

О. В. Летьохін,  
к. е. н., доцент, Класичний приватний університет, м. Запоріжжя

# ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ

*Статтю присвячено виробленню стратегічних рішень щодо розвитку підприємства на основі концепції управління конкурентоспроможністю інноваційної технології. Проаналізовано недоліки та переваги методів застосування інноваційних технологій в промисловому виробництві. Запропоновано стратегію підприємства по розширенню його частки ринку.*

*The article is devoted to making of strategic decisions in relation to development of enterprise on the basis of conception of management by the competitiveness of innovative technology. Failings and advantages of methods of application of innovative technologies are analysed in industrial production. Strategy of enterprise is offered after expansion of his particle of market.*

## ВСТУП

Методи управління конкурентоспроможністю інноваційної промислової технології були апробовані на інноваційному промисловому підприємстві ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" для вакуумно-плазменної (PVD) технології.

## ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Розробити схему вироблення стратегічних рішень по розвитку підприємства на основі концепції управління конкурентоздатністю інноваційної технології. Розглянути недоліки та переваги існуючих методів застосування інноваційних технологій в промисловому виробництві. Запропонувати стратегію підприємства по розширенню його частки ринку.

## РЕЗУЛЬТАТИ

Інноваційне науково-виробниче підприємство ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" спеціалізується в галузі вакуумно-плазменної технології і розробки PVD-установок для нанесення покриттів методом фізичного осадження пари металу, що дозволяє зберегти виріб від зносу і корозії, надати йому нових декоративних властивостей, а також наносити оптичні покриття на лінзи і дзеркала, антирефлекційні покриття на протиблікові фільтри комп'ютерних моніторів і на шибки сучасних будинків. Новизна розробок підприємства підтверджена патентами США, Німеччини, Великобританії, Нідерландів, Швейцарії, Росії, України.

Розробка системи управління конкурентоздатністю PVD-технології містить у собі: оцінку рівня витрат і часу на реалізацію інноваційних проектів; формування концепції створення і розвитку ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод"; моніторинг ринку PVD-покриттів, прогноз кон'юнктури ринку, аналіз споживачів і конкурентів; обґрунтування конкурентної позиції ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод", вибір пріоритетних сегментів і по-

зиціонування інноваційної промислової технології (ІПП); формування системи конкурентних переваг PVD-технології ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод"; формування стратегії конкурентних переваг ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод"; розробку стратегії забезпечення конкурентоздатності PVD-технології; коректування й оптимізацію стратегії забезпечення конкурентоздатності PVD-технології; оцінку доцільності використання потенційних можливостей PVD-технології при зміні зовнішніх умов; навчання менеджерів ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" методам управління конкурентоздатністю PVD-технології; розробку програми реалізації стратегії створення і розвитку конкурентоздатного ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод".

Фрагмент схеми вироблення стратегічних рішень по розвитку ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" на основі концепції управління конкурентоздатністю PVD-технології представлений на рис. 1.

