

Оптимізація виробничих і управлінських процесів на основі концепції ошадливого виробництва

Кобилюх Оксана Ярославівна¹

Опубліковано	Секція	УДК
30.11.2024	Економіка	338.45

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14616485>

Анотація. У роботі висвітлено основні принципи концепції ошадливого виробництва (Lean Production). Розглянуто зарубіжний досвід впровадження ошадливих методик на прикладах відомих компаній. Визначено основні інструменти ошадливого виробництва, зокрема систему 5S, TPM, SMED, кайдзен, канбан та систему «точно в строк». Виявлено основні проблеми та помилки, які виникають під час впровадження цієї концепції. Наведено практичні аспекти та приклади застосування концепції ошадливого виробництва. Підтверджено поширення концепції ошадливого виробництва не лише у високотехнологічних галузях промисловості, але й в інших сферах - від виробництва та роздрібної торгівлі до діяльності державних організацій. У фінальній частині статті висвітлено перспективу еволюції концепції ошадливого виробництва, яка може трансформуватися в систему «активного виробництва» для роботи в умовах повної непередбачуваності.

Ключові слова: ошадливе виробництво, Кайдзен, муда, lean-технологія на практиці, ефективність, постійне вдосконалення.

Optimization of production and management processes based on the concept of lean production

Annotation. This article explores the concept of lean production (Lean Production) as a modern approach to optimizing management and production processes. The study highlights the core principles of the methodology, emphasizing waste elimination, employee engagement in continuous improvement, and a strong focus on meeting consumer needs. The article examines global practices in implementing lean methodologies, drawing on examples from leading companies such as Toyota, Ford, General Electric, and Nestlé. These cases demonstrate the effectiveness of lean production in enhancing productivity, reducing costs, and maintaining competitive advantages.

Key tools associated with lean production are analysed, including the 5S system, TPM, SMED, kaizen, kanban, and the just-in-time system. These tools contribute to creating seamless workflows, minimizing inventories, and improving product quality. The article also identifies common challenges in implementing this approach, such as excessive reliance on technological upgrades without addressing management practices, underestimating the role of leadership, insufficient system flexibility, and risks associated with employee workload.

¹ старший викладач, Національний університет «Львівська політехніка», ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1286-1839>.

The practical applications and versatility of lean production are discussed, illustrating its successful implementation not only in high-tech industries but also in manufacturing, retail, and public sector organizations. Typical mistakes encountered by enterprises during lean production adoption are analysed, alongside strategies to overcome these barriers.

Additionally, the article addresses the limitations of lean production, including challenges in adapting to volatile environments, risks of supplier dependency, and difficulties with digital integration. The concluding section highlights the potential evolution of lean production into "active production" systems, which could excel in conditions of unpredictability, marking the next stage in the development of efficient production methodologies.

Keywords: lean production, Kaizen, muda lean technology in practice, efficiency continuous improvement.

Вступ

Постановка проблеми. Розглянемо основні проблеми, що існують на промислових підприємствах і спонукають власників та топ-менеджмент до пошуку раціональніших систем управління виробничими процесами та персоналом. Серед них варто відзначити відсутність або недостатність прибутку та дефіцит обігових коштів. Які ж цілі має будь-яке виробництво, окрім максимального прибутку? Наприклад, для автомобільної промисловості будуть важливими такі цілі: стабільність у виробництві; оптимальне регулювання процесу виготовлення; мінімальні проміжні запаси; зменшений час на виконання замовлення; ощадливе виробництво (усунення причин зайвих витрат); низький рівень браку. Спроби вирішення цих проблем без концептуальних змін в управлінні призводять до виникнення нових труднощів, що створюють ефект доміно. У результаті компанія потрапляє в ситуацію, коли вона змушена діяти лише в межах уже виконуваних операцій, і не має можливості для впровадження нових рішень.

Одним із підходів до досягнення цих цілей є ощадливе виробництво - набір методів і інструментів, що дозволяє постійно досягати високої ефективності виробничих процесів. Такі методи успішно застосовуються в розвинених країнах, як Японія, Китай, Німеччина, США та Великобританія, і це дозволяє їм утримувати лідируючі позиції на світовому ринку у різних сферах діяльності.

