**Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56407-2023 "Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения" (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2023 г. N 1292-ст)**

**Lean production. Basic tools and methods of use**

УДК 658.5.011:006.354 ОКС 03.120.10

Дата введения - 1 февраля 2024 г. Взамен ГОСТ Р 56407-2015

*ГАРАНТ:*

*См. Сравнительный анализ ГОСТ Р 56407-2015 и ГОСТ Р 56407-2023 Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения*

## Предисловие

1 Подготовлен Ассоциацией по сертификации "Русский Регистр" (Ассоциация "Русский Регистр"), Центром компетенций и бережливых технологий, Обществом с ограниченной ответственностью "Русский Регистр - Международная сертификация" совместно с рабочей группой ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ "БелГУ")

2 Внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 076 "Системы менеджмента"

3 Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2023 г. N 1292-ст

4 Взамен ГОСТ Р 56407-2015

## Введение

Настоящий стандарт разработан на основе накопленного организациями Российской Федерации опыта и с учетом лучших мировых и отечественных практик применения концепции бережливого производства.

Настоящий стандарт разработан для применения в любых организациях, принявших решение повышать эффективность деятельности на основе концепции бережливого производства.

Настоящий стандарт приводит описание основных инструментов и методов бережливого производства, но не ограничивает весь перечень методов и инструментов, которые могут применять организации.

Настоящий стандарт разработан с использованием нормативной базы ГОСТ Р 56020.

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные инструменты и методы бережливого производства (БП).

Настоящий стандарт разработан для применения в любых организациях, принявших решение повышать эффективность на основе системы менеджмента бережливого производства (СМБП), и

распространяется на все организации независимо от их размера, формы собственности и вида деятельности.

Инструменты и методы в настоящем стандарте приведены для их использования как в СМБП и других системах менеджмента, так и в производственной деятельности организаций, однако не ограничивают организации в использовании иных подходящих для них инструментов и методов.

Настоящий стандарт может использоваться как справочное руководство при применении концепции БП в соответствии с требованиями к СМБП по ГОСТ Р 56404, и проведении аудитов СМБП в организации по ГОСТ Р 56406.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ Р 56020 Бережливое производство. Основные положения и словарь

ГОСТ Р 56404 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента

ГОСТ Р 56406 Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента

ГОСТ Р 56906 Бережливое производство. Организация рабочего места (5S)

ГОСТ Р 56907 Бережливое производство. Визуализация

ГОСТ Р 56908 Бережливое производство. Стандартизация работы

ГОСТ Р 57523 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала

ГОСТ Р 57524-2017 Бережливое производство. Поток создания ценности

**Примечание** - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины, определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 56020, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **инструмент:** Средство осуществления действий, направленных на решение определенных задач или достижение определенной цели.

3.1.2 **метод:** Систематизированная совокупность шагов, действий, которые необходимо предпринять, чтобы решить определенную задачу или достичь определенной цели.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

FIFO - "первым пришел, первым ушел" (first in, first out);

FMEA - анализ видов и последствий отказов (failure mode and effects analysis).
OEE - общая эффективность оборудования (overall equipment effectiveness);
Poka-yoke - защита от непреднамеренных ошибок;
SMED - быстрая переналадка (single minute exchange of dies);
TPM - всеобщее обслуживание оборудования (total productive maintenance);
VSM - картирование потока создания ценности (value stream mapping);
5S - пять шагов организации рабочего пространства.

## 4 Обзор основных инструментов БП и методов их применения

Применение принципов БП, изложенных в ГОСТ Р 56020, достижение целей организации, в том числе целей СМБП, а также повышение эффективности процессов организаций может быть обеспечено посредством выбора и использования соответствующих инструментов.

Приведенное в настоящем стандарте описание инструментов позволяет организации определить необходимость и целесообразность применения того или иного инструмента, исходя из поставленных целей. В таблице 1 инструменты связаны с основными направлениями улучшения деятельности организации: безопасность, качество продукции и/или услуг, их стоимость, время производственного цикла и видами потерь в процессах, которые могут быть устранены или минимизированы. Степень влияния разделяется на несущественное (+), среднее (++) и сильное (+++).

