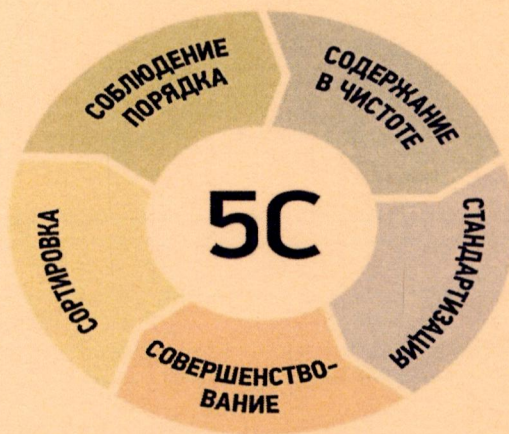


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе: **МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Профессор по учебной работе
Дата подписания: 02.09.2022 20:31:19
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

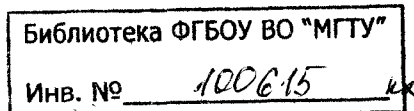
ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ



Майкоп - 2019

УДК 658.18(07)
ББК 65.9(2)30
О-75



Составители:

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

ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА. Учебно-методические
пособие. – Майкоп: Изд-во: «ИП Кучеренко В.О.», 2019. – 25 с.

Учебно-методическое пособие описывает основные положения 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 и направлений подготовки найдут в пособии полезный материал.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Определение понятия «Бережливое производство».....	4
Тема 2. Основная идея бережливого производства.	4
Тема 3. Потери: Муда – Мура – Мури.....	5
Тема 4. Основные принципы бережливого производства.....	6
Тема 5. Основные принципы бережливого производства по ГОСТ 56020	6
Тема 6. Ценности бережливого производства.	8
Тема 7. Инструменты бережливого производства	10
Тема 7.1. Диаграмма Парето.....	10
Тема 7.2. Система 5С.....	14
Тема 7.3. Стандартизированная работа	17
Тема 7.4. Картирование потока создания ценности.....	19
Тема 8. Эффективность бережливого производства.....	23
Тема 9. Развитие бережливого производства.	24
Библиография	25

Тема 1. Определение понятия «Бережливое производство»

Бережливое производство (lean production), или ЛИИ-подход – 1) про-рывный подход к менеджменту и управлению качеством, обеспечивающий долговременную конкурентоспособность без существенных капиталовложений (пионером этого подхода стала компания Toyota, которая благодаря его использованию достигла выдающихся результатов); 2) концепция менеджмента, основанная на неуклонном стремлении уменьшить время производственного цикла путем ликвидации потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на рынок (производство под заказ).

Бережливое производство – это американское название Производственной системы Toyota. Создатель бережливого производства Тайити Оно начал первые опыты оптимизации производства еще в 1950-х годах. В те послевоенные времена Япония лежала в руинах и стране нужны были новые автомобили. Но проблема была в том, что спрос был не настолько велик, чтобы оправдать закупку мощной производственной линии, на манер Ford. Нужно было много разных видов автомобилей (легковые, мало- и средне- тоннажные грузовики и пр.), но спрос на конкретный вид машины был невелик. Японцам пришлось учиться эффективно работать, создавая множество разных моделей в условиях невысокого спроса на каждую модель. Такую задачу до них не решал никто, так как эффективность понималась исключительно в терминах массового производства. Собственно, отсюда и родился термин lean, который за кружкой пива придумал Джон Крафчик, один из американских консультантов. Ведь как еще назвать систему, способную эффективно производить множество видов продукции при низких удельных затратах? Lean, то есть «бережливое».

Тема 2. Основная идея бережливого производства

Отправная точка бережливого производства - ценность для потребителя. С точки зрения конечного потребителя, товар (услуга) приобретает действительную ценность только в то время, когда происходит непосредственная обработка, изготовление тех элементов, которые потребителю нужны. Сердцем бережливого производства является процесс устранения потерь, которые японски называются странным для российского слуха словом «муда». Муда – это одно из японских слов, которое означает потери, отходы, то есть любую деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности. Например, потребителю совершенно не нужно чтобы готовый продукт или его детали лежали на складе. Тем не менее, в традиционной системе управления фирмой складские издержки, а также все расходы, связанные с переделками, браком, перекладываются на потребителя.