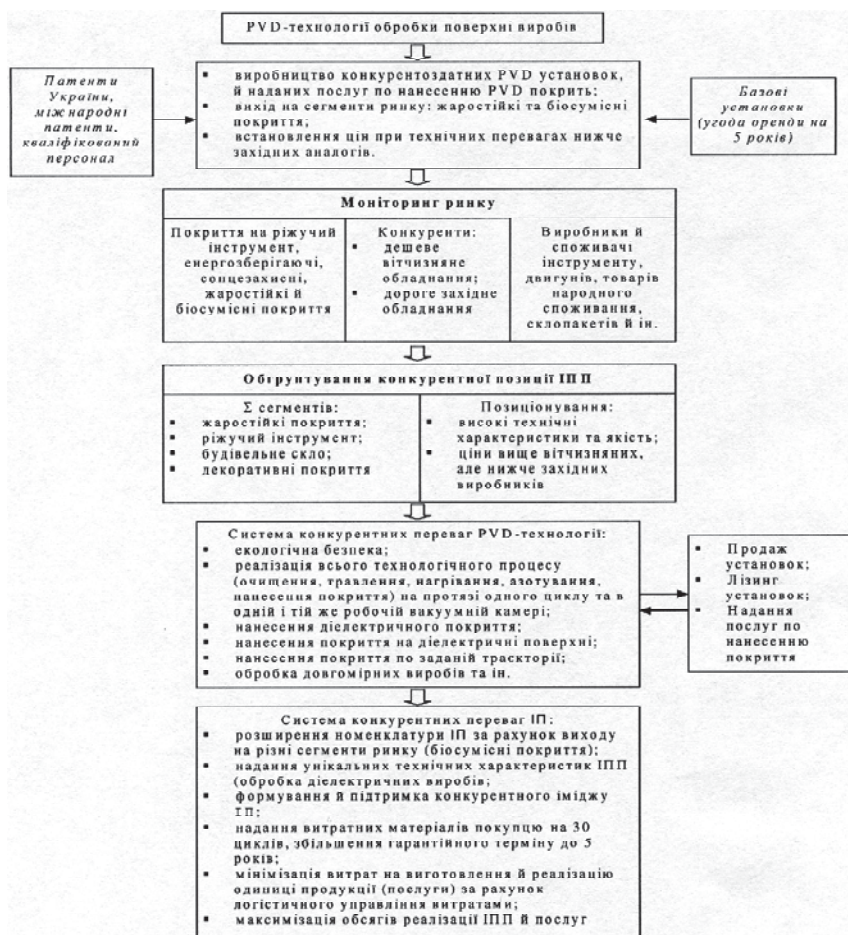
У результаті проведеного дослідження виявлено, що на сучасному ринку технологій по нанесенню зносостійких, корозійностійких і декоративних покриттів на вироби представлені наступні способи обробки поверхні виробів: гальванічний спосіб, метод хімічного осадження парів металу і метод фізичного осадження парів металу.

А. Гальванічний спосіб.

Цей спосіб використовується в основному для нанесення (при  $t=700-1200^{\circ}\text{C}$ ) декоративних покриттів на вироби з різних матеріалів, для яких не важлива абсолютна рівномірність покриття і можлива невелика деформація виробу при обробці.

Переваги гальванічного способу обробки поверхні: декоративна привабливість виробу збільшує його вартість на 5—10%; термін служби виробу після обробки гальванічним способом у середньому збільшується в 2 рази в порівнянні з виробом без покриття.

Недоліки гальванічного способу обробки поверхні:



**Рис. 1. Фрагмент схеми вироблення стратегічних рішень по розвитку інноваційної діяльності на основі концепції управління конкурентоспроможністю PVD-технології**

осадження обмеженого кола матеріалів на поверхню виробу (мідь, нікель, олово, хром, залізо, алюміній); велика тривалість технологічного процесу (як правило, 16—20 операцій); висока токсичність технології, оскільки в технологічному процесі використовується хімічний розчин.

Б. CVD-метод (метод хімічного осадження пари металів).

CVD-метод в основному застосовується для нанесення зносостійких і захисних покриттів.

Переваги CVD-методу: у порівнянні з гальванічним методом це більш екологічно чистий метод, оскільки відсутні стічні води; у порівнянні з гальванічним методом необхідна менша кількість операцій і потрібні менші витрати часу і матеріальних ресурсів; можливий широкий спектр покриттів, що наносяться: можуть бути вико-

ристані метали, які традиційно наносять гальванічним способом, такі як мідь, нікель, олово, хром, залізо, алюміній, а також метали, електрохімічне нанесення яких утруднене, наприклад, молібден, вольфрам, титан, цирконій і багатокомпонентні сплави.