**Таблица 1 - Степень влияния основных инструментов БП на безопасность, качество, стоимость, время, потери**

| Инструмент | Влияние применения инструмента на: | | | | Устранение или минимизация потерь |
|---|---|---|---|---|---|
| Безопасность | Качество | Стоимость | Время | | |
| Стандартизация работы (таблица 2) | +++ | +++ | ++ | +++ | Перемещение, транспортирование, задержки (ожидания), дефекты, дополнительная обработка, избыток запасов |
| Организация рабочего пространства (5S) (таблица 3) | +++ | +++ | + | ++ | Перемещение, задержки (ожидания), транспортирование, избыток запасов |
| Картирование потока создания ценности (VSM) (таблица 4) | + | +++ | ++ | +++ | Перемещение, транспортирование, задержки (ожидания), дефекты, дополнительная обработка, избыток запасов, перепроизводство |
| Визуализация (таблица 5) | +++ | +++ | + | ++ | Перемещение, транспортирование, задержки (ожидания), дефекты |
| Быстрая переналадка (SMED) (таблица 6) | ++ | ++ | ++ | +++ | Перемещение, транспортирование, задержки (ожидания), дефекты |
| Защита от непреднамеренных | +++ | +++ | + | ++ | Задержки (ожидания), дефекты |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ошибок (Poka-yoke) (таблица 7) | | | | | |
| Канбан (таблица 8) | + | + | ++ | +++ | Задержки (ожидания), перепроизводство, избыток запасов |
| Всеобщее обслуживание оборудования (TPM) (таблица 9) | ++ | +++ | ++ | ++ | Задержки (ожидания), дефекты |

## 5 Основные инструменты БП и методы (этапы) применения инструментов

В таблицах 2-9 приведено описание основных методов и инструментов БП.

### Таблица 2 - Стандартизация работы

| Наименование инструмента | Стандартизация работы |
|---|---|
| Похожие названия | Стандартизация, стандартизованная работа |
| Краткое описание | Точное описание каждого действия в повторяющихся процессах, включающее время цикла, время такта, последовательность выполнения определенных задач, минимальное количество запасов для выполнения работы |
| Назначение инструмента | Достижение наилучшего, воспроизводимого способа выполнения работы, обеспечивающего должный уровень безопасности, качества и производительности |
| Реализуемые совместно методы | Стандартная операционная процедура (СОП), стандартная операционная карта (СОК), хронометраж, нормирование, стандарт рабочего места, регламенты работы, инструкции для работы |
| Метод применения инструмента (этапы) | а) Рассчитать время такта, исходя из требуемых заказчиком объемов производства;<br>б) проанализировать текущую работу и наличие стандартов процессов/операций;<br>в) определить потери в процессах, связанные с отсутствием стандартизированных методов работы;<br>г) определить процессы/операции, требующие стандартизации;<br>д) разработать стандарт работы:<br>1) определить потребителя результата выполнения операций,<br>2) определить каждый рабочий шаг, последовательность выполнения операций,<br>3) определить безопасные методы выполнения операций,<br>4) определить перечень необходимого оборудования и инструментов,<br>5) определить требования к уровню квалификации/объему компетенций работников,<br>6) определить время цикла для каждой производственной операции и процесса в целом,<br>7) определить минимальный уровень запасов, исходя из потребностей следующих операций в процессе;<br>е) провести обучение работников стандартам работы;<br>ж) разместить стандарты работы в удобных для их использования местах |

| | |
|---|---|
| Применяемые совместно инструменты | Визуализация, организация рабочего пространства (5S), картирование потока создания ценности (VSM), канбан, быстрая переналадка (SMED), защита от непреднамеренных ошибок (Poka-yoke) |
| **Возможности и риски** | |
| Возможности | Воспроизводимый результат осуществления деятельности.<br>Быстрый поиск и обнаружение отклонений от выполнения стандартов.<br>Оперативность и наглядность в обучении работников.<br>Выравнивание потока создания ценности |
| Риски | Разработка избыточного количества документов на рабочих местах.<br>Сложность внесения изменений в стандарты при необходимости их улучшения.<br>Чрезмерная регламентированность процессов и ошибки в описаниях мелких операций |
| Источники об инструменте | См. ГОСТ Р 56020, ГОСТ Р 56909, ГОСТ Р 57523, [1]-[5] |

