

## МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЛОГІСТИКИ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА

© Газда А., 2008

Основною метою логістики є забезпечення відповідного рівня обслуговування клієнта. Логістичний процес на етапі виробництва повинен бути реалізований з використанням методів, які гарантують його високу якість. У статті використано метод *Lean Management*, завдяки якому можна досягти поліпшення якості логістики процесів виробництва.

The primary purpose of logistic is giving the hope of the proper level of customer service. A logistic process, also on the stage of production, must be consequently realized with the use of methods, guaranteing him high quality. The method of *Lean Management* is presented in working, due to which it is possible to attain the improvement of quality of logistic of processes of production, is presented in working.

**Постановка проблеми.** Логістика процесів виробництва – це передовсім управління переміщенням матеріальних потоків через промислове підприємство, а також пов'язане з цим переміщення інформації. Матеріальні потоки – це матеріальні засоби, тобто [3, с. 203]:

- вихідні матеріали, напівфабрикати, блоки і субблоки, а також частини, перетворювані далі під час виробничого процесу на готові продукти;
- незавершені роботи – матеріали, частково перетворені, але вони поки що не в тій формі, яку вимагає клієнт;
- готові вироби;
- допоміжні матеріали.

Переміщення матеріальних потоків між робочими місцями можна організувати в двох основних формах [4, с. 105]:

- непотокове (гніздове) виробництво, коли напрям руху предметів праці між місцями є змінним, що означає, що кожне робоче місце може співпрацювати з різними місцями і послідовність технологічних операцій може бути змінною;
- потокове виробництво, коли напрям руху предметів роботи є постійним, що означає, що робочі місця розміщуються у послідовності, яка відповідає окремим етапам перебігу процесу, – потокове виробництво здійснюється на поточкових виробничих лініях.

Необхідно безперервно удосконалювати якість переміщення матеріальних потоків, щоб якнайкраще задовольнити потреби клієнта. Вказує на це визначення логістики, яке говорить, що це інтегрована система формування і контролю процесів фізичного переміщення товарів, а також їхніх інформаційних передумов, спрямованих на досягнення якнайкорисніших співвідношень між рівнем послуг, які надаються (рівнем обслуговування одержувачів), і рівнем та структурою пов'язаних з цим витрат [5, с. 17].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Покращання якості логістики процесів виробництва можна досягти завдяки застосуванню методу *Lean Management*. Основними і найістотнішими рисами цього методу є [1, с. 201]:

- інтеграція всіх стратегічних та операційних організаційних, економічних, технічних і соціальних заходів на підприємстві;
- децентралізація управління на усіх основних рівнях підприємства;
- оптимізація виробничих, допоміжних і послугових процесів;

- упровадження реструктуризаційних, модернізаційних заходів і заходів з розвитку;
- застосування комплексної системи управління якістю;
- стимуляція мотивації працівників до доброї праці без браку;
- ліквідація бюрократизації управлінської діяльності;
- безпосередні контакти підприємства з постачальниками сировини і матеріалів, кооперантами, споживачами і продавцями продукції.

Найважливішою метою *Lean Management*, і особливо *Lean Production* є вироблення більшої кількості виробів або послуг за меншого використання засобів, ніж це роблять конкуренти. Споживається, отже, менше енергії, матеріалів, часу і робочої сили. Це, своєю чергою, забезпечує зниження коштів на вироблення готових виробів, тобто зниження витрат, що дає перевагу над конкурентами.

**Цілі статті** полягають у глибокому розкритті сутності та принципів методу *Lean Management*, завдяки якому можна покращити якість логістичних процесів виробництва.

**Виклад основного матеріалу.** Філософія *Lean* не обмежується тільки процесами виробництва. Вона застосовується у всіх організаційних структурах підприємства. Скрізь, де відбувається процес, можна, і навіть потрібно впровадити *Lean Manufacturing*. Основним її положенням є досягнення задоволення клієнта. Вважається, що все, що не створює вартості із погляду клієнта, є збитком і марнотратством. Можна, отже, сформулювати п'ять принципів, на яких ґрунтується мислення *Lean* [1, с. 202]:

- встановити, що становить вартість продукту з погляду клієнта;
- ідентифікувати потік вартості для кожного продукту;
- забезпечити безперешкодне переміщення вартості через організацію виробничого процесу;
- дозволити клієнту «витягання» вартості від виробника – задовольнити його потреби через застосування «всмоктувальної» системи керування виробництвом;
- прагнути до ідеальності.

