

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления

(наименование института полностью)

38.03.02 Менеджмент

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Логистика и управление цепями поставок

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Повышение эффективности деятельности предприятия за счет внедрения
инструментов бережливого производства (на примере ООО СКТБ «Пластик»)

Обучающийся

Е.А. Бурдинский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент, О.М. Сярова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил: Е.А. Бурдинский.

Тема работы: «Повышение эффективности деятельности предприятия за счет внедрения инструментов бережливого производства (на примере ООО СКТБ «Пластик»)».

Цель бакалаврской работы – разработать рекомендации по повышению эффективности деятельности предприятия ООО СКТБ «Пластик» за счет внедрения инструментов бережливого производства.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические основы внедрения инструментов бережливого производства на предприятии;
- охарактеризовать и оценить эффективность деятельность предприятия ООО СКТБ «Пластик»;
- разработать повышению эффективности деятельности предприятия ООО СКТБ «Пластик» за счет внедрения инструментов бережливого производства и оценить их эффективность.

Объект исследования – деятельность предприятия ООО СКТБ «Пластик».

Предмет исследования – инструменты бережливого производства.

Практическая значимость работы заключается в том, что проведенный анализ производственной программы ООО СКТБ «Пластик» и разработанные рекомендации по ее эффективности важны для совершенствования производственной системы.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех глав основного текста, заключения, списка используемой литературы и используемых источников.

Содержание

Введение.....	4
1 Теоретические аспекты повышения эффективности деятельности предприятия на основе внедрения инструментов бережливого производства	6
1.1 Сущность концепции бережливого производства.....	6
1.2 Основные инструменты бережливого производства	12
2 Анализ эффективности деятельности сборочного производства предприятия ООО СКТБ «Пластик».....	23
2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия.....	23
2.2 Анализ эффективности деятельности производства ООО СКТБ «Пластик».....	30
ГОСТ 24297-2013	33
3 Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности сборочного производства ООО СКТБ «Пластик» на основе внедрения инструментов бережливого производства.....	50
3.1 Внедрение инструментов бережливого производства в деятельность сборочного производства	50
3.2 Оценка эффективности предлагаемых мероприятий	67
Заключение	72
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Функциональная схема руководства и управления качеством продукции ООО «СКТБ Пластик»	78
Приложение Б Декомпозиция процесса производства продукции ООО «СКТБ Пластик».....	79
Приложение В Схема процесса освоения системы «ТРМ» в ООО «СКТБ Пластик».....	80
Приложение Г Форма расчета общей эффективности оборудования	84
Приложение Д Блок-схема процесса входного контроля продукции	85

Введение

На сегодняшний день проблема повышения качества и безопасности продукции на предприятиях по производству пищевой продукции становится все более актуальной. С помощью принятия различного ряда законодательных и нормативных актов, в области повышения качества на производстве, руководство предприятия предпринимает действия для их исполнения, с уменьшением затрат на их внедрение, сохранением и увеличением ассортимента производимой продукции, для удовлетворения требований потребителей.

Повышение конкурентоспособности предприятия зависит от нескольких факторов. Это адаптация производства к современным условиям, повышение качества продукции, при этом снижение затрат и оптимизация применяемых технологий. Данная проблема решается путем применения инновационного подхода – разработка и внедрение системы бережливого производства [30].

Многие компании используют концепцию бережливого производства, целью которой является ограничение отходов и стремление к бесперебойной работе производства. Эта система поощряет сотрудников к созданию качественной продукции и совершенствованию производственных процессов организации, а также стремится к максимальной ценности и минимальным потерям [2].

Актуальность данного исследования заключается в том, что бережливое производство — это новый подход к управлению бизнесом. Используя методы и инструменты бережливого производства, отечественные предприятия могут повысить свою конкурентоспособность и достичь небывалых высот в условиях современного рынка. Кроме того, для российских компаний важно соответствовать международным критериям качества, а также сокращать свои издержки.

Цель бакалаврской работы – разработать рекомендации по повышению эффективности деятельности предприятия ООО СКТБ «Пластик» за счет внедрения инструментов бережливого производства.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические основы внедрения инструментов бережливого производства на предприятии;
- охарактеризовать и оценить эффективность деятельности предприятия ООО СКТБ «Пластик»;
- разработать повышению эффективности деятельности предприятия ООО СКТБ «Пластик» за счет внедрения инструментов бережливого производства и оценить их эффективность.

Объект исследования – деятельность предприятия ООО СКТБ «Пластик».

Предмет исследования – инструменты бережливого производства.

При выполнении работы были использованы следующие методы исследования: наблюдение, анализ, синтез, процессный подход и методы бережливого производства.

Теоретической базой исследования послужили нормативно-правовые акты и документы, учебники и учебные пособия российских ученых, периодические издания, российские и зарубежные статьи, интернет-ресурсы.

Практическая значимость работы заключается в том, что проведенный анализ производственной программы ООО СКТБ «Пластик» и разработанные рекомендации по ее эффективности важны для совершенствования производственной системы.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех глав основного текста, заключения, списка используемой литературы и используемых источников.

1 Теоретические аспекты повышения эффективности деятельности предприятия на основе внедрения инструментов бережливого производства

1.1 Сущность концепции бережливого производства

В современном мире, в условиях постоянных изменений, требований и ожиданий потребителей, организации вынуждены искать все более эффективные методы улучшения и адаптации.

Поэтому «концепция и философия бережливого производства (lean production) позволяет не только быстро и гибко реагировать на изменения внешней среды, но и постоянно повышать удовлетворенность потребителей, производить продукцию и оказывать услуги с минимальными потерями времени и затрат при неизменном качестве, улучшать результативность и эффективность процессов, упростить организационную структуру» [4].

«История бережливого производства началась в конце 1940-х годов, когда Toyota заложила основы бережливого производства. Их целью было сокращение процессов, которые не добавляли ценности конечному продукту. При этом лидерам удалось добиться значительных улучшений с точки зрения производительности, эффективности, времени цикла и рентабельности» [9].

Благодаря этому значительному влиянию «бережливое производство распространилось на многие отрасли и превратилось в 5 основных принципов бережливого управления, изложенных Институтом бережливого управления. Данные принципы включают в себя определение ценности, картирование потока создания ценности, организация непрерывного рабочего процесса, использование системы вытягивания и стремление к постоянному совершенству» [28].

«Бережливое производство является методом управления организации, ориентированная на создание ценности для потребителя, путем вовлечения в процесс улучшения каждого сотрудника, формирования непрерывного потока

создания ценности с охватом всех процессов предприятия и стремлению к минимизации всех видов потерь. Концепция бережливого производства охватывает все процессы организации» [27].

На рисунке 1 представлено основное содержание концепции бережливого производства.



Рисунок 1 – Основное содержание концепции бережливого производства [20]

Для полноценной реализации концепции бережливого производства необходимо «разработать, следовать и улучшать соответствующую систему менеджмента бережливого производства и внедрять ее как целостную часть общей системы менеджмента производства» [24].

«Система менеджмента бережливого производства является управляющей системой по отношению к производственной системе, обеспечивая согласование потоков создания ценности с потоками заказов потребителей и постоянное улучшение возможностей и гибкости производственной системы» [6].

Бережливое производство можно представить в виде «системы управления с философией постоянного улучшения всех процессов, активного обмена информацией, снижения потерь, командной работой и вовлечением каждого участника, абсолютной концентрацией на нуждах заинтересованного лица и рационального распределения ресурсов» [16].

Бережливое производство фокусируется на устранении потерь в производственной системе. Учитываются многие виды потерь, в том числе отходы чрезмерного человеческого движения, и направлен на интеграцию каждого этапа производства в целостный, эффективный процесс, который снижает затраты и увеличивает общий доход.

В рамках системы бережливого производства выделяются семь видов потерь (рисунок 2).



Рисунок 2 – Семь видов потерь [1]

Перепроизводство является самым серьезным из видов потерь, может вызвать все другие виды потерь и привести к избыточным запасам. Хранение слишком большого количества продукта, который не используется, влечет за собой очевидные издержки: хранение, потраченные впустую материалы и затратами на учет, связанные с бесполезными запасами.

Излишние запасы относятся к потерям, произведенными необработанными запасами. Сюда входят «отходы хранения, потери капитала, связанные с необработанной продукцией, потери транспортировки продукции, контейнеры, используемые для хранения продукции, освещение складских помещений и т. д.» [21]. Более того, наличие избыточного инвентаря может скрыть первоначальные потери.

Лишние движения — это любое движение, совершаемое человеком или машиной, которое можно было бы свести к минимуму. Движение может относиться к чему угодно, от рабочего, наклоняющегося, чтобы поднять что-то в фабричном цеху, до дополнительного износа машин, что приводит к амортизации деталей, которые необходимо заменить.

«Дефекты, или брак, относятся к продукту, отклоняющемуся от стандартов его конструкции или от ожиданий клиента. Дефектные продукты должны быть заменены, они требуют бумажной волокиты и человеческого труда для ее обработки. Ресурсы, вложенные в дефектный продукт, тратятся впустую, потому что продукт не используется. Более того, дефектный продукт подразумевает потери на других уровнях, которые могли с самого начала привести к нему. Создание более эффективной производственной системы уменьшает дефекты и увеличивает ресурсы, необходимые для их устранения» [18].

Чрезмерная обработка относится к любому производственному процессу, в котором нет необходимости. Рисование области, которая никогда не будет видна, или добавление функций, которые не будут использоваться, являются примерами чрезмерной обработки. По сути, это относится к добавлению большей ценности, чем требуется потребителю.

Ожидание относится к потере времени из-за замедления или остановки производства на одном этапе производственной цепочки, когда предыдущий этап завершен. Необходимо нанять других сотрудников, чтобы помочь, или рабочий процесс должен быть лучше скоординирован или запланирован, чтобы компенсировать это потерянное время.

«Транспортировка сама по себе не добавляет ценности продукту, поэтому минимизация этих затрат имеет важное значение. Это означает расположение одного завода ближе к другому в производственной цепочке или минимизацию транспортных расходов с использованием более эффективных методов. Ресурсы и время используются для обработки материалов, найма персонала для управления транспортом, обучения, соблюдения мер предосторожности и использования дополнительного пространства. Транспорт также может привести к напрасному ожиданию, поскольку одна часть производственной цепочки должна ждать прибытия материала» [13].

Чрезвычайно важной формой потерь также является неиспользованный человеческий потенциал. Эта форма потерь приводит к всевозможным упущенным возможностям (например, к потере мотивации, творческого потенциала и идей).

Внедрять концепцию и методы бережливого производства важно обдуманно и постепенно. Необходимо начать с точного определения ценности каждого создаваемого продукта. Затем картирование потока создания ценности. Большое значение имеет разбор созданной карты и определение слабых мест организации.

Следующий этап — дать потребителю вытягивать продукт, то есть объем производства должен определяться исключительно уровнем потребительского спроса. Важно точно определить уровень потребности, который существует у потребителя сейчас и обеспечить полную удовлетворенность без перепроизводства или дефицита товара [19].

Для многих компаний переход на бережливое производство требует радикальных изменений в корпоративной культуре. Самым главным фактором является постоянное совершенствование, даже через небольшие улучшения.

Отправной точкой для создания бережливого производства является определение ценности. Это поможет организации понять в чем заинтересованы потребители, а также устранить потери производственного процесса. «Чтобы эффективно внедрить бережливое производство в компании, необходимо следовать основным принципам этого метода» [8].

Основные организационные ценности представлены на рисунке 3.

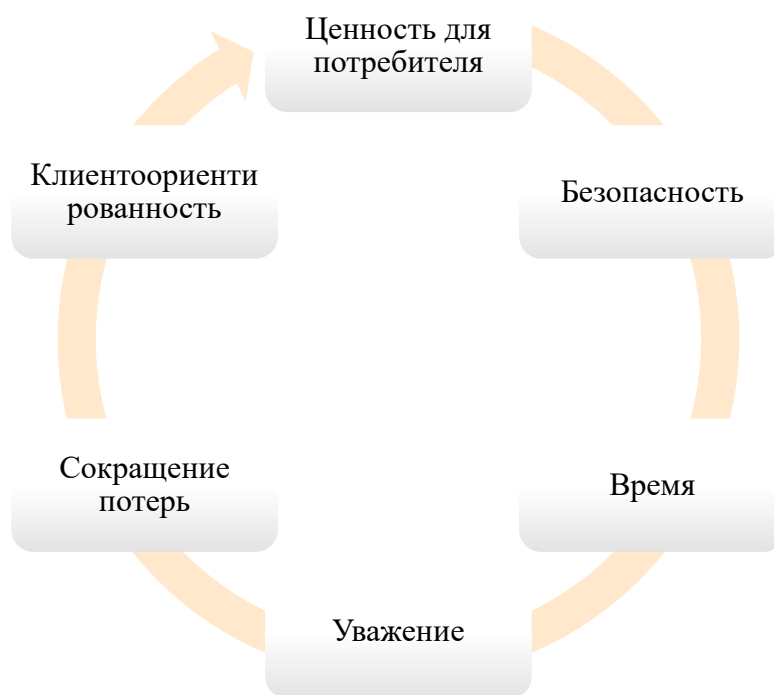


Рисунок 3 – Основные организационные ценности бережливого производства [3]

Ценности также могут быть направлены на иные нормы, идеалы, табу и запреты, сформулированные целями и духом организации.

Таким образом, в настоящее время «Бережливое производство» является одним из наиболее мощных современных инструментов повышения эффективности работы предприятия. Использование методов этой концепции

позволяет предприятиям без больших затрат сократить непроизводственные издержки, повысить скорость бизнес-процессов, качество услуг и продукции. Выявление и устранение потерь, а также предотвращение их в будущем — вот основная цель данного подхода.

1.2 Основные инструменты бережливого производства

Чтобы следовать принципам бережливого производства в управлении организации, используют особые инструменты бережливого производства. Это ряд правил и методов, которые были признаны эффективными во многих компаниях мира. Некоторые инструменты концепции переросли в самостоятельные управленческие методики.

Основные инструменты бережливого производства представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Основные инструменты бережливого производства [7]

Было бы невозможно правильно описать бережливое производство, которое не учитывало бы важность 5S для организации, стандартизации и постоянного улучшения.

В систему 5S включены составляющие:

- сортировка: означает отделять нужные вещи от ненужных и отбрасывать последние;
- соблюдение порядка: заключается в том, чтобы упорядочить предметы, которые необходимы, в аккуратной и простой в использовании манере и в последовательности использования или потребления;
- содержание в чистоте: означает не только подметать рабочую зону или чистить оборудование, но и содержать рабочую зону в чистоте и проверять все отклонения;
- стандартизация: создание правил, необходимых инструкций и других регламентов для поддержания порядка;
- совершенствование: заключается в поддержании первых четырех S, и иногда его называют дисциплиной или самодисциплиной [11].

Визуализация, как еще один инструмент бережливого производства, делает состояние производственных процессов легко доступными и понятными для всех.

Визуальные индикаторы, дисплеи и элементы управления, используемые на всех производственных предприятиях, влияют на улучшение передачи информации.

«TPM, или всеобщий уход за оборудованием, создает общую ответственность за оборудование, что способствует более активному участию рабочих цехов. В правильной среде это может быть очень эффективным для повышения производительности (увеличение времени безотказной работы, сокращение времени цикла и устранение дефектов)» [1].

SMED (сокращение времени переналадки) обеспечивает производство меньшими партиями, сокращает запасы и повышает оперативность реагирования на потребности клиентов [22].

«Сокращение времени настройки (переналадки) до менее чем 10 минут. Метод включает в себя преобразование шагов установки во внешние, упрощение внутренней настройки, избавление от ненужных операций и создание стандартных рабочих инструкций» [25].

«Канбан, или система вытягивания, метод регулирования потока товаров как внутри организации, так и с внешними поставщиками и покупателями. Основан на автоматическом пополнении через сигнальные карточки, указывающие, когда нужно больше товара» [5].

Стабильный рабочий процесс позволяет работникам выполнять свои задачи намного быстрее и с меньшими усилиями. Однако для обеспечения этой стабильности необходимо позаботиться о создании системы вытягивания в рамках методологии бережливого производства.

Вытягивающая система — это особый метод бережливого производства, который уменьшает потери и перепроизводство любого производственного процесса. Это гарантирует, что новая работа начинается только в том случае, если на нее есть спрос, что обеспечивает преимущество минимизации расходов и оптимизации затрат на хранение [26].

Таким образом, мощность ресурсов оптимизируется: они используются только тогда, когда есть реальная и конкретная потребность.

VSM (картирование потока создания ценности) – «инструмент, используемый для визуального отображения потока производства. Показывает текущее и будущее состояние процессов таким образом, чтобы выявить возможности для улучшения» [24].

«Картирование потока создания ценности относится к процессу визуализации рабочего процесса компании, включая все действия работников, которые вносят свой вклад в процесс создания и доставки конечного продукта потребителю» [17].

«Картирование потока создания ценности помогает компаниям понять, какие процессы возглавляют команды, и определить людей, ответственных за измерение, оценку и улучшение процесса. Это представление помогает организациям определить, какие части системы не приносят пользы рабочему процессу» [15].

В бережливом производстве стремятся «увеличить скорость потока ценности, обеспечить его непрерывность, равномерность и устранить потери. Основными характеристиками ценности рассматриваются характеристики качества, безопасности, а также стоимостные характеристики продукции/услуги» [12].

Поскольку на рынке имеется выбор товаров и услуг, потребители становятся все более требовательными, и их все труднее убедить в том, что компания предоставит им ту ценность и тот продукт, который они ищут.

В бережливом производстве есть способ опередить конкурентов, визуализируя и «улучшая поток создания ценности, который организация предоставляет своим потребителям» [14].

Поток создания ценности (value stream) – это «все действия, как создающие, так и не создающие ценность, которые позволяют продукции пройти все процессы от разработки концепции до запуска в производство и от принятия заказа до доставки потребителю» [10].

Поток создания ценности является инструментом повышения эффективности рабочего места, предназначенный для объединения этапов обработки материалов с потоком информации, а также с другими важными связанными данными. Поток помогает организациям создать надежный план внедрения, который позволит максимально использовать имеющиеся ресурсы и поможет обеспечить эффективное использование материалов и времени.

Частой целью создания потока ценности является устранение потерь, но также его можно рассматривать с точки зрения добавления ценности. Устранение потерь — это средство для создания ценности, такой как более

низкая цена или более качественный товар. Ценность – это то, за что потребитель готов платить.

«Картирование потока создания ценности — это метод управления бережливым производством, который позволяет визуализировать, анализировать и улучшать все этапы процесса доставки продукта» [20].