З концепцією ощадливого виробництва нас знайомлять роботи таких авторів, як Дж. Лайкер, Д. Джонсон, М. Вейдер, Дж. Вумек, М. Л. Джордж, Масаакі Імаї та інших дослідників [1,2,3,4]. Повне усунення втрат у виробничому та управлінському процесах є неможливим навіть для найуспішніших компаній у світі. Проте існують численні концепції, що дозволяють звести рівень втрат до мінімуму та забезпечити підприємствам безвідходне виробництво з найменшими витратами ресурсів і часу. Однією з таких є методика ощадливого виробництва. Ощадливе виробництво (англ. lean production або lean manufacturing) - це концепція, що ґрунтується на прагненні компанії усунути всі види втрат за допомогою залучення кожного співробітника до процесу управління та максимальної орієнтації на потреби споживача, що передбачає виробництво стільки продукції, скільки реально вимагає ринок. Цю концепцію розробив Таїті Оно в 1950-х роках на японському підприємстві Toyota Motor Corporation [5]. Теорія ощадливого виробництва стала всесвітньо відомою після публікації книги Womack & Jones, *The Machine That Changed The World* («Машина, яка змінила світ»). Ця теорія дає можливість на практиці вдосконалити роботу підприємств, оскільки вони зосереджуються на усуненні надмірних витрат.

На сьогодні ощадливе виробництво впроваджено такими компаніями, як Toyota, Ford, General Electric, Siemens та іншими великими корпораціями в таких країнах світу, як Японія, США, Німеччина, Великобританія та Китай. Це дозволяє їм досягати високої ефективності виробничих процесів, знижувати витрати та підвищувати якість продукції, що забезпечує конкурентні переваги на світових ринках. Зарубіжний досвід

показує, що впровадження ощадливих систем сприяє зростанню прибутку, зменшенню тривалості виробничого циклу та покращенню якості продукції. Наприклад, у електронній промисловості етапи виробничого процесу були скорочені з 31 до 9, цикл виробництва зменшився на 8 днів, вивільнилося 25% виробничих площ, а економія за півроку після впровадження склала \$ 2 млн. [3].

Така увага до впровадження концепції ощадливого виробництва частково зумовлена популяризацією в Україні праць Джеффри Лайкер, Масаакі Імаї, Джеймс Вумек і Деніел Джонс, а також роботою самого Таїті Оно, засновника цієї концепції [1, 4, 6]. Водночас прикладом слугує компанія Toyota Motor Corporation, яка, зберігає вірність своїм принципам і продовжує утримувати лідируючі позиції на ринку. Багато інших компаній також демонструють ефективність цієї концепції завдяки своїм досягненням та результатам.

В Україні інтерес в наукових колах до оптимізації управлінських процесів виробництва виник після початку активних змін у бізнес-середовищі та необхідності адаптації підприємств до нових економічних умов [7,8,9,10]. Це стало особливо актуальним у зв'язку з економічною нестабільністю, необхідністю підвищення ефективності виробничих процесів і конкурентоспроможності на зовнішніх ринках.

Метою цієї статті є ознайомлення з однією з провідних бізнес-філософій у сфері оптимізації управлінських процесів виробництва та підвищення ефективності бізнесу, яка набуває все більшої популярності. Ощадливе виробництво забезпечує швидкий ривок підприємства або окремого підрозділу до покращення операційних показників завдяки вивільненню прихованого потенціалу бізнес-процесів і персоналу, а також пропонує практичні рекомендації щодо їх інтеграції.

Результати

Як показує світовий досвід, удосконалення управління виробничими процесами, впровадження кількох концепцій є найбільш ефективним підходом, оскільки їх цілі та основні принципи можуть бути як схожими, так і кардинально відрізнитися (табл. 1). Існує велика кількість концепцій, спрямованих на підвищення ефективності підприємства, зокрема в області логістики. Однак кількість підходів до впровадження цих концепцій обмежена, оскільки більшість із них пов'язані з інтеграцією систем менеджменту якості та ERP-систем. У кінцевому підсумку успіх реалізації будь-якої концепції або методу залежить від однієї ключової умови — зацікавленості працівників у ефективному використанні цих систем. Основою концепції ощадливого виробництва є принципи, необхідні для формування здорових стосунків між людьми та створення ефективних зв'язків в компанії. Ця концепція, як і інші бізнес-стратегії, зокрема «шість сигм», «п'ять С», TQM (загальна система управління якістю), TPM (система загального обслуговування виробничих потужностей), JIT (Just-In-Time - точно в строк), Канбан, є частиною єдиної системи японського менеджменту Кайдзен (постійне вдосконалення), що ґрунтується на ідеях Демінга, Джурана, Фейгенбаума та їх японських колег Ісікави, Тагуті та Сінгу.

