

Юрій Ігорович СЕНИК

кандидат економічних наук, керівник групи дослідження продукції та інновацій
ПрАТ «Тернопільський молокозавод»
ORCID ID: 0000-0002-8164-7783
E-mail: Jurasenyk08@gmail.com

Максим Валерійович МАРТИНЕНКО

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії кафедри публічного управління та адміністрування Полтавського державного аграрного університету
ORCID ID: 0000-0002-3474-2331

**ІНСТРУМЕНТИ КАРТУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЯК ОДИН ЗІ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ
ПІДПРИЄМСТВ**

Сеник, Ю. І., Мартиненко М. В. Інструменти картування процесів як один зі способів підвищення конкурентоспроможності вітчизняних молокопереробних підприємств. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2021. Том 6. № 3. С. 138 – 145.

Анотація

Вступ. Для успішності вітчизняних молокопереробних підприємств на світовому ринку вони повинні бути орієнтовані на випуск високоякісної і безпечної продукції при мінімальних затратах на її виробництво, що забезпечить їх максимальну конкурентоспроможність. Окрім вибору оптимальної сировини, розхідних матеріалів, пакувальних матеріалів, комплектуючих тощо, необхідно оптимізувати процеси, які не приносять прибутку підприємству. Одним з найвідоміших та найуспішніших методів зниження виробничих витрат є впровадження принципів на підприємстві «ощадливого виробництва».

Метою статті є аналіз окремих елементів Lean production, особливо картуванню потоку як одного з найпростіших та наглядних методів практичного використання на молокопереробних підприємствах.

Результати. Здійснено перелік витрат, яких зазнає ошадливе виробництво, та надано їх коротку характеристику. Виділено розроблені інструменти й методи LEAN для виробничих систем, головним завданням яких є зниження витрат підприємства.

У статті детально проаналізовано такий інструмент Lean production, як картування потоку створення цінності. Цей метод є простою і наочною графічною схемою, яка зображує матеріальні та інформаційні потоки, необхідні для виготовлення продукту чи надання послуги кінцевому споживачу. Карта потоку створення цінності дає можливість відразу побачити «вузькі місця» потоку і на основі його аналізу виявити всі непродуктивні витрати і процеси, розробити план поліпшень. Виділено основні етапи створення карти потоку та реалізацію для графічного зображення за допомогою діаграми Ганта процесу приймання молочної сировини на молокопереробному підприємстві, також здійснено аналіз отриманих даних та надано рекомендації для його оптимізації. Надано рекомендації щодо використання такого інструменту картування, як SIPOC.

Висновки. Використання методу Value Stream Mapping та SIPOC дозволяє швидко та наочно побачити весь досліджуваний процес, встановити лімітуючі етапи та розпочати з ними роботу. Кінцевим результатом цього є зменшення хронометражу циклу та розрахунок часу кожного його такту, а вираження цього на діаграмі Ганта дозволяє візуалізувати процес для працівників дільниці, що є частиною процесів опису Standard Work і вирівнювання потоку (Heijunka).

Ключові слова: ошадливе виробництво, витрати, Value Stream Mapping, діаграма Ганта, конкурентоздатність.

Yurii SENYK

PhD in Economics, Team Leader R&D, Ternopil Dairy Plant

Maksym MARTYNYENKO

Postgraduate Student of Department of Public Management and Administration, Poltava State Agrarian University

PROCESS MAPPING TOOLS AS ONE OF THE WAYS TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF DOMESTIC DAIRY ENTERPRISES

Senyk, Y., Martynenko M. Process mapping tools as one of the ways to increase the competitiveness of domestic dairy enterprises. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2021. Volume 6. № 3, pp. 138 – 145.

Abstract

Introduction. For the success of domestic dairy companies in the world market, they must be focused on the production of high quality and safe products with minimal production costs, which will ensure their maximum competitiveness. In addition to choosing the optimal raw materials, consumables, packaging materials, components, etc., it is necessary to optimize processes that do not bring profit to the company. One of the most well-known and most successful methods of reducing production losses is the implementation of the principles of "lean production" in the enterprise.

The purpose of the article is to analyze individual elements of lean production, especially flow mapping, as one of the simplest and most obvious methods of practical use in dairy enterprises.

Results. The list of losses allocated by economical production is made and their short characteristic is given. LEAN tools and methods for production systems are developed, the main task of which is to reduce enterprise losses.

