

# **ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

ISBN 978-5-907004-60-3



**МАЙКОП - 2020**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

# **ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

Майкоп - 2020

УДК 658.18(07)  
ББК 65.9(2)30  
И-72

**Составители:**

Бибалова С.А., Довгаль В.А., Задорожная Л.И., Карамушко Г.В.,  
Маськова Н.Г., Шумахова З.Н., Чефранов С.Г.

**ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА.** Учебно-методические пособие / Сост. Бибалова С.А., Довгаль В.А., Задорожная Л.И., Карамушко Г.В., Маськова Н.Г., Шумахова З.Н., Чефранов С.Г. – Майкоп: Изд-во: «ИП Кучеренко В.О.», 2020. – 50 с.

**ISBN 987-5-907004-60-3**

Учебно-методическое пособие описывает основные методы и инструменты бережливого производства как системы непрерывного совершенствования различных аспектов деятельности организации, непосредственно связанных с созданием ценности для потребителя.

Пособие предназначено для руководителей предприятий и организаций всех сфер деятельности, размеров и форм собственности. Оно также может представлять интерес для менеджеров всех уровней, сотрудников служб качества, управления персоналом, маркетинга и др. Студенты, магистранты и аспиранты соответствующих специальностей найдут в пособии полезный материал.

Пособие подготовлено коллективом бизнес-тренеров Обучающего центра «Фабрика процессов» ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет».

УДК 658.18(07)  
ББК 65.9(2)30

ISBN 978-5-907004-60-3



© ФГБОУ ВО «МГТУ», 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Тема. 1. Методы и инструменты бережливого производства ГОСТ Р56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты».	4
Тема 2. Инструменты бережливого производства	10
Тема 2.1. Диаграмма Парето	10
Тема 2.2. Система 5С	16
Тема 2.3. Стандартизированная работа	19
Тема 2.4. Картирование потока создания ценности (VSM)	22
Тема 2.5. Картирование методом «плавательных дорожек»	25
Тема 2.6. Карта процесса по ролям (кросс-функциональная карта) процесса (MIFA)	33
Тема 2.7. Картирование процесса с помощью диаграммы макигами	37
Тема 2.8. Основные характеристики видов картирования	41
Тема 2.9. Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)	40
Библиография	46

## **Тема. 1. Методы и инструменты бережливого производства ГОСТ Р56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты»**

Стандарт разработан на основе стандарта ГОСТ Р 56020–2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь" и отражает опыт, накопленный российскими организациями, а также учитывает лучшие мировые практики в области применения концепции бережливого производства. Стандарт рекомендуется использовать для применения в любых организациях, принявших решение повышать эффективность деятельности на основе концепции бережливого производства.

Стандарт дает обзор основных методов и инструментов БП, степень влияния методов БП на качество, стоимость и время, а также перечень принципов БП, которые реализуют рассматриваемые в стандарте методы. В таблицах 1-4 приводится описание основных методов и инструментов БП.

Таблица 1 - Стандартизация работы

Наименование метода	Стандартизация работы
Похожие названия	Стандартизация, стандартизированная работа, стандартная операционная процедура (СОП)
Используемые инструменты	Хронометраж, нормирование
Применяемые совместно методы	Визуализация, организация рабочего пространства (5S), картирование потока создания ценности (VSM), канбан, быстрая переналадка (SMED), защита от непреднамеренных ошибок (Poka-Yoke)
<b>Применение</b>	
Назначение метода	Достижение наилучшего, воспроизводимого способа выполнения работы, обеспечивающего должный уровень безопасности, качества и производительности
Краткое описание	Стандартизация работы - точное описание каждого действия, порядка и правил осуществления производственной деятельности, включая определение времени выполнения действий, последовательности операций и необходимого уровня запасов
Пользователи метода	Все работники организации
Этапы применения	а) Рассчитать время такта исходя из требуемых заказчиком объемов производства;

	б) проанализировать текущую работу; в) определить потери, их причины и устранить причины потерь; г) разработать стандарт работы: 1) определить потребителя результата выполнения операций; 2) определить каждый рабочий шаг, последовательность выполнения операций; 3) определить безопасные методы выполнения операций; 4) определить перечень необходимого оборудования и инструмента; 5) определить требования к работникам; б) определить время цикла для каждой производственной операции и процесса в целом; д) определить минимальный уровень запасов исходя из потребностей следующих операций в процессе; е) провести обучение работников стандартам работы; ж) разместить стандарты работы в удобных для их использования местах; и) проанализировать текущие стандарты работы с целью их актуализации; к) распространить лучший опыт по организации
<b>Возможности и риски</b>	
<b>Возможности</b>	Воспроизводимый результат осуществления деятельности. Быстрый поиск и обнаружение отклонений от выполнения стандартов. Оперативность и наглядность в обучении работников
<b>Риски</b>	Разработка избыточного количества документов на рабочих местах. Сложность внесения изменений в стандарты при необходимости их улучшения

Таблица 2 - Организация рабочего пространства (5S)

Наименование метода	Организация рабочего пространства (5S)
Похожие названия	Система "Упорядочение", Практика 5S, Метод 5С, Концепция 6S , Концепция 4S
Используемые инструменты	"Красные ярлыки", оконтуривание [8], ячеечное размещение предметов
Применяемые совместно методы	Визуализация, стандартизация работы

Применение	
Назначение метода	Создание условий для эффективного выполнения операций, экономии времени, повышения производительности и безопасности труда; создание и поддержание порядка и чистоты на каждом рабочем месте
Краткое описание	Совокупность шагов по организации и поддержанию порядка на рабочих местах, начиная от поиска источников беспорядка до внедрения системы постоянного совершенствования рабочего пространства: 1) сортировка, 2) самоорганизация, 3) систематическая уборка, 4) стандартизация, 5) совершенствование
Пользователи метода	Все работники организации
Этапы применения	<p>а) Удаление ненужных предметов (сортировка):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить перечень необходимых предметов (наименование, количество);</li> <li>2) отсортировать все необходимое и ненужное;</li> <li>3) избавиться от всего ненужного (перемещение, удаление)</li> </ol> <p>б) самоорганизация (соблюдение порядка):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить место для каждого предмета;</li> <li>2) расположить предметы исходя из необходимости и частоты использования;</li> <li>3) визуализировать места хранения предметов;</li> <li>4) провести маркировку проходов, мест потенциальной опасности, нанести обозначения на инструмент, тару, материалы, сырье, комплектующие, продукцию;</li> <li>5) расположить оборудование и инструмент таким образом, чтобы каждый работник мог легко их найти, использовать и возвращать на место после использования;</li> </ol> <p>б) отделить друг от друга места для размещения сырья, незавершенного производства, готовой продукции, несоответствующей продукции</p> <p>в) систематическая уборка (содержание в чистоте):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить и локализовать/устранить источники загрязнений;</li> <li>2) определить правила уборки, в том числе объекты, периодичность, приспособления, методы выполнения уборки;</li> <li>3) внести информацию по правилам уборки в контрольный лист уборки;</li> </ol>

	<p>4) проводить уборку рабочего пространства согласно утвержденным правилам;</p> <p>5) осуществлять проверку готовности инструментов, приспособлений и оборудования выполнять свои функции;</p> <p>б) регулярно обновлять контрольный лист уборки</p> <p>г) стандартизация</p> <p>1) создать стандарты содержания рабочих мест на основе полученных результатов на предыдущих этапах</p> <p>д) совершенствование (поддержание и улучшение):</p> <p>1) соблюдать стандарты содержания каждого рабочего места и постоянно совершенствовать организацию рабочего пространства;</p> <p>2) создать программу аудитов рабочих мест на соответствие стандартам содержания каждого рабочего места</p>
<b>Возможности и риски</b>	
<b>Возможности</b>	<p>Улучшение условий труда (чистота, эргономика и экономичность каждого рабочего места) и безопасности.</p> <p>Проявление инициативы и творческого потенциала работников при организации рабочего пространства.</p> <p>Сокращение времени на поиск необходимых предметов (инструмента, материалов, комплектующих, документации).</p> <p>Повышение степени вовлеченности работников в процессы улучшения рабочего пространства</p>
<b>Риски</b>	Возвращение к первоначальному состоянию рабочего пространства, если метод не реализуется постоянно

Таблица 3 - Картирование потока создания ценности (VSM)

Наименование метода	Картирование потока создания ценности
Похожие названия	Карта потока создания ценности (VSM), карта потока процесса
Используемые инструменты	Хронометраж
Применяемые совместно методы	Стандартизация работы, организация рабочего пространства (5S), визуализация, быстрая переналадка (SMED), канбан
<b>Применение</b>	
Назначение метода	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
Краткое описание	Картирование потока создания ценности - метод, 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
Пользователи метода	Все работники организации
Этапы применения	<p>а) Построить карту текущего состояния потока создания ценности. Основные шаги построения карты потока создания ценности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выбор продукции/услуги;</li> <li>2) определение потребителя выбранной продукции/услуги и его требований (время доставки, объем партии, требования к упаковке, ритмичности поставок и др.);</li> <li>3) определение основных производственных процессов и их основных параметров (время производственного цикла, время обработки, время переналадки, уровень запасов сырья, материалов, комплектующих, число работников, участвующих в данном процессе и др.);</li> <li>4) определение поставщиков сырья, материалов, комплектующих, необходимых для создания продукции/услуг, а также основных параметров поставки, характеризующих поставщика (ритмичность поставок, объем партии, способ поставки)</li> </ol> <p>б) проанализировать текущий поток создания ценности, найти существующие потери в процессах и при их взаимодействии;</p> <p>в) разработать карту будущего состояния потока создания ценности;</p> <p>г) определить мероприятия для перехода к будущему состоянию потока создания ценности</p>
<b>Возможности и риски</b>	
Возможности	<p>Представление потока создания ценности и его характеристик на одной карте.</p> <p>Визуализация потерь и их источников.</p> <p>Проведение всестороннего анализа потока создания ценности</p>
Риски	Сложность в организации сбора достоверных данных о состоянии потока создания ценности

