

DOI: [10.32702/2307-2105-2020.6.65](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.6.65)

УДК 658.5:338.3

Ф. Д. Швець,

к. т. н., доцент кафедри менеджменту,

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ORCID ID: 0000-0001-9163-142X

О. В. Пахаренко,

к. е. н., доцент кафедри менеджменту,

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ORCID ID: 0000-0002-5806-7473

А. Ю. Андрійцьо-Рузаєва,

асистент кафедри менеджменту,

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ORCID ID: 0000-0002-9071-2540

ПОБУДОВА ТЕХНОЛОГІЧНИХ, ВИРОБНИЧИХ ТА УПРАВЛІНСЬКИХ СИСТЕМ У КОНЦЕПЦІЇ ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА

F. Shvets

PhD in Technical Sciences, Associate Professor of Department Management,

National University of Water and Environmental Engineering, Rivne

O. Pakhareenko

PhD in Economics, Associate Professor of Department Management,

National University of Water and Environmental Engineering, Rivne

A. Andriitso-Ruzaieva

Assistant, Department of Management

National University of Water and Environmental Engineering, Rivne

FORMATION OF TECHNOLOGICAL, PRODUCTION AND MANAGEMENT SYSTEMS WITHIN LEAN MANUFACTURING CONCEPT

Розглянуто концепцію ощадливого виробництва як інструмент побудови оптимізованих технологічних, виробничих та управлінських систем, цінність, реальний потік створення цінності та втрати. Узагальнені шляхи і способи усунення основних видів втрат, що існують на підприємствах. Для успішної діяльності підприємств запропоновано побудову сучасних технологічних, виробничих та управлінських систем на базі інструментів ощадливого виробництва та принципах менеджменту, що базуються на безперервному вдосконаленні (Кайдзен) та реально можуть згенерувати якісні результати, після чого, фокусування переводиться на інші бізнес-процеси і функції, які у кінцевому рахунку спонукають до ініціатив для нових покращень і продовження створення цінностей. Використання інструментів та методів концепції ощадливого виробництва, побудова на їх основі оптимізованих систем, природно не забезпечить миттєвого збільшення продуктивності підприємства, адже lean-технологія працює спільно з правильним управлінням капіталом і скороченням витрат. Представлено практичний аспект постійного вдосконалення всіх бізнес-процесів підприємства через впровадження концепції

ощадливого виробництва загалом та окремих її інструментів для розробки індивідуальних систем підвищення ефективності діяльності підприємства. При побудові оптимальної системи діяльності підприємства доцільно застосовувати управлінський підхід, який розглядає процес оптимізації виробництва як пошук “слабких місць” з подальшим впровадженням відповідних технологічних та інших рішень, залежно від виниклої потреби. Наголошено, що вирішення проблеми підвищення ефективності діяльності підприємств є актуальною не лише для прибуткових підприємств, а й для організацій, що зіткнулися з труднощами, оскільки концепція ощадливого виробництва сфокусована на покращенні основних процесів без залучення додаткових інвестицій. Для цього потрібне лише володіння знаннями про lean-технологію, а також навички практичного застосування знань, тобто ніяких матеріальних ресурсів не потрібно.

The paper considers the concept of lean manufacturing, or lean production, as a tool for building optimised technological, production and management systems, value, real flow of value creation and loss. The article summarised the ways and means of eliminating the main types of losses that exist in companies. In order to ensure the successful operation of companies the authors suggested forming modern technological, production and management systems based on lean production tools, as well as management principles centred on "Kaizen" continuous improvement and able to actually generate quality results, after which the focus shifts to other business processes and functions, which, in their turn, ultimately encourage initiatives for new improvements and continued value creation. The use of tools and methods of the lean manufacturing concept, formation of optimised systems on its basis will not naturally provide an instant increase in productivity, as lean-technology works in conjunction with proper capital management and cost reduction. The scholars presented the practical aspect of continuous improvement of all business processes of the company through the introduction of the lean manufacturing concept in general and its particular tools for the development of distinct systems improving the efficiency of the enterprise. The researchers believe that while building an optimal system of company activity, it is worthwhile to apply a management approach, which considers the manufacturing optimisation process as a search for "weak spots" with the subsequent implementation of appropriate technological and other solutions, depending on the need. The authors emphasize that solving the problem of improving the efficiency of companies is relevant not only for profitable enterprises, but also for organisations facing difficulties. Furthermore, the lean manufacturing concept is focused on improving key processes without attracting additional investment. This requires only knowledge regarding lean technology, as well as skills of practical application of the noted knowledge, i.e. no material resources are required.

