



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ МК8 «Машиностроительный»

КАФЕДРА МК8 «Организация и управление производством»

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
***К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ***  
***НА ТЕМУ:***

**Внедрение инновационных технологий с целью оптимизации  
материальных потоков на предприятии АО «Калугапутьмаш»**

Студент МК8-81Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) Смирнов Ю.В.  
(И.О.Фамилия)

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) Ерохина Е.В.  
(И.О.Фамилия)

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата) Ушакова Н.А.  
(И.О.Фамилия)

2023 г.

## Реферат

Тема выпускной квалификационной работы: Внедрение инновационных технологий с целью оптимизации материальных потоков на предприятии АО «Калугапутьмаш».

Целью выпускной квалификационной работы является разработка и обоснование мероприятий, направленных на совершенствование управления движением материального потока на предприятии при помощи внедрения инновационных технологий.

Объект исследования: акционерное общество «Калугапутьмаш».

Предмет исследования: инновационные технологии управления материальными потоками предприятия.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели и задачи исследования, объект и предмет исследования.

В организационно-человеческой части дана краткая характеристика деятельности предприятия, осуществлен анализ финансово-экономических показателей предприятия и технологической базы производства АО «Калугапутьмаш».

В исследовательской части выявлены основные отрицательные тенденции, сказывающиеся на движении материальных потоков, на АО «Калугапутьмаш». Найдены возможные практические способы повышения эффективности деятельности предприятия с целью оптимизации материальных потоков, сделаны выводы и даны рекомендации.

В экспериментальной части разработаны мероприятия для проектируемого варианта повышения эффективности деятельности персонала и автономии предприятия, проведено обоснование экономической эффективности для проектируемых вариантов.

Структурно выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех частей, заключения и списка использованных источников, изложенных, на 83 страницах машинописного текста и включает в себя 12 таблиц и 4 рисунков

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
ЧАСТЬ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО – УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ .....	7
1.1 Общая характеристика и анализ деятельности АО «Калугапутьмаш» .....	7
1.2 Основные показатели деятельности АО «Калугапутьмаш» .....	14
1.3 Анализ возможных подходов внедрения терминалов сбора данных для формирования отгрузки готовой продукции как инновационного решения на предприятии .....	22
ЧАСТЬ 2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ Часть .....	36
2.1 Изучение организационной документации по регламентации входного контроля на предприятии .....	36
2.2 Исследование организации материальных потоков на предприятии АО «Калугапутьмаш» .....	42
2.3 Оценка эффективности управления материальными потоками на примере входного контроля .....	52
ЧАСТЬ 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....	63
3.1 Разработка и внедрение инновационных технологий в систему управления материальными потоками на АО «Калугапутьмаш» .....	63
3.2 Обоснование экономической эффективности внедренных мероприятий..	67
3.3 Расчет технико-экономических показателей и оценка эффективности от внедрения инноваций .....	73
3.4 Охрана труда и экология .....	75
Заключение .....	81
Список использованных источников .....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	87

## ВВЕДЕНИЕ

Производственные предприятия сегодня ставят перед собой задачу эффективного управления потоком материальных ресурсов внутри производства. Актуальность выбранной темы заключается в том, что технологии оптимизации движения материального потока становятся все более востребованными. Использование современных производственно-логистических систем и программ оптимизации позволяет достичь максимальной эффективности производственного процесса.

Одним из ключевых аспектов оптимизации движения материального потока является перемещение сырья, полуфабрикатов и готовой продукции между складами, буферными зонами и операциями, связанными с производством изделий. В этом контексте особое внимание уделяется разработке оптимальных маршрутов и механизмов перемещения материалов.

Важно отметить, что оптимизация движения материального потока на производстве предполагает не только повышение производительности, но и сокращение затрат на производство и складирование материалов. Для достижения этих целей используются различные инструменты, включая системы автоматизации и управления, специализированные программы и технологии.

В целом, выбранная тема имеет большое значение для развития производственного процесса и повышения его эффективности. Внедрение современных технологий оптимизации движения материального потока на производстве позволит решить многие задачи, связанные с управлением производственными ресурсами и повышением качества производимой продукции.

Производственные предприятия постоянно сталкиваются с проблемой оптимизации движения материального потока внутри производства. От эффективности управления этим процессом зависит не только время на возникающие потери, но и затраты компании.

Цель исследования - разработать мероприятия по совершенствованию

управления движением материального потока на предприятии АО «Калугапутьмаш» при помощи внедрения инновационных технологий.

Для достижения этой цели необходимо решить ряд задач:

- дать общую характеристику и провести анализ деятельности предприятия
- рассмотреть основные показатели деятельности АО «Калугапутьмаш»;
- провести анализ возможных подходов внедрения инновационного решения на предприятии;
- изучить организационную документацию по регламентации входного контроля на предприятии;
- исследовать организацию материальных потоков на предприятии АО «Калугапутьмаш»;
- оценить эффективность управления материальными потоками на примере входного контроля;
- разработать инновационные технологии в систему управления материальными потоками на предприятии;
- обосновать экономическую эффективность внедренных мероприятий;
- рассчитать технико-экономические показатели и оценить эффективность от внедрения инноваций.

Объект исследования – управление материальными потоками на предприятии.

Предмет исследования – инновационные технологии управления материальными потоками предприятия.

Для достижения поставленных целей, были использованы методы анализа и синтеза, системный подход, экспертные оценки и расчеты экономической эффективности.

В результате проведенного исследования были выявлены основные проблемы в управлении материальным потоком на предприятии, такие как неэффективное распределение складских запасов, недостаточная автоматизация процессов управления и недостаточная координация между различными

подразделениями.

Изучение особенностей управления материальным потоком является важной задачей современного менеджмента. В этой области проводятся исследования таких авторов, как А.М Гаджинский, Ю.Н Егоров, И.М Синяева, М.А Матушкин и другие.

Для проведения исследования в работе использовалась бухгалтерская и финансовая отчетность предприятия АО «Калугапутьмаш» за период с 2019 по 2022 годы.

Цель и задачи исследования определили структуру работы, которая представлена введением, тремя главами, заключением и списком использованных источников.

## **ЧАСТЬ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО – УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ**

### **1.1 Общая характеристика и анализ деятельности АО «Калугапутьмаш»**

В области путевого машиностроения России, лидирующие позиции занимает АО «Калугапутьмаш». Ориентируясь на производство оборудования для строительства и обслуживания, железных дорог, данное промышленное предприятие занимает важное место в отрасли [4]. Предприятие не только производит путевую железнодорожную технику, но и является ведущим предприятием по ее изготовлению в целом.

Завод АО «Калугапутьмаш» - это не только производство готовых моделей путевых машин и техники, но и самостоятельное проектирование и конструирование. Благодаря этому, предприятие способно разрабатывать уникальные модели, которые не имеют аналогов на рынке.

Предприятие выпускает не только путевые машины, но и гидропередачи и тяговые единицы. Это позволяет предприятию обеспечивать полный цикл производства и создавать комплексные решения для железнодорожных компаний и организаций.

Высокое качество продукции, разрабатываемой на предприятии, подтверждено не только репутацией на рынке, но и многочисленными сертификатами и наградами. Компания активно участвует в различных конкурсах и выставках, демонстрируя свои новейшие разработки и технологии.

АО «Калугапутьмаш» является важным игроком на рынке путевого машиностроения России, предлагая уникальные и инновационные решения для железнодорожной отрасли.

Преимущества предприятия [4]:

- самостоятельное проектирование и конструирование техники;
- высокое качество продукции;
- обеспечение полного цикла производства;

- участие в различных конкурсах и выставках.

Организация, занимающаяся различными видами производства, представляет следующий ассортимент продукции:

1. Путьевые машины, которые широко используются при строительстве, ремонте и эксплуатации железных дорог. Эти машины являются незаменимыми помощниками при проведении работ на железнодорожных путях.

2. Промышленные тепловозы мощностью 202 кВт (275 л.с.), которые применяются в различных отраслях промышленности. Они обладают высокой производительностью и способны справляться с тяжелыми задачами.

3. Гидравлические передачи для автомотрис, промышленных и маневровых тепловозов мощностью 202-883 кВт (275-1200 л.с.), для дизельных поездов мощностью 552-736 кВт (750-1000 л.с.), мощностью 56-133 кВт (75-180 л.с.). Эти передачи являются надежными и эффективными, обладают высокой мощностью и позволяют сократить затраты на энергию.

4. Гидротрансформаторы для силовых агрегатов буровых установок мощностью 295-883 кВт (400-1200 л.с.). Эти устройства обеспечивают передачу мощности и позволяют управлять действиями буровых установок.

Вся продукция организации производится с использованием высокотехнологичного оборудования и соответствует всем требованиям и стандартам качества.

Акционерное общество «Калугапутьмаш» - крупнейший в России производитель железнодорожных путьевых машин и оборудования. Компания, основанная в 1945 году, занимает лидирующие позиции на рынке производства техники для железных дорог. В числе услуг, оказываемых предприятием, - поверка средств измерений (метрология) [4].

Предприятие выпускает широкий спектр железнодорожных путьевых машин: открытые грузовые вагоны, цистерны, контейнерные платформы, лесовозы и другие типы машин. Однако, помимо этого, компания также специализируется на производстве гидравлических муфт и приводов технологического оборудования, мощность которых колеблется от 37 до 515

кВт (50-700 л.с.).

Компания успешно сотрудничает с различными организациями и предприятиями, в том числе с железнодорожными компаниями, ведущими свою деятельность на территории России и за ее пределами.

Несмотря на то, что предприятие является одним из крупнейших производителей железнодорожной техники в России, компания продолжает развиваться и повышать свой производственный потенциал. В ближайшем будущем планируется расширение ассортимента продукции и увеличение выпуска железнодорожных путевых машин.

Список продукции, выпускаемой АО «Калугапутьмаш» [4]:

- открытые грузовые вагоны;
- цистерны;
- контейнерные платформы;
- лесовозы;
- гидравлические муфты и приводы технологического оборудования.

АО «Калугапутьмаш» - успешная компания, которая производит не только железнодорожные вагоны, но и оборудование для железной дороги.

Компания предоставляет свои услуги не только на российском рынке, но и за его пределами. Вот некоторые факты о деятельности компании:

1. Кроме производства железнодорожных вагонов, компания также производит стрелочные переводы, сварочное оборудование, системы автоматического управления движением поездов и другое.

2. Компания экспортирует свою продукцию в страны СНГ (Беларусь, Казахстан, Украина), а также в страны Европы и Азии.

3. Важным фактором успешной деятельности компании является высокий уровень технологической оснащенности производства. Предприятие использует современное оборудование и технологии для производства своей продукции.

4. На предприятии работает квалифицированный персонал, обладающий необходимыми знаниями и опытом работы в отрасли.

Стоит отметить, что компания обладает высокой репутацией на рынке производства железнодорожных вагонов и оборудования для железной дороги. Благодаря своей продукции высокого качества и использованию современных технологий, компания находится в числе лидеров отрасли.

В течение последних нескольких лет компания демонстрирует стабильный рост и успешную финансовую динамику. За 2022 год выручка компании увеличилась на 17% по сравнению с предыдущим годом и составила более 15 миллиардов рублей. Более того, чистая прибыль достигла близко к отметке в 1 миллиард рублей.

С одной стороны, компания активно внедряет автоматизацию и оптимизирует производственные процессы, что в свою очередь способствует снижению издержек и повышению эффективности. С другой стороны, компания успешно расширяет свой сбыт на зарубежных рынках, что позволяет ей увеличивать объемы продаж и увеличивать свою прибыль.

Важно отметить, что предприятие является лидером в своей отрасли и продолжает активно развиваться, запуская новые проекты и продукты.

Благодаря своей успешной финансовой динамике, компания становится все более привлекательной для инвесторов и партнеров, что создает хорошие перспективы для ее дальнейшего развития.

Итак, основные факторы, определяющие успех компании, можно выразить в следующих пунктах:

- автоматизация и оптимизация производственных процессов;
- расширение сбыта на зарубежных рынках;
- непрерывный развитие и запуск новых проектов;
- привлекательность для инвесторов и партнеров.

Компания считает разработку новых моделей железнодорожного оборудования одним из своих приоритетных направлений деятельности.

В 2019 году был представлен новый тип вагонов для перевозки угля, который обладает более высокой грузоподъемностью и эффективностью эксплуатации по сравнению со стандартными вагонами. Однако, это не

единственные достижения компании.

Помимо разработки новых моделей оборудования, компания уделяет значительное внимание экологичности и безопасности производства.

В процессе производства на предприятии используются современные технологии обработки отходов и регулирования выбросов загрязняющих веществ, что способствует сохранению экологической чистоты в окружающей среде.

Кроме того, компания проводит систематическую проверку качества выпускаемой продукции, чтобы гарантировать безопасность и надежность ее эксплуатации. Ниже представлены основные достижения компании в этой области [4]:

1. Внедрение новых технологий и материалов, которые снижают риск возникновения аварий и повышают безопасность перевозок.

2. Установка современных систем мониторинга и контроля качества, что позволяет выявлять и устранять недостатки в производственном процессе.

3. Систематическая проверка всех типов оборудования на соответствие стандартам качества и безопасности, что гарантирует надежность и долговечность продукции.

В целом, компания является лидером на рынке железнодорожного оборудования благодаря своим инновационным достижениям, экологической ответственности и высокому уровню качества выпускаемой продукции.

Важным фактором успеха является также внимание к экологической безопасности производства и высокому уровню качества выпускаемой продукции. Компания заботится о своих клиентах и стремится к тому, чтобы предоставить им качественный продукт, который будет соответствовать их потребностям.

В связи с этим, компания активно работает по разработке новых моделей продукции и совершенствованию своих технологий.

Компания АО «Калугапутьмаш» - это не только успешный бизнес, но и ответственный производитель, который заботится о своих сотрудниках,

клиентах и окружающей среде.

Акционерное общество «Калугапутьмаш» является крупным производителем железнодорожных вагонов и запчастей к ним. Его уставный капитал, состоящий из обыкновенных именных акций, определен в размере 135 871 799,44 рублей. Такой минимальный размер имущества гарантирует интересы кредиторов общества. Количество акций составляет 1 220 420 штук, номинальной стоимостью 111,332 рублей каждая.