«Построение карты потока создания ценности позволяет увидеть и понять информационные и материальные потоки в ходе создания ценности. Организации необходимо проследить производственную цепочку создания продукции от потребителя до поставщика и аккуратно изобразить каждый процесс потока. Затем, задав себе ключевые вопросы, нарисовать карту будущего состояния, то есть то, каким должен быть поток создания ценности» [21].

Создание карты потока делится на три блока. Создание блок-схемы производства, всех бизнес-процессов, начиная с закупки сырья и заканчивая отгрузкой готовой продукции. Если помимо основных процессов есть и вспомогательные, они наносятся под основными блоками. Таким образом основные процессы отделяются от дополнительных.

В потоке стрелками указывается поступающая информация на данном этапе производства. Учитывается как формальный, так и неформальный обмен данными [23].

Создание временного промежутка – это линии, которые рисуются под основными процессами, демонстрирующие продолжительность производственного цикла и время ожидания.

Анализ потока создания ценности необходимо провести, используя следующие этапы:

- определить продукт или семейство продуктов, которые необходимо изучить и улучшить. Обычно организация собирает команду персонала для составления карты и анализа, в зависимости от масштаба инициативы. При отсутствии опыта команде потребуются обучение работе с картой потока;

- заручиться поддержкой руководства компании для проекта картирования потока создания ценности, учитывая потенциальные затраты;
- определить проблему потока создания ценности для выбранного продукта с точки зрения потребителя. Для этого можно использовать анализ основных причин. Важно убедиться, что проблемы потребителей поняты, поскольку именно они определяют ценность;
- определить пределы или области действия карты. Например, если компания занимается бережливым производством, переходит ли она от сырья к конечному продукту, доставляемому покупателю;
- пройти этапы процесса и потока информации, необходимые для выпуска продукта или услуги. Данный этап можно выполнять несколько раз, чтобы собрать больше информации и заполнить пробелы;
- определить этапы процесса, не выходя за границы действия карты. В бережливом производстве все этапы могут выполняться в одном месте, где запасы поступают и уходят. Организация должна изучить рабочие действия и информационные потоки, которые создают или не создают потребительскую ценность. Цель состоит в том, чтобы задокументировать каждый значительный шаг, необходимый для создания ценности продукта;
- собрать данные процесса во время изучения. Здесь компания оценивает эффективность каждого шага процесса. Примерами являются тип и размер запасов, время цикла, время переналадки, время безотказной работы и простоя оборудования или процесса и так далее. Все это может привести к повышению эффективности и сокращению отходов;

- оценить этапы процесса. Нужно определить, является ли этап процесса ценным, способным (каждый раз получается качественный результат), доступным, адекватным и гибким;
- карта передвижения продукта и информационных потоков. Компания определяет три ключевых момента: поток против застоя (продукт никогда не перестает двигаться), толчок против притяжения (не требуется никакой информации, кроме сигнала наверху потока для производства следующего продукта), стабильность против неустойчивости (процесс сглажен для повышения эффективности);
- подсчитать запасы. Перепроизводство может быть причиной потерь. Компания должна обратить особое внимание на то, что запасы могут быть разбросаны случайным образом;
- создать временную шкалу. Наметить время процесса и время выполнения через этапы процесса. Контролируя уровень запасов на каждом этапе, можно найти неэффективные и не добавляющие ценности элементы в производстве;
- изучить готовую карту потока создания ценности, чтобы увидеть то, что поначалу могло быть не совсем очевидным. Используя информацию, которую компания собрала в полях данных и на временной шкале, чтобы найти издержки. Это могут быть такие проблемы, как избыточные запасы, слишком большое время простоя, длительное время обработки или настройки, а также проблемы с качеством, приводящие к переделке;
- создать карту потока создания ценности будущего состояния. Вместо того, чтобы просто атаковать каждую проблемную точку по отдельности, важно нарисовать карту идеального состояния, иллюстрируя цели для элементов, которые ведут к более компактному и более эффективному процессу. Это видение должно быть согласовано с руководством и становится конечной целью проекта;

– используя карты потоков создания ценности в качестве основы, создать план реализации и выполнить его. Постоянно отслеживая результаты по ключевым показателям и при необходимости внося дополнительные коррективы, организация встанет на путь постоянного совершенствования [25].

В бережливом производстве картирование потока создания ценности является очень важным инструментом для достижения постоянного улучшения вашей работы. Поток позволяет визуализировать и связать процесс, оптимизирует предоставление ценности потребителям, помогает организации определить этапы процесса с наибольшей значимостью.

Также, важным инструментом в подходе бережливого производства является стандартизация. Стандартизация в бережливом производстве используется для документирования этапов рабочей задачи и последовательности, в которой они должны выполняться. Стандартизированная работа определяет, кто выполняет задачу, когда они это делают и как они это делают.

Основные задачи стандартизации представлены на рисунке 8.



Рисунок 5 – Основные задачи стандартизации [15]

Документирование стандартизированной работы должно выполняться в процессе сотрудничества с людьми, которые фактически выполняют рабочие задачи как часть своей работы, а также с другими, включая инженеров и руководителей [29].

После того, как стандартный процесс выполнения задачи был задокументирован как стандартизированная работа, стандартный процесс должен быть обучен сотрудникам (включая новых сотрудников) и этому процессу необходимо следовать на работе.

Целью метода стандартизации в системе бережливого производства является «обеспечение воспроизводимости лучшего на данный момент времени способа выполнения работы путем его формализации» [32, с. 77].

Три основные формы обычно используются при создании стандартизированной работы. Они используются инженерами и непосредственными руководителями для разработки процесса, а операторами — для улучшения своей работы (таблица 1).

Таблица 1 – Основные формы при создании стандартизированной работы [18]

Наименование формы	Характеристика
Таблица мощности процесса	Эта форма используется для расчета мощности каждой машины в связанном наборе процессов для подтверждения фактической мощности, а также для выявления и устранения слабых мест. Эта форма определяет такие факторы, как продолжительность машинного цикла, интервалы настройки и смены инструмента, а также время ручной работы.
Таблица стандартных комбинаций работ	Эта форма показывает комбинацию времени ручного труда, времени ходьбы и машинного времени обработки для каждого оператора в производственной последовательности. Заполненная таблица показывает взаимодействие между операторами и машинами в процессе и позволяет пересчитывать содержание работы оператора по мере того, как время такта увеличивается и сокращается с течением времени.
Стандартизированная рабочая диаграмма	Эта форма показывает перемещение оператора и положение материала по отношению к машине и общей схеме процесса. Стандартные рабочие графики часто отображаются на рабочих станциях как инструмент визуального управления. Они постоянно пересматриваются и обновляются по мере изменения или улучшения состояния рабочей площадки.

Стандартизированная работа включает рассмотрение следующих трех элементов:

- время такта операции — это скорость, с которой организация должна производить продукты, чтобы удовлетворить спрос потребителей. Чтобы определить время такта, нужно взять доступное производственное время и разделить его на количество единиц, требуемых потребителями. При создании и документировании стандартизированной работы необходимо сбалансировать время такта и время цикла;
- последовательность работы – это очередность действий, с которой работник осуществляет свою работу на рабочем месте;
- стандартный инвентарь для рабочего места – минимальный набор инструментов для продолжения работы без остановок в той же последовательности [30].

Стандартизированная работа является динамичной, постоянно меняется в стремлении к постоянному совершенствованию.

Несмотря на то, что стандартный рабочий процесс задокументирован, работники по-прежнему могут свободно вносить или предлагать изменения в постоянном стремлении к улучшению. Как только идея улучшения принята, стандартный рабочий документ обновляется, и изменения сообщаются людям, которым это необходимо знать. Затем процесс продолжается раз за разом.

После того, как компания создала свою цепочку создания ценности, ей необходимо убедиться, что работа каждого процесса является непрерывной.

«Работу в процессах необходимо выстроить таким образом, чтобы между операциями не было ожиданий, простоев или иных потерь. Это может потребовать перепроектирования процессов или применения новых технологий. Все процессы должны состоять из действий, добавляющих ценность продукту» [31].

Верным способом избежания потерь станет автоматизация процессов на производстве. Тем самым, организация сможет внедрить бесперебойный поток, что значительно увеличит производительность и эффективность.

Разработка продукта или услуги часто требует совместной работы. Слабые места, риски и потери могут возникнуть в любое время. Однако, разбивая задачи на более мелкие части и визуализируя рабочий процесс, организация сможет легко обнаруживать и устранять препятствия при производстве.

Бережливая система управления может быть реализована при соблюдении перечисленных выше этапов. Организация всегда должна стремиться к совершенству и сокращать все лишние действия. Создание системы бережливого производства не может быть сделано один раз, это должен быть постоянный процесс, направленный на постоянное совершенствование. Для этого необходимо найти и устранить все возможные потери.

Таким образом, по результатам первой главы, можно сделать ряд выводов.

В настоящее время «Бережливое производство» является одним из наиболее мощных современных инструментов повышения эффективности работы предприятия. Использование методов этой концепции позволяет предприятиям без больших затрат сократить непроизводственные издержки, повысить скорость бизнес-процессов, качество услуг и продукции. Выявление и устранение потерь, а также предотвращение их в будущем — вот основная цель данного подхода. Основное внимание в бережливом производстве уделяется обеспечению максимальной ценности создаваемого продукта. Одним из способов достижения этой цели является ограничение затрат, связанных с производством. Следует помнить, что многие факторы могут суммироваться и увеличивать стоимость создания продукта, но бережливое производство призвано предотвратить возникновение таких проблем.

2 Анализ эффективности деятельности сборочного производства предприятия ООО СКТБ «Пластик»

2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия

«ООО «СКТБ Пластик» зарегистрирована 16 августа 2007 г. регистратором Инспекция Федеральной налоговой службы по Кировскому району г. Самары.

Руководитель организации: генеральный директор Савин Сергей Анатольевич. Юридический адрес ООО «СКТБ Пластик»: 446025, Самарская область, г. Сызрань, Саратовское ш., д.4.

Основным видом деятельности является «Производство изделий из пластмассы»» [34].

Компания ООО «СКТБ Пластик» специализируется на изготовлении и продаже изделий из пластмассы на заказ, разработанных в соответствии с техническими требованиями своих клиентов. Эта компания — надежный поставщик, обладающий необходимым опытом и ноу-хау, чтобы ловко выполнять требования заказчиков.

Ассортимент продукции ООО «СКТБ Пластик» включает в себя широкий выбор изделий из пластмасс для различных отраслей промышленности и бытового применения, в том числе и для автомобильной отрасли. Завод опирается на собственные разработки и конструкторские решения, внедряя в производственные процессы самые современные технологические инновации. Конкуренспособные цены в сочетании с высочайшим качеством продукции и своевременными поставками обеспечивают этой организации прочное положение на рынке изделий из пластмасс. Завод оснащен современным оборудованием и квалифицированным персоналом, что позволяет ему оставаться лидером в этой области.

ООО «СКТБ Пластик» - социально ответственное предприятие, энергично участвующее в развитии города и района. Компания реализует программы социальной защиты и помощи персоналу, предоставляя широкий спектр надбавок, поощрений и мер по обучению и развитию сотрудников. Кроме того, завод постоянно участвует в благотворительной деятельности в жизни города, а также принимает участие в экологических акциях. План работы компании ООО «СКТБ Пластик» направлен на дальнейшее развитие, включая увеличение объемов производства и расширение ассортимента продукции, а также повышение квалификации работников, чтобы успешно конкурировать с другими фирмами на рынке.

Компания ООО «СКТБ Пластик» ведет активную работу по расширению ассортимента продукции, как специального, так и промышленного назначения. В настоящее время компания ведет поиск изделий, которые можно было бы изготавливать в своих производственных условиях и при этом конкурировать как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Кроме того, компания стремится внедрять новые достижения и эффективные технологии в России и странах СНГ с целью их последующей реализации во всем мире — это способствует росту не только ООО «СКТБ Пластик», но и страны в целом.

ООО «СКТБ Пластик» является надежным поставщиком инженерных, электроизоляционных и химически стойких полимеров для коммерческих и малых предприятий. «Предлагаются стержни, пластины и втулки различных размеров, наиболее востребованными являются нейлон (полиамид-6 блок), фторопласт, текстолит, стеклопластик, винил, полипропилен, полиэтилен, полиуретан, ПВХ, оргстекло. Эти пластмассы находят широкое применение в машиностроении, автомобилестроении, деревообработке, пищевой промышленности, химии, нефтехимии, ремонте машин и оборудования, водоснабжении». Каждая поставка сопровождается необходимыми сертификатами.

ООО «СКТБ Пластик» — лидер в создании композитных компонентов для использования в авиационной и аэрокосмической отраслях, измерительных приборах, морской технике, автомобильных конструкциях и специализированном оборудовании. Эти детали стали популярными, так как обеспечивают высокие эксплуатационные характеристики при невысокой стоимости. Применение полимерных композитов повышает надежность машин и конструкций за счет увеличения срока службы и снижения массы. В результате область применения этих деталей и объемы их использования ежегодно растут.

Структура ООО «СКТБ Пластик», состоящая из производственных подразделений, а также научно-исследовательского центра, позволяет эффективно реализовывать стратегию компании: быстро создавать новые продукты и оперативно реагировать на изменения на основных рынках сбыта.

ООО «СКТБ «Пластик» имеет такую структуру, которая позволяет каждой службе выполнять государственные заказы с высоким качеством при минимально возможных затратах, одновременно стремясь к увеличению прибыли и сокращению ненужных расходов на своих участках работы. Система управления в каждой отрасли совершенствуется с использованием экономических методов управления, компьютерной техники и опыта других отечественных фирм.

Организационная структура ООО «СКТБ «Пластик» представлена на рисунке 6. На вершине иерархии находится директор, под ним — начальники отделов. Главный бухгалтер отвечает за формирование учетной политики, отвечающей потребностям компании и учитывающей специфику производства. Он также занимается расчетом налогов и отчислений, формированием бухгалтерской отчетности, а также подготовкой налоговых деклараций.

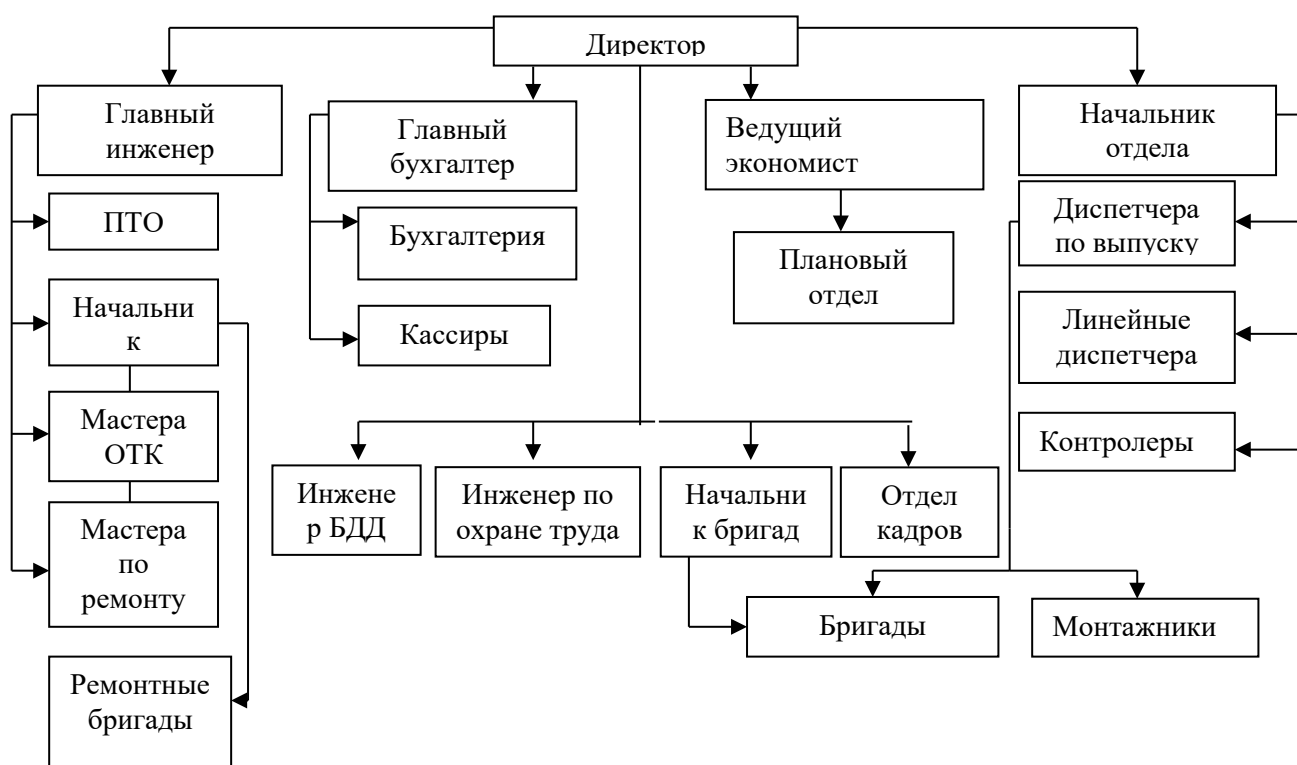


Рисунок 6 – Организационная структура ООО «СКТБ «Пластик»

Программа инновационного развития ООО «СКТБ Пластик» направлена на улучшение производства полимеров с минимальными затратами и производства перспективных образцов, имеющих качество, не уступающее зарубежным аналогам и конкурирующих на внешнем рынке. Она включает в себя создание нового автоматизированного производства для серийного выпуска перспективных полимеров, а также внедрение инновационных технологий и безопасности технологических процессов и труда сотрудников. В рамках программы также внедряются современные логистические схемы, создание «умных складов» и условий для снижения транспортных затрат, а также автоматизация контрольных операций. Эти крупные проекты уже успешно реализовываются в соответствии с планами развития завода.

Сегодня предприятие ООО «СКТБ Пластик» успешно производит изделия, отвечающие техническим требованиям заказчиков. Это обеспечивается технологичностью и оснащенностью производств, наличием

высококвалифицированных кадров и персональным подходом к заказчикам. Выпускаемые изделия имеют высокое качество и поэтому успешно продвигаются на внутреннем и внешнем рынках. Предприятие имеет планы на дальнейшее развитие и улучшение производства полимеров нового поколения с новыми техническими характеристиками, а также повышение эффективности производства уже выпускаемых изделий.

Рассмотрим основные экономические показатели предприятия ООО «СКТБ «Пластик» за 2020-2022 гг. (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика основных показателей деятельности предприятия ООО «СКТБ «Пластик» за 2020-2022 гг.