Недоліки CVD-методу: CVD-метод вимагає високої температури обробки підкладки виробів (800—1100°C), що відповідно веде до зниження міцності покриття і деформації виробу. Нерівномірність нанесених покриттів; при роботі з цим методом повинні вдаватися до запобіжних заходів щодо шкідливих викидів у навколишнє середовище; цей метод, незважаючи на високу продуктивність, має досить вузьку спеціалізацію, оскільки в основному застосовується для нанесення покриттів на твердосплавні пластини; однак він може використовуватися і для нанесення покриттів на інструмент (але при цьому відбувається роз'ятрювання ріжучого краю), і на товари народного споживання.

В. PVD-метод (метод фізичного осадження пар металів).

Висока вартість одного циклу по нанесенню покриття у порівнянні з двома вище зазначеними способами.

Переваги PVD-методу: можливість реалізації всього технологічного процесу (очищення, травлення, нагрівання, азотування, нанесення покриттів) протягом одного циклу й в одній і тій же робочій вакуумній камері; метод здійснюється при  $t=200-450\text{ }^\circ\text{C}$ , що дозволяє наносити покриття на охо-

джену і суху поверхню без втрати її міцності, крім деформації, домагаючись високої рівномірності покриттів; екологічно чистий метод, оскільки не відбувається шкідливих викидів; метод дає змогу наносити широкий спектр покриттів: можуть бути використані метали, які традиційно наносять гальванічним способом, такі як мідь, нікель, олово, хром, залізо, алюміній, а також метали, електрохімічне нанесення яких утруднене, наприклад молібден, вольфрам, титан, цирконій і багатокомпонентні сплави; метод дозволяє наносити покриття на вироби, виготовлені з різних матеріалів (метал, пластмаса, кераміка, скло, дерево).

Недоліки PVD методу: відносна дорожнеча технологічного процесу й устаткування; потрібна перепідготовка кадрів (підвищення кваліфікації).

В останні роки спостерігається тенденція підвищення попиту на екологічно безпечну, енерго- і трудозберігаючу технологію нанесення покриттів на різальний інструмент, нанесення жароміцних і біосумісних покриттів. Тому на основі наведеного вище аналізу очевидно, що з економічної, екологічної і продуктивної точок зору технологія має гарний комерційний потенціал (табл. 1).

Установлено, що PVD-технологія може бути використана для нанесення декоративних покриттів, покриттів на інструмент, жаростійких, сонцезахисних, біосумісних та інших покриттів (рис. 2).

**Таблиця 1. Порівняльні характеристики технологій**

Основні показники	Існуючі технології	PVD технологія
Одержання багатошарових тонкоплівкових структур	-	+
Обробка діелектриків	-	+
Обробка виробів складної геометричної форми	затуплення гострих крайок, низька адгезія	без затуплення гострих крайок, висока адгезія
Зносостійкість покриттів	низька	висока
Споживання електроенергії	високе	низьке
Екологічна безпека	низька	висока
Продуктивність технологічного процесу	низька	висока
Тривалість технологічного процесу	висока	низька
Спектр нанесених покриттів	обмежений	широкий