The article analyzes in detail such a Lean production tool as value creation flow mapping. This method is a simple and visual graphical diagram that depicts the material and information flows required to manufacture a product or provide a service to the end user. The value creation flow map makes it possible to see immediately the "bottlenecks" of the flow, and on the basis of its analysis to identify all unproductive costs and processes, to develop a plan for improvement. The main stages of creating a flow map are highlighted and implemented for a graphical image using the Gantt chart of the process of receiving raw milk at the dairy plant, also the analysis of the obtained data and recommendations for its optimization. Recommendations for using a mapping tool such as SIPOC are provided.

Conclusions. Using the Value Stream Mapping method and SIPOC allows to see quickly and clearly the entire research process, set the limiting stages and start working with them. The end result is a reduction in cycle time and calculation of the time of each cycle, and the expression of this in the Gantt chart allows to visualize the process for workers, which is part of the processes of describing Standard Work and flow equalization (Heijunka).

Keywords: lean production, losses, Value Stream Mapping, Gantt chart, competitiveness.

JEL classification: M54

Вступ

Для успішності вітчизняних молокопереробних підприємств на світовому ринку вони повинні бути орієнтовані на випуск високоякісної і безпечної продукції при мінімальних затратах на її виробництво, що забезпечить їх максимальну конкурентоспроможність. Окрім вибору оптимальної сировини, розхідних матеріалів, пакувальних матеріалів, комплектуючих тощо, необхідно оптимізувати процеси, які не приносять прибутку підприємству. Особливо гостро це питання постало на сучасному етапі розвитку молочного ринку України, на якому спостерігається збереження тенденції до зворотної залежності між кількістю високоякісної молочної сировини та ціною на неї.

Одним з найвідоміших та найуспішніших методів зниження виробничих втрат є впровадження принципів на підприємстві «ощадливого виробництва» [9]. Lean management слід розглядати як ефективний інструмент організації виробництва, основним принципом реалізації якого є усунення виробничих втрат, тоді як головними завданнями є: виявлення втрат, визначення шляхів їх усунення, вибір і застосування технічних, організаційних, економічних методів і засобів зниження або повної ліквідації втрат [6].

Історично склалася практика впровадження Lean production на машинобудівних підприємствах [10,12], хоча оптимізація виробництва необхідна й в інших секторах економіки країни. Особливо гостро питання підвищення конкурентоздатності стоїть перед молокопереробними підприємствами України, що зумовлено початком експансії внутрішнього ринку закордонними молочними продуктами.

Мета та завдання статті

Метою статті є аналіз окремих елементів Lean production, особливо картуванню потоку, як одного з найпростіших та наглядних методів практичного використання на молокопереробних підприємствах.

Проблематику розробки та впровадження системи якості піднімали у своїх наукових дослідженнях науковці, зокрема: Давидова Н.С. [4], Кириллова Л.Г. та Муратова Г.Я [5], Наугольнова І.А. [7], Панасюк В.Н. [8], Саматова Т.Б. [9], Тошевська О. [13], Ягофаров А.А. [15] та інші. Розглянуто загальні рекомендації щодо впровадження ощадливого виробництва, проте ці публікації носили більш теоретичний характер, а тому виникла потреба надати практичні рекомендації щодо формування окремих, але вкрай важливих аспектів цієї системи на молокопереробних підприємствах

Виклад основного матеріалу

Виробничі втрати – це витрати ресурсів, що виникають під час виробничого процесу, окрім тих ресурсів, які витрачаються безпосередньо при виконанні операцій, що забезпечують виготовлення продукту [13].

На сьогоднішній день проведена класифікація виробничих втрат, яка заснована на предметно-функціональних принципах [3,10]. Можна виділити наступні групи виробничих втрат:

втрати часу – прості працівників впродовж робочої зміни; непродуктивні витрати робочого часу; підвищені витрати робочого часу, обумовлені нераціональними методами праці; зайві рухи робітників, пов'язані з неякісною організацією робочого місця або недоліками в організації виробництва.

неефективне використання виробничих потужностей – прості обладнання, пов'язані з незапланованим ремонтом обладнання або неякісним виробничим плануванням; перерви в роботі устаткування, обумовлені його налагодженням або переналагодженням; невідповідність між розрахунковою і реальною продуктивністю обладнання.

втрати від виробництва неякісної продукції – обумовлені виробництвом браку чи дефектної продукції; витрати, пов'язані з виправленням неякісної продукції; брак, що виникає при застосуванні дефектних матеріалів.