Наименование показателя	2020 год	2021 год	2022 год	Изменения (+/-)		Темп роста, %	
				2021 к 2020	2022 к 2021	2021 к 2020	2022 к 2021
Выручка, тыс. руб.	288625	289287	286658	662	-2629	100,2	99,1
Себестоимость продаж и коммерческие и управленческие расходы, тыс. руб.	202181	207429	220597	5648	13168	102,8	106,3
Прибыль от продаж, тыс. руб.	86844	81858	66061	-4986	-15797	94,3	80,7
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	47358	56563	46881	9205	-9682	119,4	82,9
Прибыль чистая, тыс. руб.	35535	45063	36605	9528	-8458	126,8	81,2
Рентабельность основной деятельности, %	43,04	39,46	29,95	-3,58	-9,52	x	x
Рентабельность продаж, %	30,09	28,30	23,05	-1,79	-5,25	x	x
Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб.	191881	199675	194391	7794	-5284	104,1	97,4
Фондоотдача, руб. / руб.	1,50	1,45	1,47	-0,06	0,03	96,3	101,8
Среднегодовая стоимость активов, тыс. руб.	452816	459378	463864	6562	4486	101,4	101,0
Капиталоотдача, руб. / руб.	0,64	0,63	0,62	-0,01	-0,01	98,8	98,1
Рентабельность активов, %	10,46	12,31	10,11	1,85	-2,21	x	x
Среднегодовая стоимость оборотных активов	94759	87979	75658	-6780	-12321	92,8	86,0
Продолжительность оборота оборотных активов	118	109	95	-9	-14	92,6	86,8

Изучение финансово-экономических показателей компании ООО «СКТБ Пластик» показало, что за период 2020–2022 гг. общая прибыль снизилась, причем в 2022 г. она значительно уменьшилась, что является негативным фактором. Расходы, включая коммерческие и управленческие, ежегодно увеличивались, причем темпы их роста превышали темпы роста выручки, в результате чего общее снижение прибыли от продаж составило 20783 т. р. или 23,93%.

Прибыль предприятия от налогообложения резко сократилась, что оказало негативное влияние на деловую активность. Приведенные на графике 2.2 данные демонстрируют динамику деятельности ООО «СКТБ Пластик» в период с 2020 по 2021 год, когда и чистая прибыль, и налоговые платежи снизились, хотя и не существенно — всего на 1,01%.

Финансовая и инвестиционная деятельность организации способствовала снижению налоговых платежей, тем не менее, в 2022 году произошло снижение налогообложения на 17,1% и чистой прибыли на 18,8%. За последние три года чистая прибыль выросла на 1070 т. р., что составляет 3,01%.

Доля рентабельности основной деятельности снизилась с 43,04% до 29,95%, а рентабельность продаж снизилась с 30,09% до 23,05%. Это говорит о том, что коммерческие и управленческие расходы возросли быстрее, чем выручка, и свидетельствует о низком уровне эффективности управления в организации ООО «СКТБ Пластик».

Основной причиной снижения прибыли и, как следствие, неэффективности деятельности является рост себестоимости проданных услуг, коммерческих и управленческих расходов, опережающий рост выручки, что негативно отразилось на прибыли.

В материально-технической базе организации в 2022 году наблюдался рост годовой стоимости активов на 1,0% при снижении среднегодовой стоимости собственных средств на 2,6%. Однако, на протяжении трех лет наблюдалось увеличение среднегодовой стоимости собственных средств, что

привело к снижению эффективности их использования с 1,50 р. до 1,47 р. на каждый вложенный рубль основного фонда. Кроме того, темпы роста активов по сравнению с выручкой в 2022 году привели к снижению эффективности использования капитала с 0,64 р. до 0,62 р., в целом за три года эффективность использования капитала снизилась на 3,05%.

Уровень устойчивости активов за исследуемый период снизился с 10,46% до 10,11%, однако за 2020 год экономическая устойчивость активов выросла с 10,46% до 12,31%, что является положительным признаком. Рассмотрение оборачиваемости активов выявило снижение времени их оборота, что является положительным фактором и свидетельствует о повышении операционной активности компании ООО «СКТБ Пластик».

Анализ основных экономических показателей ООО «СКТБ Пластик» выявил нестабильность в 2022 году. Опережающие тенденции роста себестоимости продукции, коммерческих и административных расходов оказали негативное влияние на прибыль от продаж и эффективность компании. Также снизились показатели рентабельности основной деятельности и продаж компании. Показатели налога на прибыль и чистой прибыли в 2022 году также снизились, что оказало негативное влияние на экономическую рентабельность.

Негативные моменты также заключаются в снижении эффективности использования основных средств и всего имущества, проявляющемся в уменьшении отдачи и оттока капитала, причиной чего является опережающий темп роста среднегодовой стоимости основных средств и активов по сравнению с выручкой. Снижение оборачиваемости оборотных активов является благоприятным фактором и свидетельствует о повышении деловой активности ООО «СКТБ Пластик».

Таким образом, за анализируемый период 2020-2022 гг. финансовое положение ООО «СКТБ Пластик» можно оценить положительно. Приоритетная цель ООО «СКТБ Пластик» — это укрепление лидирующей позиции в области конкурентоспособной продукции, созданной с

использованием передовых разработок в области полимеров. Для достижения этой компания использует свои сильные стороны, свой опыт и желание помочь своим партнерам и заказчикам в организации. В вооружении ООО «СКТБ Пластик» имеются инновационные технические решения в области нефтепродуктов. Анализируя тенденции на рынке и соблюдая интересы заказчиков, компания уверенно идет к достижению общей цели.

2.2 Анализ эффективности деятельности производства ООО СКТБ «Пластик»

В ООО «СКТБ Пластик» создана, документирована, инициирована и регулярно совершенствуется система менеджмента качества. Директор завода принимает на себя ответственность за поддержание системы менеджмента качества и назначает директора по системе менеджмента качества (приказом по заводу), который будет представлять его интересы.

Область применения системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» охватывает все этапы формирования полимерной продукции в соответствии с технологическими условиями. Система менеджмента качества отображает выполнение требований стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 в отношении производства и способность предприятия представлять продукцию, удовлетворяющую потребностям заказчика, общества.

Целью системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» является постоянное удовлетворение потребностей потребителей, последовательное повышение качества продукции, снижение и блокирование вреда окружающей среде, обеспечение безопасных условий труда. Управление деятельностью ООО «СКТБ Пластик» в области менеджмента качества осуществляется с помощью стандартов, инструкций, положений и руководств, включая жизненно важные процессы и связи, а также других авторитетных и

распорядительных документов, содержащих правовые и иные критерии, относящиеся к деятельности предприятия.

В ООО «СКТБ Пластик» внедрена система менеджмента качества, в которой подробно описаны взаимосвязанные этапы, определены показатели результативности и соответствующие методы, необходимые для эффективного применения и управления этими процессами (документированные процедуры). Кроме того, эта система обеспечивает наличие необходимых ресурсов и информации для поддержания и мониторинга процессов.

Осуществляется контроль, изучение и оценка операций. Реализуются шаги, направленные на достижение желаемых результатов и дальнейшее совершенствование процессов. Управление производственной деятельностью осуществляется в соответствии с этапами цикла PDCA. На предприятии ООО «СКТБ Пластик» создана и постоянно обновляется документация СМК.

Оценка эффективности и современной пригодности системы менеджмента качества (СМК), а также усилия, предпринимаемые для ее постоянного развития, имеют первостепенное значение. При управлении системой должны учитываться все внутренние и внешние факторы, желания и ожидания всех вовлеченных сторон.

Сборка и проверка объектов производится в соответствии с заранее намеченными мероприятиями, которые «могут быть представлены в виде плана, графика или требований нормативно-технических документов, включая технические условия (ТУ, ТИ, ТР, ДП), национальные и международные стандарты и т. д.» [11].

Организованные мероприятия должны включать в себя требования к качеству процедур, испытаний, руководства и экспертизы, точечного контроля и оценки покупателей. Все виды надзора должны быть точно зафиксированы в производственной документации.

Все требования по оценке соответствия изделий нормативным документам, а также критерии приемки технологии производства определены

в документации. Соответствие ГОСТам и технологическим инструкциям строго соблюдается для всех изделий ООО «СКТБ Пластик» и проверяется по стандартизированным методикам с использованием калиброванных средств метрологического обеспечения.

Персонал, не связанный с производством материалов и изделий, несет ответственность за конечный контроль. Стратегии совершенствования программы управления качеством на предприятии строятся на основе результатов внутренних аудитов, ответов на вопросы потребителей и анализа, проводимого исполнительным руководством.

Результаты деятельности ООО «СКТБ Пластик» оцениваются по критериям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии оценки организации процесса производства предприятия ООО «СКТБ Пластик»

Критерии	Показатели
Наличие достоверной информации, описывающей характеристики продукции	Все технологические процессы задокументированы, проверка актуальности раз в квартал
Применение оборудования в соответствии с требованиями технологии	Проверка раз в квартал, соответствие 100%
Применение техники и оборудования в работоспособном состоянии	Проверка раз в квартал, соответствие 100%
Наличие и применение соответствующих контрольных и измерительных приборов	Проверка раз в квартал, соответствие 100%
Проведение мониторинга и измерения в соответствии с сертификатами	Проверка раз в квартал, соответствие 100%

Компания ООО «СКТБ Пластик» внедряет процессы, гарантирующие соответствие продукции заданным критериям, и проводит оценку, чтобы определить, способен ли процесс производить изделия без дефектов и какое количество дефектов можно ожидать. Ежемесячно измеряется количество несоответствий, обнаруженных в производственных подразделениях, и проводятся внутренние проверки. В таблице 4 приведены результаты этих проверок в сравнении с результатами прошлых лет.

Таблица 4 – Результаты внутренних проверок подразделений ООО «СКТБ Пластик»

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Количество проверок	48	55	53
Количество несоответствий	349	322	216
Среднее количество несоответствий по подразделению	7,3	5,8	4,6
Количество подразделений, где повторились несоответствия	14	9	6
Повторяемость несоответствий	19,16%	16,36%	12,77%

За исследуемый период общее количество несоответствий уменьшилось с 349 до 216, что составляет снижение на 38,1%. Кроме того, уменьшилось среднее количество несоответствий на одно подразделение.

Для того чтобы соответствовать ожиданиям по данному показателю и создать систему надзора за производственными процессами, проводятся инспекции и реализуются корректирующие или предупреждающие действия (таблица 5).

Таблица 5 – Мониторинг процесса производства продукции ООО «СКТБ Пластик»

Контролируемые показатели процесса	Нормативное (целевое) значение показателя	Источник нормативного значения (Гост, ТУ и др.)	Метод измерения и измерительное оборудование	Периодичность измерения и кто измеряет	Действия в случае несоответствия показателя нормативу
Количество поставок	97 % выполнены поданных заявок	Данные суточного графика	Сравнительный	По факту поставки, ОТК	Оформление рекламации
Своевременное выполнение контроля поставок	95% выполнены заявки	Данные суточного графика	Сравнительный	По факту поставки, ОТК	Оформление рекламации
Точность входного контроля деталей сборочной единицы	96 % соответствия требованиям ТУ или ГОСТа	ГОСТ 24297-2013	Входной контроль	По факту поставки ОТК	Оформление акта несоответствия

Продолжение таблицы 5

Контролируемые показатели процесса	Нормативное (целевое) значение показателя	Источник нормативного значения (Гост, ТУ и др.)	Метод измерения и измерительное оборудование	Периодичность измерения и кто измеряет	Действия в случае несоответствия показателя нормативу
Своевременное выполнение контроля качества	100 % соответствия требований ТУ или ГОСТа	ТУ, ГОСТ	Текущий контроль	Согласно плану контроля, ОТК	Оформление акта несоответствия
Качество сборки изделия	98 % соответствие требованиям ТУ или ГОСТа	ТУ, ГОСТ	Выходной (приемочный) контроль	С каждой новой партией ОТК	Оформление акта несоответствия

В таблице 5 установлено, что аспектами мониторинга являются: количество отгрузок, надзор за поставками, точность проверки качества комплектующих для сборки и качество сборки продукции.

С другой стороны, таблица 6 показывает, что эффективность производственной деятельности компании ООО «СКТБ Пластик» проявляется в доле затрат на брак в себестоимости.

Таблица 6 – Потери от брака ООО «СКТБ Пластик»

Показатель	2020 год	2021 год	2022 год
Затраты на брак в производстве, тыс. руб.	5762,5	3802,6	4251,6
в т.ч окончательный брак, тыс. руб.	5602,2	3627,4	4087,0
в т.ч. исправимый брак, тыс. руб.	160,3	175,2	164,6
Списание брака на виновников, тыс. руб.	- 418,3	- 467,6	- 419,7
Затраты, связанные с восстановлением работоспособности изделий в гарантийный период работы без предъявления счета, тыс. руб.	6475,3	6313,7	15509,1
Заводская себестоимость, тыс. руб.	2779281	2664691	2966309
Доля потерь от брака в себестоимости, в %	0,13	0,08	0,11

Изучая перечень бракованных изделий ООО «СКТБ Пластик» в 2022 году, можно заметить, что потери от них в производстве выросли по

сравнению с предыдущим годом на 7% и составили 4087,0 тыс. рублей; их доля в себестоимости продукции составляет 0,11%, что на 27,3% выше показателей 2021 года; однако даже при повышенном внимании к качеству продукции основной причиной брака остается человеческий фактор.

Для контроля качества производства полимеров ООО «СКТБ Пластик» используем «контрольные карты Шухарта, которые представляют собой график, и используют для представления статистической меры, полученной по количественным данным. Для карт Шухарта необходимы данные, получаемые выборочно из процесса изготовления продукции (каждая партия). Обычно данные представляют собой выборки или подгруппы, состоящие из однотипных единиц продукции, с одними и теми же контролируемыми показателями и равными объемами подгрупп. Для каждой подгруппы определяют одну или несколько характеристик, таких как среднее арифметическое» [3] (таблица 7).

Таблица 7 – Коэффициенты для нахождения линий контрольных карт

Количество наблюдений в подгруппе n	Коэффициенты для нахождения контрольных границ											Коэффициенты для нахождения центральной линии с использованием	
	\bar{X} -карта			s -карта				R -карта*				s^*	R^*
	A	A ₂	A ₃	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	C ₄	d ₂
2	2,121	1,880	2,659	-	3,267	-	2,606	-	3,686	-	3,267	0,7979	1,128
3	1,732	1,023	1,954	-	2,568	-	2,276	-	4,358	-	2,575	0,8862	1,693
4	1,500	0,729	1,628	-	2,266	-	2,088	-	4,698	-	2,282	0,9213	2,059
5	1,342	0,577	1,427	-	2,089	-	1,964	-	4,918	-	2,114	0,9400	2,326
6	1,225	0,483	1,287	0,030	1,970	0,029	1,874	-	5,079	-	2,004	0,9515	2,534
7	1,134	0,419	1,182	0,118	1,882	0,113	1,806	0,205	5,204	0,076	1,924	0,9594	2,704
8	1,061	0,373	1,099	0,185	1,815	0,179	1,751	0,388	5,307	0,136	1,864	0,9650	2,847
9	1,000	0,337	1,032	0,239	1,761	0,232	1,707	0,547	5,394	0,184	1,816	0,9693	2,970
10	0,949	0,308	0,975	0,284	1,716	0,276	1,669	0,686	5,469	0,223	1,777	0,9727	3,078

Далее необходимо представить расчеты для X-карты (таблица 8).

Таблица 8 – Результат обработки контрольной X-карты

№ партии	1	2	3	Среднее значение по выборке	Размах по выборке
1	849	849	850	849,3	1
2	850	851	850,5	850,5	1
3	850	851	850	850,3	1
4	850	850	849	849,7	1
5	849,5	849	850	849,5	1
6	849,5	850	850	849,8	0,5
7	849,5	850	850	849,8	0,5
8	850,5	851	851	850,8	0,5
9	850,5	850,5	851	850,7	0,5
Среднее				850,1	0,8

Центральная линия:

$$CL = \bar{x} = 850,1$$

Верхняя и нижняя граница регулирования:

$$UCL = \bar{x} + A2 R = 850,1 + 1,023 \times 0,8 = 850,9$$

$$LCL = \bar{x} - A2 R = 850,1 - 1,023 \times 0,8 = 849,1$$

где A2 – коэффициент, зависящий от объема выборки n.

Контрольная X-карта производства полимеров ООО «СКТБ Пластик» представлена на рисунке 7.

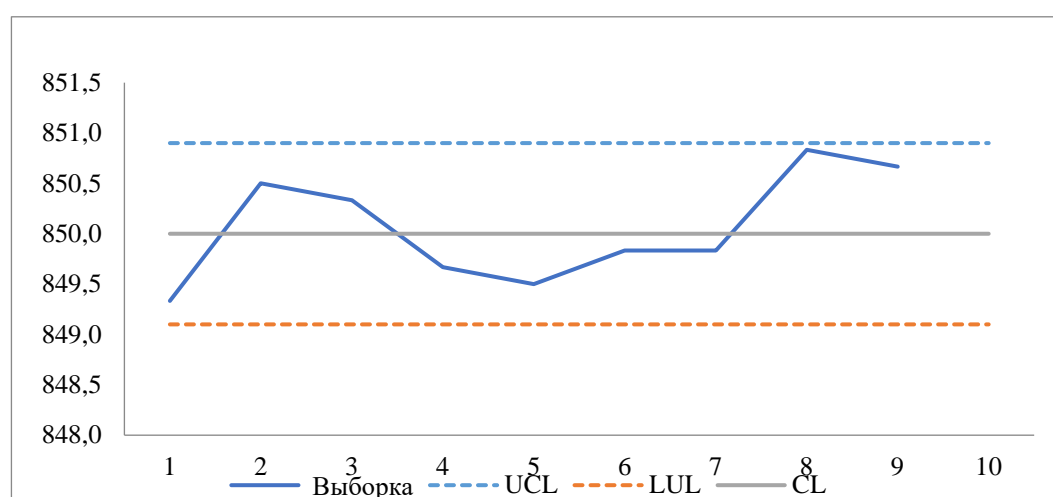


Рисунок 7 – Контрольная X-карта

Далее необходимо представить расчеты для R-карты (таблица 9).

Таблица 9 – Результат обработки контрольной R-карты

№ партии	1	2	3	Среднее значение по выборке	Размах по выборке
1	849	849	850	849,3	1
2	850	851	850,5	850,5	1
3	850	851	850	850,3	1
4	850	850	849	849,7	1
5	849,5	849	850	849,5	1
6	849,5	850	850	849,8	0,5
7	849,5	850	850	849,8	0,5
8	850,5	851	851	850,8	0,5
9	850,5	850,5	851	850,7	0,5
Среднее				850,1	0,8

Вычисляем координаты границ регулирования R-карты.