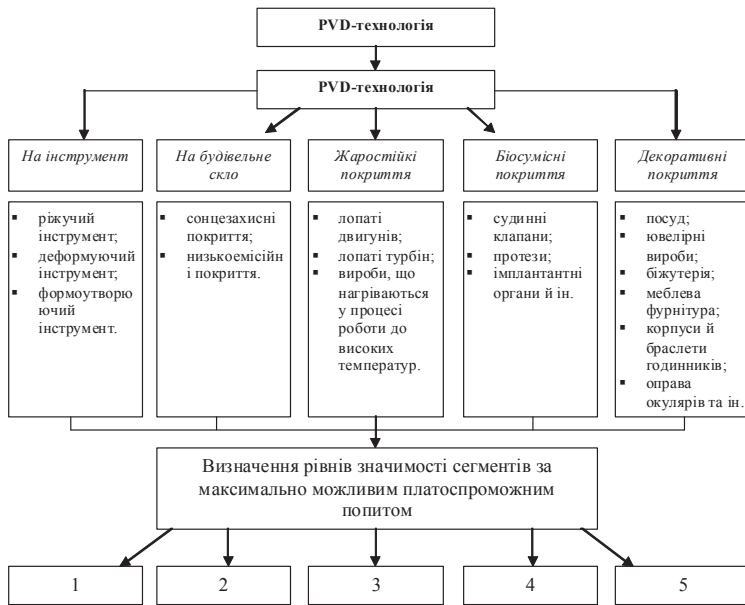


Рис. 2. Сегменти ринку PVD-технологій

У процесі дослідження ринку було виявлено, що підприємства, які працюють у сфері поверхні виробів, виділяють наступні проблеми і потреби споживачів, задоволення яких дозволить ІП зайняти вигідне положення на ринку.

Існуючі проблеми: використання двох різних установок для реалізації технологічного процесу іонно-плазменної обробки; висока собівартість і тривалість технологічного процесу; сильне роз'ятрювання гострих крайок виробів, неефективна обробка западин, неможливість обробляти довгомірні і діелектричні вироби.

Потреби споживачів: об'єднання технологічних процесів в одній установці; розробка нових комплексів зносостійких покриттів, що дозволять істотно поліпшити експлуатаційні характеристики усіляких виробів, а в ряді випадків — одержати вироби з принципово новими властивостями; розширення номенклатури деталей і виробів, на які наносяться зносостійкі, декоративні чи інші покриття.

Найавне в даний час на ринку устаткування (установки вітчизняного виробництва типу "ННВ-6.6", "Пуск", "БУЛАТ"; а також зарубіжні установки типу PVD-32, MR-313 та ін. виробництва фірми MULTI ARC OBERFLAECHESTECHNIK (Німеччина), установки НТС-1000-3, НТС-1000-6, НТС-1500-4 та ін. виробництва

фірми HAUZER (Нідерланди) та ін.) не в змозі вирішити вищевказані проблеми.

Для вирішення існуючих потреб ринку ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" на базі вакуумно-плазменної технології (PVD) було прийняте рішення про розробку установки для комплексної PVD обробки виробів, що дозволить за один технологічний процес в одній вакуумній камері проводити весь комплекс поверхневої обробки виробів: очищення, травлення, нагрівання, хіміко-термічну обробку виробів і наступне нанесення зміцнюючих, корозійностійких і декоративних покриттів з тугоплавких металів, їх з'єднань з вуглецем, азотом, киснем і іншими елементами. У порівнянні з кращими світовими аналогами ця установка має такі переваги: висока стабільність обробки поверхонь виробів; однакова швидкість травлення і нагрівання гострих крайок інструмента і порожнин; висока адгезія покриттів, нанесених на діелектрики, такі як скло, кераміка і пластмаси; можливість низькотемпературного нанесення покриттів з гарною адгезією до підкладки (можливо наносити покриття при температурі нижче 100°C на скло, пластмаси, п'єзокераміку і на вироби з попередньо нанесеними гальванічними покриттями, що не витримують високих температур).

Вперше у світовій практиці для нагрівання, очищення й активації виробів перед нанесенням безкрапельних зносостійких, захисних і декоративних покриттів на вироби з металів і діелектриків складних геометричних форм у вакуумних технологічних камерах висотою до 1 метра пропонується використовувати високооднорідний пучок прямокутного перетину 160 900 мм моноенергетичних швидких нейтральних молекул, що перебиває по висоті весь робочий обсяг камери.

У таблицях 2, 3 приведені дані устаткування, розроблюваного ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод", у порівнянні з устаткуванням західних конкурентів.

