

УДК 330.341.1:629.5

Жукова О. Ю.,

викладач, Інститут післядипломної освіти,
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СУДНОБУДУВАННЯ У КООРДИНАТАХ ЖИТТЄВИХ МЕТАМОРФОЗ СИСТЕМИ

В статті уточнено відмінність підходів до періодизації життєвого циклу товару та системи. Охарактеризовано зміст фаз життєвого циклу з огляду на особливості галузі суднобудування. Подано аналіз забезпечення інноваціями усіх процесів життєвого циклу судна у країнах з розвинутою економікою. Визначено вектори інноваційного розвитку вітчизняного суднобудування.

Ключові слова: життєвий цикл, фази життєвого циклу, інновації, суднобудування, генерування ідей, інжиніринг, виробництво, практичне використання, рециклінг.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СУДОСТРОЕНИЯ В КООРДИНАТАХ ЖИЗНЕННЫХ МЕТАМОРФОЗ СИСТЕМЫ

Жукова Е. Ю.

В статье уточнено различие подходов к периодизации жизненного цикла товара и системы. Охарактеризовано содержание фаз жизненного цикла с учётом особенностей отрасли судостроения. Дан анализ обеспечения инновациями всех процессов жизненного цикла судна в странах с развитой экономикой. Определены векторы инновационного развития отечественного судостроения.

Ключевые слова: жизненный цикл, фазы жизненного цикла, инновации, судостроение, генерирование идей, инжиниринг, производство, практическое использование, рециклинг.

INNOVATION DEVELOPMENT OF SHIPBUILDING IN COORDINATES OF SYSTEM LIFE METAMORPHOSIS

Zhukova E.

Difference between approaches to phasing of product and system lifecycle is specified. The sequence of product presence on the market is introduced. Graphic model of system life cycle is adduced. The content of life cycle phases is characterized with consideration of specificities of shipbuilding. The author's definition of engineering is given. The place of engineering in system life cycle is designated. Advantages of maritime clusters versus industry organization of shipbuilding are demonstrated. It was ascertained that in countries with developed economy innovations support all processes of ship life cycle. Directions of innovation development for

domestic shipbuilding were determined. Priority of environmental criteria for assessment of decision alternatives in system life cycle was emphasized. In the article researched the way of the concept of innovation implemented in life stages of shipbuilding products, this activity has recently made the object of national pride.

Keywords: *life cycle, phases of life cycle, innovations, shipbuilding, generation ideas, engineering, production, practical use, recycling.*

Постановка проблеми. Нова якість, якої набула економіка (щонайменше, провідних країн світу), накладає відбиток на бізнес-процеси, узагальнені теорією життєвого циклу. Широкому загалу відомий маркетинговий підхід до її інтерпретація. Він, нагадаємо:

- сконцентрований на метаморфозах, які відбуваються з продуктом від моменту його появи на ринку до остаточного згасання попиту;

- не залишає поза увагою фазу створення товару, розглядаючи її у контексті процедур, пов'язаних із оновленням фірмового асортименту через імплементацію інноваційних, модернізаційних або елімінаційних рішень. Йдеться про науково-дослідну, інжинірингову, технологічну підготовки виробництва і, власне, виготовлення: спочатку пілотних зразків, а потім й кількості, що задовольняє споживацькі потреби. Роботи, які виконуються на цьому етапі, значною мірою визначають позитивні якості інновації, її переваги в порівнянні з конкурентними аналогами.

Однак, ще у 2002 р. з'явився документ - «Проектування систем – Процеси життєвого циклу системи. Міжнародний стандарт ISO / IEC 15288: 2002», який запропонував відмінний від попереднього погляд на етапи життєвого циклу, але тепер вже - системи (продукту, послуги, проекту): від виникнення ідеї нововведення до припинення використання, безвідносно до причин, з яких воно відбулося.