Ключові слова: *ощадливе виробництво; технологічна система; втрати; витрати; виробнича система; інструменти ощадливого виробництва; lean-технологія на практиці.*

Keywords: *lean manufacturing; technological system; losses; costs; production system; lean production tools; lean-technology in practical terms.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

До типових проблем вітчизняних промислових підприємств на протязі всього періоду незалежності, що спонукають власників та топ-менеджерів до пошуку раціональніших технологічних, виробничих та управлінських систем можна віднести низьку якість продукції, недостатній або відсутній прибуток та нестачу обігових коштів. Ні для кого не є секретом, що основна мета діяльності будь якого підприємства – це отримання максимального прибутку. Шляхи ж досягнення цієї мети для кожного підприємства різні. В результаті, конкурентну боротьбу виграють ті, хто найбільш повно зможе задовольнити потреби споживача. Досягти цього можна через реалізацію таких завдань як: стабільність виробництва, мінімізація тривалості технологічного та виробничого циклів, оптимальна система регулювання процесу виготовлення продукції, низькі проміжні запаси, короткий час виконання замовлення, усунення причин марнотратства (втрат), недопущення браку і т.д. Намагання компаній досягти мети без концептуальних змін у системі управління призводить до появи нових проблем. У результаті компанія стає скованою в своїх діях, тобто вона змушена робити тільки те, що вже робила, а впроваджувати щось нове вона не має можливості.

Однією з найбільш успішних концепцій у світі, яка спрямована на досягнення цілей, є система ощадливого виробництва – набір методів та інструментів, постійне використання яких дозволяє досягти максимальної ефективності виробництва. Підприємства найбільш економічно розвинених країн, таких як Японія, США, Німеччина, Великобританія, Китай, успішно їх застосовують, що в результаті вивело них у лідери на світовому ринку в різних сферах діяльності.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Розвитку концепції ощадливого виробництва присвячено праці цілого ряду відомих науковців як: Дж.К. Лайкер [1], Дж.П. Вумек, Д.Т. Джонс [2], М.Л. Джордж [3], М. Імаї [4], М. Вейдер [5], Т. Оно [6], Т.В. Омеляненко [7], та інші.

Теорія ощадливого виробництва стала всесвітньо визнаною після виходу книги Дж.П. Вумека та Д.Т. Джонса “The Machine That Changed The World” (“Машина, яка змінила світ”) та дає змогу на практиці покращити діяльність підприємств, оскільки останні зосереджують свої зусилля на усуненні втрат та деяких або всіх надмірних витрат. На сучасному етапі побудова на підприємствах України ефективних технологічних, виробничих та управлінських систем відбувається досить повільно та мало результативно. Існує багато наукових напрацювань щодо ефективної діяльності підприємств, проте під впливом науково технічного прогресу та дуже мінливого зовнішнього середовища значна частина з них уже є непридатними для використання за певних умов або не дає очікуваного результату. З’являються нові, більш ефективні системи. Серед таких інноваційних систем менеджменту варто відзначити концепцію ощадливого виробництва, яка активно набуває своєї популярності і потребує ґрунтовнішого дослідження.

