

*Осаул А.О.,
старший викладач кафедри міжнародної економіки
та економічної теорії,
Запорізький національний університет*

ВИКОРИСТАННЯ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МАШИНОБУДУВАННЯ

Анотація. У статті проаналізовано необхідність використання сучасних стратегій управління на підприємствах машинобудування у світі, а саме управління життєвим циклом продукції. Вказано на основні виклики, які стоять перед менеджментом підприємства, у тому числі глобалізація, персоніфікація кінцевої продукції, ускладнення виробничого процесу, зменшення прибутків, урядові стандарти, ініціативи з інтелектуалізації виробничих процесів.

Ключові слова: інновація, дифузія інновацій, технології, управління життєвим циклом продукції, глобалізація, інформаційні та комунікаційні технології.

Постановка проблеми. Збільшення глобального попиту на промислові товари живить попит на продукцію підприємств, які спеціалізуються у сфері машинобудування. Виклики, що стоять перед підприємствами галузі, пояснюються необхідністю скоротити як процес розробки глобальних продуктів, так і необхідні для цього ресурси. Протистояння викликам сучасного глобалізованого ринку набуває форми впровадження інтернаціоналізованих проектних розробок та виробничих платформ, виготовлення модульних конструкцій та підтримки множинних способів виготовлення машин та обладнання. Орієнтація на підсилення конкурентної позиції сучасних підприємств галузі, заснованих на інтелектуальному капіталі, є вкрай прагматичною позицією стратегічного управління.

Загальною тенденцією, тим не менш, на багатьох ринках, на яких підприємства у сфері машинобудування стикаються з глобальною конкуренцією, є оптимізація практично всіх напрямів бізнесу, а також управлінських стратегій. Передусім успішні конкурентоспроможні підприємства використовують стратегії управління життєвим циклом продукції, що охоплюють стадії від формування нематеріальної концепції продукту до виводу продукції з ринку, інтеграцію носіїв знанневого капіталу підприємства, виробничих процесів, систем управління знаннями та захисту інформації. Стратегії управління життєвим циклом продукції формують інформаційну основу виробництва продукту та її розширене відтворення.

Одним із найбільших ринків інвестицій у рішення з управління життєвим циклом продукції є ринок промислового обладнання. В основі стратегій з управління, притаманних їхній діяльності, лежить спільне управління формуванням технічних вимог до продукції. Це дає змогу підприємствам управляти даними з декількох різних джерел, визначати та управляти бізнес-процесами, сприяти експансії підприємств на зовнішні ринки, спростувати доступ до інформації про продукт для широкого кола користувачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. М.Е. Роджерс у рамках теорії дифузії інновацій визнає новий продукт для

споживача як інноваційний. Він теоретично обґрунтовує впровадження інновацій, розрізняє початкові та пізні стадії дифузії інновацій із позиції поведінки підприємства, характеризує вибір часу для адаптації інновацій п'ятьма категоріями ринкових суб'єктів [1]. Нові технології, розроблені на інших підприємствах усередині країни або за кордоном, втілені у виробничий процес виготовлення машин, обладнання та компонентів, розглядаються такими дослідниками як Н. Сакурай, Е. Іоаннідіс, Г. Папаконостантіноу [2]. Р. Нелсон та Е. Фелпс, які звертають увагу на людський капітал як передумову обізнаності про нові технології та здатності використовувати їх на підприємстві. Вчені стверджують, що імітація та адаптація нових технологій потребують використання людського капіталу. Чим вищим є ступінь розвитку людського капіталу в менш розвинутій економіці, тим більш швидким є технологічний прогрес [3]. Придбання машин і обладнання як основного джерела знань для інновацій є складовою частиною спеціалізованого підходу до стратегії управління життєвим циклом продукції. Такий підхід було представлено консалтинговим підприємством CIMdata, діяльність якого спрямована на максимізацію здатності підприємства до проектування та постачання інноваційної продукції, надання методик експертизи та передового досвіду по рішенням з управління життєвим циклом на підприємствах різних форми власності [4].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Дослідження впровадження рішень стратегії управління життєвим циклом продукції у переважній більшості випадків розглядаються як загальнотеоретичні, не стосуються проблем та особливостей розвитку конкретної галузі економіки. Відсутнім є брак аналізу чинників обмежень щодо використання практики управління життєвим циклом продукції підприємствами машинобудування у світі.