запаси як вид втрат – наднормативні запаси матеріалів і готових виробів, час перебування деталей і виробів між виробничими операціями; час знаходження напівфабрикатів в проміжних складах між ділянками, цехами.

інші види втрат – виробництво продукції понад логістичні замовлення; виготовлення продукції до того, як вона знадобиться споживачеві; надлишкова обробка продукції; зайві переміщення у виробництві.

Для оптимізації та скорочення втрат розроблені інструменти і методи виробничої системи [4,11,13].

1. картування потоку створення цінності (Value Stream Mapping).
2. Витягування потоку виробництва.
3. Канбан.
4. Кайдзен – безперервне вдосконалення.
5. Система 5S – техніка створення ефективного робочого місця.
6. Система SMED – метод швидкого переналагодження обладнання.
7. Система TPM (Total Productive Maintenance) – загальний догляд за обладнанням.
8. Система JIT (Just-In-Time – точно вчасно).

9. Візуалізація.

10. U-подібна кластеризація виробництва.

Картування потоку створення цінності – це проста і наочна графічна схема, яка зображує матеріальні та інформаційні потоки, необхідні для надання продукту або послуги кінцевому споживачу. Карта потоку створення цінності дає можливість відразу побачити «вузькі місця» потоку і на основі його аналізу виявити всі непродуктивні витрати і процеси, розробити план поліпшень [5,7,8].

Картування потоку створення цінності включає наступні етапи:

1. документування карти поточного стану;
2. аналіз потоку виробництва;
3. створення карти майбутнього стану;
4. розробка плану щодо поліпшення.

Першим етапом роботи молокопереробного підприємства є процес приймання молочної сировини, який включає в себе: зовнішню санітарну обробку автомобіля, перемішування та відбір проб, їх дослідження та, відповідно до отриманих даних, резервування молочної сировини за її гатунками, санітарна обробка автомолцистерн. Щоденна робота дільниці приймання сировини пов'язана із забезпеченням бездоганного функціонування вказаного вище циклу робіт. Кожен з цих процесів виконується за певний регламентований час, а враховуючи те, що ці етапи проходять послідовно, то затримка на одному з них або його оптимізація відобразиться на результаті всього процесу. Для візуалізації цього розроблено діаграму Ганта (рис. 1), яка дозволить встановити лімітуючі етапи всього процесу.



Рис. 1. Діаграма Ганта, що відображає процес приймання молока на дільниці приймання сировини

Із отриманих даних видно, що найтривалішими етапами процесу приймання молочної сировини є: дезінфекція патрубків, відбір проб молока із секцій автомолцистерн, дослідження фізико-хімічних показників молока, процес транспортування молока із секцій у ємність, ручне миття секцій автомолцистерн (за потреби), автоматичне миття секцій автомолцистерни лужним або кислотним

розчином. Більшість зазначених процесів пов'язані з ручною роботою працівників дільниці, які першочергово повинні бути докладно проаналізовані для їх оптимізації. Щодо автоматизованих процесів чи етапів, на час яких не може вплинути працівник дільниці, то необхідно проаналізувати доцільність підвищення потужностей, адже це завжди передбачає фінансові витрати, але не завжди є лімітуючим етапом всього процесу. У зв'язку з цим розглянемо ближче саме процеси відбору проб молока із секцій автомолочистерн та дослідження фізико-хімічних показників молока.

Так, процес відбору молока з секцій автомолочистерн обумовлений наданням на дослідження репрезентативного взірця сировини, у разі неякісного проведення перемішування чи відбору будуть отримані хибні результати, що зумовить повторення процесу, а, отже, збільшення загального часу циклу приймання сировини. Аналогічні наслідки для всього процесу матимуть і хибні результати досліджень молочної сировини з її репрезентативної проби. Таким чином, саме цих два етапи формують «кластер», який і визначає загальний хронометраж приймання молочної сировини.

Для забезпечення оптимальної роботи дільниці на цих етапах необхідно:

1. створити алгоритм проведення перемішування молочної сировини в секції автомобіля у залежності від кількості у ній сировини;
2. розробити механізм достовірного відбору проб молока для дослідження;
3. забезпечити постійний аналіз достовірності проведення фізико-хімічних досліджень.

Оптимізація процесу приймання сировини дозволить не лише забезпечити ефективність та стабільність процесу резервування молока на підприємстві, а й дозволить отримувати статистично достовірні результати.