Спостерігаючи підприємства, які досягли успіху у впровадженні і застосуванні *Lean Management*, можна перерахувати риси, які вирізняють ці організації [2]:

- рішуча і послідовна підтримка керівництва для дій *Lean*;
- делегування найталановитіших працівників до роботи над *Lean*;
- неперервне запобігання марнотратству;
- інвестування у вміння і знання працівників – призначення часу на навчання;
- явна і поширена система заходів;
- регулярні зустрічі покращуючих колективів.

Інструменти, які використовуються згідно з методом *Lean Management*, походять з японської системи управління виробництвом. Це [1, с. 202]:

- нормалізація та уніфікація виробів, спрощення конструкції;
- спрощення технологічних процесів і операцій;
- раціоналізація переналагодження – метод *SMED*;
- система забезпечення якості – *TQM*;
- запобігання можливості допущення помилок – *Poka Yoke*;
- комплексне утримування машин і обладнання – *TPM*;
- система керування переміщенням продукції – *Kanban*;
- співпраця з постачальниками на принципах партнерства;
- турбота про організацію і вигляд робочого місця – *5S*;
- багатофункціональність працівників – системи навчання і підвищення кваліфікації;
- системи мотивації працівників, розвиток ментальності безперервного покращання – *Kaizen*;
- АВС-аналіз;
- діаграми розміщення місць.

Застосовуючи метод *Lean Management*, можна використовувати всі названі інструменти, користуватися вибраними або навіть тільки певними елементами цих інструментів. Однак позитивні ефекти не будуть тривалими, якщо не будуть підтримані організаційною структурою, яка підтримує зміни у функціонуванні підприємства, а також професійно навченими працівниками.

Набір інструментів, які можуть бути використані і завдяки яким підприємство може підвищити якість логістики процесів виробництва, – це:

#### 1. 5S + 1 і візуалізація.

Метою цього інструменту є спрощення, покращання і створення безпечних умов праці. Зменшує втрати часу, візуально організує робоче місце, створює приємне і безпечне середовище праці. Назва походить від п'яти японських слів [6, с. 198]:

- Seiri;
- Seiton;
- Seiso;
- Seiketsu;
- Shitsuke.
- або англійських:
  - Sort – виключай те, що непотрібно;
  - Straighten – поскладай те, що залишилося;
  - Shine – утримуй в чистоті робоче місце;
  - Standardize – підтримуй у простоті, стандартизуй;
  - Sustain – підтримуй;
- 5S повинен становити культуру праці.

Застосування методу 5S полягає в усуненні непридатних предметів з робочого місця, розміщенні речей, необхідних на своєму місці, а також в підтримуванні виробничого відділу і всього підприємства в бездоганній чистоті. Завдяки систематичному виконанню цих процедур і безперервному покращанню методів праці створюється дієва система, що забезпечує порядок.

Це не тільки прибирання, а процес глибоких змін в культурі підприємства, який ґрунтується на візуалізації управління, стандартизації процесів і праці в колективі.

Натомість шосте «S», то Safety, тобто безпечна праця, виконується в безпечному оточенні.

Ефектом реалізації 5S + 1 є візуалізація, яка полягає у тому, що кожен може легко зрозуміти ситуацію, яка панує на робочому місці:

- організація робочого місця;
- процес праці;
- що є відповідним, а що ні;
- стан поставок матеріалів і виробів;
- показники, що стосуються виробництва.

Метод 5S + 1 є універсальним. Можна його застосовувати на кожному робочому місці, як виробничому, так і офісному. Він уможливує збільшення продуктивності праці, зменшення аварійності машин, підвищення якості продуктів, зниження витрат виробництва, пов'язане з ефективнішим використанням матеріалів і сировини, а також підвищення кваліфікації усього колективу підприємства.

#### 2. Зменшення часу переналагодження

*Single Minute Exchange of Die (SMED)* є колективним зменшенням часу переналагодження машини. Дії концентруються на скороченні втрат часу між виконанням останньої частини попередньої серії і впровадженням першої частини з наступної серії. Позитивним ефектом є збільшення пропускної здатності машин і обладнання, збільшення продуктивності праці і стандартизація методів праці, а також оптимізація величини серій.

