

УДК 623.5:330.341.1

Є.М. АРІСТАРОВ,
кандидат технічних наук, доцент
Кременчуцького інституту
Дніпропетровського університету
економіки та права імені Альфреда Нобеля

І.М. ЩЕРБИНА
кандидат технічних наук, доцент
Кременчуцького інституту
Дніпропетровського університету
економіки та права імені Альфреда Нобеля

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБІВ – ОСНОВНА СКЛАДОВА ІННОВАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ВІД БАЛІСТИЧНОЇ ДІЇ

У статті розглянуто результативні підходи до створення інноваційного продукту. Визначено пріоритетні напрями формування інноваційної стратегії розвитку виробництва засобів захисту від балістичної дії і запропоновано напрями вдосконалення виробів.

Ключові слова: *інноваційний продукт, інноваційна стратегія розвитку, засоби захисту від балістичної дії.*

Постановка проблеми та її зв'язок з практичними завданнями. В умовах ринкового господарства на перший план виходять проблеми забезпечення конкурентоспроможності продукції. Конкуренція вимагає виробника, з одного боку, створювати умови для розробки нових, більш досконалих виробів, що задовольняють вимоги споживача, а з іншого – знижувати собівартість за рахунок впровадження сучасних технологій, зменшення ресурсомісткості виробництва й рівня трудовитрат. Активне життя промислового товару на ринку з часом коротшає, а для успіху нового виробу потрібно все більше і більше зусиль й капітальних вкладень. Однак дія закону конкуренції спрямована на неухильне підвищення якості товару та зниження його питомої ціни. Неможливо просунути на ринок товар, який споживачем не сприймається як якісний. Тільки після доведення товару до рівня, коли за усіма параметрами він буде відповідати вимогам споживача, можна зайнятися пошуком ідеї просування товару й установлювати плани продажів. Розробка нових товарів стає однією з важливих складових товарної політики підприємства. Нова розробка повинна значно ефективніше задовольняти потреби та розширювати коло споживачів. Тому виробнику необхідно з'ясувати сферу можливого використання, склад потенційних покупців, ймовірність конкурування нового виробу з тими, що вже виробляються. Крім цього, необхідно зробити оцінку наявних ресурсів виробництва та можливих змін у технологічному забезпеченні випуску нового виробу. Серед чинників економічної доцільності випуску нової продукції – прогнози попиту і необхідні інвестиції. Ефективне довгострокове планування нової продукції потребує систематичних патентних досліджень та великої уваги до оцінювання споживачами параметрів нової продукції. Своєчасне та достатнє інформаційне забезпечення кожного з етапів створення продукції, особливо наукомісткої та високотехнологічної, є важливою передумовою комерційного успіху. Якщо результатом мар-

кетингових досліджень повинні стати стратегічні нормативи параметрів товару, виконання яких забезпечує конкурентоспроможність товару на конкретному ринку, то на стадії НДДКР проводяться дослідження можливих шляхів і методів організаційно-технічного й економічного рішення поставлених завдань та пошук їх вирішення.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) від балістичної дії можна віднести до спеціальних адресних товарів. Одним з основних виробників ЗІЗ у СРСР і до 1995 р. в Україні був Світловодський державний комбінат твердих сплавів і тугоплавких матеріалів (СДКТС і ТМ). Підприємство серійно виробляло бронежилет «6Б5-15» (військовий), який призначався для захисту від усіх видів вогнепальної зброї з кулею зі звичайним сердечником і який за класифікацією СРСР відповідав найвищому – V класу захисту. У розробці бронежилета «6Б5-15» брали участь ряд науково-дослідних інститутів (ІПМ – м. Київ, ІСМ – м. Київ, ВНІТС – м. Москва), які курирували виробництво. Підприємство мало власну базу для проведення науково-дослідних робіт, спрямованих на вдосконалення й створення нових зразків захисту.

Припинення державних замовлень різко скоротило, а потім і зовсім припинило виробництво бронежилетів «6Б5-15». У той же час стійкий попит на ЗІЗ на внутрішньому та зовнішньому ринках, вихід з ринку великого підприємства викликали появу багатьох нових малих підприємств (ТОВ «Матеріалознавство» – м. Київ, ТОВ «ТЕМП-2000» – м. Ірпінь та ін.). Це вказує на доцільність розвитку такого виду діяльності та розгортання робіт з підвищення конкурентоспроможності виробів.