Мета статті полягає у дослідженні нової парадигми управління інтелектуальним капіталом підприємства, а саме управління життєвим циклом продукції в галузі машинобудування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Машинобудування є галуззю національної економіки, яка динамічно розвивається та вимагає від виробників передових досягнень у сфері науково-дослідних та дослідно-конструкторських розробок. Стейкий розвиток галузі є можливим лише за умов використання нових матеріалів, дифузії нових технологій та інвестицій в нові концепції розвитку. Багато підприємств галузі мають чималі досягнення відносно контролю вартості продукції, якості та ефективності діяльності, а ощадливе виробництво та концепція Шости Сигм стали невід'ємною частиною їхньої конкурентної позиції. Однак поряд з означеними чинниками росту підприємства у сфері машинобудування визнають необхідність пошуку нових шляхів підвищення ефективності, зосередження уваги на клієнтах і реалізації стратегій успіху в бізнесі.

Необхідність адаптації менеджменту підприємств машинобудування до викликів сучасного глобалізованого ринку пояснюється глобалізацією, адже споживачі на глобальному ринку вимагають стійких товарів та послуг, диференційованих для локальних і централізованих мереж дистрибуції та служб підтримки; вибагливістю споживачів, заснованих на добрій поінформованості клієнтів про ціну, виробництво й конкурентні альтернативи; нормативно-правовим середовищем; зростанням складності продукції, що пояснюється широким використанням вбудованої електроніки і програмного забезпечення в продукції підприємств.

Світове виробництво продукції машинобудування характеризується поняттям «комплексності» продукції, яка включає в себе швидке збільшення кількості програмного забезпечення всередині машин, ускладнення вимог замовників відносно більш спеціалізованих машин, дійсні екологічні та інші урядові постанови, принцип «Індустрія 4.0» і додаткові інтелектуальні заводські ініціативи. По суті, основною вимогою до процесу управління підприємством, заснованим на знаннях, стає дотримання принципу більшої інноваційності в процесі розробки, виробництва й експлуатації машин. Машинобудівні підприємства повинні бути в змозі проектувати, організовувати виробництво й експлуатувати машини для того, щоб оптимізувати продуктивність праці, поліпшувати якість і максимізувати прибуток. При цьому необхідною вимогою стає підвищення швидкості й ефективності стадій дослідно-конструкторського ланцюжка, розширення міжгалузевого співробітництва, забезпечення відтворюваності й ефективності виробничих процесів, відповідності нормативним потребам проектування передових мехатронних виробів.

Необхідність використання стратегії управління життєвим циклом продукції підприємств машинобудування визначається виробниками промислового обладнання на світовому ринку як така, що дає змогу вирішувати завдання постачання більш розумних, багатofункціональних та простих в обслуговуванні машин, ніж у попередній період часу.

Управління життєвим циклом продукції – це інформаційно-технологічне середовище, в основі якого лежать продукти та виробничі процеси; діяльність із управління продукцією протягом усіх етапів життєвого циклу найбільш ефективним способом. Управління життєвим циклом продукції вимагає системного підходу, оскільки інтегрує пов'язані з виробництвом продукції прикладні системи, дані, процеси, інструменти й навички.

Реалізація стратегії управління життєвим циклом потребує підтримки керівництвом окремих носіїв інтелектуального капіталу, проектних груп, які беруть участь у створенні, повторному використанні, обговоренні й управлінні продуктом, а також обробці інформації. Використання стратегії управління життєвим циклом підтримує цифрову розробку продукції і цифрове виробництво, що дає змогу відокремленим командам досягти скорочення тривалості стадій життєвого циклу, прискорення часу виходу на ринок, збільшення інноваційної складової вироблених продуктів та втілених технологій.

Значним досягненням є стратегія управління життєвим циклом продукції, запропонована Siemens для розв'язання питань пов'язаних із дизайном машин за допомогою програмного забезпечення. Стратегія надає можливість підприємствам машинобудування більш ефективно управляти життєвим циклом продукції, підвищувати продуктивність праці, забезпечувати гарантії розвитку більш досконалих машин, скорочу-

вати час ініціалізації виробництва за рахунок віртуального проектування і введення в експлуатацію [5]. У рамках управління життєвим циклом продукту діє підхід Mission-Driven machines, який дає змогу виробникам підприємств машинобудування ефективно розробляти більш інтелектуальні машини з нижчою вартістю і здійснювати управління процесом розробки в умовах складного бізнес-середовища [6].