Ефективність впровадження цих концепцій в діяльність підприємства виявляється через досягнення таких результатів: зменшення часу на виконання замовлень, підвищення продуктивності, скорочення витрат через ліквідацію втрат, зменшення браку, зниження простоїв обладнання, вирівнювання виробничих потоків, зменшення обсягів запасів тощо. Невід'ємною частиною при цьому, є залучення якомога більшої кількості працівників до процесу безперервного вдосконалення виробничих технологій та регулярне навчання персоналу.

Детальний аналіз інших концепцій, що використовуються для покращення управління, таких як BSC (система збалансованих показників), ABC (процесний облік), BPR (реінжиніринг бізнес-процесів), Agile Manufacturing System (гнучка виробнича

система), Synchronous Manufacturing System (система синхронного виробництва), показує їх меншу ефективність у порівнянні з вищезгаданими підходами. Ці системи, зокрема, сприяють переходу від жорсткого централізованого управління до бізнес-моделей, що орієнтуються на залучення працівників та перевагу горизонтальних підходів до управління над вертикальними. В такому контексті, традиційні MRP і ERP системи також підтримують менш ефективні бізнес-моделі. Натомість концепція Кайдзен і її елемент Lean Production є найбільш ефективними підходами для реалізації цих ідей.

Таблиця 1

Ключові концепції системи японського менеджменту, які сприяють підвищенню ефективності виробничого та управлінського процесів

Концепція	Характеристика
Ощадливе виробництво (Lean production)	аналіз дій з фокусом на створення додаткової цінності для споживача виявлення та усунення прихованих втрат у виробничому процесі акцент на зменшення часу, необхідного для виконання замовлення широкий спектр інструментів для покращення ефективності виробництва
Система Кайдзен і виробнича система Toyota (TPS)	філософія концепція безперервного вдосконалення на всіх етапах розвитку підприємства залучення співробітників на всіх рівнях до процесу покращення створення системи безперервного надходження ідей для удосконалення
Теорія обмежень (ТОС)	фокусування ресурсів підприємства на усуненні обмежень, які заважають повному використанню його потенціалу надає можливість визначити найбільш ефективні методи підвищення ефективності
Шість сигм	- інструменти для досягнення бажаного рівня якості - структурований і систематичний процес побудови інфраструктури впровадження

Джерело: [11]

Особливу увагу в контексті ефективних управлінських і виробничих процесів заслуговує концепція ощадливого виробництва (Lean Production), що базується на японському терміні «муда» (muda), що означає втрати, зайві витрати та будь-які процеси, які споживають ресурси, але не додають цінності кінцевому продукту чи послугі.

Таїті Оно виділив наступні види втрат:

- втрати внаслідок перевиробництва;
- втрати спричинені надлишковими запасами;
- втрати через брак;
- втрати спричинені виконанням зайвих операцій та обробку;
- втрати через простій та очікування;
- втрати при транспортуванні;
- втрати через нереалізований потенціал працівників;
- втрати через нераціональне використання ресурсів [5].

Усі ці види втрат контролюються компанією. Цю ідею він сформулював, спираючись на формулу, яку використовують багато західних компаній для визначення

ціни своєї продукції: Витрати + Прибуток = Ціна. Ціна і прибуток залежать від зовнішнього середовища, в той час як витрати компанія повинна контролювати самостійно, зменшуючи їх до мінімуму при збереженні високої якості продукції. Звідси виникає проста ідея: виробляти лише ту кількість товару, яку реально потребують споживачі, зменшувати запаси і незавершене виробництво, а також уникати масового виробництва. Цю концепцію він впровадив на підприємстві Toyota, де вона ефективно працювала, забезпечуючи скорочення втрат в середньому на 50% для кожного з видів втрат.

Методика організації виробництва, яку застосовують у Toyota, базується на 14 принципах, розподілених на 4 категорії:

1. Філософія довгострокової перспективи.

Управлінські рішення потрібно приймати з врахуванням довгострокової перспективи, навіть якщо це може вплинути на короткострокові фінансові результати. Тобто необхідно використовувати системний і стратегічний підхід при встановленні цілей, при чому всі оперативні рішення повинні підпорядковуватись даному підходу. Слід усвідомити своє місце в історії компанії і прагнути вивести її на більш високий рівень за рахунок створення цінності для споживача, суспільства, економіки.