Для достижения цели повышения уровня рентабельности и конкурентоспособности предприятие использует производственную и организационную систему, основанную на принципах бережливого производства. В рамках этой системы руководство общества ставит перед собой следующие задачи [4]:

1. Оптимизация производственных процессов с использованием инновационных технологий и оборудования.
2. Улучшение качества выпускаемой продукции и сокращение сроков ее производства.
3. Оптимизация управленческих процессов и снижение затрат на управление.
4. Развитие и совершенствование системы управления качеством и сертификации продукции.
5. Развитие деловых отношений с партнерами и поиск новых рынков сбыта.

В соответствии с правовыми актами Российской Федерации, АО «Калугапутьмаш» обеспечивает ведение и ранение реестра акционеров. Это гарантирует прозрачность и законность деятельности общества и защищает интересы его акционеров.

В качестве одного из основных направлений развития производственных процессов во многих отраслях промышленности выступает постоянное совершенствование технологий. Это позволяет достичь целого ряда положительных результатов, среди которых:

Снижение трудоемкости выполняемых операций. Использование новых технологических решений и инструментов может значительно упростить процесс производства и уменьшить количество трудовых ресурсов, необходимых для выполнения определенных задач. Это, в свою очередь, позволяет снизить затраты на оплату труда и повысить эффективность производственного процесса.

Улучшение условий труда. Современные технологии позволяют снизить риск возникновения опасных и вредных условий труда, что положительно сказывается на здоровье и благополучии работников.

Например, введение автоматизированных систем контроля и управления может значительно снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций на производстве.

Повышение производительности труда. Использование новых технологий может значительно увеличить скорость выполнения определенных операций и повысить производительность труда в целом. Это позволяет сократить время производственного цикла и увеличить объем производства.

Обеспечение высокого качества продукции. Применение новых технологий и методов контроля качества позволяет обеспечить высокое качество продукции и минимизировать количество брака. Это, в свою очередь, увеличивает доверие потребителей к продукции и повышает конкурентоспособность предприятия.

Повышение культуры производства. Внедрение новых технологий и методов организации производства способствует повышению культуры производства и улучшению рабочей атмосферы на предприятии. Это положительно сказывается на мотивации работников и их отношении к работе.

Уменьшение всех видов потерь. Применение новых технологий и методов управления производством позволяет уменьшить различные виды потерь, такие как потери, времени, материалов, энергии и т.д.

Это, в свою очередь, снижает затраты на производство и повышает его эффективность.

Таким образом, совершенствование технологий играет важную роль в повышении эффективности и конкурентоспособности предприятий и способствует улучшению условий труда и качества продукции.

## **1.2 Основные показатели деятельности АО «Калугапутьмаш»**

Целью деятельности организации является извлечение прибыли. Анализируя отчет о финансовых результатах предприятия за 2020-2022 годы, рассмотрим основные экономические показатели деятельности организации. Так, выручка предприятия и прибыль от продаж ежегодно увеличивается. В 2022 году выручка организации составила 5,7 млрд. рублей (увеличилась на 19% по сравнению с итогом 2020 года). Прибыль от продаж в 2022 году составила 1,6 млрд. рублей, что больше значения 2020 года на 42%. Данное увеличение связано с ростом себестоимости реализованной продукции. В 2022 году данный показатель увеличился на 20% и 11% по сравнению с итогами 2020 и 2021 годов соответственно и составил 4 млрд. рублей.

Наблюдается незначительное увеличение стоимости основных средств в анализируемом периоде. В 2022 году они составили 0,7 млрд. рублей, что на 21% больше чем в 2020 году и на 17% больше чем в 2021 году.

Среднегодовая стоимость оборотных средств в анализируемом периоде имеет тенденцию к увеличению. В 2022 году стоимость оборотных средств составила 6794979 тыс. руб. что на 15,11% больше в сравнении с 2021 годом и на 34,28% - в сравнении с 2020 годом. Увеличение доли оборотных активов говорит о том, что фактическое финансовое состояние организации изменилось. Увеличение фактических объемов денежных ресурсов может говорить об увеличении платежеспособности организации, а также о способности рассчитываться по взятым на себя финансовым обязательствам.

Численность сотрудников, работающих на предприятии, составила в 2022 году 1903 человека (на 41 человека меньше, чем в 2021 году). Данное уменьшение связано с сокращением объемов производства.

Фондоотдача - показатель, позволяющий оценить, насколько эффективно

используются основные средства организации. В АО «Калугапутьмаш» в рассматриваемом периоде данный показатель сократился на 1,77%, что является отрицательной тенденцией. В 2022 году фондоотдача предприятия составила 8,41 руб./руб. Это означает, что с каждого рубля, вложенного в основные средства, организация получает 8,41 рублей прибыли.

Оборачиваемость оборотных средств показывает, сколько раз за анализируемый период организация использовала средний имеющийся остаток оборотных средств. Данный показатель в рассматриваемом периоде предприятия уменьшился на 11,45% и составляет в 2022 году 0,84 оборота. Снижение оборачиваемости ведет к росту потребности в финансовых ресурсах.

Производительность труда на предприятии растет, что является положительной тенденцией. Данный показатель в 2022 году составил 2989,93 тыс. руб./чел., что больше итогов 2020 года на 12% и по сравнению с 2021 годом на 10%. Рост производительности труда обеспечивает предприятию дальнейшее развитие и благоприятные перспективы.

Рентабельность продаж в 2022 году уменьшилась по сравнению с показателем 2020 года на 2,61% и составила 11,27%. Это означает, что в 2022 году с каждого рубля проданной продукции предприятие получает 11,27 рублей прибыли. Данное уменьшение является отрицательной тенденцией для деятельности предприятия.

Наблюдается значительное падение рентабельности активов организации. Так, в 2022 году она составила 5,07%, что на 60,33% меньше в сравнении с показателем 2020 года, где он составил 8,41%. Данное снижение связано с падением рентабельности продаж организации и увеличением себестоимости производимой продукции.

Рентабельность собственного капитала в 2022 году составила 47,45%, что на 52,27% меньше в сравнении с 2020 годом. Высокое значение данного показателя связано высокой долей заемного капитала, что негативно влияет на финансовую устойчивость организации.

В анализируемом периоде наблюдается также увеличение дебиторской и

кредиторской задолженностей.

Последствия от увеличения дебиторской задолженности носят отрицательный характер. В первую очередь это связано с понижением платежеспособности предприятия, поскольку для погашения собственных займов и предприятию приходится изымать средства из оборота [8]. Так, дебиторская задолженность в 2022 году увеличилась в сравнении с 2020 годом на 29,51% и стала составлять 3,1 млрд. руб.

Кредиторская задолженность в 2022 году составила 1,4 млрд. руб., что на 25,66% больше в сравнении с 2020 годом. Увеличение кредиторской задолженности, как и в случае с дебиторской, приводит к ухудшению экономики предприятия. Это связано с увеличением кредитной нагрузки на бюджет, с которым организация не способна справиться. Если организация не справляется с долгами, то это приведет к: уменьшению инвестиционной привлекательности, снижению авторитета предприятия и отрицательной репутации, что способствует уменьшению спроса и оборачиваемости.

Основные показатели оценки деловой активности АО «Калугапутьмаш» за 2020 – 2022 годы представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные показатели оценки деловой активности АО «Калугапутьмаш» за 2020 – 2022 годы

Наименование показателя	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 года в % к		Отклонение (+/-) 2022 года к	
				2020	2021	2020	2021
Коэффициент оборачиваемости активов, обороты	0,61	0,43	0,45	74,29	105,64	-0,16	0,02
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности, обороты	2,00	1,69	1,84	91,81	108,60	-0,16	0,15
Длительность оборота дебиторской задолженности, в днях	180,04	212,97	196,10	108,92	92,08	16,06	-16,87
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности, обороты	4,22	3,59	4,00	94,63	111,39	-0,23	0,41

Длительность оборота кредиторской задолженности, в днях	85,25	100,35	90,09	105,68	89,77	4,84	-10,26
Производительность труда, тыс. руб./чел.	1849,09	1856,71	2099,09	113,52	113,05	250,00	242,38
Коэффициент устойчивости экономического роста	0,22	-0,08	-0,41	-187,08	-548,7	-0,64	-0,34

Продолжение таблицы 1.1

Коэффициент оборачиваемости запасов, обороты	3,50	3,43	3,40	97,14	99,13	-0,10	-0,03
Продолжительность оборота запасов, в днях	102,78	104,93	106,04	103,17	101,06	3,26	1,11
Продолжительность операционного цикла, в днях	282,90	317,92	301,98	106,74	94,99	19,08	-15,94

Источник: Составлено автором по данным отчетности АО «Калугапутьмаш»

Так, коэффициент оборачиваемости активов в 2022 году составил 0,45 оборотов, что на 25,71% меньше в сравнении с 2020 годом. Это говорит об относительном увеличении анализируемой группы активов или о снижении спроса на продукцию.

Оборачиваемость дебиторской задолженности снизилась в 2022 году в сравнении с 2020 годом. В 2022 году данный показатель составил 1,84 оборота, что на 8,19% меньше в сравнении с 2020 годом.

Длительность оборота дебиторской задолженности в 2021 году значительно вырос и составил 212,97 дней, что на 18% больше в сравнении с 2020 годом, однако в 2022 году наблюдается снижение данного показателя в до 196,1 дней.

Оборачиваемость кредиторской задолженности также колеблется. Так в 2022 году она составила 4 оборота, что на 11,39% больше в сравнении с 2021 годом, но на 5,37% меньше в сравнении с 2020 годом. Длительность оборота кредиторской задолженности в 2022 году составила 90 дней, что на 5,68% больше в сравнении с 2020 годом, но на 10,23% меньше в сравнении с 2021 годом. Анализ ликвидности оборотных активов за 2020 – 2022 годы

представлен в таблице 1.2. Коэффициент устойчивости экономического роста в 2020 году составил 0,22, но в 2021 и 2022 годы принимает отрицательное значение. Так, в 2022 году данный показатель составил -0,41, что говорит об уменьшении оборачиваемости и снижении темпов развития организации. Коэффициент оборачиваемости запасов в 2022 году составил 3,40 оборота, что на 2,86% меньше в сравнении с 2020 годом. Продолжительность оборота запасов увеличилась в 2022 году в сравнении с 2020 годом на 3,26 дня или на 3,17% и составила 106,04 дней. Продолжительность операционного цикла в 2022 году она составила 301,98 дней, что на 6,74% больше в сравнении с 2020 годом, но на 5,01% меньше в сравнении с 2021 годом.

Таблица 1.2 - Анализ ликвидности оборотных активов АО «Калугапутьмаш» за 2020 – 2022 годы

Показатель	Нормальное значение	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 г. в % к	
					2020 г.	2021 г.
Коэффициент текущей ликвидности (Ктл)	1,5 - 2,5	2,47	2,19	2,17	87,91	99,16
Коэффициент быстрой ликвидности (Кбл)	> 0,6	1,34	1,62	2,19	163,43	135,19
Коэффициент абсолютной ликвидности (Кал)	≥ 0,2	0,47	0,46	0,86	182,98	186,96

Источник: Составлено автором по данным отчетности АО «Калугапутьмаш»

Так, коэффициент текущей ликвидности на протяжении всего рассматриваемого периода находится в пределах нормы, но имеет тенденцию к снижению. Так, в 2022 году данный показатель составил 2,17, что на 0,84% меньше в сравнении со значением данного показателя в 2021 году и на 12,09% - в 2020 году, однако организация все еще имеет возможность расплачиваться по своим краткосрочным обязательствам за счет оборотных активов.

Коэффициент быстрой ликвидности также в период с 2020 по 2022 годы

значительно больше 0,6 и имеет тенденцию к увеличению. В 2022 году данный показатель составил 2,19, что на 35,19% больше в сравнении с 2021 годом и на 63,43 – в сравнении с 2020 годом.

В 2022 году коэффициент абсолютной ликвидности составил 0,86, что на 86,96% больше в сравнении со значением данного показателя в 2021 году и на 82,98% - в 2020 году. Как видно из таблицы, данный показатель на протяжении всего рассматриваемого периода находится в пределах нормы. Это значит, что организация имеет возможность расплачиваться по своим текущим обязательствам за счет краткосрочных инвестиций и собственных денег.

Оценка платежеспособности организации производится также с помощью коэффициентов платежеспособности, которые отражают возможность предприятия погасить краткосрочную задолженность за счет тех или иных элементов оборотных средств.

Коэффициент общей платежеспособности демонстрирует способность организации покрывать все ее обязательства за счет всех ее средств. Под всеми обязательствами предприятия подразумеваются все ее долги. Расчет производится по следующей формуле [8]:

$$\text{КОП} = \text{Все активы} / (\text{Текущие} + \text{долгосрочные обязательства})$$

Рекомендуется, чтобы данное значение было больше 2.

Коэффициент ликвидности (или текущей платежеспособности) - характеризует возможность предприятия покрывать все свои заемные средства с помощью оборотных активов. Для определения данного коэффициента используется следующая формула [7]:

$$\text{КЛ} = \text{Оборотные активы} / \text{краткосрочные обязательства}$$

Как и в прошлом случае, оптимальное значение должно быть больше 2.

Однако, чем оно выше, тем больше уверенность заемщиков в сохранности своих средств.

Коэффициент собственной обеспеченности - данный показатель демонстрирует обеспеченность предприятия собственным капиталом как гарантию его финансовой устойчивости [7]:

$КСО = \text{Собственный капитал} / \text{оборотные активы}$

Рекомендуется, чтобы значение данного коэффициента превышало 0,1 и чем оно больше, тем больше гарантий стабильности предприятия.

Коэффициент потери платежеспособности помогает заемщикам минимизировать риски, показывая, насколько быстро предприятие может утратить свою способность погасить перед ними обязательства. Формула для расчета данного коэффициента следующая [7]:

$$КПП = (КЛ \text{ (на конец периода)} + (\text{норма платежеспособности} / \text{отчетный период} - КЛ \text{ (на начало периода)}) / 2$$

Коэффициент текущей платежеспособности в 2020 году находился на уровне 1,84, что ниже нормы. Однако уже в 2021 и 2022 годах значение превышает 2, что является нормой. В 2022 году данный показатель составил 2,92, что на 33,33% больше в сравнении со значением в 2021 году и на 58,7% больше – в сравнении с 2020 годом. Это говорит о том, что в 2021 и 2022 году организация способна покрывать все свои заемные средства с помощью оборотных активов.

Как видно из таблицы 1.3, коэффициент общей платежеспособности на протяжении всего рассматриваемого периода ниже нормы.

