

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2021.70.98.018

Картирование процессов как эффективный инструмент бережливого производства в ПАО «РЖД»

Чертков Виталий Анатольевич

Аспирант

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614990, Российская Федерация, Пермь, Комсомольский проспект, 29;
e-mail: vitally.chertkov2015@gmail.com

Аннотация

В статье предполагается рассмотреть практические аспекты внедрения технологий системы бережливого производства в ПАО «Российские железные дороги» (Холдинг), в частности возможность снижения эксплуатационных затрат за счет использования инструмента картирования. Проблема заключается в постоянно растущем уровне затрат и издержек на фоне снижающейся рентабельности перевозок. В качестве выхода из этой ситуации предлагается возможность более эффективного использования одного из инструментов концепции бережливого производства, а именно картирования. Приведена классификация основных видов потерь и причин их появления, возникающих при железнодорожных перевозках. Указаны базовые условия, необходимые для эффективного функционирования системы картирования, а именно поэтапный процесс формирования карт. Также предложена четырехшаговая модель алгоритма картирования как инструмента снижения потерь. Выделена роль стандартизации процесса картирования в формировании компетенций персонала при проведении мероприятий в рамках внедрения системы бережливого производства на примере структурных подразделений Св ЖД. Результаты могут быть использованы при внедрении инструмента картирования на многих предприятиях различных отраслей экономики.

Для цитирования в научных исследованиях

Чертков В.А. Картирование процессов как эффективный инструмент бережливого производства в ПАО «РЖД» // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 6А. С. 173-182. DOI: 10.34670/AR.2021.70.98.018

Ключевые слова

Бережливое производство, железнодорожный транспорт, эксплуатационные затраты, картирование, стандартизация процесса картирования.

Введение

На современном этапе развития экономики постоянно повышаются требования к эффективности организации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте, что можно достичь за счет уменьшения уровня эксплуатационных затрат, то есть снижения себестоимости перевозок. Именно технологии бережливого производства позволяют оптимизировать ресурсы ПАО «РЖД» для достижения данной цели.

Основное содержание

Становление концепции бережливого производства началось в начале 20 века. Ее основоположниками стали Г. Форт, Ф. Тейлор и другие. Дальнейшее развитие этой концепции изучалось многими зарубежными авторами, такими как Дж. Лайкер, Дж. Вумек, Д. Джонс, а также отечественными М. В. Радостева, В.Л. Попов и другими [Вумек, Джонс, 2013]. Проблемы экономики именно на железнодорожном транспорте, в том числе связанные с новыми формами организации производства, рассматривались в работах В.Л. Белозерова, Н.И. Коваленко, А.Т. Романовой и другими.

Отдельные инструменты и механизмы ЛИН-технологий ПАО «РЖД» начало использовать еще в докризисный период. В частности, повышение конкурентоспособности услуг и внутренней эффективности Холдинга в начале 2007 года были обозначены в «Функциональной стратегии управления качеством в ПАО «РЖД» как приоритетные задачи разработки и внедрения корпоративной многофункциональной системы менеджмента качества. Был выдвинут достаточно интересный тезис, что «бережливая» компания должна, прежде всего, понять, что является важным для конкретного потребителя, что в оказываемых услугах железнодорожного транспорта наиболее актуально. Все процессы, что не привели в итоге к созданию «ценности» для потребителя, являются потерями - потерями рабочего времени, невостребованного оборудования, производственными мощностями, материально-техническими ресурсами [Официальный сайт ПАО «РЖД»]. Инструментарий бережливого производства был направлен в помощь сотрудникам Холдинга для проведения поэтапного поиска и снижению уровня затрат на всех стадиях производственного процесса.

К началу 2010 года в некоторых структурных подразделениях ПАО «Российские железные дороги» был накоплен достаточный опыт, связанный с внедрением инструментов бережливого производства. Но для получения эффекта в рамках всего Холдинга необходимы структурированные взаимосвязанные действия по функционированию внутрифирменной производственной системы, базовой частью которой является применение инструментов бережливого производства. В итоге была принята Концепция применения технологий бережливого производства в ПАО «РЖД».