2. Правильний процес дає правильні результати:

- процес у вигляді неперервного потоку сприяє виявленню проблем. Тут мається на увазі скорочення до мінімуму часу, протягом якого незавершена робота знаходиться без руху; налагодження зв'язків між процесами та людьми для негайного виявлення проблеми;
- використання системи витягування запобігає перевиробництву. Це означає мінімізацію запасів і незавершеного виробництва. Запаси підтримуються на низькому рівні й поповнюються лише відповідно до споживчого попиту. Щоденні коливання попиту забезпечують більш актуальну інформацію, ніж автоматизовані системи чи графіки;
- рівномірний розподіл робочого навантаження відповідає принципу: «працюй стабільно, а не поспіхом». Окрім усунення втрат, необхідно уникати перевантаження персоналу й обладнання, а також забезпечувати рівномірність виробничого графіка. Усунення втрат – лише одна з трьох умов успіху ощадливого виробництва. Усунення перевантаження людей та обладнання і згладжування нерівномірності графіка виробництва не менш важливі;
- зупинка виробничого процесу для вирішення проблем має стати нормою, якщо цього вимагає забезпечення якості. Сучасні методи контролю якості включають обладнання, здатне автоматично ідентифікувати проблеми та зупинити роботу для їх усунення;
- стандартні операції є базисом безперервного вдосконалення та делегування відповідальності співробітникам. Стабільні, повторювані методи роботи підвищують передбачуваність результатів, забезпечують злагодженість роботи та рівномірність виробництва;
- візуальний контроль дозволяє уникати ігнорування проблем. Комп'ютерні монітори, які відволікають персонал, слід використовувати обережно, а звітність зводити до мінімуму — найважливіша інформація повинна вміщуватися на одному аркуші, навіть якщо мова йде про найважливіші фінансові рішення;
- перевага надається лише перевіреним і надійним технологіям. Технології мають сприяти підвищенню ефективності роботи людей, а не повністю їх замінювати. Новітні технології часто виявляються ненадійними і складними для стандартизації, тому доцільніше впроваджувати перевірені процеси.

Технології, що суперечать корпоративній культурі, слід адаптувати або відмовитися від їхнього використання.

3. Створення додаткової цінності для організації через розвиток персоналу та партнерів, що передбачає:
 - формування лідерів, які глибоко розуміють свою сферу діяльності, розділяють філософію компанії та здатні передавати ці знання іншим. Вирощування власних лідерів є економічно вигіднішим і ефективнішим, ніж залучення фахівців з інших організацій;
 - сприяння розвитку компетентних працівників і формуй згуртовані команди, які дотримуються філософії компанії. Вибудовуй сильну й стабільну корпоративну культуру, яка базується на довготривалих цінностях і переконаннях;
 - прояв поваги до своїх партнерів і постачальників, постановка перед ними амбітні завдання й надаючи підтримку для їхнього вдосконалення. Такий підхід зміцнює взаємну довіру та сприяє формуванню міцних ділових стосунків.
4. Постійне розширення фундаментальних проблем стимулює безперервне навчання:
 - для повного розуміння ситуації необхідно безпосередньо ознайомитися з фактами. Це означає, що слід особисто перевіряти інформацію, а не поклатися лише на думки інших;
 - рішення повинні прийматися неквапливо, на основі консенсусу, після ретельного аналізу всіх можливих варіантів. Однак впровадження ухваленого рішення має бути швидким і рішучим. Важливо уникати однозначного рішення до розгляду всіх доступних альтернатив;
 - станьте структурою, яка навчається за рахунок постійного самоаналізу (хансен) і безперервного вдосконалення (кайдзен) [5,6].

Таїті Оно вважав, що виробнича система Toyota базується на концепціях «витягування» та «точно в строк» (Just In Time). Однак ошадливе виробництво включає значно ширший набір інструментів, які забезпечують ефективність і безперервне вдосконалення:

система 5S (sort, set in order, shine, standardise, sustain) складається з п'яти принципів, що починаються з літери «С» - сортувати (відокремлювати необхідні інструменти, деталі та документи від непотрібних, усуваючи останні); створювати впорядковане робоче місце, розміщуючи та маркуючи інструменти й деталі для зручності; тримати в чистоті (підтримувати чистоту на робочому місці - насамперед для максимально раннього виявлення та усунення проблем); стандартизувати (регулярно виконувати перші три кроки, щоб підтримувати порядок); дотримуватися, удосконалювати (зробити виконання перших чотирьох «С» звичкою);