Таблица 1.3 - Анализ коэффициентов платежеспособности АО «Калугапутьмаш» за 2020 – 2022 годы

Показатель	Нормальное значение	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 г. в % к	
					2020 г.	2021 г.
Коэффициент общей платежеспособности (КОП)	> 2	1,09	1,10	1,12	102,75	101,82
Коэффициент текущей платежеспособности (КЛ)	> 2	1,84	2,19	2,92	158,70	133,33
Коэффициент собственной обеспеченности (КСО)	> 0,1	-0,43	-0,91	-0,66	153,49	72,53

Коэффициент потери платежеспособности (КПП)	> 1	1,05	1,22	1,59	151,67	129,92
--	-----	------	------	------	--------	--------

Источник: Составлено автором по данным отчетности АО «Калугапутьмаш»

Так, в 2022 году данный показатель составил 1,12, что на 1,82% больше в сравнении с 2021 годом и на 2,75% - в сравнении с 2020 годом. Это говорит о том, что организация не способна покрыть все свои обязательства за счет всех своих средств. Коэффициент собственной обеспеченности в период с 2020 по 2022 годы имеет значение ниже 0,1, то есть ниже нормы. Кроме того, в 2022 году данный показатель составил -0,66, что на 27,47% ниже в сравнении с 2021 годом. Отрицательный показатель собственных оборотных активов характеризует финансовое состояние организации с негативной стороны. Это значит, что у организации не хватает собственного капитала, и она функционирует за счет заемных денег. Для нормальной работы необходимо, чтобы собственные оборотные средства были не только больше нуля, но и превышали стоимость запасов.

Коэффициент потери платежеспособности на протяжении всего рассматриваемого периода находится в пределах нормального значения и имеет тенденцию к росту. В 2022 году данный коэффициент составил 1,59, что на 29,92% больше в сравнении с 2021 годом и на 51,67% - в сравнении с 2020 годом. Значение показателя у организации говорит о том, что рисков по погашению обязательств для заемщиков нет.

Таким образом, при привлечении предприятием внешнего финансирования для расширения бизнеса крайне важно учитывать платежеспособность компании или ее способность погасить долги. Были рассмотрены базовые коэффициенты, показывающие платежеспособность организации. Учет данных коэффициентов необходим как заемщикам для удостоверения в сохранности их средств, так и самой организации для минимизации рисков банкротства.

Анализ деловой активности предприятия, или показатели

оборачиваемости, позволяют оценить, насколько эффективно предприятие использует свои (или привлеченные) средства в процессе хозяйственной деятельности.

Так, в ходе анализа были выявлены следующие проблемы организации, снижающие эффективность управления деловой активностью: значительное снижение коэффициентов оборачиваемости, то есть скорость оборота средств предприятия уменьшается, что свидетельствует о неэффективности их использования, снижение эффективности управления дебиторской задолженностью, снижение эффективности управления запасами.

### **1.3 Анализ возможных подходов внедрения терминалов сбора данных для формирования отгрузки готовой продукции как инновационного решения на предприятии**

На предприятии за управление инновациями отвечает подразделение «Управление перспективных технологических разработок» (УПТР).

Данное подразделение было выделено в самостоятельную функциональную единицу в 2011 году, до этого времени управление инновационными процессами находилось в ведомстве технических служб, закреплённых за отдельными производственными подразделениями.

УПТР занимается повышением конкурентоспособности производимой продукции и эффективности производства за счет осуществления перспективных технологических разработок инновационного характера.

Основными целями производственной деятельности Управления перспективных технологических разработок являются:

1. Генерация и реализация инновационных технологических проектов, способствующих повышению конкурентоспособности продукции.
2. Освоение и распространение результатов научных исследований и

экспериментальных разработок и научно-технических достижений в области металлургического производства, направленных на создание новых или усовершенствованных продуктов и технологических процессов.

3. Разработка и обоснование стратегических направлений развития комбината, соответствующих специализации предприятия либо расширяющих ее.

Для реализации целей производственной деятельности персонал Управления перспективных технологических разработок обеспечивает выполнение следующих функций:

Проведение анализа зарубежного и отечественного опыта технологических процессов, новых методов и средств технологического оснащения металлургических предприятий промышленности и перспективных научно-технических достижений;

- подготовку и обоснование предложений по реализации Программы технического перевооружения и развития предприятия;

- внедрение перспективных технологических разработок, базирующиеся на прогнозируемых достижениях науки и техники, которые способны обеспечить существенное повышение уровня технологии производства;

- контроль исполнения внедряемых технологий в соответствии со стандартами предприятия, хода реализации проектов технического перевооружения и развития и достижения их проектных показателей;

- анализ результатов мониторинга структурных подразделений комбината на наличие проблемных мест, с целью оценки возможности внедрения существующих и перспективных технологий.

За 2020-2022 годы на предприятии УПТР были внедрены инструменты бережливого производства. При разработке и внедрении данных инструментов УПТР опирался на следующие принципы:

1. Постоянное стремление к наилучшим результатам.
2. Создание продукта, заранее определяя ожидания клиентов.
3. Выполнение работ точно в срок.

4. Сокращение времени при внедрении новых технологий.
5. Обеспечение обмена опытом между всеми подразделениями предприятия.
6. Предоставление доступа персоналу к имеющейся информации.
7. Постоянное совершенствование организационной культуры.

Внедрение инструментов бережливого производства на АО «Калугапутьмаш» проводилось по следующему алгоритму:

Алгоритм внедрения концепции бережливого производства на предприятии представим в следующем виде:

1. Создание команды (выбор продукции, где будет внедрен пилотный проект, создание группы для анализа данной продукции, обучение команды принципам концепции).
2. Анализ процесса (определение ценности каждого этапа при производстве данной продукции).
3. Внедрение (определение необходимых изменений, расчет времени для внедрения данных изменений).

Реализация и внедрение бережливого производства в АО «Калугапутьмаш» началось с системы организации рабочего пространства – 5S. Внедрение системы 5S – это первоочередная задача, стоящая перед руководством предприятия при внедрении концепции [6]. На внедрение данного инструмента требуется, достаточно много времени и от эффективности его внедрения будет зависеть дальнейшая адаптация других инструментов Концепции.

Перед внедрением системы необходимо провести обучающий семинар для всех руководителей; они обучают мастеров, которые должны обеспечить, чтобы работники на своих рабочих местах внедрили принципы данной методики. После завершения обучения мастера должны начать рациональную организацию работы на своем участке.

Первый шаг – удаление ненужного.

Второй шаг – упорядочение размещения предметов.

Третий шаг – очистка рабочего места.

Четвертый шаг – стандартизация правил уборки, разработка инструкций.

Пятый шаг – формирование привычки соблюдения чистоты и порядка.

Система 5S предполагает создание на предприятии безопасной ситуации, и, следовательно, приводит к сокращению травматизма, аварий, устранению причин пожаров и несчастных случаев.

Также дисциплинированность, стремление к совершенствованию поможет соблюдать правила охраны и труда. В области качества, инструмент 5S предполагает сокращение брака, а именно произойдет сокращение брака при неисправности оборудования, невнимательности, случайного использования несоответствующих компонентов и др. [6].

Следующий инструмент, который был внедрен на предприятие, это Кайдзен – система предложений. Японская философия Кайдзен предполагает внедрение постоянных улучшений в организацию, позволяющих привести её к достижению поставленных целей [7].

Система подачи предложений предполагает, что сотрудник предприятия может предложить свой проект по улучшению процесса или рабочего места. Данное предложение рассматривается специально созданной комиссией, и в случае принятия предложения, сотрудник получает поощрение и вознаграждение [8]. Алгоритм по разработке и внедрению Кайдзен – предложений состоит из нескольких этапов:

1. Печать Кайдзен – карт.
2. Оформление работником предложения в Кайдзен – карте.
3. Передача работником предложения руководителю своего подразделения.
4. Регистрация руководителем предложения в «Журнале учета Кайдзен – предложений».
5. Создание комиссии по собранным предложениям.
6. Рассмотрение комиссией предложений. Принятие решений: отклонить; признать перспективным; признать условно перспективным.

7. Поощрение и вознаграждение работников за предложения.

8. Внедрение Кайдзен – предложений в производство.

Предложения, которые поступают от сотрудников предприятия должны содержать в себе мероприятия, которые направлены на:

- экономию всех видов ресурсов на предприятии;
- оптимизацию технологических процессов;
- повышение производительности труда;
- повышение качества выпускаемой продукции;
- улучшение условий труда и техники безопасности;
- организацию рабочего места.

От внедрения элементов системы Кайдзен на предприятии, будет получен эффект формирования морально-психологического климата в коллективе. При внедрении Кайдзен формируется необходимый квалификационный фундамент для творческой деятельности, что приводит к росту квалификации персонала. Прогнозные оценки уровня брака после внедрения системы 5S в АО «Калугапутьмаш» свидетельствует о его снижении до 1,7%.

Внедрение концепции бережливого производства в рамках производственной системы предприятия преследовало цель снизить расходы, повысить производительность труда на 2%, улучшить производственный процесс и увеличить выручку предприятия на 4%.

Прогнозируемые опережающие темпы роста выручки по сравнению с темпами роста себестоимости позволят обеспечить прирост прибыли исследуемой организации.

В 2022 году УПТР провело диагностику результативности внедрения выше названных инструментов на предприятии и сделало выводы о том, что несмотря на внедренные решения сохранились следующие проблемы: простои в производственном процессе, а также лишние процессы, которые удлиняют производственный цикл.

Исходя из изученного опыта внедрения инноваций на АО «Калугапутьмаш» и результатов, полученных УПТР, в рамках настоящего

исследования был сделан вывод о необходимости дальнейшего совершенствования производственных процессов при помощи инновационных решений. Поскольку на предприятии сохранились проблемы простоев и лишних процессов в производственном цикле, целесообразно рассмотреть возможности их оптимизации с помощью робототехники.

Предприятия, которые используют складские площади в своей работе, обычно сталкиваются с необходимостью оптимизировать свои складские процессы. Руководители многих компаний, как это было в прошлом, все еще расширяют штат сотрудников, увеличивают площадь складских помещений и переходят на круглосуточный режим работы, чтобы улучшить эффективность. Однако, все эти меры действительно только временно и приводят к увеличению издержек.

В настоящее время компании все активнее используют альтернативный подход для повышения производительности склада, который заключается в его частичной или полной автоматизации в зависимости от потребностей каждого конкретного предприятия. Современные технологии позволяют максимально автоматизировать складские операции и сделать само помещение «умным». Сегодня умный склад представляет собой комплекс технологий, который позволяет ритейлерам и логистическим операторам оптимально решать задачи складской логистики и максимально эффективно использовать ресурсы. В этом комплексе процессы и объекты автоматизации тесно связаны с инструментами автоматизации[2].

Сложный комплекс технологий «Умный склад» был создан благодаря простому изобретению американца итальянского происхождения Марио Кардульо в 1973 году. Изобретение, названное технологией RFID (Radio Frequency Identification), используется для радиочастотной автоматической идентификации и считывания данных с RFID-меток. В том же году американец Чарльз Уолтон зарегистрировал свое изобретение - пассивный транспондер, который позволял отпирать двери без ключа. Работало устройство просто: метка, помещенная внутрь карты-ключа, передавала сигнал считывающему

устройству, находившемуся в двери [22].

В случае, если идентификационный номер соответствовал, дверь открывалась. Это означает, что любой предмет, на который была установлена RFID-метка, мог быть идентифицирован без необходимости непосредственного контакта, через использование внешнего считывающего устройства. Современная концепция «умного склада» базируется на данных двух изобретений и технологии RFID в целом. Более того, технология не стояла на месте и продолжала активно развиваться [14]. В настоящее время, при помощи RFID-меток, возможно передавать не только минимальный объем информации, но и любое количество дополнительных данных. В контексте «умных складов», это могут быть информация о производителе и производстве, цвете, массе, условиях хранения, сроках годности товаров и многом другом.

В создании современного «умного склада» играет важную роль не только RFID, но также специальные информационные системы WMS (Warehouse Management System), которые автоматизируют процессы управления работой склада. RFID-метки и считывающие устройства являются физическими элементами, которые обязательно используются при автоматизации работы любого склада. Однако, WMS можно назвать мозговым центром, без которого создание настоящего «умного» склада невозможно. Основные функции WMS включают в себя [17]:

Автоматизированные системы управления складом (WMS) предоставляют ряд возможностей для управления трудовыми ресурсами и основными складскими операциями, включая прием, комплектацию и отправку товаров. Они также обеспечивают возможность управления заказами или группами заказов, выполнения пополнения склада и выбора наиболее подходящих вариантов упаковки товаров с учетом их размера и условий транспортировки. Кроме того, поддерживается автоматизированное ведение документов и создание задач для персонала, а также управление человеческими ресурсами [12].

Современные системы WMS не только автоматизируют складские

процессы, но также предоставляют значительную помощь сотрудникам склада, предоставляя им четкие инструкции и регламенты работы для каждой задачи. Это позволяет избежать до 99% ошибок, которые обычно возникают из-за человеческого фактора [14].

В работниках склада (грузчиках, комплектовщиках, водителях) фиксируются конкретные обязанности, которые должны быть выполнены с применением последовательных действий и без необходимости придумывать что-либо дополнительно. Отличие «умного склада» от обычной автоматизации заключается в том, что нет четкой определенной грани, которая бы позволила различить процесс автоматизации и процесс умного склада. Как уже упоминалось, «умный склад» представляет собой систему технологий, которые применяются для автоматизации и оптимизации складских процессов. Такие технологии могут быть различными.

В рамках классификации «умных складов», предложенной Георгием Иващенко - ведущим бизнес-аналитиком компании VENTRA Industrial, с более чем 18-летним опытом в области аутсорсинга продаж, IT-сервисов, складской логистики и производственных функций, можно выделить несколько уровней автоматизации. Так, склад, на котором внедрен автоматизированный складской учет и документооборот, можно отнести к категории «умных», но только в некоторой степени. Однако, при использовании на складе автоматизированных конвейерных систем для сборки и комплектации заказов, автономных роботов и технологий машинного обучения, можно говорить о гораздо более «умном» складе [12].

Варианты автоматизации складского учета и документооборота могут различаться по степени проработки. Наиболее базовый вариант предполагает только внедрение автоматизированного складского учета и документооборота, в то время как все остальные процедуры могут продолжать выполняться вручную.

Более продвинутый вариант автоматизации включает использование радиотерминалов на складе, а также интеграцию складских систем с учетными

системами. Благодаря этому данные по приходам и заказам могут поступать напрямую из учетных систем, что значительно ускоряет процесс учета и обработки документов [20].