**Таблица 3 - Организация рабочего пространства (5S)**

| Наименование инструмента | Организация рабочего пространства (5S) |
|---|---|
| Похожие названия | 5C, 4S, 6S |
| Краткое описание | Пять взаимосвязанных принципов организации рабочего пространства (5S): сортировка (sorting), самоорганизация (соблюдение порядка) (simplifying), систематическая уборка (sweeping), стандартизация (standardizing), совершенствование (sustaining), направленных на мотивацию и вовлечение персонала в процесс улучшения качества продукции, процессов, системы менеджмента организации, на снижение потерь, повышение безопасности и удобства в работе |
| Назначение инструмента | Создание условий для эффективного выполнения операций, экономии времени, повышения производительности и безопасности труда; создание и поддержание порядка и чистоты на каждом рабочем месте |
| Реализуемые совместно методы | "Красные ярлыки", оконтуривание, маркировка, ячеечное размещение предметов, фотографии "было-стало" |
| Метод применения инструмента (этапы) | а) Удаление ненужных предметов (сортировка):<br>1) определить перечень необходимых предметов (наименование, количество),<br>2) отсортировать все необходимое и ненужное,<br>3) избавиться от всего ненужного (перемещение, удаление);<br>б) самоорганизация (соблюдение порядка):<br>1) определить место для каждого предмета,<br>2) расположить предметы исходя из необходимости и частоты использования,<br>3) визуализировать места хранения предметов,<br>4) провести маркировку проходов, мест потенциальной опасности, нанести обозначения на инструмент, тару, материалы, сырье, комплектующие, продукцию, |

| | |
|---|---|
| | 5) расположить оборудование и инструмент таким образом, чтобы каждый работник мог легко их найти, использовать и возвращать на место после использования,<br>6) отделить друг от друга места для размещения сырья, незавершенного производства, готовой продукции, несоответствующей продукции;<br>в) систематическая уборка (содержание в чистоте):<br>1) определить и локализовать/устранить источники загрязнений,<br>2) определить правила уборки, в том числе объекты, периодичность, приспособления, методы выполнения уборки,<br>3) внести информацию по правилам уборки в контрольный лист уборки,<br>4) проводить уборку рабочего пространства согласно утвержденным правилам,<br>5) осуществлять проверку готовности инструментов, приспособлений и оборудования выполнять свои функции;<br>6) регулярно обновлять контрольный лист уборки;<br>г) стандартизация:<br>1) создать стандарты содержания рабочих мест на основе полученных результатов на предыдущих этапах;<br>д) совершенствование (поддержание и улучшение):<br>1) соблюдать стандарты содержания каждого рабочего места и постоянно совершенствовать организацию рабочего пространства,<br>2) создать программу аудитов рабочих мест на соответствие стандартам содержания каждого рабочего места |
| Применяемые совместно инструменты | Визуализация, защита от непреднамеренных ошибок (Poka-yoke), стандартизация работы, канбан |
| **Возможности и риски** | |
| Возможности | Улучшение условий труда (чистота, эргономика и экономичность каждого рабочего места) и безопасности.<br>Проявление инициативы и творческого потенциала работников при организации рабочего пространства.<br>Сокращение времени на поиск необходимых предметов (инструмента, материалов, комплектующих, документации).<br>Повышение степени вовлеченности работников в процессы улучшения рабочего пространства |
| Риски | Неравномерность внедрения инструмента "Организация рабочего пространства (5S)".<br>Возвращение к первоначальному состоянию рабочего пространства, если инструмент не используется системно |
| Источники об инструменте | См. ГОСТ Р 56906, [1], [6]-[15] |