- система TPM (Total Productive Maintenance) - це комплексна ідеологія, методи й інструменти, спрямовані на забезпечення постійної працездатності обладнання для безперебійності виробничих процесів;
- система SMED (Sungle-Minute Exchange of Dies) - методика швидкого переналагодження та переоснащення обладнання;
- кайдзен - концепція постійного вдосконалення виробничих процесів, управлінських рішень і всіх бізнес-аспектів компанії;
- гемба кайдзен - безперервне вдосконалення процесів безпосередньо на місці, де створюється продукція чи послуга;
- система захисту від помилок - передбачає використання технічних або програмних засобів для запобігання помилкам. Наприклад, зрізаний кут на SIM-карті визначає правильний спосіб її встановлення;

- система «витягування» (канбан) – забезпечує безперервний матеріальний потік у виробничих процесах;
- система «точно в строк» - політика, що забезпечує потік матеріалів, товарів, послуг саме тоді, коли вони потрібні [5,6].

Досвід свідчить, що впровадження радикальних змін у бізнес-процеси підприємства за допомогою інструментів ощадливого виробництва забезпечує такі результати:

1. Зменшення виробничих втрат до 75.;
2. Скорочення витрат на виробництво до 40%.
3. Зниження тривалості циклу виконання замовлень до 50%.
4. Скорочення трудомісткості й непродуктивних втрат праці до 45%.
5. Зменшення запасів до 80%.
6. Збільшення обсягів виробництва до 50% [3].

Проте, якщо концепція ощадливого виробництва є настільки результативною, чому лише обмежена кількість компаній вирішує її впроваджувати? Причина цього криється у поширеному хибному уявленні. Багато керівників вважають, що реалізація цієї концепції обов'язково потребує значних інвестицій у автоматизацію процесів або закупівлю сучасного обладнання. Однак японські компанії дотримуються іншого підходу. Вони переконані, що додаткові витрати не є необхідними. Топ-менеджери діють за принципом: «Якщо немає фінансових ресурсів, використовуйте розум або працюйте більш інтенсивно» [6].

Практичний досвід реалізації концепції ощадливого виробництва демонструє ефективність використання окремих інструментів для створення індивідуальної системи підвищення продуктивності підприємства. Такий підхід має значну перевагу над «сліпим» копіюванням загальної методології (табл. 2). Під час впровадження концепції ощадливого виробництва підприємства часто стикаються з типовими помилками, основною з яких є надмірна орієнтація на технологічний підхід до підвищення ефективності діяльності. Такий підхід передбачає використання сучасного обладнання без належної підтримки з боку управлінської ланки, тобто без змін у підходах до управління трудовими ресурсами. Це призводить до того, що потенціал оптимізації залишається нереалізованим. Для уникнення цієї помилки керівництву варто застосовувати управлінський підхід, який зосереджується на виявленні «слабких місць» у процесах виробництва з подальшим впровадженням відповідних технологій на основі реальних потреб. Також типовими поширеними помилками є:

- недооцінка ролі керівництва у впровадженні ощадливого виробництва;
- недостатня гнучкість системи ощадливого виробництва;
- зміна робочих місць без врахування необхідності змін у звичках і поведінці працівників;
- збирання даних без їх подальшого використання для прийняття рішень;
- надмірна увага до аналізу ситуації замість реалізації постійних покращень [7].

Ось декілька прикладів успішного застосування концепції ощадливого виробництва відомими компаніями у різних сферах:

1. Заводи Ford застосували методики lean для скорочення часу переналагоджування обладнання, що дозволило значно зменшити простой та підвищити гнучкість виробництва. Це стало особливо важливим для адаптації до змін попиту на ринку.
2. Компанія Boeing використовує принципи ощадливого виробництва для зниження витрат на матеріали і скорочення часу збору літаків. Вони впровадили системи 5S і TPM для підвищення якості продукції.

3. В компанії Pfizer впровадження lean-методик дозволило зменшити час розробки та випуску лікарських препаратів, оптимізувати використання ресурсів і знизити витрати на виробництво.
4. Компанія Nestlé застосовує lean-технології для покращення управління виробничими процесами, зниження відходів та впровадження системи «витягування» у ланцюгу постачання.
5. Методика Lean Construction активно застосовується в будівельних проектах для мінімізації втрат, підвищення продуктивності праці та забезпечення точного дотримання строків завершення робіт.
6. Методики Lean Software Development дозволяють IT-компаніям, таким як Spotify, створювати продукти швидше, ефективніше та з більшою відповідністю потребам користувачів.

