), Warrior 2020 (Фінляндія), Felin (Франція), JdZ (Німеччина), Soldato Futuro (Італія), Combatiente Futuro (Іспанія), Soldier Modernisation Program – SMP (Нідерланди), NORMANS (Норвегія), Soldado do Futuro (Португалія), Advanced Combat Man System (Сінгапур), IMESS (Швейцарія), MARKUS (Швеція), ANOG (Ізраїль), FIST (Великобританія), BEST (Бельгія), Projekt TYTAN (Польща), 21st Century soldier (Чехія), F-FINSAS (Індія), Integrated Soldier System Project (Канада) и Future Force Warrior (США) та ін. [5, 6].

### **Постановка задачі та її розв'язання**

Воєнна доктрина України [7], яка є похідною від Стратегії національної безпеки України й розвиває її положення за напрямками забезпечення воєнної безпеки та досягнення Україною критеріїв, необхідних для набуття членства в Європейському Союзі й Організації Північноатлантичного договору та забезпечення рівноправного взаємовигідного співробітництва у воєнній, воєнно-економічній та військово-технічній сферах з усіма зацікавленими державами-партнерами. У розвиток цього напрямку Міністерством оборони України проводиться організаційна робота щодо впровадження у вітчизняному оборонному відомстві стандартів НАТО. Наголошується на необхідності інтенсифікації впровадження у сфері оборони України передового досвіду країн – членів НАТО.

Отже, завдання розробки та впровадження в реальність принципово нового комплексного спорядження та озброєння кожного солдата, яка враховує тенденцію й досягнення в створенні та удосконаленні комплексів бойової екіпіровки військовослужбовця підрозділів військової розвідки та спеціального призначення провідних країн світу й у подальшому може стати цілісною бойовою системою, є актуальною.

## **Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття**

Проведені дослідження показують, що в розробці перспективного складу КБЕ військовослужбовця підрозділів військової розвідки повинні переважати комплексні й системні підходи, які враховує різнопланові, взаємозалежні й суперечні впливи різних засобів на бойові можливості. При обґрунтуванні вимог до системи КБЕ і його підсистем необхідно організувати облік експлуатації екіпірування у військах. На сьогодні військовослужбовцями ЗС України експлуатуються засоби індивідуального захисту та окремі елементи екіпірування, які є складовими частинами комплексу бойового екіпірування, особливості експлуатації, яких потребують всебічного вивчення та будуть складати основу пропозиції щодо перспективного складу комплексу.

Незважаючи на поліпшення захищеності особового складу від вражальних елементів балістичної й холодної зброї, проблема фізіологічної переносимості повного КБЕ і його окремих елементів залишається невіршеною. Насамперед варто зазначити, що масові (вагові) характеристики бойового комплексу екіпіровки перевищують допустимі значення та істотно перевершують фізичні можливості середнього військовослужбовця, що з неминучістю позначається на його боєдатності. Є проблема відповідності фізіолого-гігієнічних характеристик окремих елементів екіпірування, зокрема одягу, взуття, бронежилетів, кліматичним умовам і характеру військово-професійної діяльності при їх експлуатації. Так, зимові костюми мають велику масу. Черевики важкі й незручні. При їх використанні виникають потертості та втомлюються ноги. Вимагають значного поліпшення конструкція й теплозахисні характеристики зимових рукавиць (рукавичок) тощо.

## **Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів**

Основні вимоги, що висуваються до солдата в сучасному бою, – мобільність, швидкість, маневреність та безпека – підштовхують розробників до створення екіпірування солдата, яке б максимально виконувало всі ці умови й надавало можливість бійцю вести бій на більш якісному рівні.

У провідних країнах НАТО в рамках національних програм проводяться науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи для покращення нинішнього та створення нового екіпірування військовослужбовців, у тому числі в рамках програми «солдат майбутнього».

Пріоритетні напрямки:

- широке використання нових матеріалів і технологій для розробки перспективного озброєння, яке можна переносити;
- створення єдиного інформаційного поля;
- зменшення ваги комплексу обмундирування та спорядження;
- збільшення захисних властивостей та зносостійкості;
- забезпечення комфортних умов при тривалому носінні;
- зниження вартості серійних зразків.

У роботі із створення бойового екіпірування військовослужбовців проявляється тенденція щодо істотного збільшення прицільної швидкострільності зброї та покращення приладно-прицільного оснащення. Суттєві покращення стосуються засобів розвідки малогабаритних цілей завдяки застосуванню короткоімпульсної радіолокації, яка виконана на основі використання нанотехнологій.