Вважаємо за необхідне підкреслити, що підприємства, з яких складається морський господарський комплекс, мають справу із складними системами: від ферм, започаткованих для штучного вирощування біологічних організмів, туристично- та лікувально-рекреаційних центрів до суден, які складаються з більш ніж 10 млн. деталей та вузлів. Для порівняння: у літаках, на кшталт Airbus A 380, їх біля одного мільйона, а у найсучаснішому автомобілі – не більше 10 тис. [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З часу обнародування стандарту ISO / IEC 15288: 2002 пропозиції щодо концептуальної сегментації життєвого циклу зустрічаємо і в інших джерелах [2; 3; 4]. На основі аналізу все їхнє різноманіття укладається, з нашого погляду, у наступну послідовність і наведено на рис. 1.

Мета статті. Дослідити у який спосіб концепція інноваційного розвитку втілюється на етапах життєвого циклу продуктів суднобудування – виду діяльності, який ще не так давно складав предмет нашої національної гордості.

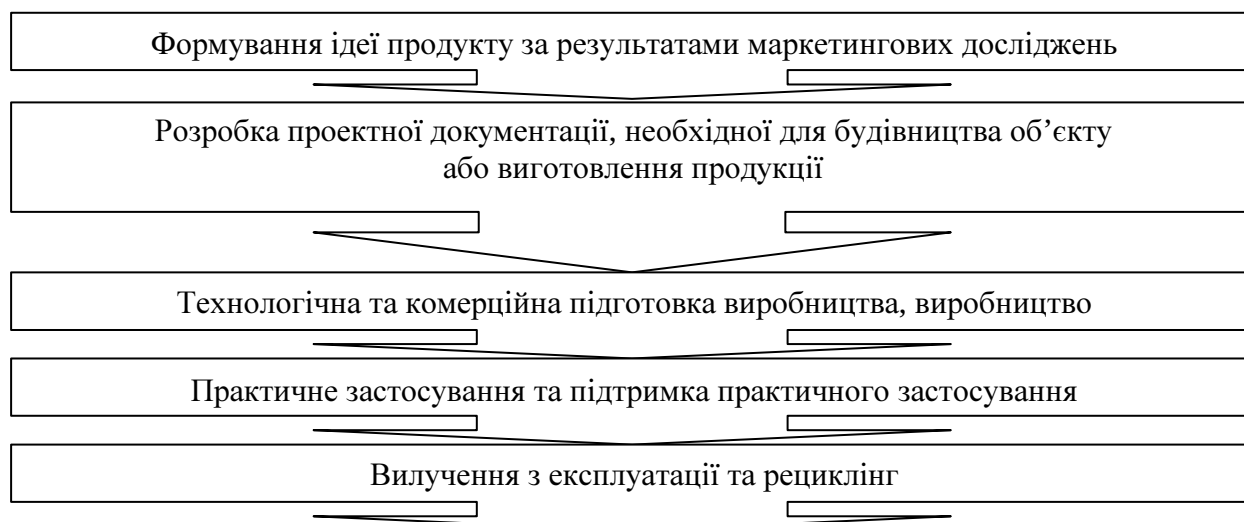


Рис. 1. Послідовність етапів життєвого циклу системи

Джерело: узагальнено за [2, 3, 4].

Основні результати дослідження. Як бачимо, усе починається із пошуку ідеї нововведення. Рушійним імпульсом для нього стають чинні або потенційні запити замовників. Щоб з'явилася нове судно мають бути визначені та узгоджені усіма зацікавленими сторонами його тип та призначення, вантажопідйомність чи пасажиромісткість, тип двигуна, швидкість ходу, район плавання, клас класифікаційного товариства, чисельність екіпажу, вимоги до загального розміщення, придатності до життя та техніці безпеки, ходові якості, суднове устаткування та системи, навігаційне обладнання, забезпечення екологічності.