Аналіз тенденцій економічного розвитку у світі показує, що інноваційний шлях є найбільш перспективним як для окремих підприємств, так і для економіки країни в цілому. Основними умовами успіху інноваційної діяльності є наявність споживчих запитів конкретних ринкових сегментів, інтелектуальних і технологічних можливостей використати досягнення науки і техніки для задоволення запитів шляхом розробки, виготовлення і виведення на ринок інноваційного продукту. Удосконалення засобів захисту від балістичної дії і організація їх виробництва має загальнодержавне стратегічне значення. Тому є всі підстави вважати, що дослідження проблематики інноваційного розвитку цієї галузі має загальнонаукове та виробниче значення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми розвитку інноваційної діяльності та створення інноваційного продукту розглядаються у наукових працях відомих вчених: В. Александрової, З. Варналія, Г. Волянина, П. Друкера, М. Портера, С. Роджерса, Й. Шумпергера та ін. [1, 2, 3]. Вагомим внеском у розвиток теорії і методології стали роботи: А. Томпсона, Г. Хамела, К. Прахалада. Багато наукових праць присвячено вирішенню проблеми розробки засобів захисту від балістичної дії і поліпшенню технічних характеристик [4]. Але ключовим моментом прийняття рішення про початок виробництва виробів є їх конкурентоспроможність на ринку. Слід відзначити, що за споживчим корисним ефектом і технічними параметрами виріб «6Б5-15» перевершує багато розробок аналогічного класу захисту, які виробляють в Україні («Ескорт-3», «Модуль-4С» виробництва ТОВ «Матеріалознавство», «Бізон-4» виробництва АТ «Перемога» та ін.). На жаль, результати досліджень показали, що без поліпшення техніко-експлуатаційних і економічних параметрів виріб «6Б5-15» виробництва СДКТС і ТМ не матиме успіху на ринку у разі відновлення його виробництва [5].

Підвищення конкурентоспроможності виробів можливе, якщо застосувати дійову інвестиційно-інноваційну модель розвитку виробництва засобів захисту.

Невирішені проблеми. Загальні та прикладні проблеми цієї тематики розглядалися вченими [6, 7]. Разом з цим треба зазначити, що у господарській практиці вітчизняних підприємств існує достатньо широке коло проблем впрова-

дження у практичну діяльність механізму стратегічного управління інноваційною діяльністю. Невирішеною залишається низка проблем, а саме: особливості стратегічного управління в умовах інноваційності як вирішального фактора конкурентоспроможності; відсутність підходу до вирішення проблем у конкретній галузі; зростаюче значення інформаційно-аналітичного забезпечення. Особливі умови можливого застосування засобів захисту від балістичної дії ускладнюють розробку інноваційного продукту і потребують нових специфічних підходів.

Постановка завдання. Мета роботи – методично опрацювати сучасні результативні підходи до створення інноваційного продукту та виявити пріоритетні напрями формування інноваційної стратегії наукомісткого виробництва ЗІЗ на прикладі СДКТС і ТМ.

Вирішення проблеми. Розв'язання цієї проблеми являє собою основу стратегії, яка передбачає розгортання інноваційної і маркетингової діяльності. Капіталомісткість стратегічних інноваційних процесів потребує прийняття обґрунтованих рішень щодо напрямів стратегічного вдосконалення товару. Під час створення нової наукомісткої продукції, до якої можна віднести засоби захисту від балістичної дії, слід брати до уваги:

- призначення, сферу використання продукції та особливості попиту;
- результати аналізу патентно-ліцензійної діяльності провідних фірм на світовому ринку;
- техніко-економічний рівень аналогічної продукції та номенклатуру аналогів;
- стан виробничих потужностей провідних фірм-конкурентів та їх інноваційну активність;
- головні країни експорту та імпорту.

У першу чергу треба оцінити імовірний ринок нового товару, його стан і перспективи розвитку, а потім визначити головні переваги інноваційного продукту на ринку, що досліджується. Залежно від результатів дослідження ринку можна прийняти стратегію нового товару або ж стратегію покращання.

До головних споживачів ЗІЗ в Україні можна віднести організації МО, МВС, СБУ, банківські установи, охоронні та податкові служби. Аналіз ситуації на ринку засобів захисту показав, що раніше розроблені й освоєні у виробництві на СДКТС і ТМ конструкції бронезилетів не затребувані на внутрішньому та зовнішньому ринках. Тому впровадження конструктивних рішень на стадії модернізації виробу або розробки нового повинні бути спрямовані на підвищення конкурентоспроможності і забезпечення успіху на ринку. Головні проблемні питання, які потребують вирішення – зниження собівартості виробництва виробів та покращання їх вагомих характеристик. Викликає інтерес проблема вдосконалення засобів захисту від дії куль підвищеної пробивності, яка практично не вивчена.