**Таблица 4 - Картирование потока создания ценности (VSM)**

| Наименование инструмента | Картирование потока создания ценности |
|---|---|
| Похожие названия | Карта потока создания ценности, карта потока процесса |
| Краткое описание | Инструмент, направленный на создание визуального образа информационных и материальных потоков, необходимых для выполнения заказа потребителя. Различают два вида карты: карта |

| | |
|---|---|
| | текущего состояния и карта будущего состояния. Существует четыре уровня карт потоков создания ценности:<br>1) межорганизационный уровень;<br>2) уровень организации;<br>3) уровень процессов;<br>4) уровень конкретных операций |
| Назначение инструмента | Наглядное представление потока создания ценности, его характеристик с целью поиска и сокращения потерь, и улучшение потока с точки зрения сокращения всех видов потерь и удовлетворения требований потребителя |
| Реализуемые совместно методы | Хронометраж, фотография рабочего дня, нормирование |
| Метод применения инструмента (этапы) | а) При построении карты текущего состояния потока создания ценности следует:<br>1) выбрать продукцию/услуги,<br>2) определить потребителя выбранной продукции/услуги и его требования (время доставки, объем партии, требования к упаковке, ритмичности поставок и ДР),<br>3) определить поставщиков сырья, материалов, комплектующих, необходимых для создания продукции/услуг, а также основные параметры поставки, характеризующие поставщика (ритмичность поставок, объем партии, способ поставки),<br>4) проанализировать текущий поток создания ценности, сделать замеры времени на выполнение всех операций, перемещение работников, транспортирование материалов, задержки (ожидания) в процессах, контроль, хранение запасов, дополнительную обработку, устранение дефектов,<br>5) нанести на карту процессы и их основные параметры (время обработки, время переналадки, уровень запасов сырья, потоки материалов, комплектующих, число работников, участвующих в данном процессе, информационные потоки (отметить способ передачи информации, от кого и кому она передается),<br>6) определить время производственного цикла текущего потока создания ценности,<br>7) найти существующие потери в процессах (потоках создания ценности) и при их взаимодействии с другими процессами;<br>б) при построении карты будущего состояния потока создания ценности следует:<br>1) показать процесс, в котором исключены или минимизированы обнаруженные потери,<br>2) определить время производственного цикла будущего потока создания ценности и сравнить с временем текущего потока создания ценности,<br>3) рассчитать экономический эффект, который должен быть получен после перехода к новому состоянию потока создания ценности. Это необходимо для заполнения проектной документации и расчета сроков окупаемости проекта по улучшению процесса;<br>в) для достижения будущего состояния потока создания ценности (с сокращенным производственным циклом, с исключенными или минимизированными потерями и сниженной себестоимостью) следует определить мероприятия, которые позволят перейти к |

| | |
|---|---|
| | улучшенному состоянию потока создания ценности. План мероприятий должен содержать действия, сроки выполнения, ответственного исполнителя, цель выполнения и статус |
| Применяемые совместно инструменты | Стандартизация работы, организация рабочего пространства (5S), визуализация, быстрая переналадка (SMED), канбан |
| Применяемые методы анализа причин потерь, обнаруженных в ходе картирования потока создания ценности | Диаграмма Исикавы, "5 почему?", диаграмма Парето, диаграмма спагетти, пирамида проблем |
| **Возможности и риски** | |
| Возможности | Представление потока создания ценности и его характеристик на одной карте.<br>Визуализация потерь и их источников.<br>Проведение всестороннего анализа потока создания ценности.<br>Накопление и сохранение информации об анализе потоков создания ценности |
| Риски | Недостаточность данных о состоянии потока создания ценности или отсутствие единообразного подхода к единицам измерений |
| Источники об инструменте | См. ГОСТ Р 56020, ГОСТ Р 5724, [12], [14], [16], [17] |

