

С. М. Бондаренко,
к. е. н., доцент, докторант кафедри управління та смарт-інновацій,
Київський національний університет технологій та дизайну
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7183-1395>

DOI: 10.32702/2306-6814.2022.17.62

СИСТЕМА "БЕРЕЖЛИВЕ ВИРОБНИЦТВО ПЛЮС ШІСТЬ СИГМ" ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

S. Bondarenko,
PhD in Economics, Doctoral student of the Department of Management
and Smart Innovations, Kyiv National University of Technologies and Design

THE "LEAN SIX SIGMA" SYSTEM AS A TOOL FOR IMPROVING THE QUALITY OF BUSINESS PROCESSES AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISE

У статті розглянуто методологічні та методичні підходи до створення та впровадження на підприємстві системи бережливе виробництво плюс шість сигма, яка інтегрується із системою управління якістю бізнес-процесів, що відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 9001:2015. Висвітлено понятійно-категоріальний апарат даної тематики, проаналізовано явища, які створюють на підприємстві так зване тертя — опір при досягненні підприємством цілей. Це марнотратство, невідповідність та перенапруження. Для забезпечення їх усунення запропоновано впровадження системи бережливе виробництво плюс шість сигма. Бережливе виробництво націлене на оптимізацію організації виробництва, досягнення максимального ефекту від використання всіх видів ресурсів, боротьбу з марнотратством, що дає змогу вирішувати проблеми економії всіх видів ресурсів, охороні довкілля та ін. Сутність методології шість сигма полягає у зниженні варіабельності процесів, зменшенні кількості невідповідностей, усуненні браку та захисті від помилок в процесах створення цінності для споживачів. Все це є основою сталого розвитку підприємства. Наведено алгоритм впровадження на підприємстві системи бережливе виробництво плюс шість сигм.

The article discusses methodological and methodical approaches to the creation and implementation of lean six sigma system at an enterprise, which is integrated with the quality management system of business processes that meets the requirements of ISO 9001:2015. The conceptual and categorical apparatus of this topic is highlighted, the phenomena that creates the so-called "friction" at enterprise — resistance to achieve enterprise's goals are analyzed. It's wasteful, inconsistent and overworked. To ensure their elimination, it is proposed to introduce the lean six sigma system. Lean production is aimed at optimizing organization of production, achieving the maximum effect from the use of all types of resources, combating waste, which makes it possible to solve the problems of ensuring a high level of product quality, protecting the environment, saving all types of resources, etc. The essence of the six sigma methodology is to reduce the variability of processes, reduce the number of inconsistencies, eliminate defects and protect against errors in the processes of creating value for consumers. All this contributes to the sustainable development of an enterprise. The algorithm for implementing the lean six sigma system at an enterprise is given. An important stage in the implementation of the lean six sigma system is the formation of a team that will coordinate all work, outline a plan and distribute resources. The crucial stage are the creation of maps of the current and future state of the selected value stream. After that, improvements are introduced into the value creation stream, while technological operations can radically change, liquidate, merge. Improvements may also apply to equipment. Workers can change the system of responsibility for quality, they can be given the right to stop the conveyor in order to exclude

the receipt of defective products for the next operation, etc. The "Just in time" system is introduced, which is implemented using the "Kanban" system. Important elements of the kanban system are the visual representation of the production system, the visual address system at the enterprise, the addressing of unfinished products, and the visualization of the production process. The kanban board serves as a means of visualizing the number of products produced, since in the modern information world, critically important information must be made public and communicated to all employees of the enterprise.

Ключові слова: бережливе виробництво, шість сигм, якість, сталий розвиток, марнотратство, невідповідність, перенапруження, тертя.