Таблица 4 - Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)

Наименование метода	Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)
Похожие названия	-
Используемые инструменты	Диаграмма Исикавы, "5 Почему"
Применяемые совместно методы	Организация рабочего пространства (5S), визуализация, стандартизация работы, быстрая переналадка (SMED)
Применение	
Назначение метода	Планирование и реализация мероприятий по предупреждению и устранению потерь, связанных с оборудованием
Краткое описание	Всеобщее обслуживание оборудования - система обслуживания оборудования, направленная на повышение эффективности его 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
Пользователи метода	Работники производственных, технических и ремонтных подразделений
Этапы применения	<p>а) Подготовить рабочие места и оборудование (организация рабочего пространства на основе 5S);</p> <p>б) оценить текущие показатели эффективности обслуживания оборудования (ОЕЕ);</p> <p>в) определить требования потребителей к оборудованию (QFD);</p> <p>г) определить и проанализировать существующие и потенциальные отказы оборудования и их причины (FMEA [25], [26], Диаграмма Исикавы и др.);</p> <p>д) разработать стандарты по обслуживанию оборудования;</p> <p>е) распределить действия по обслуживанию оборудования между работниками. Подготовить работников производственных, технических и ремонтных подразделений к выполнению разработанных стандартов;</p> <p>ж) спланировать мероприятия по управлению жизненным циклом оборудования;</p> <p>и) проводить мониторинг показателей эффективности обслуживания оборудования (ОЕЕ)</p>

Возможности и риски	
Возможности	Снижение затрат на обслуживание оборудования. Повышение производительности оборудования. Улучшение взаимодействия между работниками производственных, обслуживающих и ремонтных подразделений. Снижение времени реагирования на возникающие проблемы. Сокращение времени простоя оборудования
Риски	Большие затраты на реализацию предупреждающих действий. Возможность возникновения технических ошибок вследствие неподготовленности производственных работников

## **Тема 2. Инструменты бережливого производства**

Тайити Оно писал, что производственная система Toyota стоит на двух «китах»: системе дзидока и точно вовремя. Дзидока означает «вытягивание» то есть идею, что последующая производственная стадия запрашивает нужные изделия с предыдущей, а пока этого нет, ничего не производится. Впоследствии консультанты выделили в концепции бережливого производства множество элементов, каждый из которых представляет собой определенный метод, а некоторые (например, кайдзен) сами претендуют на статус концепции.

Наиболее популярными инструментами и методами бережливого производства являются: диаграмма Парето, система 5С, стандартизированная работа, картирование, всеобщее обслуживание оборудования.

### **Тема 2.1. Диаграмма Парето**

Анализ по Парето – это один из наиболее мощных инструментов для решения проблем в различных системах, диаграмма Парето является одним из семи методов контроля качества. Чтобы получить из анализа максимум необходимо использовать дробление, принимать в расчет сразу несколько аспектов проблемы и проводить соответствующий анализ на периодической основе.

Диаграмма Парето – инструмент, позволяющий выявить и отобразить проблемы, установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать, и распределять усилия с целью эффективного разрешения этих проблем.

Закон Парето (принцип Парето, принцип 80/20) – эмпирическое правило, названное в честь экономиста и социолога Вильфредо Парето, в наиболее общем виде формулируется как «20 % усилий дают 80 % результата, а остальные 80 % усилий – лишь 20% результата».

Различают два вида диаграмм Парето:

1. Диаграмма Парето по результатам деятельности. Предназначена для выявления главной проблемы и отражает нежелательные результаты деятельности, связанные:

- с качеством (дефекты, поломки, ошибки, отказы, рекламации, ремонты, возвраты продукции);
- с себестоимостью (объем потерь; затраты);
- сроками поставок (нехватка запасов, ошибки в составлении счетов, срыв сроков поставок);
- безопасностью (несчастные случаи, трагические ошибки, аварии).

2. Диаграмма Парето по причинам. Отражает причины проблем, возникающих в ходе производства, и используется для выявления главной из них:

- исполнитель работы: смена, бригада, возраст, опыт работы, квалификация, индивидуальные характеристики;
- оборудование: станки, агрегаты, инструменты, оснастка, организация использования, модели, штампы;
- сырье: изготовитель, вид сырья, завод-поставщик, партия;
- метод работы: условия производства, заказы-наряды, приемы работы, последовательность операций;
- измерения: точность (указаний, чтения, приборная), верность и повторяемость (умение дать одинаковое указание в последующих измерениях одного и того же значения), стабильность (повторяемость

в течение длительного периода), совместная точность, тип измерительного прибора (аналоговый или цифровой).

#### План действий

- Определить проблему, которую надлежит решить.
- Учесть все факторы (признаки), относящиеся к исследуемой проблеме.
- Выявить первопричины, которые создают наибольшие трудности, собрать по ним данные и проранжировать их.
- Построить диаграмму Парето, которая объективно представит фактическое положение дел в понятной и наглядной форме.
- Провести анализ диаграммы Парето.

Построение диаграммы Парето начинают с классификации возникающих проблем по отдельным факторам (например, проблемы, относящиеся к браку; проблемы, относящиеся к работе оборудования или исполнителей, и т.д.). Затем следуют сбор и анализ статистического материала по каждому фактору, чтобы выяснить, какие из этих факторов являются преобладающими при решении проблем.

В прямоугольной системе координат по оси абсцисс откладывают равные отрезки, соответствующие рассматриваемым факторам, а по оси ординат — величину их вклада в решаемую проблему. При этом порядок расположения факторов таков, что влияние каждого последующего фактора, расположенного по оси абсцисс, уменьшается по сравнению с предыдущим фактором (или группой факторов). В результате получается диаграмма, столбики которой соответствуют отдельным факторам, являющимся причинами возникновения проблемы, и высота столбиков уменьшается слева направо. Затем на основе этой диаграммы строят кумулятивную кривую-кривую Парето.

Построение диаграммы Парето состоит из следующих этапов.

Этап 1. Сначала следует решить:

1. какие проблемы необходимо исследовать (например, дефектные изделия, потери в деньгах, несчастные случаи);

2. какие данные нужно собрать и как их классифицировать (например, по видам дефектов, по месту их появления, по процессам, по станкам, по рабочим, по технологическим причинам, по оборудованию, по методам измерения и применяемым измерительным средствам; нечасто встречающиеся признаки объединяют под общим заголовком «прочие»);

3. определить метод и период сбора данных.

Этап 2. Разработка контрольного листка для регистрации данных с перечнем видов собираемой информации (таблица 5).

Таблица 5. Контрольный листок (исходные данные для построения диаграммы В. Парето)

Проблемы	Количество отметивших данную проблему, чел.	Доля отметивших данную проблему, %
1	2	3
1.		
...		
...		
Прочие		
Итого		

Этап 3. Заполнение листка регистрации данных и подсчет итогов (таблица 1, графа 3).

Этап 4. Разработка и заполнение таблицы «Анализ данных для построения диаграммы В. Парето» (таблица 6).

Таблица 6. Анализ данных для построения диаграммы В. Парето

Проблемы	Расположить в порядке убывания (графа 3 таблица 1)	Кумулятивный процент, %
1	2	3
Прочие		

Расположить данные, полученные по каждому проверяемому признаку, в порядке убывания значимости (графа 2), рассчитать кумулятивный процент (графа 3).

Группу «прочие» следует размещать в последней строке независимо от ее числовых значений, поскольку ее составляет

совокупность признаков, числовой результат по каждому из которых меньше, чем самое маленькое значение, полученное для признака, выделенного в отдельную строку.

Этап 5. Построение столбиковой диаграммы Парето. Нанесение горизонтальной и вертикальной осей.

Вертикальная ось слева – количество отметивших данную проблему, чел., вертикальная ось справа – содержит кумулятивный процент, %. Горизонтальную ось разбивают на интервалы в соответствии с количеством контролируемых признаков.

Нанесение на диаграмму всех обозначений и надписей, касающихся диаграммы (название, разметка числовых значений на осях, наименование осей), и данных (общее число объектов контроля) Проведение на диаграмме кумулятивной кривой (кривой Парето) (рисунок 1).

Этап 6. В отношении построения и использования диаграммы Парето можно порекомендовать следующее:

- желательно использовать разные классификации и составлять много диаграмм Парето. Суть проблемы можно уловить, наблюдая явление с разных точек зрения, поэтому важно опробовать различные пути классификации данных, пока не будут определены немногочисленные существенно важные факторы, что, собственно, и является целью анализа Парето;

- группа факторов «прочие» не должна составлять большой процент. Большой процент этой группы указывает на то, что объекты наблюдения классифицированы неправильно и слишком много объектов попало в одну группу, а значит, следует использовать другой принцип классификации;

- если данные можно представить в денежном выражении, лучше всего показать это на вертикальных осях диаграммы Парето. Если существующую проблему нельзя оценить в денежном выражении, само исследование может оказаться неэффективным, поскольку затраты — важный критерий измерений в управлении;

- не следует упускать возможности составить диаграмму Парето по причинам.