Центральная (средняя) линия:

$$CL = 0,8$$

Верхняя и нижняя граница регулирования:

$$UCL = D_4 R = 2,575 \times 0,8 = 2,06$$

$$LCL = D_3 R = 0 \times 0,8 = 0$$

Где D_3 и D_4 – коэффициенты, зависящие от объема выборки n . Если n меньше или равно 6, то нижняя граница регулирования на контрольной карте $R=0$. Контрольная R-карта производства полимеров ООО «СКТБ Пластик» представлена на рисунке 8.

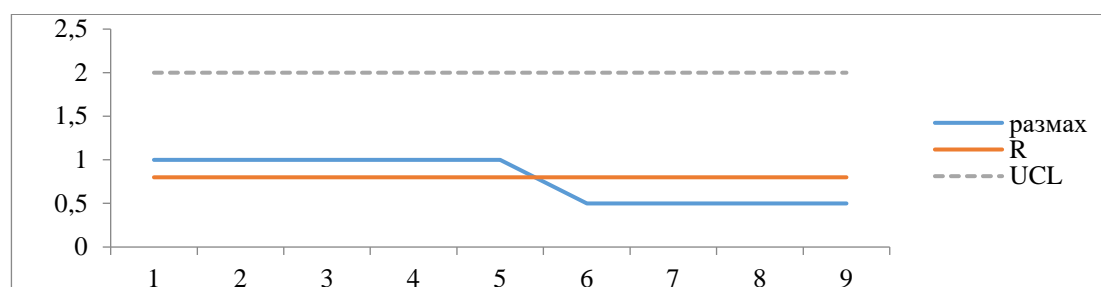


Рисунок 8 – Контрольная R-карта

Вывод: технологический процесс производства находится в статистически стабильном состоянии, так как точки находятся внутри границ.

Для анализа причин дефектов продукции применим инструменты контроля качества. ООО «СКТБ Пластик» установил цели в области качества – обеспечить сдачу продукции с первого предъявления, не менее 97,0 %.

За 2022 г. на разных стадиях производства выявлен 191 дефект продукции. Показатели сдачи продукции с первого предъявления составили 99,7 %.

Для анализа количества брака построим диаграмму Парето, используя различные способы, как результатов, так и причин, приводящих к таким результатам. С помощью диаграммы Парето можно выявить немногочисленные, но важные факторы, из-за которых возникает брак.

Для установления происхождения дефектов продукции мы создадим реестр, в котором будут фиксироваться различные виды данных. В нем также должен быть представлен наглядный реестр экспертиз (таблица 10).

Таблица 10 – Контрольный листок

Тип дефектов	Группа данных	Итого
Производственные	☒☒☒☒☒...☒☒ //	128
Несоответствие записей в сопроводительной эксплуатационной документации	### ## # ## //	23
Схемно-конструкторские	### ## ///	14
Эксплуатационные	### ##	10
Отказ ПКИ	### //	8
Отказ ЭРИ	### /	6
Прочие	//	2

После этого разрабатываем бланк таблицы данных, необходимых «для построения диаграммы Парето (таблица 11), предусмотрев в нем графы для итогов по каждому проверяемому признаку в отдельности, накопленной суммы числа дефектов, процентов к общему итогу и накопленных процентов» [23].

Таблица 11 – Данные для построения диаграммы Парето

Типы дефектов	Кол-во дефектов	Накопленная сумма кол-ва дефектов	Доля дефектов по каждому признаку в общем объеме, %	Накопленный %
Производственные	128	128	67,02%	67,02%
Несоответствие записей в сопроводительной эксплуатационной документации	23	151	12,04%	79,06%
Схемно-конструкторские	14	165	7,33%	86,39%
Эксплуатационные	10	175	5,24%	91,62%
Отказ ПКИ	8	183	4,19%	95,81%
Отказ ЭРИ	6	189	3,14%	98,95%
Прочие	2	191	1,05%	100,00%
Итого	191	-	100%	-

По полученным данным можно сделать вывод: наибольшее влияние на низкое качество выпускаемой продукции в процессе производства оказывает возникновение следующих дефектов – «производственные» и «несоответствие записей в сопроводительной эксплуатационной документации». Таким образом, в первую очередь, необходимо обращать внимание, устранять и изучать причины возникновения именно этих дефектов.

В ООО «СКТБ Пластик» разработана специальная методика оценки эффективности СМК.

Оценка основана на данных, собранных и зарегистрированных в ходе регулярных внутренних аудитов, а также на данных о качестве, полученных с помощью статистических методов подготовки, анализа и использования данных о качестве.

Руководитель процесса несет ответственность за оценку эффективности процесса и представление своевременных и полных отчетных данных.

Менеджеры процессов ежемесячно оценивают эффективность процессов СМК по разработанным критериям, отражающим качественные

характеристики процесса. Эта оценка дает возможность оценить, насколько эффективно функционирует процесс.

Эффективность каждого процесса ООО «СКТБ Пластик» оценивается по 100-балльной шкале, суммой фактических значений критерия, занесенных в графу «Итоговая оценка».

Эффективность каждого процесса оценивают в процентах, сравнивая фактическое состояние с идеальным, которое составляет 100 процентов.

Изменения в эффективности процесса прослеживаются путем сравнения с предыдущими периодами как отдельных критериев, так и итоговых оценок (таблица 12).

Таблица 12 – Оценка эффективности процессов менеджмента

Наименование процесса	Критерии оценки процесса	Максимальный балл	Оценка процессов
Управленческая деятельность			
Ответственность руководства	1. Выполнение политики и целей в области качества; экологической политики, программы реализации экологической политики; политики в области промышленной безопасности, программы реализации политики в области промышленной безопасности	30	25
	2. Своевременность выполнения административных решений	40	40
	3. Выполнение запланированных мероприятий по функционированию системы менеджмента качества в установленные сроки, %	30	28
	Итого	100	93
Улучшение системы менеджмента качества	1. Своевременность и полнота проведения внутренних аудитов по системе менеджмента качества	10	10
	2. Результативность проведенных корректирующих и предупреждающих действий (внутренние и внешние аудиты, акты технологических обследований, постановление по разбору технических отчетов)	55	50
	3. Своевременность и полнота предоставления отчетов о функционировании системы менеджмента качества	35	30
	Итого	100	90

Продолжение таблицы 12

Основные процессы жизненного цикла продукции			
Взаимодействием с потребителем	1. Оформление контрактных, договорных отношений	10	8
	2. Исполнение контракта, договора	70	60
	3. Отчетность по контрактам, договорам	5	5
	4. Степень удовлетворенности внешних потребителей	15	15
	Итого	100	88
Вспомогательные (обеспечивающие) процессы			
Поддержание инфраструктуры и производственной среды	1. Обеспеченность производственных подразделений поверенными и откалиброванными средствами измерений.	10	10
	2. Своевременность выполнения графиков планово-предупредительных работ	10	5
	3. Полнота обеспеченности ресурсами	20	15
	4. Полнота выполнения заявок на транспорт	15	15
	5. Соблюдение графиков комплексных обследований	15	15
	6. Снижение сроков устранения неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации газопроводов	15	15
	7. Реализация планов технической политики	15	15
	Итого	100	90

В случае неудовлетворительных оценок или отклонений от запланированных результатов руководитель процесса должен выявить причины отклонений и разработать корректирующие действия.

Специалист по качеству ООО «СКТБ Пластик» ежегодно и в ходе внутренних проверок представляет отчеты руководителю организации на основании предоставленных критериев оценки процессов.

В таблице 12 представлена сводка рассчитанных показателей для каждого процесса.

Если процесс получает более 96 баллов, он эффективен, но может потребовать незначительных корректировок.

Если процесс получает от 80 до 95 баллов, он идет нормально, но может потребовать анализа и незначительных корректировок.

Однако если процесс получает менее 79 баллов, он считается неэффективным и требует значительных изменений и корректирующих действий.

Следует отметить, что критерии оценки эффективности процессов системы менеджмента качества в ООО «СКТБ Пластик» могут быть изменены в рамках работы по постоянному совершенствованию.

Для обеспечения надежности оценки эффективности крайне важно использовать объективные показатели эффективности процесса и критерии оценки.

Оценка эффективности системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» «определяется по формуле 1:

$$P_{\text{СМК}} = \frac{\sum P_n}{N} \times 100\%, \quad (1)$$

где $P_{\text{СМК}}$ – результативность системы менеджмента качества;

P_n – сумма оценок результативностей процессов нарастающим итогом;

N – количество процессов системы менеджмента качества» [21].

Оценка эффективности процессов системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» определяется по формуле 2:

$$P_{\text{процесса}} = \frac{\sum P_i \times K_i}{N_i} \times 100\%, \quad (2)$$

где « $P_{\text{процесса}}$ – результативность процесса;

P_j – результативность j -го вида процессов в i -й группе нарастающим итогом;

K_i – весовой коэффициент показателя эффективности i -й группы процессов;

N_i – число процессов в i -й группе процессов» [21].

Для оценки эффективности системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» весовые коэффициенты присвоены разным группам исходя из их значимости. Сумма этих коэффициентов должна равняться единице.

Показатели эффективности процесса оцениваются на основе этих коэффициентов, как показано в таблице 13.

В методике оценки эффективности системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик», принята интерпретация значений эффективности системы менеджмента качества:

- $P_{СМК} < 0,7\%$ – недостаточная;
- $0,7\% \leq P_{СМК} \leq 0,9\%$ – достаточная;
- $P_{СМК} > 0,9\%$ – высокая.

Таблица 13 – Весовые коэффициенты показателей эффективности системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик»

Наименование процессов	Весовой коэффициент
Ответственность руководства	0,3
Улучшение системы менеджмента качества	
Взаимодействие с потребителем	0,5
Поддержание инфраструктуры и производственной среды	0,2

В течение месяца руководитель процесса и исполнители собирают данные для оценки эффективности процесса и анализа любых отклонений от критериев процесса.

При наличии отклонений разрабатываются корректировки и корректирующие мероприятия, назначаются ответственные лица, а сроки устанавливаются руководителем процесса.

Для оценки эффективности процесса системы менеджмента качества рассматриваются различные показатели.

Каждому показателю присваивается весовой коэффициент, а сумма всех весовых коэффициентов равна 1. Для каждого показателя эффективности процесса устанавливаются критерии, которые могут быть как количественными, так и качественными и соответствовать определенной оценке. Оценка может быть:

- «У», указывающей на отсутствие необходимости в улучшении;

- «ПД», указывающую на необходимость превентивных действий;
- «К», указывающую на необходимость корректирующих действий.

Критерии эффективности процесса определяются путем сбора соответствующей статистики или с помощью экспертных средств. Критерии, приведенные в таблице 14, были определены с использованием экспертного метода.

Таблица 14 – Анализ эффективности (%) системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик»

Показатели эффективности	Критерии эффективности (%)			Оценка эффективности системы менеджмента качества
	У	ПД	К	
1. Уровень своевременного обеспечения и корректировки документации для процессов	100-90	90-80	<80	ПД
2. Уровень качества разработки и управления документации	100-90	90-80	<80	ПД
3. Степень соответствия требованиям по идентификации	100-90	90-80	<80	У
1. Степень соблюдения требований ведения записей в соответствии с НД	100-96	95-90	<90	ПД
1. Степень своевременного информирования сотрудников подразделений	>95	95-85	<85	К
2. Степень выполнения требований к хранению НД	>90	90-70	<70	У
1. Уровень обеспеченности кадрами процессов СМК	95	90	<70	К
2. Степень соблюдения плана периодической аттестации персонала	100-96	95-90	<70	К
3. Степень соблюдения плана по обучению	100-96	95-90	<70	К
1. Степень выполнения контрактов в установленный срок	100-96	95-90	<90	У
2. Степень выполнения требований потребителя в полном объеме	100	100-95	<95	У
3. Уровень удовлетворенности потребителей	100-96	95-90	<90	У
1. Степень выполнения плана НИОКР в установленные сроки	100-95	94-90	<90	У
2. Уровень достижение выходных данных НИР или ОКР	100-95	94-90	<90	У

Продолжение таблицы 14

Показатели эффективности	Критерии эффективности (%)			Оценка эффективности системы менеджмента качества
	У	ПД	К	
3. Уровень достижение требуемого качества предоставления услуг	100-95	94-90	<90	У
4. Уровень отработки КД и НД	100-95	94-90	<90	У
1. Степень соответствия входящего оборудования технической, сопроводительной документации, чертежам	100-96	95-90	<90	У
1. Степень выполнения сроков поставок	100-95	94-85	<85	У
2. Степень соответствия плану закупок	>95	95-80	<80	У
1. Соблюдение сроков поставки оборудования на производство	>95	95-80	<80	ПД
2. Степень сохранения качества приобретенного оборудования при транспортировании	100	99-96	<96	ПД
1. Степень выполнения графика поверки СИ	>98	98-85	<85	У
2. Степень выполнения плана аттестации	>98	98-85	<85	У
1. Степень выполнения плана производственного и технического контроля	100-96	95-90	<90	ПД
2. Степень выполнения программы внутренних проверок	100	98-90	<90	ПД
1. Степень соответствия продукции, прошедшей контроль и отправленной на хранение требованиям НД	100	98-90	<90	У
1. Степень выполнения корректирующих действий	100	98-90	<90	У
2. Степень выполнения предупреждающих ремонтов	100	98-90	<90	У
1. Степень выполнения производственной программы в установленные сроки	100	98-90	<90	У
2. Уровень обеспечения производственными помещениями	100	98-90	<90	У
3. Уровень обеспечения производственным оборудованием	80	98-90	<90	ПД
4. Степень выдерживания норм технологического режима	80	98-95	<95	У
5. Уровень удовлетворенности потребителей	60-80	96-90	90	У

На рисунке 9 представлены результативность и эффективность системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик».

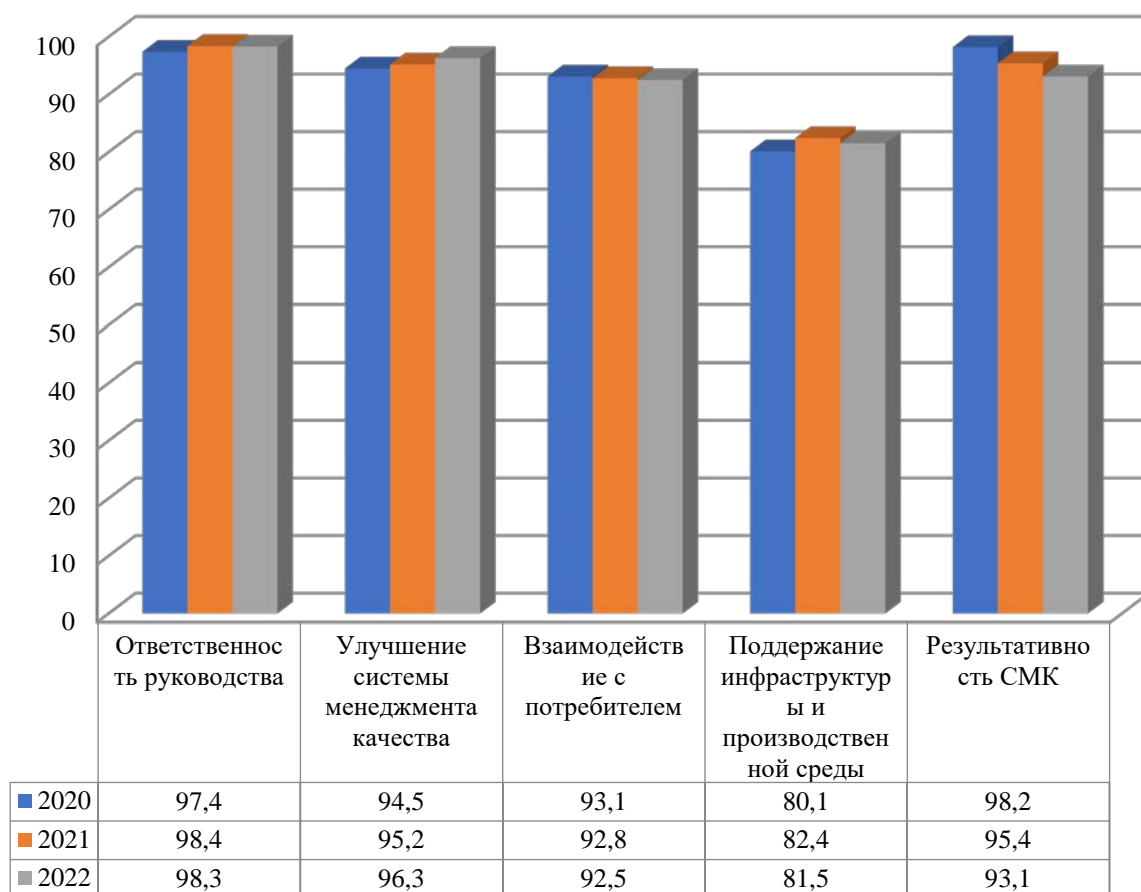


Рисунок 9 – Результативность и эффективность системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик»

Анализ системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» показывает общее снижение эффективности и результативности, во многом за счет снижения эффективности процесса «Поддержание инфраструктуры и производственной среды».

В настоящее время процессы системы менеджмента качества работают на нормальном уровне с эффективностью от 80 до 95 баллов, требуя лишь незначительных корректирующих и предупреждающих действий.

Однако представленные на рисунке 6 показатели в динамике снижаются, требуя особого внимания со стороны руководства и специалистов по качеству.

Для решения этого вопроса менеджменту и специалистам по качеству необходимо обратить пристальное внимание на негативное влияние рассмотренных в таблице 9 причин на технологический процесс

обслуживания оборудования, которые могут снизить эффективность системы менеджмента качества.

Система менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» не эффективна из-за отклонения фактических значений от нормативных, как показано в таблице 15.

Таблица 15 – Данные анализа СМК со стороны руководителя организации системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик»

Показатели	Нормативное значение	Фактическое значение, 2022 г.	Абсолютное отклонение
Обеспеченность квалифицированным персоналом, %	100,0	87,0	-13,0
Выполнение годового плана ремонтов оборудования, %	100,0	98,2	-1,8
Выполнение годового плана модернизации оборудования, %	100,0	95,7	-4,3
Время простоев оборудования на плановые ремонты, час.	1750,0	1915,0	165,0
Время внеплановых простоев оборудования на ремонт, час.	0,0	320,0	320,0

Одним из требований к качеству является наличие квалифицированного персонала, но разница между фактическими и нормативными показателями составляет 13%.