*ГАРАНТ:*

*По-видимому, в тексте предыдущего абзаца допущена опечатка. Вместо слов "ГОСТ Р 5724" следует читать "ГОСТ Р 57524"*

**Таблица 5 - Визуализация**

| Наименование инструмента | Визуализация |
|---|---|
| Похожие названия | Визуальный менеджмент |
| Краткое описание | Расположение всех инструментов, деталей, производственных операций 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 |
| Назначение инструмента | Отображение информации в режиме реального времени для ее передачи работникам и принятия правильных управленческих решений |
| Реализуемые совместно методы | Отчет формата А3, андон, маркировка, оконтуривание, Хосин-Канри, метод дорожных знаков, информационные доски (доска задач, канбан-доска, доска решения проблем), графические рабочие инструкции, фотографии "было-стало" |
| Метод применения инструмента (этапы) | а) Определить объекты визуализации:<br>- оборудование,<br>- материалы и комплектующие [незавершенное производство, несоответствующая продукция (брак), готовая продукция, сырье],<br>- запасы,<br>- инструменты и оснастка,<br>- документация,<br>- характеристики процессов, в том числе потока создания ценности; |

| | |
|---|---|
| | б) определить способы визуализации:<br>- маркировка,<br>- разметка,<br>- стенды, плакаты, информационные доски, электронные табло и др.,<br>- графическое представление данных и т.п.;<br>в) определить процедуру сбора, обработки, размещения информации и ее актуализации, в том числе периодичность, ответственность, формат и др. |
| Применяемые совместно инструменты | Организация рабочего пространства (5S), стандартизация работы, канбан, быстрая переналадка |
| **Возможности и риски** | |
| Возможности | Наглядное восприятие и возможность анализа текущего состояния производственных процессов.<br>Снижение травматизма на производстве.<br>Принятие обоснованных и оперативных решений.<br>Быстрое реагирование на проблемы.<br>Повышение стабильности процессов |
| Риски | Избыточность, недостаточность, недостоверность, неактуальность информации для принятия решений и коммуникации между работниками |
| Источники об инструменте | См. ГОСТ Р 56907, ГОСТ Р 12.14.026, [12], [14], [17], [18] |

*ГАРАНТ:*

*По-видимому, в тексте предыдущего абзаца допущена опечатка. Вместо слов "ГОСТ Р 12.14.026" следует читать "ГОСТ Р 12.4.026"*

**Таблица 6 - Быстрая переналадка (SMED)**

| Наименование инструмента | Быстрая переналадка (SMED) |
|---|---|
| Похожие названия | Метод быстрой переналадки оборудования |
| Краткое описание | Процесс переналадки производственного оборудования для перехода от производства одного вида деталей или продукции к другому за минимально возможное время |
| Назначение инструмента | Сокращение времени, необходимого для наладки, настройки оборудования с производства одного вида изделия на производство изделия другого вида |
| Реализуемые совместно методы | Хронометраж |
| Метод применения инструмента (этапы) | а) Измерить длительность операций по переналадке оборудования;<br>б) выделить внешние и внутренние действия по переналадке. Внутренние действия - действия, которые совершаются при неработающем оборудовании. Внешние действия - действия, которые выполняются во время работы оборудования;<br>в) определить время на выполнение внешних и внутренних действий по переналадке;<br>г) преобразовать внутренние действия (только в том случае, если изменения не снижают безопасность эксплуатации оборудования) во внешние; |

| | |
|---|---|
| | д) сократить время (внутренних и внешних действий) по переналадке оборудования;<br>е) стандартизировать переналадку |
| Применяемые совместно инструменты | Визуализация, стандартизация работы, организация рабочего пространства (5S), всеобщее обслуживание оборудования (TPM) |
| **Возможности и риски** | |
| Возможности | Расширение номенклатуры выпускаемой продукции на одном и том же оборудовании.<br>Возможность быстрого реагирования на изменения спроса. |
| Риски | Необходимость приобретения дорогостоящих механизмов, снижающих время переналадки.<br>Необходимость привлечения высококвалифицированных инженерно-технических работников для внесения конструктивных изменений в инструмент, оснастку, оборудование для быстрой переналадки |
| Источники об инструменте | См. ГОСТ Р 56020, [12], [14], [15], [17], [19]-[23] |