Орієнтація підприємства на визначені ринкові ніші й концентрація зусиль в обраному сегменті звужує асортимент продукції і обмежує коло покупців. У той же час, якщо зосередитися на визначених класах засобів індивідуального захисту, які повною мірою не засвоєні на підприємствах-конкурентах, можна розраховувати на мінімальний рівень ризиків і загроз з боку конкурентів. Відсутність у потенційних конкурентів технології виробництва кераміки з карбиду бору, як основного елемента захисту при підвищених рівнях навантаження й відповідного обладнання, є певним бар'єром, який перешкоджає їх проникненню на ринок. Тому максимум зусиль необхідно зосередити на розробці виробів найвищого – V класу захисту на основі керамічних матеріалів і високоміцних тканин. Роботу над проектом необхідно починати з аналізу проблеми спільно із замовником. При розробці технічного завдання виділяються групи – об'єктів – цілей: військового призначення (ЗІЗ, бронетехніка, авіація, корабельна броня),

міліцейського (бронезилети, щити, шлеми, бронев автомобілі) і цивільної (бронезилети, автомобілі представницького класу, для перевезення грошей). Потім визначають характер небезпеки. Дію кулі прийнято позначати класом захисту, який встановлюють, виходячи з калібру, типу і маси кулі, її швидкості. Результати випробувань будуть відрізнятися при використанні армійських боеприпасів різних калібрів і систем кваліфікації різних країн. Вимоги до бронезилетів для озброєних сил і МВС в основному встановлені держстандартами. Складність при виробленні технічного завдання полягає в тому, що в різних країнах, у тому числі і в Україні, розроблені власні стандарти, що визначають клас захисту і вимоги до випробувань (Німеччина – DIN52290, США – NIJ, стандарт НАТО на осколок та ін.). В Європі виробляється єдиний підхід до розробки ЗІЗ, який відображений в проекті CEN. У зв'язку з цим доцільно при розробці нових виробів керуватися єдиним стандартом. Це дозволить, з одного боку, з меншими проблемами вийти на зовнішні ринки, а з другого боку, проект нового виробу для військового призначення повинен забезпечити захист від дії зброї потенційного супротивника.

Технічні характеристики, впроваджені у виробництво на СДКТС і ТМ карбіду бору і захисних тканин типу «Кевлар», «Тварон», дозволяють підійти до розробки виробу, здатного конкурувати за техніко-економічними показниками з кращими закордонними аналогами [7].

Особливу роль на початковому етапі створення інноваційного товару відіграють патентні дослідження конструкції й технології виготовлення сучасних засобів захисту. Такі дослідження потрібні для оцінки технічного рівня проекту, конкурентоспроможності і патентної чистоти стосовно тих чи інших країн, слугують одним із способів вивчення ринку, а також виявляють коло фірм, з якими потрібно налагоджувати контакти. Отримання побічного результату на основі патентних досліджень – шлях до скорочення процесу засвоєння технічних досягнень, покращання якості проведення НДДКР. Недооцінка їх призводить до створення морально застарілого виробу. Тому в основу технічного завдання повинні бути закладені результати наукових досліджень, прогнозування, аналізу передових вітчизняних і зарубіжних розробок, а також вимоги замовника. У цей час не існує матеріалу, який відповідає повною мірою вимогам, що пред'являються до броні як засобу індивідуального захисту від куль і осколків. Керамічний матеріал на основі карбіду бору, що відрізняється значно меншою масою порівняно з металевими сплавами, знаходить усе більше застосування як у засобах захисту, так і в різних галузях техніки. Це підтверджують результати аналізу патентного матеріалу, що належить до способів отримання карбіду бору, сплавів на основі карбіду бору і виробів із нього. Провідними країнами за кількістю створених винаходів і отриманих патентів є: США (загальна кількість патентів – 73), Німеччина (55), Росія (24), Україна (14 – в основному ІПМ, м. Київ), Японія (14), Англія (8), Франція (6). Для повноцінного дослідження конкурентної ситуації необхідна повнота інформації не тільки про постачальників і споживачів, канали розподілу, але і дані про кон'юнктуру ринку, тенденції і проблеми його розвитку, включаючи дані про конкурентів і характеристики його продукції. Прагнення отримати більш ефективну броню приводить розробників до конструювання композиційних шаруватих матеріалів із волокнистим наповнювачем та ін. Перспективним є і напрямок удосконалення ЗІЗ з бронеелементами з карбіду бору. Отримані гарячим пресуванням виробу з карбіду бору, застосовані у виробі «ББ5-15» мають високі характеристики, однак таке виробництво дуже дороге, оскільки графітові прес-форми, які використовують в умовах СДКТС і ТМ, швидко виходять із ладу, що перешкоджає зниженню собівартості.