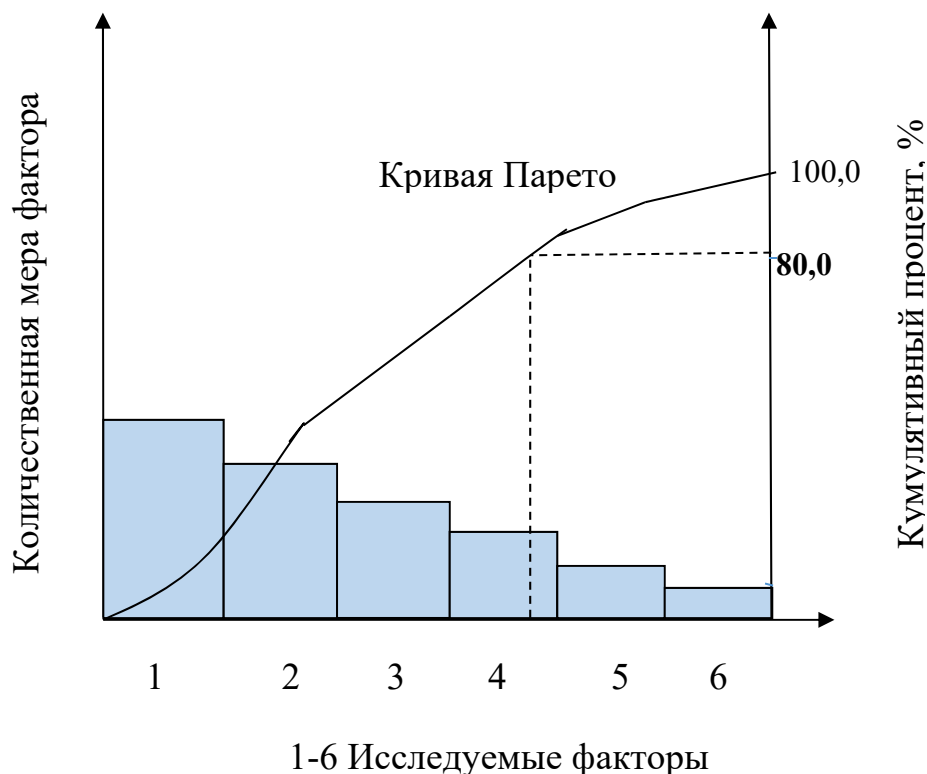


Рисунок 1. Диаграмма Парето

Сравнение диаграмм Парето, описывающих ситуацию до и после проведения улучшающих мероприятий, позволяют получить количественную оценку выигрыша от этих мероприятий.

Дополнительная информация:

1) Пытайтесь достичь высоких результатов лишь по нескольким направлениям, а не повышать показатели по всем направлениям сразу.

2) Концентрируйтесь только на ресурсах, приносящих наибольшую прибыль, не пытайтесь повысить эффективность всех ресурсов сразу.

3) В каждой важной для вас области старайтесь определить, какие 20% усилий могут привести к 80% результатов.

4) Максимально используйте те немногие удачные моменты, когда вы способны показать наивысшие результаты.

5) Нехватка времени — миф. На самом деле времени у нас достаточно. По-настоящему мы используем только 20% нашего



дня. А многие талантливые люди делают основные «ходы» в течение нескольких минут.

Диаграмма Парето является универсальным методом анализа проблем, инструментом бережливого производства. Диаграммы Парето лучше работают при делении данных на категории, тогда анализ, в частности, поможет менеджменту выявить составные части одной большой проблемы. Многоаспектный анализ может быть полезен, когда данные могут быть классифицированы или детализированы несколькими различными способами. Многоаспектный анализ Парето позволяет убедиться в том, что данные рассмотрены со всех сторон и приняты в расчет различные объяснения неустойчивости процессов предприятия. Повторный анализ полезен, когда активно ведется деятельность по улучшению и данные все время меняются. В зависимости от цикла сбора данных: по часам, ежедневно, еженедельно, ежемесячно, ежеквартально или как-нибудь еще – повторный анализ Парето дает возможность проводить мониторинг запущенных изменений. Предупреждение для тех пользователей анализа Парето, не проводящих мониторинг системы, с которой работают и строят выводы на основе статических данных. Очень изменчивая система может породить некорректные диаграммы, которые ведут к ложным суждениям. Повторный анализ поможет подтвердить имеющуюся информацию, но самая эффективная защита от ошибочных действий заключается в использовании контрольных карт, позволяющих сказать, насколько устойчива и предсказуема система.

## **Тема 2.2. Система 5С**

Система 5С представляет собой совокупность организационно-технических мероприятий по рациональной организации рабочих мест, обеспечивающую безопасность работы и рост производительности труда.

Основные цели 5С:

1) эффективно использовать рабочее место, рабочее пространство;

2) предотвратить потери времени для поиска нужных предметов, документов;

3) устранить помехи в работе;

4) сократить ненужные запасы;

5) улучшить санитарно-гигиенические условия;

6) создать комфортные условия работы.

Система получила название от первых букв пяти русских слов: сортируй, соблюдай порядок, содержи в чистоте, стандартизируй, совершенствуй.

1. Сортируйте: избавьтесь от всего ненужного.

2. Соблюдайте порядок: определите для каждой вещи свое место.

3. Содержите рабочее место в чистоте.

4. Стандартизируйте процедуры поддержания чистоты и порядка.

5. Совершенствуйте порядок, стимулируйте его поддержание.

Система устанавливает принципы (шаги), выполнение которых направлено на создание оптимальных условий выполнения операций, поддержание порядка, чистоты, аккуратности, экономии времени и энергии для повышения производительности, предотвращения несчастных случаев, снижения загрязнения окружающей среды.

### Шаг 1. Сортировка

Направлен на освобождение рабочего пространства от ненужных предметов и документов, бумаги и канцтоваров, орг.техники и т.д., которые не используются в работе или их количество превышает необходимую потребность; очищение от пыли и мусора. (таблица 7).

### Шаг 2. Соблюдение порядка

Направлен на устранение любых проявлений беспорядка при хранении документов, отчетов, материалов, канцтоваров, бумаги, и т.д.; выработку привычки: «взял-поработал-положил на место».

Основные действия:

- необходимо классифицировать предметы по цели их использования;

- упорядочить хранение этих предметов, чтобы минимизировать время и усилия на поиск (правило «30 секунд»).

Таблица 7. Сортировка

Что подлежит сортировке	Места, требующие особого внимания	Основные действия
- документы и информация; - канцтовары, материалы и прочие офисные принадлежности; - компьютеры и оргтехника.	- рабочий стол, тумбочки, лотки, папки в компьютере; - полки и шкафы; - подставки и стеллажи; - полы, подоконники и места за перегородками; - стенды и доски объявлений.	Отсортировать все нужное от ненужного. 1. Сортировка начинается с кампании «красных ярлычков». На документы и предметы, которые не нужны, прикрепить красные ярлычки. 2. Определить необходимые документы и их количество на каждом рабочем месте. 3. Определить какие канцтовары и в каком количестве должны быть на рабочем месте. 4. Определить используемую оргтехнику. 5. Принять решение (работнику) о необходимом количестве документов и предметов, располагающихся на рабочем столе (по документам и предметам общего пользования решение принимает начальник бюро / отдела).

Каждая вещь должна быть на своем месте. Все необходимо привести в порядок.

Четыре правила расположения вещей:

- 1) на видном месте;
- 2) легко взять;
- 3) легко использовать;
- 4) легко вернуть на место.

Шаг 3. Содержание в чистоте

Этот этап предполагает уборку рабочего помещения и разработку последовательности действий, позволяющих поддерживать чистоту в рабочей зоне (регулярная проверка рабочего места для поддержания порядка).

Основные действия:

- создать график регулярной уборки каждого рабочего места, шкафов, тумбочек, орг.техники, в т.ч. совместного использования;
- назначить ответственного за соблюдением графика;
- организовать регулярную уборку рабочих мест согласно графику;

- осуществлять регулярный контроль за выполнением графика и работ.

#### Шаг 4. Стандартизация

Введение правил, призванных обеспечить в офисе чистоту и порядок на систематической основе. Этот шаг также предусматривает, что разработанные стандарты будут понятными, доступны и будут представлены в наглядной форме.

Основные действия:

- разработать стандарты рабочего места (стандарты необходимы для поддержания и улучшения существующих процессов, являются основой для обучения и контроля. Требования к стандартам: простые, краткие, ясные, наглядные).

- проверять выполнение стандартов.

#### Шаг 5. Совершенствование

Направлен на непрерывное совершенствование и повышение эффективности методов по поддержанию уже достигнутых результатов.

Основные действия:

- воспитание привычки точного выполнения установленных правил, процедур и стандартов;

- постоянное отслеживание ситуации на рабочих местах;

- организация аудитов, с целью оценки соответствия состояния рабочих мест требованиям культуры производства.

- подача кайдзен-предложений, направленных на улучшение деятельности непосредственно на рабочих местах.

### **Тема 2.3. Стандартизированная работа**

#### **1. Понятие стандартизированной работы. Применение.**

Стандартизированная работа – один из основных инструментов Бережливого производства.

Применение стандартизированной работы – основной элемент в устранении потерь, минимизации запасов, в достижении сбалансированного и синхронизированного потока информации, действий, процессов.