ЦІЛІ СТАТТІ

Метою цієї статті є обґрунтування доцільності впровадження концепції ощадливого виробництва у діяльність вітчизняних виробничих підприємств для оптимізації роботи технологічних, виробничих та управлінських систем, оскільки забезпечує значний швидкий розвиток підприємств або їх окремих структурних підрозділів за рахунок вивільнення прихованого потенціалу, який закладено в бізнес-процесах та персоналі.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основоположними поняттями ощадливого виробництва є “Цінність”, “Потік створення цінності” та “Втрати”. Під цінністю (value – англ.) тут розуміється “притаманна продукту корисність для клієнта, яка знаходить своє відображення в ціні продажу та у ринковому попиті” [8]. Цінність продукту створюється виробником у результаті виконання низки дій, деякі з котрих дійсно (на думку клієнта) створюють цінність, деякі дійсно (на думку виробника) є необхідними через специфіку технології та організації виробництва. Але потік створення цінності охоплює не лише ці, але всі без виключення дії, “в результаті яких продукт проходить усі стадії та процеси – від розроблення його концепції до запуску у виробництво і від прийняття замовлення на продукт до його доставляння клієнтові” [8]. А це означає, що реальний потік створення цінності включає в себе:

- дії, що споживають ресурси для створення доданої цінності продукту;
- дії, що споживають ресурси для забезпечення функціонування основного виробничого процесу;
- дії, що споживають ресурси, але не додають продукту жодної цінності, тобто є зайвими для організації та технології виробництва (філософією ощадливого виробництва вони інтерпретуються як втрати).

Глобальною метою ощадливого підприємства прийнято вважати задоволення вимог та потреб конкретних споживачів, постачальників матеріальних ресурсів та інших партнерів з виробничої кооперації, акціонерів та кожного окремого працівника підприємства, а також усіх інших зацікавлених в успішності його функціонування осіб, груп та інституцій, суспільства загалом [9].

На виробничих підприємствах виконується цілий ряд процесів, проте з точки зору споживачів суттєвими є лише тільки ті процеси та операції, які додають цінності виробленому продукту. Такий підхід стимулює підприємства до пошуку втрат часу та матеріальних ресурсів, що мають місце в процесі виробництва продукції та життя заходів щодо їх ліквідації або зведення до мінімуму.

В контексті розгляду теми побудови оптимізованих технологічних, виробничих та управлінських систем на особливу увагу заслуговує концепція ощадливого виробництва (Lean Production). Ключовим терміном у якій є японський термін “муда” (англ. muda). Муда означає втрати, необґрунтовані витрати та будь-які бізнес-процеси у діяльності підприємства, що споживають ресурси, але при цьому не надають будь-якої цінності продукту або послугі.

Таїті Оно виділив вісім основних видів втрат:

- ✓ втрати внаслідок перевиробництва;
- ✓ втрати через надлишкові запаси;
- ✓ втрати через брак;
- ✓ втрати через виконання зайвих операцій та обробки;
- ✓ втрати через простій та очікування;
- ✓ втрати при транспортуванні;
- ✓ втрати через нереалізований потенціал працівників;
- ✓ втрати через нерациональне використання ресурсів [1].

Шляхи та способи усунення основних видів втрат підприємств узагальнені нами у вигляді таблиці 1.

Як видно з табл. 1, практично всі види втрат можна усунути використовуючи інструменти концепції ощадливого виробництва. Однак, окрім шляхів та засобів представлених у табл.1, для підвищення ефективності діяльності підприємства обов'язковими до впровадження є і інші інструменти ощадливого виробництва, такі як: “Система подання пропозицій щодо вдосконалень (Kaizen)”, “Техніка вирішення проблем (5W)”, техніка організації роботи малих груп (Small-group activities, Team work).

Більшість інструментів (якщо не всі без винятку) ощадливого виробництва розроблені для того, щоб повністю реалізувати принцип раціональності, який наголошує на тому, що все, що є зайвим, слід вилучити; все, що є непотрібним, слід усунути; всього, що є некорисним, слід негайно позбутися, оскільки це збільшує витрати, але не збільшує кінцеві результати [7].

