

Під редакцією Валентина Бадрака, Дмитра Козлова

ПЕРЕДОВІ ОБОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ УКРАЇНИ – 2021

Київ-2021

«Червоні лінії» для Кремля, або чому нам треба готуватися до війни



Валентин Бадрак,
директор Центру досліджень армії, конверсії та роззброєння

Почати варто із повторення очевидно-го: протистояння з путінською Росією знаходиться далеко не в останній стадії. При цьому Україна і на сьомому році війни залишається привабливо і вразливою мішенню для Кремля. Тобто, до того часу, поки Україна не створить систему стримування агресії, вона перебуватиме в умовах перманентної військової загрози з боку РФ. Останні дослі-

дження *Центру досліджень армії, конверсії та роззброєння та Українського інституту безпекових досліджень* свідчать, що досягти туку мету можна виключно за рахунок новітніх технологій оборонного та подвійного призначення. А також, за рахунок створення потужної зброї (в тому числі, нелетальної), що діятиме на нових фізичних принципах та буде здатна виводити з ладу техніку лінійної війни – танки, артсистеми, літа-

ки, гелікоптери та інші озброєння. Україна не має ніякого іншого шляху, ніж створення асиметричного оборонного потенціалу.

Для Кремля з його ефесбешною аурую гра на підвищення ставок, із залякуванням та демонстраціями військових м'язів стала реальністю сучасного часу. Путіну конче потрібні діалог на рівних зі США та із Заходом загалом, до того ж не зникли мрії про васальну Україну. А ще – наближення до всебічного визнання Криму, забезпечення його життєдіяльності, і повний контроль над Донбасом як елементом впливу на Україну.

Васальна Україна посилює позицію Росії у протистоянні з Заходом. Етап системної слабкості Північноатлантичного альянсу триває навіть на тлі обраного президентом США Джо Байдемом шляху на відновлення дещо втраченого його попередником лідерства в НАТО. І це ще дозволяє Путіну грати на суперечностях усередині блоку. Хоча з'являються й позитивні ознаки досягнення організаційної злагоженості. Як-от повернення Вашингтона до конструктивного діалогу з Анкарою в дразливому питанні постачання літаків F-35. Або активізація діяльності так званого Східного флангу Альянсу у вигляді «Бухарестської дев'ятки», яка 11

травня 2021 року згуртовано застудила ескалацію ситуації в Чорному морі та стягування військ до українських кордонів з боку Російської Федерації. Усе це працює на формування з боку НАТО швидшої та більш злагоженої реакції в разі збільшення масштабу російської військової агресії проти України.

Якщо врахувати, що конфлікт з Україною в самій РФ подається як конфлікт із Заходом («Росія воює на території України зі США, що атакують її вітальні інтереси»), то й зрозуміло, будь-які досягнення на театрі військових дій подаватимуться як різні перемоги над США. Тому Путін наразі активно тестує свої операційні можливості та досліджує реальні спроможності України і її найбільш вразливі місця. Як і спроможності Заходу спільно й злагоджено реагувати на пропоновані подразники. Наприклад, та сама безпрецедентна мілітаризація Криму, хоч і адресована країнам Заходу, може бути використана й безпосередньо проти України. Так само, як і остаточне приборкання Білорусі, готової до розміщення російської воєнної бази та, навіть, використання території для наступу на Україну. Це такий собі гейм, коли в реальних умовах на території України проводяться чутливі лабораторні експерименти.

Чи може Україна бути уражена під час такого тестування?

По-перше, вона й так вже уражена – самою війною, що розгорнувся в Кремль.

А, по-друге, власне Москва обирає стратегію і тактику, а Київ лише реагує в межах вузького коридору власних можливостей. Тому нові удари цілком можливі, допоки Україна залишатиметься легкою здобиччю.

Однак не варто забувати, що Путін швидко схилиє голову перед силою. Так було після збиття турецькою ППО російського фронтового бомбардувальника Су-24 в листопаді 2015 року. І майже так само це відбулося після оголошення західним світом про ймовірність жорстких санкцій (включно з відключенням від системи SWIFT) у середині 2021 року.

Росія існує у глухому куті путінської політики – все більше з відчуттям політичної облоги. Виснажена технологічно. Але ще здатна залишатися небезпечним противником для Заходу. І дуже небезпечним – для України.

Буддійська філософія твердить, що Всесвіт не містить негативної інформації. Є лише причини та наслідки. Для України все виглядає досить просто: вона власними зусиллями перетворилася на вразливу мішень і досі

перебуває в такому неприємному статусі. Тому залишається привабливою для Росії. Серед іншого – як інструмент протистояння із західним світом.

Тепер до деталізації реалій. Справді, обґрунтовані припущення, що Путін не наважиться на широкомасштабну війну, лунають в Україні час від часу. Наприклад, ексміністр оборони та перший голова СБУ Євген Марчук наприкінці квітня 2021 року зазначав: «Путін не напав, щоб не потрапити у світову «м'ясорубку». Ніяких ілюзій не повинно бути стосовно того, що нічого не станеться. Не думаю, що буде широкомасштабний наступ для захоплення території. Я боюся таких прихованих речей: якщо зараз буде ніби пом'якшення, то точно буде активізація за лінією спецслужб. Треба готуватися до серйозної провокації». Тож і у промові доповідного спецслужбіста ключові слова не про масштабну війну, а про те, що «треба готуватися до серйозної провокації». Водночас, саме із ланцюга провокацій та диверсій і може народитися новий масштабний військовий конфлікт, що матиме перспективу переростання у війну. У путінській версії широкомасштабна війна як раз має вийти результатом «серйозної провокації», що має тенденцію до

розвитку й розгортання воєнних зусиль. На тлі прогнозованого мовчання Заходу.

Україна протягом років війни встигла стати ланкою Західного світу. Щоправда, ще не інтегрованою у воєнну машину Заходу, але вже такою, у виживанні якої Захід точно зацікавлений. При цьому Україна перебуває в небезпечному півкільці, коли Кремль має величезні можливості «створення подій» за власним сценарієм: від десантно-штурмової операції з моря до появи кількох десятків (сотень) диверсійно-розвідувальних груп із території Білорусі. Уже не згадуючи про чотири повітрянодесантні дивізії РФ поблизу кордонів. Звісно, ідеальна для Кремля версія, про яку вже було багато розмов – відрізати Україну від моря, створивши так звану «Новоросію».

У цьому контексті теза президента Зеленського щодо спроможності України протистояти в разі вторгнення – «Будемо боротися до останнього», – могла б вважатися логічною та правильною. Але тільки в разі суттєвого нарощування Україною підготовки до війни. Бо, звісно, у разі поступового нарощування ескалації Кремлем усе залежить від «рівня обраної масштабності» війни проти України. Наприклад, оціню-

ючи характер імовірної воєнної операції майбутньої повномасштабної війни, ексміністр оборони України генерал армії Олександр Кузьмук у розмові з автором цієї статті висловив переконання, що перші авіаційні удари взагалі відбуватимуться без перетину кордонів – ракетна та авіаційна зброя дозволяють це зробити. Це – щодо питання, чи варто було б повернути у стрій ЗРК С-200 («Вега») – за прикладом тієї самої Польщі. Тож і в разі суто наземної (морської або десантної) операції ймовірність підтримки з повітря нікуди не зникає.

Чи готується Україна насправді до найгірших сценаріїв? Знаковим епізодом Всеукраїнського форуму «Україна 30» стало повідомлення міністра оборони Андрія Тарана про те, що в оборонному відомстві завершується розробка двох концептуальних документів – нової редакції Стратегічного оборонного бюлетеня і Плану оборони України. Серед іншого, Міноборони спільно з народними депутатами розробило низку законопроектів. Зокрема, вже ухвалено парламентом закон про територіальну оборону (в липні 2021 року Рада підтримала Закон України «Про основи національного спротиву»). Також очікуються зміни до законів Укра-

їни «Про розвідку», «Про оборону України», «Про Збройні сили України». Згадав очільник Міноборони й про розвиток боєздатності всіх складових сил оборони, і про переозброєння українського війська, зокрема, закупівлю сучасної військової техніки.

Це добрі новини. Але наскільки швидко відбувається нарощування оборонного потенціалу держави?

Якщо казати про впровадження всеосяжної оборони (саме цей аспект насправді понад усе стримує Путіна), то поява закон про територіальну оборону запізнилася щонайменше на 4-5 років – наразі початок змін в рамках реалізації новоприйнятого законодавчого акту мають розпочатися з 2022 року. Так само нічого не чути й про реформу СБУ.

Щодо бойового потенціалу, то навряд чи можна серйозно говорити про переозброєння, якщо держава здатна виділяти на це лише близько мільярда доларів щорічно. Начебто є підстави говорити про ознаки послідовності в цій сфері. Наприклад, у першому кварталі 2022 року очікується поява у ВМСУ першого дивізіону берегових ракетних комплексів «Нептун», при цьому розроблено й наразі випробовують і систему наведення цих ракет на ціль

(комплекс «Мінерал-У»). Замовлення нову партію турецьких розвідувально-ударних безпілотних комплексів Bayraktar TB2, розпочалися випробування перших наземних бойових роботів. Та ще багато іншого. Однак порівняно з нарощуванням бойового потенціалу противника це кроки поки що мікроскопічні. Вони явно незіставні.

Україна поки що ніяк не просулася у створенні єдиного цифрового поля бойових дій. Не розгорнуто й діяльності «за усім фронтом технологічних можливостей». У тому числі активізації розробок зброї на нових фізичних принципах. Окремий приклад: в Україні є розробки електромагнітної зброї – використання енергії електромагнітного випромінювання безпосередньо для ураження цілі. Цікаво, на думку директора харківського Інституту електромагнітних досліджень, професора Юрія Ткача, число зарубіжних замовників електромагнітної зброї безперервно зростає. І це країни Південно-Східної Азії, Європи, Близького Сходу. «Делегації безперервно в нас із цих країн присутні, ведуть переговори. І ці переговори закінчуються конкретними контрактами», – підкреслив він. У ЗСУ така зброя

наразі не тільки не застосовується – немає навіть попиту на наявні дослідження чи відкриття нових дослідно-конструкторських робіт.

А сусідня Росія цим напевно активно займається. Наприклад, 11 травня 2021 року з'явилися публікації (зокрема у виданні Politico), що офіційні особи в США підозрюють, що за загадковими атаками на американських службовців і розвідників у різних країнах може стояти Головне розвідувальне управління Міноборони Росії. При цьому агенти, ймовірно, використовували лазерну зброю спрямованої енергії. Яка випромінює енергію у заданому напрямку без застосування дротів

та інших провідників і може досягати летального та нелетального ефекту.

Але якщо питання електромагнітної чи лазерної зброї можна вважати вищою математикою для військово-політичного керівництва України, то, скажімо, розробки вітчизняних ЗРК або модернізацію парку бойових вертольотів, напевно, варто було б включити у середньострокове планування. Фахівці наполягають: мають бути професійні дискусії із залученням безпекових міністерств і відомств, мають бути фахові, виважені рішення на 3-5 майбутніх років щодо національних пріоритетних програм, які б ніяк не залежали від питань імпорту зброї.

Сучасні вітчизняні технології, чи закордонний оборонний «супермаркет» – який шлях вибере Україна?



Дмитро Козлов,

директор інформаційного агентства «Оборонно-промисловий кур'єр»

Як для спеціалістів у питаннях безпеки, так і для широкого кола зацікавлених у функціонуванні вітчизняного оборонно-промислового комплексу та сил оборони України, не є таємницею той інтерес, який активно проявляють протягом останніх років українські посадовці до закупівлі озброєння та

військової техніки в іноземних країнах. Співробітництво з Туреччиною у галузі безпілотної техніки та будівництва корветів для ВМСУ, зацікавленість керівництва Української держави до продукції авіапрому Бразилії, співробітництво МВС України із французькими виробниками вертольотів та катерів – ось лише кілька прикладів цієї тенденції, що поживилася

останнім часом. Ця лінія – якщо не брати до уваги політичну складову – вочевидь, відображає певну стриманість керівництва держави та окремих силових структур щодо розвитку можливостей української «оборонки», а саме розширення спектру розробок та виробництва зразків озброєнь і військової техніки (ОВТ) на сучасному технологічному рівні, який задовольняв би їх потреби та відповідав необхідним критеріям. На перший погляд, цей шлях виглядає привабливим, та нібито дозволяє швидко задовольнити нагальні потреби сил оборони у сучасних зразках ОВТ.

Але, на думку багатьох вітчизняних промисловців та професіоналів безпекової галузі, це саме той випадок, коли «скупиї платити двічі», водночас суттєво зменшуючи перспективи розвитку вітчизняного оборонно-промислового комплексу. Для його окремих галузей, наприклад, кораблебудівної, нові замовлення сьогодні взагалі є, де факто, останнім шансом на існування. Рішення, яке на перший погляд, виглядає простим та ефективним, призводить щонайменше до довготривалої залежності від іноземних комплектуючих, необхідності технічного обслуговування за кордоном та/чи із залученням іноземних фахівців.

Така політика переозброєння виглядає незбалансованою та певною мірою дивною – у тих випадках, коли українські промисловці та науковці насправді здатні задовольнити потреби військових, розробляючи та серійно випускаючи сучасні за усіма технологічними критеріями вироби. Наприклад, вже згадувана вище суднобудівна галузь. На думку директора київського НДІ «Квант» В'ячеслава Положенцева, яку він висловив у інтерв'ю інформаційному агентству «ОПК» у листопаді 2020 року, в Україні все ще існують промислові потужності, які за належного фінансування дозволяють збудувати такий корабель як корвет. Вже вкладені величезні кошти у будівництво корвету 58250 в Миколаєві, і деякі напрацювання з цього проекту все ще можна використати. А для підприємств, що були задіяні у проекті 58250, і потенційно могли б взяти участь у новому проекті вітчизняного корвету, таке замовлення могло б стати останнім шансом на виживання – адже, на думку Положенцева, усій галузі без замовлень загрожує тотальна руйнація у найближчі роки.

Подібну тенденцію, на жаль, можна побачити й в інших напрямках оборонної галузі. На тлі важкого стану власного «Антоно-

ва» керівництво проявляє інтерес до продукції авіапрому Бразилії. Зробивши значний крок вперед у розробці та виробництві безпілотників, Україна продовжує закуповувати їх за кордоном. Незважаючи на можливість розробки власних ЗРК за кілька років, про яку неодноразово говорив генконструктор – гендиректор ДержККБ «Луч» Олег Коростельов, з армійського керівництва пролунало чимало заяв щодо необхідності їх закупівлі за кордоном.

На жаль, цей список можна продовжувати й далі. Україна закуповує за кордоном величезну кількість зброї, яку здатна виробляти сама. І якщо у 2014-2015 роках таку політику можна було виправдати

активними бойовими діями, величезними втратами ОВТ на Донбасі, та необхідністю швидкого нарощування бойового потенціалу Збройних Сил, то зараз Україна має всі можливості для послідовного розвитку власної оборонної промисловості в тих галузях, де вона реально здатна задовольнити потреби вітчизняних силових структур на сучасному технологічному рівні. Хочеться сподіватись на те, що перспективні оборонні технології вітчизняних виробників стануть впливовим аргументом для українських посадовців, та привернуть їх увагу до потенціалу власної країни, а не примарної вигоди від співробітництва з закордонними партнерами.

РОЗДІЛ I

ПОБУДОВА СИСТЕМИ РОЗВИТКУ ПЕРЕДОВИХ ОБОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Забезпечення воєнної безпеки держави шляхом розвитку воєнно-технологічної сфери реформи

Володимир Горбулін,

перший віце-президент Національної академії наук України,
голова Наглядової ради Українського інституту безпекових досліджень, академік

Війна є незмінною супутницею історії людства. До 95 % усіх відомих нам суспільств застосовували воєнні дії для вирішення зовнішніх або внутрішніх конфліктів. За підрахунками вчених, за останні 56 століть відбулося близько 14 500 війн, в яких загинуло більше 3,5 млрд. людей.

Не оминула ця негативна подія й Україну – на її території у минулі віки відбулася величезна кількість війн різної інтенсивності, й зараз, близько семи років триває збройний конфлікт на Сході, який призвів до величезних втрат економічного та людського потенціалів.

Для ведення війн, запобігання та ліквідації воєнних конфліктів тощо вагомому роль відіграють

збройні сили (ЗС), які мають бути укомплектовані навченим особовим складом та оснащені сучасними зразками озброєння та військової техніки (ОВТ), що мають постійно вдосконалюватися. Вдосконалюватися мають також стратегія та тактика ведення війн тощо.

Зважаючи на те, що на озброєнні ЗС України зараз знаходяться зразки ОВТ, створені переважно за часів існування СРСР, які застаріли як фізично, так і морально, *спеціалісти України у військовій справі вважають, що подальший розвиток ОВТ ЗС України повинен здійснюватися на основі результатів фундаментальних пошукових та прикладних досліджень за всім спектром науково-технічних напрямів, враховуючи, при цьому, передовий закордонний досвід та тенденції розвитку техніки і технологій.*

Історія людства знає чимало прикладів, коли несприйняття наукових та технологічних досягнень або несвоєчасна реакція на них призводили до далекосяжних наслідків, дуже часто при цьому не тільки до невпізнанності трансформуючи основні принципи збройної боротьби, а і кардинально перетворюючи існуючий військово-політичний світоустрій та змінюючи хід всього історичного процесу.

Наразі пропоную звернути найбільш щільну увагу на три сфери функціонування суспільства й держави, а саме: власне військово, воєнно-технічну та воєнно-технологічну, на їх співвідношення під час забезпечення воєнної безпеки держави тощо.

При цьому історична практика свідчить: при рівних вміннях полководців протиборчих армій навіть самі невеликі технічні зміни здатні кардинально вплинути на результати битв. При цьому, *наявність базових технологій промислового виробництва технічних засобів є визначальним фактором у розвитку озброєння. А перехід на інші принципи нанесення ураження противнику можливий тільки при появі технологій, в рамках яких можлива реалізація таких принципів.* Але вимагати «народження» цих технологій неможливо. Вони з'являються тільки на основі фундаментального вивчення матерії, пізнання її властивостей і визначення можливості застосування цих властивостей в технічних пристроях.

Аналіз характеру збройної боротьби, особливо останніх десятиліть, свідчить про різке підвищення впливу ОВТ на хід та результати воєнних дій. Можна з упевненістю стверджувати, що ОВТ на даний час складають

основу бойової могутності ЗС будь-якої держави та є вирішальним фактором досягнення успіху в можливій війні чи збройному конфлікті.

Розвиток теорії військового мистецтва, виявлення найбільш важливих тенденцій зміни характеру збройної боротьби на основі системного аналізу досвіду застосування ЗС закордонних держав у військових конфліктах останніх трьох десятиліть показав, що: зсув центру воєнних дій у повітряно-космічну сферу; відсутність позиційного протиборства сухопутних угруповань і трансформація безпосереднього контакту військ, що борються, у вогневий контакт на великих дистанціях (зростання питомої ваги високоточного озброєння (ВТО) великої дальності); підвищення ролі боротьби за інформаційну перевагу, сил спеціальних операцій (ССО) і засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) у збройній боротьбі відбувався виключно за рахунок впровадження оборонних (критичних, проривних) технологій на підприємствах оборонно-промислового комплексу (ОПК) при створенні новітнього озброєння.

В оборонних галузях провідних країн світу на даний час вже чітко окреслилась тенденція розвитку, на основі принципів та

функціональних якостей Четвертої промислової революції, мультиплікаторних зразків, комплексів та систем ОВТ, які за своїми можливостями у рази переважають або будуть переважати існуюче озброєння (у деяких країнах – навіть початок прийняття таких ОВТ на озброєння). Такі зразки, комплекси, системи ОВТ за своїми бойовими характеристиками та наслідками від застосування будуть співставні із високоточною й навіть з ядерною зброєю. Відповідно до цього, змінюються погляди на зміст, тактику і стратегію збройної боротьби – вони розглядаються вже не як зіткнення бойових одиниць, що вражають одна одну в ході вогневого протиборства та захоплення території супротивника, а як зіткнення багатофункціональних бойових систем, основною метою якого є позбавлення конфронтуючої системи здатності до дії.

Створюються багатофункціональні бойові автономні та дистанційно керовані робото-технічні системи (уніфіковані платформи) із штучним інтелектом різноманітного базування та застосування в режимі реального часу для вибірково-доцільної (селективної) поразки конкретних цілей від тактичного до стратегічного рівня. З'являються принципово

нові інформаційно-технічні та інформаційно-психологічні засоби інформаційної боротьби, програмно-апаратні засоби як для проведення кібероперацій, так і для захисту від них. На основі мікромініатюризації створюються малогабаритні та супермалі засоби розвідки та бойового управління тощо.

Усе це призводить до зміни взаємного впливу зброї і способів ведення бойових дій у бік усе більшої залежності останніх від технологічності та ступеню розвитку зброї.

Якщо більш детально розглянути вплив технологій на розвиток ОВТ, тактику та способи їх застосування у війнах сьогодення та майбутнього, зазначимо, що основними факторами, що впливають на їх розвиток, є такі:

1. Науково-технологічні фактори: стан та розвиток науки, техніки і технологій в країні. При цьому мають враховуватися:
 - наявність та проведення в країні фундаментальних і прикладних наукових досліджень у різних сферах техніки, технології, виробництва, накопичений та систематизований досвід таких досліджень;
 - наявність в країні досвідчених науковців, матеріально-тех-

нічної бази для проведення наукових досліджень та їхньої перевірки на практиці. Наявність та ефективне функціонування наукових шкіл у різних сферах наукової діяльності та наукових досліджень;

- увага й турбота з боку керівництва країни до стану та розвитку наукових досліджень, втілення та застосування їхніх результатів на практиці тощо.
2. Виробничо-технологічні фактори: стан та перспективи технологічного розвитку промисловості, наявність природних ресурсів, які дозволяють та реально забезпечують розроблення і втілення результатів наукових досліджень у сфері техніки й технологій у конкретні види продукції (у тому числі – військової), потрібні як у середині країни, так й для продажу за кордон. Забезпеченість промисловості досвідченими трудовими ресурсами.
 3. Фінансово-технологічні фактори: забезпеченість наукових досліджень фінансами в обсягах, які дозволяють створювати та розвивати нові прогресивні технології і виробництва на світовому рівні, та втілювати їх у життя під час розробки та серійного виробництва нових видів продукції.

Особливо це стосується воєнно-технічної сфери, в якій вартість розроблення, серійного виробництва та експлуатації (застосування за призначенням) новітніх видів ОВТ в якій останнім часом непропорційно зросла, й ця тенденція продовжується.

4. Науково-технологічні фактори міжнародної кооперації: участь в міжнародній кооперації у науково-технічній (технологічній) сфері. Ці фактори останнім часом стають одними з визначальних під час створення нових технологій, розробці на їх основі нових видів продукції, їхньому серійному виробництві тощо, що пов'язано із суттєвим зростанням вартості таких робіт. Так, вартість самостійної розробки, серійного виробництва та забезпечення експлуатації (застосування за призначенням) сучасних високотехнологічних зразків ОВТ стає непомірною та обтяжливою навіть для заможних країн світу. Однак, при цьому, слід враховувати, що увійти до «клубу» країн, що спільно створюють нові високотехнологічні зразки зброї, можливо тільки за умови реального внеску у загальну справу, у тому числі

наукового, технологічного, й, що особливо важливо – фінансового. До того ж, країна має бути приналежна до країн цього «клубу» й у політичному плані.

5. Військові та військово-технологічні фактори: стан національних ЗС (кількісно-якісні показники ЗС та їхніх ОВТ, нагальна потреба в їхньому подальшому вдосконаленні тощо), воєнно-політична обстановка навколо країни, наявність, характер та ступінь загроз національній безпеці у воєнній сфері. Якщо країну оточують дружні сусіди, то потреба у масштабному втіленні передових наукових досягнень під час самостійного розроблення й виробництва високотехнологічних та високовартісних зразків ОВТ для оснащення національних ЗС зменшується, й отримані від отриманою наукою передові технологічні досягнення мають спрямовуватися, у більшому ступеню, на задоволення повсякденних потреб населення. Однак, якщо країна знаходиться у «ворожому» оточенні, то вона має приділяти більше уваги вдосконаленню власних ЗС та оснащенню їх більш технологічними та су-

часними зразками ОВТ у потрібній кількості. У той же час, при цьому, слід враховувати обмеження, що накладаються чотирма зазначеними вище групами факторів.

Таким чином, виходячи з аналізу факторів, що впливають на стан та розвиток ЗС будь-якої країни, слід зазначити, що вони повинні мати високотехнологічну зброю, здатну нейтралізувати агресію різного рівня і протистояти їй, створену з використанням передових досліджень національної та світової науки і технології, й до того ж, бажано, з найменшими витратами трудових, матеріальних і фінансових ресурсів.

При цьому слід зрозуміти, що в основі будь-якого зразка техніки, до яких відносяться й зразки ОВТ, знаходиться технологія його розроблення та виготовлення. Причому, початок «народження» новітнього зразка техніки обумовлюється появою та освоєнням нових технологічних принципів обробки сировини, що дозволяють у наступному створити власне потрібний зразок. Наявність базових технологій промислового виробництва технічних засобів є визначальним фактором у розвитку озброєнь. При цьому, підвищення вимог до ефективності озброєнь може відбутися тільки

у рамках можливостей із удосконалення базової технології.

Одночасно із вдосконаленням, на базі існуючих та створених нових критичних технологій, наявних у ЗС та розробкою нових видів ОВТ, призначених для ведення війн у недалекому майбутньому, слід готуватися до війн більш віддаленого майбутнього.

Спрогнозувати напрями розвитку окремих новітніх озброєнь та способів їх застосування у війнах віддаленого майбутнього можливо, якщо здійснити ретроспективний аналіз та виявити взаємозв'язок між розвитком у минулому тодішніх технологій, зброї, створеної з їх використанням, та способів її застосування. У багатьох випадках військові дослідники прогнозують, що так звані війни шостого покоління поки що носитимуть характер війн із застосування зброї, створеної на основі технологій п'ятого технологічного укладу. Але *це зброя, яка вже досягла межі своєї можливої ефективності у рамках базових технологій, що містяться у її основі.* Поки що не повністю визначені характер війн та зовнішній вигляд армій, які будуть характерні для шостого технологічного укладу. Однак, обрис окремих зразків зброї та їхніх систем з використанням новітніх технологій вже розпочав визначатися.

Наприклад, до найбільш перспективних напрямів використання нанотехнологій, наноматеріалів і продукції на їх основі для забезпечення оборони та безпеки держави, військові вчені відносять такі:

1. Конструкційні матеріали, які дозволять суттєво розширити показники надійності та експлуатаційний діапазон сучасних і перспективних зразків ОВТ.
2. Засоби зниження помітності зброї різного цільового призначення.
3. Бойове екіпірування військовослужбовців, яке суттєво підвищить захищеність, автономність та ефективність їх дій.
4. Енергетичні системи (матеріали) для озброєнь, у першу чергу – для боеприпасів різного призначення.
5. Компактна та енергоефективна електронна компонентна база військового призначення.
6. Засоби радіаційного, хімічного та біологічно захисту і розвідки тощо.

Саме на реалізацію наведеного й мають бути спрямовані зусилля воєнної науки України у її тісній взаємодії з наукою, що здійснюється організаціями й установами Національної академії наук

(НАН) України, промисловістю України, з науковими та промисловими установами передових країн Заходу. При цьому, слід як підтримувати у боездатному стані наявні зразки ОВТ та здійснювати заходи з підвищення їх бойових і експлуатаційних можливостей на базі передових технологій п'ятого технологічного укладу, так й працювати над створенням ефективних новітніх зразків ОВТ, з використанням при цьому окремих технологій шостого технологічного укладу.

Зважаючи на те, що на озброєнні ЗС України зараз знаходяться зразки ОВТ, створені переважно за часів існування СРСР, які застаріли як фізично, так і морально, спеціалісти України у воєнній справі вважають, що подальший розвиток ОВТ повинен здійснюватися на основі результатів фундаментальних пошукових та прикладних досліджень за всім спектром науково-технічних напрямів. При цьому, НАН України потрібно переходити до пошуку нового та незвіданого, створення фундаментального доробку, який у подальшому стане основою технологій як спеціального, так і подвійного призначення.

Важливо звернути увагу на те, що у 2019 році були визначені основні напрями та найважливі-

ші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук НАН України на 2019-2023 роки. Серед пріоритетів необхідно виокремити наступні дослідження: квантових обчислювальних алгоритмів; інтелектуальних інформаційних технологій та систем; розроблення алгоритмів і програмно-апаратних засобів для систем комп'ютерного аналізу, розпізнавання та синтезу мовних і зорових образів; суперкомп'ютери, Grid-системи, Clod-системи; комп'ютерних технологій інформаційної безпеки на основі асиметричної криптографії; штучного інтелекту; намокомпозитів; біосумісних матеріалів; фізики високих енергій, квантової теорії поля; квантових рідин, квантових та кріокристалів; нанофізики і нанотехнологій; адитивних технологій; матеріалів водневої енергетики; біо- та нанобіотехнологій тощо. З 2020 року започатковано Цільову науково-технічну програму оборонних досліджень НАН України на 2020-2024 роки. У той же час, за відсутності належної уваги з боку керівництва держави та за мізерного фінансування, науковий потенціал НАН України може суттєво зменшитися й стане не в змозі виконувати складні завдання з

розробки новітніх технологій, потрібних для забезпечення обороноздатності держави у віддаленій перспективі, які б відповідали технологіям шостого технологічного укладу.

Вважається за доцільне, в найближчій перспективі зосередити зусилля -наукові, промислові, фінансові, – на напрямках створення наземних дистанційно керованих робото-технічних комплексів з програмними засобами штучного інтелекту військового призначення; створення оперативно-тактичних безпілотних літальних апаратів (БПЛА) з використанням технології штучного інтелекту автономного управління. Важливе значення також мають технології боротьби з ворожими БПЛА, включаючи питання використання засобів електромагнітної боротьби. На перший план виходять інформаційно-комунікаційні технології, зокрема, питання кібербезпеки, захист та розшифрування даних, а також технології інформаційно-психологічного впливу на супротивника тощо.

На даний же час на українських підприємствах, існує, в основному, можливість виконувати модернізацію та ремонт практично всієї номенклатури ОВТ, що знаходяться на оснащен-

ні ЗС України. Наприклад, здійснюється розробка і модернізація танків та бойових броньованих машин (Т-84, Т-64 «Булат», БМП-1У, БТР-3, БТР-4 та ін.), випробування та початок виробництва ракетних комплексів («Вільха», «Нептун» та ін.), авіаційного, артилерійського, радіотехнічного озброєння тощо. Але, якщо бути відвертими – це все зразки ОВТ, створені на технологіях минулих технологічних укладів – п'ятого, й навіть, переважно, більш «старого» – четвертого. Що ж стосується зразків ОВТ, у розробці й виробництві яких застосовуються новітні технології, то з цим справи виглядають занадто скромно.

Перш за все, технологічні можливості українського ОПК практично не відповідають потребам ЗС у сфері створення й освоєння серійного виробництва новітніх зразків ОВТ на технологіях п'ятого та шостого технологічних укладів.

По-друге, недостатня увага протягом багатьох років незалежності з боку керівництва України до стану та розвитку ОПК і наукової бази, призначеної для розробки нових проривних технологій, що мають знайти застосування як у військовій справі, так й у всій національній економіці України. Слід чесно визначити: формування за

роки незалежності військово-технічної політики України ґрунтувалося на стратегічній позиції – “війни не буде”, – це у решті-решт призвело до незадовільно стану технічного оснащення ЗС і інших складових сектору оборони, занепаду та втрати науково-технологічних та виробничих спроможностей українського ОПК.

Й по-третє, напевне, головне – незадовільне бюджетне фінансування державних оборонних програм, яке заважає своєчасному реформуванню й розвитку ОПК України у напрямі його здатності до випуску зразків ОВТ, потрібних для ЗС, хоча б на передових технологіях четвертого та п'ятого технологічних укладів.

Внаслідок недофінансування, обсяг якого й нині складає близько 30-35 % від мінімально необхідного, розвиток новітніх ОВТ практично зупинився, а сучасний стан наявних ЗС України ОВТ свідчить про незадовільні темпи його оновлення, фізичне та моральне старіння якого стрімко наближається до критичної межі. В першу чергу це стосується авіації, зенітних ракетних комплексів та корабельного складу.

Виходячи з аналізу наведених причин, науковці й спеціалісти України зазначають, що для розвитку новітніх технологій та їх вті-

лення у конкретні справи потрібні інвестиції. У цих умовах значну роль у вирішенні питань розвитку науки та втілення її досягнень у військову справу, особливо – з точки зору їх фінансування, має відігравати держава. Її роль повинна бути головною задля того, щоб вирішити проблему переходу країни та її ЗС до нового технологічного укладу. Й саме на це має спрямовуватися діяльність створеного у 2020 році Міністерства з питань стратегічних галузей промисловості України.

Одним з можливих шляхів підвищення рівня технічного оснащення ЗС України й подальшого розвитку її воєнно-технологічної сфери може стати її плідне ВТС у цій сфері з передовими у технологічному відношенні країнами Заходу. При цьому можуть розглядатися такі можливі напрями ВТС: розробка та виробництво зразків ОВТ у співробітництві з іншими країнами (у тому числі – зі створенням новітніх технологій); ліцензійне виробництво систем озброєння іноземного виробництва з використанням механізмів лізингу або офсетних схем; придбання зразків ОВТ в інших країнах.

Найпривабливішим для України шляхом є розробка і виробництво найскладніших зразків

ОВТ у співробітництві з іншими країнами. Цей шлях є практично єдиною можливістю брати активну участь у розробці й серійному виробництві зразків ОВТ, їх складових, впливати на їх характеристики, а також використовувати новітні технології, якими володіють країни-учасники кооперації. Спільне виробництво ОВТ в кооперації з іншими країнами забезпечує, при однозначному зменшенні витрат на створення ОВТ, збереження й розвиток науково-технічного і виробничого потенціалів ОПК України, надає можливість розвивати його за пріоритетними напрямками, сприяє міжнародній інтеграції у сфері воєнно-технічної політики та прискорює адаптацію до світових умов і стандартів.