Іншим способом картування потоку від постачальника до замовника є метод SIPOC [1], який дозволяє встановити чіткі межі процесу та, відповідно, всебічно описати. Лише після цього процес може бути проаналізований членами крос-функціональної групи, виділені лімітуючі елементи та розроблені шляхи для їх оптимізації. Таким чином, метод SIPOC дозволяє графічно апроксимувати уявлення процесу загалом, що допомагає встановити межі процесу, визначити внутрішніх і зовнішніх клієнтів, входи та виходи процесу, а також лапідарно виразити вимоги до них.

Технологія SIPOC є акронімом від англійських слів: supplier, input, process, output, customer, які можна трактувати як [13]:

S – Supplier (постачальник) – постачальник ресурсів (молочної сировини, пакувальних матеріалів, обладнання, тощо) або інформації (законодавчі акти, новітні технологічні розробки, методи досліджень тощо), задіяних у системі управління матеріальними ресурсами;

I – Input (вхід) – вхідні дані (вимоги до постачальника щодо часу постачання, вимог до продукту тощо), необхідні для прийняття рішень у системі управління матеріальними ресурсами;

P – Process (процес) – власне сам процес, у якому задіяні розглянуті ресурси постачальника;

O – Output (вихід) результат (вимоги замовника до готового продукту процесу) функціонування системи управління матеріальними ресурсами;

C – Customer (замовник) – отримувач результатів.

Графічно технологію SIPOC можна зобразити лінійним процесом (рис. 2), при цьому перед нами постає додаткова умова – формулювання вимог на етапах «вхід» та «вихід», що дозволить кількісно та/або якісно оцінити етап процесу та на їх основі об'єктивно оцінити ефективність роботи кожної задіяної структурної ланки підприємства.

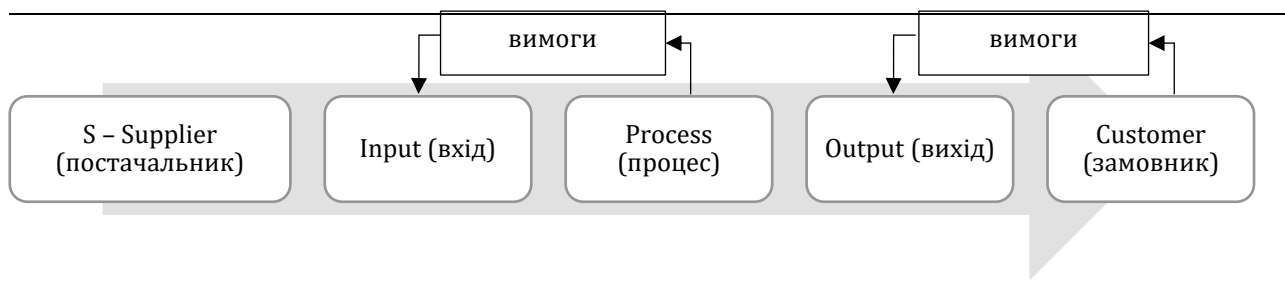


Рис. 2. Графічне зображення технології SIPOC – системи управління ресурсами

При додаванні «вимог» (requirements) до абревіатури SIPOC ця технологія перетворюється у SIRPORC [2]. Ефективним шляхом реалізації цієї технології є вираження отриманої інформації у вигляді таблиці (табл. 1).

Таблиця 1. Шаблон таблиці реалізації технології SIRPORC

Постачальник	Вхід	Вимоги	Процес	Вихід	Вимоги	Замовник

Вказану вище таблицю необхідно заповнювати у такій послідовності:

1. Вихідною інформацією повинен служити опис процесу, який аналізується, важливою частиною цього етапу є виділення його головних складових частин, при цьому надмірна деталізація зумовить перенасичення таблиці інформацією, яка не дозволить оперативно оцінити систему та прийняти необхідні рішення.

2. Наступним кроком є опис входу процесу – документація чи інша форма інформування, яка ініціює початок виконання процесу. Повнота опису процесу залежить від цілей проведення аналізу та від кількості виділених складових частин процесу.

3. Для кожного входу описуються вимоги, наприклад, форма інформування, терміни виконання, вимоги до якості, мінімальна партія тощо.

4. Формують перелік всіх виконавців етапу «вхід», як зовнішніх, так і внутрішніх постачальників.