#### **2. Взаимосвязь СР и принципов БП**

Стандартизированная работа:

1. Определяет, какая работа необходима в соответствии с запросами заказчика.
2. Устанавливает связь между запросами и реальным временем протекания.
3. Показывает проблемы качества
4. Показывает проблемы с безопасностью.
5. Высвечивает проблемы, на рабочих местах.
6. Связывает людей и их рабочие операции.
7. Помогает обнаружить все виды потерь.
8. Является отправной точкой для улучшений.
9. Определяет новую работу, высвечивает и измеряет новые проблемы.

### 3. Элементы СР

1. Время такта – это показатель, отражающий скорость, с которой следует производить единицу продукции, чтобы соответствовать темпу потребления (требованиям заказчика).

$$T_{\text{такта}} = \frac{\text{полезное производственное время (фонд рабочего времени), сек}}{\text{объем заказа (программа, план), шт}}$$

Пример по расчету времени такта

Рабочая смена: 7:00 – 15:40  
Фонд времени в смену: 8 часов 40 минут = 31200''  
Плановые перерывы (всего): 65 минут = 3900''  
из них: обед – 40 минут = 2400''  
регламентированные перерывы – 25 минут = 1500''  
Производственный план (заказ): 22 ед.

$$T_{\text{такта}} = \frac{31200'' - 3900''}{22} = 1241''$$

Показатель «Времени такта» синхронизирует темп производства и темп потребления.

Время цикла – фактическое время, затрачиваемое на выполнение операции (определяется прямым наблюдением – хронометражем).

Время такта определяет принцип «производить точно вовремя», ЛТ.

2. Рабочая последовательность – точная последовательность действий, выполняемая оператором в рамках времени такта, для выполнения качественной продукции самым эффективным способом

3. Межоперационный запас – минимально необходимый объем запасов, который нужно хранить на каждом рабочем месте для поддержания ровного течения.

4. Понятие «СОП».

Стандартизированная работа (СР) – это точное измерение и документирование действий, отображающее безопасный и самый эффективный способ качественного выполнения работы. Позволяет выявлять проблемы (отклонения от стандарта). Позволяет измерять потери и проблемы, внедрять усовершенствования

СОП – документ, описывающий оптимальный ход выполнения работ, содержащий информацию о последовательности и времени выполнения операций для достижения требуемого уровня качества процесса, его результативности и эффективности.

5. Требования к СОПам.

СОП должен быть:

- визуально понятным, не требовать много времени на изучение (с наличием фото, схем);

- написан в терминологии, понятной для всех – и рабочих, и специалистов;

- требовать использования только тех материалов и инструментов, к которым есть доступ на этом рабочем месте;

- обязательно содержать информацию о последовательности и времени выполнении операций;

- составлен в соответствии со стандартами безопасности и качества.

### Область применения

Стандартизация является отправной точкой для реализации мероприятий по оптимизации деятельности. Применение стандартов в любой организации не только повышает качество за счет единообразия осуществления действий, но и упрощает процесс

адаптации нового сотрудника на месте, снижает операционные риски. Кроме того, отсутствие стандартов требуют от руководителя постоянных указаний и контроля. Гибкое управление персоналом и нагрузкой так же представляет определенные сложности при отсутствии стандартизированных операций. Соответственно, стандартизация всех процессов на предприятии также позволит повысить их управляемость.

### Материалы и оборудование

Бумага формата А4, ножницы, линейки, карандаши, ручки, клей, скотч, фломастеры, флипчарт.

## **Тема 2.4. Картирование потока создания ценности (VSM)**

Карта текущего состояния потока создания ценности – это результат усилий команды, которая состоит из людей, участвующих в реальном процессе, а не эксперта, запертого в комнате со стопками документов, описывающих процессы.

При картировании выполняются следующие этапы:

- выбор продукта (группы продуктов) для построения карты
- система обозначений карты потока создания ценности
- определение границ процесса
- этапы процесса
- информационные потоки
- данные о процессе
- расчеты для заполнения шкалы времени
- множественные поставщики и потребители
- интерпретация данных
- последующие шаги (карты идеального и будущего состояний)

Карта потока создания ценности (VSM) – это представление движения потока материалов и потока информации от поставщика к потребителю через данную организацию. Она позволяет вам с одного

взгляда увидеть задержки в вашем процессе, любые препятствия и избыточные запасы. Ваша карта текущего состояния потока создания ценности — первый шаг в работе по достижению идеального состояния вашей организации.

Как построить карту потока создания ценности?

Построение карты потока создания ценности — это работа для команды, и в ней должны участвовать представители всех участков описываемого процесса. Эту работу должен направлять и вести эксперт, который имеет опыт в построении карты потока создания ценности. Карта потока создания ценности строится вручную, «в карандаше» (вам может потребоваться делать частные изменения и корректировки) на листе формата А3. Лучше делать её вручную и вовлечь в эту работу полную команду, а не предоставить всю информацию эксперту и ждать, когда он выдаст готовый результат.

### **Пошаговое руководство по построению карты потока создания ценности**

Во-первых, необходимо решить, карту какого именно потока необходимо построить. Если компания выпускает разнообразную продукцию, то необходимо выполнить подготовительную работу по определению продукта или семейства продуктов, для которых будет построена карта. Например, можно принять решение о построении карты для продуктов, имеющих максимальный объем производства или обеспечивающих наибольший доход. Второй вариант — рассмотреть ассортимент продукции со стратегической точки зрения, выделив те продукты, которые будут выпускаться в течение долгого времени, или руководствоваться желаниями потребителей продукта.

При обширном ассортименте продукции можно сначала проанализировать группы продуктов, обращая внимание на процессы, используемые при их производстве. Для выделения важнейших семейств продуктов, обеспечивающих существенную долю выручки, можно использовать принцип Парето (объем производств можно учитывать в штуках, в денежном выражении, или и в том, и в другом). Такой анализ может помочь сгруппировать продукты, которые движутся по процессам, используя одинаковые маршруты. Затем необходимо строить карту потока создания



ценности либо для отдельного продукта, либо для семейства продуктов, которые проходят по одному и тому же маршруту.

## 2. Система обозначений карты потока создания ценности

На рисунке 2 показаны наиболее часто используемые символы карты потока создания ценности и их описание. Нет необходимости использовать именно эти конкретные символы – можно использовать и собственные обозначения, которые больше подходят для рассматриваемых процессов и являются более понятными.













Термин	Обозначение	Описание
1. Операция процесса.		Используется для обозначения операций участника процесса. Операция записывается в текстовое окно следующим образом: «делает ... (что-то)», то есть «глагол + существительное».
2. Направление потока операций		Используется для обозначения передачи документа / информации. Показывает направление потока, взаимосвязь отдельных элементов процесса.
3. Связь операции с созданием / изменением / использованием документа (вход/выход)		Используется для обозначения связи операции с созданием / изменением документа. Стрелка, направленная в «редакцию документа» (п.4), означает «выход»; стрелка, направленная в «операцию участника процесса» (п.1) – «вход».
4. Редакция документа		Используется для обозначения стадий прохождения документации. Номер 1 обозначает созданный/заполненный впервые документ, дальнейшая нумерация – этапы визирования, этапы дополнения/изменения документа и т.п. Повторное согласование документов в схеме не отражается.
5. Обмен информацией		Используется для обозначения процесса оперативного сбора данных. Рекомендуется использовать данное обозначение, чтобы показать все дополнительные операции.
6. Передача из рук в руки		Используется для обозначения передачи документа на бумажном носителе из рук в руки.
7. Передача по электронной почте		Используется для обозначения передачи документа/информации по электронной почте.
8. Передача по телефону		Используется для обозначения передачи информации по телефону.
9. Передача через электронную систему		Используется для обозначения передачи информации в специальной электронной системе / программе.
10. Дополнительная информация		Используется для обозначения любой текстовой дополнительной информации, имеющей существенное значение для анализа и проведения дальнейших улучшений
11. Потери/несоответствия, проблемы		Используется для обозначения выявленных проблем/нарушений/потерь в потоках и процессах. Цвет – КРАСНЫЙ. Цифрой обозначается порядковый номер.
12. Решения проблем		Используется для обозначения решений проблем. Цвет – Зеленый/голубой. Цифрой обозначается порядковый номер.

Рисунок 2. Основные символы карты потока создания ценности и их описание

## 3. Границы процесса

Нам нужно определить пределы карты, большинство карт потока создания ценности проходят по организации от поставщика до покупателя, и это должны быть первые блоки, которые вы помещаете

на карту для того, чтобы ограничить процесс. Можно построить карту потока создания ценности для всей цепи поставок, в этом случае начальной и конечной точкам для карты вашего процесса могут быть сырьё и конечный потребитель, и в этом случае вместо блоков, описывающих этапы процесса, вы будете использовать блоки, описывающие отдельные компании.

#### 4. Этапы процесса

После установления границ процесса, необходимо определить этапы для построения карты. Некоторые авторы рекомендуют пройти по процессу от потребителя назад к поставщику или предлагают иной способ.

Этапы процесса – это различные операции, осуществляющиеся над продуктом, протекающие, как правило, в одном месте и имеющие одну точку входа для сырья и одну точку выхода для готового полуфабриката или продукта. Каждая операция не разбивается на отдельные задачи. Существуют другие методики описания процессов, такие как построение схемы потока, которые более пригодны для анализа такого уровня детализации.

#### 5. Добавление на карту потока создания ценности информационного потока

Одна из особенностей, которая отличает VSM от большинства других методов описания процессов — это включение в карту информационного потока. На карту наносятся сведения о том, как клиент заказывает продукт, частоту и способ передачи информации, и способ передачи информации поставщикам. Цель такой информации – указать требования к процессам для гарантии производства заказанной клиентом продукции.

