

Рубрика 4. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

УДК [UDC] 656.2

DOI 10.17816/transsyst20228320-30

© Л.М. Чеченова

Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I  
(Санкт-Петербург, Россия)

## ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПУТЕВЫХ РАБОТ

**Обоснование:** В настоящее время технологии бережливого производства активно внедряются в производственные процессы ОАО «РЖД». Грамотный подход к их совершенствованию существенно экономит время и сокращает эксплуатационные расходы за счет минимизации или исключения непроизводительных потерь. Это способствует удержанию лидирующих позиций на рынке транспортных услуг, сохранению доверия потребителей несмотря на меняющиеся условия и смещение географии перевозок.

**Цель:** оценка эффектов от реализации проекта бережливого производства по изменению технологического процесса доставки навесного оборудования до места проведения путевых работ. Мы подтверждаем, что предложенные решения позволяют повысить эффективность деятельности транспортной организации посредством применения инструментов бережливого производства.

**Методы:** методология исследования построена на анализе проектов и оценке эффектов от их внедрения в рамках реализации программы «Бережливое производство» в ОАО «РЖД» с использованием основных положений инструментального подхода и метода совокупной экономической эффективности. Информационная база исследования опирается на отчеты и нормативно-правовую базу ОАО «РЖД» и методики планирования и нормирования расходов при проведении путевых работ.

**Результаты:** обосновано изменение технологического процесса работ по доставке навесного оборудования до места проведения путевых работ, разработана дорожная карта по его совершенствованию, определены эффекты от реализации предложенного проекта, разработаны рекомендации по повышению эффективности деятельности транспортной организации посредством применения инструментов бережливого производства, установлены перспективы развития программы в ОАО «РЖД».

**Заключение:** исследование подтверждает, что одной из составляющих эффективного развития железнодорожной организации является разработка новых и совершенствования существующих решений по оптимизации процессов на базе активного использования методов и инструментов бережливого производства.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, бережливое производство, экономическая эффективность.

---

Rubric 4. TRANSPORT ECONOMICS

© **L.M. Chechenova**

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University  
(St. Petersburg, Russia)

## AN APPROACH TO THE IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF LEAN PRODUCTION IN A TRANSPORT ORGANIZATION

**Background:** Currently, lean production technologies are being actively introduced into the production processes of JSC "Russian Railways". A competent approach to their improvement significantly saves time and reduces operating costs by minimizing or eliminating unproductive losses. This contributes to maintaining a leading position in the transport services market, maintaining consumer confidence despite changing conditions and shifting geography of transportation.

**Aim:** assessment of the effects of implementing a lean production project to change the technological process of delivering attachments to the site of track work. We confirm that the proposed solutions make it possible to increase the efficiency of the transport organization through the use of lean production tools.

**Methods:** the methodology of the study is based on the analysis of projects and assessment of the effects of their implementation within the framework of the implementation of the Lean production program in JSC "Russian Railways" using the main provisions of the instrumental approach and the method of cumulative economic efficiency. The information base of the study is based on reports and the regulatory framework of JSC "Russian Railways" and methods of planning and rationing expenses during travel work.

**Results:** the change in the technological process of work on the delivery of attachments to the place of track work is justified, a roadmap for its improvement is developed. the effects of the proposed project implementation are determined, recommendations for improving the efficiency of the transport organization through the use of lean production tools are developed, prospects for the development of the program in JSC "Russian Railways" are established.

**Conclusion:** the study confirms that one of the components of the effective development of a railway organization is the development of new and improvement of existing solutions for process optimization based on the active use of lean production methods and tools.