5. Описують «вихід» процесу, яким може бути готовий продукт, напівфабрикат, підготовлена сировина, облікований пакувальний матеріал чи інформація. Повнота опису залежить від кількості етапів, вказаних в описі процесу, та від вхідної документації.

6. Після цього описуються замовники процесу.

7. Останнім етапом реалізації технології SIRPORC є опис вимог замовників до продукту процесу.

Таким чином, технологія SIPOC дозволяє чітко виділити учасників «входу» та «виходу» процесу. Для компанії важливими є внутрішні учасники цього процесу, адже саме вони мають можливість регулювати цей процес та здійснювати необхідні зміни для забезпечення його ефективної роботи. Окрім цього, саме працівники цих підрозділів володіють необхідною інформацією для повноцінного опису недоліків процесу та здатні об'єктивно оцінити впроваджені зміни.

Не менш важливим наслідком реалізації цієї технології є розробка якісних та кількісних характеристик («вимог») вхідного та вихідного продукту, які дозволять об'єктивно оцінити ефективність роботи процесу загалом та його окремих етапів зокрема. Окрім цього, сформовані вимоги дозволяють проаналізувати роботу кожного учасника процесу на окремо взятому етапі та провести, за необхідності, корегування.

Для забезпечення ефективного використання даних, отриманих при застосуванні методу SIPOC, необхідно їх трансформувати у якісні та кількісні характеристики. Так, для виокремлення якісних характеристик процесу трансформують отримані результати за допомогою метричної системи у зведену таблицю (табл. 2) показників процесу. Кожна з виділених функцій процесу надалі буде піддана кількісній оцінці за системою метрик.

Таблиця 2. Шаблон таблиці зведених метрик процесу

Критерії метрики	Метрики входу	Метрики процесу	Метрики виходу
Якість			
Швидкість			
Вартість			

Результати якісної та кількісної оцінки (встановлення вартості процесу) досліджень функцій системи дозволять скласти повноцінну картину процесу як з точки зору побудови системи та її регуляції/саморегуляції, так і матеріальних витрат на її реалізацію. На основі отриманих даних керівництво компанії може прийняти рішення щодо оптимізації цього процесу та перерозподілу матеріальних витрат, що забезпечить підвищення ефективності та конкурентоздатності підприємства загалом.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Для самовдосконалення та посилення конкурентоздатності компанії потрібно не лише модернізувати технологічне обладнання, а й змінювати стиль управління, систему взаємодії між працівниками та методичні підходи до оптимізації виробничих процесів без капіталовкладень. На сьогодні система Lean є найшвидшим способом посилити конкурентоспроможність компанії як на внутрішньому, так і на світовому ринку. Хоча, звичайно, не можна сліпо переймати досвід, його потрібно адаптовувати до особливостей як вітчизняної економіки, так і менталітету своїх працівників.

Використання такого методу, як картування, дозволяє швидко та наочно побачити весь досліджуваний процес, встановити лімітуючі етапи та розпочати з ними роботу. Кінцевим результатом цього є зменшення хронометражу циклу та розрахунок часу кожного його такту, а вираження цього на діаграмі Ганта дозволяє візуалізувати процес для працівників дільниці, що є частиною процесів опису Standard Work і вирівнювання потоку (Heijunka).

Список літератури

1. Andersson R., Hilletoft P., Manfredsson P., Hilmola O.-P. Lean Six Sigma strategy in telecom manufacturing. *Ind. Manag. Data Syst.* 2014. Vol. 114. P. 904-921.
2. Edosomwan, J. Organizational transformation and process reengineering. USA: *St. Lusie Press and The Quality Observer Corporation*, 1998. 209 p.
3. Вумек Дж. П., Джонс Д. Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Бизнес Букс, 2012. 345 с.
4. Давыдова Н. С. Бережливое производство как фактор повышения конкурентоспособности. *Вестник Дона*. 2012. № 2. С.720–727.
5. Кириллова Л. Г., Муратова Г. Я. Внедрение системы бережливого производства на предприятиях малого и среднего бизнеса. *Вестник Казанского технологического университета*. 2013. № 16. С. 159-161.
6. Лайкер Дж. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. М.: Альпина Бизнес Букс, 2011. 458 с.
7. Наугольнова И. А. Отечественный и зарубежный опыт применения системы бережливого производства на промышленных предприятиях. *Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена*. 2014. № 170. С.95-98.
8. Панасюк В. Н. Создание и развитие особой производственной системы ОАО «НИИМЭ и МИКРОН». *Методы менеджмента качества*. 2014. № 4. С. 4-10.
9. Саматова Т.Б. Бережливое производство: анализ возможности снижения потерь. *Новая наука: от идеи к результату*. 2016. № 6-1 (90). С. 236-240.
10. Сигео Синго. Изучение производственной системы Toyota с точки зрения организации производства. М.: ИКСИ, 2010. 246 с.
11. Системы, методы и инструменты менеджмента качества. / Кане М. М., Иванов Б. В., Корешков В. Н., Схиртладзе А. Г. СПб.: Питер, 2009. 560 с.
12. Тайити Оно. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. М.: ИКСИ, 2011. 325 с.
13. Тошевская О. На принципах бережливости. *Business Excellence*. 2012. № 7. С. 44-45.