Після пророблення питання про потреби споживачів були запропоновані наступні варіанти інноваційного устаткування:

- а) різні габарити вакуумних камер (600 600, 2200 600, 2500 600 мм) залежно від потужності виробництва споживача і габаритів оброблюваних виробів;
- б) використання вітчизняних чи західних комплектуючих;
- в) ручна чи автоматизована система управління технологічним процесом;

- г) стандартна чи індивідуальна комплектація установки;
- д) нова установка чи модернізація наявного в замовника устаткування.

Покупець може придбати устаткування чи розмістити замовлення по нанесенню покриттів і т.д.

Розроблена в рамках цього дослідження програма управління конкурентоздатністю інноваційного промислового підприємства ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод", що спеціалізується у галузі вакуумно-плазменних технологій, полягає в наступному.

Основна діяльність підприємства була підрозділена на два напрями: виробництво і реалізація PVD-устаткування для нанесення покриттів на поверхню виробів; надання послуг по нанесенню покриттів.

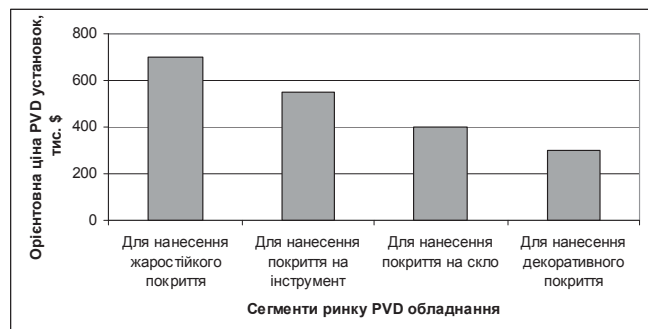
Таблиця 2. Порівняльні дані джерела швидких нейтральних молекул ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" (Україна) і джерела фірми ION TECH (США)

Показник	Впроваджуваний об'єкт	Кращий світовий аналог
	Джерело швидких нейтральних молекул METEL-C250V	Джерело іонів RFB-1200 фірми ION TECH (США)
Потужність пучка	4200Вт	300 Вт
Продуктивність у відносних одиницях	14	1
Потужність генерації плазменого емітера	2000 Вт	500 Вт
Тип генератора	Постійного струму	Високочастотний
Зона обробки при планетарному обертанні виробів	Весь об'єм будь-якої робочої камери з рівними висотою й діаметром	Зона висотою 10 см
Паразитний струм у ланцюгу камери	0	300 мА
Засіб нейтралізації об'ємного заряду пучка	Не потрібно	Додатковий генератор плазми

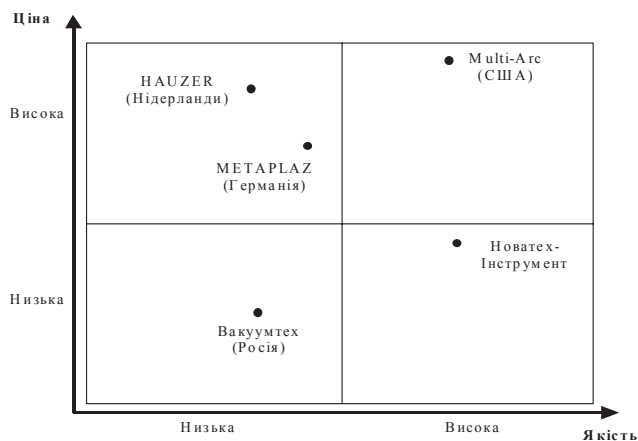
**Таблиця 3. Порівняльні дані установки для комплексної PVD обробки фірми ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" (Україна) у порівнянні з установками західних фірм**