Практика свідчить, що радикальні зміни технологічних, виробничих та управлінських систем на підприємстві з використанням інструментів ощадливого виробництва забезпечують:

- ✓ скорочення втрат у виробництві до 75 %;
- ✓ зниження виробничих витрат до 40 %;
- ✓ скорочення циклу виконання замовлення до 50 %;
- ✓ зниження витрат трудомісткості та втрат праці до 45 %;
- ✓ скорочення запасів до 80 %;
- ✓ збільшення обсягів виробництва до 50 % [10].

Таблиця 1.
Основні види втрат підприємств та шляхи їх усунення

| Види втрат | Шляхи та способи їх усунення |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Перевиробництво продукції | Визначення запитів споживачів, відсутність відступу від них |
| Надлишкові запаси сировини, матеріалів, напівфабрикатів, готових виробів | Впровадження карткової системи передавання інформації (Kanban) |
| Виявлення бракованої продукції | Впровадження правила зупинки процесу за неякісною роботою (Jidoka). Усунення причин браку (дефектів) |
| Виконання зайвих операцій та обробки | Впровадження карти стандартної операції (Standard Operating Procedure, SOP), карти потоку створення цінності. |
| Простій та очікування робітників, матеріалів, поломки обладнання, переналагоджування устаткування, нестача обігових коштів | Впровадження: <ul style="list-style-type: none"> • системи всезагального догляду за обладнанням (Total Productive Maintenance – TPM); • системи швидкого переналагоджування устаткування (Single Minute Exchange of Dies, SMED); • системи «Точно-вчасно» (Just-in-Time, JIT); • техніки візуалізації оперативного управління (Visual Management, Andon) |
| Втрати при транспортуванні | Оптимальне використання сучасних транспортних засобів (енергоощадних, відповідної ємності та потужності), впровадження інноваційних технічних рішень для захисту від втрат сировини та продукції |
| Нереалізований потенціал працівників | Повне залучення людей, TWI (Training Within Industry), тобто навчання на виробництві. DWM, тобто щоденне керівництво роботами |
| Нераціональне використання ресурсів | Застосування принципів проектування робочих місць та економії рухів, якісне планування виробництва. |

Таїті Оно зазначав, що всі види втрат контролює фірма. За основу ним була використана формула, якою користується більшість західних компаній для визначення ціни своєї продукції: Витрати + Прибуток = Ціна. Ціну і прибуток для підприємства диктує зовнішнє середовище, а контроль витрат компанія повинна здійснювати самостійно і зводити їх до мінімуму при незмінній або навіть кращій якості товару. Така теорія спонукала Таїті Оно запровадити на підприємстві Тойота (Toyota Production System) практику: виробляти тільки ту кількість продукції, яку потребують споживачі, мінімізувати кількість запасів та незавершеного виробництва, а також відмовитись від масового виробництва. Такі нововведення забезпечили для підприємства скорочення втрат в середньому на 50 % з кожного їх виду.

На наш погляд, побудова сучасних технологічних, виробничих та управлінських систем успішного підприємства має базуватися на інструментах ощадливого виробництва та принципах менеджменту запропонованих власниками компанії Тойота [1]:

1. Приймай управлінські рішення з урахуванням довгострокової перспективи, навіть якщо це завдає шкоди короткостроковим фінансовим цілям.
2. Процес у вигляді безперервного потоку сприяє виявленню проблем.

3. Використовуй схему «втягування» виробництва, щоб уникнути перевиробництва. Організація роботи виробництва вимагає, щоб споживач отримав те, що йому потрібно, у потрібний час і в потрібній кількості.

4. Вирівнюй обсяги робіт. Для того, щоб створити правильне ошадливе виробництво і домогтися поліпшення якості обслуговування, потрібно вирівняти графік виробництва, не завжди категорично дотримуючись порядку надходження замовлень.

5. Зупиняй виробництво, якщо того вимагає якість.

6. Стандартні завдання і делегування повноважень співробітникам – основа безперервного вдосконалення.

7. Використовуй візуальний контроль, щоб жодна проблема не залишилася непоміченою.

8. Використовуй тільки надійну, випробовану технологію.

9. Виховуй лідерів, які досконало знають свою справу, сповідують філософію компанії і можуть навчити цьому інших.