Key words: lean production, six sigma, quality, sustainable development, waste, inconsistency, overstrain, friction.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

В умовах воєнного стану в Україні та в період післявоєнної розбудови, у період глобалізаційних потрясінь актуальними є питання використання ефективної системи управління якістю бізнес-процесів на підприємстві, яка відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 9001: 2015 "Системи управління якістю. Вимоги" у поєднанні з іншими ефективними системами, такими як бережливе виробництво плюс шість сигма, що дозволяє суттєво підвищити якість бізнес-процесів та продукції підприємства, знизити варіабельність процесів, забезпечити конкурентоспроможність підприємства на ринку, скоротити витрати ресурсів на виробництво та реалізацію продукції, досягти високих фінансових результатів, що вирішальною мірою сприяє сталому розвитку підприємств.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питанням концепції бережливого виробництва та шести сигм присвятили свої праці вітчизняні та зарубіжні науковці такі як М.Л. Джордж, Е. Норманн, С.Х. Хойсінгтон, Т. Луйстер, Д. Теппінг, У. Левинсон, Р. Рерик, Т.І. Лисенко, І.В. Усіченко, І.А. Алексєнко, О.Я. Кобилюх, Г.М. Мельник, В.Л. Загорудько, О.В. Варяниченко, П.В. Єгорова, І.В. Харченко, Л.М. Романюк та ін.

Проблеми бережливого виробництва та шести сигм розглянуто у працях [4—9]. Питанням управління якістю бізнес-процесів та продукції присвячено праці [1—3]. Корпоративна соціальна відповідальність та сталий розвиток висвітлені у джерелі [10]. Проте методологічні та практичні питання впровадження системи "бережливе виробництво плюс шість сигм" на підприємствах потребують подальшого розвитку та опрацювання.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою дослідження є розробка методологічних та методичних підходів до впровадження на підприємстві системи бережливе виробництво плюс шість сигма та її інтеграція із системою управління якістю бізнес-процесів на принципах сталого розвитку, яка відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 9001: 2015.

У відповідності до мети було поставлено та вирішено наступні завдання:

— здійснити аналіз понятійно-категоріального апарату системи бережливе виробництво плюс шість сигма;

— розглянути явища, які впливають на перешкоджання досягненню підприємством поставлених цілей;

— розробити алгоритм впровадження системи бережливе виробництво плюс шість сигма на підприємстві.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

На сьогоднішній день отримання прибутку для задоволення інтересів акціонерів та власників не може бути єдиною метою функціонування підприємства. Потрібно збалансовано задовольняти інтереси всіх заінтересованих сторін. У балансі задоволення вимог стейкхолдерів теперішнього часу із одночасним забезпеченням інтересів майбутніх поколінь полягає сталий розвиток підприємства. В першу чергу необхідно надавати стійку цінність споживачам для того, щоб отримати їх лояльність та прихильність. Лояльність споживачів продукції можна отримати шляхом виробництва та реалізації не просто якісної продукції за прийнятними цінами, а такої, яка б викликала у них захоплення. Крім того, сучасні споживачі вважають, що якісна та безпечна продукція, а також процес її виробництва повинні бути етичними, екологічними та такими, які не наносять шкоду довкіллю. Для досягнення цих цілей пропонується інтеграція системи управління якістю бізнес-процесів, яка відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 9001: 2015 із системою "бережливе виробництво плюс шість сигм".

Сьогодні "бережливе виробництво + шість сигм" (Lean Six Sigma) — це не просте об'єднання двох систем: "бережливе виробництво" (Lean manufacturing) та "Шість сигм" (Six Sigma), а їх органічний синтез. Базою при цьому є методика удосконалення "шість сигм", в основі якої знаходиться цикл DMAIC, інфраструктура впровадженнь та система навчання персоналу, яка доповнюється інструментами "бережливого виробництва", серед яких "канбан", "кайдзен", 5S та ін.

Взаємозв'язок між системою управління якістю бізнес-процесів на принципах сталого розвитку, яка відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 9001: 2015 та системою "бережливе виробництво плюс шість сигм" полягає у тому, що ці системи націлені на найбільш

повне задоволення потреб споживачів та повній концентрації на їх вимогах, підвищення якості продукції; забезпечення сталого розвитку підприємства, що дає змогу інтеграції даних систем.