#### 6. Сбор данных о процессе

Следующий этап позволяет команде собрать данные о производительности каждого этапа процесса, которые будут использованы для построения карты. Обычно для этого необходимо определить:

- запасы;
- время цикла (время, затрачиваемое для выпуска одного изделия или единицы продукта);
- время переналадки (от последнего годного изделия до следующего годного изделия);
- доступность (готовность оборудования к работе);

- количество операторов;
- рабочие смены;
- чистое доступное рабочее время;
- процент брака;
- размер упаковки/ размер паллеты;
- размер партии.

Выбрав значимые для рассматриваемого процесса характеристики, необходимо измерить и записать реальные данные на рабочих местах. Необходимо, по возможности, избегать использования «исторических» данных, рекомендуется собирать данные самостоятельно. Если для экономии времени используются данные о временных периодах и другие данные из «системы», то их необходимо выделить, чтобы во время выполнения работ вернуться и подтвердить эти сведения. Эти данные заносятся в «блок данных» на карте потока создания ценности.

### 7. Запасы

Запасы и перепроизводство – два самых больших из семи видов потерь. Избыточные запасы используются для того, чтобы избежать проблем, возникающих внутри процесса. Поэтому необходимо внимательно отнестись к сбору данных о запасах.

### 8. Шкала времени

Шкала времени заполняется для получения информации об общей продолжительности процесса и оборота запасов в процессе. Данные о запасах между каждой парой этапов и суточном спросе используются для того, чтобы рассчитать количество дней запасов и указать эти данные в верхней части шкалы времени. Это позволит подсчитать общее время выполнения заказа. Затем в нижней части шкалы времени указывается время цикла для единичного изделия (продукта) по каждому этапу, а все их можно будет сложить для того, чтобы посчитать время обработки.

При этом типичным результатом будет время выполнения заказа продолжительностью от нескольких дней до нескольких недель, а время обработки будет составлять всего несколько минут, что подчеркивает, насколько много потерь присутствует в системе. Такой результат позволяет получить полную карту текущего состояния потока создания ценности. Таким образом, собранная информация позволит в дальнейшем определить эффективность процесса создания продукта или семейства продуктов.

## 9. Многочисленные поставщики и потребители на карте потока создания ценности

Очень часто карты потока создания ценности рассматривают одного клиента и одного поставщика. Однако гораздо чаще в процессах участвует множество поставщиков и клиентов – на карте в этом случае необходимо отобразить больше одного контрагента. Рассматриваемый процесс остается тем же самым, но при расчете времени по соответствующей шкале рекомендуется использовать самый худший из вариантов запасов. Если число поставщиков огромно, то имеет смысл сконцентрироваться на наиболее важных поставщиках и сгруппировать их в схожие группы.

Скорее всего, множество клиентов изображается как один, либо, если это необходимо, как группа клиентов со схожими требованиями, такими как «еженедельный заказ» или «ежемесячный заказ».

## 10. Интерпретация карты потока создания ценности

Блоки данных об этапах и шкала времени содержат много информации о рассматриваемом процессе. В одном документе можно увидеть расположение проблемных зон, таких как:

- избыточные запасы;
- большое время цикла;
- низкая доступность;
- избыточное время переналадки;
- низкий уровень качества / множество переделок.

## 11. Создание карты идеального и будущего состояния потока создания ценности

Отмеченные выше проблемы можно решить одну за другой. И для этого необходимо видение того состояния, которое позволит устранить большинство потерь рассматриваемого процесса. Другими словами, определить на чем необходимо сфокусировать усилия для достижения согласованного «идеального состояния». Под руководством эксперта команда должна построить карту идеального состояния потока создания ценности. Эта карта должна изображать то, каким должен стать абсолютно идеальный вариант процесса, которого следует достичь, и это нужно согласовать с высшим руководством как конечную цель вашей работы по построению карты потока создания ценности. Скорее всего, это идеальное состояние будет выглядеть как единичная ячейка, в отличие от изолированных друг от друга функциональных блоков, описывающих функционирование подразделений в разных частях предприятия с

ежедневными (а может и чаще) поставками продукции как клиенту, так и поступающие материалы от контрагентов. В целях исключения необходимости планирования и составления расписания работ, можно использовать канбаны, а также стоит рассмотреть и многие другие идеи.

Сформировав карту идеального состояния, можно приступить к планированию перестройки процесса по устранению выявленных потерь. Простейшим способом является построение плана из серии улучшений, каждое из которых будет занимать 2-3 месяца. Указанный план будет опираться на карту текущего состояния потока создания ценности, использующую символы кайдзен-улучшений для выделения зон, требующих усовершенствований отдельных операций, и, к примеру, сокращающих время наладки на финальном тестировании с 20 минут до 5 минут. Карта, отображающая вид потока после применения улучшений, называется картой будущего состояния потока создания ценности. Причем, может быть несколько таких карт, показывающих постепенный процесс устранения потерь. Итеративное построение карты будущего состояния может продолжаться до тех пор, пока она не превратится в карту идеального состояния процесса.

## **Тема 2.5. Картирование методом «плавательных дорожек»**

Диаграммы плавательных дорожек применяются при обработке блок-схем и дают более четкое представление о распределении действий между исполнителями процесса.

Название взято по аналогии с дорожками в плавательных бассейнах, разделенных волногасителями – канатами яркой раскраски, протянутыми на всю длину бассейна.

В картировании – это разные функциональные подразделения, разные люди внутри одной команды или службы.

Аналитический метод, т.к. он не говорит, что надо изменить в процессе, но позволяет легко и быстро увидеть потенциальные источники проблем.

В основном применим для кроссфункциональных процессов – тех, в которых участвует два и более функциональных подразделений, либо команд – в общем, там, где процесс переходит через какие-то границы.

«Плавательные дорожки» расположены либо по горизонтали, либо по вертикали и используются для группировки процессов или задач в соответствии с обязанностями этих ресурсов, ролей или отделов.

На схеме изображаются соединения, коммуникации и точки передачи ответственности по полосам. Стандартные значки, используемые во всех указанных типах схем, в сочетании с дорожками позволяют создать легко читаемое изображение обязанностей исполнителей процесса.

Цели метода:

1. Обеспечить прозрачность действий каждого отдела организации.

2. Представив такую информацию в виде схемы, можно определить избыточные перемещения между полосами, узкие места, потери и другие недостатки.

3. С помощью диаграммы плавательных дорожек можно смоделировать оптимизированную структуру процесса или учесть изменившиеся обстоятельства, такие как кадровые или технологические изменения.

4. Диаграммы плавательных дорожек, как и другие схемы, передают информацию в более понятных терминах, чем текстовое описание.

5. Диаграммы плавательных дорожек можно применять как способ интеграции процессов между рабочими группами или отделами, что позволяет поддерживать чистоту процессов на постоянной основе.

**ПРИМЕР.**

Процесс – закупка под заказ. Менеджер отдела продаж получил заявку от клиента, менеджер отдела закупок должен найти поставщиков, узнать цены и сроки, согласовать их с нашим продавцом, получить счет на оплату, отдать его в финансовый отдел, согласовать с ними и поставщиком условия оплаты, оформить заказ поставщику, и дожидаться завершения – оплаты и, собственно, прихода нужных товаров.

Допустим, заказчиком, т.е. менеджером по продажам, обозначены проблемы процесса, на обывательском языке. Ключевой названа проблема скорости – очень уж долго ждать исполнения заявки на закуп. Когда процесс завершен, и создан заказ поставщику, проблем особо нет – поставщики надежные, подводят редко. Но этапы согласования, движения заявки внутри компании – никуда не годятся.

Упрощенная схема процесса:

Формирование заявки на закуп, отправка в отдел закупок	Менеджер по продажам
Анализ заявки. Если есть претензии – отправка обратно в п.1	Менеджер по закупкам
Поиск поставщиков, запрос цен и сроков	Менеджер по закупкам
Отправка цен и сроков на согласование продавцу	Менеджер по закупкам
Анализ цен, расчет прибыльности сделки. Если цены подходят – к п.6. Если цены не подходят – возврат к п. 3	Менеджер по продажам
Оформление заказа поставщику, отправка счета на оплату в финансовый отдел	Менеджер по закупкам
Анализ условий оплаты, бюджета, надежности поставщика. Если все устраивает – в п.8. Если нет – возврат в п.6, или даже в п.3	Финансист
Оплата счета, согласно оговоренным условиям	Финансист
Сопровождение сделки по запуску, завершение процесса	Менеджер по закупкам

Нарисуем процесс по методу плавательных дорожек, оставив только номера действий и исполнителей. В нашем случае исполнителей – три, столько же будет и дорожек. Процесс идет сверху вниз, номер действия стоит в колонке его исполнителя.

Менеджер по продажам	Менеджер по закупкам	Финансист
1		
	2	
	3	
	4	
5		
	6	7
		8
	9	

Из таблицы видно, что больше всего действий выполняет менеджер по закупкам. Чтобы увидеть потенциальные проблемы процесса, где он теряет свою скорость, застревает или вообще теряется попробуем добавить стрелки – направления перехода между действиями. Сплошной линией обозначим основные переходы, пунктирной – вспомогательные, на случай сбоев в процессе и возвратов к предыдущим действиям (например, если продавца не устроят цены, предложенные поставщиком).