В соответствии с концепцией бережливого производства всю деятельность предприятия можно классифицировать так: операции и процессы, добавляющие ценность для клиента, и операции и процессы, не добавляющие ценности для клиента. Следовательно, всё, что не добавляет ценности для

потребителя, с точки зрения бережливого производства, классифицируется как потери, и должно быть устранено.

Тема 3. Потери: Муда – Мура – Мури

Бережливое производство концентрируется на организации потока создания ценности для потребителя. Это достигается путем систематического снижения всех форм потерь в процессе производства.

Муда – «потери» – все то, что затрачивает ресурсы, но не добавляет при этом ценности. Тайити Оно (1912—1990), отец-основатель производственной системы Toyota, прародительницы бережливого производства, будучи самым ярким борцом с потерями, выделил семь видов потерь:

1. Перепроизводство (производство изделий, которые никому не нужны; производство продукции в большем объеме, раньше или быстрее, чем это требуется на следующем этапе процесса);

2. Запасы (любое избыточное поступление продукции в производственный процесс, будь то сырье, полуфабрикат или готовый продукт);

3. Избыточная обработка (усилие, не добавляющее с точки зрения потребителя к изделию/услуге ценности);

4. Лишние движения (любое перемещение людей, инструмента или оборудования, которое не добавляет ценность конечному продукту или услуге);

5. Дефекты и брак (продукция, требующая проверки, сортировки, утилизации, понижения сортности, замены или ремонта);

6. Ожидание (перерывы в работе, связанные с ожиданием людей, материалов, оборудования или информации);

7. Транспортировка (транспортировка частей или материалов внутри предприятия).

Джеффри Лайкер, который наряду с Джимом Вумekom и Дэниелом Джонсом активно исследовал производственный опыт Toyota, указал в книге «Дао Toyota» [4] восьмой вид потерь:

8. Нереализованный творческий потенциал сотрудников. Потери времени, идей, навыков, возможностей совершенствования и приобретения опыта из-за невнимательного отношения к сотрудникам, которых вам некогда выслушать.

Чет Марчвински и Джон Шук указывают ещё два источника потерь – мури и мура, которые означают соответственно «перегрузку» и «неравномерность»:

Мура – неравномерность выполнения работы, например, колеблющийся график работ, вызванный не колебаниями спроса конечного потребителя, а скорее особенностями производственной системы, или неравномерный темп работы по выполнению операции, заставляющий операторов сначала спешить, а затем ждать. Во многих случаях менеджеры способны устранить неравномерность за счет выравнивания планирования и внимательного отношения к темпу работы.

Мури – перегрузка оборудования или операторов, возникающая при работе с большей скоростью или темпом и с большими усилиями в течение долгого периода времени – по сравнению с расчетной нагрузкой (проект, трудовые нормы).

Тема 4. Основные принципы бережливого производства

Джим Вумек и Дэниел Джонс в книге «Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания Вашей компании» [2] излагают суть бережливого производства в виде пяти принципов:

- определить ценность конкретного продукта;
- определить поток создания ценности для этого продукта;
- обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта;
- позволить потребителю вытягивать продукт;
- стремиться к совершенству.

Другие принципы:

- превосходное качество (сдача с первого предъявления, система ноль дефектов, обнаружение и решение проблем у истоков их возникновения);
- гибкость;
- установление долговременных отношений с заказчиком (путем деления рисков, затрат и информации);
- самоорганизация, эволюция, адаптация.

Часть этих принципов в адаптированном к российским условиям виде вошла в соответствующий ГОСТ и используется повсеместно в процессах внедрения бережливого производства в практику деятельности организаций и предприятий.