**Таблица 7 - Защита от непреднамеренных ошибок (Poka-yoke)**

| Наименование инструмента | Защита от непреднамеренных ошибок (Poka-yoke) |
|---|---|
| Похожие названия | - |
| Краткое описание | Организационные и инженерные приемы/устройства, позволяющие исполнителю при работе избежать ошибок. |
| Назначение инструмента | Предупреждение появления непреднамеренных ошибок и их оперативное устранение. |
| Реализуемые совместно методы | Андон, дзидока, диаграмма Исикавы, "5 почему?", мозговой штурм, диаграмма Парето. |
| Метод применения инструмента (этапы) | а) Выявить существующие и потенциальные несоответствия;<br>б) выявить причины существующих и потенциальных несоответствий;<br>в) спроектировать технические устройства, направленные на предотвращение несоответствий (ошибок). Технические устройства выполняют три функции:<br>- предупреждение (применение технических устройств для выполнения данной функции имеет первостепенное значение),<br>- контроль,<br>- остановка;<br>г) распространять и развивать практику применения приспособлений, предотвращающих появление несоответствий (ошибок) в других процессах (особенно на этапе проектирования);<br>д) провести обучение работников работе с техническими устройствами, предотвращающими возникновение несоответствий (ошибок) |
| Применяемые совместно инструменты | Визуализация, организация рабочего пространства (5S), канбан, стандартизация работы, быстрая переналадка (SMED) |
| **Возможности и риски** | |
| Возможности | Встраивание качества в производственный процесс.<br>Предупреждение ошибок при выполнении операций. |

| | |
|---|---|
| | Снижение человеческого фактора в процессах.<br>Стабилизация процесса |
| Риски | Задержки во время осуществления производственных операций.<br>Неосведомленность работников, с какой целью на оборудовании применяется инструмент Poka-yoke.<br>Нарушение правил безопасной работы.<br>Нарушение правил технической эксплуатации и отказ производителя от гарантийного обслуживания в случае выхода оборудования из строя |
| Источники об инструменте | См. ГОСТ Р 56020, [12], [17], [23] |

**Таблица 8 - Канбан**

| Наименование инструмента | Канбан |
|---|---|
| Похожие названия | - |
| Краткое описание | Средство информирования, с помощью которого дается разрешение или указание на производство или передачу изделий в производстве, организованном по принципу вытягивания. |
| Назначение инструмента | Производство требуемого внутренним и внешним потребителем объема продукции точно вовремя на основе принципа вытягивания |
| Реализуемые совместно методы | Карточки канбан, тарный канбан, электронный канбан |
| Метод применения инструмента (этапы) | а) Определить объект, в рамках которого будет применяться канбан (производственный и/или сборочный процесс). Проанализировать материальные потоки, которые могут дать информацию о возможности применения канбана;<br>б) выбрать, какие материалы будут подаваться по вытягивающей системе и по какому принципу (фиксированный объем или фиксированное время);<br>в) определить количество требуемых карточек канбан. В сложных производственных системах с целью точного определения количества карточек канбан следует использовать моделирование;<br>г) структурировать систему канбан-заказов таким образом, чтобы последний процесс в производственном потоке получал заказ на производство. В дальнейшем заказы на производство передаются вниз по потоку создания ценности;<br>д) спроектировать и изготовить контейнеры, стеллажи для канбанов по принципу FIFO, если применимо;<br>е) обучить работников правилам работы на основе канбан;<br>ж) запустить систему канбан;<br>и) проводить улучшения системы.<br>На этапе запуска системы рекомендуется документировать время производственного цикла и фактический уровень запасов |
| Применяемые совместно инструменты | Стандартизация работы, визуализация |
| **Возможности и риски** | |
| Возможности | Повышение ответственности и вовлеченности работников.<br>Исключение перепроизводства продукции. |