Нині деякі підприємства й установи українського ОПК співпрацюють з окремими країнами Заходу у реалізації окремих розрізнених проектів із створення та модернізації зразків ОВТ, зокрема, високоточної зброї та боеприпасів (розробка 155-мм керованого артилерійського снаряду “Квітник-ЕП-155”, 120-мм керованої мінометної міни, протитанкового ракетного комплексу “Пірат”, протитанкових керованих ракет “Falarick” 90, 105, 120 мм); авіабудування (розробка легкого

багатоцільового транспортного літака-демонстратора Ан-132Д, військово-транспортного літака Ан-188); бронетанкової техніки та ракетно-артилерійського озброєння (танк РТ-17 – глибока модернізація танків типу Т-72), системи боротьби з БПЛА на базі ракети РС-80; у цивільній сфері (виробництво джгутів для автомобілів різних марок). Але всі ці напрямки – знову ж таки – співробітництво в межах технологій четвертого та п'ятого технологічних укладів, та практично мало чого дають для поліпшення технічного оснащення ЗС України.

Західні спеціалісти зауважують, що для успішного розвитку взаємовигідного ВТС їхніх країн з Україною, промисловість й законодавство України мають бути привабливими для залучення іноземних інвестицій в оборонну сферу. Стратегічними показниками оцінки при цьому, на їх думку, є: безпечне та захищене розміщення об'єктів інфраструктури промисловості, системний аналіз наявного стану оборонної промисловості, потужний науково-дослідний потенціал, прозора система постачання, стратегія експортної та ринкової політики, реалістична офсетна політика. З точки зору бізнесу вплив мають: стандарти, які застосовуються, об-

ґрунтована методологія навчання та моделювання, прозорі процеси закупівлі, відкриті конкурентні процедури, умови конкурентних інвестицій тощо.

Виходячи з аналізу зазначеного, в Україні, для збереження та подальшого розвитку воєнно-технологічної сфери й зміцнення на цій основі національної і воєнної безпеки, необхідно реалізувати системний комплекс заходів за такими напрямками:

- критичний перегляд пріоритетів державної науково-технічної і інвестиційної політики в області ОВТ;
- формування нових, або коригування існуючих пріоритетних напрямів розвитку фундаментальної та прикладної науки в оборонно-промисловій сфері;
- розширення тематики досліджень, у тому числі фундаментальних, в області розроблення нових видів ОВТ, забезпечення прийнятного рівня фінансування відповідних науково-дослідних, дослідно-конструкторських та дослідно-технологічних робіт відповідно до пріоритетних напрямів в межах перспективних потреб ЗС України, а також в інтересах збільшення експорту;

- інтенсифікація інноваційної діяльності з відтворення високих технологій, а також підтримка й розвиток базових воєнних і критичних технологій, що передбачають розробку й реалізацію інноваційних проєктів з пайовим фінансуванням держави, підприємств і недержавних інвесторів;
 - освоєння нових базових технологій на основі нетрадиційних фізико-хімічних принципів та останніх наукових досягнень в області мікроелектроніки, інформатики, обчислювальної техніки, програмування, робототехніки, нанотехнологій, штучного інтелекту тощо;
 - створення великих науково-виробничих інтегрованих структур, орієнтованих на випуск високотехнологічної продукції військового, подвійного й цивільного призначення;
 - нарощування науково-технічного й виробничо-технологічного потенціалів в інтересах створення перспективних зразків озброєння;
 - технічне переоснащення науково-виробничої бази, орієнтоване, насамперед, на реалізацію державних програм розвитку ОВТ, розвиток стенової й випробувальної бази;
 - радикальне збільшення у виробництві частки озброєння останніх поколінь, відповідне поліпшення структури експорту вітчизняної військової техніки. Створення й просування на ринки високотехнологічної продукції цивільного призначення, інтенсифікація взаємного трансферу технологій з воєнної сфери в цивільну й навпаки, що повинно сприяти підвищенню обороноздатності за рахунок розробки й виробництва нових зразків ОВТ;
 - підвищення кваліфікації кадрового потенціалу, що включає вдосконалення системи підготовки (перепідготовки) кадрів, стимулювання залучення висококваліфікованих фахівців до ОПК.
- Тільки за цих умов, тобто шляхом розвитку й впровадження передових технологій в усіх сферах наукової, промислової і воєнної діяльності, можливо забезпечити національну і воєнну безпеку України на належному рівні.
- Для реалізації виваженої та ефективної воєнно-технічної політики України слід вже зараз звернути щільну увагу на необхідність розвитку базових технологій наступного шостого технологічного укладу, й на їх основі – пра-

цювати над створенням новітніх високоефективних зразків ОВТ, призначених для застосування у війнах майбутнього, використовуючи для цього як внутрішні можливості України, так і взаємовигідне військово-технічне співробітництво.

При цьому слід узяти до уваги такий факт. Дослідники стверджують, що у періоди глобальних технологічних зсувів передовим країнам важко зберегти лідерство, оскільки на хвилі росту нового технологічного укладу вперед ви-

риваються країни, що розвиваються, які мають напрацювання у підготовці передумов його становлення. На відміну від передових країн, які зіштовхуються із кризою перенакопичення капіталу у застарілих виробництвах, у них є можливість запобігти масового знецінювання капіталу та сконцентрувати його на проривних напрямках зростання. Виходячи з цього мусимо вважати: у України є шанс. Ним треба скористатися й його треба не прогавити!

Розвиток в Україні технологій оборонного та подвійного призначення. Оптимальні та альтернативні шляхи

Валентин Бадрак,

директор Центру досліджень армії, конверсії та роззброєння (ЦДАКР)



Передумови

На тлі змін форм і методів ведення сучасної війни у світі разом із застосуванням потужних та одночасно коштовних систем озброєнь (безпілотних авіаційних комплексів, ракет, літаків та інш.) неабиякої актуальності набуло масове використання новітніх оборонних технологій, особливо, порівняльно дешевих безпілотних платформ різного базування (авіаційних, наземних, морських) з ударними елементами (або розвідувально-ударних), засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), розвідки, зброї на нових фізичних принципах та ін. Особливо фахівцями відзначається багатофункціональність та універсальність таких технологій, що дозволяє застосовувати різноманітне озброєння і електронне об-

ладнання для ведення розвідки, ураження або радіоелектронної боротьби.

Війна повинна стимулювати військово-політичне керівництво держави мислити на випередження. Бо якщо казати про застосування військового важелю, то військові конфлікти останніх років демонструють успіх масового застосування відносно недорогих, високотехнологічних озброєнь. При цьому найбільш вірогідним стане *всеосяжний характер військової активності (що має на увазі ліквідацію такого поняття як «лінія фронту»)*, а також *масове застосування тактичних (оперативно-стратегічних) ударних елементів та автономних підрозділів*. Тобто, йдеться про те, що традиційні для ХХ століття лінійні зіткнення військ фактично стануть історією – знищення живої

сили та техніки противника буде можливе із будь-якої точки ТВД, а отже відбудуватиметься зниження ваги коштовних стратегічних озброєнь, тоді як зростатиме значення потужних тактичних систем.

Є ще один аргумент на користь тактичних систем. А саме, Україні, з її мізерним бюджетом на переозброєння – менше 1 млрд дол.,¹ – важко (а відверто, практично неможливо) розраховувати на закупівлю іноземних літаків або потужних протиракетних систем. Водночас у *Україні є технології, які можуть стати основою асиметричного потенціалу стримування російської агресії. При цьому, в побудові системи протиборства зовнішній агресії саме технологічна перевага може стати основним козирем української асиметричної протидії зовнішньої агресії.*

Кілька років тому у світі почала стрімко наростати нова технологічна хвиля. Її причина – не тільки в досягненнях науки й техніки, хоча появу нових матеріалів, систем передачі даних, узагалі нових рішень можна вважати головним фактором розвитку сучасної зброї. Головне – ці досягнення спричинили неабияке здешевлення самих технологій. У результаті

надпотужні системи озброєнь, що були лише в наддержав, опинилися в середніх за ступенем розвитку країнах, та й в окремих корпораціях. Українські розробники зброї все більше займаються новими напрямками, яких раніше взагалі не було в Україні. Наприклад, вони помітно просунулися у створенні систем радіолокаційної боротьби. Якщо оперативно-стратегічні та стратегічні ударні БАК і ЗРК – теми, які без участі держави є невіддільними, то за розробки засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) підприємства взялися самотужки – після активізації російських безпілотників на сході і появи низки засобів РЕБ у самій РФ.

Ще один вагомий тренд суттєво впливає на сприйняття ідеології переозброєння у світі – для досягнення мети у військових конфліктах чи сутичках величезну роль почали відігравати саме тактичні платформи (комплекси). Особливо за умов їх масового використання.

Модернізуючи свої армії, країни обирають різні шляхи. Найбільш фінансово потужні намагаються на випередження опанувати різноманітні технологічні можливості. Деяким з них, як Китаю, США, РФ, вдається розвивати в тому числі стратегічні спроможності. Досить

1 <http://opk.com.ua/необхідно-прискорити-процес-укладан/>

показово, що на них рівняються держави, так би мовити, другої лінії – такі як Туреччина, Індія, ПАР і ключові європейські гравці НАТО. Менш амбіційні зосереджуються на комбінованих версіях: розвиваючи свої технології, вони значною мірою орієнтуються на закупівлю – щоправда, із далеким прицілом. Найбільш цікавими гравцями такого плану є Польща та Саудівська Аравія. Таку саму стратегію обрала й Білорусь – у зменшених масштабах.

Щодо безпосередньо України, то для неї завжди був характерний «шлях знизу». Тобто розвиток технологій «під експортний потенціал». Однак збройна агресія Росії багато чого змінила. І хоча бюджет на переозброєння залишається жахливо малим, – ціла низка підприємств (або команд із кількох підприємств), інколи з очевидними фінансовими ризиками, намагається йти, як кажуть, на прорив. У розвитку вітчизняної оборонної промисловості можна виокремити кілька цікавих тенденцій.

По-перше, за рахунок новітніх технологій відбувається створення таких оборонних систем, які ніколи не вироблялися в Україні. Наприклад, у 2021 році ДежККБ «Луч» наважилося представити проект першого в історії України зенітного ракетного комплексу

дальністю дії до 30 км – це уніфікована перспективна ракета «земля-повітря» середньої дальності. Показово, що активну головку самонаведення для такого ЗРК розробило приватне підприємство «Радіонікс». Серед іншого, це вдалий тандем і приклад успішного державно-приватного партнерства. Це вже другий потужний крок «Луча», який наприкінці 2020 року представив перший вітчизняний розвідувально-ударний дрон «Сокіл-300»².

По-друге, оборонні компанії все більше уваги приділяють спільним проектам, у тому числі стратегічного рівня. Наприклад, нині Кабмін прискорює зусилля, щоб упорядкувати нормативну базу і запустити процес купівлі землі під завод з виробництва безпілотників. Міністерство оборони України не тільки купує турецькі розвідувально-ударні безпілотники Bayraktar TB2, але й виступає за розгортання виробництва таких дронів в Україні. У червні стало відомо й про інший приклад. Буквально на початку виставки державні «Укроборонпром» і ДАХК «Артем» пообіцяли упродовж чотирьох років збудувати черговий патронний завод – із канадцами.

2 https://lb.ua/economics/2021/06/24/487739_zbroya_bezpeka2021_klyuchovi.html

Згадані вище тактичні оборонні системи різного функціоналу та базування мають беззаперечний потенціал асиметричної зброї. Вагомо, що у частині армій світу вже запроваджені так звані «москітні» стратегії, коли масово застосовуються роботизовані системи, фактично замінюючи більш важкі й коштовні пілотовані платформи – літаки, гелікоптери, кораблі, танки, бронетранспортери. Важливим аргументом є відсутність перспектив у змаганні з Росією у виробництві «важких» озброєнь – бойових літаків, танків, ракетних комплексів, артилерійських систем. З іншого боку, в умовах санкцій РФ все більше демонструє технологічне гальмування (про це докладно пише у статті академік В. Горбулін³). Тож, за умов технологічного гіперстрибку Україна могла б реалізувати головне завдання – примусити Москву відмовитися від активних військових операцій та розгортання масштабної війни можливо за рахунок впровадження відносно недорогих, але дієвих сучасних (асиметричних) технологій. Крім того, вкрай болючим стає аргумент постійних втрат

військових у зоні ООС – внаслідок зухвалих обстрілів та роботи снайперських груп.

Вже існуючий досвід українських оборонних компаній свідчить про наявність цілої них можливостей у створенні та просуванні новітніх технологій оборонного та подвійного призначення.

При цьому ключовим моментом побудови системи розвитку технологій в Україні залишається «розведення» дотичних до цього процесу структур за ярусами або рівнями роботи – кожне відповідальне міністерство чи відомство, кожне підприємство або група підприємств мають працювати на «своєму поверсі». Це запорука успіху, яка обумовлена традиційним суперництвом структур влади, а також необхідністю виокремлення, з одного боку, пріоритетних для держави напрямків, а з іншого, напрямків, як на даному етапі не можуть складати зацікавленість власне військового відомства.

Розвиток технологій: попередній досвід та висновки

Кардинальну перебудову оборонно-промислового комплексу (ОПК) і, зокрема, створення Агентства передових оборонних

3 <https://www.ukrinform.ua/rubric-politics/3258718-tehnologicne-pereozbroenna-ukraini-ak-sit-vid-rosijskoi-agresii.html>

технологій було замислено досить давно. Багато хто порівнював ідею агентства з наміром взяти приклад із США та створити українську версію DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency або Агентство передових оборонних дослідницьких проєктів США).

27 лютого 2020 року з'явився указ президента Зеленського №5920 – ним, серед іншого, було передбачено й створення агентства з розвитку оборонних технологій⁴. Сам указ, в разі його реального та повного виконання, справді міг би стати фундаментом для створення нової ідеології переозброєння сил оборони, а врешті, й докорінної трансформації вітчизняних армії і оборонної промисловості.

Спочатку українську DARPA хотіли створити на базі Державного науково-дослідного інституту інформатизації та моделювання економіки (до указу 5920 таку структуру намагалися створити на базі Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», НТТУ – «КПІ»). Однак, поява в державі кількох центрів впливу на ОПК призвела до того, що означений інститут Міністратепрому не передали. До того

ж, відбулася низка подій, які вдарили по повноваженнях відомства Олега Уруського⁵.

В умовах, що склалися, віцепрем'єр – міністр з питань стратегічних галузей промисловості України Олег Уруський пішов на відчайдушний крок – створення Агенції оборонних технологій внутрішнім рішенням з чистого листа. «Рішення про створення Агенції оборонних технологій уже розіслано Міністратепрому на погодження в центральні органи влади й після проходження всіх необхідних процедур буде представлено на розгляд уряду. А підґрунтям для створення Агенції оборонних технологій стане Концепція Державної цільової оборонної програми з реалізації в інтересах сектору безпеки і оборони України проєктів з виконання наукових досліджень і розробок нових технологій»⁶. Головне питання – фінансування діяльності Агенції, – здійснюватиметься за рахунок коштів держбюджету, а також інших джерел, не заборонених чинним законодавством», – заявив Олег Уруський.

4 <https://www.president.gov.ua/documents/592020-32541>

5 https://lb.ua/news/2021/09/02/492986_ukrainska_darpa_chi_dot_yagnemosya.html

6 <https://mspu.gov.ua/news/oleg-uruskiy-povidomiv-podrobici-stvorenniya-agenciyi-oboronnih-tehnologij>

Насправді ресурсів у держави в рази менше, ніж напрямів, які розглядаються як пріоритетні. Мінстратегпромом намагається створити механізми для залучення у процес ресурси приватних і закордонних інвесторів, а державні асигнування спрямувати насамперед на розвиток кількох перспективних технологій стратегічного значення. Але навіть із розвитком низки некапіталоємних технологій з умовно короткими циклами просуватися більш, ніж важко.

У жовтні 2020 року щойно призначений на посаду віцепрем'єр Уруський зазначив: «Ми хотіли б отримати три мільярди гривень, але якщо, навіть, буде один мільярд, для старту це може виявитися достатнім. ... Ми працюємо над таким питанням, як передача ДІФКУ – Державної інноваційної фінансово-кредитної установи. Щоб можна було фінансувати оборонні проекти, заохочувати розробників зброї». Хоча ДІФКУ міністерству передали, налагодити систему розвитку технологій поки не вдалося.

Варто нагадати: дуже компактна за структурою американська DARPA має щорічний бюджет досліджень у три мільярди доларів. При цьому чиновники Пентагону навіть не мають права втручати-

ся у діяльність цієї структури. Це дозволяє структурі не просто відслідковувати напрями розвитку технологій, а ставити завдання промисловості, проводити конкурси та й інколи звітувати про неможливість досягти цілі (що в Україні майже автоматично означало б нецільове використання коштів та, ймовірно, антикорупційне розслідування із терміном у в'язниці у перспективі).

Такий сумний стан українських реалій примусив профільне міністерство шукати нетрадиційні можливості. Дещо вдалося, дещо опонентам міністерства здається щонайменше неоднозначним та непереконливим.

Мінстратегпром спромігся об'єднати зусилля із НТТУ КПІ – на створеному університетом відкритому інвестиційному майданчику Sikorsky Challenge. Ректор НТТУ КПІ Михайло Згуровський вважає, що інноваційне середовище Sikorsky Challenge – в нього вже входять понад 120 високотехнологічних компаній: понад 25 із США, близько 20 з Європи, Ізраїлю, Китаю, інших країн світу, решта – з України, – здатне суттєво доповнити державну систему розвитку технологій у вигляді означеного Агентства.

У 2019 році в рамках майданчику Sikorsky Challenge вперше

було проведено конкурс саме оборонних технологій. Головна ідея конкурсу оборонних технологій полягала в об'єднанні на одній ділянці представників науки, розробників та виробників озброєнь, а також військових. Це розглядалося як перший крок до створення в Україні Агентства передових оборонних технологій – за прикладом американської агенції DARPA. Дійсно, завдяки майданчику Sikorsky Challenge в Україні з'явилося чимало реалізованих проєктів, що спрямовані на посилення оборонного потенціалу. Наприклад, саме тут народився безпілотник Spectator, що вже прийнятий на озброєння та закуповується в українську армію. Майданчик Sikorsky Challenge через інвесторів дав життя навіть наносупутникам.

Вже у 2021 році на майданчику Sikorsky Challenge кількість оборонних розробок відчутно зросла. Було представлено дослідні зразки нового дрона, засобів виявлення безпілотників, та навіть, проєкти виробництва надлегких літаків і суборбітальної крилатої ракети. Організатори конкурсу вказують, що піклуються й про захист інтересів розробників, зокрема, інтелектуальна власність та можливість отримання винагород.

Однак без трансформації оборонної промисловості ця картина виглядає як «стеля можливостей» для України. Перетворення потрібні для того, щоб підприємства почали працювати за світовими правилами і стандартами.

Чому гальмуються ці перетворення? Причин чимало. Ось як їх прокоментував автору гендиректор держпідприємства «Завод 410 цивільної авіації» Олександр Пащенко: «Ключ до успіху в подальшому розвитку нашого українського оборонно-промислового комплексу – це перезавантаження сфери корпоративного управління. Ми повинні залишити у минулому організаційно-правову форму державного підприємства. Давно назріло питання прийняття спеціального закону щодо перетворення державних унітарних підприємств, що відобразилось у законі №3822 («Про особливості реформування підприємств оборонно-промислового комплексу державної форми власності»). Але знову ж таки, якщо в останні роки склад концерну оновлюється прогресивним менеджментом, то на багатьох підприємствах, що входять до «Укроборонпрому», ситуація трошки інша. Завжди треба усвідомлювати, що керівник підприємства – це найнятий державою менеджер, який пра-

цює перш за все, в інтересах самого підприємства та держави, а не стає його власником. Переважанення підприємства – це ще й комплексний аудит, який дозволить впорядкувати усі його активи, що використовуються; узаконити інтелектуальну власність та ввести її прозорий облік у подальшому, скинути з підприємства тягар у вигляді непрофільних активів, які нині є «візком» з СРСР. Також дана трансформація дозволить налаштувати систему корпоративного управління, яка забезпечуватиме її відкритість та прозорість. Багато хто з нинішніх керівників державних підприємств до такого не готовий».

З цікавою ініціативою виступив на початку вересня віце-прем'єр-міністр України – міністр з питань стратегічних галузей промисловості України Олег Уруський – а саме, з метою організації ефективної взаємодії Збройних сил України та інших силових структур з підприємствами оборонно-промислової та авіакосмічної галузі має бути створено Координаційну платформу з розвитку озброєння і військової техніки⁷. Окрім ефективної взаємодії органів державного управління, силових структур, оборонних підприємств та військових частин

у рамках роботи з модернізації та оновлення озброєння і військової техніки (ОВТ), а також задоволення критичних потреб передбачається також опрацювання різних пропозицій з розвитку ОВТ з урахуванням реалій сучасних збройних конфліктів та бойових дій на Сході України.

Отже, держава стала на шлях створення механізмів розвитку технології, надалі черга їх послідовного використання.

Зміст стратегії розвитку технологій (експертний погляд)

Український інститут безпекових досліджень (УІБД) присвятив чимало часу розгляду та створенню експертних пропозицій щодо змісту вітчизняної технологічної доктрини. Найбільш повно ці погляди відображено у книжці голови Наглядової ради УІБД, першого віце-президента Національної академії наук України, академіка Володимира Горбуліна «Як перемогти Росію у війні майбутнього» та у статті «Технологічне переозброєння України як щит від російської агресії»⁸. Наведемо нижче деякі уривки даної статті.

7 <http://opk.com.ua/необхідно-прискорити-процес-укладан/>

8 <https://www.ukrinform.ua/rubric-polytics/3258718-tehnologicne-pereozbroenna-ukraini-ak-sit-vid-rosijskoi-agresii.html>

Слід розглядати два рівні технологічного переозброєння.

Перший – *побудування глобальної системи стримування за рахунок ракетних технологій, оскільки Україна здатна розвинути ракетний потенціал самостійно, без допомоги іноземних партнерів. Це ракетний меч та ракетний щит держави.* Ракетний меч – це оперативно-тактичні ракетні комплекси та комплекси крилатих ракет до 500 км та стратегічні ракетні комплекси 2000 – 5000 км. Крім того, засоби удосконаленої артилерії з дальністю застосування 130 – 150 км. Та авіаційні ракети «повітря-поверхня» з дальністю дії до 110 км. Щит – це вітчизняні зенітно-ракетні системи та комплекси ПРО дальністю ураження цілей від 30 до 200 км. А також авіаційні ракети «повітря-повітря» з дальністю дії понад 50 км.

Другий – технології для створення *відносно дешевих розвідувально-ударних систем для масового застосування, а також суміжних з ними систем функціонального забезпечення.* Це технології створення і впровадження автоматизованих систем управління військами та озброєнням, засобів радіоелектронної розвідки, радіоелектронної боротьби, роботизованої техніки різного функціоналу і базування. Звісно,

слід додати засоби захищеного зв'язку та кіберпротидії. А також – розробки зброї на нових фізичних принципах, зокрема електромагнітну та лазерну зброю.

Отже глобальне питання, як оптимально забезпечити розвиток таких технологій в умовах дефіциту ресурсів та вже наявних акцентів на імпорт озброєнь і військової техніки для армії? Аналіз УІБД вказує на наявність кількох напрямків.

1. За рахунок виведення пріоритетних завдань у безперервно діючі, незалежні від держоборонзамовлення, програм – затверджених відповідними постановами Уряду. Безумовно, ключовою має стати Державна цільова «Програма створення оперативно-тактичних та стратегічних ракетних комплексів, ракетних комплексів крилатих ракет». Додатково слід визначити можливість формування та затвердження Державної цільової «Програми автоматизації та роботизації ЗСУ», яка б передбачала як створення автоматизованих систем управління військами та озброєнням, так і розробки роботизованих систем різного базування: безпілотних авіаційних комплексів, наземних, морських, підводних та кос-

мічних роботизованих комплексів.

2. За рахунок фінансування окремих елементів системи стримування через Агентство передових оборонних технологій, яке має бути утворене в Міністерстві з питань стратегічних галузей промисловості. Це можуть бути розробки, які з різних причин не може замовити Міністерство оборони, наприклад, безпілотного ракетного катеру або комплексу електромагнітної або лазерної зброї.
3. За рахунок двосторонніх або міжнародних проектів військово-технічного співробітництва, в тому числі, в межах утворення спільних підприємств. Для чого потрібна реалізація реформи ОПК з утворенням низки галузевих холдингів як гнучких акціонерних товариств.
4. За рахунок трансформації державних спекекспортерів від підприємств-посередників до підприємств, які внаслідок інвестицій обігових коштів забезпечували б розробки сучасних бойових систем та стали б співвласниками технологій та виробництв.
5. За рахунок форвардних контрактів, тобто контрактів між силовими відомствами та під-

приємствами – під розробки, які за умов підтвердження визначених характеристик, закуповувалися б замовником у визначеній заздалегідь кількості.

Ключовим висновком має бути наступний: якщо нині, в умовах термінового забезпечення захисту держави, активний імпорт озброєнь та військової техніки може бути виправданий, то в рамках середньострокового та довгострокового планування переозброєння акценти мають бути зроблені на вітчизняні оборонні технології. Це єдиний шлях до справді потужних Збройних Сил та надійно захищеної Української держави. Крім того, в умовах тривалих циклів розробок новітніх ОВТ важливим елементом посилення потенціалу ЗСУ, включно у зоні зіткнення із противником, можуть стати прискорення розробок та закупівля тактичних оборонних систем. Особливо слід звернути увагу на такі ОВТ, які можна використовувати масово в межах «москітних стратегій».

Спільні проекти як один із шляхів прискорення розробок

Більшість спостерігачів досить стримано ставляться до діяльності держави у площині ор-

ганізації розвитку технологій. Передусім через не яскравий та не дуже позитивний досвід. Тут є низка об'єктивних перешкод, головною з яких залишається не-реформований ОПК – тобто не-гнучкі державні та казенні (тобто «державні-державні») підприємства. Той самий проєкт із Туреччиною щодо безпілотних авіаційних комплексів (БАК) для сил оборони України буксує саме через зволікання утворення на базі держпідприємств акціонерних товариств і їх об'єднань – галузевих холдингів. Тому поки що спільні проєкти краще вдаються саме приватним підприємствам. Другою проблемою стала відсутність спроможності держави організувати інститут уповноважений (на місці інституту генеральних конструкторів або власне розвиток інституту генеральних конструкторів). Це призвело до низки сумних проєктів, на кшталт ударного безпілотника «Горлиця», коли держава виявилася нездатною виступити інтегратором (проєкт «Горлиця» найбільш показовий тим, що йшлося про координацію державними підприємствами).

Нині підприємства, передусім приватні, демонструють здатність реалізації спільних проєктів «знизу». Існують вже досить показові приклади.

Скажімо, конструкторсько-виробниче підприємство «Українська бронетехніка» під час виставки «Зброя та Безпека-2021» продемонструвало новий розвідувально-ударний безпілотний авіаційний комплекс (БАК) RAM II на базі бронев автомобіля «Новатор»⁹. Наразі відомо, що це саме результат спільної діяльності, хоча просувати його на ринку узялася саме «Українська бронетехніка».

Або інший приклад: коли величке приватне підприємство «Атлон Авіа» узялося за розробку тактичного ударного дрона «Грім» з коригованим баражуючим боеприпасом, підрядниками виступили потужні державні компанії – КБ «Південне» та холдингова компанія «Артем». Як і у випадку з БАК RAM II, учасники відштовхуються від перспектив на ринку. Зокрема, на «Атлон Авіа» запевняють, що потреба в таких ударних дронах складає понад тисячу одиниць.

ВТС як можливість розвитку технологій

Справді, найвагомішим елементом розвитку технологій залишається військово-технічно співробітництво (ВТС) та така його складова як експорт зброї. Наведе-

9 <http://opk.com.ua/українська-бронетехніка-представл/>

мо кілька ілюстрацій. На виставці «Зброя та безпека-21» приватна компанія «Радіонікс» представила аж чотири головки самонаведення (ГСН) – пасивну оптичну ГСН «203-Т» для ракет Р-27Т, пасивну радіолокаційну ГСН ПРГЗ «Топаз» для ракет Р-27П, АРГСН «Онікс» для ракети «Корал» та АРГСН «РГС-03R-X» для ракет класу «повітря-повітря» середньої дальності. Щонайменше дві з них – для ракет Р-27 – створено завдяки експортному замовленню з Індії. Тобто, нові технології з'являються завдяки експортним контрактам.

Вагомим аспектом розвитку технологій залишається включення дослідно-конструкторських робіт у контракти. Наприклад, Китай традиційно купує розробки у військово-морській тематиці. Зокрема, для Піднебесної розробляються морські радары та двигуни для військових кораблів, які розробляються миколаївським підприємством «Зоря-Машпроект». Чого тільки варта історія із продажем Китаю авіаносця. Ще у далекому вже 1998 році Україна продала Макао під розважальний центр авіаносець «Варяг» усього за 20 млн дол. – ступінь його готовності складала 67 %. Добудований і модернізований на суднобудівному заводі в Даляні у 2012

році авіаносець був включений до бойового складу ВМС Народно-визвольної армії Китаю під назвою «Ляонін». До речі, й системі управління цього авіаносцю розробив один із інститутів Національної академії наук України. І ця традиція продовжується – Україна постачає ті технології, які ще мають цінність. Не тільки в кораблебудуванні. Той самий Китай веде активні розробки великого транспортного літака – більшого за «Руслан» та меншого за «Мрію». То ж, якщо Україна не попіклується щодо модернізації та відновлення виробництва Ан-124 з яким-небудь західним партнером протягом наступних п'яти – семи років, то це вже буде недоцільно...

Іншим прикладом стала системна робота у Туреччині, де чимало зусиль було зроблено і Мінстратегпромом, і «Укроборонпромом». Рівень ВТС зріс настільки, що почав турбувати і Москву, і Вашингтон. У серпні 2021 року заступник голови Партії національної дії Туреччини Каміль Айдин, навіть, роз'яснював, що «збройове співробітництво Туреччини з Україною не повинно сприйматися Росією як загроза», оскільки це різні рівні: «Що стосується продажу зброї Україною, це всього лише торгівля зброєю. І Україна не тільки купує у нас зброю – вона купує і у інших

країн. Росія не повинна відчувати це для себе як загрозу. Наша співпраця з Москвою набагато тісніша, ніж з Україною, Росія для нас – важливий партнер». Але за цими словами досить ємні проекти з постачання двигунів для турецьких безпілотників, та закупівля Україною ударних дронів. Але на тлі такого успіху проєкт українсько-турецького СП із виробництва безпілотників на території України не запускається з 2018 року – внаслідок негнучкості вітчизняної промисловості...

Так само до ВТС звертаються, коли державі не вистачає ресурсів на оперативне та якісне переозброєння. У червні 2021 року на борту британського ракетного есмінця HMS DEFENDER міністр із питань оборонних закупівель Великої Британії Джереми Квін і заступник міністра оборони України Олександр Миронюк підписали меморандум про реалізацію проєктів морського партнерства. Документ передбачає спільне проєктування й будівництво військових кораблів в Україні та Британії, реконструкцію українських суднобудівних підприємств і будівництво двох баз ВМС України. Передбачається, що у такий спосіб за кредитні ресурси Великобританії (орієнтовно 1,75 млрд. фунтів) українська оборонна промисловість отримає

сучасні технології виробництва ракетних катерів. Крім технологій, це ще й швидке переозброєння – всі вісім ракетних катерів буде збудовано чи перебуватиме у процесі будівництва до 2024 року.

Звісно, без британців можна було б обійтися – миколаївський Дослідницько-проєктний центр кораблебудування України має не гірші проєкти катерів. Але проблема у тому, що у держави нині немає на це коштів. А українська ракета «Нептун» поки що не адаптована у корабельну версію. То ж, країна мусить обирати роль «молодшого партнера»: посол України у Великій Британії Вадим Пристайко повідомив, над платформою майбутнього ракетного катеру P50U вже «працюють британські та українські фахівці».

Якщо казати про військові кораблі, то нині у світі майже немає держав, здатних виробляти кораблі самостійно «від А до Я». То ж залучення іноземних партнерів для розгортання виробництв в інтересах ВМСУ ракетних катерів та корветів класу ADA певною мірою пов'язане із розвитком та отриманням нових технологій. Якщо проєкти з Великобританією та Туреччиною будуть реалізовані, український флот поповниться не тільки сучасними катерами й корветами. Йдеться про те, що підприємства корабле-

будування за допомогою партнерів отримують можливість виробляти таку військово-морську техніку в Україні. Хоча усе у цій площині відносно. Один із провідних менеджерів кораблебудування зазначив наступне: «Якщо йдеться про отримання досвіду щодо розгортання сучасного виробництва, то безумовно, через те, що це процес і певна робота підприємства, нам це потрібно, і тут можна казати про певні технології, але якщо йдеться про ноу-хау, то хай ні у кого не буде ілюзій – ніяких технологій ми ані від британської сторони, ані від турецької, не отримаємо».

Тобто, розширення горизонтів ВТС з метою опанування нових технологій для України начебто можливе. Але переважно в рамках таких проектів, які існували, та формат яких відпрацьований вже протягом двох десятиліть. Або в рамках використання кредитних коштів. Для запровадження ж нових форматів потрібна реформа, яка розпочалася, але до фінішу якої ще майже марафонська дистанція.

Можливості та шляхи розвитку сучасних високотехнологічних систем

Україна має сучасні наукові і технологічні можливості для створення різноманітних систем

оборонного призначення, а низка приватних компаній вже досягла значних успіхів. Попереднє вивчення стану розробок та позицій керівників оборонних компаній свідчить про те, що в умовах відсутності в Україні ядерної зброї є потреба у розвитку сучасної зброї для застосування «москітної доктрини», тобто масового розвитку тактичних систем, в тому числі безпілотних роботизованих комплексів різного призначення.