Таблиця 2

Практичні аспекти впровадження концепції ошадливого виробництва

Проблема	Рішення	Результат
Надмірні запаси, тривалий цикл виконання замовлення, високий рівень дефектів, значні втрати	Програма впровадження ошадливого виробництва	↑ Ефективність ↑ Швидкість ↓ Запаси ↓ Терміни поставки
Незадовільні результати процесів, наявність прихованих втрат, які не ідентифіковані	Бліц-кайдзен конкретного процесу	↑ Цільовий показник ↓ Втрати
Процеси або продукти характеризуються надмірною складністю, високою собівартістю або низькою швидкістю виконання	Радикальні зміни процесу (kaikaku)	↓ Втрати ↓ Витрати ↓ Швидкість
Причини існуючих проблем залишаються невизначеними, відсутні чіткі підходи до їх вирішення	Діагностика підприємства	√ Усвідомлення проблеми √ Усвідомлення причин √ Подальші дії
Незважаючи на наявність стратегії покращення, її реалізація є неефективною, зміни відбуваються повільно або не приносять очікуваних результатів	Програма управління змінами – впровадження покращень	↑ Зміни ↑ Результати √ Досягнення цілей
Неефективно організовані робочі місця та низький рівень виробничої організації	Оптимізація робочих місць і виробничих ділянок	↑ Стабільність ↑ Дисципліна ↑ Прозорість ↓ Втрати
Втрата продуктивності через часті простої обладнання, високі витрати на його обслуговування та ремонт	Впровадження системи ТРМ	↓ Простої ↓ Витрати ↑ Продуктивність
Жорсткі, негнучкі виробничі процеси та великі партії продукції, що ускладнюють швидке реагування на запити споживачів	Застосування принципів "витягування" і швидкого переналагоджування	↓ Обсяг партій ↓ Запаси ↑ Швидкість ↑ Гнучкість

Нестабільні, непередбачувані результати роботи, ускладнено управління процесами	Впровадження циклу SDCA	↑ Стабільність ↑ Керованість ↑ Ефективність ↑ Швидкість
Недостатній рівень навичок і знань у працівників для вдосконалення бізнес-процесів підприємства	Програми навчання	↑ Знання ↑ Мотивація ↑ Показники ↓ Втрати

Джерело: [11]

Проте, концепція ощадливого виробництва успішно поширилася не лише у високотехнологічних галузях промисловості, але й в інших сферах - від виробництва та роздрібної торгівлі до діяльності державних організацій (табл. 3).

Таблиця 3

Приклади застосування концепції ощадливого виробництва

Сфера	Приклад застосування
Пошта та послуги експрес-доставки	Основна ідея цієї технології полягає у стандартизації всіх наданих послуг з метою підвищення продуктивності праці, прискорення процесів поштових пересилань і значної економії часу. У поштової службі Данії було впроваджено «карти створення цінності», а також розроблено й реалізовано ефективну систему мотивації персоналу.
Роздрібна торгівля	У мережі магазинів Walmart використовується система «точно в строк» (JIT), яка дозволяє ефективно управляти запасами, мінімізуючи їх надлишки та забезпечуючи своєчасну доставку товарів до полиць магазинів.
Ощадливий офіс	Використання концепції ощадливого виробництва забезпечує впорядкування офісної діяльності, підвищення продуктивності праці, скорочення часу обробки замовлень та покращення рівня задоволеності клієнтів.
Громадський транспорт	У Лондонському метрополітені lean-методики використовуються для оптимізації обслуговування вагонів і скорочення часу технічного обслуговування. Це дозволяє підвищити ефективність роботи транспорту та зменшити простой.
Логістика	Поєднання lean-технологій із логістичними концепціями призвело до формування системи «витягування», яка передбачає поповнення запасів невеликими партіями лише за потреби.
Освіта	Університети, такі як Массачусетський технологічний інститут, використовують lean-підходи для оптимізації навчальних програм, скорочення часу обробки документів і поліпшення управління ресурсами.
Медицина	У контексті медичних послуг суть впровадження ощадливого виробництва полягає в забезпеченні обслуговування пацієнтів у потрібному місці та в потрібний час. Медичне обладнання повинно бути розташоване таким чином, щоб мінімізувати час, витрачений на переміщення чи переїзд до іншого корпусу.

Джерело: [9, 11]

Ці приклади демонструють універсальність концепції ощадливого виробництва та її здатність адаптуватися до різних галузей і сфер діяльності.