Конструкція бронезилетів може бути різноманітною. Бронеелементи можуть являти собою складну конструкцію з різних матеріалів, з'єднаних між со-

бою. Однак перший шар, як правило, являє собою надтвердий матеріал. Як один із варіантів виконання – це композиційний матеріал, який складається з металевого шару (сталі) і шару покриття з твердого неметалевого матеріалу (карбіди, нітриди).

Оптимальний бронезилет – це виріб, що характеризується кількома ключовими властивостями, але не ряд виробів, кожен з яких має одну з них. Звідси виникає підхід до проектування – виріб повинен бути уніфікованим, призначеним для вирішення завдання в різних умовах застосування.

Приступити до визначення складу броні (кераміка, метал, тканини та ін.) слід після встановлення рівня балістичної небезпеки (калібр, швидкість, відстань). Порівняння діючих у різних країнах специфікацій на бронезилети є досить складним завданням. Кожна нова конструкція й специфікація примушує вирішувати її заново через складність порівняння результатів випробувань і стандартів на них. Враховуючи особливості виробу, можна запропонувати такий підхід до створення оптимального варіанта твердої композиційної броні (рис. 1):

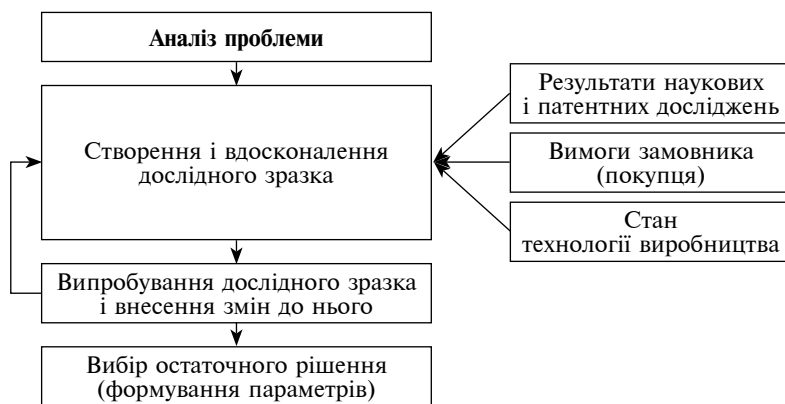


Рис. 1. Послідовність дій щодо створення оптимального варіанта твердої композиційної броні

Вага і товщина бронезилетів залежать від балістичної стійкості їх захисних пакетів (бронееlementів) до конкретного типу боєприпасів. Дуже важливо встановити єдиний критерій проектування бронезилетів – максимальну деформацію («травматичну глибину») при ударі в нього кулі або осколку. Величина граничного ефекту при параметрах навантаження, відповідних конкретному класу захисту, не повинна перевищувати ту, яка допускається згідно з стандартом країни, до якої планується експортувати виріб. За стандартом США при потраплянні кулі у бронезилет найбільш допустима деформація внутрішньої поверхні не повинна перевищувати 44 мм, а за стандартом Німеччини глибина травми не може перевищити 20 мм. Зменшення граничного ефекту приводить до підвищення ваги бронезилету (зменшує з 27 до 23 мм, підвищує вагу на 2,8%).

Основною умовою вибору того чи іншого матеріалу, що використовують у конструкції, є найбільш прийнятне поєднання його ціни та експлуатаційних якостей. Вага бронелистів площею 1м² композиційного арамідного багат шарового матеріалу «Таврон», зразків броньованої й звичайної сталі для забезпечення захисту найнижчого I класу складає 3,8 кг, 13,6 кг, 24,0 кг відповідно. Підвищення рівня захисту до V класу потребує збільшення ваги пакета зі звичайної сталі до 240 кг. Це вказує на важливість досліджень у частині вибору або розробки нових матеріалів для організації оптимального за вагомими економічними

ми параметрам варіанта. Як критерій вибору матеріалу можна використати показник — $\frac{\text{ціна_матеріалу}}{\text{балістичні_характеристики_захисту}}$.

Розробка виробу «6Б5-15» не передбачала жорстких режимів випробувань: сталевий бронейкий наконечник, швидкість стрільби до 960 м/с тощо, які включено до європейського стандарту, стандартів США і НАТО. Тому вирішити проблему вдосконалення виробу можна, тільки орієнтуючись на вимоги європейського стандарту. При цьому основні критерії вдосконалення виробу: площа захисту \rightarrow max, вага виробу \rightarrow min, собівартість виробництва \rightarrow min. Ефект від використання дорогих керамічних пластин на основі ВіС можна очікувати в засобах IV–V класу захисту.