Застосування нейросистем у приладно-прицільному комплексі солдата XXI століття забезпечить зменшення його ваги в п'ять – сім разів, енергоспоживання – до десяти разів. Прихованість цілей збільшиться завдяки комплексу адаптивного світломаскування. Істотне збільшення балістичного захисту військовослужбовців пов'язують із розробками нового керамічного матеріалу з використанням нанопорошків.

Головна тенденція в роботах з удосконалення систем екіпірування провідних країн світу в XXI столітті пов'язана з розробкою озброєння та військової техніки нового покоління, які оснащені засобами інтелектуального управління, що мають збільшений ступінь автономності, надійності та якості функціонування в різноманітних умовах бойової обстановки та вплив зовнішнього середовища, а також є одним із важливих елементів у концепції ведення мережецентричних війн.

Екіпірування солдат у збройних силах різних країн, зазвичай, оригінальні, але все-таки мають схожі елементи: бронезжилет, шолом, нашоломний монітор, комп'ютер, далекомір, прилад нічного бачення, системи зв'язку та навігації, екзоскелет.

У загальних рисах розглянемо деякі з проектів провідних країн НАТО [5, 6].

Систему IdZ (Німеччина) розробляють підрозділ Електроніки Європейського аерокосмічного й оборонного концерну (EADS Defence Electronics) та оборонний підрозділ групи компаній Rheinmetall (Rheinmetall DeTec AG). Проект IdZ-ES, як і його європейські та міжнародні аналоги, складається з трьох основних елементів – захист, ситуаційна обізнаність і система зв'язку та зброя. Модульне обладнання зв'язку дозволяє передавати голосові та відеодані. Цифровий дисплей інтегрований із системою GPS і дозволяє відображати в реальному часі наземну ситуацію з передачею до центру командування й управління боєм. Обчислювальний комп'ютер Rheinmetall IC4U забезпечує передачу даних у реальному часі між окремими бійцями, бойовим транспортом та відповідними мережами

Екіпірування німецького солдата майбутнього за проектом IdZ-ES включає в себе автомат G36 виробництва skler and Koch, Німеччина; лазерну систему з установкою на зброю, комп'ютерну інформаційну систему командування, управління і зв'язку (C4I) вбудовану в розвантажувальний жилет; підсистему захисту очей і вух підсистеми захисту від ядерної, біологічної та хімічної зброї; балістичний захист і підсистему захисту від ударів, а також систему нічного бачення. Одна з найважливіших підсистем – це навігаційний помічник зв'язку NavICom C4I, розроблений європейською компанією Thales. Ця система визначає місце розташування солдата і його товаришів, місцезнаходження мінних полів (визначених задалегідь іншими датчиками) та інші зони небезпеки, а також визначає бойові цілі, координати, раєкторію і присутність ворожих, дружніх або нейтральних військових сил. NavICom також забезпечує безпечний зв'язок і обмін даними в реальному часі між солдатом і різними рівнями контролю та управління в тилу.

Додаткові компоненти бойового екіпірування IdZ, такі, як визначення місцезнаходження ворожих снайперів і моніторинг стану здоров'я бійця, можуть бути вбудовані в систему. Система IdZ має мережецентричні можливості функціонування, що досягається за допомогою електронного обладнання, більшою частиною вбудованого в обмундирування. Центральним елементом управління і взаємодії із системою є кишеньковий комп'ютер (PDA). За допомогою PDA і вбудованої цифрової карти, а також GPS-приймача, солдати можуть визначити власне місцезнаходження й досягти місця призначення. Цифровий ультрависокочастотний радіомодуль дозволяє бійцям організувати стабільну бездротову мережу для зв'язку між собою. PDA передає в командний центр дані про місцезнаходження, звіти, фотографії й, навіть, відеоролики.

Мета британського проекту FIST (Future Integrated Soldier Technology – технології інтегрованого солдата майбутнього) – забезпечити солдата майбутнього спеціальним екіпіруванням, що оптимізує ефективність ведення бою, зменшує фізичне і психологічне навантаження та зводить до мінімуму стрес під час бою й ризики людського фактора. Контракт розробки належить компаніям QinetiQ і Thales UK.