Враховуючи, що приватні компанії досягли суттєвих результатів саме у розробках (але не у виробництві), при цьому часто мають проблеми саме із розвитком бойової частини та створенням керованої зброї для власних платформ (комплексів), вкрай важливою для розвитку такої зброї стає участь держави. Вагомість включення державних структур зростає також через те, що вартість керованого озброєння, систем наведення та управління зброєю може значно перевищувати вартість платформ (у деяких випадках озброєння складає 80% усього комплексу). Отже, саме держава могла б стати виробником бойової частини до нових платформ – наземних, авіаційних та морських. Крім того, розробники нині або мають дрібносерійні виробництва, або не мають виробництв взагалі і розраховують на розміщення ви-

робництв на інших підприємствах. Наприклад, про це зазначають розробники безпілотників, наземних роботизованих систем та станцій радіоелектронної розвідки «Кольчуга».

Вагомою проблемою, яка за визначенням майже усіх розробників, гальмує розвиток цього напрямку, залишається невизначеність Генштабу ЗСУ та Міноборони із довгостроковими потребами ЗСУ. Така невизначеність обумовлює й відсутність замовлень таких розробок.

Важливо зазначити, що переважна більшість розробників готові до різноманітних форм співпраці.

1. У якості постачальників платформ або їх елементів (в разі, коли держава самостійно вестиме проекти із розвитку, наприклад, це стосується БАК / НРК).
2. У якості постачальників програмного забезпечення для різноманітних систем (комплексів), включно БАК / НРК («Інфоком ЛТД»).
3. Можливе утворення державно-приватного спільного підприємства для розробки нового спільного «продукту» – з більш розвинутими технічними характеристиками. Деякі керівники підприємств-розробників переконані у мож-

ливості реалізувати взаємодію держави з приватними підприємствами без створення юридичної особи, а на підставі господарських договорів. У таких випадках козирем держави може бути фінансування підготовки виробництва.

4. Деякі з підприємств зацікавлені у самостійному розвитку. Вони готові скористатися орендою або лізингом приміщень, а також до технологічного розвитку продукції в разі визначеності її закупівлі замовниками. В тому числі можуть бути допрацьовані й впроваджені вже згадані «форвардні контракти», якими Міноборони (або інші замовники) гарантували б закупівлю певної кількості продукції в разі підтвердження визначених ТТХ. При цьому держава може стати виробником і постачальником бойової частини, модулів та систем наведення.
5. Найбільш перспективним шляхом розвитку високотехнологічних систем виглядає створення державно-приватних консорціумів із завданням спільного розвитку наявних, наприклад, БАК / НРК – до ударних комплексів. Такий підхід дозволив би визначити частки кожного із запрошених учасників, очолити

такі консорціуми міг би «Укроборонпром» або створювані на його базі холдинги (оскільки в його складі ключовий розробник озброєнь ДержЖКБ «Луч» та низка виробничих потужностей, на яких можна було б розгорнути серійне виробництво вже нової продукції). Крім того, ДП «Український центр «Безпека» (створено Кабінетом міністрів в 2017 р. для фінансування підготовки виробництв) пропонував нову стратегію фінансування нових виробництв на умовах угоди про співпрацю (таке фінансування може бути запроваджене за умов доопрацювання нормативно-правової бази).

Варто також усвідомлювати, що процес інтеграції в ЗСУ новітніх оборонних технологій передбачає створення окремих експериментальних підрозділів та оперативного внесення змін у штатні структури ЗСУ й оформлення додатків до бойових статутів (інших документів із застосування нових ОВТ). Напевно, слід передбачати, щоб така нова техніка або була на озброєнні ЗСУ, або передавалася на експлуатацію. Крім того, має бути виділений штат та відповідне забезпечення. Наприклад, оператори новітніх систем мають пройти навчання.

Мають бути налагоджені системні обслуговування, ремонт, а, можливо, й модернізація цієї техніки. За умов розгортання в Генштабі ЗСУ «Управління майбутнього» можна було б передбачити створення умов для відпрацювання тактики й стратегії використання ОВТ, наприклад, підрозділів бойових роботів. У таких «бойових лабораторіях» має проходити дослідна експлуатація в тому числі й зразків новітніх систем, має відпрацьовуватися тактика застосування систем ОВТ у різних видах бойових операцій, готуватися пропозиції для підготовки відповідних розділів бойових статутів. Це повинно суттєво скоротити час введення нових зразків техніки до штатних підрозділів Збройних Сил, забезпечить їхнє оптимальне застосування особовим складом, мінімізує ризики малоефективних або надмірних технічних рішень з боку розробників/постачальників, або недолугих тактичних чи організаційних рішень з боку військових/споживачів.

Варто наголосити, що вже нині існують усі можливості для плідної співпраці держави з приватним сектором у галузі розвитку/створення новітніх систем для масового застосування, включно ударних та удосконалених з іншими функціями БАК і НРК.

Технології українського літакобудування. Шляхи розвитку та можливості їх реалізації

Олександр Пащенко,

генеральний директор ДП «Завод 410 цивільної авіації»



Як відомо, з початком російсько-української війни в 2014 році Україна повністю припинила військово-технічне співробітництво із РФ. З одного боку, настали нелегкі часи у проектах, де Україна звикла отримувати російські комплектуючі та вузли; з іншого боку, завершився двозначний період доволі дивної дружби, в якій Україні здебільше відводилася роль помічника або учасника тих проєктів, які передусім були потрібні Росії. Відверто кажучи, Україна отримала новий шанс – надати поштовх тим напрямкам, які можуть розвиватися в умовах рівноправного партнерства з іноземними державами, але без Росії. Серед таких галузей і авіабудування, де є чимало вагомих українських технологій світового рівня, але де, разом з тим, потрі-

бен новий, свіжий вітер у вітрила – нові технології виробництва, запровадження сучасної культури менеджменту та більш чіткий, ринковий вибір пріоритетів. Це не тільки усвідомлення своєї ніші на світовому ринку, а й глобальна звірка: що Україна здатна робити самостійно, а що варто реалізувати в межах міжнародного партнерства. Якщо казати про літакобудування, то немає сумніву, що розпочати шлях виведення галузі із кризи та переведення її на рейки розвитку і зростання має розпочатися із технологічної ревізії та визначення шляхів подолання ключових проблем у цій площині.

Глобальним викликом авіаційній промисловості України є певна залежність від російської продукції. Між іншим, аналіз свідчить, що Україна здатна відірватися від російської «технологічної пупо-

вини». Якщо діятиме послідовно, а держава запровадить реалістичну програму, включаючи координацію та супроводження процесу вирішення таких проблем.

Одним із першочергових кроків України має бути відмова від російського алюмінію та створення умов для отримання у майбутньому титанових виробів не від Росії.

Поки що українське літакобудування користується старим радянським алюмінієм Д16Т або Д16Ж, Д16МК, Д16Ч. Нам варто було б взяти західний аналог алюмінієвих виробів Д16, зокрема 2024. Ми б могли б отримувати такий алюміній у будь-якій кількості. Показово, що це вже давно доступно в таких країнах, як Польща, Словаччина та інші. Відповідно Україна мала б у такий спосіб відійти від критичної залежності від російського алюмінію.

Що стосується титанових сплавів, то досить проблематично розвивати цю технологію самостійно, навіть за умови наявної базової технології в Інституті електрозварювання імені Євгена Патона. Дійсно, існує критична залежність від титанових заготовок, зокрема у виробництві шасі для літаків. Вони виробляються в основному з BT22, та в меншій мірі – BT-6.

Варто згадати, що монополістом із виробництва титану на

світовому ринку є Російська Федерація (найбільше в світі підприємство, що випускає вироби з титану і його сплавів — ПАТ «Корпорація ВСМПО-Авісма», яке знаходиться у м. Верхня Салда, РФ). До слова, Boeing на 50% залежить від цих компонентів. Крім того, це підприємство підписало нові контракти в 2020 і 2021 роках. Компанія Airbus залежить ще більше, а бразильський виробник літаків Embraer взагалі залежить на 100%.

Україна набагато менша країна ніж ті, які представляють перераховані вище компанії. На жаль, швидко та радикально замінити саме цей елемент практично неможливо. Однак, не слід забувати, що в Україні знаходиться 20% світового запасу титанових руд – це почесне третє місце у світі. І хоча здебільше Україна залишається сировинним донором, бо більша частина видобутку відправляється на експорт, все таки можуть бути реалізовані більш амбіційні плани. Зокрема, вже нині Україна має певні напрацювання у сфері переробки. Перш за все, в Україні працюють державні Запорізький титано-магнієвий комбінат та «Сумихімпром», є також і Інститут титану. Вони виробляють титанову губку та двоокис титану. Враховуючи інтерес того ж самого Boeing до ліквідації залежності

від РФ та Китаю у цій сфері, цілком можливо було б заохотити американську сторону стати інвестором при побудові в Україні відповідного заводу. Це питання вже відпрацьовувалося на рівні Міністратепрому, попередні перемовини відбулися і з американською стороною. Звісно, це справа не одного дня, але могла б вивести Україну на рівень світового гравця та потужного партнера західних компаній – Boeing та Airbus.

Важливо, що Президент України Володимир Зеленський доручив Уряду розробити програму розвитку титанової галузі¹. «Наші іноземні партнери, які залежні від постачання титану з Росії й Китаю, стурбовані ситуацією та зацікавлені, щоб в Україні був створений повний цикл виготовлення титанової продукції – прокату, труб і всього, що може слугувати для авіаційної, ракетної, космічної та іншої оборонної техніки, – зазначив Віце-прем'єр-міністр України. – Конгрес США позитивно ставиться до диверсифікації постачання титанової продукції та підтримує створення в Україні

відповідного виробництва. Але для того, щоб побудувати завод і запропонувати партнерам свої послуги, потрібні серйозні інвестиції», зазначив з цього приводу Віце-прем'єр-міністр України – Міністр з питань стратегічних галузей промисловості України Олег Уруський. Це дуже вагома та корисна для України позиція, яку варто просувати на міжнародний рівень усіма силами держави.

Як відомо, найближчим часом має бути схвалена Стратегія розвитку титанової галузі, необхідність якої давно відстоював Міністратепрому. Вона, зокрема, передбачає створення холдингу з вертикально інтегрованою системою управління, яка буде зорієнтована на створення замкнутого виробничого циклу – від видобутку сировини, її перероблення до виробництва готової продукції.

Завбачливо питання створення титанового виробництва були презентовані командою президента Зеленського під час візиту в США на початку вересня 2021 року². Саме у цьому контексті проект «Металічний титан», що оцінюють у 500 млн доларів, набуває безпрецедентного значення. Починаючи від надання спеціаль-

1 Про це в інтерв'ю проекту «Security Talks» сказав Віце-прем'єр-міністр України – Міністр з питань стратегічних галузей промисловості України Олег Уруський, 2 жовтня 2021 року

2 https://lb.ua/economics/2021/09/24/494693_plan_transformatsii_ukraini_shcho.html

них дозволів на розробку титанових руд до приватизації державного видобувного підприємства АТ «Об'єднана гірничо-хімічна компанія», Запорізького титано-магнієвого комбінату і «Сумі-хімпром». У цій площині США дійсно могли б виступити стратегічним інвестором. Технічне перенесення підприємств, налагодження виробництва титанового прокату у промислових масштабах – вихід на реальне заміщення Росії може дозволити Україні реалізувати можливості стати у такому проекті потужним партнером.

За допомогою деяких американських технологій можна було б багато чого зробити на світовому ринку літакобудування – чого варта лише модернізація та відновлення виробництва Ан-124 «Руслан». РФ сама цього не зробить ніколи, а на цьому етапі Китаю вона вже непотрібна. А от об'єднання з американцями дозволило б спільно панувати на цьому сегменті ринку. Або принаймні на рівних конкурувати із Китаєм у майбутньому. Переконаний, що у випадку з Ан-124 Україні все рівно доведеться з кимось кооперуватися. Навіть якщо ми знайдемо потужного інвестора, він буде вимушений звертатися до одного зі світових лідерів. Отже, треба усвідомити, що сьогодні Україна володіє тими ноу-хау, які

можуть бути реалізовані у новій техніці на взаємовигідних умовах між Україною та США. Є ознаки, що Україна у цій площині приваблива для Сполучених Штатів. А у нас додатково відкриється доступ до тих технологій та сервісних інструментів, які відпрацьовані роками.

Так само Україні потрібно відходити від інших російських виробів і унеможливити встановлення, наприклад, паливної системи або гідравліки російського походження, як це було на старих двигунах серії Д-36 (Д-436). Крім того, проблематичним та ризикованим для майбутнього становлення літакобудування України є використання допоміжної силової установки (ДСУ) російської розробки, зокрема ТА-18. Наразі можна повністю перейти на українські аналоги та використовувати нову ДСУ на базі АІ-450. До сьогодні Україна використовувала у роботах того ж самого інтегратора, який здійснював відповідні роботи для Росії, зокрема, у проектах Superjet-100, Ан-124 «Волга-Днепр» та Су-57. Аналіз ситуації також свідчить, що за останні роки розриву взаємовідносин з РФ був проведений слабкий рівень заміщення компонентів літаків, особливо в частині визначення майбутніх постачальників та випуску відповідної кон-

структурської документації, що може призвести до майбутніх ризиків реалізації серійного випуску літаків. Дане питання вимагає термінових і рішучих кроків щодо виправлення колишніх помилок, і на даному етапі це все ще реально.

Так само є й проблема з організацією зовнішньо-економічної діяльності. Проблематичним питанням до сьогодні є постачання літака для Перу, яка вже достатньо нашуміла в пресі. Не слід забувати, що проблеми були також в нереалізованому контракті з постачання Ан-178 до Азербайджану, Туреччині та інших країн. Усі ці контракти так і залишились неактивованими.

Україна знаходиться в такому стані, коли поетапно відроджується літакобудування, і ці процеси неможливо штучно підганяти і здійснювати реалізацію цієї програми шляхом пришвидшення. Тому що у такий спосіб можна зробити фатальні помилки та ніколи не надати Ан-178 статусу серійного літака з величезним потенціалом та попитом. Один з негативних прикладів є суперактуальний у цьому класі літак Ан-140, але із допущеними фатальними помилками в інтегруванні у цей літак «гелікоптерного» двигуна та вкрай застарілої авіоніки, електроніки тощо.

Що стосується додаткових можливостей українського літа-

кобудування та підприємств ДП «АНТОНОВ» та ДП «Завод 410 цивільної авіації», то варто відзначити, що значним попитом на ринку наразі користуються літаки на кшталт Ан-28, які потребують певної модифікації або модернізації. Великий дефіцит таких літаків в країнах Африки, Канаді. Вони могли б виконувати специфічні функції та досить добре продаватися на ринку. Показово, що ще у 2002 році ДП «АНТОНОВ» розробив та пропонував літаки Ан-128 і Ан-128-100 як серйозно вдосконалені версії Ан-28. «Антонівці» мали вдале рішення – запропонувати одразу два типи повітряних машин: літак з турбореактивним двигуном, щоб міг перевозити пасажирів через весь африканський континент на відстань до 4500 – 5000 км. Та літак з турбогвинтовим двигуном, на якому не вбиралися б шасі та монтувалися додаткові паливні баки. Гадаю, до цих розробок варто повернутися – із урахуванням новітніх технологій у цій галузі. І це не тільки африканський ринок, але й ринок Південно-Східної Азії та Середнього Сходу. Те, що вантажно-пасажирський літак Ан-28 має попит, підтверджує й той факт, що на його базі було розроблено та представлено у Польщі у жовтні 2021 року його десантно-штурмову версію — МС-145В SOMA.

Так само активно можна було б просувати літаки Ан-2, які через глибоку модернізацію могли б доводитися до рівня сучасних машин і дуже добре продаватися. Наприклад, у листопаді 2021 року здійснив перший випробувальний політ модернізований варіант китайської копії Ан-2 – Y-5 із американським двигуном Honeywell, який отримав позначення Y-5BG.³

Наразі ринку потрібно близько 300-400 літаків такого типу. Такі літаки мають змогу виконувати завдання у важкодоступних місцях та виконувати специфічні завдання. До речі, одна з необхідних версій це Ан-2 на поплавковому шасі для доставки морепродуктів та інших продовольчих товарів у країнах Азії. Аналіз показав, що використання гелікоптерів це надкоштовно для таких задач, а доставка наземними шляхами призводить до втрат продукції до 50%.

Взагалі для України важливо відновити роботу по класам таких літаків як Ан-28, Ан-32 та Ан-74, реалізувавши при цьому на їх базі якісно нові літаки спеціального призначення. Одночасно при доведенні до серійного літака Ан-178 та і в подальшому при проектуванні більших літаків на кшталт Ан-70/-

188 критично необхідно враховувати вимоги ринку щодо використання тих чи інших двигунів на них. Після підписання ДОЗ на літак Ан-178 неабиякий інтерес до цього літака уже проявив Казахстан, Туреччина, країни Латинської Америки тощо. Але слід розуміти, що класичний профіль цього літака не завжди буде влаштовувати замовника, а саме комплектування його вітчизняними двигунами. Успіх полягає в уніфікації платформи Ан-178 та співпраці зі світовими лідерами двигунобудування, як приклад, GE, CFM, Pratt&Whitney.

Тільки станом на 2020 рік світова потреба у літаках Ан-178, на думку міжнародних експертів, вже перебільшувала 100 одиниць. Тоді вже до ДП «АНТОНОВ» надходили питання заміни двигуна. Безумовно ми зобов'язані використовувати вітчизняний двигун для власних потреб та пропонувати його ринкам, там де на нього є попит. Проте є ряд проблем, зокрема швидкість реагування при відмовах в експлуатації, відсутність сервісних точок та підмінних фондів. Та й взагалі сама українська бюрократична процедура оформлення експортно-імпорتنних операцій викликає багато запитань – у такому вигляді вона гальмує розширення присутності літаків Антонова на міжнародних ринках. Дана проблема стосується

3 <https://www.facebook.com/groups/792432034133471/permalink/4636453443064625/>

не тільки вітчизняних двигунів, а й взагалі реагування при відмовах в експлуатації. Якщо казати про світових гігантів, таких як Boeing або Airbus, то в них повністю організована сервісна підтримка в місцях експлуатації їх техніки, бо кожна година вимушеного простою літака – це збиток експлуатанту та штраф постачальнику. Тому сервісна підтримка там працює, як годинник. Окрім підтримки експлуатації військово-транспортної авіації слід не забувати і про цивільну авіацію, у якої двигуни на повітряних машинах повинні відповідати правилам та нормам ІКАО щодо рівня шуму та шкідливих викидів.

На мою думку, ми повинні зайняти комфортну нішу військово-транспортної авіації вантажопідйомністю від 6 до 60 тон. Окремо як клас літака, слід виділити українського флагмана – Ан-124 «Руслан». На сьогодні немає жодного літака у світі, який міг би скласти йому конкуренцію, але є інформація, що Китай активно працює над створенням літаків подібного класу. «Мрія» це більше літак-імідж, а от «Руслан» – справжній «віл», який до того ж забезпечує добру логістику. Але треба розуміти, що він не вічний. Нам треба об'єднуватися з однією з країн-лідерів в галузі виробництва авіаційної техніки.

І на останок – ми повинні навчитися діяти за світовими правилами. Усе необхідне для вагомих перетворень вже є – Президент України Володимир Зеленський в перший день жовтня підписав закон про реформу ДК «Укроборонпром»⁴. Це є крапкою у довгому та непростому процесі формування нового законодавчого фундаменту для розвитку українського державного ОПК. Отже, ключ до успіху у подальшому розвитку нашого українського оборонно-промислового комплексу. Необхідне перезавантаження сфери кооперативного управління – ми повинні залишити у минулому організаційно-правову форму державного підприємства. Перезавантаження підприємств – це комплексний аудит, який дозволить впорядкувати усі їх активи, що використовуються; узаконити інтелектуальну власність та ввести її прозорий облік у подальшому, скинути з підприємств тягар у вигляді непрофільних активів, які нині є «візком» з СРСР. Також дана трансформація дозволить налаштувати систему корпоративного управління, яка забезпечуватиме її відкритість та прозорість.

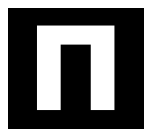
І головне – нам слід поспішати. Бо ринок чекати на нас не буде!

4 <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3325994-zelenskij-pidpisav-zakon-pro-reformu-ukroboronpromu.html>

РОЗДІЛ II

УКРАЇНСЬКІ ОБОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ (представлення окремих розробок)

Головки самонаведення для ракет



Приватна компанія «Радіонікс» є однією з тих українських компаній, що найбільш динамічно розвиваються на ринку розробки, модернізації та виробництва радіолокаційних, навігаційних систем, та засобів радіозв'язку. Підприємство орієнтоване на розробку сучасних радіолокаційних систем управління повітряним рухом та посадкою, метеонавігаційних РЛС з використанням сучасної мікроелементної бази та високих технологій на усіх етапах проектування та серійного виробництва продукції. Відчутного успіху «Радіонікс» досяг саме

в розробках головок самонаведення (ГСН) для ракет.

В січні 2021 року компанія «Радіонікс» успішно завершила цикл перевірок нових оптичних головок самонаведення, які будуть застосовані у ракетах типу Р-27. Перевірка технічних характеристик та можливостей нової ГСН за участю представників закордонного замовника була невід'ємною умовою для старту контракту на поставку значної кількості авіаційних ракет класу «повітря-повітря» для ВПС іноземної держави. За словами розробників, перевірка параметрів нової головки самонаведення про-

ходила на спеціалізованому стендовому устаткуванні. Нова ГСН повністю підтвердила свої характеристики і відповідає усім вимогам технічного завдання, які були погоджені з закордонним замовником. Показово, що при цьому за своїми можливостями нова, вітчизняна ГСН значно перевершила можливості теплових головок самонаведення типу ГСН-36Т, які використовуються на авіаційних ракетах «повітря-повітря» типу Р-27Т та Р-27ЕТ.

Оптичні головки самонаведення цих ракет призначені для захоплення цілі за тепловим відбитком, її автосупроводу і видачі в автопілот керуючих сигналів, необхідних для забезпечення самостійного наведення ракети на ціль. Інфрарчервона ГСН-203Т від компанії «Радіонікс» забезпечує дальність захоплення типової цілі на зустрічному курсі – до 30 км, навздгін – понад 100 км. Поле захоплення: 3,5x3,6°. Час підготовки до пуску – до 2 хвилин. Ці параметри є значно кращими у порівнянні з можливостями радянських теплових ГСН¹.

1 https://defence-ua.com/weapon_and_tech/ukrajinski_aviatsijni_raketi_z_novimi_gsn_vid_kompaniji_radioniks_poletjat_na_eksport-2641.html?fbclid=IwAR0vh2k8W_t2u8I349sc9HKemFKtTDx2uwLM4wCYNUR-ZO4l0sfKitbKT4

Також слід зазначити, що та ж радянська ГСН-36Т мала фотоприймач, який був виготовлений за технологічними можливостями минулого століття. Фактично ГСН цих ракет сприймали теплове випромінення цілі як одну точку. Це суттєво обмежувало і обмежує можливості ракети з виконання завдання в умовах навіть примітивних теплових завад з боку противника. У ГСН-203Т для виявлення та захоплення теплової сигнатури (інакше кажучи, унікального теплового образу чи відбитку) конкретної цілі використовується чутлива матриця. Це дозволяє не лише виявляти цілі з тепловою сигнатурою на значно більших відстанях, але і реалізовувати складні алгоритми подолання перешкод, які може ставити ракеті противник. Це суттєво збільшує ймовірність влучення у ціль ракетою с такою ГСН.

ГСН-203Т виконана у діаметрі 230 мм, що відповідає вимогам технічного завдання під ракету Р-27. Проте компанія «Радіонікс» насправді опанувала виготовлення ГСН різних калібрів, які можуть бути адаптовані під будь-яку керовану ракету, де застосовується принцип наведення на тепловий сигнал від цілі. При цьому діаметр у ГСН може бути від 180 мм

і більше. При особливій потребі – можливе виконання ГСН і у менших діаметрах. Всі нові головки від компанії «Радіонікс», як і ГСН-203Т – матричного типу. Таке конструкційне рішення застосовано і реалізовано в Україні вперше. При виготовленні ГСН використовується сучасна елементна база, матеріали і технології.

В компанії «Радіонікс» наголошують, що підприємство вже розширило власні виробничі потужності для серійного виготовлення ГСН у достатній кількості, з огляду на обсяги експортних замовлень. Також триває робота над збільшенням переліку власного випробувального устаткування. Ракети Р-27 мають модульну конструкцію – з різними типами ГСН (радіолокаційними напівактивними та пасивними, а також з тепловими) та з різними версіями двигунів.

Серійним виробником авіаційних ракет середньої/великої дальності класу «повітря-повітря» Р-27 для винищувачів типу МіГ-29 та Су-27 за часів Радянського Союзу є київське підприємство ДАХК «Артем».

Свого часу завод «Артем» експортував тисячі ракет Р-27 різних модифікацій. Частина вузлів та агрегатів для комплектації цього популярного авіаційного

озброєння надходила з Росії (за оцінками фахівців, близько 50% виробу), проте після початку агресії РФ проти України військово-технічна співпраця між двома країнами була зупинена. А от у 2020 році було запатентовано радіолокаційну головку самонаведення АРГС-5R та синтезатор частот радіолокаційної головки самонаведення АРГС-5R. Відповідні патенти показані в базі патентів України на корисні моделі за номерами 142842 та 142843. В описі повідомляється, що заявка на обидва патенти була подана 20 лютого 2020 року. Дата набуття чинності прав на моделі – 25 червня 2020 року. Власником обох патентів визначений Станіслав Зав'ялов, який є власником та директором приватної компанії ТОВ «Радіонікс», що входить до складу ГС «Ліга оборонних підприємств України». Також він вказаний й серед розробників обох виробів. Крім нього, серед винахідників вказані Всеволод Танигін (радіолокаційна головка самонаведення АРГС-5R), Сергій Чигрин та Максим Філь (синтезатор частот радіолокаційної головки самонаведення АРГС-5R).

В описі до патенту сказано, що корисна модель РГС АРГС-5R належить до систем управління керованою ракетою, що призна-

чаються для виявлення і супроводження рухомих цілей та для формування і видачі сигналів управління на систему управління ракети щодо наведення останньої на ціль, зокрема до активних радіолокаційних головок самонаведення керованої ракети, наприклад протикорабельної ракети Р-360, а саме до радіолокаційної головки самонаведення АРГС-5R. Своєю чергою, синтезатор частот радіолокаційної головки самонаведення АРГС-5R, належить до радіотехніки, зокрема стосується синтезаторів частот для формування зондуючих сигналів передавального тракту, гетеродинних сигналів для приймального тракту, а також опорних сигналів, що використовуються як тактові для інших систем радіолокаційних головок самонаведення, а саме до синтезатора частот радіолокаційної головки самонаведення АРГС-5R.

17 червня 2020 року на державному полігоні Збройних Сил «Алібей» відбувся фінальний етап державних випробувань берегової версії наземного протикорабельного комплексу РК-360МЦ «Нептун» з бойовими пусками двох крилатих ракет Р-360, оснащених бойовими частинами та ураженням надводних цілей. Після успішних пусків

комплекс РК-360МЦ «Нептун» було прийнято на озброєння в ЗСУ та розпочалося його серійне виробництво.

Своє бачення подальшого розвитку технологій ГСН, та взаємодії державних та приватних секторів вітчизняного ОПК висловив в інтерв'ю директор ТОВ «Радіонікс» *Станіслав Зав'ялов*.

Станіславе Борисовичу, які плани щодо розвитку нових технологій має ТОВ «Радіонікс» на поточний рік? Чи стимулює держава в якійсь спосіб розвиток перспективних технологій?

Нові розробки ведуться, але лише в ініціативному порядку, за власні обігові кошти. На жаль, 2019 рік видався важким – пандемія внесла свої корективи в наші плани. Також не додає оптимізму державне оборонне замовлення на 2021 рік, якого, на мій погляд, взагалі де факто немає.

Яким чином держава спонукає українські стратегічні підприємства на розвиток технологій?

На мою думку, підхід вітчизняного замовника до співпраці з українськими виробниками, який намітився останнім часом, майже не дає шансів вітчизняному ОПК на технологічний розвиток. Фактично наше Міноборони відверто декларує курс на закупівлю іноземних зразків озброєн-

ня та військової техніки. І я можу їх зрозуміти – на думку багатьох наших військових, це дозволить в короткий термін отримати усе необхідне для війська. Особливо привабливим цей шлях виглядає, коли мова йде, наприклад, про авіацію, зенітно-ракетні комплекси або автоматизовані системи управління – те, що наша промисловість, державна чи приватна, на сьогоднішній день не здатна запропонувати, принаймні на технологічному рівні закордонних зразків. Цей шлях типовий для країн колишнього Варшавського договору. Але для України в довгостроковій перспективі, на мій погляд, така стратегія є страшною помилкою. Якщо для наших західних сусідів шлях знищення власного ОПК та закупівель зброї в США та західноєвропейських країнах хоча б частково компенсує «парасолька» НАТО та лояльна кредитна політика держав-партнерів, то для України нічого подібного немає і, судячи з усього, не буде.

Це – шлях у нікуди. Україна має максимально використовувати власний ВПК для виробництва ОВТ. Навіть за умови того, що протягом усіх років незалежності Україна йшла шляхом знищення оборонної промисловості, виходячи з примарного достатку в усіх

видах озброєнь, які лишив по собі СРСР. Але настав час, коли стало зрозуміло – літаки не літають, боеприпаси не стріляють і таке інше.

Чи є шлях до перелому цих негативних тенденцій?

Якщо казати відверто, на мою думку, радикально та швидко змінити цей вектор на запад можна лише за умов хоча б часткового повернення до елементів планової економіки в ОПК, але це суто теоретично звісно, у нинішніх політичних реаліях це неможливо. А взагалі потрібна суцільна перебудова самої ідеології взаємодії держави та бізнесу – насамперед, у тому, що стосується кредитів, пільгових тарифів на електроенергію та оподаткування.

Що, на вашу думку, могло б допомогти підприємству у розвитку технологій?

Існують перевірені шляхи лобювання інтересів власної промисловості. Візьмемо, наприклад, Азербайджан. Там встановили нульову ставку податку на прибуток за умови, що підприємець вкладе зекономлені кошти в оновлення виробничих фондів. Також варто замислитися про існуючий у нас звізний ПДВ та митні збори, які фактично роблять нашу промисловість неконкурентоспромож-

ною на європейському ринку. Ми закуповуємо в Європі величезну кількість комплектуючих. І при діючій сьогодні системі оподаткування той компонент, який підприємець в Європі отримує за 100 доларів, ми отримуємо за 150. Також ми отримуємо за завищеними цінами, наприклад, електроенергію. Про яку конкурентоспроможність в таких умовах можна говорити? На мій погляд, така ситуація склалася в результаті абсолютно цілеспрямованої економічної політики уряду. Додатково ситуацію погіршила пандемія Covid-19. На тлі масштабних програм підтримки бізнесу в Європі у нас є лише жалюгідні виплати найбільш дрібним підприємцем. Їх, звичайно, теж потрібно підтримувати, але це робиться зовсім не так – необхідні інвестиції, податкові пільги і доступ до безвідсотковим банківськими кредитами.

Як, на вашу думку, держава могла б допомогти підприємствам вирішити питання нестачі кваліфікованих кадрів?

Кадрове питання суто в промисловості можна вирішити. Сьогодні ще є спеціалісти в Україні, а також можна – звичайно, за наявності необхідного фінансування – запросити наших колишніх громадян, які виїхали з України та працюють в ОПК інших країн.

Адже вони часто володіють необхідними, отриманими за кордоном знаннями для створення та функціонування сучасного виробництва. Саме таким шляхом зараз іде Туреччина, а Пакистан, на думку деяких фахівців, взагалі саме так свого часу створив свою ядерну зброю.

Набагато важче вирішити проблему з військовими кадрами. Адже саме їх низька – через руйнацію системи військової освіти, – компетентність завдає шкоди не тільки боєдатності армії, а й, в решті решт, вітчизняній оборонній промисловості. Саме з цих причин Україна в XXI столітті продовжує намагатись розбудовувати неефективну масову армію століття минулого. Нас рятує лише те, що ми поки що не зіткнулися з сучасним сценарієм ведення бойових дій – яким володіє, зокрема, й країна-агресор, яка відпрацьовує на сирійському «полігоні» безліч різноманітної зброї, та засобів її застосування. Втрачаючи навіть ті можливості, які має сьогодні наш ОПК, ми втрачаємо примарний шанс витримати подібне ймовірне зіткнення.

Чи можна в Україні створювати технологічну зброю шляхом кооперації підприємств у вигляді державно-приватного партнерства?

Для мене як для приватного підприємця, сьогодні співпраця з державними підприємствами виливається у величезну кількість проблем і перешкод. На мій погляд, сьогодні може бути тільки одна форма взаємодії приватників з державним сектором – передача державних підприємств в управління приватному бізнесу під певні зобов'язання обох сторін. Зокрема, держава має забезпечити певні інвестиції та надати гарантії на закупівлі продукції, що буде вироблятися. А бізнес, в свою чергу, повинен взяти на себе зобов'язання щодо розвитку підприємства. При цьому ніяких перспектив співпраці при збереженні державного управління підприємствами ОПК я не бачу – це призведе до нескінченного «перетягування канату» між приватним бізнесом і державою. Необхідна одна керуюча структура, з ясними правилами і умовами роботи, яких сьогодні немає в нашій нормативно-правовій базі.

Чи можливе виробництво спільної продукції на основі договорів, коли частину фінансує, та володіє нею держава, а частину – ваше підприємство?

Жодного разу не бачив, щоб бізнес, побудований на таких засадах, ставав успішним в Україні.

Спроби були, але жодної успішної. Водночас, ніколи і ніде у світі програми розвитку стратегічних напрямків ОПК не запроваджувались виключно під приватне фінансування та інвестиції. Жоден приватний інвестор не стане владати величезні кошти у розробку перспективного озброєння з невідомим результатом. Це завжди інвестиції з величезними ризиками, які може забезпечити тільки держава. Тим більше, що для іноземних інвесторів вкладати гроші в оборонні проекти такої держави як Україна, з її постійною політичною та економічною нестабільністю, є подвійним ризиком.