Самый сложный и продвинутый вариант автоматизации складской деятельности предусматривает использование специальных систем с прописываемыми бизнес-процессами. Они позволяют формировать «бизнес-правила», которые оптимизируют процессы приемки, постановки на хранение и маршруты подбора товара. По сравнению с предыдущим вариантом, это дает дополнительные возможности для оптимизации бизнес-процессов на складе.

Возможность реализации полноценного умного склада с «умными» бизнес-процессами предоставляется WMS-системой, которая настраивается вручную однажды в начале работы, а затем автоматически применяет настройки для оптимизации бизнес-процессов. Также данная система обладает обширным набором хранимых данных, что предоставляет широкие возможности для аналитики. Система настроена таким образом, что может собственными силами определять оптимальную настройку бизнес-процессов и помогать пользователю отслеживать узкие места. Более того, умный склад может использовать новые технологии организации «бизнес-процессов», такие как биотелеметрия, «видеологист», дополненная и/или виртуальная реальность, технологии идентификации и отбора товаров pick-by-light, pick-by-voice, pick-by-vision [23].

В современном мире склады с полной автоматизацией всех процессов и роботизацией стали необычайно популярными. В качестве примера можно привести склады Amazon, где специальные роботы и дроны заменяют людей в большинстве задач [9]. Благодаря отсутствию усталости и перерывов на подзарядку, эти устройства обеспечивают выполнение всех задач с максимальной точностью. Однако, такая система требует строгое соблюдение всех процессов и любое отклонение от запрограммированных норм может вызвать проблемы. Программы не умеют импровизировать, в отличие от человека, и любое непонимание со стороны программы может привести к

неожиданным последствиям.

Отмечается, что рынок высокотехнологичных складских систем стремительно движется в направлении создания «Умного склада будущего», в котором используются нейросети и технологии машинного обучения. В настоящее время в некоторые модули современных WMS уже внедряется машинное обучение, однако полноценного алгоритма, который способен заменить программиста, отвечающего за бизнес-процессы, пока еще не существует. Таким образом, можно сказать, что технология «завтрашнего дня» [18].

Согласно данной классификации, склад можно считать «умным» только тогда, когда на нем задействованы умные бизнес-процессы, которые контролируются и регулируются продвинутой WMS-системой. Все процессы до этого этапа можно рассматривать как простую автоматизацию склада [19].

На сегодняшний день, большинство крупных складов, используемых профессионально в США и Европе, уже прошли этап информатизации. Использование системы управления складом (WMS) стало стандартной практикой, а не чем-то удивительным и неизвестным. Из-за этого, многие уже не связывают его с понятием «умный склад». Когда люди говорят о построении «умного склада», они чаще всего имеют в виду второй этап этого процесса - роботизацию склада [24]. В настоящее время, существует два концептуальных подхода к роботизации склада.

Для создания автоматизированных складов возможен первый вариант, который предполагает использование крупных машин и автоматических линий специально разработанных для решения задач хранения, маркировки и других функций, связанных с товарами, с которыми работает конкретный логистический оператор. Однако такие системы собираются индивидуально под условия эксплуатации в конкретном складском помещении, что является общепринятым правилом. Компания CMC Machinery предлагает примеры подобных решений:

CMC SmartStore - система для хранения и выборки товаров. Товары

снимаются с поддонов и вручную загружаются в систему с помощью чтения штрихкода на упаковке [10]. Информация, полученная из штрихкода, загружается в систему СМС SmartStore для учета запасов, а затем возвращается в WMS для проверки качества.

Система СМС CartonWrap предназначена для автоматической упаковки товаров различных типов в индивидуально определенные картонные коробки. Она способна создавать динамические картонные коробки из гофрированного Z-картона непрерывно. С другой стороны, СМС BubbleWrapper используется для автоматической упаковки одежды разных размеров и типов в мягкие полимерные пакеты. Эта система позволяет корректировать длину и толщину упаковки «на лету», в зависимости от размера каждого обрабатываемого заказа [11].

Существует альтернативный путь для создания роботизированного склада, который заключается в использовании множества маленьких роботов, объединенных в единый флот. В качестве примеров реализации такой идеи можно упомянуть компании Geek+ и Casun.

Роботы Geek+, предназначенные для транспортировки и сортировки товаров, осуществляют концепцию «товар к человеку» (Goods-to-Person, GTP), минимизируя время, затрачиваемое на доставку нужного товара. Более того, они способны сортировать товары и создавать гибкие хранилища на различных уровнях [24].

Роботы Casun, в свою очередь, являются логистическими роботами, которые способны перемещать грузы на большие расстояния, что делает их важным элементом инфраструктуры склада.

В мире существует несколько видов транспортировочных роботов. Некоторые из них универсальны и могут перевозить грузы до 500 кг, в то время как другие, такие как вилочные погрузчики с лазерной навигацией или паллетоукладчики с грузоподъемностью до нескольких тонн, более специализированы. Каждый из этих видов роботов имеет свои преимущества в зависимости от поставленной задачи.

Один из подходов к роботизированным системам - это использование СМС Machinery, которая обеспечивает максимальную эффективность в заданных условиях. Другие роботы, включая Geek+ и Casun, обладают большей гибкостью и быстротой развертывания. Они могут быть более подходящими в ситуациях, где требуется быстрое реагирование на изменения в окружающей среде [24].

Необходимо понимать, что рассмотренные примеры складских роботов представляют лишь малую часть всего многообразия. На сегодняшний день в мире действует множество компаний, каждая из которых занимается проектированием и предлагает своим клиентам широкий спектр роботов, способных выполнять различные задачи в складских условиях. Более того, ежегодно появляются десятки новых специализированных компаний и стартапов, работающих в данной области.

Современный склад, оснащенный технологическими новшествами, представляет собой место, где роботы и люди взаимодействуют, чтобы выполнять задачи наиболее эффективно. В настоящее время, на некоторых этапах производственного процесса, роботы могут полностью заменить человека, но в большинстве случаев их функция заключается в облегчении и ускорении работы человека. Для достижения этой цели используются полуавтоматические технологии и подходы, которые в настоящее время стали неотъемлемой частью современного склада.

Одной из технологий, которая является наиболее очевидной и простой, являются мобильные терминалы сбора данных (ТСД). Работники склада используют их для сбора, обработки и отправки информации о товарах. Сбор данных происходит за счет сканирования штрихкодов на этикетках товаров, после чего информация автоматически отправляется по беспроводной связи в систему управления складом (WMS).

Кроме того, существуют и другие более продвинутые технологии и подходы, которые обеспечивают максимальную скорость поиска и подбора необходимых товаров. Например, можно упомянуть использование системы

распознавания голоса, которая позволяет работникам склада производить операции совершенно без участия рук. Также могут применяться системы автоматического складирования товаров, которые значительно упрощают и ускоряют процесс складирования и нахождения нужных товаров.

Для идентификации товара, его веса, количества и места расположения на складе может быть использована технология размещения по световому сигналу (Pick-by-light). В рамках данной технологии на дисплее терминала сбора данных (ТСД) выводится информация о количестве единиц товара, а место его расположения обозначается световым сигналом [18].

Еще одной доступной технологией управления складом является голосовое управление (Pick-by-voice). В этом случае WMS-система автоматически генерирует голосовые команды, которые должен выполнить сборщик-комплектовщик [15]. При этом сотрудник подтверждает выполнение команд с помощью микрофона. Основная задача данной технологии заключается в том, чтобы освободить руки и глаза сотрудника, что позволяет ускорить процессы сборки на складе.

В процессе отбора заказов на отгрузку товаров со склада, сотрудникам передаётся информация в автоматическом режиме из системы управления складом (WMS) на визуальный интерфейс очков дополненной реальности. Данный интерфейс предоставляет детальное описание необходимого ассортимента товаров, их количества, точного местонахождения и др. Аналогичные решения, среди которых можно выделить Pick-by-vision, позволяют повысить эффективность работы склада и ускорить процесс сборки и упаковки заказов. Например, компания Codeshelf из США достигла значительного повышения скорости обработки заказов благодаря использованию подобных решений [6].

В соответствии с расположением товара на складе, формирование заказов осуществляется с помощью WMS-системы компании. Перед началом работы, сборщики должны пройти авторизацию в системе, сканируя свои бейджи специальными считывателями [13]. После этого они отправляются на сбор

заказов. При приближении к месту нахождения нужного товара, светодиодная лампочка над полкой загорается, позволяя сборщикам быстро и эффективно находить нужные товары. Менеджеры могут проанализировать показатели эффективности каждого сборщика, а также выписывать штрафы и премии в зависимости от результатов работы.

Проанализированный опыт свидетельствует о снижении потерь, как на отдельном рабочем месте, так и на предприятии в целом, что в свою очередь подтверждает целесообразность внедрения терминалов сбора данных (ТСД) для формирования отгрузки готовой продукции на АО «Калугапутьмаш».

## **ЧАСТЬ 2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1 Изучение организационной документации по регламентации входного контроля на предприятии**

Процесс «Входной контроль качества» - это важный этап в производственном процессе, который необходимо анализировать на соответствие стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2008.

Для более детального изучения данного процесса и его составляющих, необходимо произвести идентификацию по основным элементам процесса, указанным в ГОСТ Р ИСО 9001-2008, а именно:

1. Цель процесса, которая должна быть четко определена и соответствовать требованиям стандарта (п.4.1).
2. Владелец процесса, который должен обладать надлежащей квалификацией и компетенцией для управления данным процессом (п.5.5.1).
3. Задачи процесса, которые должны быть определены и документированы (п.5.4.1).

Кроме того, необходимо учитывать следующие составляющие процесса:

- Потребители процесса (внешние/внутренние) (п.п.5.2, 7.2), которые должны быть определены и учтены при проектировании процесса.
- Поставщики (п.7.4), которые должны быть проанализированы на соответствие требованиям стандарта.
- Входные данные (п.7.3.2), которые должны быть определены и учтены при проектировании процесса.
- Выходные данные (п.7.3.3), которые должны соответствовать требованиям стандарта и потребностям потребителей процесса.
- Взаимодействия и взаимосвязи (п.5.5.3), которые должны быть определены и учтены при проектировании процесса.
- Ресурсы (п.п.4.1, 6.1), которые должны быть определены и использованы эффективно в процессе.

Только при учете всех этих составляющих процесса можно гарантировать его высокое качество и соответствие стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2008.

АО «Калугапутьмаш» занимается производством железнодорожных вагонов и контролирует качество поступающих материалов и комплектующих. В результате анализа процесса «Входной контроль качества» были выявлены его сильные и слабые стороны.

Сильными сторонами процесса являются:

1. Процесс задокументирован, внедрен и поддерживается в рабочем состоянии.
2. Рассматриваются рекламации от потребителей, что позволяет учитывать мнение клиентов.
3. Предпринимаются корректирующие действия по выявленным несоответствиям, чтобы предотвратить повторные нежелательные события.

Однако, существуют и слабые стороны процесса:

1. Недостаточная автоматизация процесса, что может приводить к ошибкам человеческого фактора.
2. Отсутствие применения современных методов контроля качества, таких как методы неразрушающего контроля.
3. Не всегда осуществляется мониторинг работы персонала, что может привести к отклонениям от установленных стандартов.

Для улучшения процесса «Входной контроль качества» в АО «Калугапутьмаш» можно рекомендовать следующие мероприятия:

1. Внедрение современных методов контроля качества.
2. Повышение автоматизации процесса.
3. Усиление мониторинга работы персонала.

Такие мероприятия помогут улучшить качество процесса и повысить конкурентоспособность продукции на рынке.

В отделе входного контроля существует множество обязанностей, которые включают не только приемку и контроль качества продукции, но и хранение документов, таких как паспорта, сертификаты, инструкции,

руководства и другие сопроводительные документы. Кроме того, работники данного отдела должны комплектовать данные документы по запросу других отделов. Это приводит к снижению производительности работников и значительно затрудняет их основные задачи.

Для того чтобы улучшить работу отдела входного контроля и повысить качество приемки и контроля продукции, необходимо перераспределить обязанности. Предлагается создать специальный отдел по комплектации сопроводительной документации, который будет заниматься хранением и комплектацией всех необходимых документов. Это позволит освободить работников отдела входного контроля от этих обязанностей и сосредоточить их на основных задачах.

Кроме того, создание специального отдела для комплектации документов позволит ускорить процесс обработки запросов от других отделов и значительно улучшить координацию работы между различными подразделениями предприятия.

Итак, перераспределение обязанностей в отделе входного контроля является необходимым шагом для улучшения производительности и обеспечения более высокого качества приемки и контроля продукции. Новый отдел по комплектации сопроводительной документации поможет рационализировать работу предприятия и повысить его эффективность.

Для более наглядного представления предлагаем представить перераспределение обязанностей в виде списка:

- Создание специального отдела по комплектации сопроводительной документации
- Освобождение работников отдела входного контроля от обязанностей по хранению и комплектации документов
- Улучшение координации работы между различными подразделениями предприятия
- Ускорение процесса обработки запросов от других отделов
- Повышение производительности и качества приемки и контроля

продукции

В современном мире существует необходимость в обучении работников склада и контроля качества. Однако, процесс этого обучения не автоматизирован и носит разрозненный характер. Для того, чтобы систематизировать процесс обучения и повысить его эффективность, необходимо внедрение автоматизированной системы «1С: Предприятие». Эта система предназначена для решения широкого спектра задач автоматизации учета и управления, стоящих перед современными предприятиями[16].

Основной целью программы повышения квалификации является обучение работников, направленное на последовательное совершенствование их профессиональных знаний, умений и навыков профессионального мастерства. Это необходимо для того, чтобы работники склада и контроля качества могли наиболее эффективно выполнять свои обязанности и повышать уровень производительности на предприятии.

Применение системы 1С: Предприятие позволит автоматизировать и систематизировать процесс обучения, что повысит его эффективность и улучшит результаты работы на предприятии. Кроме того, система поможет решить множество задач, связанных с учетом и управлением, что является необходимым условием для успешной работы любого современного предприятия.

Преимущества внедрения системы 1С: Предприятие для обучения работников на предприятии:

- Более эффективное использование времени и ресурсов при проведении обучения.
- Повышение качества обучения благодаря систематизации процесса.
- Улучшение результатов работы на предприятии за счет оптимизации учета и управления.

Система прикладных решений «1С: Пред-приятие» строится по единым принципам на единой технологической платформе. Этот программный продукт готов адаптироваться к специализированным предприятиям и учетным

особенностям любого бизнеса.

