

## **7. Современные подходы к организации труда: проектирование и рационализация трудовых процессов**

В настоящее время большое распространение в компаниях РФ получила Концепция бережливого производства (Lean Manufacturing). Данная концепция была разработана в 1950-х гг. в Японии Тайити Оно, но носила название Производственная система Toyota или Toyota Production System (TPS), которая распространилась на Западе в 1980-е гг. и получила обозначение Lean Production (Lean Manufacturing, Lean). Термин Lean production был введен в Америке Джоном Крафчиком в 1990 году. К настоящему времени в зарубежной практике сложилось большое количество подходов к внедрению бережливого производства, названных в честь ученых-практиков, которые их предложили:

- Алгоритм Тайити Оно (производственная системы Тойоты (TPS));
- Алгоритм Джеймса Вумека;
- Алгоритм Майкла Вейдера;
- Алгоритм Джеффри Лайкера;
- Алгоритм Сигэо Синга (система быстрой переналадки — SMED).

В Российской Федерации действует система национальных стандартов, призванная помочь компаниям внедрить систему бережливого производства с целью повышения конкурентоспособности.

В данной системе стандартов под бережливым производством (lean production) понимается концепция организации бизнеса, ориентированная на создание привлекательной ценности для потребителя путем формирования непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их постоянного совершенствования через вовлечение персонала и устранение всех видов потерь.

К принципам бережливого производства национальный стандарт ГОСТ Р 56020-2014 относит:

-стратегическую направленность- применение бережливого производства является осознанным стратегическим выбором высшего руководства организации, основывается на стратегических целях развития системы менеджмента и производственной системы;

-ориентация на создание ценности для потребителя- любую деятельность следует рассматривать с точки зрения создания ценности для потребителя. Под ценностью (value) понимают полезность, присущую продукции с точки зрения потребителя, которая находит отражение в цене продаж и рыночном спросе;

- организация потока создания ценности для потребителя- выстраивание всех процессов и операций в виде непрерывного потока создания ценности с целью повышения эффективности производства. Поток создания ценности (value stream) включает в себя все действия, как создающие, так и не создающие ценность, которые позволяют продукции пройти все процессы- от разработки концепции до запуска в производство и от принятия заказа до доставки потребителю. Данные действия включают в себя обработку информации, полученной от клиента, а также операции по преобразованию продукта по мере его движения к потребителю.

Рассмотрим методы бережливого производства. Метод – это систематизированная совокупность шагов, действий, которые необходимо предпринять, чтобы решить определенную задачу или достичь определенной цели.

Один из первых методов – стандартизация работ (standard work) предполагает точное описание каждого действия, включающего время цикла, время такта, последовательность выполнения определенных задач, минимальное количество запасов для выполнения работы.

Организация рабочего пространства 5S состоит из пяти взаимосвязанных принципов организации рабочего пространства, направленных на мотивацию и вовлечение персонала в процесс улучшения продукции, процессов, системы менеджмента организации, снижение потерь, повышение безопасности и удобства в работе.

Картирование потока создания ценности (VSM- value stream mapping) - схема, изображающая каждый этап материального и информационного потока, необходимых для того, чтобы выполнить заказ потребителя.

Визуализация (visualization) - расположение всех инструментов, деталей, производственных стадий и информации о результативности работы производственной системы таким образом, чтобы они были четко видимы и чтобы каждый участник производственного процесса моментально мог оценить состояние системы.

Быстрая переналадка (SMED, single minute exchange of dies) – процесс переналадки производственного оборудования для перехода производства одного вида детали к другому за максимально короткое время.

Защита от непреднамеренных ошибок (рока-йоке)- организационные и инженерные приемы, позволяющие исполнителю при работе избежать ошибок.

Канбан (kanban)- средство информирования, с помощью которого дается разрешение или указание на производство или передачу изделий в производств, организованном по принципу вытягивания.

Всеобщее обслуживание оборудования (TPM, total productive Maintenance)- система обслуживания оборудования, направленная на повышение эффективности его использования за счет предупреждения и устранения потерь на протяжении всего жизненного цикла оборудования.