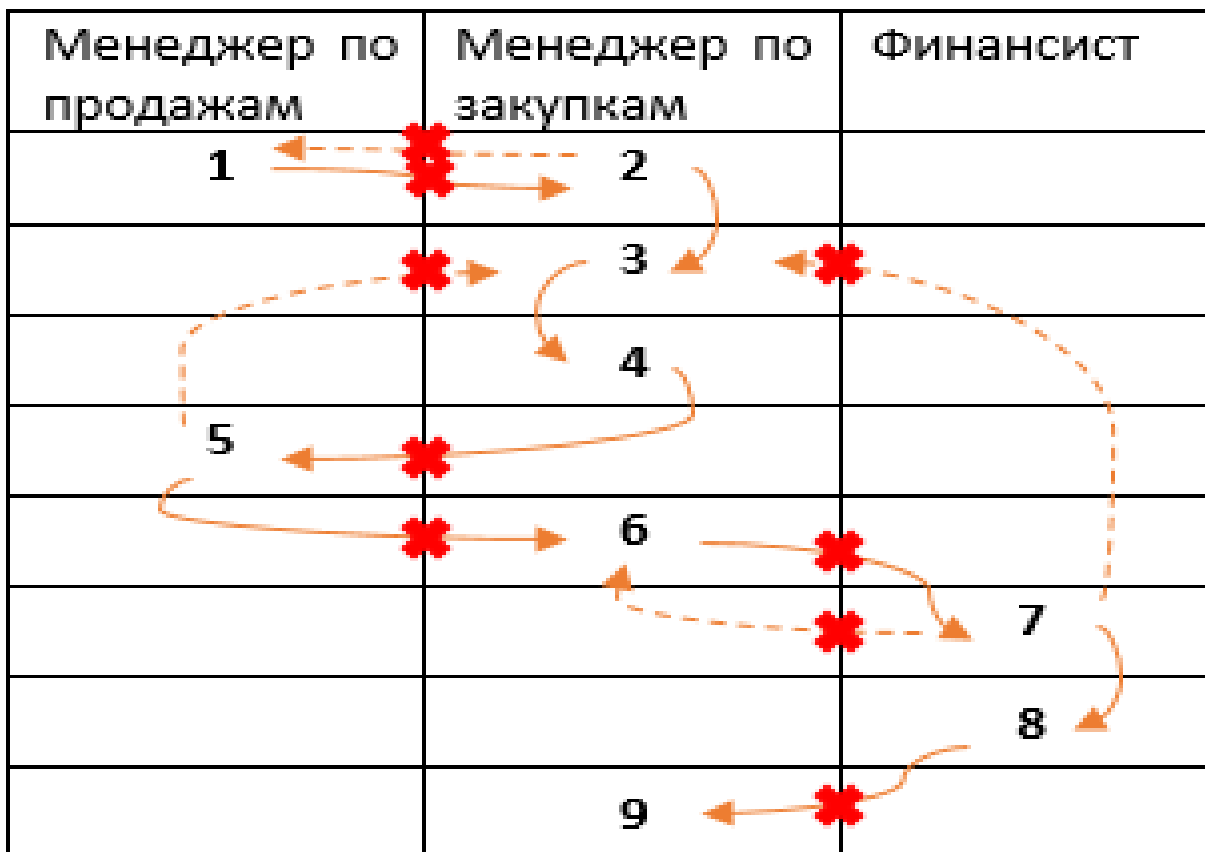




Картинка позволяет увидеть направления перехода между действиями, но пока невозможно определить, где находятся узкие места.

Смена дорожки – это переход потока действий через границы. В качестве границы мы выбрали функциональные подразделения. В бассейне вам нужна пара секунд, чтобы сменить дорожку, но в условиях внутренних процессов предприятия на такое преодоление могут уходить часы, дни, иногда – недели.

Обозначим крестиками моменты перехода от одной дорожки к другой.



Итого, 5 крестиков на основных действиях, 4 – на вспомогательных, всего (максимум) – 9. Девять раз процесс вынужден преодолевать границы функциональных подразделений.

Каждое пересечение границы – это потеря.

Теоретически – это потенциальная потеря, т.к. бывают в жизни тщательно настроенные процессы, которые текут, не запинаясь на границах. Но на практике смена дорожки – это всегда потеря в скорости.

Физический процесс перехода не будем считать ограничением – сейчас, в большинстве случаев, этот процесс автоматизирован.

Заявки, счета на оплату, расценки и т.п. передаются в электронном виде, т.е. мгновенно.

Но передача информации – это лишь начало ожидания на границе. Каждая дорожка, т.е. подразделение или исполнитель, живут своей жизнью, по своим правилам, регламентам и внутренним процессам. Почти везде фигурирует понятие очереди.

Менеджер по закупкам не бросается расценивать каждую заявку сразу при получении. У него этих заявок – два десятка в день. Соответственно, заявки выстраиваются в очередь на обработку.

Финансист, точно так же, не работает с каждой заявкой индивидуально, особенно на этапе оплаты. Перечисление денег поставщикам выполняется по реестру, и обычно – один или два раза в день. Соответственно, в очереди на оплату счет простоит, как минимум, один день.

Даже не глядя на конкретные должности и особенности их работы, всегда есть задержка в реагировании на информацию – как минимум, потому, что человек не видит ее сразу, в момент передачи. Мало кто сидит за компьютером и сразу читает всю входящую почту.

Метод не дает ответа на вопрос «как изменить процесс?», но потенциальные проблемные места показывает очень четко.

## **Тема 2.6. Карта процесса по ролям (кросс-функциональная карта) процесса (MIFA)**

MIFA составляется для четкого описания действий всех участников процесса и последовательности совершения операций. Позволяет отображать развилки (и условие выбора того или иного сценария). Карты кросс-функциональных процессов показывают прохождение этих процессов через несколько функций.

Они фактически открывают "черный ящик" и делают видимым его содержимое - порядок реализации функций, то есть последовательность этапов, составляющих процесс, входы и выходы на каждом из этапов. Карты кросс-функциональных процессов также составляются на любом уровне организации.

## Построение кросс-функциональной карты процесса (MFA)

1. Размечается рабочее пространство по типу таблицы. Это необходимо для четкого разграничения зон ответственности и разделения процесса на этапы. Как показывает практика, разделение на этапы может вызывать определенные трудности при масштабировании подобных шаблонов на другие процессы. Поэтому их использования не обязательно.

2. Необходимо обозначить, что каждый элемент последовательности в схеме должен занимать свое место.

3. Представление процесса. При подготовки представления процесса, надо ответить на следующие ключевые вопросы:

- Что запускает процесс? Это будет начало процесса;
- Кто начинает выполнение этого процесса? Это определит первую колонку с ответственным;
- Зачем выполняется конкретное действие?
- Как понять, что действие выполнено?
- Как понять, что процесс окончен? Помните, что окончание одного процесса, как правило, должно быть началом другого процесса;
- Кто отвечает за окончание процесса?

4. Последовательность процесса формируется таким образом, чтобы он двигался сверху вниз или справа налево. Такой подход делает большие и сложные системы более понятными для восприятия.

5. В основе кросс-функциональной карты процесса лежит **блок-схема** – это графическая модель, описывающая какой-либо процесс или алгоритм, который имеет определенные шаги. Любой из таких шагов имеет четко определенную форму.

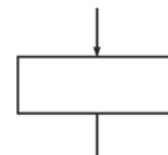
Основные элементы, использующиеся при построении блок-схемы:

1) Ограничитель – используется для обозначения начала и окончания процесса.

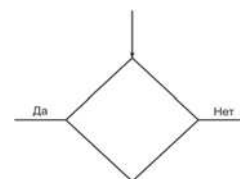
Иначе говоря — его вход и выход.



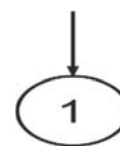
2) Действие – элемент, который используется для отображения определенных действий.



3) Вопрос – элемент, предназначенный для отображения условия, по результатам которого будет зависеть как будет проходить процесс далее. Наиболее распространенной формой выступает вопрос закрытого типа (отвечает на вопрос да или нет).



4) Соединитель – необходимо использовать для комфортного переноса последовательности процесса (например, может быть использован для разрыва листов в печатном виде).



5) Комментарий – это элемент блок-схемы, предназначенный для уточнения и дополнения содержания других элементов. Данный элемент не является функциональным и носит исключительно информационный характер.



6. Процедура отображает детальный алгоритм выполнения процесса, а так же всех участников процесса и как они взаимодействуют между собой в рамках прохождения процесса.

7. Дорожка на диаграмме означает должность, подразделение и роль. Основное назначение «дорожек» — показывать характер распределения функциональных обязанностей субъектов на протяжении всего процесса.

8. Действия на дорожках связаны между собой информационными или материальными потоками

9. Дорожки на кросс-функциональной схеме могут быть как горизонтальные, так и вертикальные.

Упрощенный пример построения блок-схемы представлен на рисунке 3.