Сутність бережливого виробництва полягає в оптимізації організації виробництва, досягненні максимального ефекту від використання всіх видів ресурсів, боротьбі з марнотратством, невідповідністю та перенапруженням, що дає змогу вирішувати проблеми забезпечення високого рівня якості продукції, охорони довкілля, економії всіх видів ресурсів та ін. Сутність методології шість сигм полягає у зниженні варіабельності процесів та зменшенні кількості невідповідностей, усуненні браку та захисті від помилок в процесах створення цінності для споживачів.

Майкл Л. Джорж вважає, що Lean Six Sigma — це метод, який дає змогу максимізувати акціонерну вартість шляхом досягнення найвищих темпів удосконалення у сфері задоволення клієнтів, витрат, якості, швидкості процесу та величини інвестованого капіталу [4, с. 21].

Т. Луйстер, Д. Теппінг у джерелі [7, с. 7] відмічають, що бережливим вважають виробництво, в якому будь-які невикористані витрати зведені до мінімуму або відсутні зовсім, тобто всі ресурси підприємства використовуються тільки для створення споживчої вартості.

На думку науковців Панде Пит та Лари Холл, шість сигм — це повне узгодження менеджменту, це філософія досконалості, акцент на споживача, на удосконалення процесів, готовність приймати рішення на основі даних (а не інтуїції) [9, с. 19].

Термін "бережливе виробництво" виник у Сполучених Штатах Америки, в Масачусетському технологічному інституті. Запропонував його Джеймс Вумек і означає воно позбавлення підприємства від всього зайвого, "жиру", тобто всіх видів тертя. Тертя у менеджменті означає опір досягненню поставлених цілей, який виникає у відношенні між людьми та зовнішнім і внутрішнім середовищем підприємства [5, с. 13].

У бізнесі до поняття тертя можна віднести наступні явища (рис. 1):

— марнотратство — японський термін *muda* — будь-які невикористані витрати, які не додають цінності продукції або послугам;

— невідповідність — *muja* — невідповідність продукції вимогам нормативних документів, запитам споживачів та посередників, які призводять до додаткових витрат на утилізацію або переробку бракованої продукції.

— перенапруга — *murii* — робота персоналу з перенапруженням.

У будь-якій організації чи на підприємстві не повинно бути нічого марного, того, що не додає цінності для споживачів.

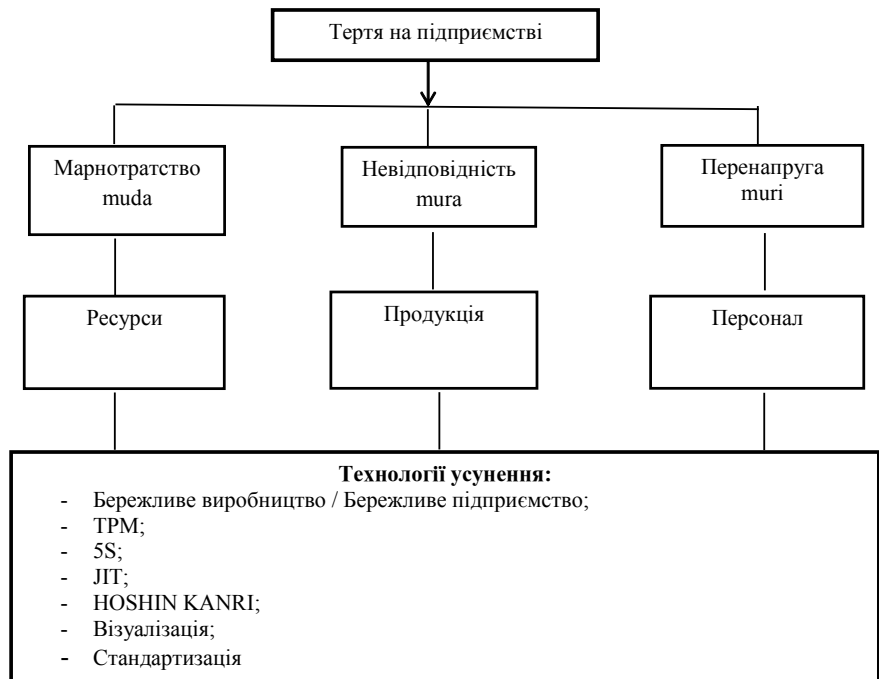


Рис. 1. Тертя та технології його усунення на підприємстві

Переважаюча більшість вчених притримуються думки, що організація тільки бережливого виробництва не може бути достатньою. Потрібно бережливості дотримуватися і на інших етапах життєвого циклу продукції, наприклад, під час маркетингових досліджень ринку, постачанні, збуті продукції і т.д., тому власне кажучи мова йде про бережливе підприємство.