Концепцией были выделены семь базовых разновидностей потерь, уменьшение и устранение причин возникновения которых, можно осуществить за счет применения технологий бережливого производства:

1) перепроизводство - разновидность потерь, связанная с избыточным выпуском готовой продукции;

2) излишние запасы - разновидность потерь, при которой на предприятии хранятся изделия в количестве сверх установленных нормативов. К запасам относится сырье и материалы, незавершенное производство, полуфабрикаты, запасные части. Чаще всего хранение таких

запасов говорит о нестабильности производственного процесса либо об ошибках при планировании хозяйственной деятельности;

3) транспортировка - разновидность потерь, связанная с нерациональным перемещением сырья, материалов, запасных частей, комплектующих, полуфабрикатов и готовых изделий;

4) потери из-за дефектов - разновидность потерь, связанная с появлением дополнительных затрат, появляющихся при обнаружении и исправлении дефектов, которые возникают или при недостаточном уровне квалификации персонала или нарушении технологического процесса;

5) потери при излишней обработке появляются при выполнении операций и процессов, которые не нужны в технологическом процессе;

6) потери при излишних перемещениях - разновидность потерь, возникающая в связи с излишним передвижением сотрудников, оборудования;

7) простои - разновидность потерь, связанная с ожиданием сотрудников, производственных мощностей из-за несвоевременного предоставления материалов и комплектующих изделий, поломок оборудования [Справочник «Бережливое производство в ОАО «РЖД», [www...](#)].

К приоритетам отнесены проектирование и развитие технических средств железнодорожного транспорта и инфраструктуры. Бережливое производство практически сразу же стало одним из важных условий направлений деятельности Холдинга, в период с 2010 по 2016 год в 50 раз увеличилось количество структурных подразделений, рабочих групп и проектов, участвующих в реализации ЛИН-технологий.

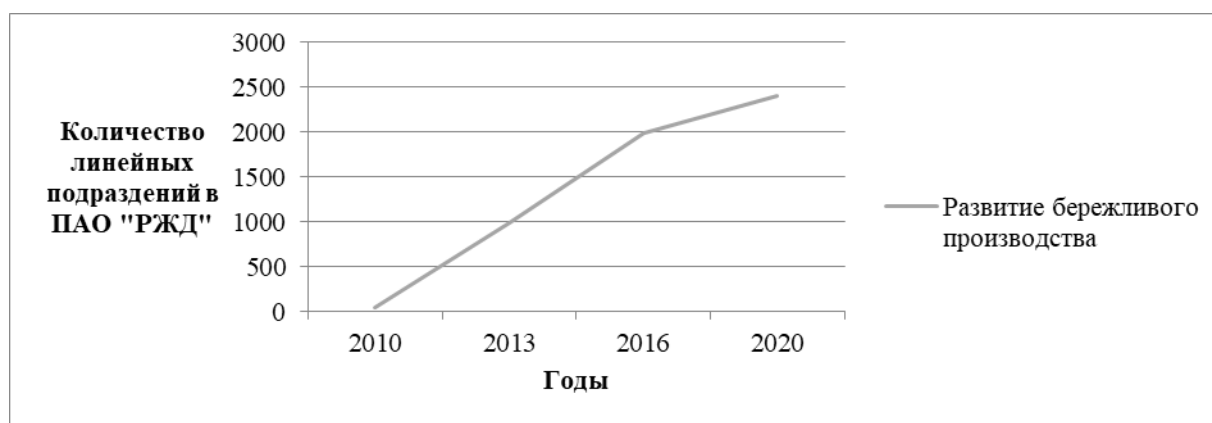


Рисунок 1 – Развитие бережливого производства в ПАО «РЖД»

В дальнейшем были приняты Комплексная программа инновационного развития холдинга «РЖД» на период 2025 года и Стратегия развития холдинга «РЖД» на период 2030 года, где бережливое производство выделено как приоритетное направление деятельности. И в период с 2016 по 2019 годы в ПАО «РЖД» фактический экономический эффект от внедренных мероприятий составил 5 млрд. руб. [Официальный сайт ПАО «РЖД», [www...](#)]. Ожидаемый (прогноз) экономический эффект за период с 2020 по 2025 – 11,7 млрд. руб. [Комплексная программа инновационного развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года, [www...](#)].