10. Виховуй неабияких людей і формул команди, які сповідують корпоративну філософію.

11. Поважай своїх партнерів і постачальників, став перед ними важкі завдання й допомагай удосконалюватися.

12. Хочеш розібратися в ситуації – подивись на все своїми очима.

13. Приймай рішення не кваплячись, зваживши всі можливі варіанти.

14. Зроби свою компанію організацією, яка навчається за рахунок невинного аналізу і безперервного вдосконалення.

Варто відзначити, що концентрувати увагу на оптимізації окремих систем (технологічних, виробничих чи управлінських) і очікувати підвищення ефективності діяльності підприємства є помилковим. Адже, як показує практика, побудова, наприклад технологічної системи через впровадження в дію сучасного обладнання без підтримки його з боку управлінської ланки, тобто систему управління трудовими ресурсами залишити без змін, не дасть бажаного результату. Тому керівництву слід уникати такого підходу при побудові оптимальної системи діяльності підприємства та застосовувати управлінський підхід, який розглядає процес оптимізації виробництва як пошук “слабких місць”, а пізніше вже впровадження відповідних технологічних та інших рішень відповідно до виниклої потреби.

Побудова технологічних, виробничих та управлінських систем використовуючи філософію концепції ошадливого виробництва є актуальною не лише для прибуткових підприємств, а й для організацій, що зіткнулися з труднощами, оскільки концепція сфокусована на покращенні основних процесів без залучення додаткових інвестицій. Основна вимога – володіння знаннями про lean-технологію, а також мати навички практичного застосування знань, тобто ніяких матеріальних ресурсів не потрібно.

Але варто усвідомлювати, що використання інструментів та методів концепції ошадливого виробництва, побудова на їх основі оптимізованих систем, природно не забезпечить миттєвого збільшення продуктивності підприємства, адже lean-технологія працює спільно з правильним управлінням капіталом і скороченням витрат. Далі значну увагу варто приділити впровадженню принципів ошадливого виробництва, які базуються на безперервному вдосконаленні (Кайдзен) та реально можуть згенерувати якісні результати. Після досягнення необхідних результатів в одному напрямку, фокусування потрібно перевести на інші бізнес-процеси і функції, які у кінцевому рахунку спонукають до ініціатив для нових покращень і продовження створення цінностей.

Не варто думати, що побудова ошадливого виробництва має лише переваги, і ніяких недоліків. Зауважимо, що можливі ситуації, коли виробництво партіями (різновид масового виробництва) виявляється вигіднішим, ніж ошадливе виробництво. Крім того, спеціальні дослідження показали, що система ошадливого виробництва ставить настільки високі вимоги до напруженості праці, що збільшується кількість невиходів на роботу працівників у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю. Toyota Motor Corporation почала вводити у виробництво спеціальні буферні зони для того, щоб знизити інтенсивність навантаження на людей [1]. При цьому ці буферні зони пропонується не розглядати як втрати, оскільки вони необхідні для забезпечення відновлення працездатності працівників підприємства.

ВИСНОВКИ

Підводячи підсумки, відзначимо, що побудова технологічних, виробничих та управлінських систем з використанням інструментів, методів та принципів ошадливого виробництва є досить актуальними та важливими для виробничих підприємств нашої країни.

За нестабільного рівня економіки України впровадження елементів концепції ошадливого виробництва (побудова технологічних, виробничих та управлінських систем) в діяльність виробничих підприємств може суттєво покращити їх фінансовий стан, вплинути на вирішення проблем низької рентабельності, зменшити обсяг необґрунтованих та нерациональних витрат (витрат), зменшити обсяги незавершеного виробництва, покращити якість виготовлення продукції, підвищити продуктивність праці, мотивацію робітників, налагодити зв'язки з постачальниками та покупцями.

Найважливіше, що потрібно усвідомлювати при впровадженні концепції ошадливого виробництва – це необхідність комплексного підходу. Тобто перетворення повинні охопити всі системи діяльності підприємства, які в свою чергу мають базуватись на змінах управлінської культури, інструментах, методах та принципах ошадливого виробництва.