Тема 5. Основные принципы бережливого производства по ГОСТ 56020

Согласно ГОСТу 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» основные принципы бережливого производства это:

а) Стратегическая направленность

Применение концепции БП является осознанным стратегическим выбором высшего руководства организации, основывается на стратегических целях развития системы менеджмента и производственной системы.

б) Ориентация на создание ценности для потребителя

Понимание ценности, с точки зрения потребителя и других заинтересованных сторон, позволяет руководителям всех уровней правильно организовать деятельность организации. Любую деятельность следует рассматривать с позиции усиления ценности для потребителя (правило: «Думай как заказчик»).

в) Организация потока создания ценности для потребителя

Выстраивание всех процессов и операций в виде непрерывного потока создания ценности является универсальным способом повышения

эффективности деятельности организации. Повышению эффективности деятельности способствует организация цепочки создания ценности, включающей поставщиков всех уровней, а также потребителей продукции организации.

г) Постоянное улучшение

Целью постоянного улучшения (непрерывного совершенствования) всех аспектов деятельности организации является увеличение ценности для потребителя, улучшение потока создания ценности, сокращение потерь. Вовлечение и развитие персонала следует рассматривать как необходимое условие эффективной деятельности по постоянному улучшению, организованной на основе системы сбора, рассмотрения и реализации предложений от работников организации, поддерживаемой системой мотивации и обеспеченной необходимыми ресурсами. Следует проводить техническую экспертизу всех предложений с точки зрения их безопасности.

д) Вытягивание

Вытягивание - это такая организация процессов, при которой поставщик производит ровно столько, сколько требуется потребителю, и только тогда, когда требуется. Основа вытягивания - оперативный обмен информацией и долгосрочные партнерские отношения между потребителями и поставщиками.

е) Сокращение потерь

Деятельность по всестороннему сокращению/устранению потерь рассматривается как основа улучшения потока создания ценности и снижения затрат. Маржинальная прибыль организации определяется как разница между ценой продукции и себестоимостью. При этом цена продукции формируется рынком, а не организацией. Повышение маржинальной прибыли достигается посредством устранения/минимизации потерь, а также посредством создания дополнительной ценности для потребителя.

ж) Визуализация и прозрачность

Управление процессами организации осуществляется таким образом, чтобы все участники процесса могли проследить весь процесс создания ценности и имели необходимую информацию о нем. Это позволяет быстро обнаруживать несоответствия, обеспечивать выполнение стандартов, прозрачность ролей и ответственности работников.

и) Приоритетное обеспечение безопасности

Построение потоков создания ценности для потребителя и сокращение потерь следует рассматривать совместно с рисками возникновения опасных ситуаций. Приоритет при принятии решений отдается гарантированному уровню безопасности. Увеличение скорости потока и сокращение потерь не должны приводить к снижению требуемого уровня технической, экономической, социальной, экологической и других видов безопасности.

к) Построение корпоративной культуры на основе уважения к человеку

Каждый работник способен внести свой вклад в достижение целей организации. Уважение к работнику, его достоинству, компетентности, ответственности, творчеству позволяет раскрыть и использовать в полной мере его талант, интеллектуальные и творческие способности для развития

организации и должно стать основой ее корпоративной культуры. Корпоративная культура должна поддерживать в работниках стремление к постоянному улучшению.

л) Встроенное качество

Необходимый уровень качества продукции должен быть на всех этапах ее жизненного цикла. Встроенное качество в основном обеспечивается на этапах проектирования продукции и процессов, через взаимное увязывание/стыковку всех видов деятельности и достигается за счет поиска и устранения потенциальных причин несоответствий при помощи определенных методов их предупреждения, включая статистические, а также принципа "не принимай, не делай, не передавай "брак". [4]

Применение принципа встроенного качества позволяет снизить потребность в массовых дополнительных проверках и инспекциях как способах достижения требуемого качества.