Особливий підхід до рішень з управління життєвим циклом продукту був запропонований компанією Bosch Engineering and Business Solutions, покликаний забезпечувати прості методи використання стратегії управління, отримання окупності інвестицій на ранніх стадіях життєвого циклу продукції [7]. Підприємство пропонує інтеграцію операційних процесів та автоматизований документообіг в управлінні життєвим циклом продукту, що дає змогу успішно вирішувати проблеми скорочення життєвого циклу продукції та зростання виробничих витрат. Стратегія, запропонована Bosch Engineering and Business Solutions, ґрунтується на власному досвіді впровадження рішень з управління життєвим циклом промислової продукції. Фахівці доводять її інтегрованість у вертикальну структуру підприємств машинобудування. Рішення з управління життєвим циклом продукту дають змогу управляти складними міжфункціональними процесами, сприяють підвищенню рентабельності за рахунок злиття численних процесів розробки виробів, оскільки стратегія управління Bosch акцентує увагу на таких ключових областях управління життєвим циклом, як проектування, виробництво і надання послуг.

Наразі передові підприємства галузі пропонують цифрове програмне забезпечення з управління життєвим циклом продукції, що дає змогу підприємствам машинобудування здійснювати співпрацю з проектування та гнучкого виробництва на глобальному рівні шляхом втілення спеціальних знань у процес виготовлення продукту; сприяти розповсюдженню глобального продукту шляхом системного та циклічного процесу управління роботи членів команди в різних країнах; інтегрувати кооперативні зв'язки з постачальниками в структуру управління життєвим циклом продукту; впроваджувати віртуальні інновації у сфері машинобудування з метою наочного обґрунтування ефективності виробничого процесу з боку груп розробників та технологічних груп.

Для того щоб відповідати вимогам споживачів, менеджмент підприємств у сфері машинобудування повинен постійно аналізувати господарську діяльність своєї компанії, здійснювати відповідні коригування стратегій, ініціювати у випадку необхідності організаційні зміни, змінювати цілі й ресурси розвитку. Машинобудівні підприємства, що використовують стратегію управління життєвим циклом продукції, як правило, залежать від інформації, втіленої в товарах і відповідних виробничих процесах, а саме:

1) ініціатив, спрямованих на корпоративну відповідальність, які ґрунтуються на зв'язку і співпраці між командами, відділами, постачальниками і партнерами виробничих мереж. Важливою основою для такої ініціативи стає коректна інформація про виготовлені вироби та технологічний процес, своєчасно надана носіям інтелектуального капіталу підприємства;

2) ініціатив, спрямованих на створення повторно використовуваних деталей та виробничих процесів. Підприємства машинобудування заохочують раціоналізаторські ініціативи щодо спрощення пошуку інформації, втіленої у виробі та технологічному процесі відносно проектною ідеї, вимог до продукту та особливих специфікацій, а також вкладання інвестицій

у вдосконалення дизайну і помірковане створення багаторазово використовуваних деталей. Зазначені ініціативи передбачають надання інформації про виробу та процеси, які відповідають вимогам повторного використання суб'єктам, на яких покладені відповідні функціональні обов'язки;

3) проривних ініціатив. Інформація, інкорпорована у виробу та технологічні процеси, справляє безпосередній вплив на новостворені продукти підприємств, систему логістичних ланцюжків, відносини з постачальниками, організацію каналів розподілу, можливість надавати послуги. Швидкі способи обробки такої інформації дають менеджерам підприємства більш гнучкі підходи під час формування й втілення нових методів роботи для досягнення проривних результатів.

Ефективність реалізації стратегії управління життєвим циклом залежить від формування відповідних передумов ведення бізнесу, чинників попиту й пропозиції.