Чи може експорт бути поштовхом для розвитку нової продукції підприємства?

На даний час основні сподівання ми покладаємо саме на іноземних замовників, яких за роки існування нашого підприємства в нас є чимало. Сподіваємось, що ці експортні замовлення не дадуть нам «потонути». Вони дозволяють промисловості реально заробляти. Хоча й тут є штучні перепони – наприклад, спецекспортери. Подібні посередники – зайва корупційна складова у будь-якому бізнесі. Навіть якщо порівнювати не із так званими цивілізованими країнами, а з РФ

та Білоруссю, ситуація у нас набагато гірша. Маржа спецекспортерів у цих країнах обмежена цифрою у 5%. А у нас спецекспортер може видати щось на кшталт 35%. При цьому гроші можуть витрачатися не прозоро, а деталі кінцевого контракту з отримувачем взагалі можуть бути для нас таємницею! На мою думку, спецекспортери мали давно зникнути. Це – пережиток. За 15 років існування «Радіоніксу» ми сплатили близько 15 мільйонів доларів цим структурам, в яких немає ніякої потреби.

Вже у 2021 році, під час роботи виставки «Зброя та безпека», Станіслав Зав'ялов повідомив, що в інтересах Збройних Сил наразі розробляється ракета нового покоління «повітря-повітря» із назвою «Агат» – перспективної ракети і перспективної головки самонаведення п'ятого покоління. Саме для неї має бути використана нова головка самонаведення, яку розробляє «Радіонікс» для майбутніх Р-27 в рамках «індійського» контракту. До того ж, і сама ГСН для ракети Р-27 була створена за рахунок індійського контракту². Розробка ракети «Агат» могла б бути завершена вже через «декілька років», а це

суттєво б посилило літаки українських Повітряних сил³.

На виставці «Зброя та безпека» «Радіонікс» представив аж чотири ГСН – пасивну оптичну ГСН «203-Т» для ракет Р-27Т, пасивну радіолокаційну ГСН ПРГЗ «Топаз» для ракет Р-27П, АРГСН «Онікс» для ракети «Корал» та АРГСН «РГС-03R-X» для ракет класу «повітря-повітря» середньої дальності. Найбільш цікавою для посилення оборонного потенціалу України виявилася розроблена ГСН «Онікс» для новітньої ракети «Корал» розробки КБ «Луч». Це уніфікована перспективна ракета «земля-повітря» середньої дальності від ДККБ «Луч» може суттєво підсилити бойові спроможності сил ППО України. Головний аспект цієї розробки у тому, що в Україні ніколи не розроблялися ЗРК – а за рахунок новітніх технологій відбувається створення саме таких оборонних систем, які ніколи не вироблялися в Україні⁴. Показово, що активну головку самонаведення для такого ЗРК розробило приватне підприємство – серед іншого, це вдалий тандем і приклад успішного державно-приватного партнерства.

2 <http://opk.com.ua/головку-самонаведення-для-ракети-р-27-бу/>

3 <http://opk.com.ua/в-інтересах-зсу-розробляється-ракета/>

4 https://lb.ua/economics/2021/06/24/487739_zbroya_bezpeka2021_klyuchovi.html

Технології перспективних розробок БАК України



Сьогодні це може здатися неймовірним, але в 2014 році Україна вступила у війну, фактично не маючи на озброєнні безпілотних літальних апаратів. Радянські розвідувальні «Рейси» і «Стрижі», які застосовувалися в перші місяці бойових дій, з їх плівковою фотоапаратурою, безнадійно застаріли. А сучасних виробів в армії майже не було. У той час як РФ, незважаючи на значне технологічне відставання від західних держав в цій галузі, перебувала попереду України. РФ інвестувала у розвиток безпілотних авіаційних комплексів (БАК) мільйони доларів. Важливість цього напрямку ні для кого в світі не було таємницею, а заява відомого винахідника Ілона Маска у березні 2021 року вимусила по-іншому дивитися можливості застосування в БАК штучного інтелекту або його елементів. Нагадаємо, він тоді проголосив

закінчення ери винищувачів та зробив прогноз, що навіть у винищувача F-35 «не буде жодних шансів» проти сучасного дрону, «який не тільки управляється оператором віддалено, але і оснащений системою штучного інтелекту». Справді, ця заява симптоматична, та, звісно, не через передбачення Маска. Просто він як визнаний піонер новітніх технологій публічно зафіксував те, над чим кілька десятиліть активно працювали розробники. І ще Маск зробив одну вагомую справу: розмежував питання «дистанційного управління» та власне «штучного інтелекту»¹.

Протягом років війни ситуація в Україні із розробками БАК серйозно змінилася. Фактично з нуля створена нова галузь вітчизняного оборонно-промислового комплексу. Спочатку зусиллями

1 https://lb.ua/economics/2021/10/15/496227_shtuchniy_intelekt_armii_chi_gotova.html

волонтерів закуповувалися цивільні дрони, які адаптувалися до завдань війни. Однак з часом було налагоджено повноцінне виробництво вже справжніх, переважно розвідувальних (та корегувальників вогню артилерії) бойових апаратів. І сьогодні цей сегмент ОПК динамічно розвивається, претендуючи називатися одним з інноваційних і проривних у вітчизняній «оборонці». На сьогоднішній день українські компанії розробляють цілий ряд перспективних виробів, здатних вивести українські БАК на новий технологічний рівень². За словами Артема В'юнника, директора однієї з провідних вітчизняних компаній-розробників БАК «Атлон-Авіа», «на сьогоднішній день вітчизняні компанії, які виробляють БАК, з хобі-проектів, якими вони були в 2014 році, розвинулися в сучасні виробничі комплекси. Вони стали серйозними виробниками, які випускають продукцію, відповідну військовим стандартам, які мають в своїх структурах режимно-секретної відділи, в яких налагоджена робота з проектування виробництва і т.п.».

Однією з провідних розробок «Атлон-Авіа» є безпілотний авіа-

ційний комплекс «Фурія». БПАК А1-С / А1-СМ «Фурія» – багатоцільовий безпілотний авіаційний комплекс, призначений для ведення повітряної розвідки вдень та вночі, визначення координат цілі, коригування артилерійського вогню, конвоювання. Комплекс «Фурія» розроблений у 2014 році, вперше був представлений у січні 2015 року³. БПАК А1-СМ «Фурія» впродовж шести років війни постачалася до ЗС, а в 2020 році була прийнята на озброєння ЗСУ.

«Попри те, що БПАК А1-СМ «Фурія» у квітні минулого року був прийнятий на озброєння, ми не зупиняємо працювати над його вдосконаленням. Наприклад, ми вже відпрацювали нову апаратуру передачі даних із цифровим захищеним каналом. Ми звернулись до Міноборони з пропозицією пройти додаткові випробування та постачати її у складі нових «Фурій» та модернізувати ті, які зараз вже у війську», – розповів Артем В'юнник⁴. Він додав, що, окрім того, як тільки Україна отримає доступ до стандартів НАТО, то

2 <https://www.youtube.com/watch?v=IAvtcL1IVx8>

3 <https://www.ukrmilitary.com/2016/08/furya.html>

4 https://defence-ua.com/weapon_and_tech/furija_jaka_ne_bojitsja_rossijskogo_reb_ta_litaje_nad_krimom_pro_zamovlennja_ta_rozvitok_bpak_vid_atlon_avia_video-3472.html

компанія готова за мінімальний час адаптувати БпАК під вимоги Альянсу, зокрема, стосовно каналів передачі інформації. Проте це пов'язано із процесом інтеграції країни та отримання нею Плану дій щодо членства. До цього часу, як підкреслив очільник компанії, ці стандарти – таємні. Водночас в комплексі «Фурія» вже багато років як реалізована підтримка натівської системи координат MGRS, та системи воєнних символів APP-6B, що дає можливість нашим підрозділам обмінюватись даними про цілі «на одній мові» з колегами з Альянсу.

Однією з таких розробок компанії «Атлон-Авіа» став *дрон-камікадзе «Грім»*. «Система «баражуючий боеприпас боеприпас» – дрон-камікадзе «Грім» – наша українська розробка», – розповів про виріб керівник виробництва «Атлон-Авіа» Михайло Лукашев. «Відмінна риса – на сьогодні це єдиний в світі дрон-камікадзе, який вертикально пікірує на ціль. Тобто він пристосований вражати цілі в закритих просторах – на лісовій галявині, у дворі житлового кварталу. Якщо на сьогодні всі дрони заходять похилою траєкторією від 15 до 45 градусів, і за цей час їх і збити легко, і вони тільки на відкритих позиціях здатні вражати цілі, то цей здатний вражати

закриті позиції». За словами представника «Атлон-Авіа», головне призначення виробу – враження особливо важливих дорогих об'єктів військової техніки, таких як командно-штабні машини, радіолокаційні станції.

Дальність дії «Грома» 25-30 км. Нестиме боеприпас в тротиловому еквіваленті 3,5 кг. Крейсерська швидкість складає близько 120 км/ч, що має забезпечити підліт в район цілі на відстані 30 км приблизно за 15 хвилин в нормальних метеоумовах. Всього в повітрі боеприпас може перебувати до 60 хвилин, що вже було підтверджено на льотних випробуваннях. За нормальних метеоумов боеприпас в районі цілі має знаходитися не більше 15-20 хвилин. Але навіть на умов сильного зустрічного вітру БАК буде летіти до цілі всі 40 хвилин, то все одно матиме достатньо часу для завершення місії. Злітна вага першої модифікації боеприпасу «Грім» ST-35 становить менше 10 кг. Типи бойових частин і їх вага будуть різними. Зараз працюється застосування термобаричної БЧ зазначеної ваги. Надалі буде можливе оснащення «Грому» іншими типами бойових частин, зокрема кумулятивною і осколково-фугасною. У перспективі планується працювати над спрямованим підривом бойової

частини, що має звести можливу шкоду оточуючим до мінімуму.

Система автоматичного наведення реалізована по телевізійному або інфрачервоному каналу. Головка самонаведення змінна – в залежності від метеоумов екіпаж буде самостійно визначати, який тип головки треба використовувати. Це також дозволить заощадити деякі кошти. Втім, вартість тепловізійних камер повільно знижується, тому є ймовірність того, що незабаром потреба у використанні звичайних оптичних камер зовсім зникне, адже тепловізійна картинка більш контрастна, і на її обробку витрачається менше ресурсів. Наведення на ціль здійснюється шляхом обробки відеосигналу на борту літального апарату-носія і автоматичної корекції траєкторії до моменту попадання в ціль. Оператор бере участь у знищенні об'єкта до моменту, коли ціль виявлено та підтверджено – у подальшому комплекс працює автономно. Літальний апарат самостійно оцінює метеоумови в районі цілі, виходить на лінію прицілювання з мінімальною бічної складовою вітру і в автономному режимі знищує ціль.

Слід зазначити, що комплекс розробляється з урахуванням того, що навігація за допомогою GPS/GLONASS в зоні бойових

дій малоефективна. Отже, комплекс буде максимально «GPS-незалежним». Це означає, що завдання буде виконано навіть в умовах, коли ведеться активна радіоелектронна боротьба.

Система запуску боєприпасу – це комплексне рішення, яке вирішує цілий ряд актуальних завдань – мінімізація площі для старту, вирішення питання підтвердження ураження цілі, мінімізація ваги, і, звичайно, надійність і простота використання. Таким рішенням став запуск боєприпасу за допомогою мультироторного літального апарату. Це дає можливість здійснити запуск майже з будь-якого майданчику – навіть з двору житлового будинку.

Мультироторний літальний апарат піднімає боєприпас на висоту 500 м, після чого той від'єднується і направляється в район цілі. Сам мультиротор піднімається на висоту близько 1000 метрів і залишається в повітрі, виконуючи роль ретранслятора. Такої висоти достатньо для підтримки стійкого відеоканалу з баражуючим боєприпасів на відстані 30-40 км до того, як боєприпас влучить у ціль. І вага такого рішення значно менша за вагу механічної або повітряної катапульти. Зараз ми плануємо представити комплекс в двох кон-

фігураціях. Перший варіант – мобільний, похідний, розрахований на транспортування трьох таких боєприпасів і всього допоміжного обладнання розрахунком з трьох осіб, – у кожного члену розрахунку буде рюкзак вагою до 15 кг. Другий варіант передбачає реалізацію подібного комплексу на базі шасі автомобіля, але це питання вже буде вирішуватися з урахуванням потреб та побажань Збройних Сил України або інших замовників.

Поки що в промислових масштабах «Грім» не виробляється. Але, за словами розробників, в Міноборони зацікавлені в новій розробці. «Ми проводимо розробку за власні кошти, не використовуємо державні гроші. Коли ми доведемо його до готовності 90%, ми відкриємо дослідницько-конструкторську роботу, оформимо необхідні документи, і після цього будемо займатися питанням прийняття на озброєння». За словами директора підприємства Артема В'юнника, комплекс буде ефективним для виконання специфічних бойових завдань з ураження (придушення) особливо важливих і/або вартісних цілей в закритих позиціях на великій глибині. Разом з тим, вартість життєвого циклу (вартість, експлуатації/утримання та утилізації цих

комплексів) повинна бути істотно нижче, ніж у інших аналогів. БАК «Грім» (Silent Thunder) нині перебуває на завершальній стадії розробки, перший етап льотних випробувань вже завершений, до кінця року випробують систему наведення⁵.

Ще одним дроном-камікадзе є проект, представлений ТОВ «Компанія оборонних і радіоелектронних технологій». Розробники повідомляють, що довжина дрона-камікадзе становить 1,8 м; розмах крил – 2,3 м; максимальна злітна вага – 8 кг. Дрон запускається з катапульты і може перебувати у повітрі протягом 40 хвилин, при цьому максимальна дальність його польоту досягає 30 км, максимально швидкість – 70 км/год. Технічно в БАК закладена багатоцільова боеголовка вагою 3 кг, яка при виявленні мети може її знешкодити за допомогою прямого удару.

Чимало багатообіцяючих розробок представлено київською компанією «A.Drones». Формально «A.Drones» новачки на ринку, існуючі близько року, але насправді компанія у вигляді волонтерського конструкторського бюро існувала ще в 2014

5 <http://opk.com.ua/v-ukraini-viprobuvали-noviy-dron-kami/>

році. Серед їх розробок теж є дрон-камікадзе, а також багатофункціональні безпілотники. У числі останніх – електричні мультироторні літальні апарати «Демон-Е» та «Демон-Т» (з модулем наземного живлення по кабелю). Коптер має модульну структуру – промені з електромоторами або акумуляторний модуль легко замінюються при пошкодженні. Як стверджують розробники, компоновка коптеру з верхнім розташуванням акумуляторного відсіку забезпечує краще центрування апарату, високу маневреність, а також зменшує енергоспоживання. Корисне навантаження може бути різним – від гіростабілізованої оптичної станції до прицільно-стрілецького комплексу. Апарат оснащений здвоєною ширококутною довгофокусною камерою, інфрачервоним підсвічуванням і лазерним цілевказівником. На всіх апаратах «A.Drones» уніфікований кронштейн кріплення корисного навантаження, для максимальної взаємозамінності. Коптер може використовуватися як ударний, а також для спостереження за полем бою і охорони різних об'єктів. БАК може нести до 7 кг корисного навантаження, в акумуляторному варіанті може перебувати в повітрі 30 хвилин.

Також ця компанія представила літальний апарат «Велика Химера» вертикального зльоту і посадки вантажопідйомністю до 10 кг. Крейсерська швидкість – 100 км/ч, радіус польоту – до 60 км, має 30-кратну камеру на двовісному гіростабілізованому підвісі. Особливістю апарату є двобальна компоновка з розміщенням габаритного корисного навантаження точно в центрі мас під центропланом, яка, як і здатність апарату зависати в повітрі, дозволяє застосовувати його для коригування вогню. Як корисне навантаження, серед іншого, для «Великої Химери» в «A.Drones» розробили телекерований дрон-камікадзе «Пілум». Маса бойової частини літака-снаряда в варіанті з силовою установкою становить 2 кг, і в варіанті планує бомби – 5 кг. Дрон-камікадзе має дальність автономного польоту 50 км, таким чином, при використанні в поєднанні з «Великою Химерою» максимальна дальність його застосування складе 100 км. За словами розробників, велика частина компонентів виробу розробляється і виробляється в Україні. «A.Drones» готуються до виходу виробу на випробування, і відзначають вже наявний інтерес з боку вітчизняного Міністерства оборони.

Досить цікаву розробку представили інженери науково-виробничого підприємства «Spaitech». Компанія створила інноваційний мультикоптер *Windhover*, який, завдяки функціоналу, стане незамінним у військових, розвідувальних та тактичних операціях. У компанії повідомляють, що на міжнародному ринку новий продукт вже викликав інтерес серед військових і поліцейських департаментів деяких країн. Мультикоптер розроблений, спираючись на останні світові тенденції безпеки застосування серед громадян. *Windhover* – важливий етап у забезпеченні безпечного поліцейського патрулювання дронами.

Сфера використання БАК охоплює збереження безпеки людей за допомогою активного розслідування; контроль громадського порядку; патрулювання території; контроль в місцях злочинів і серйозних інцидентів; VIP – захист; а також для пошуків підозрюваних, транспортних засобів і майна; управління переслідуванням транспортних засобів та коригування вогню артилерії.

Науково-виробниче підприємство «Spaitech» є підприємством повного циклу, виробничі потужності якого знаходяться в Одесі. Однак висока масштабованість виробництва, і володіння

всіма технологіями дозволяють оперативно відтворювати будь-які розміри виробничих потужностей в будь-якій точці світу, і в найкоротші терміни випускати необхідні обсяги продукції. Безпілотні літальні комплекси «Spaitech» відомі і добре зарекомендували себе не тільки в Україні, а й за кордоном. Наприклад, кілька років компанія «Spaitech» постачає Збройним Силам України БАК «Sparrow».

Спеціально для потреб українських ВМС в 2019 році ТОВ «Безпілотні технології» був розроблений *F-2M* – український безпілотний авіаційний комплекс, призначений для розвідки і коригування вогню. Безпілотні літальні апарати нового комплексу розраховані на катапультний запуск з борту корабля і парашутну посадку на воду. Планувалося його використання для розширення можливостей малих броньованих артилерійських катерів проекту 58155. Наразі тривають державні випробування, можливе прийняття комплексу на озброєння ВМС України. Передбачалося, що БАК працюватиме на висоті до 5000 метрів, буде здатний до тривалості польоту до 12 годин на швидкості 70 – 150 км/год. Вага його корисного навантаження складатиме до 4 кг, а радіус польоту до 80 км.

В листопаді 2020 року відбулися випробування іншого перспективного вітчизняного дрону «малого» тактичного класу – *People's Drone (PD-2)*, створеного компанією UkrSpecSystems⁶. На випробуваннях відпрацьовувалося управління двома безпілотними літальними апаратами (БПЛА) з однієї станції управління. При цьому політ фіксувався оновленою оптичною станцією з гіростабілізованою платформою, розробленою та створеною в Україні. Таке сучасне «око» оснащується кількома камерами та тепловізором, що дозволяє безпілотному апарату проводити високоякісний моніторинг на висоті до кількох тисяч метрів як вдень, так і вночі. А завдяки вітчизняній платформі з вбудованими датчиками положення зображення залишається чітким та якісним. Фактично в UkrSpecSystems створили «лайт»-версію оптико-електронної системи, на кшталт тих, якими оснащується BayraktarTB2 або планують оснастити вітчизняний ударний дрон «Сокіл-300» (йдеться про гіростабілізовану оптичну станцію наведення від ДП «Ізюмський приладобудівний завод» –

ОПСН-І). Подібна сучасна система разом із можливістю PD-2 перебувати в повітрі до 10 годин та підійматися на висоту 3 км робить з розробки UkrSpecSystems чудову розвідувальну машину з великими можливостями. Ще одним значним «плюсом» нового покоління *People's Drone (PD-2)* як військового розвідника є можливість використання швидкозмінних модулів з додатковими електричними двигунами, що дозволяє БАК здійснювати вертикальний зліт та посадку. PD-2 легко розбирається та збирається, що спрощує його перевезення, а система вертикального зльоту та посадки забезпечує скритність запуску та посадки з будь-якого місця. Оскільки апарату стають не потрібні злітно-посадкова смуга чи катапульта. Окремо варто відзначити й опціональну можливість використання PD-2 боєприпасів, що встановлюються у спеціальні підвісні контейнери. За словами розробників, вони можуть бути термобаричними осколково-фугасними або кумулятивними з бойовою частиною вагою до 3 кг. При використанні подібної мінібомби з висоти близько одного кілометра досягається точність попадання в радіусі 10 метрів. Варто додати, що українською розробкою (окрім

6 <https://armyinform.com.ua/2020/11/bpla-pd-2-osnastyly-suchasnoyugirostabilizovanoyu-platfornoyu-ukrayinskogo-vyrobnyctva/>

силових структур нашої країни) зацікавилися й за кордоном. Зокрема, було укладено контракт з ОАЕ на постачання комплексів PD-1, а створені UkrSpecSystems гіростабілізовані платформи продавали в країни ЄС та Австралію.

Також вартий уваги БАК *Лелека-100* – український військовий багатофункціональний безпілотний літальний апарат, розроблений компанією «Devigo». *Лелека-100* був спроектований фахівцями з компанії «Devigo» в конфігурації літакового типу, проте, важливо уточнити, що пристрій має компактні габаритні розміри, зокрема, при довжині фюзеляжу дрона в 1 метр 14 сантиметрів, розмах крил БАК становить 1 метр 98 сантиметрів, що в свою чергу суттєво спрощує процес експлуатації та транспортування цього повітряного судна. Крім того, необхідно враховувати, що даний літальний апарат має високу маневреність, через що пристрій чудово підходить для виконання поставлених цілей і завдань. БАК *Лелека-100*, був розроблений для військового застосування, причому, пристрій може виконувати найрізноманітніші завдання, куди можна віднести роботи, пов'язані з аерозйомкою місцевості, проведення наглядових, патрульних і розвідувальних місій, агітацій-

ні роботи, забезпечення охорони кордонів і прикордонних зон, коригування артилерійського вогню тощо. Розроблений відносно недавно, цей пристрій зміг завоювати популярність, в зв'язку з чим дрон активно поставляється на озброєння української армії. Силова частина українського безпілотного літального апарату моделі *Лелека-100* представлена одним електричним двигуном, який здатний розганяти дрон до максимальної швидкості польоту в 120 км \ год., і дає можливість долати дистанції до 100 кілометрів⁷.

За словами співвласника «Виробничо-інноваційної компанії «Devigo» Дениса Чередніченка, безпілотник *Лелека-100* є найбільш масовим у використанні в зоні ООС багатоцільовим безпілотним літальним апаратом в Україні, 46% усіх бойових вилетів було здійснено саме цим БАК⁸. В травні 2021 року безпілотний авіаційний комплекс «*Лелека-100*» було прийнято на озброєння ЗСУ⁹. Передували цьому рішення державні випробування, в рамках

7 <https://avia.pro/blog/leleka-100-tehnicheskie-harakteristiki-foto>

8 <http://opk.com.ua/лелека-100-найбільш-масовий-у-викорис/>

9 <https://mil.in.ua/uk/news/leleka-100-pryinyato-na-ozbroynnya-zsu/>

яких у жовтні 2020 року проводились польоти. Ними керували спільні екіпажі з-поміж пілотів від виробника та випробувальної бригади ДНДІ ВС ОВТ, які пройшли відповідну підготовку. За програмою державних випробувань передбачено оцінювання авіаційного комплексу в умовах протидії засобів протиповітряної оборони (ППО) та радіоелектронної боротьби (РЕБ). Зовнішньо траєкторні вимірювання здійснюються з допомогою радарної системи MFTR-2100/40.

Крім того, останнім часом модернізуються вже відомі зразки вітчизняних БАК – зокрема «АВК «Скаетон» (*Skyeton*) від компанії «АВК «Скаетон» (*Skyeton*). Цей БАК який здатний долати відстань у 2500 км та вести розвідку протягом 20 годин. Ще у 2016 році був допущений до експлуатації в армії, його можливості були перевірені під час випробувань у 2017-2018 роках, включно із роботою в умовах дії засобів радіоелектронної боротьби. Постачання комплексів Повітряним силам ЗСУ розпочалось з липня 2019 року. Цивільна версія безпілотника – Raybird-3, – встановила рекорд України за тривалістю безперервного перебування у повітрі, а саме 24 години 31 хвилину. Так, у червні 2021 року на аеродромі у м.

Бородянка під Києвом відбулися демонстраційні польоти новітнього літального апарату Raybird-3¹⁰. Літальний апарат Raybird-3 є повноцінною безпіотною авіаційною системою класу «малий тактичний» для довготривалих та ISTAR місій. Переносна система готова до розгортання за лічені хвилини. Модульна літальна платформа полегшує заміну різних функціональних частин. Пакети корисного навантаження можуть включати радіорелейні пристрої та обладнання для електронної боротьби/протидії. У Збройних Силах України Raybird-3 на озброєнні ще не перебуває, але проходить випробування для постійного використання Повітряних сил ЗСУ.

Оновлений ACS-3М, який ймовірно є ударною версією Raybird-3, отримав новий японський інжекторний двигун, нове програмне забезпечення та можливість встановлення нового корисного навантаження – малогабаритного радара з синтезованою апертурою. Всі ці оновлення забезпечують нові конкурентні переваги. Зазначається, що новий двигун більш економічний та надійний. Тож висота польоту збіль-

10 https://lb.ua/society/2021/06/05/486365_pid_kiievom_viprobuvali_taktichniy.html

шилася з 3000 м до близько 4500 м. Він також має автоматичну корекцію подачі палива, що економить близько 15%. Літальні апарати з новим двигуном вже були поставлені до Об'єднаних Арабських Еміратів – одного з закордонних замовників компанії. Ще одне оновлення в модернізованому ACS-3М – з нуля написано програмне забезпечення для наземної станції управління. Його ключова «фішка» – клієнт-серверна архітектура. Раніше у безпілота ACS-3 було одне робоче місце, яке взаємодіяло з одним літальним апаратом. Тепер до наземної станції управління можна під'єднати будь-яку кількість літаків і навпаки – до одного літака може будь-яку кількість користувачів. Якщо до одного літака під'єднано кілька користувачів, то програма вміє розмежовувати їхні права. Так, один оператор може лише спостерігати за діями безпілота, а інший – керувати ним. Також в модернізованому ACS-3М інтегровано повноцінне управління камерою – для цього у користувача є додаткове вікно, на яке можна перемикатися за потреби. Тож оператору стало простіше керувати безпілотним літальним апаратом завдяки повністю графічному інтерфейсу без жодних таблиць на польотне завдання. За слова-

ми розробника, час перебування БАК у повітрі залежить від маси та типу корисного навантаження. Так, з фотоапаратом безпілотики літатиме понад 30 годин, з камерою цей показник залежатиме від інтенсивності її використання та становитиме біля 20 годин. Сьогодні компанія Skyeton готує модернізований безпілотики ACS-3М до проходження державних випробувань і прийняття на озброєння Збройних Сил України¹¹.

Крім того, на приватному вітчизняному підприємстві «Рамзай» тримає розробка досить цікавого, першого в історії України, безпілотного ударного вертольоту. На виставці «Зброя та Безпека – 2021» він вперше продемонстрований як розвідувально-ударний БАК-вертоліт RZ-500, оснащений високоточним озброєнням. Як розповіли представники підприємства, нова машина має корисне навантаження у 200 кг, половина – відводиться під високоточні ракети та система управління озброєнням. За наведення ракет відповідає сучасний прицільний комплекс ПрК-Р-21, котрий є зменшеною та адаптованою спеціально під новий безпі-

¹¹ <http://opk.com.ua/вітчизняна-компанія-скаетон-розробила/>

лотник версію системи ПрК-Р-11 (подальший розвиток відомого комплексу 524Р для ударних гелікоптерів¹²).

В розробці такого безпілотника брали участь близько 300 людей. Маса такого вертольоту 500-520 кг, а тактичний радіус роботи 60-80 км. В повітрі такий комплекс може знаходитися не менше 3-х годин. Максимальна дальність до 450 км, а крейсерська швидкість 160 км/год, а максимальна 220 км/год. Вертоліт має змогу сісти за злітати з невідготовлених площадок, а також зависати в повітрі. Бойові задачі він може виконувати на висоті до 100 метрів. Розробники кажуть: шість апаратів БАК такого типу готові зірвати завдання батальйону тактичної групи противника.

«Ми обрали вертолітну схему для БПЛА через її тактичні переваги. Вертоліт не потребує посадкових смуг, що розширює можливості його використання. До того ж він може зависати та діяти на надмалих висотах, залишаючись непомітними для РЛС противника. Також ми маємо власні амбіції зі створення власної високоточної ракети, яка буде дешевша за існуючі аналоги. Цю задачу ми

розв'яжемо впродовж найближчих декількох років», – розповів директор ПрАТ «Рамзай» Юрій Польовий¹³. В базовій версії цей комплекс наведення дозволить використовувати дві українські керовані ракети РК-2В (комплекс «Барер-В» від ДержККБ «Луч»), які мають дальність ураження цілі до 7,5 км й наводяться за принципом «лазерної стежки» (тобто лазерним променем підсвічується хвостова частина ракети). Прицільний комплекс ПрК-Р-21 був спеціально адаптований під новий безпілотний вертоліт. Для виконання бойової задачі RZ-500 може використовувати вітчизняні високоточні ракети з дальністю польоту до 7,5 км. Також ми підготували цю машину для того, щоб озброїти її західним керованим озброєнням з лазерною головкою самонаведення, для чого у прицільному комплексі замінюється лазерний канал. У всіх ПТРК від ДККБ «Луч» використовується система управління з керуючим лазерним каналом, так звана «лазерна стежка», коли команди передаються на саму ракету. Водночас у західних високоточних ракетах лазер виконує функцію підсвітки,

12 <https://www.youtube.com/watch?v=mnI0hV9ENTY>

13 https://defence-ua.com/weapon_and_tech/udarnij_bppla_vertolit_rz_500_vid_ramzaj_detalno_pro_novogo_vbivtsju_tankiv-4151.html

коли ГСН ракети наводиться на «лазерну пляму».

Слід додати, що, згідно з розробниками, радіоканал передачі інформації має високу завадостійкість. Це досягається перетворенням сигналів у кодований «білий шум», який важко помітити засобами радіотехнічної розвідки, а також використанням вузькоспрямованих антен, як на наземній станції, так і на самому БПЛА. То ж, для придушення каналу зв'язку RZ-500 противник має спочатку виокремити сигнал, який виглядає, як звичайні шуми. А лише потім поставити вузькоспрямовану заваду, що зробити доволі складно.

Влітку 2021 року відбулися перші льотні випробування дослідного зразка ударного безпілотного вертольоту ПрАТ «Рамзай». Сам безпілотний вертоліт вже успішно виконує польоти. За два роки він налітав понад 80 годин. Всі системи RZ-500 мають підготувати до масштабних випробувань до кінця 2021 року, зокрема, передбачається й готовність до вогневих випробувань.

В листопаді 2020 року свою розробку в галузі створення БАК продемонструвало Державне кивське конструкторське бюро «Луч». КБ розробляє ударний дрон «Сокіл-300». Генеральний кон-

структор – гендиректор ДержККБ «Луч» Олег Коростельов зазначав раніше, що вже відпрацьовано близько 85% вузлів і агрегатів майбутнього безпілотника. Корисне навантаження БАК становитиме до 250 кг, що дозволяє нести чотири протитанкові ракети. «Всі комплектуючі частини безпілотника відпрацьовано: є ракета, оптико-прицільна станція з лазерною системою наведення. Тепер ми просто об'єднуємо це в літальному апараті. Спроекувати літальний апарат для КБ «Луч» – це взагалі не проблема», – зазначив Коростельов¹⁴. На його думку, реально прийняти такий БАК на озброєння впродовж 1,5 років: почати літати через 9 місяців, і ще 8 – 9 місяців КБ потребуватиме на випробувальні роботи.

Комплекс призначений для ведення розвідки та завдання ударів на оперативну та тактичну глибину противника. Максимальна дальність польоту БАК – 1000 – 3300 км, в залежності від типу обраного двигуна. Максимальна тривалість польоту – до 26 годин. БАК «Сокіл-300» оснащується комплексом керованого протитанкового озброєння з чотирма ракетами РК-2П, що мають даль-

¹⁴ <http://opk.com.ua/кб-луч-продемонструвало-натурний-мак/>

ність ураження цілі до 10 км. Безпілотник «Сокіл-300» може оснащуватися одним з трьох двигунів: МС-500В-05С/СЕ, АІ-450Т2 чи Rotax 914. Тактико-технічні характеристики комплексу залежать від того, який саме двигун буде встановлено на безпілотник. Так, максимальна злітна маса БАК коливається від 1130 кг до 1225 кг. Крейсерська швидкість – від 150 км/год (Rotax 914) до 335 км/год (МС-500В-05С/СЕ). Максимальна швидкість – до 580 км/год (МС-500В-05С/СЕ). Найбільша тривалість польоту становить 26 годин з двигуном Rotax 914, що робить його ідеальним саме для розвідувальних цілей. З двигуном МС-500В-05С/СЕ цей показник становить три години. Радіус дії з радіозв'язком – 150 км, завдяки ретранслятору він збільшується вдвічі – до 300 км. Максимальна дальність польоту становить від 1000 км (МС-500В-05С/СЕ) до 3300 км (Rotax 914). Маса корисного навантаження, яке може нести «Сокіл-300», становить 300 кг. Безпілотник оснащується комплексом керованого протитанкового озброєння з ракетою РК-2П з дальністю дії до 10 км. Також був представлений широкий спектр радіоелектронного устаткування, який може встановлюватися на комплекс. Насамперед це гірос-

табілізована оптична станція наведення, розроблена «Ізюмським приладобудівним заводом». За словами О. Коростельова, для реалізації цієї розробки буде активно використані технологічні рішення, які вже опрацьовані у комплексі «Нептун» та інших проєктах ДККБ «Луч». Мова йде про командний пункт з системами зв'язку, інерціальну систему наведення та частину іншої авіоніки ракети Р-360, високоточні ракети для вертольотів з оптично-прицільною станцією ОПСН-І¹⁵.