м) Принятие решений, основанных на фактах

Для принятия верных и своевременных управленческих решений все события и проблемы следует регистрировать и рассматривать на месте их возникновения (правила: "иди и смотри", "видеть своими глазами"). Регистрация событий позволяет представить их в виде фактов, к которым можно апеллировать. Их дальнейшая обработка и анализ позволяют принимать обоснованные управленческие решения, направленные на устранение и предупреждение проблем.

н) Установление долговременных отношений с поставщиками

Долговременные отношения с поставщиками следует рассматривать как условие постоянного улучшения и сокращения потерь в цепи поставок. Для этого необходимо обеспечить разделение рисков, затрат, прибыли, обмен информацией и знаниями между поставщиками и потребителями всех уровней.

п) Соблюдение стандартов

Неукоснительное соблюдение положений стандартов, регламентов, инструкций и других обязательных документов является необходимым условием функционирования и постоянного улучшения процессов организации. При выявлении недостатков и/или возможностей их улучшения работники должны следовать указаниям, изложенным в действующих документах до принятия изменений в установленном порядке.

Тема 6. Ценности бережливого производства

Философия БП предполагает высокий уровень самоорганизации, менеджмент, опирающийся на корпоративную культуру, что придает большое значение ценностям, которые организация определяет, поддерживает и развивает. Ценности БП представлены как организационная основа концепции, на которую опираются принципы БП.

Следует различать ценность с точки зрения потребителя, выраженную через полезность, и ценности организационные, установленные и

сформулированные для организации, ее собственников, менеджеров и работников.

Основными организационными ценностями бережливого производства являются:

а) Безопасность

Жизнь и здоровье работников компании, потребителей воспринимается как приоритетная ценность. Безопасность следует рассматривать с точки зрения персонала, продукции, процессов организации.

б) Ценность для потребителя (в том числе качество продукции, процессов, систем)

Организация должна рассматривать свою деятельность как выявление требований потребителей и создание ценности для них. Своевременное выявление изменения потребностей с целью повышения удовлетворенности потребителей, создание ценности, за которую готов платить потребитель, - необходимые условия существования и устойчивого успеха организации.

в) Клиентоориентированность (в том числе гибкость, адаптивность)

Организации следует изучать потребности своих потребителей, своевременно выявляя изменение потребностей потребителей и формируя новых потребителей.

г) Сокращение потерь

При реализации процессов в организации неизбежны затраты, часть из которых не является мотивированной и относится к потерям. Устранение всех видов потерь следует рассматривать как необходимое условие конкурентоспособности. Выявление потерь и их устранение возможны в том случае, если в эту деятельность вовлечен весь персонал. Руководству организации следует формулировать такую установку, согласно которой потери являются опасными для ведения бизнеса, поэтому их сокращение воспринимается работниками как насущная необходимость для стабильного существования организации.

д) Время

Время - это основной невозпроизводимый ресурс организации. Избыточное время, затрачиваемое на выполнение работ, оборачивается потерями, уменьшая способность организации реагировать на изменение требований и предпочтений потребителей.

е) Уважение к человеку

Человеческий ресурс рассматривается как основной источник создания ценности для потребителя. Никакая технология не может обеспечить успех у потребителя - это делают люди, используя технологии, которые вносят существенный вклад как в обеспечение соответствия процессов, так и в их улучшение. Организация затрачивает огромные средства на подготовку квалифицированных работников. В организации должна быть атмосфера, в которой работники получают признание своей компетенции, достижений и успехов.

Тема 7. 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.

Тема 7.1. 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 1).

Таблица 1. 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 2).

Таблица 2. 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).