У контексті вивчення ощадливого виробництва, а також загального впровадження зарубіжного управлінського досвіду у вітчизняній практиці, науковці звертають увагу на важливість врахування національних ментальних особливостей, які можуть значно впливати на успішність таких змін [12]. Водночас, варто зазначити, що і в Україні існують приклади ефективної реалізації концепції ощадливого виробництва. Зокрема, цікавий досвід корпорації «Артеріум», де вдалося досягти суттєвого підвищення продуктивності праці персоналу - майже у два рази. Завдяки політиці соціальної відповідальності компанія оптимізувала використання існуючих виробничих потужностей, скоротила позапланові простой обладнання та зменшила споживання природного газу на 15% у порівнянні з попереднім роком [11]. Ці результати стали можливими завдяки впровадженню концепції ощадливого виробництва. Основні джерела зростання ефективності виробничого процесу включали:

- усунення операцій, які не створюють цінності для споживача, а також реалізацію «штурм-проривів» на ключових виробничих ділянках;
- скорочення витрат виробництва шляхом ліквідації втрат у процесах;
- підвищення гнучкості виробництва завдяки впровадженню системи швидкого переналагоджування (SMED);
- зменшення технологічних і аварійних простоїв обладнання через застосування системи обслуговування обладнання (TPM);
- вирівнювання виробничих потоків та скорочення обсягів партій продукції, що обробляється;
- зниження обсягів запасів завдяки використанню системи «витягування» продукції з попередньої операції [11].

Серед інших прикладів є досвід впровадження ощадливого виробництва на вітчизняних підприємствах електроенергетики, що сприяє підвищенню ефективності та надійності енергопостачання [13]. Також, на ПАТ «Українська залізниця» було запропоновано формування стратегії ощадливого виробництва для підвищення ефективності та зниження витрат, з урахуванням специфіки управління залізничним транспортом.

Варто окремо підкреслити, що впровадження концепції ощадливого виробництва є актуальним не лише для успішних підприємств, але й для організацій, які стикаються з труднощами. Основна перевага цієї концепції полягає у її фокусі на вдосконаленні ключових процесів без потреби в додаткових інвестиціях. Для цього необхідно лише володіти знаннями про lean-технології та мати практичні навички їх застосування, що не вимагає значних матеріальних ресурсів. Часто підприємства звертаються до ощадливого виробництва після того, як інвестиції в нове обладнання або технології не виправдали очікувань. Впровадження lean-технологій зазвичай починається з невеликих фокус-груп, які поступово охоплюють усю компанію. Проте важливо усвідомлювати, що застосування методів ощадливого виробництва не забезпечить миттєвого збільшення прибутків. Ефективність цієї технології залежить від правильного управління капіталом і оптимізації витрат. Реалізація принципів ощадливого виробництва відбувається через серії невеликих заходів, спрямованих на безперервне вдосконалення (кайдзен). Ці заходи повинні концентруватися на тих сферах, які можуть забезпечити реальні результати. Досягнувши успіху в одній області, увага переключається на інші бізнес-процеси та функції, що створює підґрунтя для нових ініціатив та подальшого генерування цінності.

Проте не можна вважати ощадливе виробництво ідеальним підходом - йому також притаманні певні недоліки. Нижче представлено основні недоліки та виклики, пов'язані із впровадженням концепції ощадливого виробництва:

1. Складність адаптації до нестабільного середовища - lean-технології орієнтовані на стабільне виробниче середовище з передбачуваними запитами споживачів. У

сучасних умовах економічної нестабільності, раптових змін попиту чи кризи, таких як пандемії чи геополітичні конфлікти, система може не мати необхідної гнучкості.

2. Небезпека надмірної оптимізації - прагнення усунути всі «надлишки» може призвести до критичного зниження запасів або скорочення резервів ресурсів. Це робить підприємства вразливими до збоїв у постачанні, що є особливо ризикованим у сучасних глобалізованих ланцюгах постачання.

3. Ризики від залежності від постачальників, адже система «точно в строк» (JIT) сильно залежить від безперебійної роботи постачальників. У разі будь-яких перебоїв (страйки, логістичні проблеми, природні катастрофи) виробництво може зупинитися.

4. Надмірне навантаження на працівників - ощадливе виробництво може створювати високі фізичні та психологічні навантаження на персонал, що може викликати професійне вигорання, зростання рівня стресу та незадоволеності роботою.

5. Недостатня інноваційність - lean-технології орієнтовані на безперервне вдосконалення існуючих процесів, але інколи вони можуть стримувати радикальні інновації, які потребують значних ресурсів або ризиків.

6. Високі вимоги до впровадження - ефективне впровадження ощадливого виробництва потребує значної зміни корпоративної культури, високого рівня підготовки працівників та чіткого управління. Без належної підготовки система може зазнати невдачі через неправильне розуміння або застосування принципів.