Однако, в ряде случаев, может возникать проблема с входным контролем, что может привести к некорректной работе системы.

Для достижения высокой точности и правильности процессов применяется цикл PDCA. Он включает в себя этапы планирования, выполнения, контроля-оценивания и коррекции. Результаты процесса верифицируются в установленных контрольных точках, а также валидируются[21].

Чтобы убедиться, что система «1С: Предприятие» работает максимально эффективно, рекомендуется следовать этому циклу и усовершенствовать входной контроль. Дополнительно, для обеспечения корректности работы системы, можно использовать следующие методы:

- Создание списка необходимых документов и их проверка на соответствие заданным требованиям;
- Внедрение автоматизированных систем входного контроля;
- Обучение сотрудников правилам работы с системой и контроль входных данных.

Применение этих методов позволит добиться точности и эффективности работы системы «1С: Предприятие», что, в свою очередь, отразится на успешности бизнеса (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 - Цикл PDCA

Но в процессе «Входной контроль качества» на предприятии этот цикл не применяется (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Наличие цикла PDCA в процессе «Входной контроль качества»

Функции цикла	Описание
Планирование процесса	Приемка и контроль качества продукции, выявление брака, предотвращения запуска в производство продукции, не соответствующей требованиям конструкторской и нормативно-технической документации
Выполнение	Выполняются все функции процесса «Входной контроль качества», но фактические данные в журнале входного контроля регистрируются, без проведения мониторинга
Анализ процесса	Не проводится анализ показателей продукции, удовлетворенности потребителей, не проводятся действия по мониторингу входного контроля
Улучшение процесса	Не вносятся изменения в регламентирующие документы для улучшения процесса.

В АО «Калугапутьмаш» проведен анализ процесса «Входной контроль качества», который позволил выявить сильные и слабые стороны данного процесса.

Несмотря на то, что процесс в целом работает стабильно, были выявлены некоторые проблемы, которые требуется решить.

Сильные стороны процесса заключаются в его системности и детальной

документации. Однако слабые стороны процесса связаны с недостаточной автоматизацией и неэффективным использованием ресурсов.

Документирование сильных сторон процесса и устранение слабых сторон поможет совершенствованию процесса «Входной контроль качества» на предприятии

Чтобы достичь этой цели, необходимо провести следующие мероприятия:

- Автоматизировать процесс «Входной контроль качества» для улучшения его эффективности;
- Оптимизировать использование ресурсов, чтобы избежать излишних затрат и повысить качество работы процесса;
- Рассмотреть возможность внедрения новых технологий в процесс для его дальнейшего совершенствования.

Таким образом, документирование сильных сторон и устранение слабых сторон процесса «Входной контроль качества» на предприятии является важной задачей, которая позволит повысить эффективность работы процесса и обеспечить более высокое качество продукции.

## **2.2 Исследование организации материальных потоков на предприятии АО «Калугапутьмаш»**

Одним из важнейших этапов производства на предприятии является движение материального потока. Данный процесс включает в себя несколько этапов, которые необходимо рассмотреть более подробно.

Этап 1. Поступление сырья на участок производства.

Первым этапом является поступление сырья на участок производства. Далее, сырье загружается в накопительный бункер литьевых и выдувных станков.

Этап 2. Производство полуфабрикатов.

В накопительном бункере происходит процесс производства полуфабрикатов. Это важный этап, так как от качества полуфабрикатов зависит

качество конечной продукции.

### Этап 3. Выдув полуфабриката и его обработка.

После производства полуфабрикатов, они выдуваются и направляются по «скату» в сторону обработчика. Задача обработчика заключается в том, чтобы довести полуфабрикат до готового изделия, включая обрезку «облоя».

### Этап 4. Готовая продукция.

После обработки полуфабриката, он превращается в готовое изделие. Готовая продукция проходит контроль качества и готовится к отгрузке на склад.

Таким образом, процесс движения материального потока внутри производства на предприятии включает несколько этапов, каждый из которых важен для получения качественной продукции.

### Этап 1. Обработка сырья.

Первым этапом производства полуфабрикатов является обработка сырья. Сырье проходит через процесс «облоевания», при котором оно скидывается в накопительную тару и отправляется в дробилку. Готовый полуфабрикат размещается в специальной таре, расположенной около рабочего места обработчика.

### Этап 2. Контроль качества и хранение полуфабрикатов.

После этапа обработки, тара с готовым полуфабрикатом отправляется в зону весового контроля. Здесь происходит процесс взвешивания, после чего продукция заносится в производственный отчет и размещается в буферной зоне хранения. Это необходимо для контроля качества продукции и предотвращения возможных повреждений при дальнейшей транспортировке.

### Этап 3. Складирование готовой продукции на складе полуфабриката.

После этапа контроля качества, готовая продукция поступает на склад полуфабриката. Здесь она размещается в соответствии с определенными критериями, такими как дата производства и срок годности. Также производится маркировка продукции для облегчения ее последующей идентификации и отслеживания.

Итак, процесс производства полуфабрикатов включает в себя несколько этапов, начиная с обработки сырья и заканчивая складированием готовой продукции. Каждый этап требует тщательного контроля и соблюдения определенных процедур для обеспечения высокого качества продукции.

Этап 4. Сборка готовой продукции начинается с вывоза полуфабриката со склада к конвейеру сборки. Для этого согласно заявке из производства, грузчик с помощью штабелера размещает полуфабрикат в ячейке склада, и кладовщик заносит в тетрадь номенклатуру произведенного полуфабриката с указанным весом.

После вывоза полуфабриката на участок сборки, операторы начинают поиск нужного полуфабриката для сборки комплектации. Для этого они осматривают свободные места вокруг конвейера и выбирают необходимый полуфабрикат. Затем, набрав его в уменьшенную тару, они несут его до своего рабочего места и приступают к сборке.

Чтобы упростить поиск нужного полуфабриката, операторы могут использовать систему нумерации или цветовую маркировку. Это позволит снизить время поиска и ускорить процесс сборки готовой продукции.

После того, как комплектация собрана, она отправляется на следующий этап производства.

На производственном конвейере готовые комплекты продукции перемещаются к концу линии, где их упаковывают в индивидуальные короба и формируют на поддон. Затем, сформированный паллет с помощью грузчика перемещается в зону паллетирования, где он будет упакован. После этого, паллет перемещается в буферную зону хранения готовой продукции, где он ожидает дальнейшей обработки.

В конце смены, кладовщик осуществляет прием готовой продукции по количеству и размещает ее на складе. Для этого, он предварительно осуществляет запись в тетрадке, чтобы убедиться, что количество продукции соответствует заказу.

Далее, согласно текущим заказам, происходит процесс формирования

партии готовой продукции для отгрузки потребителю. Для этого, необходимо учитывать количество продукции, которое было произведено и хранится на складе, а также спрос потребителей. Важно также учитывать логистические возможности для доставки продукции.

Схема расположения участников движения материального потока представлена на рисунке 2.2. Данная схема помогает определить, какие этапы производства необходимо улучшить, чтобы ускорить процесс и снизить затраты. Среди участников движения материального потока можно выделить следующие:

- Производственная линия
- Грузчики
- Кладовщики
- Логистический отдел
- Потребители

Учитывая работу каждого участника, можно определить, какие меры необходимо принять, чтобы повысить эффективность производства и удовлетворить потребности потребителей.

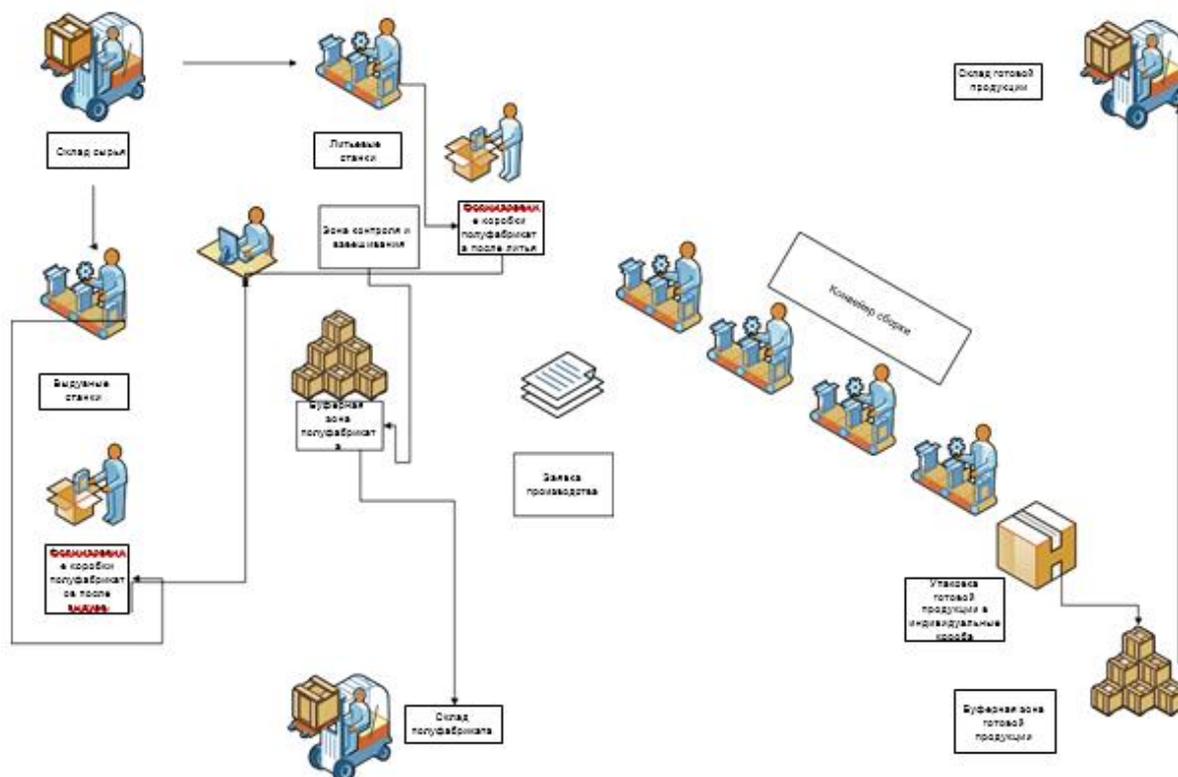


Рисунок 2.2 – Схема расположения участников движения материального потока

В таблице 2.2 представлены объем произведенной продукции в штуках за 2020-2022 гг. предприятия АО «Калугапутьмаш».

Таблица 2.2 - Объем произведенной продукции в штуках за 2020-2022 гг. предприятия АО «Калугапутьмаш»

Наименование продукции	2020	2021	2022	Абс. откл.		Относ. откл.	
				2021-2020	2022-2021	2021-2020	2022-2021
Изд.1	25000	20000	40000	-5000	20000	-20,0	100,0
Изд.2	30000	45000	50000	15000	5000	50,0	11,1
Изд.3	15000	20000	25000	5000	5000	33,3	25,0
Изд.4	12000	19000	24000	7000	5000	58,3	26,3
Изд.5	17000	28000	36000	11000	8000	64,7	28,6
Изд.6	28000	14700	18000	-13300	3300	-47,5	22,4

За последние три года предприятие АО «Калугапутьмаш» показало значительный рост в производстве основных видов продукции. В таблице, которую мы представляем, отражены объемы производства за год по каждому

виду продукции. Важно отметить, что все виды продукции собираются на одном конвейере, что говорит о высокой эффективности производственного процесса.

При анализе таблицы можно заметить, что наибольший объем производства приходится на продукцию изд.2, который постоянно растет с каждым годом. С другой стороны, наименьший объем производства относится к продукции изд.5. Однако, несмотря на это, за исследуемый период по всем видам продукции наблюдается тенденция к увеличению объема производства.

Интересно отметить, что только продукция изд.6 снижает свой объем производства с 2020 года по 2022 год примерно на 20%. Для более полного понимания ситуации, мы представим таблицу 2.3, которые отражают объем выручки по каждому виду продукции. Это позволит более детально проанализировать финансовые показатели предприятия и определить направления для дальнейшего развития.

Таблица 2.3 - Объем реализованной продукции за 2020-2022 г. предприятие АО «Калугапутьмаш»

Ассортимент продукции	2020	2021	2022	Абс.откл. 2021/2020	Абс.откл. 2022/2021	Темп прироста 2021/2020	Темп прироста 2022/2021
Изд.1	2120000	1245712	2962000	-874288	1716288	59%	238%
Изд.2	1254972	4025100	3500000	2770128	-525100	321%	87%
Изд.3	751400	3000000	5214788	2248600	2214788	399%	174%
Изд.4	1250487	2980000	2515478	1729513	-464522	238%	84%
Изд.5	845000	1200000	1250000	355000	50000	142%	104%
Изд.6	1200000	1479895	2365214	279895	885319	123%	160%

1. Рост объема производства и реализации продукции - главный фактор увеличения выручки компании.

2. Объемы выручки по определенным позициям увеличиваются ежегодно за счет увеличения объема производства и реализации продукции.

3. Средний прирост выручки за исследуемый период составил около 100%, что свидетельствует о стабильном росте бизнеса.

Анализируя таблицу 2.4, можно увидеть, что компания преуспевает в продаже своей продукции. Однако чтобы понять причины такого успеха, необходимо проанализировать не только объемы реализации, но и другие показатели. Например, можно изучить структуру продаж, анализировать поведение потребителей, а также оценить конкурентную ситуацию на рынке.

Важно отметить, что рост выручки не всегда является показателем успеха компании. Возможно, при этом, увеличивается и себестоимость продукции, что может привести к убыткам. Поэтому, важно также проанализировать финансовые показатели, такие как прибыль, рентабельность и др.

Таблица 2.4 - Время сборки основных видов продукции за полную смену

Ассортимент продукции	Кол- во чел.	Время сборки полного комплекта (мин)	Кол-во комплектов в смену (шт.)	Сумма времени сборки всех комплектов	Простой	Сумма
Изд.1	5	0,02	350	7,0	0,2	7,2
Изд.2	8	0,011	500	5,5	0,3	5,8
Изд.3	4	0,03	250	7,5	0,1	7,6
Изд.4	2	0,02	400	8,0	0,1	8,1
Изд.5	3	0,03	265	8,0	0,2	8,2
Изд.6	2	0,02	400	8,0	0,1	8,1

В целом, рост объемов реализации продукции и увеличение выручки являются важными показателями для оценки успеха компании. Однако чтобы понять причины такого роста и узнать, насколько он действительно прибыльный, необходимо проводить комплексный анализ всех факторов, влияющих на бизнес.