**Key words:** railway transport, lean production, economic efficiency.

## ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование производственных процессов существенно экономит время и сокращает эксплуатационные расходы за счет

минимизации или исключения непроизводительных потерь. К настоящему времени по результатам реализации программы «Бережливое производство» ОАО «РЖД» ежегодно наблюдается стабильная положительная динамика выполнения плана в ускоренном режиме. За период с 2020 по 2021 гг. подтвержденный эффект от внедрения экономичных производственных технологий составил более 3 млрд. руб. с выполнением плана на 140 %. По оценочным данным за 2022 г. несмотря на санкционные ограничения и смещение географии перевозок ожидается выполнение плана на 100-120 % от годового задания в целом [1, 2]. Подтверждением этому является эффективное внедрение проектов, опирающихся на предложения и решения работников линейных структурных подразделений ОАО «РЖД», рост которых за последние 6 лет достиг 20 тыс. ед. Слаженность работы всех звеньев технологической цепочки позволяет сократить излишние простои, отказы технических средств, улучшить качество и надежность производственных процессов, исключить излишнюю транспортировку. Предположительно совокупный эффект от реализации рационализаторских мероприятий ОАО «РЖД» к 2025 г. составит порядка 12 млрд. руб.

## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Новые ориентиры деятельности ОАО «РЖД» аккумулируют процессы поиска новых multifunctional решений и внедрения инновационных технологий бережливого производства (далее – БП). К положительным эффектам от реализации большинства проектов можно отнести реальное высвобождение имеющихся ресурсов, оптимизацию технологических процессов, повышение качества железнодорожных перевозок в целом наряду с экономией эксплуатационных расходов.

Объектом настоящего исследования является филиал ОАО «РЖД» – Северная железная дорога (далее по тексту – СЖД), на полигоне которого программа «Бережливое производство» реализуется с 2011 г. За период до 2019 г. внедрено более 3 тыс. проектов, направленных на улучшение технологических процессов, с повышением эффективности работ и снижением издержек на 860 млн. руб. По итогам 2021 г. СЖД заняла лидирующие позиции в корпоративном конкурсе проектов БП [3]. В планах на 2022 г. была предусмотрена реализация 84 проектов с общим экономическим эффектом в 130 млн. руб., большая часть из которых к настоящему времени результативно внедрена в производственные процессы. Укрупненная оценка крупнейших проектов БП, реализованных на полигоне СЖД, представлена в Табл. 1.

Таблица 1. Крупнейшие проекты БП, реализованные на полигоне СЖД

Характеристика проекта БП	Наименование участка	Сроки реализации	Экономический эффект
1. Сокращение времени следования транзитных поездов	«Лоста» – «Обозерская»	II кв. 2018 г.	5,5 млн. руб./год
2. Пересмотр графика работы маневровой техники	«Текстильный» – «Юрьев» – «Польский» – «Кольчугино»	Июль 2018 г.	7 млн. руб./год
3. Снижение трудоемкости процесса замены дефектных железобетонных шпал	Ст. «Ярославль – Главный»	Сентябрь 2019 г.	0,3 млн. руб./год
4. Предотвращение износа котельных	Ст. «Лоста»	III кв. 2019 г.	0,5 млн. руб./год

Источник: составлено автором

Однако в рамках деятельности СЖД можно выделить недостаточно целесообразную работу, связанную с доставкой навесного оборудования. Данный технологический процесс влечет за собой такие потери, как излишние транспортировка и перемещение, недостаточное использование человеческого потенциала и задержки. Целью данного исследования является оценка эффектов от реализации проекта БП по изменению технологического процесса доставки навесного оборудования до места проведения путевых работ и разработка рекомендаций по повышению эффективности деятельности СЖД посредством применения инструментов БП. Наша задача – оценить основные проекты БП, реализованные на полигоне СЖД, и проанализировать инструменты БП, внедряемые в производственную работу.

При оценке эффективности реализации проекта БП были использованы основные положения инструментального подхода и метода совокупной экономической эффективности, что позволило провести сравнительную оценку эффектов времени и затрат до и после реализации проекта. К основным инструментам БП, используемым на полигоне СЖД, можно отнести картирование, «Точно в срок», организация мест «5S», визуальный менеджмент, встроенное качество, всеобщее производительное обслуживание и стандартные операционные процедуры, что также отражено в нашем исследовании при разработке дорожной карты проекта и картировании текущего и целевого состояния процесса работ по доставке навесного оборудования до места проведения путевых работ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 1. Обосновано изменение технологического процесса работ по доставке навесного оборудования

Особое внимание в проводимом исследовании уделяется анализу технологического процесса доставки навесного оборудования до места проведения путевых работ экскаватором модели kgt-4rs, целесообразность использования которого обеспечивается крепким механизмом, легким и безопасным обслуживанием, качеством проводимых ремонтных работ верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений, инженерных коммуникаций и пр. [4]. Оптимизация технологического процесса работы экскаватора предполагает изготовление хозяйственным способом приспособления, устанавливаемого на стрелу экскаватора и позволяющего транспортировать две единицы навесного оборудования одновременно, что исключает количество непроизводительных перемещений и, как следствие, сокращает затраты времени (Рис. 1, 2).