-
14. Хохлов М. П., Лола Ю. Ю. Логістично-реінжиніринговий підхід до управління матеріальними ресурсами підприємства: монографія. – Харків: ХНЕУ, 2012. 188 с.
 15. Ягофаров А.А. Как выбрать стратегию по реализации программы «Бережливого производства». *Методы менеджмента качества*. 2013. № 12. С. 4-9.

References

1. Andersson, R., Hilletoft, P., Manfredsson, P., Hilmola, O.-P. (2014). Lean Six Sigma strategy in telecom manufacturing. *Ind. Manag. Data Syst.* Vol. 114, pp. 904-921.
2. Edosomwan, J. (1998). Organizational transformation and process reengineering. USA: St. Lucie Press and The Quality Observer Corporation.
3. Vumek, Dzh. P., Dzhons, D. T. (2012). *Berezhlivoe proizvodstvo. Kak izbavit'sja ot poter' i dobit'sja procvetaniya vashej kompanii*. [Lean production. How to get rid of losses and make your company prosperous]. Al'pina Biznes Buks. Moscow. Russia.
4. Davydova, N. S. (2012). «Lean production as a factor in increasing competitiveness». *Vestnik Dona*. No 2, pp.720-727.
5. Kirillova, L. G., Muratova, G. Ja. (2013). «Implementation of the lean production system at small and medium-sized businesses». *Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta*. No 16, pp.159-161.
6. Lajker, Dzh. (2011). *Dao Toyota: 14 principov menedzhmenta vedushhej kompanii mira*. [Tao Toyota: 14 principles of management of the world's leading company]. Al'pina Biznes Buks. Moscow. Russia.
7. Naugol'nova, I. A. (2014). «Domestic and foreign experience of using the system of lean production at industrial enterprises». *Izvestija Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gercena*. No 170, pp.95-98.
8. Panasjuk, V. N. (2014). «Creation and development of a special production system of JSC "NIIME and MICRON"». *Metody menedzhmenta kachestva*. No 4, pp. 4-10.
9. Samatova, T. B. (2016). «Lean Manufacturing: Analysis of the Possibility of Reducing Waste». *Novaja nauka: ot idei k rezul'tatu*. No 6-1 (90), pp. 236-240.
10. Sigeo, Singo (2010). *Izuchenie proizvodstvennoj sistemy Toyota s točki zrenija organizacii proizvodstva*. [Study of the Toyota production system in terms of production organization]. IKSI. Moscow. Russia.
11. *Sistemy, metody i instrumenty menedzhmenta kachestva (2009)*. [Quality management systems, methods and tools]. Kane, M.M., Ivanov, B.V., Koreshkov, V.N., Shirladze, A.G. Piter. St. Petersburg. Russia.
12. Tajiti, Ono. (2011). *Proizvodstvennaja sistema Tojoty: uhodja ot massovogo proizvodstva*. [Toyota production system: moving away from mass production]. IKSI. Moscow. Russia.
13. Toshevskaja, O. (2012). «On the principles of frugality». *Business Excellence*. No 7, pp. 44-45.
14. Khokhlov, M. P., Lola, Yu. Yu. (2012). *Lohistychno-reinzhyrnynhovyj pidkhid do upravlinnia material'nymy resursamy pidpriemstva*. [Logistic-reengineering approach to the management of material resources of the enterprise]. KhNEU. Kharkiv. Ukraine.
15. Jagofarov, A. A. (2013). «How to choose a strategy for implementing the Lean Manufacturing program». *Metody menedzhmenta kachestva*. No 12, pp. 4-9.

Стаття надійшла до редакції 05.06.2021 р.