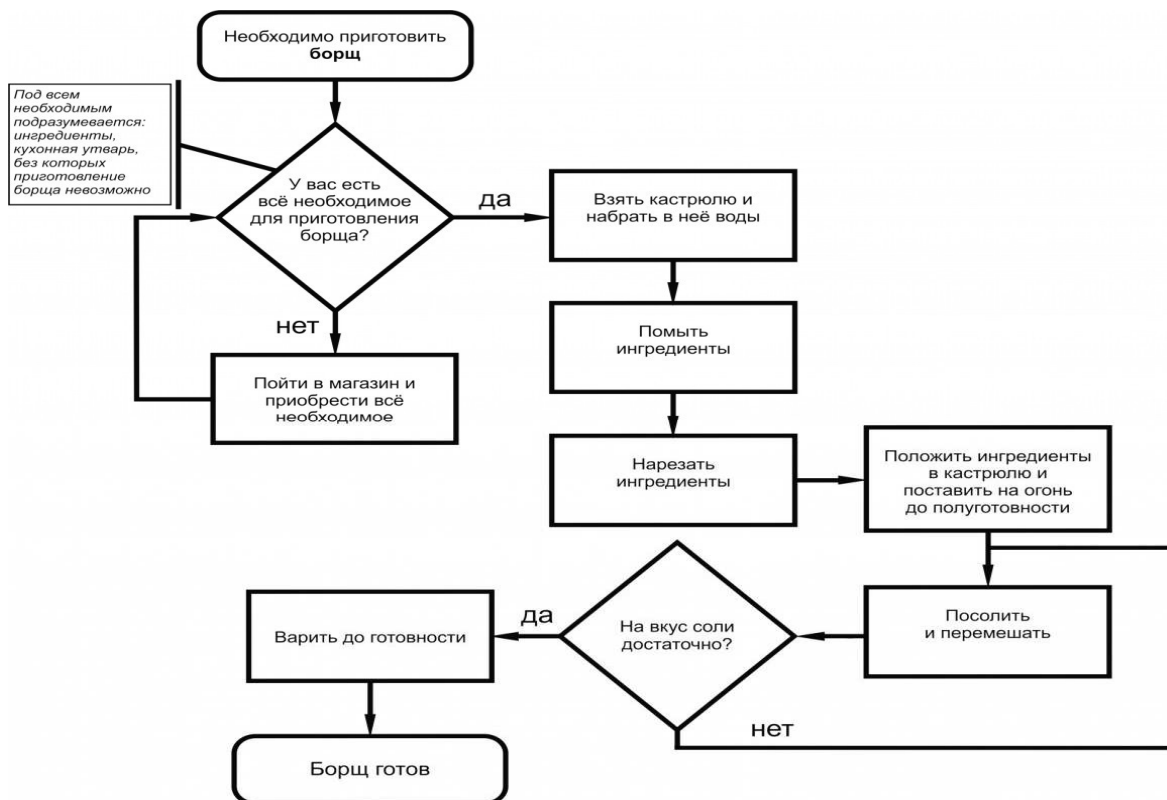


Рисунок 3. Упрощенный пример построения блок-схемы борща

Выбор направления зависит от стандарта предприятия или вкуса разработчика.

Последовательность шагов построения кросс-функциональной карты процесса (MIFA):

1) определить всех участников процесса, появляющихся на всех этапах процесса. В верхнем левом углу должен располагаться конечный потребитель;

2) определить границы процесса, т. е. событие, инициирующее процесс, событие, при котором потребитель получает результат (услугу);

3) определить, кто получает результат исходного шага (преобразуемый ресурс) и какие действия предпринимаются над полученным ресурсом;

4) повторить, определив, кто получает преобразованный ресурс с предыдущего шага и какие действия совершаются;

5) повторять шаг 4, пока не получен конечный результат;

б) пронумеровать этапы процесса и согласовать вертикально с участниками, отметить фактическое время выполнения операций в процессе.

На полученной карте необходимо отметить шаги, которые можно отменить, оптимизировать, централизовать. Также исключаются дублирующие функции.

Правильно отлаженные кросс-функциональные процессы позволяют достичь следующих эффектов:

- автономная работа процессов без вовлечения руководителей в операционную деятельность;
- идентификация узких мест в бизнес-процессах;
- четкое разграничение зон ответственности;
- самостоятельное принятие решений рабочими группами и координация действий по горизонтали управления;
- замена жестких управленческих связей бюрократического типа гибкими связями;
- привлечение для разработки и решения задач сотрудников разных подразделений.

Составление карты MIFA бывает полезным, когда бизнес или процесс «раскидан» по территориям» или имеет большое количество участников, независимых друг от друга. Разработка MIFA часто используется в многомерных проектах. В деятельности управления проектами, при оптимизации часто используется 2 или 3 вида карт процесса. Что позволяет наиболее полно получить наглядное отображение (или визуализировать) весь бизнес-процесс.

## **Тема 2.7. Картирование процесса с помощью диаграммы макигами**

Отображение потоков создания ценности работает только для высоколинейных материальных и информационных потоков. К сожалению, многие отраслевые процессы, особенно в административных или косвенных областях, практически линейны. Чтобы визуализировать эти процессы, была разработана диаграмма плавательных дорожек.

Она также называется функциональными полосами, картированием процессов плавательных дорожек или макигами (в переводе это означает рулон бумаги).

Макигами – это диаграммы плавательных дорожек, которые часто создаются на большом рулоне коричневой бумаги.

Макигами (makigami) – метод описания текущего и будущего состояния рабочего процесса, при котором дополнительно проводится анализ количества документов, переходов между действиями и времени, потраченного на эти действия, с точки зрения создания ценности для клиента.

Карты процесса плавательных дорожек используются для информационных потоков (и в меньшей степени также для материальных потоков), в которых участвуют разные отдельные объекты, которые необязательно работают в линейной последовательности.

Отличительной особенностью диаграмм плавательных дорожек является полоса, которая представляет отдельную сущность. Сущность обычно связана с определенной функцией. Следовательно, это может быть отдел, подгруппа отдела, офис, отдельные люди, или он может быть даже больше, чем отдел, как, например, завод, участок, клиент или поставщики.

Схема процесса плавательных дорожек отличается от других тем, что блок-схемы процессов и решений сгруппированы визуально путём размещения их в полосы. Параллельная линия делит схему на полосы движения — с одной полосой движения для каждого человека, группы или процесса. Линии помечены, чтобы показать, каким образом организована диаграмма. Продольное направление представляет собой последовательность событий в общем процессе, в то время как боковые отделы изображают то, что процесс выполняет на этом шаге (рисунок). Стрелки между полосами представляют, каким образом информация или бизнес-элементы передаются между задачами. При использовании дорожки в схеме процесса, в которой присутствует более одного департамента, диаграмма может

разъяснить не только действия и кто несет ответственность за них, но и задержки.

## Тема 2.8. Основные характеристики видов картирования

Таблица 8. Основные характеристики видов картирования

Картирование потока создания ценности (VSM)	Диаграмма макигами	MIFA (кросс-функциональная карта)
Материальный поток обычно очень линейный.	Материальный поток гораздо менее линейен.	Отмечает этапы принятия решений.
Поток создания ценности строится горизонтально.	Нет проблем разделить потоки и объединить их позже	Фиксируются действия по ролям в каждом шаге процесса.
Процесс расписывается по всему потоку, от начала взаимодействия с заказчиком до завершения и полного закрытия потребности.	Способ отображения процессов и их взаимодействия в сложных средах.	Отражает взаимодействие участников в процессе.
Определяет время цикла и ожидания.	Включает все объекты, которые участвуют в процессе, который визуализируется.	Используется в многомерных проектах.
Рассматриваются все виды взаимодействия во время процесса.	Дорожки на диаграмме могут располагаться как вертикально, так и горизонтально.	Позволяет получить наиболее наглядное отображение всего процесса.
Используется когда надо сократить, время, издержки, уменьшить потери.	Используется для информационных потоков (и в меньшей степени также для материальных потоков).	Строится для проектов, нацеленных на уменьшение ошибок.
Наглядное отображение «провалов» и возвратов.	Позволяет выявить разрывы в информационном потоке.	Дорожки на схеме могут быть как горизонтальные, так и вертикальные.
Строится для проектов нацеленных на сокращение сроков протекания процесса.	Позволяет выявить временные потери.	Действия на дорожках связаны между собой информационными или материальными потоками.



## **Тема 2.9. Всеобщее обслуживание оборудования (TPM)**

Всеобщее обслуживание оборудования является эффективным методом бережливого производства, который активно внедряется в России на многих предприятиях в последнее время.

TPM (Всеобщий обслуживание оборудования) (англ. Total Productive Maintenance, TPM) – концепция менеджмента производственного оборудования, направленная на повышение производительности, качества трудовой дисциплины и удовлетворенности работников своим трудом.

Метод Всеобщего обслуживания оборудования построен на основе стабилизации и непрерывного улучшения процессов технического обслуживания, системы планово-предупредительного ремонта, работы по принципу «ноль дефектов» и систематического устранения всех источников потерь.

Цели внедрения TPM:

1. Ноль дефектов, ноль поломок, ноль аварий и несчастных случаев во всех структурных подразделениях организации.
2. Участие персонала всех уровней.
3. Формирование команд по самостоятельному устранению дефектов и неполадок.

Восемь принципов TPM:

1. Непрерывное улучшение: нацеленное на практику предотвращение всех видов потерь.
2. Автономное содержание в исправности: оператор оборудования должен самостоятельно проводить осмотр, работы по чистке, смазочные работы, а также незначительные работы по техническому обслуживанию.
3. Планирование технического обслуживания: обеспечение 100%-й готовности оборудования, а также проведение мероприятий кайдзен в области технического обслуживания.
4. Тренировка и образование: сотрудники должны быть обучены в соответствии с требованиями по улучшению квалификации для эксплуатации и технического ухода за оборудованием.
5. Контроль запуска новой продукции и оборудования.

6. Менеджмент качества: реализация цели «нулевые дефекты в качестве» изделий и оборудовании.

7. ТРМ в административных областях: потери и расточительство устраняются в непрямых производственных подразделениях.

8. Безопасность труда, окружающая среда и здравоохранение: требование преобразование аварий на предприятии в нуль.

В бережливом производстве ТРМ система борется против шести видов больших потерь, связанных с оборудованием: поломки, установка и наладка, холостой ход и малые остановки, потери скорости, брак и переделка, пусковые потери. Первоочередные производственные задачи и их достижение в рамках ТРМ (таблица 9).