Система FIST складається з різних електронних систем (у тому числі електронно-оптичні перетворювачі, лазерний далекомір, локатори цілі, система карт та низка інших інформаційно-комунікаційних систем), обмундирування, захисного шолома (із системою захисту і вбудованою Інфосистемою), особистої броні та розширеної системи озброєння.

Ключовою частиною британського інтегрованого солдата майбутнього є підсистема зв'язку. Зв'язок між членами підрозділу забезпечується за допомогою невеликого шифрувального радіо. При втраті зв'язку із солдатом мережева система забезпечує резервні канали зв'язку. Передача голосових та інших даних здійснюється безпосередньо від командного центру до їйця. Солдат оснащується системою навігації, приладом розрахунку маршруту й картою, що відображається на дисплеї шолома для збільшення ситуаційної обізнаності. Особлива увага також приділяється бойовій екіпіровці і бронезахисту з погляду зручності, резистентності, камуфляжності й мобільності.

Компанія QinetiQ займається проблемою забезпечення автономного живлення, що є спільною для всіх європейських програм солдата майбутнього.

Заслуговує на увагу комплект індивідуального екіпірування FELIN (Франція) [8, 9].

FELIN – французький комплект індивідуального екіпірування військовослужбовця, що відрізняється модульною конструкцією і відкритою архітектурою, так званий «комплект солдата майбутнього». Нині проходить військові випробування FÉLIN V1, яким планувалося до 2010 року екіпірувати 5045 військовослужбовців п'яти піхотних полків французької армії. Водночас, в розробці є нова модифікація комплекту FÉLIN V2, початок виробництва якої планувався у 2015 році.

У комплект FÉLIN входить таке устаткування:

1. Захисне обмундирування з водовідштовхувальної, вогнетривкої тканини Kermel® VMC40 і Kermel® V50, що пропускає повітря й піт, яке при цьому відлякує кровосисних комах і маскує бійця в інфрачервоному спектрі. Обмундирування також включає засоби індивідуального бронезахисту, заснованого на розвантажувальному жилеті у вигляді багатопарової тканинної броні, на який навішуються бронепластили комбінованої броні з керамікою, ранець із ємністю для питної води, а також місця для запасних магазинів і ручних гранат;

2. Переносна електронна платформа, яка є основою комплекту FELIN, побудована на базі цифрового інтерфейсу FireWire і має відкриту архітектуру, що дозволяє включати в міру необхідності нові або додаткові зразки радіоелектронного устаткування;

3. Особиста зброя представлена в трьох варіантах – автомат FAMAS F1, легкий кулемет FN Minimi і снайперська рушниця FR-F2. Уся зброя оснащена новими прицілами денного й нічного бачення, з удосконаленими засобами цілевказівки, а також малогабаритною відеокамерою. Рядові піхотинці використовують приціли з електрооптичними підсилювачами яскравості зображення «Clara», а командири підрозділів – інфрачервоні приціли. При цьому всі бійці можуть передавати відеозображення в режимі реального часу усередині мереж FELIN;

4. Бойовий шолом компанії MSA Gallet на основі органотекстоліту із вбудованою системою зв'язку й оптоелектронною системою обробки і відображення інформації. Оптоелектронна система включає нашоломну камеру, інформаційний OLED дисплей і комунікаційну систему для обміну інформацією між бійцями підрозділів. Систему зв'язку побудовано на базі технології DECT. Шолом також має вбудовану захисну маску для використання в разі застосування противником зброї масового ураження й дозволяє бійцеві, не знімаючи її, приймати воду і їжу;

5. Багатофункціональний бінокль JIM MR з неохолоджуваним тепловізійним каналом, безпечним для зору лазерним далекоміром і цифровим магнітним компасом.

6. Індивідуальні засоби енергоживлення, що забезпечують роботу комплекту впродовж 24 годин.

Військовослужбовці, які екіпіровані комплектом FELIN, мають можливість постійно знати точне місцезнаходження своїх бойових товаришів і розташування противника, можуть вести вогонь невидимій їм цілі (наприклад, не висовуючись, вести вогонь із-за рогу або з укриття). Також замість звичайних навушників використовуються навушники й мікрофони з можливістю вібрації. Такі навушники, наприклад, кріпляться на людині дещо нижче вуха й солдат сприймає інформацію від вібрацій, що впливають на вилицювату кістку й передаються потім на внутрішнє вухо людини,

що дозволяє вести переговори, не підвищуючи голосу навіть при найсильнішому гуркоті бою. При цьому вага комплексу складає не більше 26 кг. Вартість комплексу – майже 45 тисяч доларів США.