В ходе реализации мероприятий по внедрению Lean-технологий на железнодорожном транспорте были выделены основные виды потерь, которые несколько отличаются от семи базовых разновидностей, предусмотренных Концепцией применения технологий бережливого производства в ПАО «РЖД».

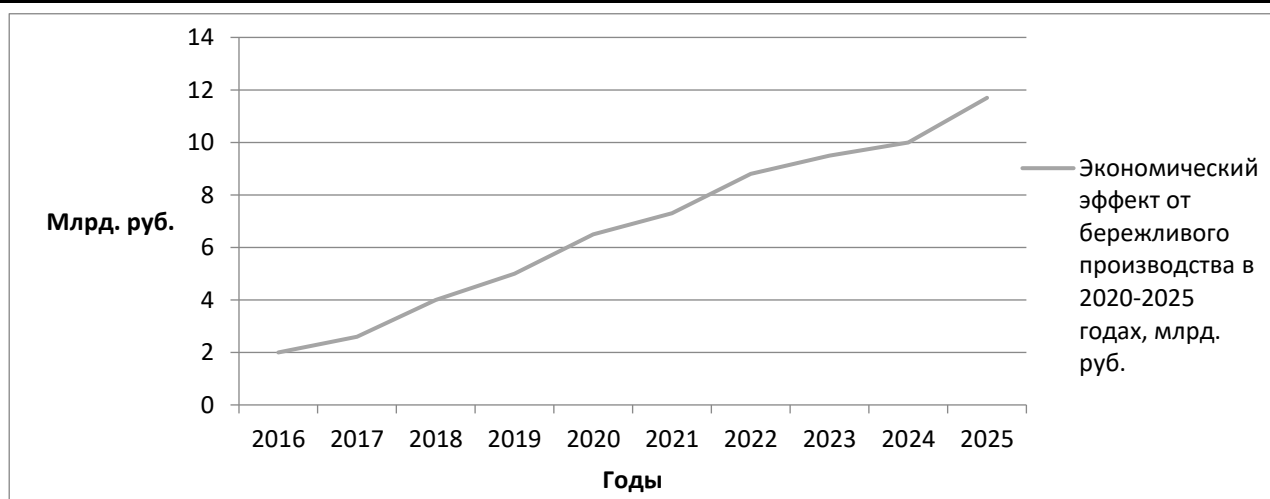


Рисунок 2 - Экономический эффект от бережливого производства в 2016-2025 годах в ПАО «РЖД»

Приведем классификацию видов потерь, а также причины их появления и примеры устранения [Лайкер, 2015].

Таблица 1 - Виды потерь и причины их возникновения

Виды потерь	Причины возникновения	Примеры устранения
Время ожидания: этот вид потерь вызван простоем машин, оборудования, либо работников в ожидании последующей операции, необходимых материалов или информации.	<ul style="list-style-type: none"> - перебой с поставкой сырья и полуфабрикатов; - поломка оборудования; - отсутствие документации; - ожидание приказов руководства; - проблемы с программным обеспечением. 	В одном из цехов предприятия оборудование долго простаивало из-за поломок. Время простоя удалось сократить за счет внедрения системы ТРМ. При поломке станка рабочий обращался к ремонтникам, которые устраняли проблему немедленно. В результате простои сократились на 26 человеко-часов в месяц.
Ненужная обработка: этот вид потерь возникает в том случае, если какие-то свойства товаров оказываются ненужными для конечного потребителя.	<ul style="list-style-type: none"> - изготовление продукции с функциями, которыми не нужны потребителям; - необоснованное усложнение конструкции какого-либо изделия; - чрезмерно дорогая упаковка. 	На одном из предприятий окраска всех поверхностей производилась по 3 классу покрытия. В результате опроса потребители указали, что им это не нужно. В результате изменения технологического процесса и снижение класса покрытия при окраске издержки сократились на сотни тысяч рублей в месяц.
Ненужное перемещение рабочих.	<ul style="list-style-type: none"> - не рациональная организация рабочих мест; - лишнее движения рабочих в поисках необходимых инструментов. 	На одном из участков предприятия инструмент находился в общем шкафу, причем в начале смены рабочие брали 1 инструмент, а в течение дня меняли на другой. В результате 10-15% рабочего времени тратилось на хождение к шкафу и обратно. Решили за каждым рабочим закрепить небольшую тумбу для инструментов. В итоге сократились перемещения, и производительность труда выросла на 15%.