Таблица 9. Первоочередные производственные задачи и их достижение в рамках ТРМ

Производственные задачи	ТРМ
Производительность	<ul style="list-style-type: none"><li>– Снижение числа незапланированных простоев и поломок оборудования с целью улучшения его эксплуатационной готовности и производительности.</li><li>– Настройка/модификация оборудования с целью увеличения его пропускной способности и увеличения скорости переналадки и разработки продукта.</li></ul>
Качество	<ul style="list-style-type: none"><li>– Сокращение выхода некачественной продукции, вызванного нестабильностью работы оборудования.</li><li>– Снижение количества эксплуатационных отказов путем повышения качества ТО.</li></ul>
Затраты	<ul style="list-style-type: none"><li>– Качественное ТО и ремонт.</li><li>– Гибкость в объемах выпуска продукции и ассортименте.</li><li>– Сокращение потерь, вызванных браком и простоями.</li></ul>
Доставка	<ul style="list-style-type: none"><li>– Следование принципу «точно в срок» при работе на конфигурируемом оборудовании.</li><li>– Повышение качества, скорости и надежности поставок.</li><li>– Повышение квалификации сотрудников.</li></ul>
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"><li>– Усовершенствованное рабочее место.</li><li>– Отсутствие аварий и несчастных случаев на рабочем месте.</li><li>– Сокращение числа опасных ситуаций.</li></ul>

Мотивация и трудовая дисциплина	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Увеличение числа рационализаторских предложений от персонала.</li> <li>– Повышение квалификации рабочих.</li> <li>– Участие сотрудников в реализуемых на производстве программах.</li> <li>– Увеличение знаний рабочих о процессе производства.</li> <li>– Повышение способности рабочих самостоятельно решать текущие проблемы.</li> </ul>
---------------------------------	--

### Этапы внедрения ТРМ:

#### 1. Подготовительная стадия:

- руководство предприятия официально объявляет о начале внедрения ТРМ в организации;
- обучение основам ТРМ и его популяризация;
- организация рабочих групп по ТРМ;
- разработка инструкций и постановка целей;
- генеральный план внедрения ТРМ

#### 2. Начало использования ТРМ:

- сотрудники, дочерние компании, партнеры, клиенты узнают о том, к каким изменениям готовится предприятие и как в соответствии с этим изменятся требования к работе;
- обмен информацией.

#### 3. Внедрение ТРМ:

- реализация основных компонентов ТРМ: 5S, автономное обслуживание, кайдзен, плановое техническое обслуживание и ремонт, обеспечение качества, офисный ТРМ, обеспечение безопасности.

#### 4. Институционализация и стандартизация:

- разработка стандартов;
- тиражирование опыта в компании.

Практическая реализация различных компонентов ТРМ (таблица 10).

Таблица 10. Практическая реализация различных компонентов ТРМ

Компонент ТРМ	Реализация
1. Автономное обслуживание	Повышение ответственности оператора за состояние оборудования. Он выполняет: чистку, смазку, закрепление, отладку, осмотр, переналадку оборудования.
2. Кайдзен	Систематический поиск и сокращение потерь. Составление структуры потерь и выработка способов минимизации их последствий путем применения структурированного анализа характера и последствий отказов (FMEA-анализа). Повышение эффективности системы. Повышение общей эффективности производственного оборудования.
3. Планово-предупредительное техобслуживание и ремонт	Качественное осуществление планового профилактического осмотра и ремонта оборудования на протяжении всего срока его эксплуатации. Ведение контрольного листа планового ТО. Увеличение среднего времени между отказами и сокращение среднего времени ремонта.
4. Обеспечение качества	Создание бездефектного производства. Отслеживание и устранение неполадок оборудования и их причин. Использование качественных материальных и квалифицированных человеческих ресурсов.
5. Обучение	Повышение технической образованности персонала, привитие навыков межличностного общения. Обучение смежным специальностям. Ориентация сотрудников на достижение поставленных организацией целей. Регулярная оценка умений и навыков и их усовершенствование по мере необходимости.
6. Безопасность	Создание безопасных условий труда. Сокращение количества аварий и несчастных случаев на производстве. Следование рабочим стандартам
7. Офисный ТРМ	Улучшение координации между различными производственными функциями. Устранение перебоев в поставках. Сосредоточение на сокращении издержек. Применение системы 5S в офисе и на производстве.

### **Механизм расчета общей эффективности работы оборудования**

Показатель общей эффективности работы оборудования ОЕЕ (Overall Equipment Effectiveness) отталкивается не от номинальной

мощности оборудования и времени его работы, а оценивает эффективность с трех сторон:

- доступность: потери на остановки;
- производительность: потери в скорости;
- качество: потери в качестве (отходы, брак).

Рассчитывается ОЕЕ по следующей формуле:

$$ОЕЕ = \text{Доступность} \times \text{Производительность} \times \text{Качество}$$

Оценка общей эффективности оборудования включает несколько этапов:

1. Сбор данных (таблица 11,12,13).

Таблица 11. Время простоя и объем брака за первые 15 рабочих дней, смена А.

День	1	2	3	...	...	...	14	15
Простой (мин)								
Брак (т)								
Размер партии (т)								

Таблица 12. Время простоя и объем брака за первые 15 рабочих дней, смена В.

День	1	2	3	...	...	...	14	15
Простой (мин)								
Брак (т)								
Размер партии (т)								

Таблица 13. Общее время простоя и объем брака за первые 15 рабочих дней.

День	1	2	3	...	...	...	14	15	Всего
Простой (мин)									
Брак (т)									
Размер партии (т)									
Выработка (т)									

## 2. Расчет показателя – доступность.

Рассчитывая доступность как соотношение операционного времени и планируемого производственного времени, получаем:

$$A = OT / PPT$$

Доступность = Операционное время / Планируемое производственное время

## 3. Определение производительности.

Применив формулу расчета производительности, получим:

$$P = (ICT \times TP) / OT$$

*Производительность = (Идеальное время цикла x Выпуск продукции) / Операционное время*

## 4. Определяем качество.

Рассчитывая качество, как соотношение годной продукции к общему объему продукции, получаем:

$$Q = GP / TP$$

*Качество = Выпуск годной продукции / Выпуск продукции*

5. Рассчитываем показатель общей эффективности оборудования ОЕЕ.

По критериям World Class Manufacturing показатель ОЕЕ должен находиться на уровне не ниже 85%.

ОЕЕ=100% - совершенное производство;

ОЕЕ=85% - высокий стандарт для дискретных производителей;

ОЕЕ=60% - типичное значение для дискретных производителей;

ОЕЕ=40% - нередкий результат для дискретных производителей,

которые не применяют ТРМ и бережливое производство.

## Библиография

1. Аристов, О.В. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебник / О.В. Аристов. – М.: Инфра-М, 2016. - 224 с. - ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548909>
2. Вумек Джеймс П., Джонс Дэниел Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 650 с.
3. Вэйдер Майкл Томас Инструменты бережливого производства II. Карманное руководство по практике применения Lean Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2019. –160 с.
4. Джеффри Лайкер Дао Toyota. 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2018. –105 с.
5. Елохов, А.М. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.М.Елохов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 334 с. - ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=612323>
6. Кох, Ричард. Принцип 80/20 [пер. с англ.] – М., Эксмо, 2012. - 443 с.
7. Лапшин В. С. Основы бережливого производства: учеб. пособие / В.С. Лапшин, Л. А. Федоськина, Е. А. Ляманова, Д. В. Родин, Е. Е. Родина, И. В. Филиппова. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2011. –168 с.
8. Магер, В.Е. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Е. Магер. – М.: ИНФРА-М, 2018. - 176 с. - ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=917724>
9. Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства/ Тайити Оно; Пер. с англ.–М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2005. –192с.
10. Ротер Майк, Шук Джон Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности. Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2017. –144 с.

11. Соголашвили З.С., Часовских В.П., Воронов М.П. Статические методы управления качеством: история развития // Научное обозрение. Экономические науки. – 2016. – № 4. – С. 64-72; URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=833> (дата обращения: 14.12.2019).
12. Филиппов С., Турусов С., Волянский В., Эренбург М. Сломай стереотип! Производственная система Братского алюминиевого завода – М.: ИКСИ, 2010, 208 с.
13. 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.
14. VDI 2870 Blatt 2/Part 2 Lean production systems. List of methods.
15. ГОСТ Р ИСО 13053-2-2013. Статистические методы. Методология улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 2. Методы и приемы.
16. Основы бережливого производства. Учебно-методическое пособие. /С.А. Бибалова, Г.В. Карамушко, С.Г. Чефранов, В.А. Довгаль, З.Н. Шумахова. – Майкоп: Изд-во: «ИП Кучеренко В.О.», 2019. – 24 с.



Составители:

Бибалова Саида Аслановна,  
Довгаль Виталий Анатольевич,  
Задорожная Людмила Ивановна,  
Карамушко Галина Владимировна,  
Маськова Наталья Геннадьевна,  
Шумахова Зарема Нурбиевна,  
Чефранов Сергей Георгиевич

ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учебно-методические пособие

Подписано в печать 08.06.20. Формат бумаги 60x84/16. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. п.л. 3,1. Тираж 300. Заказ 019.

---

Отпечатано с готового оригинал-макета  
на участке оперативной полиграфии  
ИП Кучеренко В.О. 385008, г. Майкоп, ул. Пионерская, 403/33.  
Тел. для справок 8-928-470-36-87. E-mail: slv01.maykop.ru@gmail.com