| | |
|---|---|
| | Синхронизация процессов. |
| Риски | Срыв поставок при отказах оборудования.<br>Сложность применения при частых колебаниях спроса.<br>Срыв поставок при потере карточек канбан.<br>Ошибки при расчетах минимальных и максимальных запасов материалов и тактового времени их подачи. |
| Источники об инструменте | См. [3], [11], [14], [15], [17], [22], [24]-[28] |

**Таблица 9 - Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)**

| Наименование инструмента | Всеобщее обслуживание оборудования (TPM) |
|---|---|
| Похожие названия | - |
| Краткое описание | Система обслуживания оборудования, направленная на повышение эффективности его использования за счет предупреждения и устранения потерь на протяжении всего жизненного цикла оборудования |
| Назначение инструмента | Планирование и реализация мероприятий по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием |
| Реализуемые совместно методы | PDCA |
| Метод применения инструмента (этапы) | а) Подготовить рабочие места и оборудование (организация рабочего пространства на основе 5S);<br>б) оценить текущие показатели эффективности обслуживания оборудования (OEE);<br>в) определить и проанализировать существующие и потенциальные отказы оборудования и их причины (FMEA, диаграмма Исикавы и др.);<br>г) разработать стандарты по обслуживанию оборудования;<br>д) распределить действия по обслуживанию оборудования между работниками. Подготовить работников производственных, технических и ремонтных подразделений к выполнению разработанных стандартов;<br>е) спланировать мероприятия по управлению жизненным циклом оборудования;<br>ж) проводить мониторинг показателей эффективности обслуживания оборудования (OEE) |
| Применяемые совместно инструменты | Организация рабочего пространства (5S), визуализация, стандартизация работы |
| **Возможности и риски** | |
| Возможности | Снижение затрат на обслуживание оборудования.<br>Повышение производительности оборудования.<br>Улучшение взаимодействия между работниками производственных, обслуживающих и ремонтных подразделений.<br>Снижение времени реагирования на возникающие проблемы.<br>Сокращение времени простоя оборудования |
| Риски | Большие затраты на реализацию предупреждающих действий.<br>Возможность возникновения технических ошибок вследствие неподготовленности производственных работников |

| | |
|---|---|
| Источники об инструменте | См. ГОСТ Р 56020, [12]-[14], [29]-[33] |

**Библиография**


[1] Стандартизированная работа//Пер. с англ. - М.: ИКСИ, 2007, 152 с.

[2] Николаева С.А., Шебек С.В. Корпоративные стандарты: от концепции до инструкции, практика разработки. - М.: Книжный мир, 2003, 333 с.

[3] Дональд Уилер, Дэвид Чамберс. Статистическое управление процессами. Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта. М.: Альпина Паблишер, 2016, 410 с.

[4] Шмелева А.Н. Методы бережливого производства: учебно-методическое пособие/А.Н. Шмелева. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021, 38 с.

[5] Имаи М. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний. - М.: Альпина Паблишер, 2022, 278 с.

[6] Гавриченков А.В. Система организации рабочих мест 5S//World class manufacturing. - М., 2013, 132 с.

[7] Растимешин В.Е., Куприянова Т.М. Упорядочение. Путь к созданию качественного рабочего места: Практическое пособие//Под общей ред. д.т.н. Шлыкова В.Н. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004, 174 с.

[8] Фабрицио Томас, Тэппинг Дон. 5S для рабочих. Как улучшить свое рабочее место.//Перевод с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2007, 168 с.

[9] Фабрицио Томас, Тэппинг Дон. 5S для офиса. Как организовать эффективное рабочее место.//Перевод с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008, 214 с.

[10] Грачев А.Н. Практика 5S, или как Петрович и Федор японскую систему осваивали. - Н. Новгород: ООО СМЦ "Приоритет", 2007, 36 с.