Виды потерь	Причины возникновения	Примеры устранения
Интеллектуальные потери: данный вид потерь выделяют не все эксперты, но под ними принято понимать не востребованность предложений и идей работников, направленных на улучшение деятельности предприятия	- выполнение высококласным специалистом не квалифицированной работы; - неприятие руководством предложения работников;	
Дефекты и их устранение: потери возникают из-за переделок продукции и устранение проблем, возникшие в ходе эксплуатации.	- недостаточный уровень качества, входящих материалов; - несоответствие заготовок технологическим требованиям.	На предприятии были применены новые методы контроля качества в ходе производства, при обнаружении некачественных материалов или заготовок срабатывает устройство оповещения, процесс останавливается и проблема решается немедленно. В результате количество бракованных изделий снижено на 80%.
Необоснованная транспортировка материалов: это движение материалов, которое не добавляет ценности конечному продукту.	- неэффективная планировка производственных помещений; - транспортировка материалов между подразделениями, которые находятся на большом расстоянии друг от друга.	По технологии, принятой на предприятии, крупногабаритную корпусную деталь дважды перемещали на сварочный участок. Сначала, чтобы сварить сам корпус, а затем приварить сборную единицу. Для сокращения потерь было решено разместить сварочный пост непосредственно на участке механической обработки. Следовательно, была исключена транспортировка объекта. Экономия времени составила 409 минут в месяц, что равноценно времени производства 2 корпусов.
Скрытые потери от перепроизводства: это производство продукции в больших объемах, чем необходимо заказчику.	- производство объема продукции, который превышает уровень спроса; - изготовление продукции, которая не пользуется спросом; - работа большими партиями - планирование полной загрузки оборудования и рабочей силы.	На предприятии планирования по производству запасных частей исходили из численности персонала и загрузки оборудования. Объемы выпускаемой продукции увеличивались, но некоторая ее часть спросом не пользовалась. Проведя анализ рынка, решили отказаться от выпуска некоторых видов товара, а освободившиеся ресурсы использовать для изготовления конкурентоспособных товаров. В итоге удалось увеличить прибыль на десятки миллионов рублей.
Лишние запасы	- неудовлетворительный уровень планирования; - нарушение логистических процессов.	На предприятии незавершенное производство составляло 16 дней, причем одни комплектующие были в наличии всегда, а других постоянно не хватало. После применения методов бережливого производства удалось

Виды потерь	Причины возникновения	Примеры устранения
		организовать ежедневную поставку комплектующих в необходимом количестве.

Считаем необходимым отметить, что при внедрении инструментов бережливого производства выяснилось, что виды потерь, причины их возникновения и возможности устранения являются аналогичными практически на всех предприятиях РЖД, независимо от направленности их деятельности, географической расположенности и выполняемого функционала. И, именно, устранение данных потерь позволяет минимизировать размер эксплуатационных затрат при организации перевозок.

В ПАО «РЖД» одним из базовых инструментов внедрения Lean-технологий была выбрана проектная методика. В основном используется 3 типа проектов:

- 1) функциональный
- 2) тиражируемый
- 3) multifunctional.

В качестве элемента визуализации при проектной методике применяют картирование технологических процессов. Рассмотрим процесс картирования более подробно.

Картирование, то есть составление карты – это создание весьма функциональной, но простой и наглядной графической схемы, которая изображает материальные и информационные потоки, необходимые для того, чтобы предоставить конечному потребителю продукт или услугу [Марков, Маркова, Попов].

Картирование необходимо:

- 1) для выявления потерь в ходе производственного процесса, источников данных потерь;
- 2) для визуализации этапов продвижения информационных и материальных потоков;
- 3) для формирования базового понятийного и терминологического аппарата, понятного для всех участников производственного процесса;
- 4) для принятия оптимальных управленческих решений.