Причиной такого отклонения является дефицит квалифицированных рабочих со специальным образованием на рынке труда. Кроме того, годовой план ремонтов оборудования не выполнен на 1,8 % из-за отказа последнего оборудования.

Годовой план по модернизации оборудования не выполнен на 4,3% из-за отсутствия необходимых запасных частей. Эти детали были заказаны в специализированной организации, но доставить вовремя не удалось, что задержало процесс модернизации.

Эффективность системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» зависит от своевременного ремонта оборудования и качественной работы.

Фактическое время простоя на плановый ремонт превышает норму на 165 часов из-за нехватки персонала и неадекватных подготовительных мероприятий в ряде случаев.

Своевременная и полная подготовка, такая как наличие необходимых материалов, запасных частей и инструментов, имеет важное значение для сведения к минимуму времени простоя оборудования.

С другой стороны, внеплановые простои не планируются, так как возникают неожиданно из-за аварийных ситуаций, скачков напряжения, значительного износа электрооборудования.

Эффективность системы менеджмента качества оценивается на основе конкретных критериев и веса процесса, при этом с 2020 по 2022 год наблюдается тенденция к снижению, что указывает на отрицательные результаты для организации.

В ходе анализа были выявлены основные причины снижения эффективности системы менеджмента качества.

Таким образом, в данной главе проведен анализ эффективности деятельности производства ООО «СКТБ Пластик». По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

Основной целью ООО «СКТБ Пластик» в области качества является постоянное повышение эффективности и безопасности продукции и услуг с целью доставить своим клиентам максимальное удовольствие. Корпорация регулярно проверяет качество всех своих товаров на протяжении всего жизненного цикла, оперативно выявляя любые проблемы и мгновенно их решая. Для модернизации производства используется участие персонала в создании качественных изделий и ответственность каждого сотрудника за результат. В соответствии с требованиями стандарта в ООО «СКТБ Пластик» действует сертификация, подтверждающая внедрение и постоянное развитие системы менеджмента качества.

Изучение деятельности предприятия в части контроля качества показало следующее: основным источником брака по-прежнему является человеческий

фактор; анализ затрат, связанных с качеством продукции, показал, что доля потерь от брака в себестоимости остается неизменной на протяжении последних трех лет, что свидетельствует о том, что производство на ООО «СКТБ Пластик» находится под контролем.

Годовой план по модернизации оборудования не выполнен на 4,3% из-за отсутствия необходимых запасных частей. Эти детали были заказаны в специализированной организации, но доставить вовремя не удалось, что задержало процесс модернизации.

Эффективность системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» зависит от своевременного ремонта оборудования и качественной работы. Фактическое время простоя на плановый ремонт превышает норму на 165 часов из-за нехватки персонала и неадекватных подготовительных мероприятий в ряде случаев. Своевременная и полная подготовка, такая как наличие необходимых материалов, запасных частей и инструментов, имеет важное значение для сведения к минимуму времени простоя оборудования. С другой стороны, внеплановые простои не планируются, так как возникают неожиданно из-за аварийных ситуаций, скачков напряжения, значительного износа электрооборудования.

Эффективность системы менеджмента качества оценивается на основе конкретных критериев и веса процесса, при этом с 2020 по 2022 год наблюдается тенденция к снижению, что указывает на отрицательные результаты для организации ООО «СКТБ Пластик».

3 Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности сборочного производства ООО СКТБ «Пластик» на основе внедрения инструментов бережливого производства

3.1 Внедрение инструментов бережливого производства в деятельность сборочного производства

Цель, лежащая в основе «бережливого производства, заключается в повышении эффективности деятельности. Методы, используемые в бережливом производстве, отличаются тем, что их целью не является перестройка всей организационной структуры предприятия. Бережливое производство направлено на совершенствование бизнес-процессов на уровне операторов и линейного персонала. Следовательно, руководство ООО «СКТБ Пластик», компании, инициировавшей внедрение системы бережливого производства, должно рассматривать бизнес-процессы именно с этой точки зрения» [12], а не просто на основе аналитических данных, связанных с бизнесом.

Использование методов бережливого производства помогает предприятию ООО «СКТБ Пластик» выявить различные этапы перемещения ресурсов от склада до отгрузки, определить этапы и условия движения материальных потоков, на которых предприятие несет потери. Такая точка зрения помогает руководству понять, почему оно не достигает поставленных целей.

В условиях обострения конкуренции и самостоятельного функционирования в рыночной экономике ООО «СКТБ Пластик» формирует производственную систему, основанную на концепции «Бережливого производства». К сожалению, «дыры» на сборочном участке указывают на высокую степень материального дисбаланса, т. е. имеются «недоиспользуемые» изделия, пропустившие свои тактовые циклы.

Достижение высокого уровня эффективности и конкурентоспособности предприятия возможно только благодаря системе TRM. Эта современная система управления оборудованием основана на согласованном изменении двух составляющих: повышении профессионального уровня и совершенствовании техники. Отлаженная работа оборудования является основным условием своевременного и эффективного производства продукции, что повышает уровень потребительского восторга и, как следствие, конкурентоспособность фирмы.

Особенность метода TRM заключается в том, что он способствует постепенному и упорядоченному переходу от существующей системы обслуживания к более совершенной. Для этого внедрение TRM целесообразно представить, как ряд этапов, каждый из которых преследует свои цели и, что особенно важно, приносит ощутимые результаты: быстрое устранение поломок, стремление улучшить существующую систему обслуживания и выявить ее недостатки.

Организация сбора информации о неисправностях оборудования и их расследование. «Планирование профилактического обслуживания оборудования. Корректирующее техническое обслуживание, которое заключается в совершенствовании оборудования в процессе технического обслуживания с целью устранения причин постоянных поломок. Автономное обслуживание, которое предполагает распределение работ по обслуживанию оборудования между оперативным и ремонтным персоналом» [17].

Постоянное совершенствование — важнейший атрибут любого инструмента бережливого производства. Правда, для этого необходимо участие персонала в постоянном поиске источников неэффективности и обслуживания и предложение стратегий по их устранению.

Этап 1. Оперативное восстановление. «На первичном этапе внедрения TRM необходимо «выжать» все возможное из сложившейся системы обслуживания» [17]. Это приводит к тому, что ее недостатки становятся очевидными, а потребность в улучшении — безошибочной.

Безусловно, для управления и корректировки деятельности необходимо сначала полностью пересмотреть документы. Необходимо обратить внимание на те задания, которые выполняются только для удобства или без уважительной причины, и на те, которые приходится выполнять в силу внешних факторов. Все задания должны быть регламентированы, с указанием ответственных лиц, сроков и причин выполнения соответствующих действий.

Далее необходимо «определить поток запасных частей и расходных материалов. При этом следует учитывать обеспечение быстрого и беспрепятственного доступа материалов со склада и способ их доставки к месту обслуживания. Целью является организация текущего ремонта и обслуживания оборудования, а также полное восстановление его работоспособности.

Этап 2. Предиктивное обслуживание. На большинстве предприятий в той или иной форме существует механизм профилактического обслуживания оборудования. Регулярно — в виде планово-предупредительного ремонта (ППР). Суть ППР заключается в выполнении необходимого ремонта или замены компонентов до того, как произойдет поломка оборудования, приводящая к остановке производства. В большинстве случаев объем работ, выполняемых в рамках ППР, определяется паспортными характеристиками оборудования (в соответствии с данными производителя) и дефектной ведомостью, которую составляют технические специалисты, ориентируясь на сложившееся состояние.

Для того чтобы правильно спрогнозировать потребность в том или ином сервисе, недостаточно знать текущее состояние. Необходимо иметь исторические данные по обслуживанию и использованию каждого устройства. Только так можно распознать закономерности возникновения тех или иных неисправностей. Таким образом, важно учитывать не только информацию производителей, но и собирать, анализировать и использовать для планирования сервисного обслуживания оборудования собственные статистические данные о трудностях» [24].

На этом этапе, корректирующего технического обслуживания, ремонтники и эксплуатационный персонал должны совместно определить тактику повышения эффективности работы оборудования. Это предполагает оптимизацию работы оборудования, чтобы оно максимально соответствовало своему назначению и всем применимым условиям, таким как климат и рыночная конъюнктура. Кроме того, «речь идет о повышении надежности, удобства эксплуатации и возможности технического обслуживания. Все это выливается в комплекс мер, которые должны обеспечить функционирование оборудования в соответствии с его проектными характеристиками.

На втором этапе внедрения ТРМ в ООО «СКТБ Пластик» наиболее сложным является автономное обслуживание. Он требует непосредственного участия оперативного персонала в работах по техническому обслуживанию. К этому этапу следует подходить с осторожностью, поскольку дополнительные функции должны быть приняты и признаны полезными.

Персонал ООО «СКТБ Пластик» должен знать принципы работы оборудования, его основные характеристики, возможные проблемы и методы диагностики, прежде чем приступать к самостоятельному техническому обслуживанию. Должны быть пересмотрены должностные и рабочие инструкции.

Для того, чтобы персонал не забывал следить за критическими зонами, необходимо использовать наглядные пособия. К концу четвертого этапа персонал должен знать, какие задачи он должен выполнять и когда требуется привлечение специалистов по техническому обслуживанию. Также необходимо, «чтобы персонал принимал участие в сборе информации о состоянии оборудования. Ни одна деталь не должна быть упущена из виду; любые изменения параметров, загрязнения, пятна или запахи должны быть задокументированы и доведены до сведения лиц, ответственных за анализ оборудования».

«Непрерывное развитие является неотъемлемой частью бережливого производства.

Система ТРМ призвана мотивировать сотрудников к повышению квалификации, поиску новых путей обновления оборудования, увеличению его долговечности и надежности. Кроме того, мы постоянно контролируем систему ТРМ, следим за эффективностью взаимодействия служб, достоверностью данных о неисправностях и актуальностью документации.

Для того, чтобы система ТРМ не противоречила нормам безопасности, охраны труда и экологии, ООО «СКТБ Пластик» должно определить общие направления совершенствования системы ТРМ и придерживаться их при постановке задач на отдельных участках и в подразделениях» [24].

Для успешного внедрения метода универсального производительного обслуживания оборудования в ООО «СКТБ Пластик» необходимы рабочие группы. Это возможно только при условии систематических и согласованных усилий всех производственных и ремонтных подразделений. «Для объединения и координации их применения необходимо создать рабочую группу, которая будет отвечать за планирование мероприятий и контроль результатов запланированных работ»

Для ознакомления с системой ТРМ ООО «СКТБ Пластик» разработало «дорожную карту», представленную в Приложении Б.

Для отображения процедуры «Освоение методологии ТРМ для совершенствования процессов управления ресурсами с целью их мониторинга и измерения» был создан паспорт, содержащий наиболее полные данные, как показано в табл. 16.

Для того чтобы добиться полного владения производственными машинами ООО «СКТБ Пластик», необходимо изменить отношение к ним. Техническим обслуживанием должен заниматься не только ремонтный персонал, но и персонал на производственной линии. Использование оборудования будет решающим фактором для обоих подразделений.

Таблица 16 – Паспорт «Освоения методологии ТРМ для совершенствования процессов управления ресурсами для мониторинга и измерения» на предприятии ООО «СКТБ Пластик»

Наименование процесса	«Освоения методологии ТРМ для совершенствования процессов управления ресурсами для мониторинга и измерения»
Код процесса	М СМК ООО «СКТБ Пластик» 8.5 – 2023
Цель процесса	Повышение технического обслуживания и ремонта технологического оборудования
Владелец процесса	Начальник отдела обеспечения качества
Ресурсы	Человеческие ресурсы, инфраструктура, производственная среда, финансовый поток
Управляющее воздействие	Политика в области качества, РК. Приказы и указания генерального директора. Нормативная и законодательная база, в т.ч. ГОСТ Р ИСО 9000. Распорядительная документация (распоряжения, план – график, служебные записки) Стратегический план предприятия. Бизнес-план потребителя.
Входы процесса	Установленное оборудование
Выходы процесса	Поддержание оборудования в работоспособном состоянии
Поставщики	Производственные цеха
Потребители	Производственные цеха
Оценочный показатель процесса	Коэффициент общей эффективности оборудования (K_o) – ($R_{то}$)
Критерии оценочного показателя	Комплексное значение $K_o \geq 100\%$, $R_{то} \geq 1$
Методы определения показателей процесса	Математические, сравнения, статистические.

Базовое техническое обслуживание, контроль состояния и регистрацию любых проблем можно поручить ремонтникам, поскольку они имеют наибольший доступ к оборудованию. Таким образом, они могут следить за ним и принимать меры предосторожности, чтобы избежать критических осложнений.

Обслуживающий персонал ООО «СКТБ Пластик» должен последовательно оценивать возникающие технические проблемы и использовать полученные результаты для разработки профилактических работ

в соответствии с необходимостью поддержания оборудования в рабочем состоянии. Цель – существенно снизить вероятность возникновения неисправностей в процессе эксплуатации.

Основным показателем эффективности ТРМ является коэффициент ОЕО, который применяется для снижения шести наиболее заметных причин неэффективности оборудования, как показано в табл. 17. Это необходимо для борьбы с простоями, вызванными отказами оборудования.

Таблица 17 – Причины потери эффективности оборудования ООО «СКТБ Пластик»

Причина	Категория	Примечание
Поломка	Потери из-за простоев	Существует определенная свобода в том, что относить к поломкам, а что к мини-остановкам
Настройка	Потери из-за простоев	Включает смену и перенастройку инструментов
Мини-остановка	Потеря скорости	Обычно включает остановки на время меньшее, например, пяти минут
Снижение скорости	Потеря скорости	Все, что не позволяет процессу работать на максимально (теоретически) возможной скорости
Брак при запуске	Потеря качества	Брак, возникающий при прогреве, запуске и на прочих ранних стадиях производства
Брак при производстве	Потеря качества	Брак, возникающий при обычной работе производства

Применение ОЕО позволяет наблюдать за тем, как текущее исполнение отдельного инструмента влияет на производительность всего производства ООО «СКТБ Пластик». «Доступность надежных результатов измерения эффективности активов позволяет принимать обоснованные решения о капитальных вложениях, обеспечивающих скорейшую окупаемость инвестиций» [9].

«Для обеспечения показателя ОЕО необходимо регистрировать перемещения оборудования между активными и неактивными состояниями в каждой смене. Кроме того, необходимо отмечать время нахождения

оборудования в том или ином состоянии» [9]. Для выяснения источника потерь регистрация переходов из активного состояния в неактивное и обратно должна сопровождаться описанием причин их возникновения.

Для изучения работы смен, производственных линий или подразделений с точки зрения их вклада в конечный результат «показатель рассчитывается по соответствующему набору данных — за смену, линию и т. д. (обычно это результаты за различные периоды производства и т. д.). Соответственно, наилучшее значение из всех показателей становится целью для других смен, линий и т. д. при мониторинге поломок оборудования.

График общей эффективности оборудования для станка OKUMA 600 за август 2023 г. представлен на рисунке 10.



Рисунок 10 – График общей эффективности оборудования для станка OKUMA 600 за август 2023 г.

«После корректирующих действий, направленных на устранение причин потерь в результате поломок оборудования, осуществляется контроль их результативности, то есть оценка нового значения ОЭО в части недопущения новых неисправностей оборудования» [9].

Диаграмма показателей станка OKUMA 600 за август 2023 г. представлена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Диаграмма показателей станка OKUMA 600 за август 2023 г.

Таким образом, «осуществляется непрерывный мониторинг ОЭО. Вся информация накапливается, хранится и доступна главному механику/энергетику для анализа в удобном виде – в виде гистограмм или графиков» [9].

Форма расчета общей эффективности оборудования ООО «СКТБ Пластик» за один день представлена в Приложении Г.

«При анализе выполнения графика ППР и соотнесения его с количеством простоев за этот же период по неисправности оборудования, а также сравнения с аналогичными показателями предыдущих периодов сделать вывод о качестве выполняемых работ по ТО–2, ТО–3. В случае неудовлетворительного результата внести корректирующие мероприятия в ТО–2, ТО–3» [9].

Измерение ТРМ на предприятии ООО «СКТБ Пластик» представлено в таблице 18.

Таблица 18 – Измерение ТРМ на предприятии ООО «СКТБ Пластик»

Персонал		Оборудование		Предприятие	
Цель	Как измерить	Цель	Как измерить	Цель	Как измерить
Облегчение труда	Динамика количества выпущенных изделий за единицу времени	Повышение доступного времени для использования станков	Расчет доступного времени ежемесячно	Повышение уровня удовлетворенности клиентов	Анкетирование по параметрам цена, качество, сроки поставки
Исключение излишней работы	Время на исправление дефектов	Повышение стабильности работы оборудования	Количество дефектов на объем	Повышение прибыли от вложений в ОС	Рентабельность на вложенный капитал
	Количество отклонений от техпроцесса		Количество простоев по подладкам	Снижение РРМ	РРМ
Улучшение психологического климата	Анкетирование	Очистка, окраска, устранение источников загрязнений; увеличение срока службы оборудования	Срок межремонтного обслуживания оборудования	Повышение эффективности оборудования	
	Количество кайдзен-предложений		Средний период времени между поломками (MTBF)	Повышение эффективности работы сотрудников	Выработка на одного рабочего

Продолжение таблицы 18

Персонал	Оборудование	Предприятие
Повышение эффективности и Обслуживающего персонала	MTTR – время на ремонт (mean time to repair)	<p>ОЭО = Готовность оборудования×Производительность×Качество</p> <p>MTTR = Общее время простоев из-за поломок/количество поломок</p> <p>MTBF = Доступное время/количество поломок</p> <p>PPM = Число изделий, имеющих несоответствия за конкретный период/Число изделий, поставленных поставщиком за этот период×1000000</p>

Результаты расчета общей эффективности оборудования:

- «менее 50% – оборудование эксплуатируется неэффективно, необходим анализ причин и разработка мероприятий по повышению эффективности работы оборудования;
- от 50 до 65% – оборудование эксплуатируется удовлетворительно, если результаты по итогам квартала улучшаются;
- более 65% – хорошо;
- более 75% – отлично;
- более 80% – требуется проверка для определения корректности расчетов» [14].

Диаграмма расчета общей эффективности оборудования на предприятии ООО «СКТБ Пластик» представлена на рисунке 12.

Также в качестве мероприятия по повышению эффективности деятельности ООО «СКТБ Пластик» предлагаем внедрение дополнительного инструмента бережливого производства в производственный процесс ООО «СКТБ Пластик», а именно применение инструмента системы «Канбан».