З'являються ідеї інновацій і в результаті систематизації відповідних пропозицій на підприємстві та ззовні. Джерелами інформації в останньому випадку слугують: опитування споживачів та ділових партнерів, друковані матеріали (від періодики до фірмової реклами), маркетингові дослідження, спеціалізовані виставки та ярмарки, співробітники виробничих й дослідних підрозділів, винахідники і, звичайно, менеджмент. Подекуди вдаються до запровадження посту інноваційного менеджера, а на великих підприємствах утворюють відділ досліджень та розвитку. Опитування проведене консалтинговою фірмою Cargemini, яким було охоплено співробітників 260 організацій, засвідчило, що у 2012 р. 43 % з них мали у штатному розкладі відповідну посаду (у попередньому – десятьма відсотками менше) [5]. Крім генерування ідей нових товарів, вони координують діяльність фахівців, причетних до створення нововведень: дослідників, дизайнерів, конструкторів, технологів. Інноваційний менеджер з'ясовує перешкоди, які виникають при розв'язанні актуальних задач, прискорює розробку за рахунок мобілізації додаткових ресурсів або паралельного виконання тих чи інших робіт.

Особливе місце у створенні конкурентоспроможної продукції і, від так, у посиленні ринкових позицій усіх суб'єктів, причетних до її руху життєвим циклом, посідає

інжиніринг – економічні відносини з приводу надання інтелектуальних послуг замовникам проектної документації, необхідної для будівництва об'єкту або виготовлення продукції. Перебуваючи на позиціях системного підходу, робимо висновок, що інжиніринг, і це вкотре підтверджує його надзвичайно важливу інноваційну роль у життєвому циклі створюваної системи, є одночасно складовою частиною відразу двох етапів: розробки нововведення та підготовки його виробництва.

Підставою для розгортання проектних робіт слугує технічне завдання. Відомі випадки коли для перевірки сумісності і здійсненності вимог технічного завдання, попереднього визначення основних елементів компоновки корпусу та перевірки можливостей його комплектації бажаним обладнанням, інжинірингове підприємство наполягає на розробці ще й технічної пропозиції. Йдеться про скорочений варіант проекту судна. Одночасно не залишаються поза увагою можливості майбутньої будівельної площадки, попередні оцінки терміну, вартості та прибутковості реалізації проекту, найбільш доступні та економічно ефективні джерела фінансування.

Впродовж ескізного проекту уточнюючі відомості про об'єкт проектування, виконують докладніші креслення та розрахунки. Він містить принципові конструктивні рішення за усіма елементами судна. Узгоджуються вимоги за кожною з підсистем, об'єднаних разом у єдиний комплекс у складі майбутнього транспортного засобу. Під час технічного (класифікаційного) проекту остаточно визначають всі елементи і характеристики споруди. Вирішують основні конструктивні і технологічні питання щодо корпусу, обладнання, енергетичної установки, розташуванню та облаштуванню приміщень. Проект підлягає узгодженню і схваленню обраним класифікаційним товариством (Lloyd's Register, DNV, Bureau Veritas) або іншим наглядовим органом.

Робочу документацію, зазвичай, виготовляють у два етапи. За підсумками першого – виконавчого – верф отримує усе необхідне для будівництва судна. На другому уточнюють та вносять зміни за підсумками спорудження та комплектують звітний пакет за вимогами замовника, класифікаційного товариства і корпоративних стандартів верфі. Крім того, судно забезпечують відповідною конструкторською, технологічною та експлуатаційною документацією (зокрема, кресленнями і специфікаціями на основні механізми, пристрої, системи, та рекомендаціями щодо їх експлуатації). Обов'язковими є графіки, інструкції та інші документи з технічного обслуговування і ремонту, типові ремонтні відомості. У координатах Platform industry 4.0 уся експлуатаційна і ремонтна документація має форму інтерактивних електронних технічних вказівок, що інтегрують відомості і програмні засоби підтримки обслуговування, планування потреб в матеріальних ресурсах (запасних частинах, мастильних матеріалах), контролю та діагностики, накопичення даних про експлуатацію судна. Інжиніринг має вихідним пунктом:

по-перше, результати досліджень споживацьких очікувань (запитів);

по-друге, застосовує результати наукових досліджень, що живлять, зокрема, технічні й програмні засоби конструювання інженерних систем, технології передачі та сприйняття інформаційних потоків, інструменти комунікацій між персоналом підприємств, організацій та установ, у той чи інший спосіб причетних до процесів, що відбуваються у життєвому циклі. Більш того, об'єктно-орієнтована технологія інжинірингу – ефективний засіб організації виробництва і експлуатації технічних засобів, їхнього реінжинірингу.

З багатьох нововведень, характерних для фази будівництва суден, звернемо увагу на поширення країнами європейського континенту такого інструменту об'єднання потенціалів окремих організацій, як кластери. У порівнянні з галузевим підходом до організації бізнесу, інноваційно-промислові кластери відрізняються: неформальною гнучкою інтеграцією великих компаній з малими і середніми підприємствами, технологічними та інжиніринговими центрами, які взаємодіють в межах єдиного ланцюжка створення вартості, і високою інновативністю – головною умовою посилення позицій на конкурентному ринку.

Про створення Європейської мережі морських кластерів було проголошено у 2005 р. в Парижі. Нині вона охоплює більше десяти національних морських кластерів (НМК): Sea Vision UK (Великобританія), Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Німеччина), Cluster Maritime Français (Франція), Federazione del Mare (Італія), Cluster Marítimo Español (Іспанія) та інші. Структура одного з них, який запроваджено у Норвегії (із сукупною доданою вартістю – ДВ у 24 млрд. дол. США), продемонстровано у табл. 1.

Таблиця 1. Структура національного морського кластеру (НМК)

Підгалузь	Види діяльності	Частка у ДВ, %
Судноплавство	Експлуатація суден та інших плаваючих морських споруд (бурових платформ тощо)	54
Послуги (інжиніринг, суднові брокери, страхові компанії, банки, класифікаційні товариства)	Фінансові, юридичні, технологічні, портові та логістичні. Продаж предметів постачання й суднового обладнання, агентування суден	21
Виготовлення суднового обладнання	Виготовлення усіх видів обладнання для суден та інших морських плавзасобів та споруд	18
Суднобудування (суднобудівні й судноремонтні верфі та майстерні)	Будівництво, обслуговування, ремонт та модернізація суден та інших плаваючих морських споруд	7

Джерело: [6].

Кластер охоплює біля 50 верфей. А разом з субпідрядниками кількість підприємств у суднобудівній галузі сягає 462. І це, зважте, країна, площа якої складає 387 тис. км², а чисельність населення – 4,2 млн. осіб. Позитивними наслідками створення НМК є

зменшення витрат через виникнення «ефекту масштабу», посилення виробничих можливостей, усунення деяких підрозділів (маркетингу, закупівель, інжиніринг) з дублюючими функціями. У межах кластеру концентруються знання та креативні ідеї, що посилюють конкурентоздатність мережі. Чим інтенсивніше вони залучені до створення внутрішньої системи обміну інформацією, тем більше відомостей про ринки та технології стають їм доступнішими. Тож залишається наслідувати досвід норвезьких колег, а не жалітися на долю. Відомо ж: долає шлях той, хто крокує ним.

Ще однією характерною ознакою організації виробництва стало залучення підрядників із східноєвропейських країн для виконання робіт з виготовлення корпусу, блоків, секцій, панелей, виконання добудовчих операцій на умовах аутсорсингу. А компанії Aker та Scandinoг пішли далі, придбавши 70 % пакети акцій румунських верфей Tulcea и Braila виключно для будівництва корпусів водотоннажністю до 15 тис. т. [7]. Пошук досконалості вивів компанію Ulstein Verft на принципово новий шлях поєднання переваг спеціалізації та серійності, що отримав назву модульного принципу будівництва. Його сутність полягає у проектуванні та виготовленні ряду стандартних функціональних модулів – блоків корпусу судна, насичених усіма системами. Після визначення замовником бажаних параметрів споруди, обрані модулі виготовлюють та стикують. Індивідуальний підхід до задоволення потреб судновласника поєднується з перевагами серійного виробництва.