Выявление и снижение потерь – это приоритетная задача каждого сотрудника, именно это является основой успешной деятельности предприятия. Для этого необходимо, чтобы каждый сотрудник умел осознавать порядок формирования производственных процессов и взаимосвязь между ними. Описание будет являться основой для анализа потока создания ценности.

Но сложность заключается в том, что при описании процессов и описания словами будет заложена возможность для ошибки либо недопонимания при анализе потока, так как разные люди понимают одни и те же слова по-разному. Поэтому крайне важно описывать процессы схематично с использованием процесса визуализации, то есть картировать их.

Обычно картирование осуществляется на трех уровнях:

- 1) картирование процесса создания ценностей внутри каждого структурного подразделения на одном предприятии: здесь выявляются проблемы, которые относятся только к одному предприятию или одному подразделению.
- 2) картированию в рамках одного предприятия: здесь происходит выявление, как внутренних проблем предприятия, так и внешних проблем, относящихся к взаимодействию с заказчиком и подрядчиком.
- 3) картирование с привлечением заказчиков и подрядчиков: на этом уровне выявляются только проблемы внешнего характера, такие как особенности отношения с

поставщиками, вышестоящими организациями.

Картирование может послужить стандартом для улучшения процессов, если выстроить поэтапный процесс формирования карт:

- Картируем поток созданием ценности текущего состояния, то есть на установленную дату с реальными показателями.
- Осуществляем сбор информации, которая описывает показатели процесса; фиксируем выявленные проблемы; формируем план.
- Проектируем поток целевого состояния, то есть стремимся к идеальному, но достижимому состоянию процесса.
- Придаем изменениям необратимый характер за счет формирования стандартов среды и привычек; мониторим результат.

В результате поэтапного применения картирования потоков появляется возможность увидеть состояние всего процесса, его изменения во времени, проблемы и потенциал; отследить изменения в потоке в режиме реального времени и определить области для улучшения [ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство, 2015].

Так же картирование поможет решить следующую задачу: повысить вовлеченность сотрудников за счет улучшения коммуникации между ними, а так же между структурными подразделениями; визуализирует пути достижения общей цели и состава работ каждого участника. Сформировать базу стандартных производственных процессов, которые уже оптимизированы и готовы к использованию в будущих работах.

Если на первых этапах внедрения технологий бережливого производства на железнодорожном транспорте проекты носили прикладной характер и были направлены на решение простых технических задач, то сейчас Холдинг выходит на новый уровень развития, пытаясь повысить качество проектов, сосредоточиться на устранении значимых потерь в ключевых процессах.

Автором были проанализированы карты производственных процессов, разработанные на 10 железных дорогах в рамках 20 проектов. В результате, для совершенствования проектов бережливого производства можно предложить использование многофакторного подхода, который за счет выявления и минимизации эксплуатационных затрат может привести к модернизации инфраструктуры железнодорожного транспорта. В качестве инструмента для выполнения данной задачи можно предложить алгоритм картирования, который включает 4 основных шага.

Шаг 1: стандартизация процесса картирования; принятие единых методических рекомендаций по формированию карт, в том числе унификация требований к ее оформлению за счет создания единого шаблона карты (эталонной карты) производственного процесса с визуализацией обязательных параметров проекта (цель картирования, выявленные потери, мероприятия и экономический эффект).

Шаг 2: выделение базовых процессов для анализа и выявление потерь; выделение проблемных участков, которые препятствуют достижению высоких производственных показателей.

Шаг 3: определение потерь за счет использования инструментов бережливого производства на основе картирования.

Шаг 4: создание комплекса мероприятий по минимизации потерь; расчет необходимых ресурсов и отражение оптимизации технологического процесса в форме карты.