Свого роду законодавцем моди в концепції «Солдат майбутнього» стала американська програма Land Warrior, започаткована раніше за інші аналогічні проекти [10]. Уже 2003 року в США були створені два відповідні комплекти Block 1 і Block 2, останній призначений для солдатів Stryker-бригад (новий тип з'єднань, оснащених бойовими машинами Stryker). Того ж року американське командування вирішило зробити комплект Land Warrior Block 2 основним. До складу цього комплексу на сьогодні входять: комп'ютер, нашоломний дисплей (HMD), GPS-навігатор, радіостанція, блок живлення й система управління озброєнням. Солдат може вести спостереження за полем бою завдяки відео- та інфрачервоній камерам, закріплених на його автоматичній гвинтівці, та дисплею. При цьому сам військовослужбовець може залишатися в укритті. Окрім HMD, шолом обладнаний монокулярною оптичною системою, навушниками й мікрофоном. Підрозділ же разом із бронемашинами «Страйкер» об'єднано в інформаційну систему. Бойові машини служать не тільки для перевезення солдатів і вогневої підтримки, але й як своєрідні «інформаційні вузли» «бойового простору» (battlespace), забезпечуючи обмін інформацією між різними підрозділами.

Ведуться розробки й у фантастичних, на перший погляд, але цілком реальних у майбутньому напрямках – екзоскелет, динамічна броня, системи відстеження фізичного стану військовослужбовця тощо (програма TALOS) [4, 11,12].

**TALOS** (англ. *Tactical Assault Light – Operator Suit*) – проект перспективного американського роботизованого екзоскелету військового призначення. Передбачається, що конструкція систем TALOS буде забезпечувати зв'язок, навігацію, контроль за життєзабезпеченням свого власника, а також його захист за допомогою, так званої, технології «рідкої керамічної броні» [12]. Інженерно-технічне командування Армії США вже оприлюднило відео, у якому представило своє бачення перспективної броні TALOS. Перший прототип костюма був представлений у травні 2013 року.

#### **Очікувані характеристики:**

- оптимальний розподіл ваги солдата та його спорядження на несучі компоненти системи;
- повний балістичний захист усієї поверхні тіла найсучаснішими засобами;
- низьке енергоспоживання;
- світлошумова скритність у використанні;
- інтегровані системи терморегулювання і біомедичного контролю за станом людини, а також вбудовані компоненти для надання першої медичної допомоги при пораненні;
- система безперервного моніторингу навколишньої ситуації.

Після оголошення термінів і наявних фондів на проведення наукових досліджень, деякі експерти оборонної промисловості поставилися до планів організаторів проекту «TALOS» зі стриманим скепсисом. Водночас багато згадують фактичний фінансовий провал попередньої програми Land Warrior, на три основних контракти якої з 1996 по 2006 рік було витрачено \$500 млн. доларів. Крім цього, повідомляється, що технологічний рівень, необхідний для здійснення цілей програми «TALOS» не може бути досягнутий раніше 2026 року. Серед основних проблем, насамперед, називається відсутність досить компактних, надійних і легких джерел енергоживлення [12].

Командування спеціальних операцій (SOCOM) Армії США розпочало збирати інформацію про можливості створення броні, яку можуть носити бійці, що багато в чому нагадувало б костюм «Залізної людини», розробленого персонажем коміксів Marvel Comics Ентони Старком [13].

Про свій намір розробити костюм для SOCOM заявили американська компанія Revision Military, заснована колишнім спецназовцем капітаном Брайаном Даулінгом, і Raytheon та британська BAE Systems. Нова броня для військових, що одержала назву TALOS (легкий тактичний штурмовий костюм оператора), буде наділена багатьма характеристиками вигаданого прототипу, за винятком можливості літати.

Очікується, що в основі TALOS буде екзоскелет, що дозволяє військовослужбовцю бігати й навіть стрибати по пересіченій місцевості, несучи при цьому спорядження масою більше 45 кг. Екзоскелет буде зовні покритий міцними пластинами, що захищають солдата від куль і осколків. У костюмі буде убудована система клімату-контролю, що прохолоджує тіло в гарячому кліматі або обігріває його в холодному.