Із боку попиту існує три головні групи умов можливості здійснення дифузії інновацій. Насамперед ідеться про обізнаність інженерів у новій технології та здатність використовувати й адаптувати її (здатність до поглинання), а також вигідність адаптації нової технології залежно від ціни, очікуваної віддачі, ризикованості проекту. Основними з позиції попиту чинниками, що визначають реалізацію зазначених умов, є інвестиції підприємств у людський капітал та НДДКР, організаційні інновації, розмір та основні ринкові характеристики, які впливають на взаємодію між основними ринковими учасниками. Інвестиції підприємств у людський капітал є визначальним чинником адаптації інновацій. Створення аналогів, в яких значну частку становить дифузія інновацій, із більшою вірогідністю буде здійснюватися висококваліфікованими інженерами, аніж низькокваліфікованими робітниками, натомість виробництво копій продукції в процесі кінцевого виробництва може здійснюватися некваліфікованим персоналом. Відкритість національних ринків та нерівний ступінь розвитку підприємств визначають наявність різних способів адаптації технологій, а в результаті труднощів для підприємств – реципієнтів технологій, адже часто має місце технологічна різниця між інноваційним лідером та країною – реципієнтом інновацій, що визначає наявність так званого технологічного кордону як перешкоди для швидкої дифузії інновацій. У такому випадку людський капітал підприємства виступає запорукою подальшого поглинання отриманих технологічних знань, виступає чинником дифузії інновацій [8].

Основними чинниками з боку пропозиції стратегії управління життєвим циклом, що визначають основні фактори зрушень у дифузії інновацій, є інвестиції в НДДКР та інновації з боку постачальника. Зазначена політика передбачає здатність підприємства вдосконалювати власні технології, постачати споживачам комплементарні блага, зменшувати технологічні витрати. Додаткові капіталовкладення підприємств підсилюють їхню здатність упроваджувати нові технології та надавати необхідну інформацію про це споживачам.

Покращання взаємодії між сторонами попиту та пропозиції є можливим завдяки, по-перше, застосуванню інформаційних та комунікаційних технологій, які спрощують міжособистісні стосунки, покращують доступ до інформації та збільшують обізнаність про нові технології; по-друге, оптимальній ринковій структурі, адже вертикальна та горизонтальна інтеграція сприяє підвищенню ефективності потоків матеріальних та нематеріальних активів на підприємствах машинобудування; по-третє, географічній концентрації, завдяки якій просторовий розрив не тільки сприяє адаптації нових технологій потенцій-

ними споживачами, але й збільшує їхню довіру до постачальників технологій.

Для підприємств машинобудування розробка нових продуктів та їх виведення на ринок поєднує інновації та диференціацію, необхідні для успішного ринкового позиціонування. Для багатьох підприємств зміна процедур управління на такі, що орієнтовані на інноваційний продукт та найшвидше виведення його на ринок, мають вирішальне значення для ефективності й успіху укладених партнерських угод. Управління життєвим циклом передбачає прозорість і контроль виготовлення продукції та інформаційного процесу відповідно до управлінських вимог, початкової концепції продукту, планування, детального проектування, аналізу та оптимізації процесів виробництва. Таким чином, гнучка та інноваційна політика виведення продукту на ринок допомагає інженерам зосередитися на заходах збільшення доданої вартості продукту шляхом удосконалення каналів комунікацій, зменшення непередбачуваних ситуацій та прийняття першочергових виважених рішень.

Багаторічний досвід роботи широкого кола підприємств машинобудування дає змогу стверджувати, що використання стратегій управління життєвим циклом продукції та способів стимулювання використання таких стратегій створюють сприятливі умови для розвитку підприємств галузі, допомагають виконувати ключові бізнес-завдання. Хоча вигоди від зазначеної практики є істотними, існують і обмеження щодо втілення практики управління життєвим циклом продукції в життя. Багато великих підприємств не мають визначеного механізму прийняття рішень у рамках стратегії управління життєвим циклом. Наприклад, використання практики механічного комп'ютерного автоматизованого дизайну інструментів, управління даними за допомогою менеджменту формування технічних вимог до продукції супроводжуються частковим інкорпоруванням рішень із моделювання та аналізу у розробку стратегії управління життєвим циклом продукту. Використання інструментів моделювання та аналізу на початку циклу розробки продукту може дати значні переваги в області якості, економії витрат і часу виходу на ринок.

Неабиякою перевагою управління життєвим циклом є його здатність розширювати диверсифікацію діяльності підприємства, створювати підґрунтя для максимізації ефективності використання власних ресурсів. Тим не менш, кроки з подолання функціональних обмежень часто стають причиною появи додаткових культурних та організаційних бар'єрів. Рішення про впровадження стратегії управління є комплексними та складними, потребують інвестування значних фінансових та інтелектуальних ресурсів, що також гальмує можливості їхньої адаптації в поточну практику господарювання. Останнє є особливо актуальним для підприємств малого та середнього бізнесу галузі, що мають звужені можливості інвестування в передові інформаційні технології, висококваліфікований персонал.