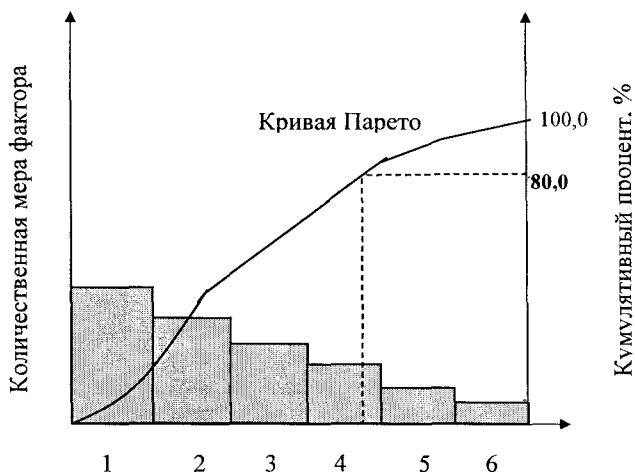
Этап 6. В отношении построения и использования диаграммы Парето можно порекомендовать следующее:

- 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.



1-6 Исследуемые факторы

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 предостаточно. 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 порождать 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 7.2. 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.

<i>Что подлежит сортировке</i>	<i>Места, требующие особого внимания</i>	<i>Основные действия</i>
- 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).

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»).

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, оргтехники, 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 7.3. 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 7.4. Картирование потока создания ценности

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

При картировании выполняются следующие этапы:

- выбор продукта (продуктового семейства) для построения карты
- систему 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
- следующие шаги (карты идеального и будущего состояний)

Карта потока создания ценности (VSM) – это представление движения потока материалов от поставщика к потребителю через вашу организацию, так же, как и потока информации. 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, вместо того, чтобы отдать всю информацию эксперту и ждать, когда он вернётся с готовым результатом.

Пошаговое руководство по построению карты потока создания ценности

1. Выберите продукт или семейство продуктов

Во-первых, вы должны решить, карту какого именно потока вы хотите построить, и в компании, которая выпускает разнообразную продукцию, нужно выполнить немного подготовительной работы, чтобы определить, для какого продукта или семейства продуктов вы будете строить карту. Мы можем принять решение построить карту для продуктов, которые имеют максимальный объем производства или дают наибольший доход, или можно посмотреть на ассортимент продукции со стратегической точки зрения, чтобы понять, с чем нам придется больше всего работать в будущем, или мы можем руководствоваться желаниями наших потребителей.

Если у нас есть обширный ассортимент продукции, мы можем пожелать начать с анализа продуктовых семейств, это простой обзор наших продуктов и

того, через какие процессы они проходят. Не обязательно анализировать весь ассортимент, для того, чтобы решить, какие продукты анализировать, используйте принцип Парето (для объема производства в штуках, в деньгах, или и в том и в другом). Этот анализ может помочь нам сгруппировать вместе продукты, которые движутся по нашим процессам по одним маршрутам. Затем мы можем сконцентрировать нашу карту потока создания ценности либо на отдельном продукте, либо на семействе продуктов, которые проходят по одному и тому же маршруту.

2. Система обозначений карты потока создания ценности

На рисунке показаны наиболее часто используемые символы карты потока создания ценности и то, что они означают. Не нужно использовать именно эти конкретные символы. Если у вас есть символы, которые больше подходят для ваших процессов и более понятны, тогда используйте их.

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. Позывает направление потока, взаимосвязь отдельных элементов процесса.
3. Связь операции с созданием / изменением / использованием документа («выход»)		Используется для обозначения связи операции с созданием / изменением документа. Стрелка, направленная в «редакцию документа» (п.4), означает «выход»; стрелка, направленная в «контрацию 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 решенных проблем. Цвет – Зеленый/голубой. Цифрой обозначается порядковый номер.

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 того, как вы установили границы вашего процесса, вам нужно определить этапы вашего процесса для вашей карты. Некоторые рекомендуют

пройти по процессу от потребителя назад к поставщику, или предлагают какой-то другой способ, но, откровенно говоря, не так важно, каким образом вы это сделаете.

Этапы процесса — это различные операции, которые выполняются над продуктом, которые обычно протекают в одном месте и имеют одну точку входа для сырья и одну точку выхода для готового полуфабриката или продукта. Мы не разбиваем каждую операцию на отдельные задачи, есть другие методики описания процессов, такие как построение схемы потока, которые лучше 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. Нам нужно добавить на карту сведения о том, как клиент заказывает продукт, частоту и способ передачи информации, и как мы транслируем это дальше нашим поставщикам. Мы также добавляем сведения о том, как мы затем передаем сведения о требованиях нашим процессам, чтобы гарантировать, что мы произведём именно то, что нужно клиенту.