Некоторые факторы, которые могут влиять на рост выручки:

- Рыночная конъюнктура;
- Конкуренция на рынке;
- Технологические изменения;
- Сезонные колебания спроса;
- Инновации в продукции;
- Увеличение количества клиентов и др.

В современной производственной практике не редко возникает необходимость собирать несколько видов продукции на одном сборочном конвейере. Персонал, участвующий в процессе сборки, располагается по обе стороны конвейерной ленты. В зависимости от количества собираемых продуктов, количество работников может варьироваться от двух до восьми человек.

Среднее время сборки одного комплекта продукции составляет пять минут. Однако некоторые позиции могут собираться за две или три минуты. Наибольшее время занимает сборка набора мастерской, которая, несмотря на большое количество персонала, участвующего в процессе, занимает целых 11 минут.

Одним из главных преимуществ использования сборочных конвейеров является возможность экономии времени и увеличения производительности. Однако, при сборке нескольких видов продукции на одном конвейере, требуется внимательное планирование и координация процесса, а также обучение персонала, чтобы обеспечить максимальную эффективность и качество работы.

Важно отметить, что использование сборочных конвейеров с несколькими видами продукции может быть более экономически выгодным, чем использование нескольких конвейеров для каждого вида продукции. Кроме того, это позволяет сократить затраты на оборудование и упростить производственный процесс.

Тем не менее, при сборке нескольких видов продукции на одном конвейере возможно возникновение проблем с логистикой и управлением запасами. Поэтому, перед внедрением такой системы, необходимо провести тщательный анализ и оценить все риски и преимущества.

В целом, использование сборочных конвейеров с несколькими видами продукции может стать эффективным решением для оптимизации процесса производства, при условии правильной организации и управления.

1. В производстве комплектов отмечается средний объем сборки в 400

штук за смену.

2. Однако время сборки каждого комплекта различается в зависимости от его индивидуальной трудоемкости, и может занимать от 5,5 до 10 часов.

3. При этом рабочая смена составляет 8 часов.

4. Но, на практике, производство сталкивается с простоями в среднем по 1 минуте, связанными с поиском необходимых полуфабрикатов для сборки комплектов.

5. Это приводит к тому, что время сборки продукции увеличивается и может превышать рабочее время сотрудников.

Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- Сборка каждого комплекта имеет индивидуальную трудоемкость, что может замедлять производственный процесс.

- Необходимость в поиске полуфабрикатов также влияет на производительность, вызывая простои в работе.

- В целом, производство комплектов нуждается в оптимизации производственного процесса, чтобы сократить время сборки и минимизировать простои.

На представленной, на рисунке 2.3 схеме можно увидеть, как происходит движение материального потока внутри производства на предприятии АО «Калугапутьмаш». Однако стоит отметить, что данная схема далеко не единственная в своем роде. На других предприятиях может быть реализовано совершенно иное распределение материальных ресурсов.

Вспомним о том, что на предприятии АО «Калугапутьмаш» материальный поток проходит несколько стадий. От подачи сырья на станки выдува и литья полуфабрикатов до сбора готовой продукции на конвейере через буферные зоны.

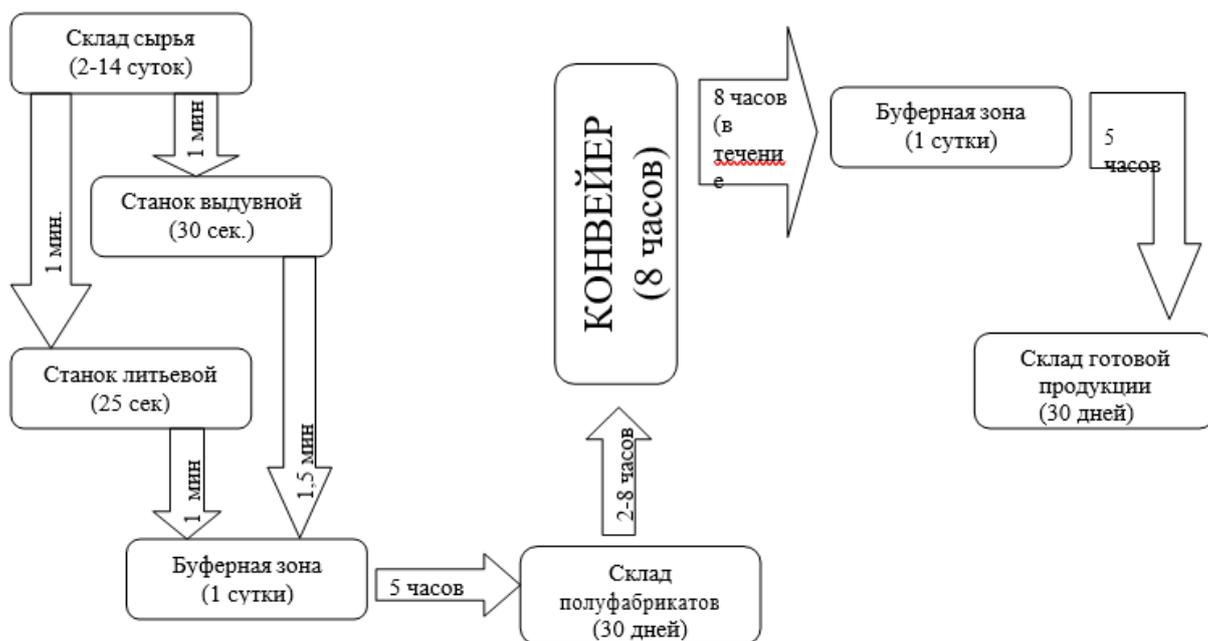


Рисунок 2.3 – Схема движения материального потока внутри производства в указание временных интервалов на предприятии АО «Калугапутьмаш»

Рассмотрим временные интервалы движения и хранения материальных ресурсов на предприятии АО «Калугапутьмаш»:

- Подача сырья на первичную обработку;
- Отправка полуфабрикатов на вторичную обработку;
- Хранение готовой продукции на специальных складах;
- Отправка продукции на конечное производство.

Важно отметить, что каждый из этих этапов может занимать разное количество времени, что влияет на общее время производства и эффективность работы предприятия.

На производстве полуфабрикатов время хранения сырья на складе играет важную роль в эффективной организации рабочего процесса. Среднее время хранения сырья на складе составляет от 2 до 14 суток, при этом время подачи сырья со склада к станкам занимает около 1 минуты.

Изготовление полуфабриката на станках занимает 25-30 секунд на одно изделие, что в свою очередь позволяет быстро и качественно производить полуфабрикаты. Однако, время передачи полуфабрикатов от станков в

буферную зону составляет около 1.5 минут, что может привести к увеличению времени производства.

Полуфабрикаты в буферной зоне находятся примерно 24 часа, а процесс перегрузки полуфабрикатов из буферной зоны на склад занимает 5 часов. Средний кругооборот полуфабрикатов на складе составляет 30 дней.

В целом, для эффективного производства полуфабрикатов необходимо знать и учитывать все временные параметры рабочего процесса и стремиться минимизировать время хранения сырья на складе и время передачи полуфабрикатов из буферной зоны на склад. Кроме того, можно использовать системы автоматического управления производственными процессами для ускорения и оптимизации производства.

Некоторые дополнительные рекомендации для эффективного производства полуфабрикатов:

- Оптимизировать процесс перегрузки полуфабрикатов из буферной зоны на склад, чтобы уменьшить время на этот процесс.
- Использовать более современное оборудование для ускорения процесса изготовления полуфабрикатов на станках.
- Сократить время хранения сырья на складе, уменьшив количество произведенных полуфабрикатов и ускорив процесс их производства.

### **2.3 Оценка эффективности управления материальными потоками на примере входного контроля**

В настоящее время входной контроль на производственных предприятиях играет важную роль в управлении материальными потоками. Он включает в себя ряд мероприятий, направленных на проверку качества поставляемых материалов и комплектующих изделий, перед их использованием в производственном цикле. Однако, оценка эффективности управления материальными потоками, особенно на этапе входного контроля, остается актуальной проблемой. Это связано с тем, что входной контроль является

одним из самых сложных этапов для автоматизации и требует высокой квалификации персонала.

Важность входного контроля в управлении материальными потоками обусловлена тем, что некачественные материалы и комплектующие изделия могут привести к не только к ухудшению качества продукции, но и к потере времени и денежных средств на их замену. Поэтому, правильно организованный входной контроль способен существенно повлиять на эффективность работы производственного предприятия.

Однако, несмотря на важность входного контроля, оценка его эффективности является сложной задачей. Недостаточно просто провести проверку качества поставляемых материалов и комплектующих изделий, необходимо также оценить затраты на этот этап и его влияние на производственный процесс в целом. В этой связи, необходимо использовать комплексный подход к оценке эффективности управления материальными потоками, включая входной контроль.

Таким образом, входной контроль является важным этапом управления материальными потоками на производственных предприятиях и требует правильной организации и оценки эффективности.

Для обеспечения более эффективного процесса входного контроля необходимо учитывать множество факторов. Одним из ключевых является не только качество поставляемых материалов и комплектующих изделий, но и сроки их поставки. Кроме того, необходимо учитывать специфические требования, которые могут отличаться для разных видов продукции.

Для достижения максимальной эффективности входного контроля, можно использовать автоматизированный контроль. Он позволяет ускорить процесс и уменьшить количество ошибок при контроле. Такой подход особенно полезен при контроле большого количества материалов и комплектующих изделий.

Однако, стоит отметить, что ручной контроль также может быть эффективным при условии правильной организации процесса. В этом случае, необходимо обеспечить достаточное количество квалифицированного

персонала, который будет выполнять контроль.

В целом, оптимизация процесса входного контроля является важным шагом для обеспечения качества производимой продукции. Правильный выбор метода контроля, учет специфических требований и сроков поставки материалов, а также правильная организация процесса контроля - все это позволит достичь максимальной эффективности и качества входного контроля.

Входной контроль является важным этапом производственного процесса, который играет важную роль в повышении эффективности работы и минимизации рисков возникновения брака [12]. Неправильно проведенный контроль может привести к серьезным проблемам в дальнейшей работе.

Согласно проведенным исследованиям, правильная организация входного контроля способствует снижению затрат на устранение брака и повышению качества продукции. Однако, для достижения этих целей необходимо проводить анализ эффективности контроля и постоянно совершенствовать его, учитывая изменения в производственном цикле и требования заказчиков [18].

Кроме того, правильный входной контроль позволяет улучшить репутацию компании на рынке и удовлетворить потребности потребителей, что также является важным фактором для успеха бизнеса. Поэтому, следует уделить должное внимание организации входного контроля и постоянно совершенствовать его для достижения поставленных целей.

Один из ключевых аспектов успешной работы производственных компаний - это контроль качества поставляемых материалов. Для того, чтобы избежать возможных негативных последствий в процессе производства, необходимо обеспечить правильную организацию этапов контроля. Одним из примеров компаний, которые следят за качеством материалов на всех этапах перемещения, является АО «Калугапутьмаш».

Компания выделяется на фоне других предприятий своим успешным подходом к входному контролю. Они проводят проверку качества на всех этапах перемещения материалов внутри предприятия, начиная от приемки до передачи на склады готовой продукции. Это позволяет компании избежать

проблем в процессе производства и обеспечить высокое качество готовой продукции.

Важно отметить, что компания использует современные методы контроля, такие как визуальный осмотр, измерение размеров и химический анализ. Благодаря этим методам компания может выявлять любые дефекты в поставляемых материалах. Это позволяет предотвратить возможные негативные последствия для всего процесса производства и обеспечить высокое качество готовой продукции. Поэтому, АО «Калугапутьмаш» является примером компании, которая на практике показывает, как правильно организовать контроль качества поставляемых материалов и обеспечить высокое качество производства.

Одним из ключевых факторов, обеспечивающих высокое качество производства, является правильная организация входного контроля. Она позволяет компаниям не только успешно конкурировать на рынке, но и повышать уровень доверия со стороны потребителей. Однако, для достижения этой цели необходимо уделять особое внимание контролю качества материалов, из которых производятся готовые изделия.

Это требует более тщательной проверки, что может повлечь за собой дополнительные затраты на персонал и оборудование. Однако, если организовать входной контроль правильно, компании смогут значительно снизить количество брака и повысить эффективность работы всего производственного цикла.

Важно отметить, что контроль качества материалов должен быть не только поверхностным, но и глубоким. Это означает, что необходимо проводить не только визуальный осмотр, но и проводить лабораторные анализы, которые позволят выявить скрытые дефекты материалов.

Кроме того, не стоит забывать о том, что правильная организация входного контроля должна включать в себя не только контроль материалов, но и контроль качества комплектующих деталей, которые используются при сборке готовых изделий. В общем, правильно организованный входной

контроль является залогом высокого качества производства, который привлекает и удерживает потребителей.

Управление материальными потоками является одним из ключевых элементов производственных процессов. Одним из этапов этого процесса является входной контроль, который имеет целью обеспечить качество поставляемых материалов и исключить возможность применения бракованных компонентов в производстве.

Для оценки эффективности управления материальными потоками на примере входного контроля можно использовать несколько показателей. В частности, это процент брака на входе, время проведения контроля и количество проверяемых параметров. Однако, при контроле качества материалов необходимо также учитывать их свойства и требования, которые предъявляются к конечному изделию [14].

Существует несколько методов входного контроля, которые могут быть использованы для оценки качества поставляемых материалов. Среди них: визуальная проверка, измерение параметров с помощью специальных приборов, испытания на механическую прочность и химический состав. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, поэтому выбор метода зависит от конкретных условий и требований к контролю.

При проведении входного контроля необходимо учитывать не только качество материалов, но и время, затрачиваемое на проведение контроля. Быстрый и эффективный контроль - залог успешного производства [7].

Одним из важных аспектов управления материальными потоками является контроль качества материалов. Однако, помимо этого, необходимо также учитывать логистические аспекты, такие как складирование и транспортировка. Чтобы избежать потери и повреждения материалов, необходимо обеспечить правильную организацию складских процессов.

Кроме того, выбор правильных транспортных средств и обеспечение их правильной загрузки и разгрузки является ключевой задачей для минимизации рисков повреждения материалов. Не менее важную роль играют системы

входного контроля, которые позволяют обеспечить качество производства.

Одним из наиболее информативных показателей, характеризующих эффективность работы систем входного контроля, является процент отбракованных материалов. Поэтому, для обеспечения высокого качества производства необходимо уделить должное внимание логистическим аспектам управления материальными потоками и системам контроля качества. Только так можно гарантировать минимизацию рисков и максимальную эффективность производственных процессов.