«Процесс «Управление несоответствующей продукцией» возможно улучшать и совершенствовать с помощью внедрения метод «Канбан» в деятельности по переработке бракованной продукции, что обеспечит снижение затрат на переработку и утилизацию продукции, которая не

соответствует требованиям потребителя, а также внутренним требованиям компании» [9].

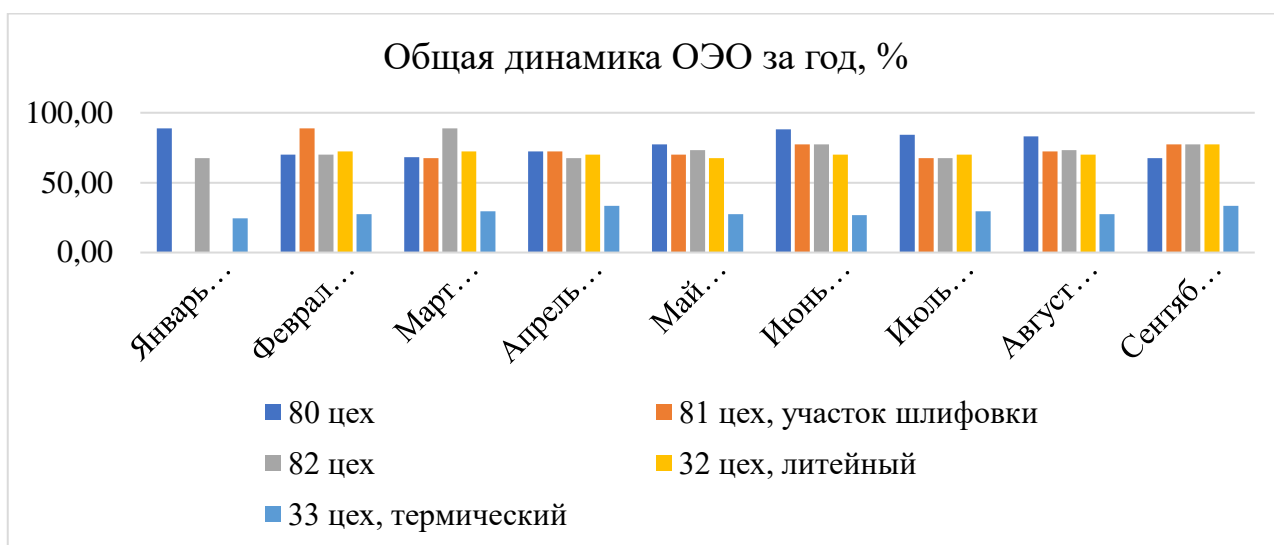


Рисунок 12 – Диаграмма расчета общей эффективности оборудования на предприятии ООО «СКТБ Пластик» за 2023 г.

В таблице 19 показаны и описаны этапы внедрения системы «Канбан» на предприятии ООО «СКТБ Пластик».

Таблица 19 – Этапы внедрения системы «Канбан» на ООО «СКТБ Пластик»

Этап	Название этапа	Описание
1	Создание команды	«Сформировать команду для последующих действий по внедрению системы Канбан» [13, с.164]
2	План действий	«Планирование следующих действий: проведение сбора данных; внесение правок и изменений в расположении мест хранения продуктов на складе, а также в цехах; внесение изменений в плане расположения мест для хранения компонентов на линиях сборки; создание меток-сигналов и размещения их по линиям» [13, с.164]
3	Создание и утверждение модели	«Построить четкую и краткую модель работы компании, в которой будет содержаться представление информационных, а также материальных потоков на предприятии» [13, с.164]
4	Создание меток-сигналов	«Создать систему, которая необходима для передачи запроса о потребности в поставке партии НП в соответствии с объемами и графиками работ на конкретный период» [13, с.164]

Продолжение таблицы 19

Этап	Название этапа	Описание
5	Распределение тар с деталями	«Каждая пара тар размещается последовательно для того, чтобы загрузка осуществлялась сначала в одну, а после – в другую тару. В том случае, если детали большого размера, их необходимо размещать на паллетах или иных предназначенных для них местах с прикрепленной биркой с информацией о наименовании, количестве деталей» [13, с.164]
6	Обучение сотрудников	«Обучение всех работников, которые работают в общей системе» [13, с.164]
7	Запуск системы	«Проведение последовательного запуска, по партии деталей и материалов, для которых приготовлены метки и тары, а кроме того, возможно проведение запуска по цехам, зависит от общего количества НП. Определение координатора, следящего за тем, чтобы изымались метки и переносились из тары к сигнальной доске, а также увеличивает или же уменьшает количество тар и меток, находящихся в работе в соответствии с изменением спроса» [13, с.164]

«После выполнения этапов по внедрению системы «Канбан» разрабатывается алгоритм управления несоответствующей продукцией, целью которого является пояснение для сотрудников предприятия порядка и последовательности действий по управлению несоответствующей продукцией, а также выполнение корректирующих и предупреждающих действий» [13].

Разработанный алгоритм, по работе с несоответствующей продукцией, включая продукцию, не имеющую маркировку и идентификацию, описан в приложении Д. Ниже рассмотрим действия, описанные в разработанном алгоритме по работе с несоответствующей продукцией на предприятии ООО «СКТБ Пластик». «Оператор, обнаруживший дефект на производственной линии, должен принять решение о качестве готового продукта в соответствии с условиями, указанными в рабочей инструкции, а в случае, если дефект найден, необходимо соблюдать следующие меры:

- идентификация продукта;
- указать на продукте код найденного дефекта;

- перенести дефектный продукт или компонент в красный ящик;
- зафиксировать найденный дефект в журнале.

В случае, если дефект обнаружен оператором до того, как продукт попал на линию, необходимо соблюдать такие меры:

- идентификация продукта;
- зафиксировать в журнале или ином документе;
- немедленно известить контролера качества.

В случае невозможности идентификации продукции, данную продукцию необходимо заблокировать. Любой обнаруженный продукт с несоответствиями необходимо блокировать в местах ограниченного доступа (помещение в красные ящики на производственной линии). Сотрудник, блокирующий дефектные компоненты, должен совершить необходимую запись в системе учета несоответствующих деталей и продукции.

Зона ответственности, порядок действий и ответственный сотрудник должны быть описаны в необходимых документах данной компании, а также необходимо выделить, что всю подозрительную продукцию необходимо хранить в зоне заблокированных материалов» [9].

«Компоненты, подлежащие доработке, необходимо утилизировать или вернуть поставщику для анализа, а готовые изделия, несоответствующие всем требованиям, необходимо также утилизировать. У всех лиц, работающих на предприятии ООО «СКТБ Пластик», должно быть четкое понимание того, что дальнейшее применение готовых изделий, которые не соответствуют требованиями, не допустимо.

Для поиска основных причин и решений проблемы в компании необходимо функционировать в согласовании с методом 8D» [13].

«Открытие листа 8D необходимо при следующих вариантах:

- дефект обнаружен потребителем;
- недостающее число готовой продукции в коробке от поставщика;

- упаковка и этикетки, принятые в компании, не соответствуют утвержденным образцам;
- нарушения процесса управления изменениям.

Если проблема качества считается опасной или критической (то есть проблема связана с безопасностью потребителя), необходимо незамедлительно проинформировать об этом потребителя и организовать отзыв всей продукции, но при этом, решение об отзыве принимается и организовывается вместе с потребителем.

Иная классификация проблем качества – это те проблемы, которые связаны с работой поставщика, а также проблемы, которые выявлены у потребителя. При помощи входного контроля, анализа дефектов, входного контроля и жалоб от потребителя можно приобрести информацию о проблеме, которая выявлена работой поставщиков» [9]. Эти сведения необходимо передать высшему руководству предприятия ООО «СКТБ Пластик», которое установит необходимые дальнейшие действия, например:

- «если обнаруженная проблема найдена в конкретной партии, то данную партию необходимо заблокировать;
- зафиксировать приобретенную информацию в соответствующих документах;
- известить о проблеме поставщика;
- сделать запрос у поставщика об отчете 8D (только в том случае, если этот метод функционирует и считается основным способом для решения проблем в компании);
- дать оценку корректирующим действиям, которые предоставил поставщик.

И только в том случае, если примененные действия привели к положительному результату, необходимо закрыть отчет 8D.

Все полученные претензии и жалобы от потребителя берет на себя инженер по качеству, поэтому его действия необходимы быть следующими:

- Зафиксировать все полученные сведения в соответствующих документах;
- Сформировать команду, чтобы решить эту проблему;
- Обеспечить команду полной и точной информацией о проблеме.

Сформированная команда обязана работать со следующими мероприятиями:

- Организация неотложных сдерживающих действий с целью защиты;
- Известить работников линии при помощи тех методов, которые доступны в данной компании;
- Установить коренную причины проблем с помощью инструментов качества;
- Создать и разработать требующиеся корректирующие действия, а также определить ответственных сотрудников за их осуществление;
- Осуществить разработанные корректирующие действия;
- Дать оценку результатам инициированных действий;
- Использовать корректирующие действия к другим подобным процессам;
- Осуществить необходимые системные изменения, которые могли бы предотвратить возникновение данной проблемы.

В таком случае, «если продукция, которую возвратил потребитель, по итогу всех исследований поставщиком или специалистом компании, которые ответственные за контроль качества, не подтвердила несоответствие, результаты исследований необходимо зафиксировать в документах и проинформировать об этом потребителя. А также специалисты предприятия обязаны осуществить действия, обеспечивающие аннулирование претензий от потребителя. Кроме того, в данной бакалаврской работе разработано несколько предупреждающих действий, таких как:

- «деятельность компании должна осуществляться в соответствии со стандартами, которые были приняты в компании, а в результате

данной деятельности должны быть подготовлены, разработаны и соблюдены в рабочем состоянии все соответствующие документы. Ответственным по работе назначается инженер по качеству;

- необходимо осуществлять предупреждающее и прогнозируемое обслуживание применяемого оснащения и оборудования. Ответственным по данной работе назначается инженер по обслуживанию оборудования;
- необходимо осуществлять входной контроль деталей;
- в соответствии с процедурами компании проведение систематических внутренних аудитов;
- обучение и подготовку сотрудников необходимо проводить до того момента, как они приступят к самостоятельной деятельности с оборудованием в производстве. Ответственным по этой работе назначается менеджер по персоналу;
- для непредвиденных обстоятельств следует организовать четкий план действий, целью которого будет являться осуществление требований потребителя, а также обеспечение постоянных и непрерывных поставок при экстренных ситуациях, таких как выход из строя оборудования, нехватка рабочей силы, возврат продукции из эксплуатации. В процессе выполнения этой работы необходимо разработать документированный план действий при непредвиденных обстоятельствах. План должен быть в постоянном доступе, в том числе и для экстренных случаев» [9].

Выполнение этих действий в организации поручено человеку, имеющему образование инженера по качеству. Любой сотрудник ООО «СКТБ Пластик», выявивший бракованную продукцию, может применить разработанный алгоритм, так как он облегчает визуальное изучение подхода к работе с такой продукцией, что значительно упрощает его использование. Для обеспечения систематического выполнения процедур планово-

предупредительного ремонта была разработана структура, создано визуальное представление процесса, рассчитан общий коэффициент эффективности и разработан паспортный процесс на предприятии ООО «СКТБ Пластик» по внедрению методологии ТРМ для совершенствования процессов управления ресурсами для контроля и измерения. В данном разделе изложены результаты исследования постановки процесса «Освоение методологии «ТРМ» и «Канбан» с целью повышения производительности труда в ООО «СКТБ Пластик». В нем представлены общие стандарты организации и порядок действий процесса «Освоение методологии «ТРМ» и «Канбан» на предприятиях ООО «СКТБ Пластик».

3.2 Оценка эффективности предлагаемых мероприятий

Целью оценки экономического эффекта является определение величины повышенного дохода при внедрении результатов выпускного квалификационного проекта в практику. Основной целью внедрения процесса «ТРМ» и «Канбан» является повышение конкурентоспособности продукции.

Экономический результат от внедрения процесса «ТРМ» и «Канбан» по доработке процессов управления ресурсами для контроля и измерения заключается в снижении материальных затрат, за счет уменьшения количества брака, снижении энергозатрат, росте заработной платы, увеличении отчислений на оплату труда, что приводит к ежегодному росту чистой прибыли предприятия. Для определения эффективности рекомендуемых мер мы оценим эффект от использования подходов «ТРМ» и «Канбан» в рамках идеи «Бережливое производство». Для того чтобы обеспечить успешное внедрение «ТРМ» и «Канбан», мы выполним ряд расчетов, которые помогут успешно реализовать метод. В таблице 20 приведены затраты на проведение мероприятия.

Таблица 20 – Затраты на реализацию мероприятия

Необходимые затраты	Сумма, руб.
1) Электронная система учета	17000
2) Карточки	1500
3) Проведение инструктажа	1800
4) Обучение сотрудников	3500
5) Обновление документов	3800
6) Заработная плата координатора	5000(625руб/ч×8ч)
7) Заработная плата программиста	5000(625руб/ч×8ч)
Итого:	37600

Все рекомендации, предложенные и описанные в п. 3.1 применимы на ООО «СКТБ Пластик». «Работу над данным процессом должны проводить те специалисты, которые владеют надлежащей компетенцией, а также наделенные соответствующими полномочиями и ответственностью» [12]. В ходе предложенного процесса подразумевается участие следующих работников с месячным окладом:

- директор по производству – 63000 р.;
- начальник цеха – 44600 р.;
- менеджер по качеству – 38000 р.;
- ведущий инженер – 38000 р.;
- старший мастер – 25700 р.;
- старший кладовщик – 25000 р.;
- контролер – 18000 р.

У каждого работника пятидневная рабочая неделя и восьмичасовой рабочий день. В месяце 21 рабочий день, затраты на заработную плату сотрудников на каждом шаге процесса рассчитывается по формуле 7:

$$Y = \frac{ЗП}{21} / 8, \quad (7)$$

где «Y – заработная плата за 1 час деятельности;

ЗП – оклад за месяц» [12, с. 138].

Результаты проведенных расчетов представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Расчеты трудоемкости и затрат на процесс «Управление несоответствующей продукцией»

Процесс	Ответственный исполнитель	Исходный процесс		Проектируемый процесс	
		Трудоемкость, т.ч.	Затраты на З/П, руб.	Трудоемкость, т.ч.	Затраты на З/П, руб.
1) Проведение контроля, испытания, мониторинг, а также измерение продукции и процесса	1) Менеджер по качеству	1,2	271,4	1	226,2
	2) Начальник цеха	1	265,5	0,8	212,4
	3) Координатор	-	-	0,4	42,9
2) Выявление НП и отделение от годной	4) Старший мастер	0,7	107,1	0,5	76,5
	5) Менеджер по качеству	0,5	113,1	0,35	79,17
3) Учет и маркировка НП	6) Менеджер по качеству	2	452,4	1,3	294,06
	7) Начальник цеха	3	796,5	2,2	584,1
	8) Контроллер	2,7	289,3	2,3	246,4
	9) Координатор	-	-	0,3	44,5
	10) Программист	-	-	1,3	195
4) Анализ и систематизация несоответствий	11) Начальник цеха	1,7	451,35	1,2	318,6
	12) Директор по производству	1,6	600	1,1	412,5
5) Разработка корректирующих и предупреждающих действий	13) Начальник цеха	0,5	132,75	0,2	53,1
6) Процесс выполнения мероприятий по предупреждению несоответствий	14) Начальник цеха	0,6	159,3	0,4	106,2
	15) Программист	-	-	1,5	223
7) Проведение анализа для установления	16) Начальник цеха	13	3451,5	5	1327,5
	17) Ведущий инженер	13	2940,6	5	1131
8) Принятие решений и выполнение действий с НП по приведению ее в соответствие с требованиями	18) Начальник цеха	5	1327,5	4	1062
	19) Ведущий инженер	5	1131	3	678,6
9) Решение о переводе в некондицию. Оформление соответствующих документов	20) Начальник цеха	0,7	185,85	0,5	132,75
	21) Старший кладовщик	1,5	223,2	1	148,8
	22) Программист	-	-	0,31	43,9
Всего		53,7	12880,35	33,66	7639,18

Проанализировав данные, представленные в таблице 20, очевидно, что благодаря планируемому внедрению предложенных мероприятий, трудоемкость данного процесса снизилась и тем самым уменьшилась заработная плата работников, что приведет к сокращению расходов на исполнение процесса «Управление несоответствующей продукцией».

Основываясь на данных, приведенных в таблице 15, произведем «расчет экономии при условии внедрении предложенной системы в данный процесс:

Экономия времени, которое затрачивается на процесс:

$$\Delta T = T_2 - T_1, \quad (8)$$

где T_1 – это трудоемкость времени, которая затрачивается на процесс в исходном состоянии;

T_2 – трудоемкость времени, которая затрачивается на обновленный процесс» [12, с. 138].

$$\Delta T = 33,66 - 53,7 = -20,04 \text{ ч.}$$

Экономический эффект рассчитывается по формуле 9:

$$\text{ЭЭ} = Z_2 - Z_1, \quad (9)$$

где Z_1 – затраты на процесс в исходном состоянии;

Z_2 – затраты на процесс обновленный» [12, с. 138].

Экономический эффект в год составит:

$$\text{ЭЭ} = 5241,17 \times 12 = 62894,04 \text{ р.}$$

Экономическая эффективность предложенных мероприятий рассчитывается по формуле 10:

$$\text{Э} = \frac{\text{ЭЭ}}{Z}, \quad (10)$$

где ЭЭ – экономический эффект;

З – затраты на реализацию мероприятий» [12, с. 138].

$$\mathcal{E} = \frac{62894,04}{37600} = 1,7$$

В результате показатель $\mathcal{E} > 1$, что говорит об экономической эффективности осуществления описанных мероприятий. Исследование мероприятий показало их способность упростить процесс, сократить заработную плату, а главное – эффективность процесса «Управление несоответствующей продукцией», что позволит сохранить конкурентоспособность компании «СКТБ Пластик».

В заключение следует отметить, что внедрение методик «ТРМ» и «Канбан» в производственный процесс ООО «СКТБ Пластик» рекомендуется, так как это дает дополнительный эффект, который был установлен расчетом экономической эффективности. В этой части рассчитан предполагаемый экономический результат для определения суммы экономии от внедрения методики «ТРМ» и «Канбан» и применения полученных результатов в ООО «СКТБ Пластик». После реализации проекта можно ожидать различных мер экономии: более быстрого и эффективного реагирования на изменения, большей информированности о происходящих событиях, уменьшения количества несоответствий на ранних этапах, снижения себестоимости продукции, повышения заработной платы, увеличения рентабельности, улучшения качества закупаемой продукции, снижения затрат на электроэнергию и проверку поставщиков.