6. Сбор данных о процессе

Теперь нам нужно немного подумать и поработать, добиться того, чтобы команда собрала данные о производительности каждого этапа процесса. Вот типичные данные, которые обычно собирают:

- запасы
- время цикла (сколько нужно времени чтобы сделать одно издание / один продукт
- 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

Выберите значимые для вашего процесса измерения и запишите реальные данные на рабочих местах, постарайтесь избежать «исторических» данных везде, где это возможно, соберите данные самостоятельно. Если вы используете данные о временных периодах и другие данные из «системы», чтобы сэкономить своё время, выделите эти данные и добейтесь того, чтобы вернуться и подтвердить эти сведения во время выполнения работ. Запишите эти данные в «блок данных» на вашей карте потока создания ценности.

7. Запасы

Запасы и перепроизводство — два самых больших из семи видов потерь, и они возникают тогда, когда у нас есть проблемы в нашем производственном процессе. Мы используем избыточные запасы для того, чтобы подстраховаться

себя от проблем, возникающих внутри процесса, так что нужно внимательно отнестись к сбору данных о запасах. Когда вы тщательно пересчитываете запасы для заполнения вашей карты, нет ничего удивительного в том, что вы найдёте паллеты с запасами в странных местах из-за предшествующих проблем или непредвиденных обстоятельств.

8. Шкала времени

Мы заполняем шкалу времени для того, чтобы получить информацию об общей продолжительности процесса и оборачиваемости запасов в процессе; мы используем запасы между каждой парой этапов и суточный спрос для того, чтобы рассчитать количество дней запасов и указать эти данные в верхней части шкалы времени, это позволит нам посчитать общее время выполнения заказа. Затем времена цикла для единичного изделия (продукта) по каждому этапу указывается в нижней части шкалы времени, а все их можно будет сложить для того, чтобы посчитать время обработки.

В этот момент 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 нашей системе.

Это даст нам полную карту текущего состояния потока создания ценности. Теперь можно будет начать настоящую работу.

9. Множественные поставщики и потребители на карте потока создания ценности

Построенная выше карта потока создания ценности — это исключительно учебный пример карты с одним клиентом и одним поставщиком. Гораздо чаще мы имеем дело с множеством поставщиков и клиентов, и может потребоваться нарисовать больше одного контрагента. В этом случае процесс остается тем же самым, но когда вы рассчитываете время по шкале времени, используйте самый худший из вариантов запасов. Если у вас много поставщиков, имеет смысл сконцентрироваться на наиболее важных поставщиках и сгруппировать их в схожие группы, например, «крепёж».

Скорее всего вы сможете все же изображать множество клиентов как одного, либо, если это нужно, как группы 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 нашем процессе, в одном документе вы можете 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, но что нам на самом деле нужно — так это видение того состояния, к которому мы хотим прийти, чтобы мы могли сфокусировать наши усилия на достижении согласованного «идеального состояния». Ведомая экспертом 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. Это идеальное состояние станет, скорее, единичной ячейкой, в отличие от изолированных друг от друга функциональных подразделений в разных частях завода с ежедневной (а может и чаще) поставкой клиенту и от поставщика. Для того, чтобы исключить необходимость в планировании и составлении расписания работ, можно использовать канбаны, а также стоит рассмотреть и многие другие идеи.

Как только вы сформировали идеальное состояние, вы можете начать планировать достижение вашего общего видения того, каким должен стать процесс. Простейшим способом того, как это сделать, будет план из серии улучшений, каждое из которых будет занимать 2-3 месяца, и вы можете использовать вашу карту потока создания ценности для того, чтобы рассказать о том, что вы хотите сделать. Используйте символ кайдзен-улучшений на карте вашего текущего состояния, чтобы выделить зоны, которые вы хотите улучшить, к примеру, сократить время наладки на финальном тестировании с 20 минут до 5 минут, ваше стремление к реализации задуманных улучшений станет будущим состоянием карты потока создания ценности. Вам может потребоваться несколько итераций карты будущего состояния перед тем, как вы наконец достигните вашего идеального состояния.