Основні показники	METAPLAS, Германия		HAUZER, Нідерланди	НОВАТЕХ, Україна
	R-323	MZ-333	HTC 1000-3	Установка для комплексної обробки
Камера:				
- діаметр, мм	700	830	1030	600
- висота, мм	800	1030	1140	600
Час відкачування до $2 \times 10^{-5}$ мбар, хв. (чиста камера)	30	30	30	30
Завантаження, кг.	200	500	500	200
Кількість випарників, шт.	1	8	3	4
Джерело опорної напруги:				
- напруга, В	0-1000	0-1000	0-1200	0-1200
- струм, А	0-10	0-10	0-40	0-20
Система азотування:				
- потужність електронного нагріву, кВА	-	-	-	3
- травлення іонами азоту/аргону з енергією, кВ	-	-	-	0-1200
- струм, А	-	-	-	0-10
Джерело пучка швидких нейтральних молекул:				
- поперечний перетин пучка, см <sup>2</sup>	-	-	-	500
- енергія молекул, кВ	-	-	-	0,3-2,0
- еквівалентний струм пучка, А	-	-	-	0,3-3,0

Кожна інноваційна PVD установка виробляється відповідно до індивідуальної специфікації замовника, тому, з огляду на унікальні характеристики установки і відсутність аналогів, кожен установку доцільно реалізовувати по індивідуальній і максимально можливій ціні обраного сегмента ринку (рис. 3).



**Рис. 3. Визначення орієнтовних цін на PVD обладнання згідно обраним сегментам ринку**



**Рис. 4. Позичіонування PVD-установок підприємства**

У результаті аналізу ринку устаткування для обробки поверхні виробів було прийняте рішення спочатку позиціонувати інноваційне PVD-устаткування ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" як устаткування високої якості, але за ціною, нижчою кращих світових аналогів (рис. 4).

**ВИСНОВКИ**

Стратегія ВАТ "Запорізький сталепрокатний завод" по розширенню ринкової частки може будуватися по двох напрямках.

Напрямок А — вітчизняний ринок: пропозиція устаткування кращої якості (кращих технічних характеристик) за ту ж ціну, що й в інших вітчизняних виробників; пропозиція устаткування кращої якості (технічні характеристики + імпортовані комплектуючі + поліпшене сервісне обслуговування + індивідуальна специфікація) за більш високу ціну в порівнянні з вітчизняними виробниками, але меншу в порівнянні з пропозиціями західних виробників.

Напрямок Б — міжнародний ринок: установлення ціни на устаткування, що нижча пропонованої західними виробниками, але з більш високими технічними характеристиками, ніж у закордонних аналогів.

У рамках програми управління конкурентоздатності PVD-установок, установлення прибутковостворюючих цін можливо за рахунок:

а) якості устаткування: пропозиція унікальних технічних характеристик установки; використання високоякісних комплектуючих провідних вітчизняних і західних виробників; багатofункціональність устаткування; можливість наносити покриття на інструмент різних габаритів; можливість здійснювати різні технологічні процеси і наносити покриття, різні за своїм складом; автоматизація технологічного процесу; привабливий зовнішній вигляд;

б) поліпшення сервісного обслуговування: забезпечення видатковими матеріалами на 30 (60) циклів; збільшення гарантійного терміну до 5 років; технічна підтримка експлуатації установки шляхом оперативного усунення збоїв у роботі; доставка, збір і запуск в експлуатацію устаткування; навчання працівників покупця; продаж у кредит; консультування по підборі оптимальних параметрів установки для нестатків споживача; пропозиція пільгової модернізації (відновлення) придбаного в підприємства устаткування;

в) індивідуального підходу до виконання замовлення замовника: виробництво установок за індивідуальною специфікацією замовника, пропозиція покупцю можливості вибору; устаткування "під ключ" центрів по нанесенню покриття.

**Література:**

1. Данилишин Б., Чижова В. Научно-инновационное обеспечение устойчивого экономического развития Украины // Экономика Украины. — 2004. — № 3. — С. 4—11.
2. Денисенко Н. Возможности активизации инвестирования в современных условиях // Экономика Украины. — 2003. — № 1. — С. 28—32.
3. Ілляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи: Навч. посіб.— Суми: ВТД "Університетська книга", 2003. — 278 с.

Стаття надійшла до редакції 24 грудня 2008 р.