Наведеними розробками весь спектр інновацій в сфері беспілотної авіації України далеко не вичерпується. Таким чином, можна констатувати факт: школа розробок та виробництва БАК, яка практично не існувала сім років тому, сьогодні в Україні не просто є, а й твердо стоїть на ногах, і впевнено дивиться в майбутнє. З великої кількості компаній, які увійшли на ринок беспілотних літальних апаратів у 2014 році, за сім років після природнього «відбракування» сформувався сталий кістяк підприємств-флагманів.

Втім, горизонти вітчизняних творців БАК, на жаль, не можна

15 https://defence-ua.com/weapon_and_tech/novi_detali_udarnogo_bpla_vid_dkkb_luch_povnistju_avtonomnij_ta_bilshij_zabayraktar_tb2-1357.html

назвати безхмарними. На круглому столі з промовистою назвою «Тупик для українських безпілотників», що відбувся 24 жовтня 2019 року в Інституті Горшеніна, військовий експерт та керівник компанії Defense Express Сергій Згурець заявив про досягнення галуззю певної технологічної «стелі», і появи перешкод у вигляді певних процедур, які не дозволяють розробляти нові вироби, і забезпечувати потреби силових структур. За словами фахівця, сьогодні змінюються як процедури закупівель техніки Збройними силами, так і в цілому їх пріоритети в цих закупівлях. Також в силу активного аналізу і перегляду оборонних контрактів, укладених за колишнього керівництва держави, сьогодні почався період негласної «люстрації» низки оборонних проектів, коли деякі закупівлі припинені, в той час як інші фактично поставлені на паузу. За словами представників виробників, продовжують існувати проблеми із плануванням державного оборонного замовлення, ціноутворенням, та інші нормативно-правові перепони, які заважають розвитку підприємств.

Також не налагоджена взаємодія приватних компаній-розробників БАК та вітчизняної

академічної науки. За словами директора НВП «Атлон Авіа» Артема В'юнника, вітчизняна академічна наука пропонує свої послуги в розробках і створенні технологій Міністерству оборони і державним оборонним підприємствам, але при цьому ігнорує приватний бізнес, який спеціалізується на військовій продукції, в якості повноцінного партнера. Таке ставлення до приватних кампаній оборонно-промислового комплексу, які набагато мобільніші і ефективніше реагують на сучасні виклики, ніж державний сектор, несправедливо. На думку В'юнника в кооперацію військових (Міноборони), держвиробників (Укроборонпром) і наукових працівників (НАНУ) обов'язково потрібно залучати і приватні компанії, що спеціалізуються на розробках виробів військового та подвійного призначення. При цьому приватні компанії не повинні конкурувати з держсектором. На прикладі спеціалізації очолюваного ним науково-виробничого підприємства В'юнник пояснив, як така співпраця може стати взаємовигідним для всіх його учасників. За словами директора «Атлон Авіа», в Україні давно існує проблема з радіоканалом – з правом передачі даних для без-

пілотних авіаційних комплексів. «Ця тема дуже актуальна для авіації, так як супутникова навігація себе зжила. Сигнали GPS заглушуються банальними дешевими пристроями. В результаті наші літаки стають «сліпими», і можуть продовжувати виконувати бойове завдання тільки в ручному режимі», – вважає Артем В'юнник.

Він також зазначив, що ЦНДІ ОБТ ЗСУ приступає до розробки тактико-технічного завдання під відкриття дослідно-конструкторської роботи «Атлон Авіа», в рамках якої буде сформульована вимога до радіоканалу. «І ми хочемо обов'язково включити в цей процес Академію наук. Хочемо кооперуватися з нашою наукою», – заявив В'юнник. Що стосується хронічного браку бюджетних коштів для підтримки (не кажучи вже про розвиток) вітчизняної науки, то, на думку директора «Атлон Авіа», представники приватного оборонного сектора готові стати джерелом фінансування наукових досліджень НАНУ в форматі ліцензійних угод. «Якщо наукові інститути розроблять рішення, які ми втілимо в нашу продукцію, і будемо її продавати не тільки Міноборони, то це буде абсолютно взаємовигідне спів-

робітництво», – стверджує Артем В'юнник¹⁶.

Ще одним із шляхів підвищення ефективності взаємодії приватних оборонних підприємств та держави виробники називають форвардні контракти. За словами Артема В'юнника, створений командою «Атлон Авіа» за власні оборотні ресурси перший в Україні ударний безпілотник (баражуючий дрон-камікадзе ST-35) не просунеться далі у випробуваннях, оскільки нині у підприємства оборотних ресурсів немає, а нове замовлення від Міноборони є тільки в перспективі. «Однак якби в державі був запущений механізм форвардних контрактів, тобто під зафіксовану угоду з Міноборони обіцянку замовника закупити певну партію, наприклад, 100 – 200 комплексів, за умови досягнення необхідних Генштабові ЗСУ характеристик, підприємство могло б знайти ресурси», – висловив переконання директор підприємства¹⁷.

Своє бачення вирішення проблем та перспектив розвитку галузі має й керівник громадської спілки «Асоціація виробників

16 <http://opk.com.ua/частные-компании-оборонного-сектора/>

17 <http://opk.com.ua/атлон-авиа-готовый-разробляти-удар/>

озброєння та військової техніки України» Руслан Джалілов. На його думку, сьогодні в Міноборони накопичено значну кількість розроблених та погоджених оперативно-тактичних вимог, які однак не мають реалізації. Основною причиною такого стану є хибне бачення розвитку озброєнь представниками військового відомства. Створення в структурі Міністерства кількох управлінь розвитку озброєнь за різними напрямками є, на погляд Джалілова, недосконалим рішенням. Розвиток озброєння можливий виключно на виробництві шляхом опанування новітніх технологій, набуття теоретичних знань та практичних навиків конструкторським, технологічним та виробничим персоналом. Шляхом виконання виробничих проєктів починаючи з простих і з постійним нарощуванням складності. Єдине чим військові керівники можуть ефективно сприяти розвитку технологій БАК – це державне фінансування.

Свого часу, зазначає Джалілов, нинішні виробники безпілотних систем, а саме безпілотних літальних апаратів — “ВІК “Девіро”, “НВП “Атлон АВІА”, “Укрспецсистемс”, “АВК “СКАЕТОН”, ДП “Антонов”, АТ “Меридіан та інші, у короткий термін часу, за власні

або волонтерські ресурси переорієнтувалися у виробників військових систем та змогли налагодити постачання вкрай необхідних безпілотників для ЗС України. Однак нині, попри наявність цілого переліку сприятливих факторів для швидкого створення ефективних АБРУК, спостерігається певно гальмування. Ці можливості включають в себе наявність вітчизняних виробників, що мають оснащене виробництво, технології та підготовку. У другу, але не в останню чергу, це можливість постійного вдосконалення та тестування БАК у збройному конфлікті на сході держави. Крім того, існує доступ до високотехнологічних комплектуючих провідних виробників світу. А Міноборони, попри усі ці можливості, не вважає за доцільне фінансувати розвиток найбільш перспективних озброєнь майбутнього. Покладання питань розвитку на власні ресурси підприємств, “за власні обігові кошти”, на думку Джалілова, катастрофічно гальмує розвиток найбільш перспективного напрямку та виснажують вітчизняних виробників. Тему стимулювання розвитку БАК всіх типів надзвичайно легко ініціювати, для цього пропонується, у якості експерименту, виділити вітчизняним виробникам фінансовий ресурс

на розробку найбільш захищених, потужних, швидкісних та далекодіючих безпілотних систем, за спільно погодженими напрямами розвитку (удосконалення, модернізації) або створення функціонально нових зразків зі звітністю за результатами виконаних робіт, при цьому не обмежуючи виробників у виборі принципів функціонування, технологій та комплектуючих. Основною метою діяльності та запорукою економічного розвитку держави є отримання підприємством прибутку. У випадку виконання будь яких робіт “за власні обігові кошти” фінансова основа діяльності підприємства різко зменшується, обмежуючи виробничі потужності підприємства.

Ще однією негативною складовою виконання робіт “за власні обігові кошти” є те, що з самого прибутку підприємства вже сплачені податки: 20% ПДВ, 18% ЄСВ і 1,5% військового збору. Однак використання прибутку, з якого вираховані податки, не звільняє від цих же податків у подальшому. Тобто виробник виконуючи роботи “за власні обігові кошти”, практично сплачує податки двічі. Нарешті, ще одна негативна складова. Виробничий персонал, що виконує роботи “за власні обігові кошти”, не здійснює корисної

виробничої діяльності, тобто, не створює додаткової вартості. З економічної точки зору працює “в холосту”, використовуючи раніше отриманий прибуток підприємства¹⁸.

В свою чергу, директор НВП «Атлон Авіа» Артем В'юнник бачить дві основні проблеми, які існують у галузі розробки БАК в Україні. Якщо йти зверху вниз, то найбільша проблема – це відсутність у вищих ешелонах влади розуміння завершеного образу Збройних сил і в цілому силового блоку держави. А звідси і не зовсім чітке розуміння оборонно-промислової та військово-технічної політики, а відповідно, і відсутність розуміння, які зразки озброєнь потрібні, і в якій кількості, коли вони повинні бути зроблені, які їх ключові характеристики і т.д. Це вносить свою сум'яття у формування політики закупівель в Міністерстві оборони, і, отже, породжує невизначеність в роботі підприємств-виробників, невпевненість в завтрашньому дні, в тому числі, в питанні, чи буде завтра новий контракт чи ні. На думку В'юнника, навіть включення в ДОЗ не завжди говорить про те, що буде точно підписаний

¹⁸ <http://opk.com.ua/пуслан-джалілов-міноборони-поки-ще-н/>

контракт на ту кількість, яка вже включена до постанови Кабінету міністрів. Це велика проблема, так як чомусь іноді підписання або відмова від підписання контрактів при вже затвердженому держоборонзамовленні залежить від волі якихось конкретних чиновників Міноборони, які з одними компаніями їх підписують швидко, а з іншими – відтягують момент підписання до останнього, зриваючи ритмічність виробництва і поставок в Збройні сили. Формула «ДОЗ є – потрібно його виконувати» часом у нас не діє, і це сумно, вважає директор НВП «Атлон Авіа». На його думку, потрібно переглянути ідеологію включення витрат при ціноутворенні.

Інша проблема – це роялті. За словами Артема В'юнника, приватні компанії в період підвищеного попиту на послуги під час військового конфлікту фактично прийшли до фінансової кризи тільки тому, що вони повинні отримувати за свою інтелектуальні розробки винагороду у вигляді роялті, але Міноборони не може включити роялті в вартість продукції, тому що керівні документи цього не припускають. Ці речі необхідно переглядати, вважає В'юнник, і змінювати парадигму формування видаткової частини. «Нічого поганого, що ми працює-

мо за системою «витрати +» я не бачу, – зазначає директор НВП «Атлон Авіа». Проблема полягає в самому це «плюсі». Це 1% прибутку на вартість покупних комплектуючих і 20% на всі інші витрати (на той час – Ред.), які в основному складаються з невисокої зарплати. А більш високу зарплату неможливо обґрунтувати, тому що існує середній рівень в країні, області і т.д. І це дозволений прибуток до оподаткування. Цей один відсоток дозволеної прибутку на закуповувані комплектуючі часто навіть не перекидає той відсоток браку, який неможливо вирішити шляхом проведення рекламацийної роботи, і це сумно».

На думку В'юнника, виходить цікава тенденція: чим більш високотехнологічний виріб ви виготовляєте, тим більший у вас відсоток імпортних комплектуючих, тому що велика частина комплектуючих придбається за кордоном, і, відповідно, тим менше ви заробляєте. Це абсолютно не мотивує компанії на розвиток. Тому має бути переглянутий підхід, і витратна частина дійсно має відображати фактичні витрати підприємства, а також має бути переглянутий підхід до формування «плюса»¹⁹.

19 <http://opk.com.ua/лига-оборонных-предприятий-имеет-огр/>

Посилення армійської авіації. 524Р та наступні кроки

Якщо казати про справжній захист неба, то посилення потребують не тільки Повітряні Сили ЗСУ (ПС ЗСУ). Досі також нерозв'язаним питанням залишається модернізація парку бойових вертольотів ЗСУ, зокрема, надання їм здатності вести бій вночі та за будь-яких погодних умов. Для цього вертольоти Мі-24, Мі-17 та Мі-8 потребують встановлення керованого високоточних ракет та відповідного комплексу керування таким озброєнням. Як і у випадку із ЗРК та бойовими літаками, Україна ніколи не розробляла та не виробляла ані власних вертольотів та й озброєння до них. Хоча протягом років незалежності було зроблено чимало кроків у напрямку розгортання програми створення національного вертольоту. Та й модернізації існуючого парку.

Серед іншого, АТ «Мотор Січ» за власні кошти налагодило ви-

робництво таких ключових елементів вертольоту як редуктор та лопаті – у 2021 році піднявся у небо перший гелікоптер із вітчизняними лопатями. А команда з державних та приватних підприємств спромоглася створити та інтегрувати комплекс високоточного озброєння, який отримав назву 524Р. Багато хто вважає модернізацію радянських систем першим кроком до створення нових (саме з такого підходу починало ДержККБ «Луч», яке нині створює цілком нові, сучасні ракетні системи). То ж, далі мова не про власне новий український вертоліт (що за умов політичної волі також є реалістичною ідеєю, а про його найбільш важливий бойовий елемент.

Бойовий вертоліт, оснащений високоточними керованими ракетами і цілодобовою оглядово-прицільною системою з тепловізійним, телевізійним і лазерним каналами для ведення нічного

бою, — давня мрія українських військових. Поряд із сучасними ракетними комплексами це один із тих видів зброї, які змінюють покоління армії й оборонного потенціалу на стратегічному рівні. Фахівці зазначають, що легендарні американські вертольоти Ан-64 Apache в обох іракських кампаніях знищили більше бронетехніки противника, ніж усе наземне озброєння разом узятє, поступившись пальмою першості хіба що штурмовику А-10 Thunderbolt II.

Використання вітчизняного ПТРК стало можливим завдяки розробці командою зброярів оптико-електронного модулю для виявлення цілі і наведення на ціль ракети ПМ-ЛКТ. Модуль входить до складу комплексу управління вогнем 524Р, який встановлюється поки що на вертоліт Мі-8МСБ-В, а у перспективі після завершення випробувань – й на Мі-24. У згадану державно-приватну команду, крім самого виробника вертольотів АТ «Мотор Січ» і розробника високоточних ракет «Бар'єр-В» ДержККБ «Луч» (саме це підприємство стало головним підприємством в проєкті), основними суміжниками увійшли приватна компанія «Рамзай» і Черкаське державне підприємство НПК «Фотоприлад». Ще одним суміжниками став «Ізюмський прилад-

добудівний завод», який виробляє лазерний випромінювач. Цікаво, що ця команда інженерів і конструкторів фактично вирішила задачу створення в Україні вітчизняної оглядово-прицільної гіростабілізованої оптико-електронної системи. Тієї самої, яку колись (з 2007 року) намагалися створити спільно з французькою компанією Sagem. А сплативши потім понад 23 млн євро, отримали від французів два комплекси без лазерного каналу управління, тобто комплекси фактично виявилися невійськового застосування – категорії «Police».

Почалося усе, як це часто відбувалося в українських реаліях, з експорту озброєнь. Плідне співробітництво згаданих вище ДержККБ «Луч» та «Рамзай» дозволило свого часу поставити Азербайджану значну партію високоточних ракет «Бар'єр-В» для їх бойових вертольотів. А от створення та інтеграцію комплексу керування вогнем забезпечувала південно-африканська компанія Denel (подейкують, що туди працювати переїхало кілька фахівців із сумнозвісної для України компанії Sagem). Так от, Україна не тільки добре заробила на цьому контракті, але й отримала нову технологію (тісна співпраця надала більше результатів, ніж пря-

ма закупівля). Серед іншого, тоді в Азербайджані було успішно відстріляно 30 ракет. «Ми в Азербайджан експортували близько 300 ракет (РК-2П) для восьми або дев'яти гелікоптерів, які були доопрацьовані й вони успішно конкурують, при спільних навчаннях з турецькими військами, з машинами де стоїть Hellfire або інші системи. Тому я не вважаю, що ми там, десь відстаємо», – наголосив вже у квітні 2021 року Олег Коростельов, генеральний конструктор-генеральний директор ДержККБ «Луч».

Так з'явилася нова й дещо унікальна схема державно-приватного партнерства, в якій ресурси приватних інвесторів відіграли чи не виняткову роль. Зокрема, наступні роботи ДП НВК «Фотоприлад» було виконано за гроші приватного підприємства, до того ж всі роботи з кооперації і фінансування випробувань проводилися за оборотні ресурси учасників. На жаль, держава за звичкою налаштована отримувати стратегічний продукт, майже нічого не вкладаючи. Однак проект виявився настільки перспективним, що займатися ним варто, стверджують його учасники. Ринок такої модернізації в світі і справді гігантський, а залежність українських виробників від зарубіжних

постачальників відтепер буде мінімальною.

«Єдиним виробом іноземного виробництва в цьому комплексі є тепловізійна камера», – кажуть в команді розробників. А на тлі помітних зрушень АТ «Мотор Січ» в модернізації вертольотів радянської розробки і вже налагодженого випуску нових гвинтокрилих машин розвиток військового сегмента ґрунтовно підсилює потенціал України як в оснащення власних сил оборони, так і в роботі на світовому ринку озброєнь. До того ж, з 2019 року «Мотор Січ» запустив в серію вертоліт МСБ-2 «Надія», який фактично є новою машиною.

Однак повернемося до комплексу керованого озброєння 524Р. Він призначений для вирішення завдань цілодобового огляду, виявлення, розпізнавання і автоматичного супроводу наземних і повітряних, рухомих і нерухомих цілей. Він дозволяє виявляти цілі типу танк на відстані до 10 км. Так що поява у майбутньому високоточної ракети «Альта» з дальністю стрільби до 12 км, що вже анонсувало ГККБ «Луч», створює нові, справді унікальні можливості для вітчизняних виробників озброєнь. Одна з родзинок вирішення даного завдання полягає в тому, що в Україні (і на її

території в складі СРСР) ніколи не було повного циклу виробництва вертольотів, і, тим, більше, комплексу вертолітного озброєння. Варто відзначити, що перші льотні випробування українських вертольотів, оснащених новим керуваним озброєнням, з успішними пусками ракет по цілях, стало відомо ще в 2017 році. Тоді використовували ракети РК-2В вагою 47 кг (в контейнері) с додатковим двигуном, а її заряд дозволяв високоточній ракеті пробивати 800 мм броні – тобто, будь-який сучасний танк для неї уразлива мішень. При цьому мета не підсвічується, а вся «робота» з поразки мети здійснюється шляхом автоматичного супроводу. У ході випробувань було здійснено пуски шести ракет, і результатами пусків розробники і замовники були задоволені.

Говорячи про потреби ЗСУ і ємності зовнішнього ринку, фахівці відзначають, що в Україні це близько 40-60 вертольотів Мі-8 / Мі-24. Ринки іноземних замовників, тільки при поверхневому огляді, складають до 200 гвинтокрилих машин. Більш того, такий комплекс може бути адаптований і до виробництва пусків НУР – некерованих ракет, підвищивши точність стрільби в 2-3 рази. Крім того, адже поряд з чотирма керуваними ракетами комплекс 524Р

забезпечить і застосування некерованих ракет типу С-5, С-8, а також універсального гарматного контейнера УПК-23-250, контейнера з гранатометом і авіаційних бомб. Але і це ще не все. Варто відзначити, що розробники подбали про комплексне вирішення задачі. Наприклад, про оперативне навчання льотного і технічного складу – для цього буде використаний контрольно-тренажерний комплект КТК-1М.

Не забута і тема живучості вертольоту. Для вирішення ПрАТ «Рамзай» створило і запропонувало нові екранно-вихлопні пристрої (ЕВУ) власної розробки. У порівнянні зі штатними, вони приблизно в 10 разів зменшують випромінювання вертольоту, істотно обмежуючи можливості для ПЗРК. На цьому ж підприємстві був створений і «Квадрос» – сучасна система захисту гвинтокрилої машини від високоточних засобів ураження. А ще фахівці цього приватного підприємства працюють над створенням сучасної легкої броні – її інтеграція (а по суті, обшивка вертольоту) додасть близько 500 кг ваги, але повинна захистити від куль калібру 12,7 мм. А ще замислюються над збільшенням кількості керуваних ракет, що за загальними характеристиками наблизить мо-

дернізовану машину Мі-24 до рівня Мі-35.

Наразі в Міноборони визнають, що комплекс має великий потенціал для подальшого розвитку, – збільшення дальності, точності стрільби і підвищення рівню автоматизації. Україна підійшла до результату, який раніше вважався неможливим. А саме, до самостійного створення комплексу керованого озброєння для вертольоту.

З 2017 по теперішній час на полігоні Міноборони під Черніговом пройшло кілька чергових етапів державних випробувань повітряного протитанкового ракетного комплексу «Бар'єр-В» та комплексу управління вогнем. Попри очевидні успіхи, позиція держави у питанні модернізації парку бойових вертольотів залишається невиразною. Зокрема, наприкінці квітня генеральний конструктор-генеральний директор ДККБ «Луч» Олег Коростельов в інтерв'ю Security Talks повідомив, що випробування вітчизняної системи управління вогнем вертольоту з керованими ракетами «Бар'єр-В», які наразі проводяться з гелікоптерами Мі-8МСБ, не фінансуються і не замовлялися державою. При цьому ведуться перемовини з встановлення на гелікоптери набагато дорожчих закордонних аналогів.

«Я повинен сказати, що на жаль, ця робота не є роботою, яка стоїть в позиції державного замовлення. Вона поки просувається за рахунок оборотних коштів КБ «Луч», «Мотор Січ», «Фотоприлад» та підприємства «Рамзай», – розповів Олег Коростельов. При цьому він наголосив, що випробування комплексу високоточного ракетного озброєння з дальністю ураження 8 км проводять тільки на багатоцільовому гелікоптері Мі-8, а про ударний Мі-24 мови взагалі немає. «Тому що ми то її проводимо під гелікоптер Мі-8МСБ, а на Мі-24 ніхто (завдання) не поставив, і ми не проводимо ці роботи й ось це мене бентежить», – роз'яснив очільник ДержККБ «Луч».

Він припустив, що така ситуація склалася через певні очікування українських військових щодо можливих постачань аналогічних й вже випробуваних зразків, що застосовуються в країнах НАТО. «Коли ми говоримо про Мі-24, тобто про бойовий гелікоптер, так ось, він ніким не виставляється ні на державне замовлення (його модернізація) ні на його переозброєння. Цілком можливо, замовник (Міноборони України) веде переговори з якимись іноземними фірмами (як то оборонні компанії з Ізраїлю, Франції або

Британії, про перемовини з якими щодо модернізації Мі-24 ЗСУ періодично повідомляють у ЗМІ), але я вважаю – краще мати своє, яке не гірше. Можна навіть влаштувати змагання. Ось я не боюся цього, тому-то швидше за все ми в цьому переможемо!», – наголосив генеральний конструктор-генеральний директор ДККБ «Луч».

Тим часом, чекати на покращення позиції Української держави у цьому питанні ніхто не збирається. Так, ПрАТ «Рамзай» вже повністю освоїло та розпочало випуск систем управління зброєю бойового вертольоту, що дозволить використовувати вертольоти армійської авіації України у нічному бою. Однак, повідомили автору цієї статті на підприємстві «Рамзай», поки що така система виробляється виключно на експорт, в Україні тривають її державні випробування. Зокрема, оптико-прицільна станція наведення з назвою «ПрПК-17 (24)» створена для управління керованими ракетами «Бар'єр-2В», що виробляє ДержККБ «Луч». Така система дозволить вертольоту вражати наземні цілі на дальності до 7,5 км, а у перспективі, й до 12 км. У виробництві такої системи управління зброєю вертольоту беруть участь як приватне підприємство «Рамзай», так і залуча-

ються два державні підприємства. Зокрема, за замовлення підприємства «Рамзай» деякі вузли і агрегати нині постачаються черкаським заводом «Фотоприлад» та ДП «Ізюмський приладобудівний завод» (обидва є підприємствами ДК «Укроборонпром»).

На підприємстві «Рамзай» також повідомили, що така система дозволить суттєво збільшити можливість використання і некерованою зброєю. Зокрема, ракетами С-8 — точність їх пусків завдяки використанню лазерного дальноміру та балістичного обчислювача зросте щонайменше у два рази, а використовуватимуться вони на дальності 2,5-5 км. Крім того, на підприємстві повідомили, що мають намір встановити на вертоліт також і ракету повітряного бою («повітря-повітря») Р-73, яка за умов інтеграції системи нашоломної вказівки НСЦ «Сура» (виробництва заводу «Арсенал») дозволить вертольоту збивати повітряні цілі, чого раніше не було.

А поки для ЗСУ продукцію не купують, такі системи управління вогнем вертольоту вже користуються значним попитом на зовнішніх ринках. Зокрема, нещодавно два таких комплекси були поставлені в Уганду, а до того ще два комплекси було поставлено до Камеруну.

То ж, що якщо Україна бажає мати свій «літаючий танк» (це прізвисько Мі-24 отримав за габарит), то саме комплекс управління вогнем та високоточні ракети дозволяють це зробити, зрівнюючи

вертоліт і танк з вогневої потужності. До речі, в майбутньому подібними ракетами можуть бути оснащені катера ВМСУ і ДПСУ, що може помітно зменшити запал супротивника на Азові.

Технології РЕБ та РЛС

В сучасній війні далеко не все залежить від суто військової потужності. Часто для того, щоб обеззброїти наймогутнішого противника, достатньо придушити його електроніку, засоби зв'язку і управління, «засліпити» і «оглушити» його, зробивши безпорадним на сучасному високотехнологічному полі бою. І сьогодні, в світі широко розповсюджених цифрових технологій, роль засобів радіоелектронної боротьби в конфлікті важко переоцінити. Особливо важливим розвиток засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) представляється в світлі конфлікту України з Росією, розробки якої в цій галузі є одними з передових у світі, а Збройні сили РФ щорічно отримують сотні одиниць сучасної техніки для радіоелектронної боротьби.

На щастя, в Україні після розпаду СРСР розвиток засобів РЕБ не припинився – цим розробкам

присвячувалися й попередні роботи ЦДАКР/ІА «ОПК»¹. Після тривалого періоду занепаду оборонно-промислового комплексу, в нашій країні не тільки збереглися, а й продовжували розвиватися кілька підприємств – як державних, так і приватних – продукція яких займає гідне місце на світовому ринку засобів РЕБ, і дозволяє підвищувати боєздатність збройних сил України в галузі радіоелектронної боротьби. Одним з таких флагманів галузі є київська холдингова компанія «Укрспецтехніка».

ВАТ ХК «Укрспецтехніка» працює в Україні з 1989 року, а спеціалізація компанії включає розробку, виробництво і модернізацію озброєння та військової техніки, і зокрема: радіолокаційних комплексів виявлення повітряних, наземних і надводних

1 <https://www.facebook.com/125778317438461/posts/3261127473903514/>

цілей; автоматизованих систем управління військами, розвідкою, зброєю для ВВС, ППО, ВМФ, поліції і прикордонників; технічних засобів захисту інформації. При цьому збройна агресія Росії проти України дозволила активізувати виробництво, і пошук нових рішень. Низка розробок «Укрспецтехніки» вже прийнята на озброєння ЗСУ та переведена у серійні виробництва, крім того, також і поставляється за кордон. Але, крім вже запущених в серію зразків, підприємство розробляє цілий ряд новинок, які не мають аналогів на українському, а іноді, і на світовому ринку озброєнь, а також постійно модернізує вже існуючі зразки. Одним з таких перспективних виробів є мобільний комплекс боротьби з широким спектром безпілотних авіаційних комплексів (БАК) «Полонез», розроблений ХК «Укрспецтехніка». Він призначений для зниження ефективності ведення противником повітряної розвідки шляхом нейтралізації використовуваного ним БАК. До складу «Полонезу» входять:

- оновлена радіолокаційна станція міліметрового діапазону «Лис-3М», яка виконує функції виявлення повітряних цілей і БПЛА з малою ефективною поверхнею розсіювання і автоматичної передачі радіолокаційної інформації на КП, стрільбові комплекси (ЗСУ-2ЕМ) і бойові модулі;
- оптико-електронний модуль (ОЕМ) для захоплення і супроводу виявлених РЛС цілей в тепловізійному і інфрачервоному випромінюванні з метою їх ідентифікації;
- пристрій моніторингу та оцінки частотного діапазону, який дозволяє визначити частоту і провести аналіз сигналу з метою формування прицільної перешкоди у відповідному діапазоні частот;
- блок придушення сигналів команд управління і телеметрії з антеною системою;
- передавач і формувач загороджувальних перешкод приймачів навігаційних каналів GPS / GLONASS з комплектом антен.

«За умов появи нових загроз з боку безпілотників, які проявилися як в ході АТО на Донбасі, так і в інших сучасних конфліктах, ми в ініціативному порядку взялися за розробку мобільного комплексу по боротьбі з БАК», – повідомив у 2017 році заступник генерального директора ХК «Укрспецтехніка» Михайло Прохоренко. «Оскільки ми займаємося розробкою радіолокаційних засобів, і окремо ство-

рили постановник перешкод «Анклав», ми вирішили об'єднати ці засоби в єдиний комплекс «Полонез», здатний здійснювати виявлення, ідентифікацію, постановку перешкод окремо навігаційним каналах і каналах управління, телеметрії безпілотників, і видавати цілевказівки комплексам, , що здійснюють ураження»².

Одним з елементів комплексу «Полонез» став комплекс радіоперешкод «Анклав», також розроблений фахівцями ХК «Укрспецтехніки». Цей виріб виконує функції постановки перешкод навігаційним приймачам, каналам управління і телеметрії. Технічні можливості комплексу «Анклав» дозволяють ставити загороджувальну перешкоду навігаційним каналам на дальності 20 км з використанням антен всеспрямованої дії і до 40 км з антенами спрямованої дії. Кругове придушення дає можливість прикривати об'єкт від безпілотних літальних апаратів без засобів розвідки, тому що над об'єктом створюється купол радіусом 20 км, потрапляючи в який безпілотник втрачає орієнтацію в просторі, і не здатний виконати поставлене завдання (аеророзвідка, ураження об'єкта, коригування

вогню артилерії і т.п.). Коли безпілотник потрапляє в зону впливу комплексу «Анклав», він робить маневр: намагається перетнути периметр впливу, або повертається в місце пуску, або змінює висоту. Це залежить від оператора, яке рішення він приймає в режимі ручного управління. Як правило, в першу чергу оператор знижує висоту польоту безпілотника, щоб вийти із зони придушення. Саме, в момент, коли ворожий безпілотник знижується, він стає вразливим і його можна легко вразити засобами вогневого ураження. Крім перешкод навігаційним каналам «Анклав» вирішує завдання придушення команд управління і телеметрії.

«У 2015 році була проведена дослідна експлуатація «анклаву» в зоні антитерористичної операції (АТО). «Коли ми приїхали в район зони АТО, де повинні були працювати, то за даними розвідки було зафіксовано близько 7-8 випадків появи БПЛА в день», – повідомив за підсумками випробувань заступник генерального директора «Укрспецтехніки» Михайло Прохоренко. «Після застосування «Анкаву» безпілотники були зафіксовані в 30-кілометровій зоні, тобто в зоні дії нашого виробу. Простежується прямий взаємозв'язок – якщо в секторі

2 <http://opk.com.ua/ukrспецтехника-представила-комплек/>

застосовуються наші вироби, то в цьому ж секторі фіксуються випадки падіння БПЛА. За даними нашої розвідки стало відомо, що противник був стурбований застосуванням засобів придушення, а інтенсивність польотів ворожих БПЛА в районі застосування значно зменшилась».

Також існує й «міська» версія «Анклаву» під назвою «Анклав-Малюк»³. Комплекс «Анклав-Малюк» має обмежену дальність дії, і це основна його відмінність від базового виробу «Анклав». За рахунок зменшення габаритів і потужності випромінювання, було збільшено час автономності роботи до 6 годин на безперервному режимі. «Анклав-Малюк» розрахований для використання в міських умовах, він може легко переноситися однією людиною в рюкзаку. Використовується для запобігання несанкціонованого застосування БПЛА при великому скупченні людей. Також його можна ефективно використовувати при супроводі VIP-персон, проведенні масових заходів в межах міста і т. п. За словами Михайла Прохоренка, «Анклав-Малюк» повністю пройшов усі необхідні випробування, і готовий до серій-

ного виробництва. Для України це унікальна розробка – мобільна, портативна, ніхто такий пристрій раніше не виробляв.

За словами представників «Укрспецтехніки», державні підприємства не працюють в цьому напрямку і не створюють конкуренцію «Анклавам». У той же час, ряд закордонних держав зацікавлені в подібних пристроях. У компанії вважають, що такі вироби повинні бути на озброєнні не тільки підрозділів ЗС України, які перебувають у безпосередньому контакті з ворогом, але і в районах зосередження військової техніки, танкових і артилерійських підрозділів, складів і арсеналів зі зброєю, нафтосховищ і аеродромів. Також розглядаються перспективи використання комплексу «Анклав» Повітряними силами України, з метою захисту підрозділів ЗРВ і РТВ від ударних і розвідувальних засобів ворога. Також комплекс «Анклав» може знайти застосування і в ВМСУ – крім боротьби з дронами, він може використовуватися проти наведення високоточної зброї, такого як крилаті ракети, на борту яких є навігаційні приймачі. Таким чином, комплекс «Анклав» має широкий спектр застосування, а ефективність його використання в боротьбі з БПЛА багаторазово підтверджена прак-

3 <http://www.guns.ua/blog/news/hk-ukrspetstehnika-vperve-predstavila-kompleksy-anklav-ut-i-anklav-malysh>

тичним застосуванням в зоні АТО⁴.