Lean Six Sigma — це метод, що дозволяє максимізувати фінансові показники діяльності підприємства шляхом досягнення найвищих темпів удосконалення в сфері задоволення клієнтів, витрат, якості, швидкості процесу та ін. Концепція "бережливе виробництво плюс шість сигм" на підприємствах ставить перед собою і вирішує такі завдання:

- Підвищити задоволеність споживачів та всіх інших стейкхолдерів;
- Зменшити час циклу;
- Знизити варіабельність процесів;
- Зменшити кількість дефектів;
- Ефективно використовувати ресурси.

Вирішення цих завдань дадуть змогу одночасно підвищити якість, зменшити витрати підприємства, зробити виробництво екологічним, що сприяє сталому розвитку підприємства.

Основним показником якості за методом "бережливе виробництво плюс шість сигм" є показники варіації, найбільш важливими серед них є середнє квадратичне відхилення та дисперсія. За мету ставиться зменшення варіації, так як для споживача більш важливими є не середні значення показників якості, які контролюються підприємством, а якість саме того товару, який він придбав.

Виявлено, що основні та допоміжні матеріали у процесі виробництва багато часу знаходяться в очікуванні як у вигляді матеріалів так і у вигляді напівфабрикатів та готової продукції. Це називається часовими пастками. Зменшити та ліквідувати їх можна за допомогою наступних інструментів удосконалення, які є частиною бережливого виробництва:

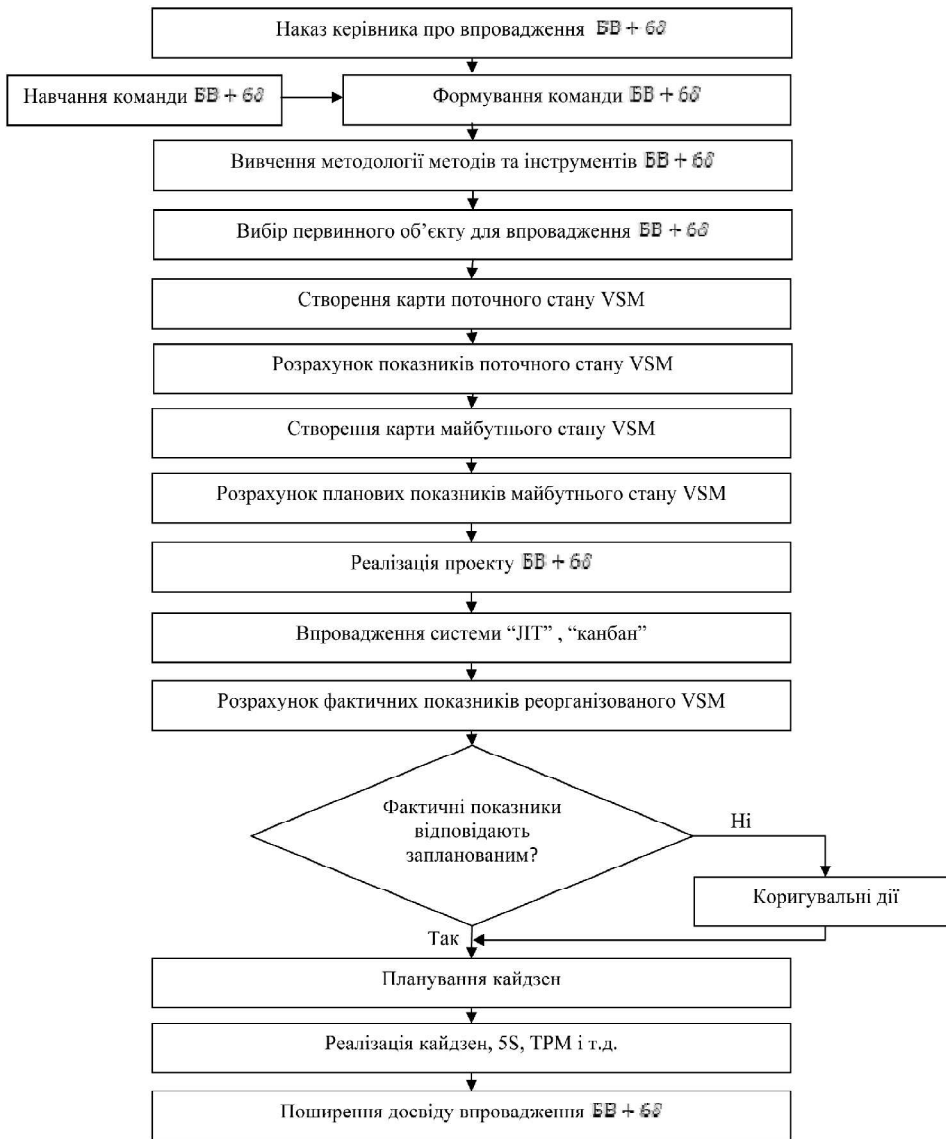


Рис. 2. Упровадження системи бережливе виробництво плюс шість сигм на підприємстві

— Канбан — мета виробничої системи, побудованої по методу "точно вчасно" — гнучка перебудова виробництва при зміні попиту. Метод "точно вчасно" являє собою систему, що забезпечує оперативне регулювання кількості виробленої продукції на кожній стадії виробництва.

— Кайдзен — безперервне поліпшення, яке ґрунтується на постулаті, що зміни є всеосяжними, ніщо не є статичним. Усе повинно піддаватися постійному перегляду. Зміни можуть зводитися до невеликих, поступових модифікацій, що дозволить гарантувати, що підприємство використовує найсучасніші методи і забезпечує найкращу можливу якість.

— Концепція "5S" — наведення чистоти і порядку на усіх робочих місцях. Наслідком цього повинні стати підвищення продуктивності, якості праці та дисципліни в колективі.

Впровадження системи бережливе виробництво плюс шість сигм (БВ + 6σ) на підприємстві слід робити поетапно. Розглянемо основні етапи цього впровадження та їх зміст (рис. 2).

Етап 1. Рішення керівництва про перехід до системи бережливе виробництво плюс шість сигм. Видання наказу керівника про впровадження бережливого виробництва плюс шести сигма. Слід пояснити персоналу причини такого рішення, вибрати коротко-, середньо- і довгострокові цілі. Вище керівництво повинне постійно демонструвати свою залученість до справи, готовність надавати підтримку в повсякденній роботі.

Етап 2. Формування команди, яка координуватиме усі роботи, намітить план і передбачить ресурси. Члени команди, принаймні хоч один із них повинен бути вільним від виконання інших обов'язків. Командам буде доручено перетворити підприємство в бережливе, а потім шукати джерела новацій і організувати їх впровадження у виробництво та управління. Ці команди будуть також займатися впровадженням методів шести сигма. Керівництво забезпечує вчасне виконання іншими підрозділами підприємства необхідної роботи за вимогою для проекту бережливе виробництво плюс шість сигм. Обов'язковим є періодичне проходження навчання членами команди.