Каждый из вышеперечисленных методов бережливого производства имеет свои инструменты, то есть средство осуществления действий, направленных на решение определенных задач или достижение определенной цели (таблица 7.1).

При внедрении технологий бережливого производства следует обратить внимание, что некоторые методы можно применять совместно, тем самым повышая их эффективность.

Таблица 7.1

## Методы и инструменты бережливого производства (ГОСТ Р 56407-2015)

| Метод                                  | Краткое описание  | Цель метода  | Инструменты  | Применяемые совместно методы  | Пользователи метода       |
|--|---|--|--|---|---------------------------|
| Стандартизация работ                   | Точное описание каждого действия, порядка и правил осуществления производственной деятельности, включая определение времени выполнения действий, последовательность и операций и необходимого уровня запасов                          | Достижение наилучшего, воспроизводимого способа выполнения работы, обеспечивающего должный уровень безопасности, качества и производительности   | Хронометраж;<br>Нормирование   | Визуализация;<br>Организация рабочего пространства (5S);<br>Картирование потока создания ценности (VSM);<br>Канбан;<br>Быстрая переналадка (SMED);<br>Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-Йоке) | Все работники организации |
| Организация рабочего пространства (5S) | Совокупность шагов по организации и поддержанию порядка на рабочих местах, начиная от поиска источников беспорядка до внедрения системы постоянного совершенствования рабочего пространства:<br>1) сортировка;<br>2) самоорганизация; | Создание условий для эффективного выполнения операций, экономии времени, повышения производительности и безопасности труда; создание и поддержание порядка и чистоты на рабочих местах | «Красные ярлыки»;<br>Оконтуривание;<br>Ячеечное размещение предметов | Визуализация;<br>Стандартизация работ   | Все работники организации |

| Метод                                       | Краткое описание   | Цель метода  | Инструменты   | Применяемые совместно методы  | Пользователи метода       |
|---|--|--|---|---|---------------------------|
|   | 3) систематическая уборка;<br>4) стандартизация;<br>5) совершенствование   |  |   |   |                           |
| Картирование потока создания ценности (VSM) | Метод направлен на создание визуального образа информационных и материальных потоков, необходимых для выполнения заказа потребителя. Различают два вида карты: карта текущего состояния и карта будущего состояния | Наглядное представление потока создания ценности, его характеристик с целью поиска и сокращения потерь, и улучшения потока с точки зрения сокращения всех видов потерь и удовлетворения требований потребителя | Хронометраж   | Стандартизация работы;<br>Организация рабочего пространства (5S);<br>Визуализация;<br>Быстрая переналадка (SMED);<br>Канбан | Все работники организации |
| Визуализация                                | Расположение всех инструментов, деталей, производственных стадий и информации о результативности работы производственной системы таким образом, чтобы они были четко видимы, и чтобы каждый                        | Отображение информации в режиме реального времени для ее передачи работникам и принятия правильных управленческих решений  | Отчет формата А3;<br>Андон;<br>Маркировка;<br>Оконтуривание | Организация рабочего пространства (5S)  | Все работники организации |

| Метод   | Краткое описание  | Цель метода  | Инструменты                        | Применяемые совместно методы   | Пользователи метода  |
|---|---|--|------------------------------------|--|--|
|   | участник производственного процесса моментально мог оценить состояние системы   |  |                                    |  |  |
| Быстрая переналадка (SMED)                    | Метод направлен на сокращение времени переналадки оборудования за счет преобразования внутренних действий по переналадке во внешние. Внутренние действия- действия, которые совершаются при неработающем оборудовании. Внешние действия- действия, которые совершаются во время работы оборудования | Сокращение времени, необходимого для наладки, настройки оборудования с производства одного вида изделия на производство изделия другого вида | Хронометраж                        | Визуализация; Стандартизация работ; Организация рабочего пространства (5S); Всеобщее обслуживание оборудования (TPM) | Работники производственных , технических и ремонтных подразделений |
| Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-Йоке) | Устройство защиты от непреднамеренных ошибок выполняют  | Предупреждение появления непреднамеренных ошибок и их  | Андон; Дзидока; Диаграмма Исикавы; | Визуализация   | Работники производственных , конструкторско-                       |