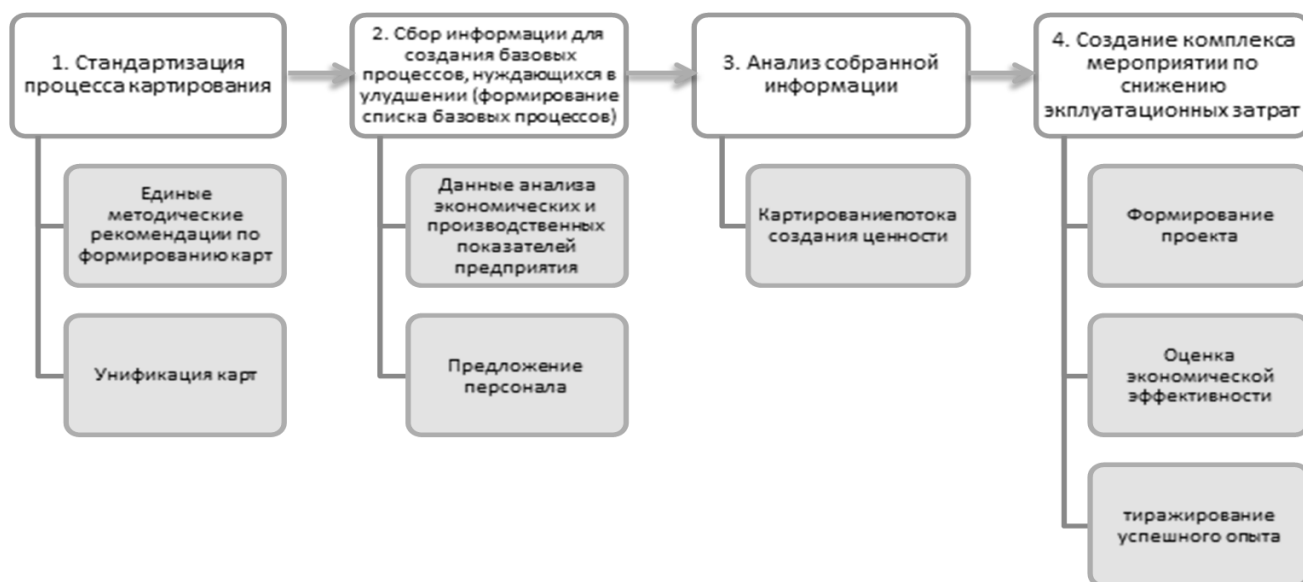


Рисунок 3 – модель алгоритма картирования как инструмента снижения эксплуатационных затрат на железнодорожном транспорте

Несмотря на безусловный положительный вклад картирования в совершенствование технологических процессов на железнодорожном транспорте, можно отметить некоторые недочеты. Они, в первую очередь, связаны с «эксцессом исполнителя». Недостаточный уровень сформированности компетенций у сотрудников железнодорожного транспорта в некоторых подразделениях, к сожалению, не позволяет достигнуть максимальный экономический эффект, в то время как предложенный автором четырехшаговый алгоритм картирования поможет избежать стандартных ошибок.

Заключение

Итак, в статье были рассмотрены практические аспекты использования механизма картирования как эффективного элемента системы бережливого производства в ПАО «РЖД». Предложен пошаговый алгоритм картирования как инструмента снижения эксплуатационных затрат на железнодорожном транспорте.

Библиография

1. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты. – М. Стандартинформ, 2015. – 10 с.
2. Лайкер Дж. К. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2015. – С. 61 – 63.
3. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании: пер. с англ. – 4-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2013. – 296 с.
4. Попов В. Л. Внедрение концепции «Бережливое производство» на предприятиях // Экономика и предпринимательство, 2015. - №4. Ч. 1. – С. 495 - 502.
5. Марков Д. А., Маркова Н. А., Попов В. Л. Бережливое и быстро реагирующее производство: монография. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018. – 70 с.
6. Развитие производственных систем: стратегия бизнес – прорыва. Кайдзен. Лидерство. Бережливое производство / под ред. А. В. Баранова, Р. А. Нугайбекова. – СПб.: Питер, 2014. – 125 с.