Метод SMED був розроблений *Shigeo Shingo* (Шігео Шинго). Усі процедури, пов'язані з переналагодженням машин, ділять на внутрішні, які повинні бути виконані під час стоянки машини, а також зовнішні, які могли б бути виконані під час роботи машини. Скорочення часу

переналагодження досягається через виключення зовнішніх елементів, заміну деяких внутрішніх елементів на зовнішні і поступове зменшення тривалості інших внутрішніх процесів. Результатом реалізації SMED є навіть понад 50-відсоткове зменшення часу заміни форми або інструменту. [2]

### 3. Повне обслуговування виробництва (*Total Productive Maintenance*).

TPM – це концепція, метою якої є зростання продуктивності та ефективності процесів, пов'язаних з утриманням руху через збільшення креативного заангажування операційних працівників, які беруть участь в цих процесах [6, с. 200].

Оператор повинен переконаний, що його машина уможливило вироблення доброї продукції і повинен мати довіру до цієї машини. TPM складається з:

- оцінки обладнання;
- визначення пріоритетів обладнання;
- реєстрації часу аварії та її аналізу;
- планування попереднього обслуговування;
- опрацювання графіка планових обслуговувань;
- опрацювання контрольного списку для служб підтримання руху;
- чищення і контролю устаткування;
- визначення рутинних дій оператора;
- опрацювання плану дій, пов'язаних з автономним обслуговуванням, і регулярно здійснення цього обслуговування.

Дії, реалізовані в підприємстві за програмою *Total Productive Maintenance*, концентруються в п'яти сферах: [2]

- недопущення шести великих втрат через працю в багатофункціональних колективах над запобіганням марнотратству (*Focused Improvement*);
- залучення операторів до підтримання руху (*Autonomous Maintenance*);
- побудова системи планованих оглядів, консервації і превентивного обслуговування відділом утримання руху (*Planned Maintenance*);
- підвищення знань і вмінь операторів і працівників відділу підтримання руху через спеціалізовані технічні навчання;
- створення системи, що забезпечує проектування, закупівлю і виробництво легкого устаткування в обслуговуванні та утриманні (*Early Equipment Management*).

Впровадження методу TPM складається з дванадцяти етапів: [2]

- аналіз нинішніх умов;
- навчання кадрів;
- формування інфраструктури;
- планування проекту;
- оголошення рішення про початок;
- вступне навчання колективу;
- урочистий початок програми;
- виключення шести великих втрат (*Focused Improvement*);
- впровадження *Autonomous Maintenance*;
- впровадження *Planned Maintenance*;
- розвинуте підтримання руху (*Early Equipment Management, Maintenance Prevention, Quality*),
- безперервне удосконалення.

Будь-які дії колективу, до складу якого входять також оператори, які обслуговують цю машину, орієнтовані на запобігання, а не на реагування лише тоді, коли станеться аварія машини. Найважливішим ефектом застосування цього методу є досягнення високого рівня ефективності, а також доступності машин і влаштувань.

### 4. Зразкові методи.

Основним питанням є згрупування подібних частин в «сім'ї», щоб досягти стандартизації методів їхнього вироблення. Це дасть змогу позбавитись процедур, які не приносять доданої вартості, а також уникнути витрат і скоротити виробничий цикл.

Організація частини і виробів в «сім'ї», а робочих місць в групі уможлиблює скорочення допоміжних часів, а також значно спрощує обіг матеріалів, прискорюючи їхнє переміщення через виробничу систему. Завдяки цьому можна зменшити витрати виробництва, а також в еластичний і швидкий спосіб реагувати на потреби клієнтів

#### 5. Таблиця стану якості процесу (*Quality Clinic Process Chart – QCPC*).

Найважливішою проблемою, яку необхідно виділити, використовуючи цей інструмент, є організація системи нагромадження даних, що уможлиблює безперервне удосконалення процесу, а також вирішення якісних проблем. Кожен працівник може висловлювати зауваження, які стосуються його робочого місця, описуючи на відповідному формулярі все те, що ускладнює йому досягнення потрібної якості виробництва. Зауваження працівників стосуються також загроз з безпеки і гігієни роботи.