| Метод | Краткое описание   | Цель метода                   | Инструменты                              | Применяемые совместно методы | Пользователи метода                  |
|-------|--|-------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------------|
|       | <p>три основных функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-предупреждение (операция не может начаться, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок обнаруживает ошибку до начала выполнения операции);</li> <li>-контроль (операция не может завершиться, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок не позволяет детали покинуть место обработки, если операция была произведена с ошибкой или обработка полностью не завершена);</li> <li>-остановка (деталь не может попасть на</li> </ul> | <p>оперативное устранение</p> | <p>Пять «почему»;<br/>Мозговой штурм</p> |                              | <p>технологических подразделений</p> |



| Метод                                    | Краткое описание  | Цель метода  | Инструменты  | Применяемые совместно методы   | Пользователи метода  |
|--|---|--|--|--|--|
|  | следующую операцию, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок обнаруживает изготовленную несоответствующе деталь)  |  |  |  |  |
| Канбан                                   | Канбан-информационная система, которая регулирует процессы снабжения материалами, производства и транспортирования продукции в нужном количестве и в нужное время на каждой производственной операции | Производство требуемого внутренними и внешними потребителем объема продукции точно во время на основе принципа вытягивания | Карточки канбан;<br>Тарный канбан;<br>Электронный канбан | Стандартизация работ;<br>Визуализация  | Работники службы производственного диспетчирования, логистических и производственных подразделений |
| Всеобщее обслуживание оборудования (TPM) | Всеобщее обслуживание оборудования-система обслуживания оборудования,   | Планирование и реализация мероприятий по предупреждению и устранению потерь,   | Диаграмма Исикавы;<br>Пять «почему»                      | Организация рабочего пространства (5S);<br>Визуализация;<br>Стандартизация работы; | Работники производственных , технических и ремонтных подразделений                                 |

| Метод | Краткое описание  | Цель метода                      | Инструменты | Применяемые совместно методы      | Пользователи метода |
|-------|---|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|---------------------|
|       | <p>направленная на повышение эффективности использования за счет предупреждения и устранения потерь на протяжении всего жизненного цикла оборудования. Всеобщее обслуживание оборудования предполагает вовлечение всех работников в деятельность по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием</p> | <p>связанных с оборудованием</p> |             | <p>Быстрая переналадка (SMED)</p> |                     |

Компания ОАО «РЖД» была одной из первых в Российской Федерации, внедривших бережливое производство. Концепция внедрения бережливого производства в ОАО «РЖД» была утверждена в 2010 году. В 2010 году проекты бережливого производства были внедрены в 47 структурных подразделениях, к 2016 году количество структурных подразделений, внедривших проекты бережливого производства выросло до 1995, а количество проектов составило 5419 с суммарным эффектом, учтенном в бюджете компании в размере 668 млн. руб. Основной целью внедрения концепции явилось развитие производственной системы ОАО «РЖД» и повышение ее эффективности за счет применения технологий бережливого производства, направленных на выявление и устранение/сокращение потерь в перевозочном процессе, в процессах ремонта и эксплуатации инфраструктуры, подвижного состава, в процессах материально-технического снабжения и в других процессах. Потери - это действия, которые увеличивают затраты или время выпуска продукции, но не добавляют ценность конечной продукции. В ОАО «РЖД» выделяют следующие виды потерь:

- перепроизводство - вид потерь, связанный с выпуском изделий в избыточном количестве;

- излишние запасы - вид потерь, связанный с наличием сверхнормативного количества изделий, непосредственно хранящихся на предприятии или за его пределами;

- транспортировка - вид потерь, связанный с перемещением материалов, запасных частей, деталей и готовых изделий;

- потери из-за дефектов - вид потерь, связанный с возникновением дефектов, затратами на их выявление и устранение. Дефекты возникают из-за ошибок, а также вследствие отклонения в работе оборудования;

- потери при излишней обработке возникают при выполнении операций и процессов, без которых можно обойтись;

- потери при излишних перемещениях - вид потерь, возникающий в связи с движением персонала, которые не являются необходимыми;

- простои - вид потерь, связанный с задержками и возникающий в результате ожидания готовности оборудования, персонала, транспортных задержек, слишком быстрого или слишком медленного темпа работы отдельных подразделений предприятия.