Етап 3. Вивчення методології, методів та інструментів бережливе виробництво плюс шість сигм. Важливість професійного вивчення шести сигм та бережливого виробництва є безумовною для досягнення успіху, тому керівництво підприємства, команда з впровадження бережливе виробництво плюс шість сигм, працівники повинні знати термінологію принципи, методи, інструменти бережливе виробництво плюс шість сигм, технології JIT, канбан та ін. Особливо вивченню повинна підлягати технологія шість сигм, яка хоча і є управлінською технологією, але використовує статистичні методи, тому повинна піддаватися достатньо глибокому вивченню, постійному удосконаленню та актуалізації знань. Навчання бережливому підприємству плюс шість сигм повинні пройти усі учасники розгортання проекту, як керівництво, так і рядові виконавці реорганізуємих процесів. Керівництво виділяє кошти на навчання і підшуковує відповідні курси та програми навчання, яке може проводитись у вищих навчальних закладах, в інших організаціях, або безпосередньо на робочих місцях. Важливим є вивчення передового досвіду

підприємств різних сфер діяльності, а також опрацювання закордонного досвіду. Корисним буде читання книг, перегляд контенту за темою, відеороликів в Інтернет. На підприємствах існує гарна практика залучення до процесу навчання фахівців, експертів та консультантів з обраних питань як вітчизняних, так і закордонних. Навчання повинне робитися по циклу "навчання — закріплення", важливими є тренінги та майстер-класи. Посприяття у цьому питанні можуть різні професійні асоціації, такі як Українська асоціація якості та досконалості, Українська асоціація розвитку менеджменту та бізнес освіти (УАРМБО) та інші.

Етап 4. Вибір первинного об'єкту (об'єктів) для впровадження бережливого виробництва плюс шість сигм — формулювання пілотного проєкту. Реалізація бережливого виробництва плюс шість сигм вимагає істотних змін в організаційній структурі управління та організації виробництва. Особливо це стосується саме останнього, так як бережливе виробництво передбачає впровадження систем "Канбан" та "JIT". З метою уникнення дезорієнтації діючого виробництва, впровадження бережливого виробництва починають з пілотних проєктів. Зазвичай обирають найбільш матеріало- і трудомісткі процеси, удосконалення яких може дати істотний ефект. Фахівці одночасно наголошують, що це мають бути не найскладніші потоки створення цінності для підвищення вірогідності успіху.

Етап 5. Створення карти поточного стану обраного потоку створення цінності (VSM). Таке картування реорганізуємого процесу "як є" дозволяє візуалізувати матеріальні та інформаційні потоки виробництва продукції. Карту поточного стану потоку створення цінності розробляє команда бережливого виробництва плюс шість сигм. До того, як удосконалити будь-який процес, є необхідність глибоко його вивчення та моніторингу. Така карта є зручним інструментом для виявлення тертя в потоці, ліквідації марнотратства та удосконалення процесу. Зменшення тертя призведе до скорочення часу виробництва продукції, економії матеріальних, фінансових ресурсів, більш повного задоволення потреб споживачів.

Карта поточного стану потоку повинна бути точною, актуальною, реально відображати стан речей на даний момент часу. Існує практика збору даних для формування карти створення цінності з кінця потоку, тобто з відділу збуту як такого, який знає потреби та запити споживачів цієї продукції. Далі при складанні карти рухаються у зворотному напрямі до самого першого процесу. За такого підходу вдається отримати карту створення цінності з точки зору споживача. При створенні карти враховуються також дані оперативного календарного планування виробництва даної продукції.

Після того, як всі члени команди дійдуть згоди про те, що карта адекватно відображає потік створення цінності і відповідає дійсності, її затверджують і знайомлять з нею колектив працівників.

Етап 6. Розрахунок показників діючого VSM. До загальних показників, які характеризують процеси в потоці створення цінності відносяться, які можна використовувати на підприємстві:

— сумарний обсяг продукції в штуках на різних стадіях готовності по усьому підприємству;

— сумарний час циклу процесу по усіх операціях. Час циклу — період часу від початку операції до її закінчення;

— сумарний час налаштування операцій;

— сумарний середній час, який виробники чекають до початку наступної операції;

— наскрізний вихід придатних виробів по процесу;

— сумарна кількість працівників, зайнятих в процесі в прийнятому режимі роботи підприємства або в одну зміну;

— Трудомісткість виготовлення одиниці продукції. людино-днів;

— Оборотність запасів в межах даного потоку створення цінності та всього підприємства в цілому;

— Кількість дефектних виробів на мільйон вироблених.