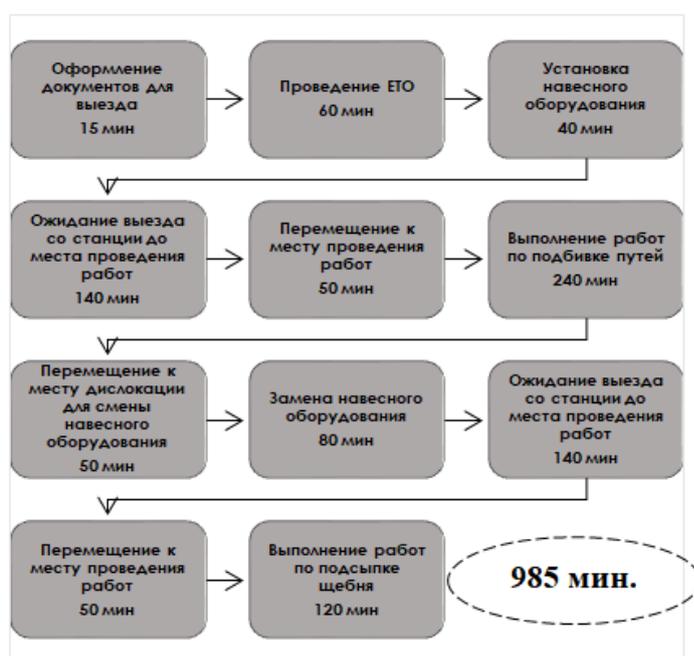


Рис. 1. Затраты времени до реализации проекта



Рис. 2. Затраты времени после реализации проекта

Источник: составлено автором

Таким образом, предложенные мероприятия позволяют сократить трудоемкость выполнения 1 заданной работы/операции на 4 часа.

## 2. Разработана дорожная карта по совершенствованию процесса доставки навесного оборудования до места проведения путевых работ

Эффективная реализация программы БП и необходимость наращивания объемов перевозимых грузов и пассажиров по сети железных дорог ставят перед путевым комплексом задачу совершенствования в том числе парка путевой техники. То есть стоит задача наращивания объемов работ по ремонту и обслуживанию пути с использованием многофункциональных машин, позволяющих сократить количество единиц техники, работающих в «окно», и вывести из эксплуатации малопроизводительные устаревшие модели. При разработке дорожной карты в значительной степени мы опирались именно на указанную логику, поскольку предлагаемая модель позволяет значительно повысить производительность ремонтных и текущих путевых работ (Рис. 3).

	Мероприятие	Срок	Ответственные лица
Подготовительные мероприятия для реализации проекта	Разработка предложений по внедрению экскаватора модели kgt-4rs в технологический процесс	1 месяц	Главный инженер, технический отдел, отдел финансов
	Оформление необходимых документов	5 дней	Юридический отдел, главный инженер, технический отдел
	Согласование реализации проекта по внедрению экскаватора модели kgt-4rs в технологический процесс	1 день	Технический отдел, отдел финансов
Процесс реализации проекта	Проведение ЕТО	1 день	Главный инженер, технический отдел
	Установка навесного оборудования	2 дня	Бригадир пути, слесарь по ремонту
	Выполнение работ по подбивке путей	2 дня	Бригадир пути, слесарь по ремонту, путевые обходчики
	Замена навесного оборудования	1 день	Бригадир пути, слесарь по ремонту
	Выполнение работ по подсыпке щебня	1 день	Слесарь по ремонту

Рис. 3. Дорожная карта реализации проекта бережливого производства

Источник: составлено автором по данным [5]

### 3. Определены эффекты от реализации проекта бережливого производства

В перечень учитываемых расходов входят элементы затрат в расчете на 1 заданную работу/ операцию (Табл. 2).