[11] Такеда Х. Синхронизированное производство//Пер. с англ. - М.: ИКСИ, 2008, 288 с.

[12] Иллюстрированный глоссарий по бережливому производству. Под ред. Ч. Марчвински и Дж. Шука.//Пер. с англ. - М.: Альпина Бизнес Букс: CBSD, Центр развития деловых навыков, 2005, 123 с.

[13] Кобаяси И. 20 ключей к совершенствованию бизнеса. Практическая программа революционных преобразований на предприятиях//Пер. с япон. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2006, 248 с.

[14] Исикава К. Японские методы управления качеством/Сокр. пер. с англ./Под. ред. А.В. Гличева. - М.: Экономика, 1988, 214 с.

[15] Гудз Н.А. Развитие бережливых производственных систем в России: от истории к современности: коллективная монография/Под ред. Ю.П. Адлера, Э.В. Кондратьева - М.: Академический Проект, 2020, 256 с.

[16] Ротер М., Шук Дж. Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности.//Пер. с англ. Г. Муравьева. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2017, 144 с.

[17] Вейдер М. Инструменты бережливого производства II: Карманное руководство по практике применения Lean./М. Вейдер. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2017, 151 с.

[18] Doodlebook. 10 простых шагов к искусству визуализации. - М.: Издательство "Эксмо" ООО, 2016, 160 с.

[19] "Быстрая переналадка" для рабочих. Система SMED//Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2009, 112 с.

[20] Синго С. Быстрая переналадка. Революционная технология оптимизации производства. - М.: Альпина Паблишер, 2006, 334 с.

[21] Синго С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства.//Пер. с англ. - М.: ИКСИ, 2010, 312 с.

[22] Елагина В.Б. Менеджмент качества и основы бережливого производства: учебное пособие:/В.Б. Елагина, Г.Р. Царева; Поволжский государственный технологический

университет. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019, 178 с.
[23] Семенычев Ф. SMED. Методика быстрой переналадки. - М.: 2021, 120 с.
[24] Канбан для рабочих//Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2007, 136 с.
[25] Канбан и точно вовремя на Toyota: Менеджмент начинается на рабочем месте//Пер. с англ. - М.: Апьпина Бизнес Букс, 2008, 218 с.
[26] Луис Р. Система Канбан. Практические советы по разработке в условиях вашей компании. Пер. с англ. Е.В. Журинoй; под науч. ред. Э.А. Башкардина. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2008, 216 с.
[27] Вялов А.В. Бережливое производство/А.В. Вялов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО "КнАГТУ", 2014, 100 с.
[28] Теппинг Д. Бережливый офис: устранение потерь времени и денег/Д. Теппинг, Э. Данн. - М.: Апьпина Паблишер, 2018, 322 с.
[29] Итикава А., Такаги И., Такэбэ Ю., Ямасаки К., Идзуми Т., Синоцука С. TPM в простом и доступном изложении. - М.: Деловое совершенство, 2008. 128 с.
[30] Общая эффективность оборудования. 2-е изд. перераб.//Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований 2012, 120 с.
[31] 25 инструментов бережливого производства. N 1/21. Под ред. Штанько А.В. - СПб, 2021, 31 с.
[32] Анализ видов и последствий потенциальных отказов. FMEA. Ссылочное руководство. 4-е изд.//Пер. с англ. - Н. Новгород: СМЦ "Приоритет", 2012, 283 с.
[33] Адлер Ю.П. Развитие бережливых производственных систем в России: новые методы и модели: коллективная монография/Под ред. Ю.П. Адлера, Э.В. Кондратьева - М.: Академический Проект, 2020, 207 с.

Ключевые слова: бережливое производство, инструменты бережливого производства, методы бережливого производства, стандартизация работы, организация рабочего пространства, картирование потока создания ценности, визуализация, быстрая переналадка, защита от непреднамеренных ошибок, канбан, всеобщее обслуживание оборудования, кайдзен.