Етап 7. Створення карти майбутнього стану потоку створення цінності, або іншими словами, картування процесу "як повинно бути". Це основний етап, так як тут удосконалюється процес створення цінності з метою усунення усіх видів втрат. Упроваджуються удосконалення у потік створення цінності, при цьому технологічні операції можуть кардинально змінюватися, ліквідуватися, об'єднуватися. Удосконалення можуть стосуватися також і устаткування. Робітникам може змінюватися система відповідальності за якість, їм може надаватися право зупинки конвеєра з метою виключення надходження дефектної продукції на наступну операцію та ін.

Етап 8. Розрахунок планових показників майбутнього VSM.

Етап 9. Реалізація проєкту. Доведення реальних організації виробництва, організаційної структури управління, організації запасів, до стану, запланованого на карті майбутнього потоку створення цінності на підприємстві.

Етап 10. Вводиться система "Точно вчасно", яка реалізується за допомогою системи "канбан". Важливими елементами системи канбан є візуальне відображення виробничої системи, візуальна адресна система на підприємстві, адресація незавершеної продукції, візуалізація виробничого процесу. Дошка канбан слугує засобом візуалізації кількості виробленої продукції. У сучасному інформаційному світі критично важлива інформація повинна бути обнародована і донесена до всіх працівників підприємства.

Етап 11. Розрахунок показників реорганізованого потоку створення цінності VSM;

Етап 12. За необхідністю при низькій ефективності внесених змін проводяться коригувальні дії та додаткове вдосконалення процесу;

Етап 13. Створення планів постійного вдосконалення (кайдзен). Ці плани можуть передбачати введення системи загального обслуговування устаткування TPM, стандартизацію роботи у рамках операції, наведення ладу на робочих місцях за системою "5S" та ін.

Етап 14. Впровадження кайдзен.

Етап 15. Досвід розгортання бережливого виробництва, отриманий в пілотному проєкті, поширюється поступово на інші процеси та підрозділи підприємства.

Бережливе виробництво дає змогу суттєво підвищити ефективність виробництва. Разом з тим слід відміти-

ти, що його розгортання потребує витрат, реорганізації виробництва, наполегливої праці усього колективу підприємства.

Система бережливого виробництва плюс шість сигм впроваджена у багатьох сферах економічної діяльності. Особливо ефективною вона є у промисловості, IT-сфері, будівництві, медицині, пошті та ін. За кордоном, особливо в Японії, велика кількість підприємств та організацій впровадили систему бережливе виробництво плюс шість сигм, або тільки шість сигм, або тільки бережливе виробництво. Підприємства в Україні не квапляться впроваджувати систему шість сигма плюс бережливе виробництво, що пов'язано з низкою проблем таких як відсутність мотивації у зменшенні витрат та варіабельності процесів, логістичні труднощі, відсутність точної інформації про попит та пропозицію продукції та ін. Проте є приклади успішного застосування бережливого виробництва, зокрема на ТОВ "Фармак", швейній фабриці "Стрітекс", ТОВ "Планета пластик", ТОВ "Вент-сервіс" та ін.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Сьогодні "бережливе виробництво плюс шість сигм" (Lean Six Sigma) — це органічний синтез взаємодоповнюючих управлінської та виробничої систем: "шість сигм" та "бережливе виробництво". В його основі знаходиться система "шість сигм" з її циклом DMAIC, інфраструктурою впроваджень та системою навчання персоналу, що доповнюється ефективними інструментами "бережливого виробництва", серед яких "канбан", "кайдзен", 5S та ін. Взаємозв'язок між системою управління якістю бізнес-процесів на принципах сталого розвитку, яка відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 9001: 2015 та системою "бережливе виробництво плюс шість сигма" полягає у тому, що обидві системи націлені на підвищення якості продукції, найбільш повне задоволення потреб споживачів, забезпечення сталого розвитку підприємства, що дає змогу інтеграції даних систем.