Бронежилет «6Б5-15» містить зміщення відносно один одного кишеней з розташованими в них бронеелементами. Тому як один з напрямів удосконалення ЗІЗ — перехід на моноблочний варіант. На СДКТС і ТМ були розроблені експериментальні комплекти пластин на основі карбіду бору для моноблоків 380×350 мм, R220 мм і випробувані у виробництві. Таким чином, створений резерв суттєвого вдосконалення конструкції. Розроблені в різних країнах конструкції бронежилетів суттєво відрізняються площею основного захисту: 330×270 мм, 400 мм (ТОВ «Темп-2000»), 300×260 мм, R600 мм, (варіант «НАТО»), 300×247 мм, R442 (варіант «США»). Оптимізація основної площі захисту і конструктивне її виконання у вигляді моноблоку дозволить покращити вагові характеристики виробу, знизити собівартість виробництва і таким чином суттєво підвищити конкурентоспроможність виробу.

Проведені дослідження підходів до створення інноваційного продукту, напрямків формування стратегії розвитку виробництва засобів захисту від балістичної дії дали можливість дійти таких висновків:

1. Передумовою комерційного успіху виробництва засобів захисту від балістичної дії є наявність споживчих запитів конкретних ринкових сегментів, інтелектуальних і технологічних можливостей використати досягнення науки і техніки для задоволення запитів шляхом розробки і виведення на ринок інноваційного продукту.

2. Головні проблемні питання, які потребують вирішення, — зниження собівартості виробництва та покращання вагомих характеристик засобів захисту.

3. Технічні характеристики впровадженого у виробництво карбіду бору і захисних тканин типу «Кевлар», «Тварон» дозволяють підійти до розробки виробу, спроможного конкурувати за техніко-економічними показниками з кращими закордонними засобами захисту від дії куль підвищеної пробивності.

4. При розробці нових виробів доцільно керуватися єдиним (європейським) стандартом визначення безпеки, вимог до засобів захисту і випробувань.

5. Необхідне відновлення взаємозв'язків і співпраці підприємств з провідними науковими організаціями України.

6. Удосконалення засобів захисту на основі карбіду бору, створення і реалізація нових виробів, в основі яких — результати наукових і патентних досліджень, прогнозування, аналізу передових вітчизняних і зарубіжних розробок, відіграє вирішальну роль у посиленні конкурентоспроможності і зміцненні позицій підприємств на світових ринках.

Список використаної літератури

1. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов / М. Портер. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. — 453 с.

2. Коробейников О.Л. Стратегическое поведение от разработки до реализации / О.Л. Коробейников, В.Ю. Колесов, А.А. Трифилова // Менеджмент в России и за рубежом. — 2002. — № 3. — С. 88–129.

3. Притула Х.М. Інноваційність промисловості України: сучасний стан та фінансове забезпечення / Х.М. Притула // Економіка і регіон. – 2005. – № 2/5. – С. 28–29.

4. Аристаров Е.Н. Разработка основных параметров и показателей конкурентоспособности средств индивидуальной защиты от баллистического воздействия и ее анализ / Е.Н. Аристаров // Економіка і регіон. – 2005. – № 2/5. – С. 140–144.

5. Аристаров Є.М. Роль інноваційної складової у становленні конкурентоспроможності виробництва керамічних твердих сплавів / Є.М. Аристаров, О.І. Богдан // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму. – 2010. – № 1 (3). – С. 11–16.

6. Портер М. Стратегія конкуренції / пер. з англ. А. Олійник, Р. Скільський / М. Портер, Е. Майкл. – К.: Основи, 1998. – 380 с.

7. Аристаров Е.Н. Экономические проблемы обеспечения и управления качеством при разработке и производстве средств индивидуальной защиты от баллистического воздействия и их решение / Е.Н. Аристаров // Економіка і регіон. – 2005. – № 3/6. – С. 81–86.

В статье рассмотрены результативные подходы к созданию инновационного продукта. Определены приоритетные направления формирования инновационной стратегии развития производства средств защиты от баллистического воздействия и предложены направления совершенствования изделий.

Ключевые слова: *инновационный продукт, инновационная стратегия развития, средства защиты от баллистического действия.*

The effective means to creating innovative product are looked in this article. The priority directions in formation of innovative strategy of production development of means of protection from ballistic effectiveness are suggested. The directions concerning the improvement of goods are defined.

Key words: *innovating product, innovating strategy, methods of antimissile defense.*

Надійшло до редакції 15.04.2011.