Костюм також одержить надувні манжети, які, прийнявши сигнал від спеціальних датчиків, будуть надуватися, зупиняючи кровотечу у випадку поранення. В TALOS будуть убудовані і спеціальні датчики, що відправляють інформацію про здоров'я бійця в командний центр. Бронешолом костюма буде оснащений системою збору й обробки інформації, з висновком даних на захисне скло. Дані на захисне скло шолома будуть виводитися за допомогою коліimatorної системи з фокусуванням на нескінченність, так що інформацію можна буде читати, куди б не дивився оператор. Зокрема, в інформацію будуть включені потоки розвідувальних даних із безпілотних літальних апаратів.

Точні характеристики перспективної броні поки не визначені. Одну з основних деталей екіпірування солдата майбутнього складе «динамічна броня» – товщиною всього кілька міліметрів, яка буде облягати бійця на зразок водолазного костюму. У тонкому шарі будуть міститися складні молекулярні компоненти, за допомогою яких нова форма буде і бронезилетом та екзоскелетом [6].

Для створення такої броні пропонується використання магнітно-реологічної рідини (щось на зразок масла), яка здатна твердіти (стає в'язко пружною) менш ніж за одну тисячну секунди при застосуванні магнітного поля, з метою забезпечення захисту від ворожого вогню.

Так само розглядається інший метод створення бронезилета майбутнього, а саме, використання спеціальної рідини, що ущільнюється при ураженні, виробленої із суміші поліетиленгліколю й нанобітов кремнезему (очищеного піску). Така суміш миттєво твердіє при ударі, а потім знову переходить у рідкий стан відразу ж після того, як ударна хвиля снаряда розсіється.

Загалом на проект американцями вже витрачено майже 500 мільйонів доларів. На сьогодні орієнтовна вартість одного комплексу становить приблизно 70 тисяч доларів.

Для бойового екіпірування солдатів США, найбільш фантастичним виглядає американський проект Future Force Warrior. Оскільки в основному використовуються нанотехнології, екзоскелетів зі штучним електроживленням і бронезилет із магнітно-реологічними рідинами. Планується створення гібриду людини, обмундирування і зброї, елементи якого будуть настільки взаємопов'язані між собою, що повністю екіпірованого бійця можна буде назвати окремим автономним, швидкодіючим, живучим організмом [14, 15].

На недавній виставці в Капітолії члени Конгресу США змогли побачити дві «демонстраційні моделі» солдатів зразка 2010 і 2020 року. Експериментальний зразок обмундирування 2010 р. важить 20 кг. Для порівняння, обмундирування солдата, який воював в Іраку, важило 48 кг. Скільки буде важити броня 2020 року, дослідники поки не уточнюють. Але навряд чи солдат буде носити на собі броню. Швидше за все, броня сама буде його носити.

Мало того, дослідники планують зробити із солдата «Супермена», збільшивши його силу на 300 % за допомогою спеціально сконструйованих наномашин-підсилювачів, що входять до складу екзоскелета броні-2020.

Американці так само придумали, як вирішити проблему забезпечення автономного живлення, над якою поки б'ються європейці. В екіпіровку солдата майбутнього буде інтегрована підсистема живлення, що використовує мікротурбіни потужністю від 2–20 Вт, працюючих від паливних елементів з рідким вуглеводнем (10 рідких унцій такого палива вистачить на 6 днів), а так само на базі полімерних нановолокон елементів живлення, вбудованих в обмундирування для резервного живлення. Також планується забезпечити костюм солдата низкою гнучких сонячних панелей, які будуть вмонтовані в костюм. Тоді автономність солдата помітно зросте.

Також планується складна підсистема мікроклімату для обігріву або охолодження бійця та система моніторингу його фізіологічного стану, у тому числі таких параметрів, як температура тіла і шкіри, пульс, артеріальний тиск та інші аналогічні параметри. Стан солдата буде виводитися на вбудований в шолом дисплей, а також на вбудований в броню медичний комп'ютер, який буде приймати рішення про трансформування костюма в екзоскелет або броню миттєво й незалежно від солдата. Багато полімерних актюаторів, з яких буде складатися костюм, за сигналом від медичного комп'ютера будуть робити певні його ділянки жорсткішими або м'якшими. Якщо, наприклад, солдат поламає ногу, місцевий екзоскелет дозволить захопити її в штучні шини, сформовані тканиною костюма.