Іншою інноваційною розробкою київської компанії «Укрспецтехніка» стала перша вітчизняна портативна зброя для протидії безпілотним літальним апаратам – радіоелектронна рушниця для боротьби з комерційними БАК. За словами Михайла Прохоренка, рушниця призначена для боротьби з комерційними, доступними моделями дронів, які, головним чином, і застосовуються в бойових діях, а також для здійснення різного роду диверсій і терористичних актів. «Як показав досвід останніх конфліктів – не тільки в Україні, але і сирійського, іракського – саме найпростіші масові дешеві безпілотні літальні апарати різних типів найбільш масово застосовуються в сучасних локальних і гібридних війнах. І цілком природно, що виник світовий тренд розробки мобільних, і простих в експлуатації засобів боротьби для їх придушення», – вважає представник «Укрспецтехніки». «Рушниця може застосовуватися безпосередньо на передньому краї в зоні бойових дій, а також, наприклад, для супроводу армійських колон, оскільки невелика вага і можли-

вість автономної роботи до 8 годин дозволяють транспортувати засіб на автомобілях, бронетехніці, або на квадроциклах, які ми бачимо як основний транспортний засіб для особового складу з подібним озброєнням», – заявив Прохоренко. «Іншою галуззю для найширшого застосування може стати громадянський ринок – захист різного роду об'єктів, масових заходів, супровід кортежів. Рушниця пройшла заводські випробування, дальність дії на БПЛА – до 2-х кілометрів, тобто відстань прямої видимості. Принцип дії – постановка перешкод навігаційним каналам. Відмінною особливістю нашого виробу є можливість постановки купола над об'єктом радіусом до 5 км, яку надають кругові антени, що входять в комплекс», – повідомив заступник директора ХК «Укрспецтехніка», а також підкреслив, що при створенні рушниці не використовувалися російські комплектуючі⁵.

За даними розробника, радіус дії портативної системи РЕБ – до 5 км, працює в автономному режимі 8 годин. Зарубіжні аналоги на сьогоднішній день розроблені в США, Туреччині, Польщі, РФ.

4 <http://opk.com.ua/25406-2/>

5 <http://opk.com.ua/борьба-с-бпла-восточные-сказки-и-украи/>

Ще однією розробкою компанії, яка заслуговує на пильну увагу вітчизняних і зарубіжних замовників, став контрбатареїний радар «Бісквіт-КБ», представлений «Укрспецтехнікою» в 2019 році. За словами вітчизняних зброярів, їх розробка не має аналогів на пострадянському просторі, а також не поступається, і по ряду параметрів перевершує закордонні контрбатареїні РЛС. РЛС «Бісквіт-КБ» призначена для радіолокаційної розвідки позицій мінометів, реактивних систем залпового вогню, артилерії великого калібру і автоматизованої передачі радіолокаційних даних по каналах зв'язку на перспективні автоматизовані системи. Радар виконаний на базі цифрової активної антенної решітки, і може бути встановлений на автомобілі або причепі.

Технічні характеристики:

Частотний діапазон – L-Band

Дальність виявлення – до 20 км

Огляд по азимуту – 360°

Огляд по куту місця – до 40°

Маса – 80 кг

Наразі підприємство закінчило етап заводських випробувань виробу, та переходить до державних випробувань. Потреба ВСУ в подібних системах, за словами розробників, становить десятки одиниць.

Радар «Бісквіт», який був вперше представлений на виставці «Зброя та безпека-2019», за своїми характеристиками є аналогом американських радарів ANTPQ-48,49, які перебувають на озброєнні ЗСУ і прекрасно зарекомендували себе на війні. Однак на відміну від американських радарів, в яких перед поставкою в Україну «обрізали» функцію коригування вогню артилерії, в «Бісквіті» програмне забезпечення своє, і ефективність бойового застосування може бути значно вище⁶. Крім самої станції, ХК «Укрспецтехніка» створює імітатори подібних радарів. Виявити контрбатареїну РЛС досить легко, і за допомогою імітатора, що працює в тому ж діапазоні, можна заплутати противника, не дозволивши йому визначити місце роботи справжнього радара.

Деякі вироби «Укрспецтехніки», добре знайомі і вітчизняним, і закордонним замовникам ще з довоєнних часів, після 2014 року зазнали значних змін і були вдосконалені. Зокрема, мова про РЛС «Малахіт», яка отримала антену швидкого розгортання. Компанія представила новинку на XV Міжнародній спеціалізованій виставці «Зброя та безпека-2018».

6 <http://opk.com.ua/українська-компания-разработала-моб/>

«Нам вдалося зберегти конфігурацію антени «Малахіту», яка, в свою чергу, була зроблена за натхненням конструкції П-18 – оскільки дана антена має прекрасні характеристики, свого часу була відмінно прорахована, і не потребує допрацювань», – повідомила тоді в інтерв'ю інформгентству «оборонно-промисловий кур'єр» голова правління АТ «Холдингова компанія «Укрспецтехніка» Віра Кошова. Конструкція, яка була вперше представлена на виставці «Зброя та безпека-2018», сьогодні вже має дещо інший вигляд: зокрема, якщо раніше швидкість розгортання була 15-17 хвилин, тепер фахівцям «Укрспецтехніки» вдалося прискорити її до 7 хвилин. Цей параметр дуже важливий для операторів, адже він покращує мобільність РЛС. Це вдалося зробити за рахунок впровадження пневматики.

З інших новинок слід виділити радіолокаційний вимірювач швидкості польоту снаряда РВШ, створений підприємством в 2019 році. Пристрій призначений для вимірювання початкової швидкості снаряда різного калібру на виході зі ствола гармати. Вимірювач може бути розміщений двома способами – як на тринозі, так і на САУ або танках – і може бути інтегрований в системи артилерійського вогню.

Технічні характеристики:

- частотний діапазон: Ka-band
- потужність сигналу: до 50 мВт
- діапазон швидкостей: 10-2000 м/с
- похибка вимірювань: не більше 0.1 - 0.3%
- калібр снарядів від 4.5 мм - харчування: 12В
- габарити: 250x170x130 мм - вага: до 10 кг

За словами розробників, ЗСУ потребують мінімум сотні подібних приладів. Сьогодні вітчизняні збройні сили використовують застарілі зразки подібної техніки на кшталт АБС (артилерійські балістичні станції), або взагалі користуються секундомірами. За винятком елементної бази, всі комплектуючі РВШ українського виробництва, що дозволяє пристрою компанії «Укрспецтехніка» значно вигравати в ціні в порівнянні з розробками фактичного монополіста на ринку подібних радарів – датської компанії Weibel, водночас не поступаючись їм за своїми технічними характеристиками⁷.

Найбільш новітньою на сьогоднішній день розробкою «Укрспецтехніки», про яку поки мало що відомо, є комплекс «Снов» – радар з фазованою антенною ре-

7 <http://opk.com.ua/рвш-112l4-от-хк-укрспецтехника-небольшо/>

шіткою, кругового виявлення дальністю до 60 км, і висотою виявлення до 6 км, який може бути мобільним і не обслуговуватись. Аналогів такого радара, за словами розробників, в Україні немає. «Подібний проект розробляє «Іскра», але їх радар буде дуже великогабаритним. Наш виріб можна буде встановлювати на автомобілі та бронетехніку», – повідомила в інтерв'ю ІА «Оборонно-промисловий кур'єр» в серпні 2019 року Голова Правління ПрАТ «ХК «Укрспецтехніка», член Правління «Ліги оборонних підприємств України» Віра Кошова⁸.

Як можна було б забезпечити розвиток означених розробок, враховуючи, що вони з'явилися у приватному секторі ОПК? В інтерв'ю агентству «Оборонно-промисловий кур'єр» в березні 2021 року заступник генерального директора ХК «Укрспецтехніка» Михайло Прохоренко висловив власне бачення щодо розвитку цього напрямку розробок в державі.

«Радіолокаційна зброя – нелетальна зброя, що набирає попит в Україні та за її межами з появою на полі бою такою техніки як безпілотники та інші радіоелектронні

засоби. Виготовлення радіолокаційних станцій різного діапазону завжди відноситься до високотехнологічного виробництва, тому що вимагає застосування новітніх досягнень в області науки і техніки. Випуску будь-якої РЛС передую проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР). У вартість кінцевої продукції повинні входити витрати на наукові дослідження і розробки. АТ «ХК» Укрспецтехніка» відноситься до високотехнологічного виробництва, яке відрізняють порівняно високі і стабільні витрати на НДДКР протягом тривалого часу, стабільна кількість висококваліфікованих працівників і інженерного складу, та відносно часте розширення асортименту продукції, що випускається, застосування нових методів і технологій виробництва. ХК «Укрспецтехніка» в 2020 році в рамках державного оборонного замовлення поставило МО України 8 комплектів РЛС «Малахит». Нові РЛС «Малахит» обладнані системами прийому інформації безпосередньо з повітряного судна з міжнародного протоколу ADC-B. Це дозволяє отримувати інформацію безпосередньо з повітряного судна в реальному масштабі часу – про його ідентифікаційний номер, координати, напрямок польоту, швид-

8 <http://opk.com.ua/za-gody-voyny-postavki-tehniki-v-vsu-vy/>

кість, висоту і інші дані. Крім того, використання інформації Flightradar дає можливість проводити юстування РЛС і визначати своє місце стояння в умовах відсутності навігаційних сигналів. Також на РЛС «Малахит» реалізована можливість дистанційного керування роботою, а також контроль працездатності станції. У 2020 році закінчено випробування АМУ для РЛС «Малахит», що автоматично розкладається. Це дозволило зробити РЛС більш мобільною.

З інших новин – завершилося відпрацювання нового виробу РВШ – радіолокаційний вимірювач початкової швидкості снаряда, в інтересах артилерії. Розширені можливості з моніторингу частотного діапазону і постановки перешкод комплексу РЕБ «Анклав» від 350 мГц до 6000 мГц, а також придушення всіх навігаційних систем GPS / GLONASS / GALILEO / BEIDOU. Завершено й розробку нових виробів – РЛС «Снов» для здійснення повітряної розвідки, виявлення літальних апаратів з малим ЕПР і БПЛА, де були застосовані останні досягнення науки і техніки.

Актуальним напрямом розвитку сучасної радіолокації є застосування цифрових антенних решіток, які мають високий енер-

гетичний потенціал, працюють в багатопробному режимі, мають гнучке управління і можливість адаптуватися в умовах зміни електромагнітної обстановки, застосування противником активних і пасивних перешкод, використання протирадіолокаційних снарядів.

Контрбатарею РЛС «Бісквіт-КБ» і РЛС «Снов» з ЦАР відрізняє багатофункціональність, та високий ступінь інформативності, можливість інтегруватися в будь-яку АСУ і сполучатися з іншими радіолокаційними засобами. У всіх своїх виробках АТ «ХК» Укрспецтехніка» використовує програмне забезпечення власної розробки, з використанням міжнародних протоколів.

Що могло б допомогти підприємству у розвитку технологій у цьому сегменті? Гадаю, для подальшого розвитку новітніх технологій підприємству необхідно мати новий парк технологічного обладнання і контрольно-вимірювальної дорожньої апаратури, вільний доступ до випробувальної бази та полігонів, забезпечення матеріально-технічної підтримки при проведенні випробувань. Також необхідні довгострокове державне планування і гарантоване отримання державного замовлення, можливість

подання державних кредитів під державне замовлення. Вагу має й підготовка в державних навчальних закладах висококваліфікованих кадрів. Вся продукція, що випускається сьогодні АТ «ХК «Укрспецтехніка», є високотехнологічною. Підприємство бага-

то років тісно пов'язане з МОУ та має держзамовлення, як на поставку, так і на розробку нових зразків військової техніки. Але в сучасних умовах економіки України, тільки експорт своєї продукції сприятиме технологічному розвитку підприємства.

Наземні роботизовані комплекси. Версії розвитку

Зплином часу все інтенсивніше штучний інтелект заповнює наше життя. Роботи наразі усюди: від телефону в руці до далекого космосу. Вони вагомо допомагають людям в різних сферах, а в деяких навіть рятують життя. Йдеться про війну, де сталою теанденцією останніх років є заміна людей на роботів. В провідних країнах світу вже створюють підрозділи роботів та активно тестують москітні стратегії їх застосування¹, і як показує практика «залізні воїни» здатні переписувати історію. Так, наприклад, було нещодавно в Нагорно-Карабасі², де візитною карткою стали удари безпілотних апаратів по наземних цілях. Це викликало сплеск інтересу до бойових дронів у всьому світі. У них багато

хто побачив символ воєн майбутнього. Наприклад, начальник Генерального штабу ЗС Великобританії генерал Ніколас Картер у березні 2021 року заявив, що у планах закупити для ЗС до 2030 року 30 000 бойових роботів, що дозволить скоротити чисельність військ³. Зрозуміло, що роботи на війні можуть бути не тільки у вигляді бойових дронів, а й у якості наземних, надводних та й підводних комплексів. В Україні також ведуться роботи із створення наземних роботизованих комплексів (НРК).

Українські наземні роботизовані системи

За останні роки Україна суттєво просунулася у створенні наземних роботизованих комплексів, а низка приватних компаній вже досягла значних успіхів. Серед них такі підприємства як: *КБ*

1 <http://opk.com.ua/впс-великобританії-тестують-можливо/>

2 <https://www.bbc.com/russian/features-54431129>

3 <https://www.belvpo.com/120052.html/>

“Роботікс”, приватна компанія «Інфоком Лтд», Львівська приватна компанія *Roboneers (Global Dynamics)*.

КБ “Роботікс” – київська приватна компанія. Флагманом підприємства є Роботизований спостережно-вогневий комплекс «Мисливець» (РСВК-МЗ), який вже пройшов ряд випробувань на полігонах та в бойових умовах. А попит на бойовий робот «Мисливець» складає сотні одиниць⁴.

При цьому один із розробників даної безпілотної бойової платформи директор конструкторського бюро «Роботікс» Олексій Бежевець уточнив, що на кілька сотень одиниць бойового роботу «Мисливець» є «підтверджений замовником попит», але аналіз сучасних вимог до цієї війни свідчить, що потреба насправді вимірюється у тисячах подібних машин різного функціоналу: розвідувальних, саперних, медичних, ударних. «Армія у такий спосіб тестує цю новітню технологію», — вважає розробник.

РСВК “Мисливець” має радіус керування платформою 1500 м, який може бути розширений до 3000-4000 м. На роботизований комплекс встановлено шість відносно незалежних коліс, кожне з яких має електричний мотор. Уся силова система електрична, а не гібридна. Тобто, його оснащено літєвою акумуляторною батареєю, яка окрема для системи керування, що дозволяє платформі безпечно долати відстань від 15 до 20 км на сухому ґрунті. Щодо керування, то на підприємстві повідомляється, що оператор має можливість слідкувати за пересуванням платформи завдяки ходовим камерам, які розташовані спереду та ззаду. На відкритій місцевості антена комплексу здатна працювати на відстані від 1,5 до 3-х км (на рослинній місцевості сигнал стає слабшим).

Фактично йдеться про створення шестиколісного броньованого апарату, оснащеного великокаліберним кулеметом, відеокамерами, тепловізором і нічним прицілом. Оператор має можливість управляти роботом з укриття за радіоканалом. Цікаво, що цей бойовий робот здатен працювати без підзарядки не менше доби, при цьому до виконання завдань входить спостереження за противником.

4 <http://opk.com.ua/%d0%bf%d0%be%d0%bf%d0%b8%d1%82-%d0%bd%d0%b0-%d0%b1%d0%be%d0%b9%d0%be%d0%b2%d0%b8%d0%b9%d1%80%d0%be%d0%b1%d0%be%d1%82-%d0%bc%d0%b8%d1%81%d0%bb0-%b8%d0%b2%d0%b5%d1%86%d1%8c-%d0%ba%d0%b1/>

Відомо, що двигун свідомо обрала електричний. «Від двигуна внутрішнього згоряння відмовилися, адже він нагрівається, тому його не складно засікти за допомогою тепловізора. До того ж створює багато шуму. А електричний дуже тихий і практично не гріється», – зазначив О.Бежевець.

Нині колектив КБ працює над тим, щоб інтегрувати в управління «кібер-солдатом» елементи штучного інтелекту.

Варто додати, що в разі потреби апаратура дозволяє операторові візуально «наблизити» цікавий для нього об'єкт. Потужний тепловізор ефективно діє до півтора-двох кілометрів та дає можливість розрізнити навіть силует. А як тільки виникне необхідність пустити в хід зброю, наприклад, при наближенні диверсійно-розвідувальної групи ворога, оператор має можливість вести прицільний вогонь. Якщо казати про реальне використання робота під час російсько-української війни, то встановлений на ньому крупнокаліберний кулемет «Утес» дозволяв прицільно вражати об'єкти, розташовані на досить великій відстані. Це, зокрема, прицільна стрільба по ростовій мішені на дальності до одного кілометра, по техніці і укриттях – до двох кілометрів. Це важливо, адже

з такого видалення противнику складно засікти і знешкодити роботу. Для більшого маскування розробники встановлювали на кулемет «Утес» глушник, за рахунок чого було досягнуто відсутності спалаху та суттєвого послаблення і розсіювання звуку.

У майбутньому в компанії планується розвиватися в напрямку робототехніки. Наразі в компанії доопрацьовують документацію щоб рухатися в напрямку поставки наших зразків на озброєння українській армії. Існує вже так зване «спільне рішення», що дозволяє спільно із військовими випробовувати «Мисливця» та й розраховувати на його прийняття на озброєння в ЗСУ.

На думку керівництва КБ «Роботікс», ефективне, постійне та системне використання роботів можливе лише за умов формування спеціалізованих підрозділів, які займатимуться виключно роботами. О. Бежевець переконаний, що ці новітні технології потребують кардинально нових підходів, в т.ч. щодо тактики їх застосування. На думку фахівця, в складі таких підрозділів обов'язково повинні бути спеціально підготовлені оператори та техніки, на перших порах впровадження – також представники розробника.

О. Бежевець наголосив, що концепція застосування без-

екіпажних комплексів передбачає повноцінну роботу спеціалізованих підрозділів роботів у складі:

- розвідувальних наземних та авіа комплексів;
- розвідувально-штурмових авіа комплексів;
- оборонно-штурмових наземних комплексів, серед яких роботи оснащені кулеметами, автоматичними гранатометами, мінометами, ПТУРами, 30мм гарматами;
- транспортерів;
- медичних роботів – евакуаторів;
- саперних роботів;
- наземних роботів розвідки та РЕБ.

Він вважає, що такі підрозділи будуть в змозі ефективно контролювати визначені позиції, а також проводити ефективні штурмові дії. ТОВ КБР вже розробляє увесь перелік можливих модифікацій роботів на базі власної роботизованої платформи.

«Стратегічно маємо взяти курс на максимальну роботизацію збройних сил. Роботи – це не нова іграшка військових, а безальтернативний шлях розвитку сучасної армії. Використання бойових роботів передбачає їх постійну присутність на визначених позиціях, а операторів та техніків – поза зоною активних бойових дій, у без-

печному місці. Ротації особового складу (для відпочинку тощо) повинні відбуватись лише для обслуговування роботів та у безпечних містах», – переконаний О. Бежевець.

Серед задач, що вже є актуальними та ставляться перед такими роботами, слід виокремити наступні:

- розвідувальні;
- штурмові;
- підтримка та прикриття;
- універсальні, що поєднують зазначені вище;
- транспортні;
- для розмінування;
- медичні.

Основними перевагами використання бойових роботів є їх широкі можливості застосування (варіативність модифікацій та оснащення) та суттєве зменшення ризиків втрат особового складу, який віддається від зони ураження чи перебуває в укритті.

«Ми бачимо інтерес вищого військового керівництва держави до роботизованої техніки, і в тому числі до наземних роботизованих комплексів, які можуть виконувати бойові завдання в різних модифікаціях. Наші плани на 2021 рік успішно пройти державні випробування і офіційно поставити в Збройні сили України перші

зразки, партію апаратів⁵», – підсумував О. Бежевець.

Приватна компанія «Інфоком Лтд» – ще один український виробник наземних роботизованих комплексів. Серед виробів компанії можна виділити власну роботизовану конструкцію «Ласка 2.0» на базі повнопривідної колісної платформи (4 x 4) з наступними ГТХ. Габаритні розміри: 1240x1500x/90x2270 (мм). Власна маса машини без озброєння і боекомплекту 400 кг. Машина оснащена бензиновим одноциліндровим 4-тактним двигуном потужністю 50 к.с. із запасом ходу до 100 км. Машина оснащена системами дальньої, середньої (з РЛС – опція) та ближньої локації. Опцією передбачений захист платформи у вигляді легкої композитної броні 5-го класу захисту. Система управління-автономна і дистанційна. Основна перевага у роботі безекіпажної платформи «Ласка 2.0» – наявність інтелектуальної системи, що дозволяє платформі виконувати завдання за відсутності сигналу GPS та працювати в умовах перешкод з боку ворожих засобів РЕБ. Функції оператора обмежуються наданням машині координат місця – па-

раметрів руху, маршруту та дій на ньому, а також радіусу дії зброї та обмежень щодо її застосування. В подальшому робот виконує бойову задачу самостійно, а після завершення повертається на місце старту або у заздалегідь визначену точку координат.

Робот «Ласка 2.0» призначений для патрулювання, розвідки, розмінування, доставки боеприпасів та евакуації поранених. Корисне навантаження – до 400 кг. Безпilotна роботизована платформа «Ласка 2.0» з кулеметом або гранатометом оптимізована для дій у складі стрілецького взводу. За умови використання 3-х і більше одиниць таких машин передбачена можливість створення ефективною системи ведення вогню під час здійснення активної оборони силами роти або батальйону.

«Infocom Ltd» показала також іншу розробку – автоматичну роботизовану турель «Страж», основним призначенням якої є захист периметру, що охороняється (державний кордон, важливі об'єкти, військові частини тощо), від несанкціонованого доступу. Озброєння-7,62-мм кулемет ПКМ. Система подвійного призначення «Страж» оснащена обладнанням з визначення і утримання цілей (набір камер, тепловізор, лазерний далекомір) і є стійкою до впливу

5 https://www.youtube.com/watch?time_continue=211&v=i6V3UD3YBYA&feature=emb_logo

атмосферних факторів (атмосферні опади, туман, сніг тощо). Система диспетчеризації дозволяє здійснювати дистанційне керування, параметрування і перевірку параметрів турелі (вогневого модуля).

Сама система диспетчеризації заснована на використанні вже існуючого комерційного програмного забезпечення для особливо важливих промислових об'єктів. Передбачена можливість одночасного автоматичного контролю і супроводження до 10 цілей з можливістю ураження вогнем.

За даними фірми-розробника, основною перевагою обох названих систем є їхня автономність. Як «Ласка», так і «Страж» можуть бути запрограмовані на самостійне, тобто, без участі людини, виконання певних завдань. Дистанційне управління як платформою, так і туреллю, при потребі, може здійснюватися через інтернет за посередництвом планшета або смартфона, що забезпечує керування системою з будь-якої відстані. Також передбачена система розпізнавання жестів і можливість фізичного контакту людини з машиною.

Ще однією розробкою компанії «*Infocom Ltd*» спільно з ПАТ «АвтоКрАЗ», був безпілотний бронев автомобіль КрАЗ «Спартан» – роботизована версія серій-

ної 8-тонної машини. Відрізняється наявністю, поряд з ручним керуванням (резервне), також автономного і дистанційного керування (встановлено системи, як і на роботі «Ласка 2.0»). Машиною можна управляти за допомогою планшета, «розумної рукавички» або операторської станції. Зв'язок між оператором та автомобілем здійснюється по цифрових каналах передачі даних Wi-Fi/Wimax, заявлений радіус зв'язку – від 1-до 50 км.

За словами розробників, Україна має потребу у таких роботизованих платформах, але поки що до замовника не зверталися. «Скорпіон» – легкий в управлінні. Має два аналогових важеля. Один для управління бойовим модулем, а інший для руху.

Команда ТОВ «Інфоком ЛТД» (розробники безпілотних наземних апаратів військового та подвійного призначення – «ОПК») своє бачення ударного комплексу базує на основі москитної доктрини – тобто, коли система озброєння будується на уніфікації та масовості сучасної зброї.

«З причини відсутності в Україні ядерної зброї і необхідності в сучасній зброї, концепція озброєння країни повинна будуватися на масовому розвитку безпілотних роботизованих комп-

лексів різного призначення. Ми беремо за ідею побудови ударного комплексу при взаємодії наземних і літальних безпілотних апаратів» – уточнив засновник приватної компанії «Інфоком ЛТД» Едуард Троценко.

Е. Троценко висловив переконання, що всі елементи озброєння, що входять в один комплекс, повинні мати єдину систему управління (диспетчеризацію), але при цьому виконувати різні функції: розвідка, зв'язок, ударні функції. На його думку, диспетчеризація – головне завдання для працездатності нових ударних комплексів. «Ми маємо досвід побудови систем диспетчеризації комплексів, що складаються з багатьох об'єктів», – зауважив він.

«Нам цікава будь-яка співпраця з державними органами. Зараз в світі це дуже розвинене – приватно-державне партнерство. У нас є певна громадянська позиція і ми б із задоволенням взяли б за оснащення безпілотним управлінням техніки. Ми готові співпрацювати», – підсумував Е. Троценко.

Львівська приватна компанія Global Dynamics (її проект розвитку бойових роботів має назву *Roboneers*) презентувала власну розробку роботизованої, дистанційно керованої платформи з

гібридним приводом у двох основних версіях – Hound і Ironclad.

Платформа Hound має високу прохідну спроможність на пересіченій місцевості, може транспортувати вантажі масою до 600 кг на полі бою з високою точністю в режимі функціонування 24/7. Машина відрізняється простотою конструкції, обслуговування і використання, а також низькою вартістю.

Габаритні розміри: 2166 x 1660 x 787 (мм), власна маса 600 кг, швидкість 20 км/год, запас ходу 130 км.

За рахунок оснащення дистанційно керованим вогневим модулем «Шабля» (7,62мм або 12,7мм кулемет, ПТУР, 40-мм гранатомет тощо) і навісною композитною бронею платформа трансформується у бойовий робот (IRONCLAD).

В такому варіанті платформа має дещо інші ТТХ: габаритні розміри: 2570 x 1705 x 960 (мм), власна маса 1100 кг, решта параметрів – без змін.

Завдяки оснащенню системами розвідки і спостереження, робот здатний виконувати коригування артилерійського вогню, безпечно спостереження, супроводжувати цілі у напівавтоматичному режимі і оперативно інформувати зовнішні системи

стосовно зміни обстановки, необхідності вогневої підтримки тощо.

Також розробники представили оновлену версію робота Ironclad. Як запевняють розробники, Ironclad – це дистанційно-керовані платформи роботизованого транспорту, які належать до середнього класу техніки. Низький контур, сенсори та датчики, відсутність пасажирів всередині, навісний панцир (який залежно від задач можна закріпити чи зняти) – ці платформи створено для «нульового кілометра» та проведення розвідки в особливо небезпечних та несприятливих умовах.

Відомо, що металевий розвідник Ironclad оснащений великою кількістю сенсорів для збирання та передавання даних різної складності, для наведення та відстеження ворожих цілей. Встановлений легкий бойовий модуль дозволяє використовувати цю мобільну платформу як окремих аутпост у найважчих та екстремальних умовах цілодобово.

Фахівці повідомили, що при вазі в 1500 кг робот здатен розвивати швидкість у 20 км/год, а тяглове навантаження сягає 1000 кг. Також відомо, що акумулятор спроможний працювати близько 2-х годин. За словами розробників, родзинкою даного робота є конструкція, яка включає в себе

повний привід кожного колеса, свій редуктор та унікальну систему рами, яка стабілізує роботу робота і дозволяє йому рухатися на нерівній поверхні, як гусениця, мінімізувавши вірогідність перекинутися. До речі, кут підйому у гору Ironclad'a досягає 35 градусів.

Крім того, приватне підприємство Roboneers продемонструвало ще один робот під назвою Camel. Розробники повідомили, що широка площа мула Camel дозволяє перевозити вантаж, а також, у випадку відкритого вогню, вона за потруби слугує щитом для відходу військових. Цей залізний мул, оснащений багатьма сенсорами, надає повну картинку у 360 градусів. При вазі робота в 500 кг його тяглове навантаження сягає 1000 кг, а швидкість 20 км.

За словами інженерів, обидві роботизовані платформи мають уніфіковану систему колісного шасі – це повнопривідна 4x4 система з незалежним керуванням кожним колесом, що різко зменшує ймовірність буксування чи перевертання платформи – незалежно від глибини чи куту нахилу перешкод. Конструктори запевняють, що обидві платформи інтегруються з системами розвідки та дронами. Гібридне енергообладнання забезпечує їхнє тихе

переміщення. Кожну з платформ можна оперативнo використо- вувати для віддаленого запуску без- пілотних літальних апаратів. При цьому безекіпажні платформи ма- ють достатню потужності для за- безпечування потреб військових підрозділів в електроенергії при виконанні задач у позаміських умовах.

Створена компанією Roboneers інша бойова роботизована плат- форма – Fahd, – призначена для здійснення місій розвідки, спо- стереження та виявлення цілей, а також забезпечення вогневої підтримки та безпеки військових, що знаходяться на передовій.

Fahd UGV може виконувати задачі у віддалених районах, не- доступних чи надто небезпечних для військових. Платформа до- статню проста і зрозуміла в ек- сплуатації. Кожне колесо має влас- ний електродвигун з приводом, що забезпечує стійкість платфор- ми на будь якій місцевості. Дис- танційне керування платформою здійснюється за допомогою безпі- лотника-ретранслятора, що збіль- шує дальність управління до 5 км. Модульність системи дозволяє за необхідності проводити швидко заміну будь-яких елементів. Ста- левий корпус доповнює модерні- зована броня, що захищає його від 7,62-мм куль. На платформі

встановлена автоматична турель «Шабля» з 7,62-мм кулеметом. У перспективі платформа може бути озброєна 12,7-мм кулеме- том, автоматичним гранатометом, протитанковими ракетами, а та- кож додатковим корисним наван- таженням: РЛС, системами зне- шкодження вибухових пристроїв, маніпуляторами тощо.

У платформі реалізовано низку цікавих рішень. Так, для з'єднання частин платформи ви- користано спеціальний поворот- ний механізм, а кожне колесо має власний мотор. Гібридна силова установка забезпечує рух плат- форми як на дизелі, так і на за до- помогою генератора, що живить електромотори. Сталевий корпус платформи доповнює модернізо- вана броня.

Ще одним виробом компанії Roboneers є Jamal UGV – тран- спортна роботизована платфор- ма, призначена для виконання задач логістики та евакуації на бо- йовій лінії та за її межами. Гібрид- на трансмісія дозволяє платформі працювати протягом декількох тижнів у режимі спостереження, збираючи та зберігаючи відео та дані з датчиків для подальшої об- робки. Незалежне управління ко- лесами та шасі з гнучкою рамою забезпечують стійке положення на пересіченій місцевості та крутих

схилах. Платформа JAMAL може бути інтегрована з системами C4ISR, безпілотними літальними апаратами, а також як платформа для постачання дронів та стартового майданчика. У перспективі платформу буде оснащено пристроєм для безконтактної зарядки безпілотників, також розширено зону дистанційного управління та спостереження до 30 км.

«Наразі ми співпрацюємо з військовими відомствами та військовими частинами і маємо позитивні відгуки відповідно від людей, які можуть користуватися такою технікою. А щодо майбутніх контрактів, то це все залежить від нас та від відповідних державних замовників. Сьогодні ми працюємо в цьому напрямку — проведемо тести, готуємося до військової прийомки, і я гадаю, що в цьому році будемо вже мати більш конкретнішу інформацію», – розповіла Катерина Оверченко, співзасновник і головний маркетолог «Roboneers».

Як розвинути роботизовані технології? На переконання Катерини Оверченко, задля утворення підрозділу бойових робіт за приклад можна брати як це робилося закордоном, вивчати їх досвід, адаптувати під наші реалії та впроваджувати, а одним з напрямків розвитку НРК є як раз

формування підрозділу, який буде використовувати роботизовану техніку не лише на тестувальному рівні, а й для виконання задач у активних бойових діях.

«Я розумію, що наразі в Україні склалася ситуація, що у нас триває війна, і більшість фахівців виходить з того, що в нас немає часу на «розкачуватися», а тому, треба робити все дуже швидко, але цей прискорений режим не має знецінювати таку річ як обґрунтованість та якість. Найперше, на мою думку, що нам потрібно зробити, це прописати чітку дорожню мапу з розвитку роботизованих систем в Україні. Мапа необхідна щоб зрозуміти, які плани та перспективи у нас короткострокові, а які довгострокові, і як саме ми будемо досягати наших цілей, які сторони та відомства відповідальні за які напрямки та за які кроки та в яких сферах. Коли ми говоримо про роботизовану техніку, ми так само говоримо і про радіозв'язок, про GPS системи і про кібербезпеку, різноманітні програми, про хмарне збереження даних, обробку даних, інженерію, сумісність стандартів. Тобто, дуже багато напрямків які пов'язані між собою. Є багато приватних підприємств, державних підприємств, і наразі, коли в Україні досі немає чітко визначеного, так би мовити, загаль-

ного стандарту, досить нелегко визначитися з підприємством та конкретним роботом для державного замовлення. Як, наприклад, робот однієї компанії буде працювати з компонентами іншої, якщо вони працюють на різних програмах. Окрім того ми ще не згадували про навчання, експлуатацію, ремонтно-технічну базу, утилізацію. Тобто, це дуже величезний обсяг робіт. Для цього не потріб-

но створювати нові організації та міністерства. Наразі у нас є достатньо фахівців, експертів, виробників як на державному рівні так і серед приватного сектору які можуть систематизувати роботу та виробити методи досягнення успіху, щоб реалізувати – ось на це потрібна політична воля», – пояснила Катерина Оверченко, співзасновник і головний маркетолог «Roboneers».