Література:

1. Бондаренко С.М., Касич А.О. Використання концепції загального управління якістю (TQM) в органах місцевого самоврядування. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2017. № 2. Режим доступу: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1029> (дата звернення 28.08.2022).
2. Бондаренко С.М. Ділова досконалість підприємств як фактор конкурентоспроможності національної економіки України. Економічний простір. 2016. № 116. С. 200—208.
3. Бондаренко С.М. Рейтингове управління конкурентоспроможністю продукції промислових підприємств (на прикладі взуттєвого виробництва): автореф. дис. канд. економ. наук: 08.06.01. Київ, 2002. 20 с.
4. Джордж Майкл Л. Бережливое производство + шесть сигм: комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2006. 360 с.
5. Левинсон У., Рерик Р. Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь. Москва: РИА "Стандарты и качество", 2007. 272 с.

6. Лисенко Т.І., Усиченко І.В., Алєксєєнко І.А. Концепція "ощадливого виробництва" як сучасний підхід до комплексного відновлення підприємств. Інфраструктура ринку. 2018. Випуск 19. С. 373-378.

7. Луйстер Т., Теппинг Д. Бережливое производство: от слов к делу. Москва: Стандарты и качество, 2008. 130 с.

8. Нойманн Эрл, Хойсингтон Стивен Х. Качество на уровне Шесть Сигма. Днепропетровск: Баланс-Клуб, 2004. 440 с.

9. Панде П., Холл Л. Что такое шесть сигм? Москва: Альпина бизнес букс, 2004. 156 с.

10. Kasych A., Suler P., Rowland Z. Corporate Environmental Responsibility Through the Prism of Strategic Management. Sustainability. (2020). Vol. 12 (22). Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9589> (дата звернення 28.08.2022).

References:

1. Bondarenko, S.M. and Kasych, A.O. (2017), "Using the concept of Total Quality Management (TQM) in local self-government agencies", *Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok*, vol. 2, available at: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1029> (Accessed 28.08.2022).
2. Bondarenko, S.M. (2016), "Business excellence of enterprises as a factor of competitiveness of the national economy of Ukraine", *Ekonomichnyj prostir*, vol. 116, pp. 200—208.
3. Bondarenko, S.M. (2002), "Rating management of the competitiveness of the products of industrial enterprises (on the example of shoe production)", *Abstract of Ph.D. dissertation, Economy, Kyiv, Ukraine*.
4. Dzhordzh Majkl, L. (2006), *Berezhlyvoe proyzvodstvo + shest' syhm: kombynyruia kachestvo shesty syhm so skorost'iu berezhlyvoho proyzvodstva [Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed]*, Al'pyna Byznes Buks, Moscow, Russia.
5. Levynson, U. and Reryk, R. (2007), *Berezhlyvoe proyzvodstvo: synerhetycheskyj podkhod k sokrascheniyu poter' [Lean Manufacturing: A Synergistic Approach to Waste Reduction]*, RYA "Standarty y kachestvo", Moscow, Russia.
6. Lysenko, T.I. Usichenko, I.V. and Alieieksieienko, I.A. (2018), "The concept of "lean production" as a modern approach to comprehensive restoration of enterprises", *Infrastruktura rynku*, vol. 19, pp. 373—378.
7. Lujster, T. and Teppynh, D. (2008), *Berezhlyvoe proyzvodstvo: ot slov k delu [Lean manufacturing: from words to deeds]*, Standarty y kachestvo, Moscow, Russia.
8. Nojmann, Erl, and Khojsynhton Styven, Kh. (2004), *Kachestvo na urovne Shest' Syhma [Six Sigma Quality]*, Balans-Klub, Dnepropetrovsk, Ukraine.
9. Pande, P. and Khol, L. (2004), *Chto takoe shest' syhm? [What is Six Sigma?]*, Al'pyna byznes buks, Moscow, Russia.
10. Kasych, A. Suler, P. and Rowland, Z. (2020), "Corporate Environmental Responsibility Through the Prism of Strategic Management", *Sustainability*, Vol. 12 (22), Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9589> (Accessed 28.08.2022).

Стаття надійшла до редакції 29.08.2022 р.