Тема 8. Эффективность бережливого производства

ЛИН-подход позволяет лучше удовлетворять потребности клиентов, при этом используя меньше ресурсов, на меньших площадях, с меньшим количеством оборудования, затрачивая меньше человеческих усилий, за меньшее время.

Фирмы, вставшие на путь бережливого производства, способны примерно вдвое увеличить производительность и ускорить время выпуска, в два раза сократить производственные площади, в два раза уменьшить запасы - практически без финансовых затрат.

Не всегда, но часто не надо закупать новое дорогостоящее оборудование, не надо переходить на новые материалы и технологии, не надо компьютеризировать производство и внедрять дорогостоящие ERP-системы и т.д. Надо всего лишь изменить культуру управления предприятием, систему взаимоотношений между различными уровнями и подразделениями

предприятия, систему ценностной ориентации сотрудников и их взаимоотношения.

Таким образом, использование принципов бережливого производства может дать значительные эффекты. Профессор О.С. Виханский утверждает, что применение инструментов и методов бережливого производства позволяет добиться значительного повышения эффективности деятельности предприятия, производительности труда, улучшения качества выпускаемой продукции и роста конкурентоспособности без значительных капитальных вложений.

Тема 9. Развитие бережливого производств

Отцом-основателем бережливого производства считается Тайити Оно, начавший работу в Toyota Motor Corporation в 1943 году, интегрируя лучший мировой опыт. В середине 1950-х годов он начал выстраивать особую систему организации производства, названную Производственная система Toyota или Toyota Production System (TPS). Система Toyota стала известна в западной интерпретации как Lean production, Lean manufacturing, Lean. Значительный вклад в развитие теории бережливого производства внес соратник и помощник Тайити Оно — Сигео Синго, создавший в числе прочего метод SMED. Идеи бережливого производства были высказаны ещё Генри Фордом, но они не были восприняты бизнесом, поскольку значительно опережали время.

Сначала концепцию бережливого производства применяли в отраслях с дискретным производством, прежде всего в автомобилестроении. Затем концепция была адаптирована к условиям непрерывного производства, а потом в торговле, сфере услуг, коммунальном хозяйстве, здравоохранении, вооружённых силах и государственном секторе.

Постепенно бережливое производство вышло за рамки предприятия. Теперь при помощи бережливого производства оптимизируют сферу услуг и процесс общения потребителя и поставщика, процесс доставки и обслуживания продукции.

Бережливое производство (lean production, lean manufacturing) представляет собой концепцию управления производственным предприятием, основанную на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь. За счёт развёртывания на предприятии Lean -системы (системы бережливого производства) возможна практическая реализация инновационного подхода к повышению производительности труда. По сути, Lean-концепция – это определённая система взглядов на организацию производства, своего рода производственная парадигма, позволяющая реализовать ряд инновационных инженерных методологий повышения эффективности производства (в том числе и производительности труда) и создать условия для преобразования и формирования корпоративной культуры, базирующейся на всеобщем участии персонала в процессе непрерывного совершенствования деятельности компании.

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 Пабlishер, 2018. – 650 с.
3. Вэйдер Майкл Томас Инструменты бережливого производства П. Карманное руководство по практике применения Lean Пер. с англ. – М. : Альпина Пабlishер, 2019. –160 с.
4. Джеффри Лайкер Дао Toyota. 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. Пер. с англ. – М.: Альпина Пабlishер, 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 Пабlishер, 2017. –144 с.
11. Соколашвили 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).

50²

Составители:

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

ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учебно-методические пособие

Подписано в печать 30.11.19. Формат бумаги 60x84/16. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. п.л. 16,8. Тираж 700. Заказ 052.

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