Під практичним застосуванням системи (а це – наступна фаза життєвого циклу) розуміють реалізацію її функціональних характеристик, підтримання і відновлення якості. Коли йдеться про складні інженерні споруди, вона, як правило, – найтриваліша. Від так виникає потреба у базовому технічному обслуговуванні (міжрейсові та докові ремонти), позапланових ремонтних роботах. Завдяки системі інформаційної підтримки експлуатації з вбудованими засобами діагностики створюють ефект віртуальної присутності біля відповідних машин та механізмів, що допомагає запобігати їх аварійному виходу з ладу.

Впродовж експлуатації корпусні конструкції судна перебувають під впливом низки чинників: стану морських шляхів, причальних споруд, перевантажувальної техніки, яку використовують порти. Останні, до речі, висувають специфічні вимоги до організації розвантажувально-завантажувальних робіт. Серед них – зменшення викидів парникових газів з суден та дотримання стандартів чистоти повітря у портових містах (особливо тих районів, які знаходяться впритул до місць перевалювання). Прагнути цієї мети мотивує, зокрема, World Ports Climate Initiative [8]. Серед тих, хто приєднався до неї – порти Амстердаму, Осло, Роттердаму, Антверпену, Лос-Анджелесу та багато інших.

Один із проектів, започаткованих її проголошувачами, – обрахування «індексу екологічності суден» (Environmental Ship Index). За його допомогою визначають ті з них, які піклуються про довкілля краще, а ніж це передбачено стандартами Міжнародної морської організації. Переможці отримують престижні заохочувальні нагороди. Для

вантажовідправників й судновласників вони – чудовий PR-інструмент формування позитивного соціально-відповідального іміджу своїх компаній в очах громадськості.

Під час морських переходів потреба в інноваціях відчувається надзвичайно. Йдеться і про вдосконалення обводів корпусу для зменшення опору, який чинить йому морська вода, і про зменшення викидів від працюючих основного та допоміжних двигунів, і про використання спеціальних екологічно чистих покриттів, що запобігають обростанню днища під ватерлінією але, водночас, не завдають шкоди океанічній флорі та фауні. Інноваційною у цьому контексті виглядає ідея будівництва принципово нових суден, оснащених енергетичними установками, що працюватимуть на електричній енергії та застосовуватимуть навігаційні системи з використанням інформаційних технологій. Її практичною реалізацією зайняті корейські верфі.

Коли ж судно випрацювало свій ресурс (більшість з тих, що використовуються у торговельному мореплавстві мають середній термін служби 20 років), не підлягає ремонту (модернізації, повторному використанню) і знімається з експлуатації, починається етап його утилізації. Якщо врахувати, що у 2014 р. в світі було відправлено для переробки «на цвяхи» 1026 суден [9], стає зрозумілою турбота екологів та громадського суспільства про запровадження жорсткої системи списання морських транспортних засобів. До тепер їх розбирання, що відбувається головним чином на узбережжях деяких країн Південної Азії, супроводжується колосальною шкодою оточуючому природному середовищу, людськими жертвами й каліцтвами. Чого не скажеш про соціально-відповідальних судновласників, які, здійснюючи відповідні процедури, використовують сучасне обладнання.