Щоденне збирання даних уможлиблює впровадження невідкладних коригувальних дій. Натомість на щотижневих зустрічах колективу QCPC всі виявлені проблеми сортуються за значенням і вирішуються. Якщо якась проблема не може бути вирішена колективом, вона передається до “Клініки якості”.

#### 6. Коригувальні дії, які спираються на ключову причину.

Цей метод полягає у виробленні стандартних рішень, що стосуються визначених ключових причин. Застосовується, коли:

- проблема повторяється;
- ми не впевнені у причині;
- проблема не є постійною;
- ми хочемо вирішити проблему.

Застосування цього інструменту має на меті запобігти повторній появі проблем. Охоплює вісім етапів:

- опис та ідентифікація ситуації;
- визначення потрібних засобів;
- ідентифікація, упорядкування і вибір правдоподібних ключових причин;
- оцінка правдоподібних ключових причин;
- ідентифікація, упорядкування і вибір потенційних рішень;
- оцінка потенційних рішень;
- застосування плану дій і моніторування ефективності рішень;
- стандартизація подібних процесів.

#### 7. Зворотний аналіз ринку.

Основною справою є ідентифікація зовнішніх і внутрішніх клієнтів, а також вироблення зворотного зв'язку, завдяки якому кожен працівник розумітиме їхні потреби. Інформація з ринку, від клієнтів, які стосуються якості наших виробів, повинна потрапляти до кожного робочого місця, до кожного працівника. Уможливить це поліпшення якості продуктів і послуг.

#### 8. Запобігання помилкам (*Poka Yoke*).

Використовуючи цей інструмент, можна запобігати помилкам, не допускаючи їхнього виникнення. Виділяють два види *Poka Yoke*:

- застережні, які роблять помилку очевидною, або застерігають, що можливе виникнення помилки;
- контролюючі, які полягають у запобіганні появі помилки через спеціальний захист.

Застосування цього методу дасть змогу запобігати причинам, які можуть породити пізніше помилки, також використовувати не дуже дорогий контроль з метою визначення узгодженості продукту із зразком. Спирається на чотири принципи [1, с. 16]:

- контроль джерел (поставки, матеріали, документація, вміння працівників);
- забезпечення розумних пропорцій в діяльності;
- забезпечення простоти процесів і безперервне дослідження ефективності;
- виконання очевидних операцій, щодо яких немає сумнівів.

Згідно з прийнятими принципами *Poka Yoke* найістотніші причини здійснення помилок людьми стосуються таких явищ [1, с. 16]:

- забування;
- відсутність розуміння виконуваної операції, а іноді взагалі безглуздість;
- погана ідентифікація існуючого стану, наслідок – помилковий діагноз;
- відсутність відповідних кваліфікацій, тобто фахової підготовки;
- невідповідна ментальність, відсутність бізнес-свідомості;
- неухважність, відсутність концентрації;
- уповільнена дія, в тому, непристосування індивідуального ритму дій до виконуваного процесу;

- відсутність норм або процедур діяльності;
- виникнення непередбачених ситуацій.
- добрі наміри, але погано реалізовані.

Треба також назвати основні принципи уникання помилок в методі *Poka Yoke* [1, с. 16]:

- всі помилки і недоліки можна виключити;
- якість у виробничому процесі і щоденній діяльності;
- припинити робити погано;
- почати робити добре, але зараз, а не від завтра;
- не думати, як пояснити помилки, не перекладати помилки на колег;
- думати, як працювати добре – навіть невелике часткове поліпшення позитивно впливає на самопочуття і приносить користь підприємству;

- прислухатися до зауважень співпрацівників;
- що дві голови, то не одна;
- якщо всі здійснять ремонтну дію, то досягнуть кращих результатів швидшими темпами;
- шукати справжні причини помилок, не обмежувати аналіз тільки наслідками;
- подітися своїми рішеннями з колегами, а також з начальником.

Найважливіші ефекти застосування цього інструменту проявляються дуже швидко. Насамперед це зменшення випадків, а, отже, безпечна праця, а також зростання продуктивності.