7. Комплексная программа инновационного развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года [Электронный ресурс]. - URL://zszd.rzd.ru/api/media/resources/c/17/121/18164 (Дата обращения 02.05.2021)
8. Справочник «Бережливое производство в ОАО «РЖД» [Электронный ресурс]. – URL://www.ur-pro.ru/docs/Spravochnik_berezhlivoe_proizvodstvo.pdf (Дата обращения 20.05.2021)
9. Официальный сайт ПАО «РЖД» [Электронный ресурс] – <https://company.rzd.ru/ru/9992> (дата обращения 15.05.2021)
10. Чеботарев С.С., Скубрий Е.В., Ляшенко С.М. Научная школа "Экономика гражданской защиты" // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2009. № 1. С. 17 – 23.
11. Щербина А.Г. Содержание концепции стратегической отчетности, ее формирование и назначение в различных сферах бизнеса // Modern Economy Success. 2019. № 4. С. 109 – 112.

Process mapping as an effective tool for lean production in “Russian Railways”

Vitalii A. Chertkov

Graduate student

Perm National Research Polytechnic University

614990, 29 Komsomolsky ave., Perm, Russian Federation;

e-mail: vitaliy.chertkov2015@gmail.com

Abstract

The article is intended to consider the practical aspects of the introduction of lean production system technologies in PJSC "Russian Railways" (Holding), in particular, the possibility of reducing operating costs through the use of a mapping tool. The problem is the ever-increasing level of costs and expenses against the background of declining profitability of transportation. As a way out of this situation, we propose the possibility of more effective use of one of the tools of the lean production concept, namely mapping. The classification of the main types of losses and the causes of their occurrence that occur during railway transportation is given. The basic conditions necessary for the effective functioning of the mapping system are specified, namely, the step-by-step process of forming maps. A four-step model of the mapping algorithm as a tool for reducing losses is also proposed. The role of standardization of the mapping process in the formation of personnel competencies during the implementation of measures within the framework of the implementation of the lean production system is highlighted on the example of structural divisions of the railway transport system. The results can be used in the implementation of the mapping tool in many enterprises of various sectors of the economy.

For citation

Chertkov V.A. (2021) Kartirovanie protsessov kak effektivnyi instrument berezhlivogo proizvodstva v PAO «RZhD» [Process mapping as an effective tool for lean production in “Russian Railways”]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (6A), pp. 173-182. DOI: 10.34670/AR.2021.70.98.018

Keywords

Lean manufacturing, railway transport, operating costs, mapping, standardization of the mapping process.

References

1. GOST R 56407-2015 Lean manufacturing. Basic methods and tools – – M. Standartinform, 2015 – - 10 p.
2. Liker J. K. Dao Toyota: 14 principles of management of the world's leading company. - Moscow: Alpina Business Books, 2015. - pp. 61-63.
3. Vumek J., Jones D. Lean manufacturing how to get rid of losses and achieve prosperity of your company: trans. from English-4th ed. - Moscow: Alpina Business Books, 2013. - 296 p.
4. Popov V. L. Introduction of the concept of "Lean production" at enterprises // Economics and Entrepreneurship, 2015. - No. 4. Part 1. - pp. 495-502.
5. Markov D. A., Markova N. A., Popov V. L. Lean and fast-reacting production: monograph. - Perm: PNRPU Publishing House, 2018. - 70 p.
6. Development of production systems: business breakthrough strategy. Kaizen. Leadership. Lean production / ed. by A.V. Baranov, R. A. Nugaybekov. - St. Petersburg: Peter, 2014. - 125 p.
7. Comprehensive program of innovative development of the Russian Railways Holding for the period up to 2025 [Electronic resource]. - URL://zszd.rzd.ru/api/media/resources/c/17/121/18164 (Accessed 02.05.2021)
8. Reference book "Lean production in JSC" Russian Railways " [Electronic resource]. - URL: / / www.up-pro.ru/docs/Spravochnik_berezhlivoe_proizvodstvo.pdf (Accessed 20.05.2021)
9. The official website of PJSC "Russian Railways" [Electronic resource] – <https://company.rzd.ru/ru/9992> (accessed 15.05.2021)
10. Chebotarev S. S., Skubri E. V., Lyashenko S. M. Scientific school "Economics of civil protection" // Scientific and educational problems of civil protection. 2009. No. 1. pp. 17-23.
11. Shcherbinina A. G. The content of the concept of strategic reporting, its formation and purpose in various business spheres // Modern Economy Success. 2019. No. 4. pp. 109-112.