Технології створення бронемашин та сучасних мінометів



Активна робота приватного Конструкторсько-виробничого підприємства «Українська бронетехніка» розпочалася в 2015 році з розробки та виробництва спеціалізованих броньованих автомобілів (СБА). Нині, незважаючи на ще досить юний вік, компанія вже є відомим в Україні постачальником озброєння та військової техніки (ОВТ) силам оборони України. Спеціалізується на проектуванні та виробництві техніки військового і цивільного призначення. Крім того, підприємство не лише розробило для ЗСУ сучасну колісну базу для різних типів озброєння, але й опановує виробництво, зокрема, самохідного міномету, зенітної установки, мінометів різних калібрів та боеприпасів до них. В ході виробництва (ОВТ) підприємство використовує інноваційні технології, що часто робить продукцію унікальною.

Технології у розробках бойових машин

Свого часу підприємство взяло курс не просто на розробку броньованих позашляховиків, але й на можливість оснащення їх сучасним озброєнням, тобто на створення універсальної колісної бази для різних типів озброєння. Вже з'явилися переконливі результати. Так, у військовому параді на честь 30-ти річчя Незалежності України взяли участь ББКМ «Новатор», оснащені протитанковими ракетними комплексами (ПТРК) «Скіф» (Стугна), та MRAP «Варта», оснащені американськими ПТРК FGM-148 Javelin. На підприємстві повідомляють, що самохідний мобільний комплекс на базі «Новатора» з ПТРК «Скіф»¹ наразі проходить завершальні етапи дослідно-конструкторських за-

1 [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D1%96%D1%84_\(%D0%9F%D0%A2%D0%A0%D0%9A\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D1%96%D1%84_(%D0%9F%D0%A2%D0%A0%D0%9A))

ходів, тоді як комплекс FGM-148 Javelin на базі MRAP «Варта» вже перебуває на бойовому забезпеченні спеціалізованих підрозділів ПТО Сухопутних військ ЗСУ.

«Сучасні методи ведення бойових дій виявили необхідність підвищення мобільності протитанкових розрахунків, створення мотопіхотних з'єднань протитанкової боротьби, – зазначив генеральний директор «Української бронетехніки» Владислав Бельбас. – Самохідні протитанкові радянські ракетні комплекси 9П148 з ракетами «Конкурс» на базі БРДМ-2 і «Штурм-С» є застарілими та потребують оперативної заміни на сучасні колісні високопрохідні броньовані платформи, оснащені бойовими модулями з вітчизняними ПТРК типу «Скіф» (Стугна), а також сучасними всепогодними засобами наведення й управління вогнем».

Варто зазначити, що КВП «Українська бронетехніка» є єдиним вітчизняним виробником рухомих колісних платформ для підрозділів протитанкової оборони, що допущені до експлуатації в ЗСУ, окрім самих танків Т-64 і єдиного Т-84 «Оплот».

Не менш показовим прикладом інтеграції позашляховика у бойову платформу став безпілотний авіаційний комплекс (БАК)

Ram II, створений на базі ББКМ «Новатор». БАК RAM II – це високоточний ударний баражуючий безпілотний авіаційний комплекс, здатний наносити точні та ефективні удари по ворожих силах та мінімізувати супутні збитки при використанні у міській місцевості. Бойовий радіус такого безпілотної – до 30 кілометрів, а крейсерська швидкість переміщення завдяки використанню ББКМ становить 70 км/год. На підготовку до польоту бойового дрону необхідно близько 10 хвилин. Його бойова частина має вагу 3 кг, а максимальна підйомна вага безпілотної 8 – 10 кг. Напевно, тут важливо додати, що завдання розпізнавання об'єктів апаратурою безпілотної перенесене від можливостей зорового сприйняття людини в машини та комп'ютери. Система стеження дозволяє оператору використовувати підвіс з камерою для вибору статичних та рухомих цілей у полі зору камери. Для подальшої обробки є функція збереження скріншотів та відеофрагментів. В БАК інтегровано елементи штучного інтелекту.

За рахунок розвитку можливостей модульної зборки конструктори підприємства розробили ББКМ «Новатор» із бойовим дистанційно керованим модулем, оснащеним кулеметом типу НСВ

12,7 мм. Це сучасна високоточна багатоцільова збройова система третього покоління. При цьому, дистанційно керований бойовий модуль призначений для використання в статиці та динаміці на наземних стаціонарних, наземних мобільних і морських платформах. За вимогою замовника модуль може бути оснащений будь-яким типом кулемету та автоматичного гранатомету.

Важливо згадати, що під час виробництва ОВТ КВП «Українська бронетехніка» розробило, запатентувало і широко застосовує технологію зварювання сталі, яка стала надбанням підприємства завдяки спільним розробкам із партнерами. Така технологія дозволяє зберегти характеристики броньованої сталі при зварюванні. До речі, на ринку України «Українська бронетехніка» є єдиною компанією, що працює зі шведською сталлю твердістю 560 НВ (це найбільший показник твердості у порівнянні із сталями, що обирають інші вітчизняні виробники бойових машин, – 500 НВ).

«Питання обробки матеріалів – непересічне, воно відноситься до ключових та напряду пов'язане із мінною стійкістю автомобіля. Наші машини ніколи не прострілювали на випробуваннях, в тому числі у місцях

зварювання. Важливо розуміти, що є методика зварювання різних елементів. Вона розроблялася нами з постачальниками і спільно з Інститутом електрозварювання НАНУ імені Є. О. Патона. При випробуваннях прострілюються всі шви, замки і т.д. Наша технологія витримала всі випробування. Це переконлива перемога, що досягнута завдяки поєднанню сучасних технологічних рішень і вдалого вибору матеріалів», – пояснив гендиректор компанії В. Бельбас².

На підприємстві також триває робота над перспективними проектами і дослідно-конструкторськими роботами (ДКР). Наприклад, з розробки мобільного протитанкового ракетного комплексу «Кларнет». А ще – 30-мм гранатометного пострілу до автоматичного гранатомету АГС-17 та 40-мм гранатометного пострілу до підствольного гранатомету ГП-25.

Крім того, підприємство продемонструвало ще одну надважливу технологію. «Українська бронетехніка» представила ін-

2 <http://opk.com.ua/%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80-%D0%BA%D0%B2%D0%BF%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0-%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B5/>

вестиційний проєкт створення швидкозмінних модульних конструкцій-трансформерів, що дозволяють змінювати призначення броньованих автомобілів, для потреб Збройних Сил України. Швидкозмінні конструкції побудовані на модульному принципі при використанні на єдиному базовому шасі «Новатор». Така система значно підвищує ефективність використання військової техніки, підсилюючи характеристики ББКМ, що є критичними для виконання конкретного бойового завдання, і нівелюючи опції, що не є суттєвими в поточній ситуації.

«Основною проблемою споживачів є необхідність в використанні широкого спектру спеціалізованих зразків, що потребує великих термінів навчання особового складу, великої кількості необхідної для закупівлі техніки, – зазначив керівник перспективних проєктів Михайло Мосін. – Ми пропонуємо розробити одне спеціалізоване шасі з уніфікованими місцями встановлення спеціально розроблених модулів, що дозволяють у короткі терміни змінювати призначення зразка та адаптувати його до необхідних умов роботи. Така трансформація знижує навантаження на підготовку водіїв-механіків, підвищує рівень ремонтопридатності, дозволяє

збільшити надійність зразків та зменшити матеріальні бази зберігання модулів»³.

Технології створення мінOMETІВ

Станом на середину 2021 року було завершено державні випробування мінOMETа калібру 120 міліметрів МП-120 розробки підприємства «Українська бронетехніка». Особливістю виробництва мінOMETа є використання сучасних матеріалів, технологій виготовлення ствола та інших елементів. В конструкцію мінOMETа також внесені зміни. Так, розроблена принципово нова опорна плита, яка, на відмінну від плити конічної форми, встановлюється горизонтально і може присаджуватися в землю пострілами. За такого підходу мінOMET не потребує додаткового часу на підготовку позиції і краще тримається в ґрунті під час стрільби. Нова конструкція двоноги покращує ергономічні властивості для навідника. Крім того, зменшено горизонтальну хиткість, поліпшено конструкцію амортизаторів. Запобіжник від подвійного зарядження отримав низку конструктивних змін, які покращили надійність його робо-

3 <https://ukrarmor.com/uk/news-uk/ukra%D1%97nska-bronetehnika-finalist-sikorsky-challenge-2021/>

ти. Слід зазначити, що саме вихід з ладу запобіжників на мінометах «Молот» призводив до того, що їх знімали, а це спричиняло випадки подвійного заряджання та розриву мінометів. Також у конструкцію МП-120 упроваджено колісний хід з широкою колісною базою простої конструкції, що дозволяє буксирувати міномет за будь-якою машиною без додаткового обладнання.

Ще однією проривною розробкою підприємства «Українська бронетехніка» стало створення на замовлення Міністерства оборони України 120-мм мобільного мінометного комплексу «Смерека». Його розроблено^{4,5} на базі MRAP «Варта». Комплекс розрахований на використання мінометів 2Б11 або МП-120. Міномет обладнано системою автоматичного розгортання і складання та автоматичного горизонтального і вертикального наведення. Також є система отримання даних від зовнішніх джерел, а наведення та регулювання відбувається за допомогою сенсорних планшетів. Мобільність і ефективність ведення вогню є найважливішими умовами ефек-

тивних бойових дій в контексті сучасної боротьби з противником, коли необхідно швидко здійснити атаку та вийти з зони ураження. Заявлена дальність стрільби до 7,1 км. До речі, «Смерека» з'явилася на світ за умов державного фінансування, що свідчить про визнання замовником науково-технічного потенціалу компанії. Наразі міномет проходить заводські випробування.

Сама ідея створення самохідного 120-мм міномета фахівцями вважається дуже потужною. Навіть у СРСР вона не була реалізована – через надзвичайний удар на плиту під час пострілу. Точніше, в Радянському Союзі напередодні його розпаду була створена НОНА – нове зброя наземної артилерії, що стріляє мінами калібру 120 мм. Точна та універсальна. Але в Україні їх замало. А от розробники комплексу «Смерека» розв'язали проблему удару на плиту креативним способом – через вивантаження міномета на платформу та підвішування ствола в протилежних пристроях. Таке компонування значно покращує купчастість стрільби. Поява «Смереки» в українській армії може суттєво посилити Сухопутні війська ЗСУ та Десантно-штурмові війська і дозволить застосовувати новітні тактичні прийоми проти ворога.

4 https://lb.ua/economics/2021/07/22/489927_ukrainskiy_minomet_perspektivi.htm

5 <https://www.ukrmilitary.com/2020/12/smereka-video.html>

Технологія створення важкої бойової машини піхоти (БМПВ)



Однією із найперспективніших вітчизняних розробок у сфері важкої бронетехніки є важка бойова машина піхоти (БМПВ) «Вавілон», що розробляється ТОВ «Інженерна група «Арей» за державним оборонним замовленням Міністерства оборони України. При цьому показово, що розробка ведеться за стандартами НАТО. БМПВ «Вавілон» — це сучасна важка бойова машина піхоти, з гібридною силовою установкою, новітньою цифровою системою управління, надсучасним броньовим і додатковим захистом не нижче STANAG 6.

Машина створюється на базі ходової танку Т-64. Повна бойова маса цієї машини 36 тонн. Екіпаж – 3 особи; десант – 8 осіб. Інженерною групою «Арей» розробляється також окремий варіант бойової машини на базі ходової частини танку Т-84, а цифровий єдиний комплекс управління роз-

робляється з урахуванням вимог щодо стандартизації та уніфікації озброєння та військової техніки (ОВТ) і може застосовуватись на інших зразках військової техніки. В розробці БМПВ «Вавілон» реалізуються основні вимоги НАТО щодо військової техніки при виконанні бойових задач.

Зокрема, йдеться про наступні критерії.

Захищеність і максимальні бойові спроможності БМПВ «Вавілон» на полі бою забезпечують:

- а) системи броньового і додаткового захисту;
- б) модулі додаткового захисту із оригінальною бронезаливною, захисними екранами, плитами «підкладки»;
- в) особлива конструкція корпусу, який побудований за принципом рознесеного бронювання.

Бронемакети корпусу пройшли п'ять етапів успішних випробувань і витримали обстріли снарядами 30 мм з відстані 200

метрів та кумулятивними і бронебійно-підкаліберними снарядами 125 мм з відстані 500 метрів. Підвищена динамічність і маневреність БМПВ «Вавілон» досягається за рахунок застосування гібридної силової установки. При повній бойовій масі машини у 36 тонн гібридний привід забезпечує максимальні тягові характеристики у всіх діапазонах руху на всіх передачах.

До складу силової установки входить: двигун TCD16.0V8 DEUTZ та електромашини потужністю до 500 кВт. Потужність основного двигуна — 768 к.с.; разом з гібридним приводом – 1080 к.с. Гібридний привід дозволяє підвищити максимальний крутний момент і покращити тягові характеристики у всіх діапазонах руху на всіх передачах. Використання гібридного приводу забезпечує роботу БМПВ «Вавілон» у наступних режимах: 1) робота від основного двигуна; 2) тільки електричний привід; 3) комбінований режим роботи, при якому динамічні характеристики шасі підвищуються за рахунок електромашин; 4) робота в режимі генераторної установки.¹

До того ж, здатність БМПВ «Вавілон» рухатись на електро-

приводі мінімізує теплові випромінювання і шумову помітність.

Для максимального виконання бойових завдань передбачено дублювання основних керуючих електронних систем механічними, а також можливість використання тягових акумуляторних батарей та автономного енергоагрегату при виході з ладу основної силової установки. Енергоагрегат, встановлений у кормовій частині машини, знаходиться в окремому заброньованому відсіку і має всі необхідні системи для автономної роботи. Живлення здійснюється від паливної системи машини, а вироблене тепло може використовуватись для обігріву машини або передпускової підготовки при запуску основного двигуна. На енергоагрегаті встановлено компресор кондиціонера, інтегрований у кліматичну систему. Енергоагрегат дозволяє забезпечити електроенергією всіх споживачів машини при непрацюючій основній силі вий установці, а також проводити зарядку основних і тягових акумуляторних батарей.

«При розробці БМПВ «Вавілон» нашою командою, окрім вогневих характеристик, які залежать виключно від замовника, у якості пріоритетів визначені – маневреність, захищеність, поінформованість, модульність, зруч-

1 <http://opk.com.ua/стало-відомо-про-хід-розробок-важкої-б/>

ність, максимальна безпечність при експлуатації, а також її технологічність за нинішнього стану промисловості України», – розповів в інтерв'ю інформаційному агентству «ОПК» Сергій Степанов – генеральний конструктор ТОВ «Інженерна група «Арей»². За словами Степанова, для максимальної захищеності машини застосовується принцип рознесення бронювання і найновіші досягнення в матеріалознавстві при створенні спеціальних міжшарових бронезаливок. Передбачено встановлення захисних екранів і решіток. Протимінний захист днища гарантується не лише його конструкцією, але й додатково – за рахунок пластів акумуляторних батарей і спеціальних порожнин. Результат: на всіх етапах випробування обстрілом ця нова конструкція корпусу і додаткового захисту пройшла успішні випробування. Вона вже може використовуватись на інших зразках бронетехніки. Однак, на превеликий жаль, за словами генконструктора, акти з результатами випробувань лежать у замовника без жодної реакції.

«При створенні БМПВ «Вавилон» застосовано принцип «командної централізації», – також

розповів Степанов. «Тобто, все встановлене на машину обладнання підключається до центрального обчислювального блоку Інформаційно-керуючого комплексу. Для складних систем (як наприклад, система управління вогнем) застосовані підструктурні блоки, які, в свою чергу, підключені до центрального. Така ієрархія побудови дозволяє виконувати самодіагностику всієї машини, визначати її працездатність, контролювати дані про стан її вузлів, видавати управляючі команди, а також зберігати в архіві і готувати до передачі іншим користувачам поточною інформацію. Єдиний комплекс управління об'єднує у собі всі системи машини, пульти управління і введення команд, навігацію, зв'язок, дозволяє обмінюватися поточною інформацією із зовнішніми користувачами і робить машину повноцінним учасником бойової операції. За будь-яких обставин зберігається керованість машини. Для цього всі виконавчі пристрої мають взаємодоповнюючі механізми управління: механічний, (дублюючий); електричний і дистанційно керований»³.

Бойовий модуль машини створено за принципом “виносної

2 <http://opk.com.ua/генконструктор-і-арей-с-степанов/>

3 <http://opk.com.ua/генконструктор-і-арей-с-степанов/>

зброї” і оснащено ракетно-гарматним, стрілецьким озброєнням, новоствореними стабілізованим прицільним комплексом, цифровою системою управління вогнем з балістичним обчислювачем і функцією автоматичного супроводження цілі. На БМПВ «Вавілон» встановлюються стабілізовані панорамні прилади спостереження і прицілювання з телевізійними камерами, лазерним далекоміром та тепловізором. На баштовому модулі встановлюється новітній комплекс виявлення лазерного випромінювання з системою постановки аерозольних завіс.

Озброєння: 30-мм автоматична гармата типу 2А42, спарена з 7,62-мм ПКТ, кулемет НСВ-12,7мм, що встановлений на модулі виносного озброєння, автоматичний гранатомет УАГ-40, ПТРК “Бар’єр” з каналом керування ракетним комплексом. На баштовому модулі застосовуються високоточні приводи з електронною системою управління. Однак при цьому залишаються механічні приводи-дублери.

Баштовий модуль БМПВ розроблено з можливістю перезарядки з середини бойового відділення, без відкривання люків, — як основного озброєння, так і пускової установки протитанкових

керованих ракет (ПТКР). Таке рішення реалізовано вперше у світі. У транспортному положенні контейнери ракет знаходяться у корпусі башти, у бойовому — виводяться за її межі. Укладка боєкомплекту передбачена в середині башти.

Для БМПВ «Вавілон» вперше в Україні розроблено цифровий Єдиний комплекс управління (ЄКУ), який об’єднує в собі основні системи управління машиною – а саме, систему управління вогнем, систему управління рухом та систему життєзабезпечення. Інформаційно-керуюча система побудована на низькорівневих контролерах (реалізовано на військовій техніці вперше). ЄКУ забезпечує максимально правильне управління бойовою машиною, застосування озброєння, вибір оптимальних режимів роботи, контролю показників, можливість інформаційного обміну даними в загальній структурі підрозділу, ведення записів в архів, аналіз стану усього устаткування, «опитування» показників датчиків і виведення необхідної інформації на монітори. Для ЄКУ було розроблено і випробувано 56 блоків, що забезпечують функціонування різних систем і агрегатів машини, визначена елементна база, виконані розрахунки по робочих

параметрах і прораховані частотні характеристики комутаційних комплектів. Блоки побудовані з використанням контролерів, запрограмованих на низькому рівні апаратними командами, що забезпечує швидку обробку даних і мінімізує можливість виникнення збоїв і несправностей, а також виключають можливість впливу шкідливих програм і вірусів.

Система управління озброєнням передбачає незалежну бойову роботу бойового модуля і модуля виносного озброєння. Командир і оператор-навідник мають можливість вибору управління модулями; передбачені команди «дубль».

Крім того, для БМПВ «Вавілон» розроблено нові засоби розвідки, виявлення і запобігання загрозам, зокрема, і за рахунок розробленої системи виявлення лазерного випромінювання. Для оперативної оцінки ситуації і можливості безпечно здійснювати маневри у русі на машину встановлюються камери кругового огляду. Екіпажу БМПВ «Вавілон» забезпечено найвищий рівень поінформованості. Конструкторами розроблені оптичні пристрої, високоточні приводи наведення і позиціонування для принципово нової цифрової системи управління вогнем, розширені можливості якої значно підвищують рівень

ситуативної обізнаності команди та екіпажу і максимально забезпечують виявлення, супроводження та враження цілі. На машині встановлено необхідну кількість пристроїв, що забезпечують екіпаж інформацією про ситуацію навколо машини і стан самої машини. За внутрішній стан відповідає центральний обчислювальний блок, який виводить на монітори відповідну інформацію і видає рекомендації щодо подальших дій. Аналіз навколишнього простору здійснюють пристрої спостереження: оптичні оглядові прилади і телевізійні камери кругового огляду, прицільно-пошукові й інші прилади для визначення і запобігання загрозам. Розробка першого в Україні повного цифрового комплексу управління дозволяє продовжити створення на його базі дистанційно-керованих і роботизованих машин.

Також на БМПВ «Вавілон» встановлюється уніфікована система запуску димових гранат та термічна димова апаратура багаторазової дії, що функціонує на дизельному паливі.

Машина, до того ж, здатна долати водні перешкоди глибиною до 5 метрів (зі встановленим обладнанням підводного водіння).

Відкрита архітектура машини дозволяє формувати машини різ-

ного призначення і складу шляхом установки інших варіантів ходової частини, функціонально-агрегатних відсіків, озброєння та інженерного устаткування – перш за все, навісних броньованих модулів, за допомогою яких можна змінювати рівень захисту і відновлювати захищеність навіть в польових умовах. Такий підхід дозволяє також оперативно застосовувати заміну різних типів баштових модулів, озброєння й різних вузлів. Це, в свою чергу, розширює тактичні можливості БМПВ при виконанні оперативних завдань, а також спрощує проведення регламентних робіт і ремонту.

За словами Сергія Степанова, машина розробляється з можливістю використання існуючих ходових танків Т-64 та Т-84. У найближчих планах – розробка модернової оригінальної універсальної ходової, яка може використовуватись при розробці перспективного українського танка і сімейства бойових та інженерних машин. Якщо виходити з критеріїв уніфікації та стандартизації, спільним для цих машин є конструкція корпусу, системи броньового і додаткового захисту, єдиний комплекс управління, що об'єднує цифрову систему управління вогнем, цифрову систему

управління рухом і цифрову систему управління системами життєзабезпечення.

«Особлива увага нами завжди приділялася «дрібницям», – розповів Степанов. «Від самого початку ми зіткнулися з питанням простих виконавчих пристроїв. Різні датчики, що застосовуються на техніці спеціального призначення у Збройних Силах України, як правило, – російського виробництва і побудовані за аналоговим принципом роботи. Оскільки на машині застосовується нова цифрова система управління, відповідно, були розроблені нові цифрові датчики і виконавчі пристрої. Така ж ситуація і з складнішими агрегатами.

Управління системами машини реалізовано на АРМ (автоматичних робочих місцях), які обладнані моніторами для виведення зображення з прицільно-пошукових приладів і системи кругового огляду, а також необхідну технічну та оперативну інформацію, яка виводиться на іншу групу моніторів, що розташовані на панелі АРМ. Всього таких робочих місць три (для кожного члена екіпажу). Кожен АРМ підключається до обраної системи і відображає властивий тільки їй інтерфейс. Так, наприклад, для водія виводиться інформація про стан силової уста-

новки, запас палива, швидкість руху, обрану передачу коробок передач і т.д, а для оператора навідника – дані про положення башти, обраного озброєння, залишку боєкомплекту, інформації про ціль і т.д. Доступна функція короткочасного доступу до інших систем (водій може подивитися на положення башти під час складного маневру або паркування. Відповідно до завдань і ситуації, командир машини може вибрати управління для будь-якого члена екіпажу або перемкнути управління на себе. Це здійснюється за допомогою іммобілайзера, який одночасно є і електронним ключем, що визначає права доступу і функціональні можливості машини. За своєю суттю, іммобілайзер – це коммутатор-перемикач між АРМ і системами машини і через нього передбачена можливість підключення та віртуальних операторів. А це вже величезний крок до дистанційно керованих і роботизованих машин. Ця величезна робота почалася задовго до початку виконання державного оборонного замовлення (ДОЗ). БМПВ «Вавілон» вдало об'єднує в собі всі попередні напрацювання», – підсумував Степанов.

Розробники передбачили, що базове шасі БМПВ «Вавілон» може бути заміною російського базового шасі для 2С3 («Акація»),

2С1 («Гвоздика»), ЗСУ23-4 («Шилка»), 2С6 («Тунгуска»).

Не менше уваги конструкторами присвячено створенню безпечних та комфортних умов для роботи і перебування екіпажу та десанту. Вперше у військовій техніці реалізовано рішення, що дозволяє вести роботу з озброєнням (перезарядка, обслуговування), не залишаючи заброньований простір. Максимальному комфорту сприяють анатомічні протимінні сидіння з ремнями безпеки, ергономічні пульти управління, фільтровентиляційна і кліматична установки. Передбачена можливість організації місць для сну і відпочинку, наявні пристрої підігріву води і їжі і т.д. Це важливо, оскільки умови перебування у машині впливають на стомлюваність екіпажу, що, у свою чергу, напряму впливає на ефективність виконання бойових завдань⁴.

БМПВ «Вавілон» — це новітня розробка українських конструкторів. Машина має більше 200 нових складників, що забезпечують її значні переваги над іноземними аналогами, зокрема, за вогневими характеристиками, показниками поінформованості, захищеності, живучості, динамічності та маневреності.

4 <http://opk.com.ua/важка-бойова-машина-піхоти-вавілон/>

Про деталі розробки машини, а також своє бачення подальшого розвитку української оборонної промисловості, та можливі напрямки розвитку державно-приватного партнерства розказав генеральний конструктор ТОВ «Інженерна група «Арей» Сергій Степанов зазначив наступне:

«Звісно, у найкоротші терміни хочемо виготовити дослідний зразок важкої бойової машини піхоти «Вавілон». З самого початку свого існування, команда фахівців ІГ «Арей» визначила для себе шляхи розвитку бронетехніки відповідно до реалій сьогодення. Найголовніший фактор – життя людей, які будуть експлуатувати розроблену нами техніку і воювати на ній. Виходячи з цього, були визначені основні критерії конструкції і складових частин машини. На БМПВ «Вавілон» – нова гібридна силова установка, новий бойовий модуль, перша в Україні цифрова система управління озброєнням, нова система броньового і додаткового захисту. Для «Вавілона» було розроблено більше 200 нових вузлів і агрегатів. Нові розробки торкнулися всіх груп, які входять до складу бойової машини, і для кожної з них було запропоновано своє оригінальне рішення. Машина володіє значним потенціалом. Рі-

шення, покладені в основу БМПВ, можуть застосовуватися і на інших зразках військової техніки.

Що стосується розвитку технологій цього сегменту, керівництво Інженерної групи «Арей» бачить наступні можливості.

Перше. Вимоги замовника повинні відповідати нинішньому рівню розвитку науки і техніки. А щоб вони відповідали, повинні бути військові і технічні професіонали у самому Міноборони. Між замовником і розробником повинен бути технічний діалог технічно грамотних сторін. Погодьтеся, не можна назвати нормальною ситуацію, коли у тактико-технічному завданні (ТТЗ) на сучасну машину із цифровими системами управління, немає вимог до програмно-апаратного комплексу і програмного забезпечення, а від замовника звучить – якщо цього у ТТЗ немає, то нам це і не треба.

Друге. Має бути спрощений порядок виконання оборонних замовлень і орієнтація на результат. Після укладення договору повинен діяти виключно юридичний механізм – виконавець у відповідності до встановлених термінів має надати готовий і якісний продукт. Розбиття робіт на етапи й підетапи затягує процеси нових розробок на роки, значно збільшуючи фінансові витрати. Приклад вико-

нання дослідно-конструкторської роботи ДКР «Вавілон» – часові інтервали між етапами значно перевищують розрахункові терміни на виготовлення самого дослідного зразка і фінансово вимотують підприємство. Іншими словами, якби державний контракт не був розбитий на 5 етапів, а зводився до кінцевого результату – отримання дослідного зразка і комплекту робочої конструкторської документації, то Міноборони мало б вже завершений дослідний зразок і відкоригований комплект РКД за результатами державних випробувань.

Трете. Потрібно максимальне сприяння транснаціональним контактам, звісно, з урахуванням українських і міжнародних санкцій. До прикладу, більше року ТОВ «Інженерна група «Арей» подало документи і отримало всі належні погодження на внесення до Постанови КМУ 1228 від 12.07.99 «Про надання суб'єктам господарювання повноважень на право здійснення експорту, імпорту товарів військового призначення та товарів, які містять відомості, що становлять державну таємницю». Більше року документи перебували у Міністерстві з питань стратегічних галузей промисловості України без руху, що значно ускладнює пряму закупівлю

елементної бази до розроблених електронних приладів.

Жодних значних стимулів з боку держави при виконанні розробки в ТОВ «Інженерна група «Арей» не відчули. Від Міноборони було отримано лише один документ – тактико-технічне завдання на розробку дослідного зразка «Вавілон». Будь-який науково-технічний супровід був, на жаль, відсутній. Як не було й жодних повідомлень про прикладні розробки чи ноу-хау, які можуть застосовуватись на військовій техніці, а така інформація повинна збиратись і аналізуватись у наукових установах оборонного відомства. Так само науковими установами Міноборони повинні збиратись і систематизуватись дані щодо застосування ворогом стрілецького, гарматного і ракетного озброєння по українській бронетехніці, характеристики уражень бронетехніки. Для конструкторів це надважлива інформація, яка дає можливість відпрацювати нові механізми захисту військової техніки. То ж, моніторинг усіх новинок, як вітчизняних, так і закордонних, здійснювався підприємством самостійно, а фактичний супровід, коментарі, рекомендації і побажання було отримано безпосередньо від бійців ЗСУ.

Україна все ще володіє унікальним потенціалом у військово-

во-промисловій сфері. Є цілий ряд розробок, які не поступаються, а в деяких випадках і перевершують світові аналоги, але для їх реалізації потрібні комплексні рішення. На жаль, держава стимулює відтік технічного потенціалу з України. Навіть за роки війни з України виїхало чимало толкових фахівців, а цілі підприємства змінили реєстрацію на країни Європи й Азії. Такі пропозиції неодноразово надходили і нам. Однак, ми все ще віримо в те, що держава, і Міноборони у першу чергу, змінить підходи у роботі з виробниками і новітні зразки бронетехніки українських розробників у першу чергу будуть поповнювати нашу армію. На нашому підприємстві працюють досвідчені військові конструктори й інженери, які створювали кращі зразки бронетехніки за радянських часів. Їхні знання дуже важливі для нинішнього покоління конструкторів. «Арей» на сьогодні є не лише

розробником військової техніки, але й школою танкобудування, де акумулюються конструкторський досвід.

Щодо кооперації з державою в ТОВ «Інженерна група «Арей» кажуть наступне. Створювати можна будь-що, якщо є результат. До прикладу, група розробників однієї науково-виробничої структури розробили установку електромагнітного озброєння. Для її реалізації потрібен транспортний засіб, що має велику енергетичну потужність. Зокрема, на «борту» БМПВ «Вавілон» за рахунок електромашин забезпечується вироблення енергії до 500 кВт. Тобто, результатом нашої кооперації має стати принципово новий комплекс протиповітряної оборони. І цей проект міг би об'єднати групи розробників. При цьому надзвичайно важливо мати прозорі та виважені умови, завдання і «правила гри» для усіх учасників.

Розвиток технологій радіолокації (в межах діяльності створюваного холдингу «Радарні системи»)

В рамках трансформації держконцерну «Укроборонпром» мають утворити кілька галузевих бізнес одиниць за принципом галузевої синергії компетенцій: ракетобудівної, авіаційної, авіаремонтної, бронетанкової, радарних та морських систем¹. В перспективі згідно з планами першим холдингом мають стати «Радарні системи». Юрій Пащенко, директор найбільшого з підприємств новоутворення – Науково-виробничого комплексу «Іскра», – зазначив про передбачену реалізацію функцій холдингу у чотирьох сферах: Повітряні сили ЗСУ, Сухопутні війська ЗСУ, Військово-морські сили ЗСУ та Програми цивільного призна-

чення. Задля виконання функцій підприємства холдингу розроблятимуть нову техніку, готуватимуть нові виробництва та серійно випускатимуть нову техніку, здійснюватимуть поточний і капітальний ремонт техніки, модернізуватимуть вітчизняні зразки та забезпечуватимуть системну інтеграцію військової техніки іноземного походження.

Відповідно до завдань визначено й головну місію холдингу «Радарні системи»: надання комплексних високотехнологічних рішень в галузі радіохвильової детекції для задоволення потреб сил безпеки та оборони держави, а також експорту до країн партнерів в рамках військово-технічного співробітництва.

Досягнення в радіолокаційній галузі та перспективи розвитку технологій

КП «НВК «Іскра» завжди славилася своїми виробами, які

¹ <http://opk.com.ua/%d0%b7%d0%b0%d0%bc%d0%b5%d1%81%d1%82%d0%b8%d1%82%d0%b5%d0%bb%d1%8c-%d0%b3%d0%b5%d0%bd%d0%b4%d0%b8%d1%80%d0%b5%d0%ba%d1%82%d0%be%d1%80%d0%b0-%d0%b3%d0%be%d1%81%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%86%d0%b5%d1%80%d0%bd/>

не тільки давали привілеї українській армії, а й допомагали іноземним партнерам. Серед досягнень підприємства варто виділити 36Д6М – мобільний трикоординатний радіолокатор кругового огляду для виявлення та державного розпізнавання цілей на малих та середніх висотах в умовах впливу активних та пасивних завад з видачею координатної та трасової інформації. Радіолокатор призначений для роботи у складі сучасних автоматизованих систем ППО та для видачі цілевказівок зенітно-ракетним комплексам. Також добрі результати показує мобільний оглядовий 3D радіолокатор 90К6Е. Це – мобільний 3D радіолокатор кругового огляду з транзисторним передавачем, призначений для виявлення цілей, що летять на низьких, середніх і великих висотах, розроблений для використання:

- в зенітних ракетних військах як засіб видачі цілевказівок;
- як інформаційна ланка в підрозділах військово-повітряних сил і протиповітряної оборони.

Підприємство повідомило про перспективну розробку, названу «радаром майбутнього». Ця розробка виконувалася спільно з іноземною компанією. За словами розробників це – унікальний про-

ект, що не передбачає передачу технологій третій країні. Йдеться про створення такого радару конструкторськими силами підприємства «Іскра» – в ньому передбачено використання окремих компонентів і складових частин, які виготовляються в іноземній країні.