#### 9. Затвердження процесу.

Уможливорює управління процесом, його розуміння і контроль, а також монітування відхилень. Затвердження процесу охоплює декілька етапів:

- навчання;
- визначення основних параметрів входу і виходу процесу;
- аналіз процесу;
- оцінка причин відхилень;
- пошук рішень;
- оцінка рішень;
- план контролю;
- стандартизація процесу.

Затвердження, тобто сертифікація, процесу сприяє його стабілізації і підтримуванню на статистично контрольованому рівні. Вихідним пунктом є якісний аналіз виробів, який охоплює такі питання:

- рівень браку;
- величина “недоглядів”, заявлених клієнтом;
- кількість виставлених концесій;
- рівень рекламацій;
- випадки, які заявляються до клініки якості.

Отримана інформація стосується виробництва певної деталі, а також засоби, використання для покращання і ремонтів, повинні економічно обґрунтованими.

Застосовуючи метод Парето, виявляють 20 % причин неузгодженості, відповідальних за 80 % витрат низької якості, вказуючи одночасно джерела їхнього виникнення, наприклад, операцію або процедуру. Для визначеного в цей спосіб джерела неузгодженості здійснюється сертифікація процесів. Це реалізує група поліпшення якості, яка зустрічається через постійні проміжки часу. Група створюється для певної виробничої лінії і, за допомогою дій, що стосуються вирішення якісних проблем, усуває особливі причини.

Сертифікація процесів спирається на статистичні методи і охоплює вимірні, а також невимірні характеристики. Результатом застосування цього інструменту є повторюване виробництво виробів, які характеризуються високою якістю.

#### 10. Управління процесом.

Полягає у послідовному застосуванні попередніх методів для удосконалення процесів. Уможливорює визначення оптимального процесу та ідентифікацію його слабостей. Виключає ті процедури, які не приносять доданої вартості продукту.

Однією з найчастіше використовуваних попередніх методів в управлінні процесом є картографування процесу, яке уможливорює:

- візуалізацію процесу;
- розуміння системи праці організаційної або виробничої комірки;
- розуміння переміщення продукту;
- стандартизацію методів праці.

Картографування розпочинається з визначення процесів, які відбуваються в певному офісі або виробничому відділі. Ці процеси оцінюються під кутом зрілості і пріоритетів. Надалі створюється так звана матриця впливу, яка допомагає у визначенні послідовності картографування і покращання процесів, а також у виборі цього найважливішого. Повинен він бути взятий до уваги насамперед.

Подальший крок полягає у створенні “макрокарти”, що показує перебіг, а також контури процесу. Після цієї процедури можна почати створення докладної карти, пошуку покращань процесу і, нарешті, вироблення карти перебігу процесу після покращань. Ця процедура може тривати навіть декілька місяців.

Докладна карта створюється на сірому папері на стіні і використовуються стандартно прийняті позначення для кожного виду дій. Для її виникнення необхідний відповідний колектив, що складається зі всіх учасників процесу. Не можна добре виконати процедури, пов’язані з картографуванням, коли бракує представника якогось етапу процесу.

Після конструювання карти процесу можна ще використати таблицю стану якості процесу, тому що карта повинна бути доступною для всіх працівників організаційної комірки. Перед тим кожен працівник може висловити свою думку щодо недоліків процесу і запропонувати його покращання на листах Quality Clinic Process Chart – QCPC.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Користі від застосування в практиці у такий спосіб трактованого управління процесом – це передусім задоволення клієнта і задоволення працівника, але також поліпшення якості та удосконалення технології виробництва.

Реалізація цих інструментів, особливо в послідовний і системний спосіб, сприятиме поліпшенню якості логістики процесів виробництва, а, отже, зростанню рівня послуг, що надаються, і задоволення клієнта, що і ляже в основу подальших досліджень автора.

1. Grudzewski W.M., Hejduk I.K.: *Metody projektowania systemów zarządzania*. Difin, Warszawa 2004. 2. <http://leanvision.com>. 3. Pająk E.: *Zarządzanie produkcją*. PWN, Warszawa 2006. 4. Pasternak K.: *Zarys zarządzania produkcją*. PWE, Warszawa 2005. 5. Skowronek Cz., Saryusz-Wolski Z.: *Logistyka w przedsiębiorstwie*. PWE, Warszawa 2008. 6. Urbaniak M.: *Zarządzanie jakością*. Difin, Warszawa 2004.