При выявлении и устранении потерь с использованием технологии бережливого производства в ОАО «РЖД» руководствуются следующими принципами:

- определение ценности конкретного продукта;

- определение потока создания ценности для продукта;

- обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта;

- позволить потребителю «вытягивать» продукт;

- стремиться к совершенству;

- делать процессы прозрачными.

В ОАО «РЖД» при реализации бережливого производства применяются методы и инструменты, адаптированные под специфику бизнеса компании (таблица 7.2).

В ОАО «РЖД» реализация бережливого производства осуществляется через проекты бережливого производства, которые представляют собой комплекс мероприятий, направленных на улучшение производственно-экономических показателей деятельности компании, результатом которых является устранение или сокращение потерь в производственных (технологических) процессах и процессах управления. К проектам бережливого производства не относятся инвестиционные проекты и рационализаторские предложения.

Инвестиционные проекты – проекты, для реализации которых требуются капитальные вложения и по которым экономический эффект рассчитывается за весь период службы вводимых основных фондов.

Рационализаторское предложение – техническое и технологическое решение, являющееся новым и полезным для ОАО «РЖД», несущественно изменяющее конструкцию техники, используемую технологию и состав материала и не направленное на устранение потерь.

Реализация бережливого производства позволяет ОАО «РЖД» достигать стратегических целей и параметров, установленных Правительством Российской Федерации в Долгосрочной программе развития компании до 2025 года. Технология бережливого производства является неотъемлемым элементом системы менеджмента в современной динамично развивающейся компании.

Таблица 7.2

Инструменты бережливого производства и их применение в приоритетных направлениях сокращения потерь в ОАО «РЖД»

| Направления сокращения потерь  | Инструменты бережливого производства  | Примеры реализации инструментов   |
|--|---|---|
| Проектирование и развитие технических средств железнодорожного транспорта и инфраструктуры | Применение комплексного проектного подхода  | Оценка достижения промежуточных и итоговых результатов реализации проекта со стороны ОАО «РЖД», оперативная коррекция хода проектирования/модернизации технических средств железнодорожного транспорта  |
|  | Структурирование функций качества   | Проектирование и разработка конструкций/технологического процесса производства технических средств железнодорожного транспорта, обладающих свойствами, востребованными потребителями  |
|  | Анализ видов и последствий потенциальных отказов (конструкции, технологических процессов) | Оценка на этапе проектирования рисков потенциальных отказов технических средств железнодорожного транспорта и оперативная коррекция конструкции, процессов производства, контроля состояния, технического обслуживания, ремонта технических средств для снижения рисков отказов |
|  | Проектирование потоков создания ценности  | Разработка и последовательное совершенствование процессов производства, технического обслуживания, ремонта технических средств железнодорожного транспорта с минимально возможными потерями   |
|  | Предотвращение ошибок   | Разработка в ходе подготовки производства технических средств устройств и приспособление, снижающих риски ошибок при производстве/сборке, эксплуатации,   |