Заключение

В настоящее время «Бережливое производство» является одним из наиболее мощных современных инструментов повышения эффективности работы предприятия. Использование методов этой концепции позволяет предприятиям без больших затрат сократить непроизводственные издержки, повысить скорость бизнес-процессов, качество услуг и продукции. Выявление и устранение потерь, а также предотвращение их в будущем — вот основная цель данного подхода. Основное внимание в бережливом производстве уделяется обеспечению максимальной ценности создаваемого продукта. Одним из способов достижения этой цели является ограничение затрат, связанных с производством. Следует помнить, что многие факторы могут суммироваться и увеличивать стоимость создания продукта, но бережливое производство призвано предотвратить возникновение таких проблем.

Во втором разделе проведен анализ эффективности деятельности производства ООО «СКТБ Пластик». По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

Основной целью ООО «СКТБ Пластик» в области качества является постоянное повышение эффективности и безопасности продукции и услуг с целью доставить своим клиентам максимальное удовольствие. Корпорация регулярно проверяет качество всех своих товаров на протяжении всего жизненного цикла, оперативно выявляя любые проблемы и мгновенно их решая. Для модернизации производства используется участие персонала в создании качественных изделий и ответственность каждого сотрудника за результат. В соответствии с требованиями стандарта в ООО «СКТБ Пластик» действует сертификация, подтверждающая внедрение и постоянное развитие системы менеджмента качества.

Изучение деятельности предприятия в части контроля качества показало следующее: основным источником брака по-прежнему является человеческий фактор; анализ затрат, связанных с качеством продукции, показал, что доля

потерь от брака в себестоимости остается неизменной на протяжении последних трех лет, что свидетельствует о том, что производство на ООО «СКТБ Пластик» находится под контролем.

Годовой план по модернизации оборудования не выполнен на 4,3% из-за отсутствия необходимых запасных частей. Эти детали были заказаны в специализированной организации, но доставить вовремя не удалось, что задержало процесс модернизации.

Эффективность системы менеджмента качества ООО «СКТБ Пластик» зависит от своевременного ремонта оборудования и качественной работы. Фактическое время простоя на плановый ремонт превышает норму на 165 часов из-за нехватки персонала и неадекватных подготовительных мероприятий в ряде случаев.

Своевременная и полная подготовка, такая как наличие необходимых материалов, запасных частей и инструментов, имеет важное значение для сведения к минимуму времени простоя оборудования.

С другой стороны, внеплановые простои не планируются, так как возникают неожиданно из-за аварийных ситуаций, скачков напряжения, значительного износа электрооборудования.

Эффективность системы менеджмента качества оценивается на основе конкретных критериев и веса процесса, при этом с 2020 по 2022 год наблюдается тенденция к снижению, что указывает на отрицательные результаты для организации.

Для обеспечения систематического выполнения процедур планово-предупредительного ремонта была разработана структура, создано визуальное представление процесса, рассчитан общий коэффициент эффективности и разработан паспортный процесс на предприятии ООО «СКТБ Пластик» по внедрению методологии ТРМ для совершенствования процессов управления ресурсами для контроля и измерения.

В данном разделе изложены результаты исследования постановки процесса «Освоение методологии «ТРМ» и «Канбан» с целью повышения

производительности труда в ООО «СКТБ Пластик». В нем представлены общие стандарты организации и порядок действий процесса «Освоение методологии «ТРМ» и «Канбан» на предприятиях ООО «СКТБ Пластик».

Исследование мероприятий показало их способность упростить процесс, сократить заработную плату, а главное – эффективность процесса «Управление несоответствующей продукцией», что позволит сохранить конкурентоспособность компании «СКТБ Пластик».

В заключение следует отметить, что внедрение методик «ТРМ» и «Канбан» в производственный процесс ООО «СКТБ Пластик» рекомендуется, так как это дает дополнительный эффект, который был установлен расчетом экономической эффективности. В этой части рассчитан предполагаемый экономический результат для определения суммы экономии от внедрения методики «ТРМ» и «Канбан» и применения полученных результатов в ООО «СКТБ Пластик». После реализации проекта можно ожидать различных мер экономии: более быстрого и эффективного реагирования на изменения, большей информированности о происходящих событиях, уменьшения количества несоответствий на ранних этапах, снижения себестоимости продукции, повышения заработной платы, увеличения рентабельности, улучшения качества закупаемой продукции, снижения затрат на электроэнергию и проверку поставщиков.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бережливое производство. Основные положения и словарь: ГОСТ Р 56020-2020: нац. стандарт: дата введения 19.08.2020. М.: Стандартинформ, 2020. – 20 с.
2. Давыдова Н.С. Бережливое образование: от локальных проектов к формированию системы менеджмента бережливого производства // Проектная и бережливая синергия как фактор повышения производительности труда (образование). 2018. №4. С. 4-11.
3. Давыдова Н.С. Организационно-методические вопросы применения бережливых технологий в медицине с точки зрения мотивации и обучения персонала // Вятский медицинский вестник. 2020. №. 1 (65). С. 74-81.
4. Деннис П. Хоббс. Внедрение бережливого производства: Практическое руководство по оптимизации бизнеса М.: Издание: Гревцов Паблишер, 2018. 235 с.
5. Джордж Л. Майкл. Бережливое производство + шесть сигм. Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства. М.: «Альпина Паблишер», 2018. 448 с.
6. Едаменко Е.А. Бережливые технологии как перспектива совершенствования государственного и муниципального управления // Экономика. Менеджмент. Инновации. 2018. №. 3. С. 19-26.
7. Кирсанов Н. Ю. Возникновение и развитие концепции бережливого производства // Вестник Алтайской академии экономики. 2018. № 6. С. 91-96.
8. Кривенко В.А. Практическое применение инструментов бережливого производства // Бережливый менеджмент в образовании: первые итоги и перспективы. 2020. №4. С. 14-17.
9. Лазарева А.А. Система 5S как первый шаг к бережливому производству // Молодой ученый. 2019. № 19 (257). С. 149-150.
10. Маркова Н.А. Проблемы внедрения концепции бережливого производства на предприятиях // Управленец. 2018. №6. С. 40-48.

11. Минакова А.Я. Внедрение бережливого производства на муниципальном уровне: возможности, условия, барьеры // Проблемы развития предприятий: теория и практика. 2018. №. 1. С. 103-110.
12. Николаев Н.А. Кайдзен-менеджмент качества // Экономика и современный менеджмент: теория, методология, практика. - 2020. - С. 10-13.
13. Павлова А.С. Бережливое производство в системе корпоративного управления на российских предприятиях // Экономика и экологический менеджмент. 2018. №3. С. 90-105.
14. Павлова Г.Ш. Мировой подход внедрения принципов бережливого производства и возможность применения его в российских компаниях // РППЭ. 2018. №10 (96). С. 211-215
15. Погребняк С. Бережливое производство. Формула эффективности. М.: Триумф, 2019. 858 с.
16. Пугачева М.А. Современные инструменты менеджмента качества: 5S в сфере государственного управления // Форум молодых ученых. 2018. №. 12-3. С. 932-945.
17. Савельев А.М. Бережливое производство в энергетике // Современная модель управления: проблемы и перспективы. 2019. №14. С. 70-77.
18. Сигео С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. М.: Издательство ИКСИ, 2018. 219 с.
19. Тебекин А.В. Анализ влияния школы научного управления на развитие менеджмента: многоаспектный подход // Стратегии бизнеса. 2019. №. 1 (57). С. 13-23.
20. Тесленко Е.С. Проблемы и задачи реализации бережливого управления в системе административного управления в исполнительных органах государственной власти // Регион: системы, экономика, управление. 2021. №4 (55). С. 153-159.

21. Тяглов С.Г. Развитие бережливого производства в условиях трансформации региональной экономики // Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики). 2019. Т. 10. №. 1. С. 107-119.
22. Усов А.В. Концепция бережливого производства как позитивный фактор, влияющий на финансовую стабильность деревоперерабатывающих предприятий // Молодой ученый. 2020. № 47 (337). С. 179-182.
23. Ухалина И.А. Оценка результатов развертывания ПСР и возможности экстраполяции бережливых технологий на социальную сферу // Глобальная ядерная безопасность. 2020. №1 (34). С. 107-115.
24. Федоськина Л.А. Бережливое производство на предприятиях регионального инновационного кластера // Региональная экономика: теория и практика. 2018. №11 (458). С. 2108-2120.
25. Царенко А.С. Оценка реализации лин-инициатив в государственном секторе РФ // Государственное управление. 2019. №73. С. 171174.
26. Челомбитко А.Н. Влияние бережливого производства на основные результаты деятельности вузов // Университетское управление: практика и анализ. 2021. Т. 24. №. 4. С. 100-115.
27. Шипеева, Е.Д. Условия для применения концепции бережливого производства в деятельности кадровой службы организации // Журнал технических исследований. 2019. Т. 5. №. 1. С. 44-48.
28. Шонбергер Ричард Дж. Японские методы управления производством: Девять простых уроков. М.: Экономика. 2019. 288 с.
29. Шук Дж. Учитесь видеть бизнес-процессы: Практика построения карт потоков создания ценности. М.: «Альпина Паблишер», 2018. 181 с.
30. Blokdyk G. Lean Production. A Complete Guide : book. New York, NY : 5STARCOoks, 2021. 301 p.
31. Roser Ch. All About Pull Production: Designing, Implementing, and Maintaining Kanban, CONWIP, and other Pull Systems in Lean Production : book. Karlsruhe: AllAboutLean.com Publishing, 2021. 441p.

Приложение А

Функциональная схема руководства и управления качеством продукции ООО «СКТБ Пластик»



Рисунок А.1 - Функциональная схема руководства и управления качеством продукции ООО «СКТБ Пластик»

Приложение Б

Декомпозиция процесса производства продукции ООО «СКТБ Пластик»

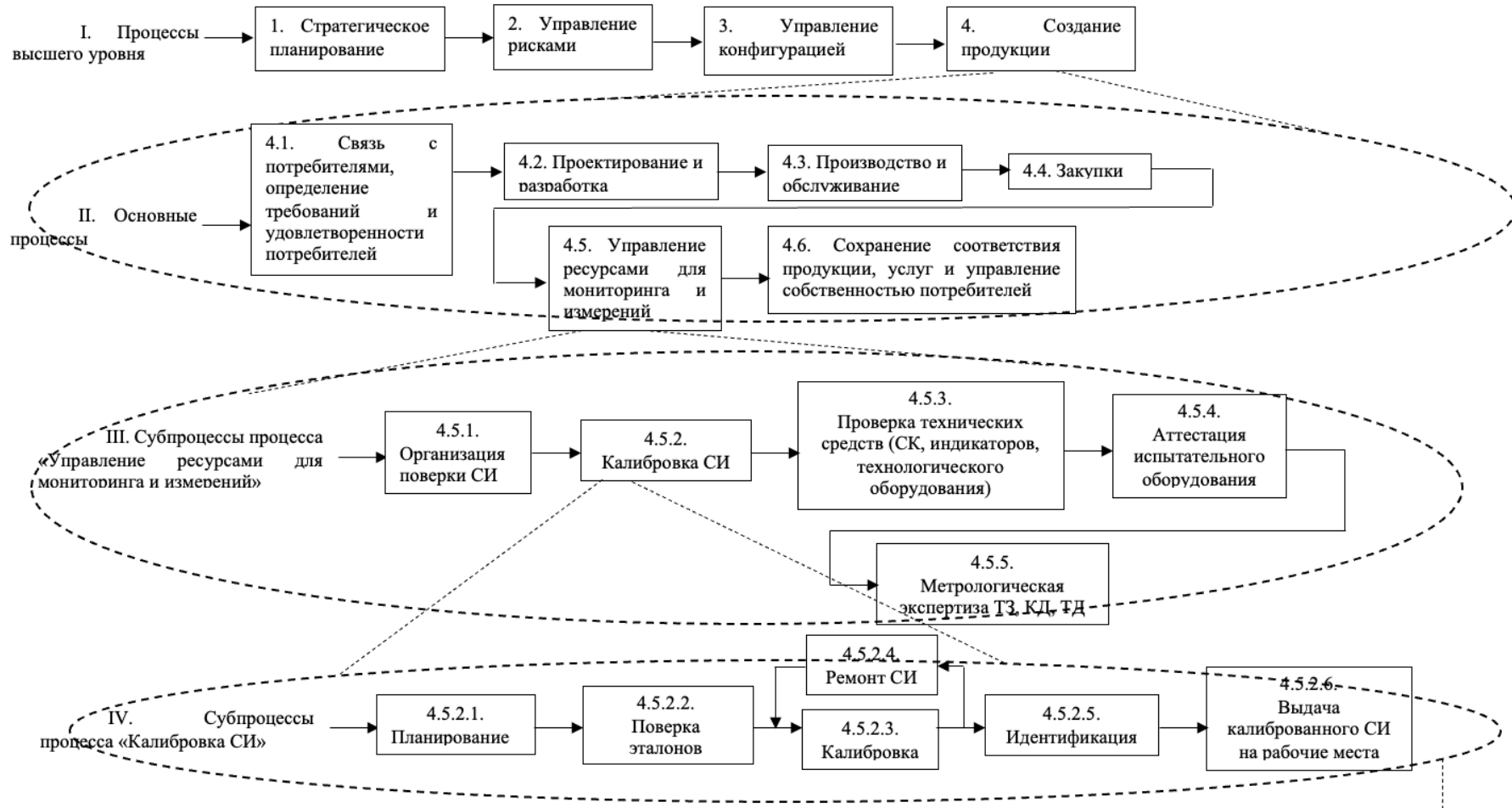


Рисунок Б.1 - Декомпозиция процесса производства продукции ООО «СКТБ Пластик»

Приложение В

Схема процесса освоения системы «ТРМ» в ООО «СКТБ Пластик»

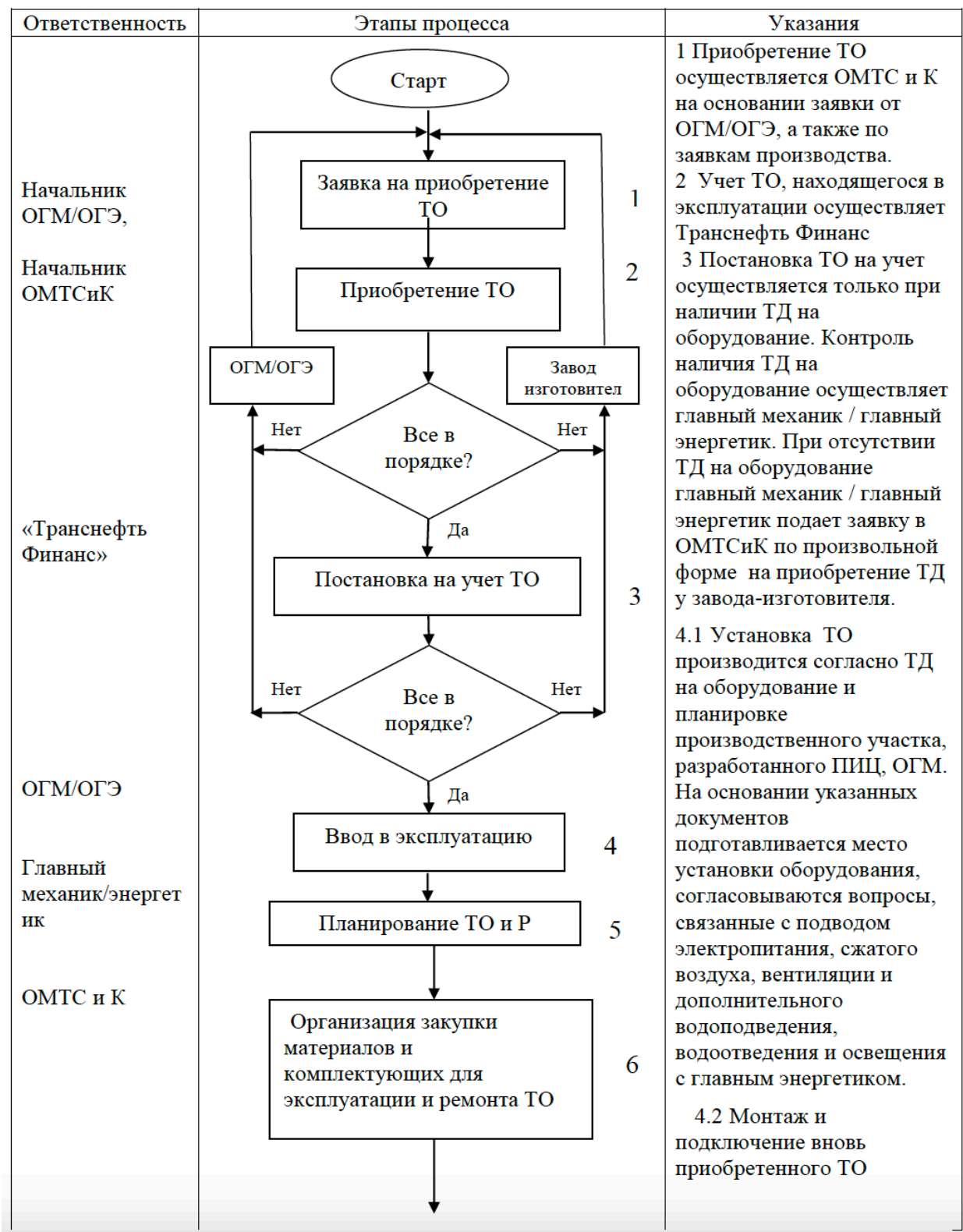


Рисунок В.1 - Схема процесса освоения системы «ТРМ» в ООО «СКТБ Пластик»

Продолжение приложения В

Ответственность	Этапы процесса	Указания
<p>ОГМ/ОГЭ</p> <p>Главный инженер, главный механик / главный энергетик, ведущий инженер ПИЦ / начальник цеха, представитель ООК.</p> <p>представитель ОГМ/ОГЭ, технолог цеха, начальник цеха, начальник ООК</p>	<pre> graph TD A[Проведение ТОиР] --> B[Приемка ТО из ремонта] B --> C[Расследование причин аварийного выхода из строя ТО] C --> D[Вывод ТО из эксплуатации и его консервация] D --> E[Контроль ТО на технологическую точность] E --> F((Конец)) </pre>	<p>проводятся силами ОГМ/ОГЭ и ремонтно-строительного отдела.</p> <p>Правильность монтажа и подключения контролирует главный механик / главный энергетик в соответствии с ТД на данное оборудование. При отсутствии замечаний со стороны АО СКБ «Турбина» ГД подписывает акт сдачи-приемки работ, после чего главный механик / главный энергетик передает акт в бухгалтерию.</p> <p>4.3 Транснефть Финанс, с привлечением главного механика / главного энергетика (при необходимости), оформляет на поступившее ТО необходимые бухгалтерские документы.</p> <p>4.4 Учет приобретенного ТО и паспортов на введенное в эксплуатацию ТО, поставляемые вместе с ТО</p> <p>4.5 После проведения работ по монтажу ТО, экономист ОГМ / ОГЭ подготавливает копии документации по эксплуатации ТО (из комплекта ТД на ТО) и обеспечивает ими производственные участки, на которых установлено ТО.</p> <p>5.1 Проект годового плана ТОиР составляет главный механик / главный энергетик до 1 декабря текущего года</p> <p>5.2 На основании</p>