Попри очевидні плюси, існують і недоліки в реалізації саме американської концепції «Солдата майбутнього». Як було зазначено в роботі [12] – це висока кінцева вартість комплексу екіпірування окремого бійця. В уніфікованому варіанті екіпірування солдата неможливо врахувати потреби всіх типів армійських підрозділів, що діють до того ж у різних кліматичних умовах. Не має сумніву, що так чи інакше доведеться створювати «адаптовані» бойові комплекти. А це додаткові витрати. Друга проблема – технологічне відставання на певних напрямках розвитку. Зокрема, не вирішено питання ефективного енергетичного забезпечення обладнання солдата, що позначається на автономності його роботи. Наявні акумуляторні батареї мають зайву вагу й габарити, а на доопрацювання нових джерел енергії потрібен час. Утім бурхливий розвиток науки та технологій, причому саме в енергетичній сфері, робить це завдання цілком реальним уже найближчим часом.

На сьогодні реалістичним видається проєкт відомої американської оборонної компанії Lockheed Martin, яка надала співробітникам Національного центру наук (National Center for Manufacturing Sciences, NCMS) два комплекти нових екзоскелетів Fortis для оцінки і проведення випробувань. Ці екзоскелети суттєво відрізняються від інших екзоскелетів тим, що вони не мають жодного електричного приводу та приводу іншого типу. Через це вони не можуть дати людям надлюдську силу, але їх чисто механічна система дозволить людям працювати з важким устаткуванням протягом тривалого часу з меншою напругою і практично невтомно [15, 16].

Прикладом більш опосередковано адаптованого за американський і пристосованого саме до сучасних потреб війська є польський проєкт «Титан», який, за оцінками експертів, найбільш прийнятний для України [16]. Насамперед це стосується вартості та технологічної скомбінованості кінцевого продукту. Саме через показник вартість-ефективність у Польщі розробники пішли шляхом «модульного конструювання», коли ті чи інші елементи екіпірування можливо доопрацьовувати, модернізувати або використовувати окремо, хоча вони разом здатні створити єдину бойову систему. На сьогодні такий підхід до проєкту розробки перспективного бойового екіпірування виглядає та і вважається багатьма експертами найбільш прийнятним у перспективі для України.

Роботи над польським варіантом індивідуального комплексу спорядження солдата майбутнього під кодовим найменуванням «Титан» почалися 2006 року. У березні 2012 року відбулася перша публічна демонстрація польської індивідуальної бойової системи, побудованої за модульним принципом. Її оснащення складалося з п'яти систем: розвідки, озброєння й боєприпасів, управління і зв'язку, індивідуального захисту, обмундирування та екіпірування. Підсистема розвідки включає тепловізійний приціл CTS-2, окуляри нічного бачення MU3 і монокуляр MTN-1, відеокамеру, сполучену з проектором.

У комплект «Титан» планується включити 5,56-мм модульний автомат MSBS (розробка ще не завершена). Для спецпідрозділів передбачена можливість застосування 8,6-мм снайперської гвинтівки ALEX або 7,62-мм снайперської гвинтівки OBRSM, а також підствольного (RGP-40) або самозарядного гранатомета. Також на озброєнні бійця будуть 9-мм пістолет FB P99 Rad і багнет-ніж.

На особливу увагу заслуговує підсистема управління і зв'язку (Command, Control, Communications, Computers and Intelligence – C4I). У перспективі вона має забезпечувати військовослужбовців як голосовою, так і синтезованою інформацією (карти, текст, зображення). Командир підрозділу зможе

отримувати голосову інформацію про місцезнаходження бійця, зображення від систем розвідки, а також дані про стан здоров'я підлеглих. Уся інформація буде захищеною криптографічними пристроями. Серцем же С4І повинен стати індивідуальний комунікатор військовослужбовця (PSI-Y), який об'єднає комп'ютер, мобільний телефон і радіостанцію УКХ-діапазону.

За планами польських розробників нові зразки обладнання та озброєння для «Титана» мають бути завершені до 2016 року. Звичайно, за умови планового фінансового забезпечення. Водночас Міністерство оборони Польщі планує закупити 12000 індивідуальних систем «Солдат майбутнього» вже до 2018 року. Загалом передбачене придбання більш 40000 комплектів.