Література.

1. Деффри К. Лайкер. Дао Toyota: 14 принципів менеджмента ведущей компании мира. Москва : Альпина Паблішерз, 2011. 400 с.
2. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / пер. с англ. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2004. 473 с.
3. Джордж М. Бережливое производство + шесть сигм: комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства / пер. с англ. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. 360 с.
4. Имаи М. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний / пер. с англ. 2-е изд. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. 274 с.
5. Вейдер М. Инструменты бережливого производства. 10-е изд. Москва : Альпина Паблішерз, 2013. 193 с.
6. Тайіті О. Виробнича система Тойоти: йдучи від масового виробництва. Москва : ІКСІ, 2012. 260 с.
7. Омеляненко Т.В., Щербина О.В., Барабась Д.О., Вакулєнко А.В. Ощадливе виробництво: концепція, інструменти, досвід : науково-практичне видання. Київ : КНЕУ, 2009. 157 с.
8. Производственная система и потери. URL: <http://www.leanforum.ru/library/r22/1775.html>.
9. Мироненко М.А. Менеджмент ошадливого виробництва : навчальний посібник. 3-тє вид., випр. Дніпропетровськ : Пороги, 2015. 512 с.
10. Кузьмин А.М. Цикл Шухарта-Деминга, 2010 [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://gia-stk.ru/mmq/adetail.php?ID=37116>.

References.

1. Deffri K. Lajker and Dao Toyota (2011), *14 principov menedzhmenta vedushhej kompanii mira* [14 principles of management of a leading company in the world], Al'pina Pablishez, Moskva, Russia. P. 400.
2. Vumek Dzh. and Dzhons D. (2004), *Berezhlivoe proizvodstvo: kak izbavit'sja ot poter' i dobit'sja процветания вашей компании* [Lean manufacturing: how to get rid of losses and achieve prosperity of your company], Al'pina Biznes Buks, Moskva, Russia. P. 473.
3. Dzhordzh M. (2005), *Berezhlivoe proizvodstvo + shest' sigm: kombiniruja kachestvo shesti sigm so skorost'ju berezhlivogo proizvodstva* [Lean production + six sigma: combining the quality of six sigma with the speed of lean production], Al'pina Biznes Buks, Moskva, Russia. P. 360.
4. Imai M. Kajzen (2005), *Kljuch k uspehu japonskih kompanij* [The key to the success of Japanese companies], 2nd ed., Al'pina Biznes Buks, Moskva, Russia. P. 274.
5. Vejder M. (2013), *Instrumenty berezhlivogo proizvodstva* [Lean production tools], 10th ed., Al'pina Pablishez, Moskva, Russia. P. 193.
6. Tajiti, O. (2012), *Virobnicha sistema Tojoti: jduchi vid masovogo virobniictva* [Toyota production system: starting from mass production], ІКСІ, Moskva, Russia. P. 260.
7. Omelianenko, T.V. Shcherbyna, O.V. Barabas, D.O. and Vakulenko, A.V. (2009), *Oshchadlyve vyrobnytstvo: kontseptsii, instrumenty, dosvid: naukovopraktychne vydannia* [Lean production: concept, tools, experience: scientific and practical edition], KNEU, Kyiv, Ukraine, P. 157.
8. Production system and losses, [Online], available at: <http://www.leanforum.ru/library/r22/1775.html> (Accessed 10 Jan 2020).
9. Myronenko, M.A. (2015), *Menedzhment oshchadlyvoho vyrobnytstva: navchalnyi posibnyk* [Lean production management: a textbook], 3rd ed., Porohy, Dnipropetrovsk, Ukraine, P. 512.
10. Kuz'min, A.M. (2010), "The Shukhart-Deming cycle", 2010 [Online], available at: <http://gia-stk.ru/mmq/adetail.php?ID=37116> (Accessed 10 Jan 2020).

Стаття надійшла до редакції 17.06.2020 р.