Таблица 2. Группировка затрат до и после реализации проекта бережливого производства

Элементы затрат	Сумма затрат <u>до</u> реализации проекта	Сумма затрат <u>после</u> реализации проекта
1. Оплата труда, руб.	5107,3	3799,32
2. Отчисления на социальные нужды, руб.	1552,6	1154,99
3. Топливо, руб.	7234,19	5967,21
<b>Итого, руб.</b>	<b>13894,1</b>	<b>10921,52</b>

Источник: составлено автором

Детализация по видам расходов на оплату труда машиниста ЖДСМ 7 разряда до реализации проекта представлена в Табл. 3.

Таблица 3. Детализация расходов на оплату труда

Детализация затрат	Сумма, руб.
Затраты на оплату труда в час, в т.ч.	311,42
– тариф	131,4
– премия	144,5
– зональная надбавка	35,5
<b>Итого затрат за 16,4 ч.</b>	<b>5 107,3</b>

Источник: составлено автором по данным [6]

Затраты на расход топлива учитывают стоимость 1 кг топлива – 44,3 руб. и объем расходуемого топлива для проведения путевых работ – 14,2 кг/час [7]. Перемещение экскаватором kgt-4rs одновременно двух единиц оборудования обеспечит сокращение затрат времени с 16,4 до 12,2 часов и снижение расхода топлива с 163,3 кг до 134,7 кг в расчете на 1 заданную работу/операцию. Таким образом, совокупный экономический эффект составит 2972,58 руб. в расчете на 1 заданную работу/операцию.

#### 4. Предложены мероприятия по повышению эффективности деятельности посредством применения инструментов бережливого производства

Проанализировав объемы путевых работ за период с 2019-2021 гг., проводимых на полигоне СЖД, рекомендуется оснащение 3 экскаваторов предлагаемым механизмом, каждый из которых будет выполнять по 180 операций в год при необходимом объеме в 540 операций.

В целях повышения эффективности деятельности Северной железной дороги в рамках проводимого исследования рекомендованы мероприятия, позволяющие достичь положительных результатов посредством применения инструментов бережливого производства, в частности замены навесного оборудования (Рис. 4).

Рекомендации	Способы реализации	Ожидаемый эффект
1. Сокращение задержек при ожидании выезда со станции до места проведения работ	Включение предиктивных операций (оформление документов для выезда, проведение ЕТО, установка навесного оборудования) в состав времени ожидания выезда	Сокращение времени ожидания выезда на дислокацию на 30-40 мин.
2. Учет показателей, подтверждающих эффективность реализации проекта	Учет большего количества показателей, показывающих не только прямую эффективность, но и опосредованную (напр., рост производительности труда)	Экономия денежных средств в размере 2 972,58 руб. от одной операции
3. Ведение документооборота при реализации проекта в электронном виде	Передача документов по электронной почте, электронные подписи, внедрение ЭДО [8,9]	Сокращение затрат времени примерно на 30-40 мин./ день

Рис. 4. Рекомендации по повышению эффективности деятельности СЖД посредством применения инструментов бережливого производства

Источник: составлено автором

#### 5. Установлены перспективы развития программы «Бережливое производство» в ОАО «РЖД»

Перспективы развития программы «Бережливое производство» в структурных подразделениях ОАО «РЖД» с учетом направлений, представленных на Рис. 5.