Эффективность системы контроля напрямую зависит от многих факторов. Один из ключевых показателей - это доля брака при входном контроле. Чем меньше этот показатель, тем выше эффективность системы. В этом контексте, компания АО «Калугапутьмаш» заслуживает похвалы, так как у них данный показатель составляет всего 3%. Это говорит о высоком уровне организации процесса и заботе о качестве продукции.

Однако, помимо доли брака, еще одним важным показателем является средняя продолжительность времени на проведение проверки одного материала. Данный показатель также влияет на эффективность системы входного контроля. Оптимизация времени проверки без ущерба для качества продукции - одна из ключевых задач при организации системы контроля.

Хотя снижение средней продолжительности времени на проведение проверки может показаться как чрезмерная оптимизация, на самом деле это важный шаг в улучшении производительности и качества продукции. Поэтому, компании, которые могут достигать хороших результатов в обоих показателях, могут быть уверены в том, что их система контроля работает на высоком уровне.

Система управления материальными потоками в производственном цикле - это неотъемлемая часть процесса производства продукции. Важно понимать, что системы входного контроля должны соответствовать высоким стандартам качества и регулярно обновляться и модернизироваться, чтобы обеспечить минимизацию количества отбракованных материалов и повышение

эффективности работы системы контроля [13].

Однако даже при высоком уровне организации входного контроля, возможны отклонения качества продукции. Поэтому важно проводить регулярный мониторинг и анализ производственных процессов. Только так можно обеспечить стабильность и надежность производства.

Кроме того, система управления материальными потоками должна быть максимально автоматизирована. Это позволит сократить время производственного цикла, повысить эффективность работы и уменьшить количество потенциальных ошибок.

Но не стоит забывать, что автоматизация не является панацеей. Она требует постоянного обновления и модернизации, чтобы оставаться актуальной и эффективной. Только так можно обеспечить максимальную эффективность системы управления материальными потоками и, соответственно, всей системы производства.

В настоящее время эффективность системы управления материальными потоками становится все более важной задачей для производственных компаний. Одним из ключевых показателей эффективности является время, затрачиваемое на проведение проверки каждого материала. Чем меньше это время, тем быстрее перемещение материалов по производственному циклу, что приводит к более эффективной работе всей системы управления [1].

В компании АО «Калугапутьмаш» средняя продолжительность времени на проведение проверки одного материала составляет всего 10 минут, что свидетельствует о высокой эффективности управления материальными потоками. Этот результат достигается благодаря использованию современных технологий и инновационных решений, которые позволяют оптимизировать процесс проверки и сократить время, затрачиваемое на каждый материал.

Однако, для того чтобы поддерживать высокую эффективность управления материальными потоками, необходимо постоянно развиваться и совершенствоваться. Для этого компания АО «Калугапутьмаш» использует систему мониторинга и анализа производственных процессов, а также проводит

регулярные обучающие программы для своих сотрудников.

Таким образом, компания АО «Калугапутьмаш» демонстрирует высокую эффективность управления материальными потоками благодаря использованию современных технологий и систематическому совершенствованию производственных процессов.

Правильно организованный входной контроль является одним из важнейших факторов для эффективного управления материальными потоками на производственном предприятии. Контроль должен быть настроен таким образом, чтобы обеспечивался высокий уровень качества продукции и удовлетворенность заказчиков.

Одним из косвенных показателей успешности работы системы входного контроля является количество жалоб со стороны заказчиков. Если жалоб немного, это говорит о том, что система управления материальными потоками и входной контроль работают эффективно.

В компании АО «Калугапутьмаш» подобная организация контроля и управления материальными потоками приводит к минимальному количеству жалоб со стороны заказчиков. Это свидетельствует о высоком уровне эффективности работы системы.

Для того чтобы достичь таких результатов, необходимо внимательно изучать и анализировать процессы управления материальными потоками и входного контроля, а также постоянно совершенствовать их. Важно также обеспечить квалифицированный персонал и использовать современные технологии для повышения эффективности работы системы управления материальными потоками и входного контроля.

АО «Калугапутьмаш» является примером успешной работы системы управления материальными потоками с правильно организованным входным контролем. Использование современных методов контроля качества поставляемых материалов позволяет снизить процент отбраковки и увеличить эффективность производства. Для определения эффективности работы данной системы контроля можно использовать несколько показателей, таких как

процент отбракованных материалов, среднее время проверки одного материала и количество жалоб со стороны заказчиков. Эти показатели являются важными для оценки эффективности контроля и должны проводиться систематически и регулярно.

Однако, не стоит забывать о том, что организация входного контроля – это только один из этапов создания эффективной системы управления материальными потоками. Не менее важно правильно организовать процессы хранения и транспортировки материалов, а также учитывать все факторы, которые могут повлиять на качество материалов в процессе их перевозки и хранения.

Также следует отметить, что эффективный входной контроль является не только инструментом для снижения процента отбраковки, но и для обеспечения безопасности производства и защиты потребителей от некачественных материалов. Поэтому оценка эффективности контроля должна учитывать не только экономические показатели, но и социальные и экологические аспекты [18].

В целом, правильно организованный входной контроль является ключевым элементом эффективной системы управления материальными потоками. Использование современных методов контроля качества, систематическая оценка эффективности и учет всех факторов, влияющих на качество материалов, позволяют не только снизить процент отбраковки и повысить эффективность производства, но и обеспечить безопасность производства и защиту потребителей.

В научном стиле от третьего лица следует отметить, что организация входного контроля является одним из ключевых элементов обеспечения качественной работы производственных процессов. Однако, не менее важным является влияние правильно организованного входного контроля на репутацию компании у ее заказчиков. Клиенты ожидают высокое качество и надежность поставляемых продуктов, и наличие бракованных материалов может существенно негативно сказаться на бизнесе [5].

Для достижения высоких стандартов качества продукции необходимо учитывать специфику производства и типы материалов, используемых на предприятии. При этом, необходимо использовать не только современные методы контроля, но и обучать персонал, чтобы они понимали важность процедуры входного контроля и умели выполнять ее правильно.

Кроме того, следует отметить, что организация входного контроля должна быть неотъемлемой частью системы управления качеством на предприятии. Важным аспектом является и своевременность проведения контроля, так как даже незначительная задержка может привести к серьезным проблемам в производственном процессе.

В целом, правильно организованный входной контроль является необходимым условием для обеспечения высокого качества продукции и улучшения репутации компании у ее заказчиков. Поэтому, руководство предприятия должно уделить этому вопросу должное внимание и ресурсы [3].

В настоящее время в производственных процессах существует множество проблем, связанных с расположением участников материального потока. Анализ системы показал, что в ней имеется большое количество буферных зон, которые не всегда рационально размещены. Это связано с тем, что система контроля и учета ресурсов не привязана к производственному процессу, что влечет за собой потери времени и денег на поиск необходимых материалов.

В процессе сборки готовой продукции возникают большие потери, связанные с поиском нужных полуфабрикатов. Это влияет на время сборки и производительность труда. Поэтому, необходимо рационально размещать материальные ресурсы внутри производства.

Одним из решений этой проблемы является создание эффективной системы контроля и учета материальных ресурсов, которая будет привязана к производственному процессу. Также следует уделить внимание оптимизации процесса сборки и поиску новых решений, которые помогут сократить потери времени и повысить производительность труда.

В целом, улучшение системы материального потока является важным

фактором для повышения эффективности производства. Поэтому, проведенный анализ должен стать отправной точкой для разработки новых стратегий и решений в этой области.

В связи с тем, что управление входным материальным потоком является одним из ключевых элементов эффективной работы предприятия, автор исследования пришел к выводу, что необходимо разработать мероприятия для его оптимизации. Для этого в третьей главе работы представлен анализ существующих проблем в управлении входным материальным потоком и возможных путей их решения.

В результате исследования были выявлены основные причины неэффективного управления входным материальным потоком, которые необходимо устранить для повышения производительности предприятия. На основании этого были предложены рекомендации и мероприятия, направленные на оптимизацию управления входным материальным потоком, которые могут быть использованы предприятиями для повышения эффективности своей работы.

Таким образом, реализация предложенных мероприятий позволит предприятиям снизить затраты на управление материальными потоками и увеличить свою конкурентоспособность на рынке.



«Калугапутьмаш» удалось значительно улучшить организацию материального потока. Терминалы позволяют вести виртуальные перемещения всех производственных процессов и транслировать их в базу данных. Стеллажное хранение позволяет эффективно распределять пространство и хранить материалы в соответствии с их характеристиками. В результате этих мероприятий процесс производства на предприятии АО «Калугапутьмаш» стал более оптимизированным и эффективным.

Оптимизация производственных процессов является одной из ключевых задач любой компании, занимающейся производством. Стремление к увеличению производительности труда приводит к поиску новых методов и технологий, позволяющих оптимизировать работу персонала и уменьшить время на выполнение задач.

Одним из таких методов является стеллажное хранение, которое позволяет значительно улучшить процесс сборки и увеличить производительность на 30%. Операторы, работающие на конвейере, не отходят от своих рабочих мест и занимаются исключительно сборкой, что способствует более быстрой и эффективной работе [12].

Стеллажи расставлены таким образом, что не позволяют операторам вставать у конвейера в хаотичном порядке, что существенно снижает время на поиск нужного полуфабриката. Каждый оператор имеет свое строго обозначенное рабочее место, что также ускоряет процесс сборки.

Кроме того, полуфабрикаты, которые размещаются на стеллажах, доступны на уровне вытянутой руки, что позволяет сократить перемещение сотрудников рядом с конвейером и снизить риск возникновения травм и несчастных случаев на производстве.

Таким образом, стеллажное хранение является эффективным и инновационным методом оптимизации производственных процессов, который позволяет увеличить производительность труда и сократить время на выполнение задач.

Внедрение стеллажа позволило значительно улучшить организацию

рабочего места и визуализацию комплектов, необходимых для сборки. Но это не единственное преимущество внедрения новых технологий в производственный процесс. Из рисунка видно, что почти на каждом этапе материального потока происходит сокращение времени. Например, благодаря внедрению терминалов сбора данных (ТСД), время подачи сырья к выдувным и литьевым станкам сократилось на 30 секунд.

Кроме того, буферная зона между станками и складом полуфабрикатов перешла в режим онлайн, что позволяет полностью исключить суточное хранение полуфабрикатов на своей территории. Таким образом, новые технологии и улучшения в производственном процессе позволяют существенно оптимизировать и ускорить процесс производства, что в свою очередь повышает эффективность работы предприятия в целом.

Реформы, проводимые на предприятии, позволяют сократить время передачи полуфабрикатов с буферной зоны на склад с 5 часов до 1 часа. Это значительное сокращение времени поможет повысить эффективность работы предприятия и улучшить производительность.

На складе полуфабрикатов они могут храниться в течение 30 дней. Это обеспечивает гибкость в работе с поставщиками и клиентами, а также позволяет более точно планировать производственные процессы.

Подача полуфабрикатов на стеллажи осуществляется в течение одного часа. Этот процесс теперь более автоматизирован и точен, что позволяет ускорить всю цепочку производства.

Операторы сборочного конвейера в течение рабочего дня осуществляют забор полуфабрикатов со стеллажа в соответствии с их маркировкой. Это позволяет сэкономить время и улучшить качество работы [7].

В конце рабочего дня оператор выполняет контроль качества и упаковку готовых изделий, маркирует их и с помощью ТСД перемещает на склад готовой продукции в режиме онлайн. Эта автоматизированная система помогает ускорить весь процесс производства и сделать его более точным и эффективным.

В процессе управления складом, важным параметром является оборачиваемость готовой продукции. Она определяет, как быстро склад может продать свой товар и получить прибыль. Изучение этого показателя помогает улучшить производительность склада и оптимизировать затраты на хранение товара.

Кроме того, следует учитывать время сборки основных видов продукции на складе. В таблице 3.1 приведены расчеты времени, затрачиваемого на сборку продукции за полную смену. Эта информация позволяет определить оптимальное количество сотрудников и ресурсов, необходимых для эффективной работы склада.

Таблица 3.1 - Время сборки основных видов продукции за полную смену

Ассортимент продукции	Кол-во чел.	Время сборки полного комплекта (мин)	Кол-во комплектов в смену (шт)	Сумма времени сборки всех комплектов	Сумма
Изд.1	5	0,014	570	8,0	8,0
Изд.2	8	0,0077	1040	8,0	8,0
Изд.3	4	0,021	380	8,0	8,0
Изд.4	2	0,014	570	8,0	8,0
Изд.5	3	0,021	380	8,0	8,0
Изд.6	2	0,014	570	8,0	8,0

Важно отметить, что оборачиваемость готовой продукции и время сборки являются взаимосвязанными показателями. Чем быстрее происходит сборка продукции, тем выше ее оборачиваемость, что в свою очередь увеличивает прибыль склада. Поэтому оптимизация процессов на складе является неотъемлемой частью управления бизнесом.

В условиях современного производства необходимо искать способы повышения производительности труда и сокращения временных затрат на сборку продукции. Одним из решений является размещение стеллажей вдоль конвейера, что позволяет сократить время поиска необходимого полуфабриката для сборки.

Предложенные мероприятия показали свою эффективность. В таблице 3.1

представлено время сборки основных видов продукции с учетом его сокращения. Среднее время сборки одного комплекта составляет примерно 15 секунд. Количество комплектов, собираемых в смену, увеличивается в среднем на 200 штук, что говорит о значительном увеличении производительности труда. Применение данной технологии позволяет полностью сократить время простоев операторов, вызванных лишними перемещениями. Кроме того, она способствует оптимизации процесса сборки и повышению качества продукции.

### **3.2 Обоснование экономической эффективности внедренных мероприятий**

Для того, чтобы рассчитать затраты на предлагаемые мероприятия, в рамках настоящего исследования было проведено сравнение ТСД, выпущенных в 2021-2022 годах. Были выбраны ТСД с одинаковым форм-фактором и принадлежащие к одному классу устройств, но при этом от разных производителей. Основные характеристики сравниваемых ТСД представлено в таблице Б.1 (приложение Б).

Среди перечисленных моделей нет однозначного лидера, который превосходил бы остальных по всем характеристикам. ТСД либо имеет мощный процессор, но тогда «хромает» степень защиты от внешних воздействий, либо качественный экран установлен на медленно сканирующем устройстве. Следовательно, выделить среди перечисленных моделей лидера по всем параметрам просто невозможно: каждый ТСД по-своему хорош в работе. Однако стоит отметить, что пользователи отдают предпочтение оборудованию на базе процессоров Qualcomm.