Висновки. Таким чином, підприємства галузі постають перед необхідністю відповідати великій кількості нових вимог, які ставить перед ними глобалізований ринок, наприклад попит на більш гнучкий дизайн продукції, а також на машини, які можуть бути легко інтегровані в поточний виробничий процес. Крім того, збільшення глобальної конкуренції, ринкові стандарти і регламентації діяльності вимагають від промислових підприємств, які обслуговують кілька галузей національних економік, постійно оновлювати та оптимізувати свою продукцію. Наразі перед підприємствами у сфері машинобудування стоїть завдання виготовлення децентралізованої, автономної

продукції, яка взаємодіє з іншими машинами, що дає можливість оптимізувати процес виробництва. Використання стратегій управління життєвим циклом продукції створює основу для тривалої співпраці не тільки між підприємствами галузі, але й із споживачами, оскільки придбані машини, обладнання потребують установа, введення в експлуатацію, підготовки до виробничого використання, підтримки протягом тривалого періоду часу. З огляду на вищесказане та усвідомлюючи необхідність урахування накопиченого в галузі досвіду з управління життєвим циклом продукції, підприємства мають інтегрувати в поточну діяльність розв'язання таких нагальних питань, як забезпечення прибутковості зростання в глобальному конкурентоспроможному середовищі, нарощування продуктивності праці за умов ескалації вимог замовників, збільшення ефективності розробки нового продукту за скорочення його життєвого циклу та необхідності мінімізації експлуатаційних витрат.

Література:

1. Rogers M.E. Diffusion of innovation. – New York: The Free Press, 1983 [Electronic resource]. – Available at: <https://teddykw2.files.wordpress.com/.../everett-m-rogers-diffusion-of-in...>
2. Sakurai N. The Impact of R&D and technology diffusion on productivity growth: evidence for 10 OECD countries in the 1970s and 1980s / N. Sakurai, E. Ioannidis, G. Papaconstantinou. – OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1996/02, OECD Publishing [Electronic resource]. – Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/413581370285>.
3. Nelson R.R. Investment in humans, technological diffusion and economic growth // American Economic Review. – 1966. – № 56. – P. 69–75 [Electronic resource]. – Available at: www.development.wne.uw.edu.pl/.../gtac_nelso...
4. PLM Road Map™ [Electronic resource]. – Available at: www.CIMdata.com.
5. Mission-driven machines [Electronic resource]. – Available at: https://www.plm.automation.siemens.com/en_us/machinery/mission-driven-machines/index.cfm.
6. Mission-driven machines through advanced machine engineering [Electronic resource]. – Available at: <https://community.plm.automation.siemens.com/t5/Siemens-PLM-Corporate-Blog/Mission-Driven-Machines-through-Advanced-Machine-Engineering/ba-p/335197>.
7. Bosch Engineering and Business Solutions. Product Lifecycle Management [Electronic resource]. – Available at: http://www.bosch-india-software.com/en/engineering/product_engineering/product_lifecycle_management/product_lifecycle_management.html.
8. Benhabib, J. Human Capital and Technology Diffusion. Handbook of Economic Growth [Electronic resource]. – Available at: <https://ideas.repec.org/h/eee/grochp/1-13.html>.

Осаул А.А. Использование стратегии управления жизненным циклом продукции на предприятиях машиностроения

Аннотация. В статье проанализирована необходимость использования современных стратегий управления на предприятиях машиностроения в мире, а именно управление жизненным циклом продукции. Перечислены основные вызовы, которые стоят перед менеджментом предприятия, в том числе глобализация, персонафикация конечной продукции, сложность производственного процесса, уменьшение доходов, правильные стандарты, инициативы по интеллектуализации производственных процессов.

Ключевые слова: инновация, диффузия инноваций, технологии, управление жизненным циклом продукции, глобализация, информационные и коммуникационные технологии.

Osaul A.A. Production life-cycle management strategy use at the mechanical engineering enterprises

Summary. The article analyzes the necessity of the use of modern management strategies by the mechanical engineering companies in the world, namely, product life-cycle management strategies. The major challenges of the enterprise's management, including globalization, the personification of the final product, the complexity of the manufacturing process, shrinking of margin, governmental standards, intellectualization of production processes' initiatives were mentioned.

Keywords: innovation, diffusion of innovation, technology, product lifecycle management, globalization, information and communication technologies.