Сили спеціальних операцій виконують найбільш складні бойові завдання, але сучасна оперативна обстановка змушує цих солдатів діяти в цей час істотно точніше й розумніше. Спорядження й технології спрямовані на вирішення цього питання. Але з фундаментальної точки зору вибір правильних людей для проходження служби в цих підрозділах найкраще забезпечить бойову перевагу над нинішніми й майбутніми противниками [17].

Важливо пам'ятати, що стандарти військової служби не можуть і не будуть знижуватися, тому підвищення можливостей солдат, як видно, є єдиним шляхом уперед. Безумовно, так і підходить командування USSOCOM, вирішуючи виклики міського бою зі своїм бойовим екіпіруванням TALOS – роботизованим екзоскелетом, що може бути готовий до розгортання в спецпідрозділах у наступні десять років.

Втім, тут є і свої підводні камені. Уряди можуть екіпірувати солдата новітніми комп'ютерами, озброєнням і захистом, але якщо в нього відсутня кмітливість, прагнення до нового та самодисципліна, що сприяють правильному застосуванню нових систем, то їхня ефективність буде нульовою.

### **Висновки**

Отже, можна сказати, що на сучасному етапі розвитку техніки і технологій, армії всього світу продовжують розвиватися, приділяючи багато сил і засобів на спорядження і обмундирування своїх солдатів. Загально визнана психологічна роль засобів бронезахисту – боець, що відчуває свою захищеність, діє рішучіше та спокійніше, що вже само по собі знижує бойові втрати.

Таким чином, ґрунтуючись на раніше виконаних дослідженнях встановлено, що використання перспективних технологій надасть можливість вирішити ряд науково-технічних питань та забезпечить можливість виконання сучасних вимог до елементів та комплектів бойового індивідуального екіпірування військовослужбовців на період до 2020 року. Наприклад, можна буде вирішити важливу проблему зі зниження маси частини екіпірування, яку на собі несе солдат до 16–18 кг.

### **Перспективи подальших досліджень**

Необхідність досліджень визначається також тим, що вже змінилась організаційно-штатна структура підрозділів та частин, організація та порядок їх взаємодії, змінюються форми і способи ведення бойових дій. Крім того, вимагається детальний розгляд питань оснащення новими, у тому числі нетрадиційними засобами ураження, управління та захисту військовослужбовців при їх взаємодії на урбанізованій території та обґрунтувати системи ураження низових підрозділів.

Дослідження, що проводяться, мають враховувати і особливості нового технологічного устрою, для якого властиві швидкі темпи розвитку новітніх технологій, особливо в галузі нано-, біо- і когнітивних технологій, мікросистемної техніки, робототехніки та біомеханіки. Реалізація досліджень новітніх технологій можуть сприяти якісному покращенню характеристик усіх засобів екіпірування.

Вирішивши першочергове завдання, у майбутньому створення екіпірування третього покоління доцільно проводити за програмою, яка більш рельєфно відображає єдину науково-технічну політику.

Для розробників створення перспективних комплектів бойового екіпірування поєднано з невеликими технічними та організаційними складностями. По-перше, через велику кількість елементів, що входять в комплект, а по-друге, число елементів екіпірування постійно збільшується. Наприклад, в найближчі 5-10 років очікується оснащення військовослужбовців нетрадиційними видами озброєння.

Ці труднощі легше вирішити вміло скоординованими зусиллями науки, підприємств промисловості, замовника та споживача і на основі комплексного підходу як важливого елементу реалізації концепції мережецентричної війни у частині надійного інформаційного забезпечення рядових військовослужбовців і командирів. Зрозуміло, що сфера для консолідації зусиль в галузі вдосконалення екіпірування матиме попит і на міжвідомчому рівні.