Рисунок В.2 - Схема процесса освоения системы «ТРМ» в ООО «СКТБ Пластик»

Продолжение приложения В

Ответственность	Этапы процесса	Указания
		<p>утвержденного годового плана ТОиР и с учетом сложившейся ситуации по каждому цеху главный механик / главный энергетик разрабатывает до 22 числа проекты месячных планов-графиков технического обслуживания и ремонта ТО на следующий месяц</p> <p>6.1 Необходимость приобретения и номенклатуру материалов и комплектующих определяет главный механик / главный энергетик исходя из годовых и месячных планов ТОиР с учетом статистики о проблемах оборудования.</p> <p>6.2 За месяц до начала ППР от ОГМ/ОГЭ подаются заявки в ОМТСиК за подписью главного механика / главного энергетика.</p> <p>6.3 Материалы и комплектующие, поступающие на склад ОГМ/ОГЭ регистрируются в карточках учета материалов.</p> <p>7 Все виды ремонта проводятся как силами ОГМ / ОГЭ, так и силами подрядных организаций</p> <p>8 Прием оборудования из ремонта осуществляется в сроки, установленные планами ТОиР</p> <p>9 При аварийном выходе из строя ТО (поломка или повреждение ответственных узлов, механизмов и отдельных деталей) мастер производственного участка</p>

Рисунок В.3 - Схема процесса освоения системы «ТРМ» в ООО «СКТБ Пластик»

Продолжение Приложения В

Ответственность	Этапы процесса	Указания
		<p>обязан немедленно известить начальника цеха и главного механика / главного энергетика.</p> <p>10 Вывод ТО из эксплуатации производится в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при замене устаревшего или выработавшего свой ресурс ТО; – при выходе из строя ТО и признании его неремонтопригодным; – если ТО не используется в производственном процессе и подлежит консервации. <p>11 Контроль точности оборудования осуществляют в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при поступлении оборудования в подразделение перед вводом в эксплуатацию; – после капитального и среднего ремонта; – во внеплановом порядке; – при необходимости знать фактическую точность оборудования, занятого на наиболее ответственных операциях, по заявкам произвольной формы от структурных подразделений; – после длительного хранения перед эксплуатацией в производстве.

Рисунок В.4 - Схема процесса освоения системы «ТРМ» в ООО «СКТБ Пластик»

Приложение Г

Форма расчета общей эффективности оборудования

Форма расчета общей эффективности оборудования

Дата/Смена Оператор Станок/Участок

Брак			Общее время производства годной продукции					Остановки			Доступное время	
Вид	Кол-во	Всего	Тип	Количество	Время такта	Целевое время	Фактическое время	Категория	Время	Итого	Время работы	Перерывы
Окончат-й		0		1		0	661	нет заготовок	660	660	<input type="text" value="660"/> мин	<input type="text" value="-"/> мин
Восстанов-й						0						<input type="text" value="0"/> мин
						0						<input type="text" value="0"/> мин
						0						<input type="text" value="0"/> мин
						0						<input type="text" value="0"/> мин
						0						<input type="text" value="0"/> мин
						0						<input type="text" value="0"/> мин
Другой						0		Другие				<input type="text" value="0"/> мин

Всего брак Всего Всего Всего мин

+
 Всего годной

=
 Всего изготовлено

Кач
 о/мис
 =
 x100=
 % Q

Целевое
 о/мис
 =
 x100=
 % S

Остановки
 =
 =
 о/мис
 =
 x100=
 % A

100 x x =
 % О.Е.Е.

Рисунок Г.1 – Форма расчета общей эффективности оборудования ООО «СКТБ Пластик» за один день

Приложение Д

Блок-схема процесса входного контроля продукции

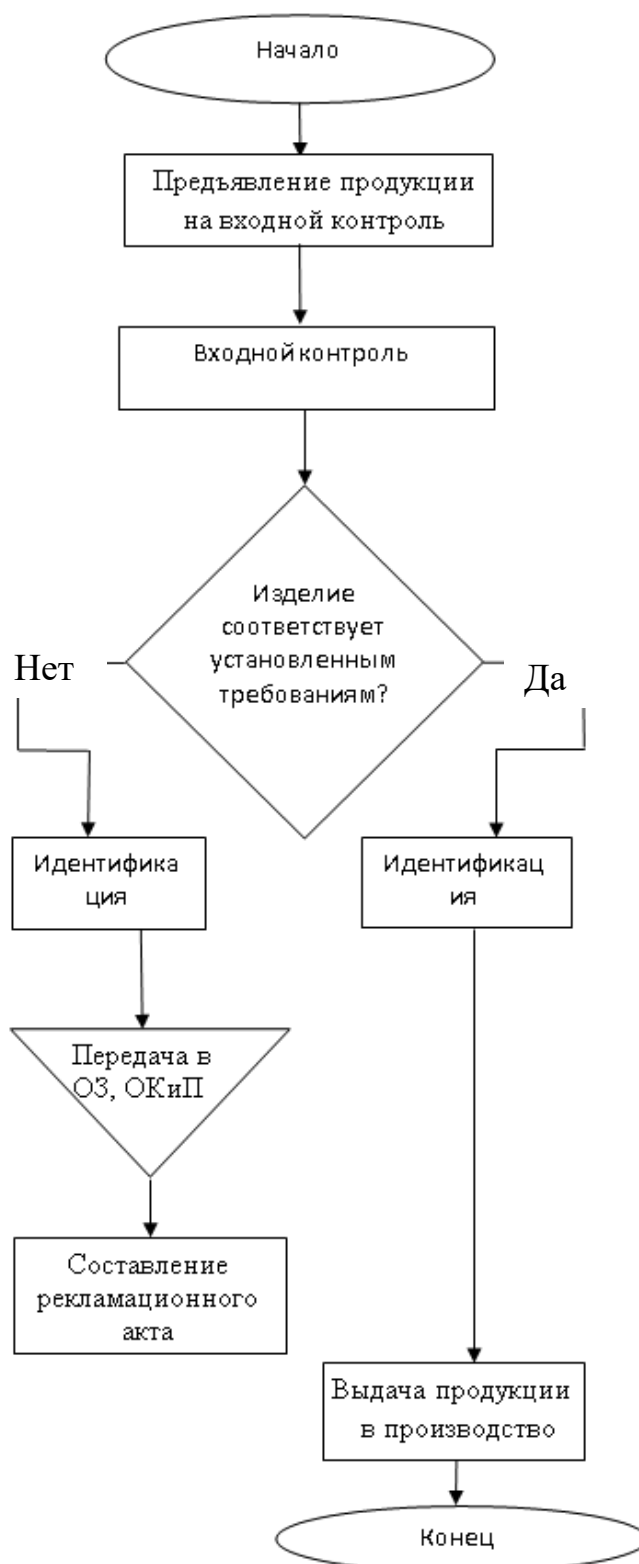


Рисунок Д.1-Блок-схема

Продолжение приложения Д



Рисунок Д.2-Блок-схема

Продолжение приложения Д

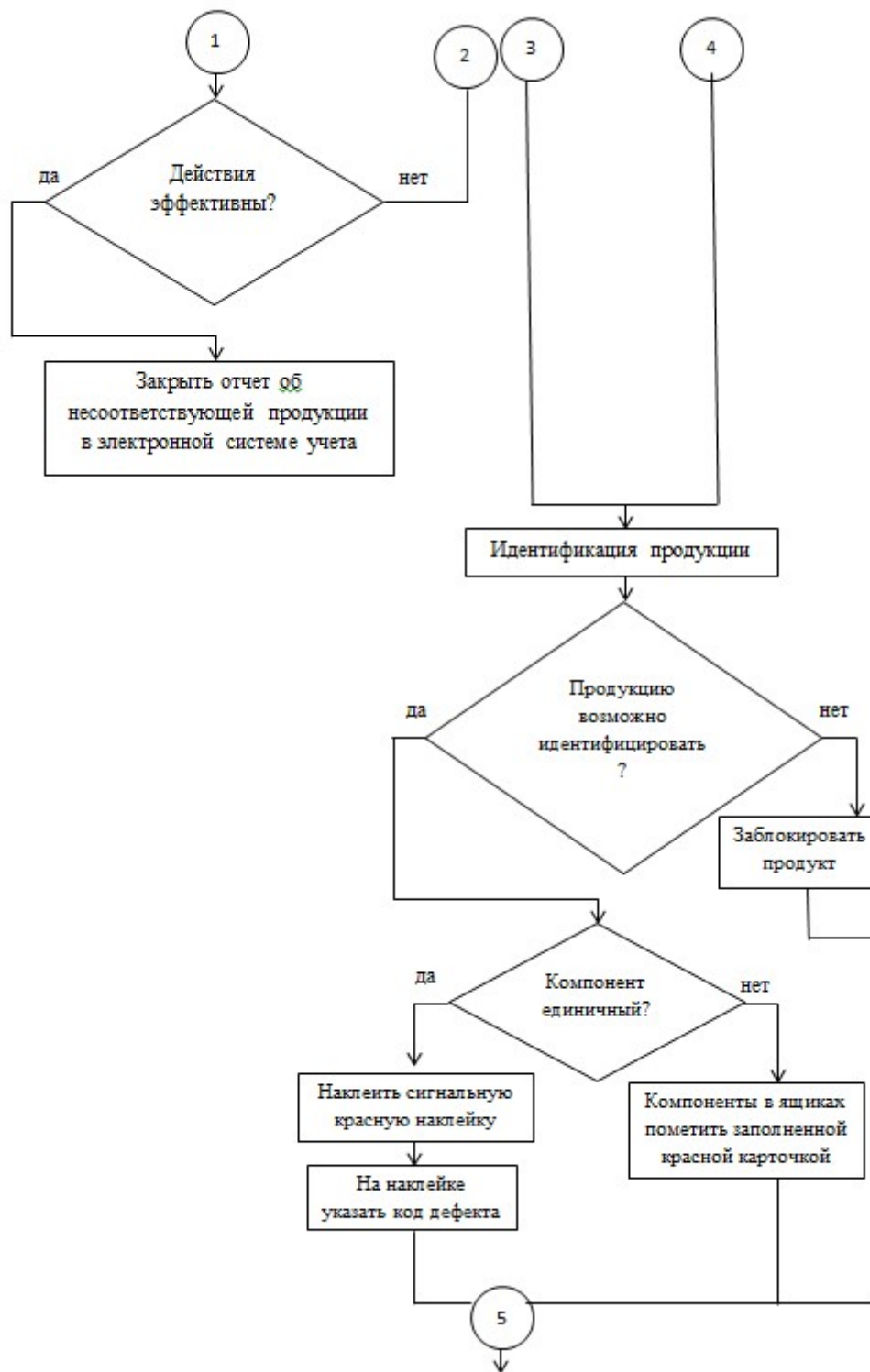


Рисунок Д.3-Блок-схема

Продолжение Приложения Д

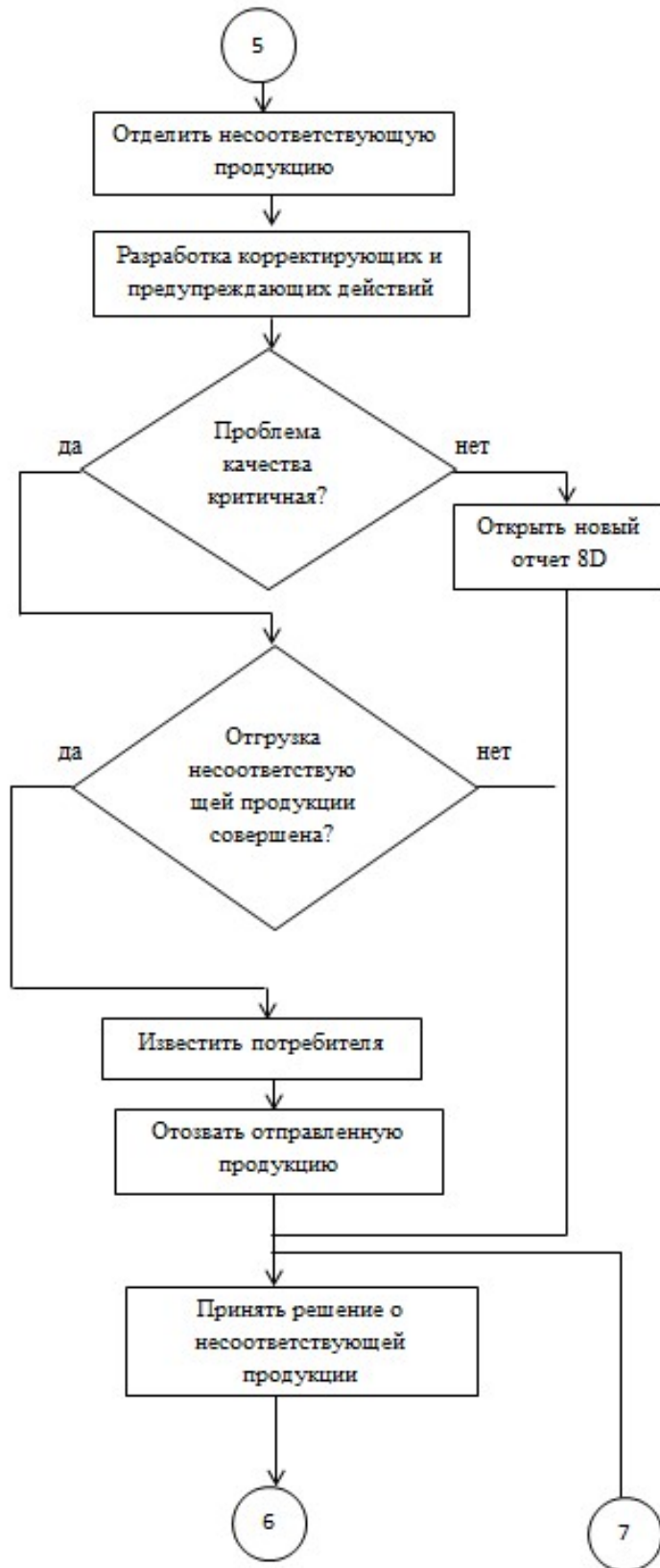


Рисунок Д.4-Блок-схема

Продолжение приложения Д

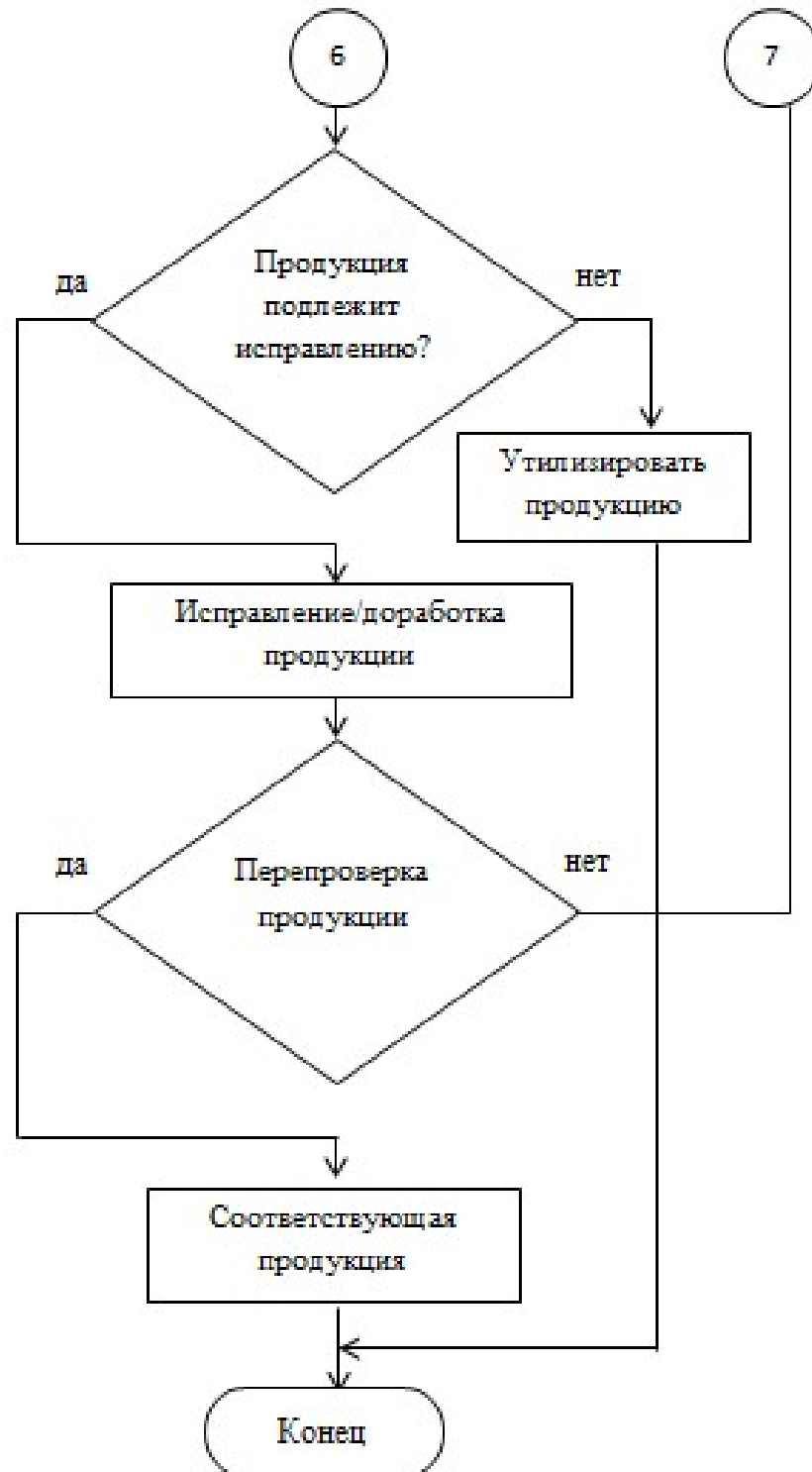


Рисунок Д.5 - Блок-схема процесса входного контроля продукции