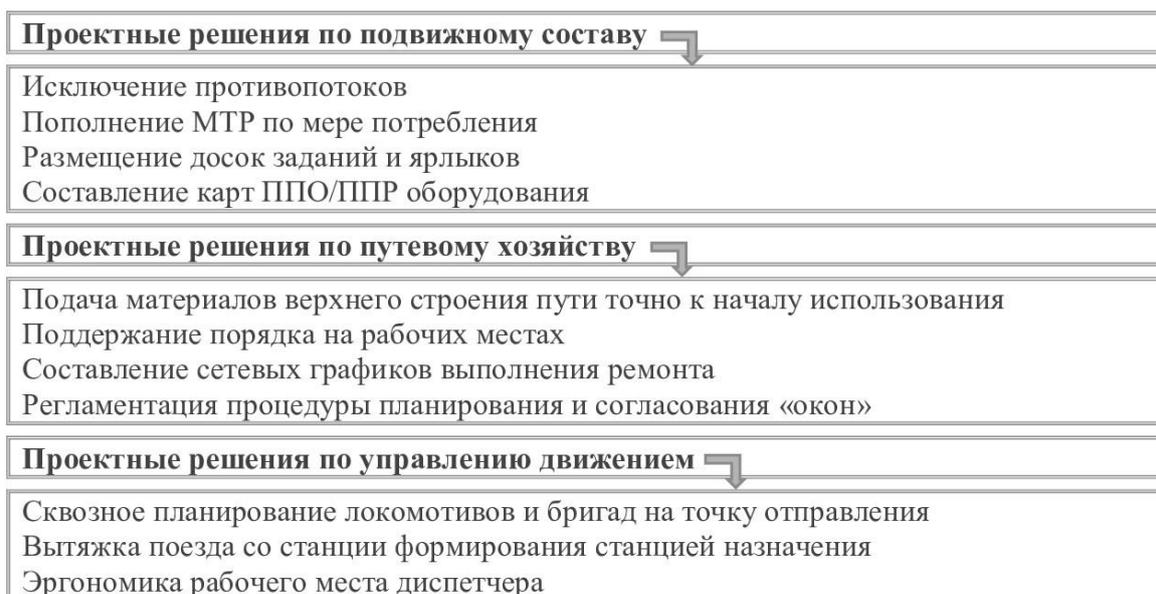


Рис. 5. Перспективы программы «Бережливое производство» в ОАО «РЖД»

Источник: составлено автором

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях рационального использования ресурсов железнодорожной отрасли применение инструментов бережливого производства является одним из ключевых направлений повышения эффективности работы ОАО «РЖД». Изученный опыт работы путевых машин ведущих организаций, таких как «Плассер и Тойрер» (Австрия), «Спено», «Матиза» (Швейцария) и пр., а также анализ отечественного путевого машиностроения (АО «192 ЦЗЖТ», АО «ПО «Бежицкая сталь», Тверской ВСЗ и пр.) убеждает нас в необходимости дальнейших перспектив в части создания высокопроизводительных машин и multifunctional технологий путевых работ, соответствующих новым условиям эксплуатации железных дорог.

Несомненно, «бережливые» решения в части ремонта и содержания пути с применением машинных комплексов нового поколения зависят от уровня технического перевооружения предприятий-производителей, скорости разработки и внедрения технических регламентов и систем сертификации, качества разработанных наукоемких технологий в создаваемых путевых машинах, изучения и взятия на вооружение передового зарубежного опыта и пр. Таким образом, активизация разработки практических инструментов бережливого производства, более производительное использование скрытых резервов и снижение затрат обеспечивает устойчивость деятельности ОАО «РЖД», что подтверждено не только отечественным, но и мировым опытом.

Автор заявляет, что настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием людей в качестве объектов исследований.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК / References