### Список використаних джерел

1. Підготовка підрозділів Сил спеціальних операцій ЗС України. // Народна армія : газ. – 2017. – 21.03.2017, №12(5492). С.8.
2. Наказ Міністра оборони України «Концепція створення комплексу бойового екіпірування військовослужбовців Збройних Сил України» від 10.12.2014 № 876.
3. Наказ Міністра оборони України «Про речове забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України» від 29.04.2016 № 232.
4. Тур О. Боець XXI століття: комплексний захист і рухливість. / О.Тур, О.Майстренко – Режим доступу: <http://www.ukrmol.in.ua/2015/11/28/xxi.html>.
5. Современные тенденции создания боевой экипировки «Солдат будущего». // Режим доступу: <http://kaspex.kz/ru/news/53-sovremennye-tendentsii-sozdaniya-boevoj-ekipirovki-soldat-budushchego.html?template=mobiletemplate>.
6. Аналіз перспективних комплектів екіпіровок для військовослужбовців провідних країн світу з можливістю моніторингу життєдіяльності особового складу./ Ю.І. Кундієв, О.В. Палагін, І.А. Лурінта та ін. // Харківська хірургічна школа. – 2015. – №3 (72). – С. 95-101. – Резюме рос., англ. – Бібліогр. с. 100.
7. Указ Президента України від 24.09.2015 року № 555/2015 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 2 вересня 2015 року «Про нову редакцію Военної доктрини України».
8. FELIN - французская экипировка солдата будущего. // Военное обозрение, 8 апреля 2011. Режим доступу: <https://topwar.ru/4129-felin-francuzskaya-yekipirovka-soldata-budushhego.html>.
9. Вікіпедія. Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/FELIN#cite\\_note-311](https://uk.wikipedia.org/wiki/FELIN#cite_note-311).
10. Машовець К. Від батарежки для прицілу — до екзоскелета, або Про сучасні тенденції розвитку програми «Солдат майбутнього». / К. Машовець. // Народна армія. – 2017. – 30.10.2015, № 85(5420). С.10–11. // Режим доступу : <http://na.mil.gov.ua/25825-vid-batarejki-dlya-pricilu-do-ekzoskeleta-abo-pro-suchasni-tendenciyi-rozvitku-programi-soldat-majbutnogo>.
11. Армия США представила новейшую экипировку для солдат. // - 22.03.2017. Режим доступу : <https://naked-science.ru/article/tech/amerikanskih-soldat-zashchityat>.
12. TALOS. //Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/TALOS>.
13. Армия США получит «костюм Железного человека». Силовые структуры 6 ноября 2017. Режим доступу: <https://lenta.ru/news/2013/10/31/ironman>.
14. Универсальный солдат и его снаряжение. Военное обозрение. Часть 3. 2015. – Режим доступу : <http://topwar.ru/86981-universalnyy-soldat-i-ego-snyazhenie-chast-3.html>.
15. Fortis - экзоскелет від компанії Lockheed Martin, що не має ні електричних, ні інших приводів. Режим доступу : <http://www.dailytechinfo.org/robots/>, 2014.
16. Полтавець М.А. Екіпіровка сучасного солдата, солдат майбутнього. – Сучасні проблеми науки. Військова освіта: тези доповідей XIV міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і студентів, м. Київ, 2-3 квітня 2014 р., Національний авіаційний університет / редкол. : М.С. Кулик [ та ін.]. – К.: НАУ, 2014. – 56 с.
17. Силы специальных операций. В любое время, в любом месте! Часть 3. //Военное обозрение. – 23 марта 2016. Режим доступу : <https://topwar.ru/92540-sily-specialnyh-operaciy-v-lyuboe-vremya-v-lyubom-meste-chast-3.html>

**Рецензент:** В.С. Мінасов, к.військ.н., професор, Військова академія (м. Одеса)

**ДОСТИЖЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ В СОЗДАНИИ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ  
КОМПЛЕКСОВ БОЕВОЙ ЭКИПИРОВКИ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО ВЕДУЩИХ СТРАН МИРА**

А.А. Гончарук, В.Н. Оленев, В.А. Шлапак, В.А. Дидык

*Представленные достижения и перспективы внедрения в реальность принципиально нового комплексного снаряжения и вооружения каждого солдата, которая учитывает тенденцию и достижение в создании и усовершенствовании комплексов боевой экипировки военнослужащего подразделов военной разведки и сил специального назначения ведущих стран мира.*

**Ключевые слова:** комплекс боевой экипировки, снаряжение, экзоскелети.

**ACHIEVEMENT AND PROSPECTS IN CREATION AND IMPROVEMENT OF COMPLEXES  
OF FIGHTING EQUIPMENT OF THE MILITARY MAN OF THE LEADING COUNTRIES  
OF THE WORLD**

A. Goncharuk, V. Olenev, V. Shlapak, V. Didyk

*The presented achievements and introduction prospects in a reality of essentially new complex equipment and arms of each soldier which considers the tendency and achievement in creation and improvement of complexes of fighting equipment of the military man of subsections of military investigation and forces of a special purpose of the leading countries of the world.*

**Keywords:** a complex of fighting equipment, equipment, экзоскелети.