| Направления сокращения потерь            | Инструменты бережливого производства               | Примеры реализации инструментов   |
|--|--|---|
|  |  | техническом обслуживании, ремонте технических средств и, соответственно,- риски последующих отказов                         |
|  | Стандартизация                                     | Разработка стандартных операционных карт для процессов производства, технического обслуживания, ремонта технических средств |
|  | Инструменты технологического проектирования        | Разработка сетевых графиков производства/технического/ремонта технических средств   |
|  | Поставки «точно вовремя»                           | Оптимизация потоков создания ценности по всей цепочке поставок компонентов технических средств железнодорожного транспорта  |
| Эксплуатация и ремонт подвижного состава | Выравнивание загрузки, исключение потерь и запасов | Ритмичная подача подвижного состава на ремонт   |
|  | Выстраивание потока                                | Размещение производственных участков и оборудования по ходу выполнения процесса   |
|  | Организация «вытягивания»                          | Пополнение МТР по мере потребления  |
|  | Визуальный контроль                                | Доски заданий и ярлыки  |
|  | Предотвращение ошибок                              | Разработка приспособлений и механизмов, не позволяющих выполнить технологическую операцию неправильным образом              |
| Текущее содержание и                     | Выравнивание загрузки, исключение потерь и запасов | Планирование текущего содержания элементов инфраструктуры и ремонтов с учетом оптимизации                                   |

| Направления сокращения потерь | Инструменты бережливого производства               | Примеры реализации инструментов   |
|-------------------------------|--|---|
| ремонт инфраструктуры         |  | использования оборудования, машин и механизмов, прогнозирования состояния компонент инфраструктуры  |
|                               | Выстраивание потока                                | Согласование работы смежных служб в одно «окно»   |
|                               | Организация вытягивания                            | Подача поставщиком материала точно в срок к началу использования и организации «постоянного пополнения» материально-технических ресурсов для содержания и ремонта элементов инфраструктуры        |
|                               | Автоматизация                                      | Автоматическая корректировка перегонных времен и режимных карт ведения поездов при наличии ограничений скорости движения поездов и после их отмены  |
|                               | Поддержание порядка на рабочих местах              | Система 5С (5S) наведения порядка на предприятии и эффективной организации рабочих мест включает в себя: сортировку, рациональное размещение, уборку, стандартизацию, совершенствование           |
|                               | Визуальный контроль                                | Сетевые графики выполнения ремонтов, планирование и отслеживание выполнения графиков ремонтов в геоинформационной системе, установка местонахождения машин и механизмов с помощью системы ГЛОНАСС |
|                               | Стандартизация                                     | Регламентации процедур текущего содержания, ремонтов элементов инфраструктуры, планирования и согласования «окон». Шаблоны действий персонала в нестандартных ситуациях                           |
| Управление движением          | Выравнивание загрузки, исключение потерь и запасов | -регулирование загрузки перегонов и станций, планирование движения по «точкам» графика движения;  |



| Направления сокращения потерь | Инструменты бережливого производства                            | Примеры реализации инструментов   |
|-------------------------------|---|---|
|                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-содержание парка локомотивов и явочного контингента бригад исходя из 6-ти часового прогноза потребности станции;</li> <li>-подвязка локомотивов с учетом станции назначения и пробега до ТО-2</li> </ul>  |
|                               | Выстраивание потока   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-планирование безостановочного прохождения поезда по участкам полигона дороги (ускоренные поезда);</li> <li>-планирование использования локомотивов и бригад с оборота</li> </ul>  |
|                               | Организация вытягивания   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-подготовка (подвязка) локомотивов и бригад под утвержденные «точки» отправления;</li> <li>-выставка поезда в парк отправления только под согласованную «точку»</li> </ul>   |
|                               | Автоматизация;<br>Визуальный контроль;<br>Предотвращение ошибок | <ul style="list-style-type: none"> <li>-автоматизация диспетчерского планирования и обмена планами между рабочими местами в центре управления движением (ДЦУП), станций, депо;</li> <li>-применение наглядных средств оповещения причастных об угрозах срыва плана движения поездов (канбан, андон);</li> <li>-цветовая индикация статуса планирования поезда (утвержденного, требующего согласования с диспетчером, критического);</li> <li>-приведение к единому стандарту используемых информационных систем;</li> <li>-протоколирование действий диспетчеров при планировании и управлении, автоматизация отчетности и анализа</li> </ul> |

| Направления сокращения потерь | Инструменты бережливого производства | Примеры реализации инструментов  |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|
|                               | Стандартизация                       | -регламенты взаимодействия диспетчеров при планировании движения поездов;<br>-шаблоны действий персонала в нестандартных ситуациях |