1. Мониторинг ЦНТИБ – филиала ОАО «РЖД» «Бережливое производство». [Monitoring CNTIB – filiala ОАО “RZHD” “Berezhlivoe proizvodstvo”. [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на 21.07.2022. Доступно по: [https://lib.rgups.ru/site/assets/files/1107/berezhlivoe\\_proizvodstvo\\_6\\_2022.pdf](https://lib.rgups.ru/site/assets/files/1107/berezhlivoe_proizvodstvo_6_2022.pdf)
2. Альманах «Управление производством». [Al'manah “Upravlenie proizvodstvom”. [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на 21.07.2022. Доступно по: <https://up-pro.ru/store/upravlenie-proizvodstvom/>
3. Гудок. Выпуск № 12 (27348) 26.01.2022. [Gudok. Vypusk № 12 (27348) 26.01.2022. [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на 21.07.2022. Доступно по: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1593167&archive=2022.01.26>
4. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию модели экскаватора-погрузчика на комбинированном ходу kgt-4rs. [Rukovodstvo po ekspluatácii i tehničeskomu obsluživaniyu modeli ekskavatora-pogruzchika na kombinirovannom hodu kgt-4rs. [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на 21.07.2022. Доступно по: <https://enerteh.net/wp-content/uploads/2018/08/kgt-4rs.pdf>
5. Положение о системе неразрушающего контроля рельсов и эксплуатации средств рельсовой дефектоскопии в путевом хозяйстве железных дорог ОАО «РЖД», утверждённое распоряжением ОАО «РЖД» № 2036р от 09.09.2011, редакция от 04.10.2011. [Polozhenie o sisteme nerazrushayushchego kontrolya rel'sov i ekspluatácii sredstv rel'sovoj defektoskopii v putevom hozyajstve zheleznyh dorog ОАО «RZHD», utverzhdyonnoe rasporyazheniem ОАО “RZHD” № 2036r ot 09.09.2011, redakciya ot 04.10.2011. [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на 21.07.2022. Доступно по: <https://www.tdesant.ru/info/item/62>
6. Положение о корпоративной системе оплаты труда работников филиалов и структурных подразделений открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (утв. решением правления ОАО «РЖД» (протокол от 18-19 декабря 2006 г. N 40) (ред. от 22.05.2015). [Polozhenie o korporativnoj sisteme oplaty truda rabotnikov filialov i strukturnyh podrazdelenij otkrytogo akcionernogo obshchestva «Rossijskie zheleznye dorogi» (utv. resheniem pravleniya ОАО “RZHD” (protokol ot 18-19 dekabrya 2006 g. N 40) (red. ot 22.05.2015). [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на 21.07.2022. Доступно по: <https://jd-doc.ru/2007/yanvar-2007/13125-rasporyazhenie-oao-rzhd-ot-31-01-2007-n-135r>
7. Методика планирования и нормирования расхода топлива для специального подвижного состава в ОАО «РЖД», утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 28 декабря 2007 г. № 2464р. [Metodika planirovaniya i normirovaniya raskhoda topliva dlya special'nogo podvizhnogo sostava v ОАО “RZHD”, utv. Rasporyazheniem ОАО «RZHD» ot 28 dekabrya 2007 g. № 2464r. [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на 21.07.2022. Доступно по: <https://jd-doc.ru/2007/dekabr-2007/12946-rasporyazhenie-oao-rzhd-ot-28-12-2007-n-2464r>
8. Гулый И.М. Экономическая оценка тенденций цифровой трансформации российского железнодорожного транспорта // Транспортное дело России. – 2021. – № 3. – С. 37–39. [Gulyj IM. Ekonomicheskaya ocenka tendencij cifrovoy transformacii rossijskogo zheleznodorozhnogo transporta. Transportnoe delo Rossii. 2021;2:37-39. (In Russ.)]. doi: 10.52375/20728689\_2021\_3\_37

9. Гулый И.М. Оценка цифровой трансформации российского железнодорожного транспорта // Экономические науки. – 2021. – № 3. – С. 97–100. [Gulyj IM. Ocenka cifrovoj transformacii rossijskogo zheleznodorozhnogo transporta. Ekonomicheskie nauki. 2021;2:97-100. (In Russ.)]. doi: 10.14451/1.203.97

**Сведения об авторе:**

**Чеченова Лиана Мухамедовна**, к.э.н;

eLibrary SPIN: 7593-2214; ORCID: 0000-0002-2641-9454;

E-mail: liana1981-149@mail.ru

**Information about the author:**

**Liana M. Chechenova**, PhD in Economics;

eLibrary SPIN: 7593-2214; ORCID: 0000-0002-2641-9454;

E-mail: liana1981-149@mail.ru

**Цитировать:**

Чеченова Л.М. Внедрение технологического решения и оценка результативности бережливого производства при проведении путевых работ // Инновационные транспортные системы и технологии. – 2022. – Т. 8. – № 3. – С. 20–30. doi: 10.17816/transsyst20228320-30

**To cite this article:**

Chechenova LM. Implementation of a technological solution and evaluation of the effectiveness of lean manufacturing during track work. *Modern Transportation Systems and Technologies*. 2022;8(3):20-30. doi: 10.17816/transsyst20228320-30