7. Проблеми з цифровізацією - сучасні цифрові технології та автоматизація часто не узгоджуються з lean-підходами, які історично орієнтовані на мінімізацію витрат і спрощення процесів.

8. Відсутність гнучкості у великих компаніях. Вони можуть зазнавати труднощів у масштабуванні ініціатив та узгодженні їх із існуючими структурними обмеженнями.

9. Соціальні наслідки у вигляді скорочення персоналу або значного перерозподілу обов'язків. Це може спричинити опір з боку працівників, підвищити рівень невдоволення та навіть викликати соціальну напругу.

Висновки

У підсумку слід наголосити на кількох ключових аспектах, важливих для впровадження концепції ощадливого виробництва в умовах нашої країни.

Перехід на систему ощадливого виробництва є складним завданням, що вимагає значних зусиль. Наприклад, компанії Toyota Motor Corporation знадобилося близько 20 років, щоб повністю реалізувати цей підхід. Проте сучасні методики та досвід дозволяють суттєво скоротити цей період. Ключовим фактором успіху є визначення основних важелів підвищення ефективності для конкретного підприємства та концентрація зусиль саме на цих напрямках.

Головним джерелом зростання ефективності має стати розробка великої кількості пропозицій із подальшою оцінкою їхньої економічної доцільності. До впровадження слід обирати ті пропозиції, які забезпечують максимальний економічний ефект за мінімальних витрат. Успішна реалізація такого проекту створить міцне підґрунтя для подальших удосконалень на підприємстві.

Щодо майбутнього розвитку концепції ощадливого виробництва, однозначної відповіді немає, оскільки реальність часто перевершує навіть найсміливіші прогнози. Однак одна з потенційних можливостей уже набуває чітких обрисів. У спеціалізованих виданнях дедалі частіше обговорюється концепція «активного виробництва». Основна її відмінність полягає у здатності працювати в умовах повної непередбачуваності, що може стати наступним етапом еволюції виробничих систем, замінюючи систему ощадливого виробництва.

Список використаних джерел

1. Джеффрі К. Лайкер. Філософія Toyota. 14 принципів роботи злагодженої команди. Київ: Наш формат. 2017. 424с.
2. Майкл Л. Джордж. Бережливе виробництво + шість сигм в сфері услуг. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2005. 402 с.
3. Майкл Воткінс. 6 навичок стратегічного мислення. Як спрямувати свою організацію в майбутнє. Київ: Наш формат. 2024. 160с.
4. Масааки Имаи. Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества. М.: Альпина Паблицер, 2010. 344с.
5. Ohno Taiichi. «Toyota Production System: Beyond Large Scale Production», Productivity Press, 1988, ISBN 0- 915299-14-3.
6. Джеймс Вумек, Деніел Т. Джонс, Деніел Рос. Машина, що змінила світ. Київ: Rabulum. 2017. 338с.
7. Гончаренко О.Г. Ефективність бізнес-процесів на основі технологій оощадливого виробництва. *Науковий вісник Сіверщини. Серія: Освіта. Соціальні та поведінкові науки.* № 2 (13), 2024. 52-62. URL: DOI 10.32755/sjeducation.2024.02.051
8. Завербний А.С., Ільницький В.С. Оощадливе виробництво як інструмент підвищення ефективності проектного управління. *Інфраструктура ринку.* Вип. 65. 2022. <https://doi.org/10.32843/infrastruct65-12>
9. Арутюнян А., & Житкевич О. Огляд проблем та рішень впровадження оощадливого виробництва вітчизняними підприємствами. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління,* 2024. 13. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-13-04-06>
10. Герило В.М. Оощадливе виробництво як організаційно-економічний механізм підвищення ефективності діяльності підприємства. *Економіка і організація управління,* 2023. 41-46. <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2022.3.4>
11. Кобилух О.Я., Мельник Г.М. Оощадливе виробництво як концепція оптимізації виробничого та управлінських процесів. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка». 2012. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/23489/1/10-43-49.pdf>
12. Загорудько В.Л., Варяниченко О.В., Єгорова П.В. Впровадження оощадливого виробництва на підприємствах України. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління.* 2017. Вип. 4 (09). С. 92–97.
13. Мироненко М.А., Лисенко Т.І., Усиченко І.В., Алексеєнко І.А. Дослідження можливості переходу енергетичного підприємства на засади концепції оощадливого виробництва. Дніпро: Поліграфцентр «Формат», 2022. 108 с.