

## **ИНТЕГРАЦИЯ МЕТОДОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЦЕСС РЕМОНТА КОЛЕСНЫХ ПАР ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ**

**Печенкина Ю.А., студентка 4 курса института транспортного  
строительства и подвижного состава**

**Научный руководитель – Жебанов А.В., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «ПривГУПС», г. Самара, Россия**

***Ключевые слова:* бережливое производство, ремонт грузовых вагонов, диаграмма «Спагетти», колёсные пары.**

***Методы бережливого производства являются эффективным средством минимизации потерь при производстве ремонта колёсных пар вагонов. В статье рассмотрены два метода, позволяющих сократить времяостояния грузового вагона при производстве ремонтных работ.***

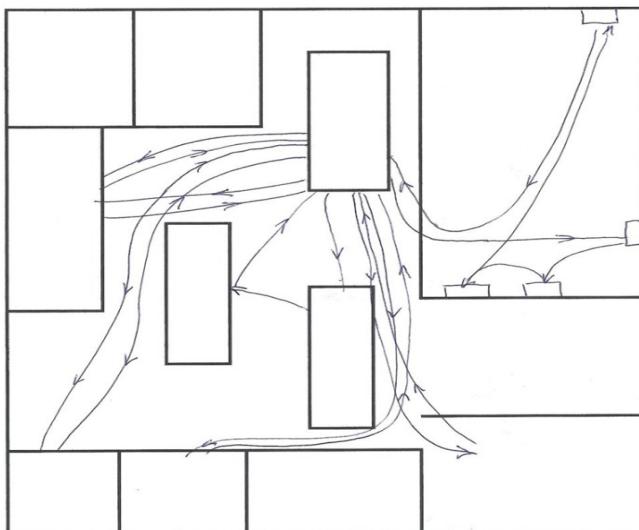
***Введение.*** Железнодорожный транспорт требует постоянного внедрения новых технологий и методов, которые позволят данной отрасли соответствовать растущему спросу потребителей. Для вагоноремонтных предприятий важно организовать работу таким образом, чтобы времястояния вагона в ремонте было минимальным настолько, насколько это возможно. При этом необходимо, чтобы предпринятые меры не повлияли на качество проведённых работ. Эта задача решается при помощи использования концепции бережливого производства. Методы направлены на устранение одной или нескольких потерь на производстве: перепроизводство, переизбыток запасов, лишние перемещения оборудования и передвижения работников, простои, ненужная обработка деталей, обнаруженные по окончании работ дефекты, неиспользованный потенциал, лишняя транспортировка [1-2].

***Цель работы.*** Основной целью данной статьи является анализ методики, используемой для оптимизации процесса ремонта колёсных

пар грузовых вагонов, выявление её достоинств и пользы от её применения.

**Основная часть.** Существует множество инструментов и методик, при помощи которых возможно сократить потери при ремонте колёсных пар грузовых вагонов, связанные с лишними перемещениями работников. Одним из таких инструментов является Spaghetti Diagram, что на русский язык переводится как диаграмма Спагетти. Её суть заключается в формировании графического изображения, при помощи которого можно проанализировать нахождение сотрудников и оборудования во время ремонтного процесса [3].

Диаграмма Спагетти является довольно простым способом оптимизации любого процесса, в том числе ремонта колёсных пар грузовых вагонов. Чтобы составить данную диаграмму, можно использовать лист бумаги с ручкой или карандашом (рис. 1) или, при желании, применить возможности систем автоматизированного проектирования.



**Рис. 1. Пример построения диаграммы Спагетти**

На рисунке 1 приведен пример построения диаграммы Спагетти, где в виде прямоугольников изображены производственные

помещения, а стрелками показаны перемещения сотрудников или оборудования. Благодаря полученному изображению можно отследить все перемещения работников, выяснить, с какой целью они были сделаны, и определить, какие из них можно исключить, чтобы не терять время [4-5].

Благодаря диаграмме Спагетти можно упростить процесс перепланировки цехов и оптимизировать ремонт колёсных пар грузовых вагонов. Таким образом, колёсно-роликовый цех, складские помещения с запасными деталями, тележечный цех и т.д. можно расположить в непосредственной близости друг к другу, чтобы работникам не пришлось преодолевать до них большие расстояния и тратить на это время.

**Выводы.** Концепция бережливого производства направлена на ликвидацию потерь на производстве, в число которых входят лишние перемещения оборудования и работников. Одним из способов решения данной проблемы служит построение диаграммы Спагетти. Он заключается в составлении схемы, на которой наглядно видно расположение помещений и перемещения работников между ними. Таким образом, можно выявить, какие из передвижений сотрудников вагоноремонтного предприятия являются лишними, и устраниить их посредством перепланировки цехов или иными способами.

**Библиографический список:**

1. Протасова, А. Д. Концепция применения методов бережливого производства на железнодорожном транспорте / А. Д. Протасова, С. П. Воеводина, А. В. Жебанов //Техника и технологии наземного транспорта: Материалы IV Международной студенческой научно-практической конференции, Нижний Новгород, 14 декабря 2022 года. – Нижний Новгород: Филиал «СамГУПС» г. Нижний Новгороде,2022.– С. 521-525.– EDN KPDDUB.
2. Ливанов, А. Д. Развитие элементов "бережливого производства" на участках тор ВЧДЭ / А. Д. Ливанов, А. В. Жебанов // Современное состояние и тенденции развития железных дорог: Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Нижний Новгород, 20 декабря 2017 года / Под редакцией

Н.В. Пшениснова. – Нижний Новгород, 2017. – С. 33-36. – EDN VGPZHA.

3. Протасова, А. Д. Применение элементов бережливого производства с целью оптимизации организации работы участка по текущему ремонту грузовых вагонов / А. Д. Протасова, А. В. Жебанов // Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия : Материалы II Международной научно-методической конференции: в 3 частях, Оренбург, 08–09 ноября 2023 года. – Оренбург: СамГУПС, 2023. – С. 138-142.

4. Жебанов, А. В. Использование элементов "Бережливого производства" в организации работы участка текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов / А. В. Жебанов // Наука и образование транспорту. – 2018. – № 1. – С. 24-26. – EDN YZAFRJ.

5. Воеводина, С. П. Развитие железнодорожного транспорта с помощью внедрения технологий бережливого производства / С. П. Воеводина, А. В. Жебанов // Приоритетные направления развития науки и технологий: доклады XXXII международной научно-практической конференции, Тула, 15 марта 2023 года / Под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Издательство "Инновационные технологии", 2023. – С. 187-190. – EDN JNPHWT.

## INTEGRATION OF LEAN MANUFACTURING METHODS INTO THE REPAIR PROCESS OF FREIGHT WAGON WHEEL SETS

Pechenkina Yu.A.

Scientific supervisor – Zhebanov A.V.

Volga State University of Railway Transport, Samara, Russia

**Keywords:** *lean manufacturing, freight wagon repair, Spaghetti diagram, wheel sets.*

*Lean manufacturing methods are an effective means of minimizing losses during the repair of wheel sets of wagons. The article discusses two methods to reduce the downtime of a freight car during repair work.*