До цього мотивує Гонконгська (2009 р.) конвенція Міжнародної морської організації, яка містить у собі нові стандарти утилізації суден. І хоча вона поки не ратифікована усіма країнами-учасниками, є усі підстави вважати, що судновласників, якнайменш великих суден, примусять до цивілізованими ведення бізнесу аж до прощального спуску кормового прапору. Впевненість у цьому підсилює директива ЄС «Правила щодо утилізації суден» та міжнародний стандарт ISO 30000: 2009 «Судна та морські технології – Суднові системи управління рециклінгом – Технічні характеристики для систем управління безпечною та екологічною утилізацією суден». Вони передбачають, зокрема, паспортизацію небезпек, які перебувають на об'єкті; створення бодай мінімального сервісу для працівників (медичне обслуговування, харчування) тощо.

Коли зважити, що ті, хто користується невеликими суднами віддають перевагу турецьким «розбиральникам», заощаджуючи на бункеруванні до місця прощальної події в Азії та на зборах за проходження Суецьким каналом, очі відкриваються на ще один альтернативний шлях диверсифікації послуг вітчизняними судозаводами та конкурентну стратегію інвестування: ламати – не будувати! До того ж металургійна промисловість країни відкрила б додаткове джерело сировини, та ще й у величезних обсягах. Непоодинокі приклади демонструє світова практика: у іспанському судновому рециклінговому центрі

вартістю 3 млн. євро, який має відкритися у червні 2016 р. в порту Хіхон, очікують отримувати щорічно 50 тис. тонн брухту. Його постачатимуть на сталеплавильні заводи, розташовані навколо промислового центру Більбао [10].

Висновки. Як ми мали можливість перекоонатися, виконувачі відповідних процесів на усіх фазах життєвого циклу системи не втомлюються створювати та впроваджувати інновації, оскільки вбачають у цьому головний інструмент посилення своєї конкурентної спроможності. Вони мають на меті покращення якості продукції, створення комфортних умов праці персоналу, зменшення витрат, термінів розробки та імплементації проектів, збереження оточуючого середовища. Спонукають їх до новаторства різноманітні мотиваційні впливи: інституціональні (міжнародні угоди, національне законодавство), діяльність урядів (підготовка компетентних кадрів за рахунок державного замовлення, підтримка та розвиток виробничої інфраструктури, проведення науково-дослідних студій), стандарти корпоративної поведінки, колективні ініціативи соціально-відповідального бізнесу та акції громадських рухів.

1. Meyer Werftsetzt auf Industrie 4.0. [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.meyerwerft.de/de/meyerwerft_de/medien/pressticker/pressemitteilung_detail_20952.jsp

2. Белов М. Информационно-технологическая среда управления жизненным циклом энергоблока проекта ВВЭР-ТОИ Госкорпорации «Росатом» / М. Белов, А. Крошилин, В. Ретин // Инновационное проектирование. – 2011. - № 3.

3. Integrated Defense Acquisition, Technology & Logistics Life Cycle Management System Version 5.4, 2010. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.acq.osd.mil/se/pg/guidance.html>.

4. Life Cycle Management. A Business Guide to Sustainability [Electronic resource] / UNEP, 2007. – Mode of access: <http://www.unep.org/pdf/dtie/DTI0889PA.pdf>

5. Innovation Leadership Study. Managing innovation: an insider perspective [Electronic resource] / P. Miller [and others]. – Mode of access: <https://www.capgemini.com/resources/innovation-leadership-study/managing-innovation-an-insider-perspective>

6. О судостроении в Норвегии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusnorge.com/?p=2973>

7. Влазнев А. А. Судостроение Норвегии: эволюция рыночного лидерства. [Электронный ресурс] / А. А. Влазнев. – Режим доступа: <http://mi32.narod.ru/02-02/norveg.html>

8. World Ports Climate Initiative. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.environmentalshipindex.org/Public/Home>

9. Утилизация судов – 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sur.ru/news/2386>

10. «Model» ship recycling facility close to start-up in Spain [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.recyclinginternational.com/recycling-news/9315/business/spain/039-model-039-ship-recycling-facility-close-start-spain>