«Вона має серйозний досвід. Це дійсно має бути радар майбутнього, який виробляють наразі 1-2 країни у світі. Я сподіваюся, що з новою силою цей проект буде розвиватися в 2021 – 2022 роках. Наразі він у нас на порядку денному, в стратегії зовнішньо-економічної діяльності підприємства. Тим паче, зовсім недавно, коли ми отримали повноваження на самостійний експорт послуг і продукції та отримали від цих іноземних партнерів пропозицію поновити цю роботу», – повідомив Юрій Пащенко.

Крім того, фахівці КП «НВК «Іскра» виготовили та передали Збройним силам України нову трикоординатну радіолокаційну станцію 35Д6М, здатну працювати майже у будь-яких кліматичних умовах та у гірській місцевості². Показово, що військові отримали сучасну техніку з по-

2 <https://ukroboronprom.com.ua/uk/media/zaporizka-iskra-peredala-suchasnu-radiolokatsijnu-stantsiyu-zsu.html>

ліпшеними тактико-технічними характеристиками: збільшено дальністю дії, покращеними параметрами траєкторної обробки та розширеними функціональними можливостями завдяки сучасним програмним рішенням. НВК «Іскра» оснастило радар додатковими виносними робочими місцями, що дає змогу повноцінно управляти станцією на відстані до 300 метрів. РЛС може також – за потреби – комплектуватись обладнанням для безпосередньої взаємодії із зенітними ракетними комплексами. Та найважливіше – це спроможність 35Д6М працювати майже у будь-яких кліматичних умовах та у гірській місцевості.

«Ми маємо багаторічний досвід виготовлення та модернізації станцій типу 35Д6, 36Д6, – розповідає головний конструктор оглядових радарів підприємства Дмитро Семенов. – Висококваліфіковані фахівці «Іскри» забезпечують постійний технічний супровід роботи РЛС протягом усього циклу експлуатації станцій як на території України, так і за її межами. Це вкрай важливо для військової техніки, що цілодобово та безперервно перебуває на бойовому чергуванні та допомагає захищати повітряний простір держави. Конструктори нашого підприємства готові виконати ро-

боти з додаткового оснащення або розробки унікальної версії радара з огляду на потреби замовника».

В рамках холдингу «Радарні системи» буде забезпечено розвиток радіолокаційних технологій. На думку Ю. Пащенко – це один з найскладніших аспектів діяльності даної бізнес одиниці. Так, наприклад, в сучасних багатофункціональних радарх буде забезпечено використання активної цифрової антенної решітки. Це, в свою чергу, дозволить реалізовувати в одному радарі функції радара огляду повітряного простору, радара супроводу та наведення, а також радара визначення координат стріляючої артилерії та майданчиків запуску балістичних ракет.

Крім того, в рамках роботи холдингу буде забезпечено використання електронного сканування, що підвищить можливість щодо виявлення надскладних об'єктів, зокрема, сучасних безпілотників або винищувачів п'ятого покоління. А також, використання твердотільних приймально-передавальних модулів з технологією GaN, що дозволяє значно підвищити ККД станції та зменшити об'єм апаратури охолодження.

Важливим аспектом є й вдосконалення антенної системи, що дозволяє підвищити ефективність

отримання інформації і є вкрай важливим для супроводу крилатих ракет.

Що стосується контрбатарейної боротьби, то у сучасних станціях передбачено перехід з використання фазованих антенних решіток (PESA) на використання активних цифрових антенних решіток. Крім того, перехід на технологію GaN, що дозволить значно підвищити ККД станції та зменшити об'єм апаратури охолодження. А серед перспективних технологій очікується також вбудовування функції виявлення безпілотних літальних апаратів та збільшення сектору електронного сканування в азимутальній та кутомірній площинах, вдосконалення механічного обертання антени для огляду простору за колом та малий час для розгортання та згортання станції.

Що стосується розвитку радарних технологій в рамках холдингу, то багато хто з підприємців переконаний, що чіткий розподіл обов'язків та компетенцій допоможе кожному із учасників об'єднання. Наприклад, директор ДП «Радіовимірювач» Анатолій Степаненко вважає, що «на основі більш плідного співробітництва всередині холдингу, та консолідованої позиції щодо захисту інтересів галузі, користь має бути як

для холдингу в цілому, так і для кожного підприємства». В рамках розширення кооперації в «Радарних системах» ДП «Радіовимірювач» виробляє дослідну партію мікроелектронних НВЧ виробів для ключового підприємства холдингу НВК «Іскра».

Директор державного підприємства «Центральне конструкторське бюро «Протон» Олег Вотяков переконаний, що для результату в нових розробках важливі чітко сформовані плани. «Ми всі фахівці, і знаємо нюанси своєї техніки. До того ж, часто нові вироби з'явилися лише тому, що самі підприємства вкладалися в їх розробку. Але варто сказати, що зараз військове відомство замовляє і сплачує проведення дослідно-конструкторських робіт, і це є великим кроком вперед», – заявив він.

В свою чергу директор ДП «НДІ радіолокаційних систем «Квант-Радіолокація» Едуард Касапов заявив, що його підприємство завжди інвестує власні кошти у дослідження з метою удосконалення і розвитку технологій радіолокації. На переконання директора підприємства, в рамках «Радарних систем» компанія має отримати більш чіткі правила гри насамперед на внутрішньому ринку, підтримку своїх партнерів по

холдингу щодо більш тісної кооперації, спільного пошуку шляхів вирішення схожих проблем сьогодення, які стосуються як розробки, так і виготовлення радарної техніки саме для розвитку цієї галузі в Україні. «Окрім цього сподіваємось на спільну синхронну роботу з просування продукції підприємств майбутнього холдингу на ринки іноземних країн», – підсумував Е. Касапов. «Ми сподіваємось, що на платформі галузевого холдингу буде відбуватися обговорення важливих питань розвитку радіолокаційних підприємств, а також спільне доведення важливої інформації щодо нашої галузі до керівництва держави. Як приклад, про наміри керівництва держави озброювати наші збройні сили за рахунок іноземних партнерів (мова йде про підписання угоди з Великою Британією) — це може призвести до втрати вітчизняних виробників та розробників подібної військової техніки», – додав керівник ДП «НДІ радіолокаційних систем «Квант-Радіолокація».

Директор ДП «НДІ радіоелектронної техніки» Валерій Хачатуров вважає, що у новій структурі учасники хотіли б бачити відродження науково-дослідних робіт, які дозволять створювати сучасне озброєння і військову техніку. «На

даний час неможливо створити довгострокову програму розвитку підприємства. Пов'язано це з тим що усі наявні договори короткострокові і різнопланові. Це відображується на фундаментальності досліджень, ефективності їх реалізації у військах і недостатньому використанні наявного науково-технічного потенціалу України в галузі радіолокації, радіозв'язку та радіоелектронної боротьби. Вважаю, що у майбутньому особливо важливого значення в галузі радіолокації набуде створення перешкодозахищених РЛС з фазованими антенними решітками. Українські вчені завжди були на передових позиціях у цьому сегменті. Створення таких РЛС – це довга і клопітка робота. Але цей напрям вартий, щоб ним займатися і вийти у світові лідери зі створення перспективних РЛС. Таке завдання було б не під силу одному підприємству, а от холдинг здатен його вирішити», – переконаний він.

Свою думку також висловив й директор «Державного Південного виробничо-технічного підприємства» Віталій Насіковський: «Вважаю, що створення холдингу є доцільним рішенням. Воно дозволить зробити крок вперед учрозвитку нових технологій. Крім того, до його складу

увійшли розробники, виробники та ремонтні підприємства, що дає можливість супроводжувати увесь життєвий цикл виробів. До речі, в окремих напрямках робіт замість конкуренції буде співпраця зацікавлених партнерів. На жаль, законодавство України в цій сфері ще дуже відстає. Змін очікуємо тільки позитивних, якщо будуть втілені всі задумки, які були сформовано на першому засіданні ради директорів, та буде подальша підтримка ДК «Укроборонпром ічуряду».

Підсумовуючи питання розвитку технологій, варто й навести слова Юрія Пащенко. На думку директора КП «НВК «Іскра», взяти на себе компетенцію всього циклу життя продукції – вдала філософія холдингу. Крім того, він додав, що саме це й зіграло велику роль у створенні стратегічної про-

грами дій. «Сьогодні, коли ще немає реєстрації такого холдингу, за рахунок прямих договорів з майбутніми учасниками, ми таку кооперацію вже нині утворюємо. Ми раніше казали, що створена Рада директорів підприємств-учасників. Створена й Рада головних конструкторів підприємств-учасників холдингу. Ми сьогодні вже діємо. Низка підприємств має вже перші договори з «Іскрою» – для створення техніки і розгортання виробництва. Є прямі договори на проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт. Є у нас і факти передачі компетенції щодо виконання ремонту та модернізації. Ці роботи вже набирають обертів, і я сподіваюсь, що до кінця 2021 року будуть цілком пристойні обриси такої кооперації», – прокоментував ситуацію Ю. Пащенко.

Розвиток технологій у галузі морської безпеки



Морська безпека України є немало важливим компонентом захисту нашої країни.

Підприємств, які займаються розробками озброєнь та техніки для Військово-морських сил України, не так і багато. Однією із компаній, що просуває таку продукцію на внутрішньому ринку є «Науково-виробнича корпорація «Клівер». НВК «Клівер» було сформовано на базі відомих великих підприємств «Луганський завод лужних акумуляторів» та «Завод «Красный Луч». Наразі компанія володіє інтелектуальною власністю низки номенклатури високотехнологічної продукції та послуг. Зокрема, обладнання та технології вирощування монокристалів, виробництво лужних акумуляторів військового та цивільного призначення, виробництво мінноторпедного озброєння та акустичних систем обзору підводного простору. Відновивши свою ді-

яльність у Києві, компанія відтворила високий потенціал та досвід кваліфікованих фахівців в галузях гідроакустики та інформаційних технологій на рівні, який відповідає міжнародним стандартам. Досвід виконання договорів щодо ремонту та модернізації морського озброєння, розробки та виготовлення сучасних тренажерів свідчить, що компанія є одним з найнадійніших постачальників послуг для ВМС України.

Нині НВК «Клівер» займається розробками, модернізацією і виробництвом озброєння у трьох основних напрямках: військово-морське озброєння, акустичні системи освітлення підводного простору та системи освітлення повітряного простору і супроводження цілей дальньої дії. Протягом 2020 року підприємство збільшило своє виробництво в чотири рази, і розбудова перспективного плану розвитку виробничих потужностей триває.

Одне з рішень, яке запропонувало українському військовому відомству приватне підприємство «Клівер» – це СЕОС «Джура-Оптикум»

Отже система електронно-оптичного спостереження (СЕОС)

«Джура-Оптикум» дозволяє відстежувати у повітряному просторі рух літаків, ракет та БПЛА (у тому числі високошвидкісних) із відображенням та записом їх точних координат та візуального зображення у режимі реального часу. Система «Джура-Оптикум» може бути розміщена на різних платформах, таких як стаціонарні вишки для спостереження за повітряними цілями, на літаки аеророзвідки, мобільні платформи на автомобільних шасі, кораблі та катери.

Система «Джура» в цілодобовому режимі з високою надійністю забезпечує пошук та виявлення цілей у телевізійному та тепловізійному каналах, спостереження за цілями за несприятливих погодних умов завдяки ретельно вибраному оптичному діапазону, а також видачу координат виявлених цілей на пункти управління вогнем, наведення систем озброєння на виявлені цілі (літаки, крилаті ракети, гвинтокрили, БПЛА, бронетехніка, кораблі, тощо) в режимі реального часу. На підприємстві переконують, що

така система забезпечує надійне супроводження цілей із забезпеченням скритності, завдяки тому, що система «Джура-Оптикум» діє в пасивному режимі.

Крім того, ця система здатна до проведення повітряних цілей через зону відповідальності з метою виключення можливості їх небезпечного маневрування. Крім того, СЕОС забезпечує заміри, запис траєкторії польотів та візуального зображення в системі протиповітряної оборони та при випробуваннях авіаційної, ракетної або артилерійської техніки. Серед завдань такої системи є виявлення повітряних, надводних, наземних цілей в видимому та інфрачервоному діапазонах спектру; взяття виявленої цілі на супроводження в автоматичному або напівавтоматичному режимах, наведення систем озброєння в видимому та інфрачервоному діапазонах спектру; супроводження і високоточні вимірювання положення цілі в просторових полярних і декартових координатах в реальному часі; реєстрація отриманої інформації на цифрові носії інформації; передача отриманої інформації по кабельним, волоконно-оптичним і радіорелейним каналам передачі інформації, як в цифровому так і в аналоговому вигляді.

На підприємстві «Клівер» стверджують, що система «Джу-

ра» буде здатна наводити на ціль, в тому числі, й новітні протико-рабельні крилаті ракети, зокрема ПКР «Нептун», які пройшли державні випробування та найближчим часом будуть прийняті на озброєння в ЗСУ. Всього, за даними розробників, для формування цілісної системи спостереження для Військово-морських сил мають бути створенні три станції. Розробниками пропонується розмістити їх в Одесі, в Очакові та на острові Зміїний. Тоді вдалось би перекрити фактично всі українські акваторії Чорного та Азовського морів.

Що стосується наведення ракет, то такі станції, за даними розробників, здатні наводити ракети на відстань 30 – 50 км, в разі розташування станцій спостереження на окремих вишках. Водночас, розробники передбачають, що така станція буде розроблена й для розміщення на літаку спостереження. Ймовірно як частина обладнання літака дальнього радіолокаційного виявлення (проект створення такого літака ДРЛВ вивчається у Міноборони, а у якості бази може бути обрано Ан-178).

Крім того, в рамках виконання замовлень військового відомства ТОВ «Науково-виробнича корпорація «Клівер» поставила ВМСУ новий комплекс підготовки гідроакустиків. Зокрема, навчаль-

ний центр ВМС України отримав спеціальний автоматизований комплекс для навчального класу підготовки операторів гідроакустичних засобів. У черні 2019 року 198-й навчальний центр ВМС України провів тендер через систему публічних закупівель Prozorro на придбання «спеціального автоматизованого комплексу для навчального класу підготовки операторів гідроакустичних засобів», який передбачав підготовку операторів гідроакустичної станції МГК-345 «Бронза» з антеною, що буксирується, та підкильної гідроакустичної станції МГК-335 «Платина». Переможцем тендеру для українських ВМСУ стала компанія «Технокластер», яка входить до науково-виробничої корпорації «Клівер». В кінці 2019 року НВК «Клівер» здійснила поставку комплексу до 198-го навчального центру в Миколаєві. Отриманий комплекс призначений для навчання операторів у навчальних центрах, університетах та інших освітніх організаціях, для отримання практики ефективної роботи на таких гідроакустичних системах, як МГК-335 «Платина» та МГК-345 «Бронза». Він дозволяє відпрацьовувати практичні навички особового складу ВМС з пошуку та ідентифікації підводних та надводних об'єктів, незалежно

від їх типу, швидкості, глибини, кліматичних та погодних умов. Також є можливість навчання в режимі гідролокації та шумопеленгування з корегуванням програмного забезпечення в умовах змін технічних характеристик цілі. Навчальний комплекс дозволяє здійснювати пошук та супроводження цілей в автоматичному та ручному режимах при використанні противником засобів гідроакустичної протидії, визначати дистанції та пеленг цілі. До його складу входять інтерактивне робоче місце для слухачів, яке повторює роботу гідроакустичного комплексу та монітор для демонстрації процесу навчання в класі.

Одним із найбільш вагомих напрямків розробок НВК «Клівер» стало мінне озброєння, яке є найбільш ефективним для масового знищення кораблів Росії в Чорному морі. «Співвідношення озброєння і бойового потенціалу України і Росії в Чорному морі є неспівставним, тому, на нашу думку, найбільш ефективним озброєнням проти такого нашестя противника можуть бути мінні системи ураження. Наприклад, вартість міни складає 30 тисяч доларів, а вартість ремонту ураженого крейсера – 24 мільйони доларів. Саме тому ми вважаємо мінне озброєння найбільш ефективним для масового

знищення російських кораблів», – зазначила О. Врублевська у вересні 2021 року. Дійсно, саме мінне озброєння може оптимально забезпечити безпеку узбережжя – швидко і дешево. Без довготривалих розробок та морських систем. НВК «Клівер» вже виконала декілька контрактів для Міністерства оборони з модернізації ремонту та подовження ресурсу існуючих мін. Підприємство має й виробничі потужності, які дозволяють виробляти нові міни. Міна – це вибухівка і датчики у вигляді сенсорів. Такі сенсори повинні відповідати найвищому рівню технологій, а компанія «Клівер» розробила такі сенсори та здатна виготовляти нові міни у необхідній кількості. Якщо такі мінні загородження будуть побудовані вздовж нашої акваторії, то з моря можна буде не очікувати атаки. Цікавий додаток від НВК «Клівер» – компанія також створила роботу для укладання мінних загороджень.

Що стосується розвитку технологій, то бачення керівництва НВК «Клівер» полягає у розвитку кооперації. О. Врублевська вважає, що в Україні необхідно переглянути парадигму підходів до формування та виконання державного оборонного замовлення і державних цільових оборонних програм, які вимагають багаторівневої впу-

трішньої та зовнішньої кооперації. А фундаментом такого підходу повинна стати міжнародна нормотворча практика – Національна стратегія морської безпеки та Військово-морська доктрина як складові Стратегії національної безпеки та Воєнної доктрини відповідно. «В цьому процесі ми пропонуємо відкритий діалог на всіх етапах формування та координування процесу, безумовно на системному принципі, що дасть можливість розподілити наявні ресурси з максимальною ефективністю», — каже директорка НВК «Клівер».

Що стосуються розвитку сучасних технологій, то, за її словами, колектив НВК «Клівер» бачить потенціал розвитку нового напрямку – виробництва оптико-електронних систем (далі – ОЕС) оперативно-тактичного призначення дальньої дії. Підприємства України успішно пропонують системи тактичного призначення – до 30 км дальності, в той час як технології оптичного спостереження за повітряними цілями на відстані до 100 км залишилися поза межами України. Сприяти розвитку нових технологій також може створення кооперації підприємств в рамках державно-приватних консорціумів. «Сьогодні ми готові до роботи по створенню систем озброєння в рамках дер-

жавно-приватної кооперації, зокрема, в рамках реалізації проекту «національного корвету» – у консорціумі з державними, приватними підприємствами та іноземними постачальниками систем, що не виготовляються в Україні», – зазначає О. Врублевська. Запорукою успіху може стати якісний проектний менеджмент, а для створення державно-приватного консорціуму з будівництва національного корвету треба визначити комерційну компанію, яка організує ефективний менеджмент та вчасне і якісне виконання програми будівництва корветів як для України, так і для подальшого експорту. Головним виконавцем може бути державне підприємство ДК «Укроборонпром». Генеральний конструктор ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування» вже має успішний досвід виконання таких проектів за кордоном.

О. Врублевська також наголосила, що з боку приватного сектору співвиконавцями і інвесторами можуть виступити національні виробники сучасних зразків морського озброєння. ТОВ «НВК «Клівер», наприклад, може запропонувати підкільну та буксируему гідроакустичні станції, торпедне озброєння та систему управління застосуванням противозовного озброєння.

Електромагнітна зброя України. Досягнення та перспективи



Сучасний світ розвивається стрімко та динамічно, а гонка озброєнь, в яку вступають держави, все більше нагадує спортивні змагання з напрацювань технологій. Так і випадку розробок нелетальної зброї.

Електромагнітна зброя (ЕМЗ) – нелетальне, сучасне озброєння за яким фахівці вбачають велике майбутнє. Це така зброя, в якій енергія електромагнітного випромінювання використовується безпосередньо для ураження цілі. При цьому використовується можливість наведення струмів високої напруги і виведення з ладу електричного і електронного устаткування в результаті перенапруження, що виникає. Зброя цього типу позиціонується як безпечна для людей, і як така, що служить для виведення з ладу техніки супротивника. Отже, така зброя стає реальною перевагою на полі бою.

Проблематику електромагнітної зброї добре розуміють

в НАТО. Ось для прикладу кілька підсумкових висловів із спеціального дослідження Північноатлантичного альянсу «Тренди в науці та технологіях 2020 – 2040 рр.» (за участю шести тисяч фахівців та науковців), спрямованого на оцінки виникаючих або руйнівних наук і технологій (S&T) та їх потенційного впливу на військові операції НАТО, оборонні спроможності та простір для політичних рішень.

«...Контроль електромагнітного спектру є необхідною умовою домінування в інформаційному просторі. Електромагнітне домінування – це можливість використовувати більшу частину спектру, поділяти спектр ефективніше, захищати використання спектру власними силами та унеможливити його використання ворогом. Майбутнє принесе, серед іншого, швидший, надійніший бездротовий / радіозв'язок, електронні війни, стійкість, безпечне потокове

відео та менший слід розгортання. У результаті електромагнітний спектр є і буде продовжувати все більше застосовуватися у військових та комерційних системах через високу пропускну здатність.

...Беручи до уваги високу швидкість та маневреність гіперзвукових систем проведення заходів з оборони є вкрай важким. Нові оборонні контрзаходи повинні бути в розпорядженні дружніх військ, що мають бути здатними до протидії таким цілям у випадку масового застосування та тривалого протистояння. Враховуючи застосування надвисоких швидкостей, ефективними засобами з протидії таким загрозам можуть бути електромагнітні засоби (направлена енергетична зброя, гіперзвукові рельсові гармати, засоби РЕБ, ракети з базуванням в космічному просторі тощо), хоча все перелічене вимагає вирішення значних технологічних викликів».

Українські фахівці вважають, що основними стратегічними і оперативними завданнями, які можна буде вирішувати за допомогою електромагнітної зброї, будуть наступні:

- стратегічне стримування агресії;
- дезорганізація систем управління військами та зброєю противника;

- зниження ефективності його наступальних повітряних, сухопутних і морських дій;
- забезпечення панування в повітрі шляхом ураження засобів ППО та РЕБ протиторчої сторони.

Наразі Україна вже входить до числа країн, що розвиваються у сфері електромагнітної зброї. Крім того, завдяки виробам Харківського науково-виробничого підприємства «Інститут електромагнітних досліджень», Україна популяризує своє ім'я на міжнародній арені.

Не дивлячись на відсутність такої зброї в Збройних силах України, її розробки та просування у площину реального застосування відчутне. Безумовно, це пов'язано з тим, що рівень технологічності сучасних армій постійно підвищується. А, на думку директора Харківського науково-виробничого підприємства «Інститут електромагнітних досліджень» професора Юрія Ткача, число зарубіжних замовників ЕМЗ безперервно зростає. І це країни Південно-Східної Азії, Європи, Близького Сходу. «Делегації безперервно у нас з цих країн присутні, ведуть переговори. І ці переговори закінчуються конкретними контрактами», – підкреслив він. Крім того, відомо й те, що

дана сфера наразі знаходиться на визначальному рівні у фундаментальних дослідженнях. Це демонструє й те, що зростає не тільки технологічний рівень, але й рівень фундаментального наукового забезпечення в цій галузі. «Ми не тільки залізо робимо, але і розвиваємо певні наукові напрямки», – додає директор Інституту.

Зокрема в Інституті електромагнітних досліджень нині працюють за такими основними напрямками¹:

- розробка і створення потужних імпульсних джерел живлення з високою питомою щільністю енергії, що використовують магнітокумулятивні генератори, ємнісні і індуктивні накопичувачі і т.д.;
- розробка і створення надпотужних імпульсних генераторів мікрохвильового випромінювання гігаватного рівня, що працюють в різних частотних діапазонах;
- розробка і створення антенних систем (в тому числі і фазованих), призначених для роботи в гігаватному діапазоні потужностей;
- розробка і створення потужних імпульсних компактних

джерел пучків заряджених частинок і їх компонентів, призначених для роботи в складі комплексів, що містять потужні імпульсні мікрохвильові генератори;

- розробка стендової бази для проведення досліджень в області електромагнітної сумісності та проведення експериментальних досліджень в цій області, а також вивчення хаотизації радіоелектронної апаратури під впливом зовнішніх імпульсних сигналів складної форми;
- розробка нових підходів до генерування потужного мікрохвильового випромінювання, заснованих на використанні хімічних реакцій і розробка на їх основі об'ємних генераторів мікрохвильового випромінювання;
- проведення досліджень і створення пристроїв для генерування і випромінювання потужних імпульсів електромагнітного випромінювання в ґрунті.

У 2020 році українське профільне видання Defense Express повідомляло, що Інститут провів попередні дослідження зі створення заряджених аерозольних утворень, електричний потенціал яких досягає $1 \div 1,2$ млн вольт, а накопичення заряду в них

1 https://defence-ua.com/weapon_and_tech/elektromagnitna_zbroja_ukrajinski_realiji-612.html

супроводжується довгими (за-
вдовжки до декількох метрів)
іскровими розрядами. Такими
зарядженими аерозольними утво-
реннями можливо ефективно
вражати цілі, що проходять крізь
них. Крім того, згадані зарядже-
ні аерозольні утворення служать
об'ємними джерелами потужного
імпульсного електромагнітного
випромінювання. Цей напрямок
є досить перспективним в про-
цесі створення боєприпасів для
ефективного ураження цілей са-
мих різних видів у великій части-
ні простору. Фактично, мова йде
про створення об'ємних джерел
потужного електромагнітного ви-
промінювання, в яких також для
його генерації можна використо-
вувати хімічні реакції.

Повертаючись до переваг на
полі бою, варто наголосити, що
«Інститут електромагнітних до-
сліджень» бере участь у створенні
низки систем озброєнь, які мо-
жуть мати вирішальне значення
на сучасному фронті. До таких
систем, наприклад, можна відне-
сти систему боротьби з безпілот-
ними авіаційними комплексами
(БАК), що буде здатна вражати
цілі рої ворожих дронів, або сис-
тему прикриття важливих об'єктів
від масованого ракетного удару.
Як свідчить практика війни у 2020
році в Нагорному Карабасі, безпі-

лотники виконують надважливі,
часом вирішальні задачі, а напра-
цювання Інституту забезпечують
створення озброєння, що засно-
ване на використанні вибухових
джерел потужних імпульсних
струмів мегаамперного діапазону,
що проходять в землі.

Зазвичай, країни, яким цікава
тема електромагнітної зброї – ви-
сокорозвинені держави, а це гово-
рить про компетентність україн-
ських фахівців та перспективність
цієї галузі в майбутньому.

Незважаючи на наявність
можливостей «Інституту електро-
магнітних досліджень», в Зброй-
них силах України така зброя на-
разі не тільки не застосовується,
але має місце відсутність попиту
на наявні дослідження чи від-
криття нових дослідно-конструк-
торських робіт. Цьому є багато
пояснень. Від політичної волі до
резонансу в світі.

Варто наголосити, що з само-
го початку своєї діяльності пред-
ставники Інституту неодноразово
звертали увагу керівництва Мініс-
терства оборони і ряду державних
органів України на потенційну
можливість отримати суттєвий
козир у забезпеченні обороноз-
датності країни у вигляді ЕМЗ. За
прогнозами фахівців, суттєвого
успіху в справі створення влас-
ної української електромагнітної

зброї стримування можна було б досягти, якби було прийнято відповідну програму і це було б забезпечено державним оборонним замовленням.

Сам же директор «Інституту електромагнітних досліджень» Юрій Ткач після початку агресії РФ проти України пропонував «провести відповідні організаційні заходи щодо концентрації наявних сил і можливостей для створення електромагнітного зброї» і таким чином організувати замкнений цикл виробництва зброї ЕМІ. Тоді це привернуло увагу Міноборони, але відсутність достатнього фінансування та наявність великої кількості проблем в інших напрямках переозброєння змусили залишити ідею «на папері», хоча на той час вже було прийнято ряд організаційних рішень, які навіть були закріплені відповідним рішенням РНБО України.

На думку експертів, на даному етапі варто визначити основні цілі щодо розвитку електромагнітної зброї. Передусім, має бути відпрацьоване технічне завдання для розробника, а також необхідно визначити особливості застосування ЕМЗ на полі бою. «Для використання наявного потенціалу необхідно провести відповідні організаційні заходи щодо концентрації наявних сил і можливостей

для створення електромагнітного зброї. Природно, що ці роботи повинні бути профінансовані в відповідному обсязі державою», – резюмував Юрій Ткач, говорячи про те, що мало б забезпечити нарешті появу в Україні власної електромагнітної зброї.

Отже, як і в багатьох випадках наразі головною причиною відсутності в арсеналі Збройних сил України електромагнітної зброї є відсутність політичної волі, хоча й можливості і потреба в такій зброї на фронті є.

Директор Харківського науково-виробничого підприємства «Інститут електромагнітних досліджень» Юрій Ткач висловив власне бачення щодо розвитку цього напрямку розробок в державі². «Ми багато років працювали у цьому напрямку і, нарешті, перейшли від розробки та виготовлення лабораторних зразків до зразків для полігонних випробувань. І наразі готові до виготовлення широкого спектру зразків, які пройдуть випробування у реальних умовах. Надалі, ми плануємо виготовлення зразків нелетального озброєння, призначених для різних типів носіїв, та для використання з метою ураження різ-

2 <http://opk.com.ua/формування-цільової-програми-допомо/>

них цілей та вирішення широкого кола бойових задач. Плануємо також інтенсивне продовження розпочатих нами раніше досліджень щодо використання нейтральних та заряджених аерозольних утворень у якості систем захисту від мікрохвильового та лазерного випромінювання, а також систем захисту від групових нальотів безпілотних літальних апаратів різних типів. Взагалі, крім означених напрямків, плануємо надалі розширення робіт щодо розробки та виготовлення зразків нових видів озброєння спрямованої енергії. Є ще декілька напрямків нашої роботи, але поки ще говорити про це передчасно».

Відповідаючи на запитання, що могло б допомогти підприємству у розвитку технологій цього сегменту, керівник інституту виділив формування цільової програми, у рамках якої необхідна організація науково-промислової кооперації зі створення нових зразків озброєння спрямованої енергії та захисту від такого виду озброєння. «У рамках цієї програми необхідно створити Цільову раду для координації дій в цієї галузі та виділити відповідне фінансування для початку проведення науково-дослідних та конструкторських робіт щодо розробки конкретних зразків

техніки, які, можуть використувуватись у подальшому для виготовлення зразків зброї. Крім того, треба звернути увагу на дуже гостру проблему відсутності підготовки висококваліфікованих спеціалістів, які можуть працювати у галузі озброєння спрямованої енергії. На даний час, відсутні такі спеціалісти молодого покоління, що може привести до розриву між поколіннями дослідників, і приведе до втрати цілого шару знань та досвіду у розробках нових видів озброєння. У зв'язку з цим, вважаю необхідним створити на базі існуючих вищих навчальних закладів спеціалізацію за цією тематикою» – зазначив Ю. Ткач.

Він наразі визнав, що зараз підприємство не відчуває істотної державної підтримки щодо цього напрямку розробок та подальшого розвитку цих технологій. При тому, що постійно збільшується кількість країн, які ці технології активно розвивають або починають їх розвивати. «Щодо підтримки військового відомства, то у даний час ми відчуваємо ефективну підтримку у формуванні реальних завдань щодо розробки різних видів виробів, обговорення результатів полігонних випробувань, тощо. Але, на жаль, незважаючи на багаторазові обговорення та розуміння керів-

ництва військового відомства, необхідності проведення робіт зі створення нелетального озброєння на нових фізичних принципах, наше підприємство держзамовлення не має».

Україна, коли входила до складу Радянського Союзу, виконувала великий обсяг робіт зі створення зразків сучасних видів озброєння, зокрема і зброї на нових фізичних принципах, а також технологій, необхідних для нього. На думку Ю.Ткача, зараз вкрай необхідно створити кооперацію відповідних підприємств України з метою створення сучасної зброї нових видів. Це дозволило б зберегти поки ще існуючі унікальні технології, підготувати молодих спеціалістів та створити промислову базу. Така науково-виробнича

база дозволить створити та виготовити сучасні та перспективні види озброєнь у промислових масштабах. Наразі є багато замовлень, у тому числі із-за кордону, на виготовлення промислових партій таких виробів, але для цього необхідна відповідна промислова база. Ця проблема може бути вирішені шляхом створення кооперації відповідних підприємств. Так, розробки «Інституту електромагнітних досліджень» можна розвинути за рахунок спільних з державою структур. Це дозволить реалізувати масове виробництво пристроїв, що розробляються. Не менш перспективним є підписання спільних угод зі спецекипертерами при наявності стабільного авансового фінансування цих проектів.

Зміст

Передмова

| | |
|--|---|
| «Червоні лінії» для Кремля, або чому нам треба готуватися до війни | 2 |
| Сучасні вітчизняні технології, чи закордонний оборонний «супермаркет» – який шлях вибере Україна?..... | 8 |

Розділ I.

Побудова системи розвитку передових оборонних технологій в Україні

11

| | |
|--|----|
| 1.1 Забезпечення воєнної безпеки держави шляхом розвитку воєнно-технологічної сфери..... | 11 |
| 1.2 Розвиток в Україні технологій оборонного та подвійного призначення. Оптимальні та альтернативні шляхи..... | 24 |
| 1.3 Технології українського літакобудування. Шляхи розвитку та можливості їх реалізації..... | 40 |

Розділ II.

Українські оборонні технології (представлення окремих розробок).....

47

| | |
|---|-----|
| 2.1 Головки самонаведення для ракет..... | 47 |
| 2.2 Технології перспективних розробок БАК України..... | 55 |
| 2.3 Посилення армійської авіації. 524Р та наступні кроки..... | 74 |
| 2.4 Технології РЕБ та РЛС..... | 81 |
| 2.5 Наземні роботизовані комплекси. Версії розвитку..... | 91 |
| 2.6 Технології створення бронемашин та сучасних мінометів..... | 102 |
| 2.7 Технологія створення важкої бойової машини піхоти (БМПВ)..... | 107 |
| 2.8 Розвиток технологій радіолокації (в межах діяльності створюваного холдингу «Радарні системи»)..... | 117 |
| 2.9 Розвиток технологій у галузі морської безпеки..... | 123 |
| 2.10 Електромагнітна зброя України. Досягнення та перспективи | 128 |