Основная задача производителя оборудования заключается в поставке на рынок мобильного компьютера с определённой «начинкой», способной обеспечить комфортную полноценную работу человека. Программное обеспечение для ТСД – это уже задача разработчиков мобильного софта, которая является второстепенной.

А выбор и установка на ТСД специализированного софта, с помощью которого и выполняются все основные складские операции – как-то приемка, инвентаризация, перемещение, списание – это относится к задачам пользователя мобильного устройства.

«Клеверенс» разрабатывает и предлагает программное обеспечение для работы на ТСД в магазине или на складе. Все виды ПО интегрированы с устройствами, сравнительный анализ которых приведён в таблице. Это значит, что софт не будет зависать и отваливаться, так как включено управление доступными кодировками, а сканер будет считывает ШК только в нужные моменты времени.

В процессе интеграции устройства с программными продуктами «Клеверенс» проводятся различные тесты, в том числе по скорости сканирования штрихкодов. По их итогам можно оценить, какой из терминалов показывал лучшие результаты (таблица Б.2, приложение Б).

ТСД Zebra MC33 оказался бесспорным лидером этой гонки. Chainway С61 хоть и имеет неплохие технические характеристики, но не очень быстро работает в совокупности с продуктами Mobile SMARTS.

При проведении инвентаризации склада, например, одним из важных показателей работы является умение сотрудников не отвлекаться от пересчёта товара, так как от скорости их работы и внимательности зависит конечный результат. Поэтому для складских ТСД так важна возможность быстро заменить разряженную батарею в процессе работы, не отвлекаясь на лишние действия (долго открывать крышку ТСД, ставить терминал на зарядку) и не терять при этом время или данные (если ТСД внезапно отключится).

В таблице В.1 (приложение В) приведены показатели оценки выбранных ТСД с точки зрения удобства и скорости замены аккумуляторной батареи.

Все рассматриваемые устройства разработаны в соответствии со складской спецификой работы и отвечают требованиям по обеспечению бесперебойной работы ТСД.

Покупая новый ТСД, необходимо учитывать, что технологии идут вперед

семимильными шагами и через год-два ваша некогда актуальная модель начнет устаревать – на смену ей придут новые устройства.

Многие производители считают, что выгодно продолжать выпускать одну и ту же любимую пользователями линейку оборудования, устройства которой будут интуитивно понятны и знакомы. И что достаточно просто актуализировать технические характеристики мобильного компьютера.

Так как на разработку новой модели ТСД может уйти до 3 лет, возможность обновлять версию установленной ОС на терминале сбора данных играет немаловажную роль. Это позволяет устройству не устаревать на протяжении некоторого времени, а пользователю устанавливать новые приложения с высокими требованиями (таблица В.2, приложение В).

ТСД АТОЛ Smart.Pro останется в памяти пользователей, а на смену ему, возможно, придет совершенно новая модель с другим названием и характеристиками. Все остальные устройства уже являются продолжателями любимой покупателями линейки. Но всё же хочется верить, что появятся новые, более мощные и производительные мобильные компьютеры от этих производителей.

Итак, терминалы сбора данных Zebra MC33 и Honeywell EDA61K входят в число топовых терминалов своего класса. Надежность, производительность и быстрое действие этих моделей заслужили им популярность среди пользователей, и, думаем, они еще долго будут оставаться на своем месте и пользоваться народной любовью. Хотя для кого-то их стоимость может показаться достаточно высокой. Chainway С61 – это модель с мощной начинкой и качественным экраном. К сожалению, в совокупности с продуктами Mobile SMARTS демонстрирует не самую впечатляющую скорость сканирования, но мы работаем над этим постоянно. В действительности же это просто наши автоматические тесты после интеграции железки и на скорость работы кладовщиков это никак не влияет. Разницы сканирования с ушедшими моделями выше, на практике, нет. АТОЛ Smart.Pro практически не отличается от предыдущих поколений АТОЛ.

На основании проведенного анализа для внедрения на АО «Калугапутьмаш» предлагается внедрить ТСД Zebra MC33. Стоимость одного ТСД 40 т.р. В рамках настоящего исследования предлагается приобрести 4 штуки ТСД.

Затраты на внедрение предложенных мероприятий были проанализированы и представлены в таблице 3.2. Эти мероприятия включают в себя не только закупку необходимых ресурсов, но и другие важные компоненты. Например, для установки программного обеспечения необходимо заключить договор с компанией-разработчиком, что также отражено в таблице. Кроме того, для эффективной работы производства необходимо закупить стеллажи и тележки для доставки полуфабрикатов со склада к конвейеру. Все эти затраты были учтены при расчете бюджета на внедрение мероприятий.

Таблица 3.2 - Затраты на внедрение ТСД

Наименование	Цена за ед. т.р.	Кол-во ед. шт.	Сумма, т.р.
ТСД	40	3	120
Программное обеспечение	120	1	120
Стеллажи	25	8	200
Тележки	2,5	4	10
Итого			450

Внедрение мероприятий, направленных на оптимизацию производственных процессов, является одной из главных задач предприятий. Однако для эффективной реализации таких мероприятий необходимо обеспечить соответствующую инфраструктуру. В данном случае, для успешной реализации мероприятий необходимо приобрести следующее оборудование: ТСД в количестве трех штук с общей суммой 120 т.р., программное обеспечение с установкой и обучением 120 т.р., стеллажи в количестве 18 шт. 72 т.р. и тележки в количестве 4 штук стоимостью 10 т.р. Общие затраты на закупку всего необходимого для реализации мероприятий составляют 322 т.р.

Однако, несмотря на значительные затраты на оборудование и программное обеспечение, эффективность мероприятий может быть достигнута

только при достаточном уровне производства. В таблице 3.3 представлен объем произведенной продукции в штуках за 2020-2022 гг. на примере предприятия АО «Калугапутьмаш». Анализ данной таблицы позволяет сделать вывод о том, что в 2020 году было произведено 500 штук продукции, в 2021 году - 650 штук, а в 2022 году - 800 штук. Таким образом, можно сделать вывод о том, что производство на данном предприятии растет, что может обеспечить эффективность внедрения мероприятий.

Таблица 3.3 - Объем произведенной продукции в натуральных единицах за 2020-2022 гг. предприятия АО «Калугапутьмаш»

Наименование продукции	2020	2021	2022	Абс.откл		Отн.откл	
				2021-2020	2022-2021	2021-2020	2022-2021
Изд.1	20000	40000	50000	20000	10000	100,0	25
Изд.2	45000	50000	65000	5000	15000	11,1	30
Изд.3	20000	25000	32000	5000	7000	25,0	28
Изд.4	19000	24000	30480	5000	6480	26,3	27
Изд.5	28000	36000	45000	8000	9000	28,6	25
Изд.6	14700	18000	23400	3300	5400	22,4	30

В таблице 3.3 представлен годовой объем произведенной продукции в натуральных единицах, с учетом увеличения производительности труда.

Так, объем производства Изд.1. в проектом году увеличился на 25%, набор мастерская и Изд.6 на 30%, Изд.3 на 28, Изд.4 на 27% и Изд.5 на 25%.

В таблице 3.4 представлен объем реализованной продукции за 2020-2022 г. предприятие АО «Калугапутьмаш».

Таблица 3.4 - Объем реализованной продукции за 2020-2022 г. предприятие АО «Калугапутьмаш» , р.

Ассортимент продукции	2020	2021	2022	Абс.откл 2021/2020	Абс.откл 2022/2021	Темп прироста 2021/2020	Темп прироста 2022/2021
Изд.1	1245712	2962000	3702500	1716288	740500	238%	25
Изд.2	4025100	3500000	4550000	-525100	1050000	87%	30
Изд.3	3000000	5214788	6674929	2214788	1460141	174%	28
Изд.4	2980000	2515478	3194657	-464522	679179	84%	27
Изд.5	1200000	1250000	1562500	50000	312500	104%	25
Изд.6	1479895	2365214	3074778	885319	709564	160%	30

В современном мире все более явно проявляется необходимость обоснования экономической эффективности внедренных мероприятий. Это объясняется тем, что любое новшество или изменение, которые приводят к улучшению бизнес-процессов и повышению продуктивности работы, требуют соответствующей оценки его экономической целесообразности.

Обоснование экономической эффективности внедренных мероприятий – это процесс определения потенциальной прибыльности инвестиций на основании анализа возможных затрат и доходов. Такая оценка позволяет выработать правильную стратегию развития компании и выбор оптимального направления для ее дальнейшего роста.

Одним из ключевых этапов обоснования экономической эффективности является проведение финансового анализа. Он заключается в оценке всех финансовых аспектов предприятия, таких как расходы на заработную плату, материалы, оборудование и другие затраты. Кроме того, необходимо учитывать доходы от продаж, налоги и другие факторы, которые могут повлиять на экономическую эффективность внедренных мероприятий.

В процессе обоснования экономической эффективности необходимо определить ключевые показатели результативности. К ним относятся такие параметры как рентабельность, окупаемость инвестиций, срок окупаемости и др. Они помогают определить степень успешности внедрения новшеств и приблизительную прибыльность проекта.

Одним из методов обоснования экономической эффективности является расчет точки безубыточности (break-even point). Это уровень продаж, который компенсирует все затраты по производству товаров или услуг. При этом выручка равна расходам и нет никакой прибыли или убытка. Расчет точки безубыточности позволяет определить минимальный объем продаж, необходимый для сохранения бизнеса на текущем уровне.

Другим методом является анализ чистой приведенной стоимости (NPV). Это метод анализа инвестиций, который основывается на дисконтировании будущих денежных потоков. Такой анализ позволяет оценить текущую

стоимость будущих доходов и расходов, связанных с внедрением мероприятий. Если NPV положительный, то инвестор получит прибыль от инвестиций.

Еще одним методом является анализ внутренней нормы доходности (IRR). Он определяет процентную ставку, при которой чистая приведенная стоимость равна нулю. Этот метод позволяет определить минимальный уровень доходности, который необходим для окупаемости инвестиций.

Помимо описанных методов, можно использовать ряд других подходов для обоснования экономической эффективности внедренных мероприятий. Каждый из них имеет свои особенности и принципы работы.

Важно отметить, что обоснование экономической эффективности должно проводиться на разных этапах жизненного цикла предприятия – от создания нового бизнеса до его дальнейшего развития и расширения. При этом следует учитывать все факторы окружающей среды и конъюнктуры рынка.

Также необходимо помнить, что оценка экономической эффективности не является единственным критерием успешности проекта. Она должна дополняться анализом социальной и экологической целесообразности внедрения мероприятий.

В заключение можно сказать, что обоснование экономической эффективности внедренных мероприятий – это неотъемлемый этап любого бизнес-планирования. Это позволяет определить степень выгодности инвестиций и выбрать правильное направление развития компании. При этом следует использовать различные методы анализа и учитывать все факторы, которые могут повлиять на результативность проекта.

### **3.3 Расчет технико-экономических показателей и оценка эффективности от внедрения инноваций**

В таблице 3.5 представлен объем реализованной продукции в рублях с увеличением в проектном году. Рост выручки от реализации данных видов продукции происходит пропорционально увеличению объема выпускаемой

продукции.

Согласно данным таблицы, выручка от реализации в проектном году увеличилась на 12,38% и составила 206 465 т.р. Однако, себестоимость увеличилась на 10%, что связано с увеличением объемов производства и составило 163 843 т.р.

При этом, благодаря изменению выручки и себестоимости, валовая прибыль в проектном году составила 42 623 т.р. Управленческие расходы в связи с предложенными мероприятиями увеличились на 450 т.р.

Таблица 3.5 - Техничко-экономических показатели деятельности предприятия АО «Калугапутьмаш», с учетом предложенных мероприятий

Показатели	Базовый	Проектируемый	Изменение	
			Абс.изм (+/-)\	Темп прироста, %
1. Выручка, тыс.руб.	183708	206465	22757	12,38
2. Себестоимость продаж, тыс.руб.	148948	163843	14895	10
3. Валовая прибыль (убыток), тыс.руб.	34760	42623	7863	22,61
4. Управленческие расходы, тыс.руб.	14650	15100	450	3,07
5. Коммерческие расходы, тыс.руб.	0	0	0	0
6. Прибыль (убыток) от продаж, тыс.руб.	20110	27523	7413	36,86
7. Чистая прибыль, тыс.руб.	4022	5504,6	1482,6	154,6
8. Рентабельность производства, %	295,95	68,44	-228	-
9. Затраты на рубль выручки, (стр2+стр4+стр5)/стр1*100 коп.)	89,05	86,67	-2,38	-

В целом, эти данные говорят о том, что АО «Калугапутьмаш» продолжает развиваться и увеличивать свою прибыль, несмотря на увеличение себестоимости. Однако, следует учесть, что увеличение управленческих расходов может повлиять на общую прибыль предприятия в будущем.

Результаты анализа показывают, что несмотря на рост коммерческих расходов, прибыль от продаж на предприятии растет. В проектном году

она составляет 27 523 т.р. Однако, не следует забывать о том, что повышение прибыли может достигаться не только за счет увеличения стоимости основных средств, но и за счет других факторов, таких как улучшение качества продукции, оптимизация производственных процессов и привлечение новых клиентов.

Поэтому, после проведенного анализа и предложенных мероприятий, можно сделать вывод о том, что они являются эффективными и способствуют росту прибыли и улучшению финансового положения предприятия.

### **3.4 Охрана труда и экология**

В деятельности АО «Калугапутьмаш» важное значение имеет охрана труда, которая осуществляется в соответствии с требованиями законодательства. Для проверки и анализа состояния условий труда на предприятии регулярно проводятся проверки с использованием различных средств контроля и мониторинга, включая аттестацию рабочих мест, обследование рабочих мест и регламентацию внутреннего трудового распорядка.

Охрана труда включает не только меры по предотвращению несчастных случаев, но и проведение медицинского освидетельствования сотрудников, оказание первой медицинской помощи, обучение и повышение квалификации работников, а также предоставление необходимой информации, индивидуальных средств защиты и техники безопасности.

На предприятии АО «Калугапутьмаш» работает система локализации и ликвидации аварий и чрезвычайных ситуаций, а также аварийно-спасательные службы. Кроме того, предприятие контролирует утилизацию отходов и соблюдение технологических норм и правил для предотвращения несчастных случаев и аварий на производстве.

АО «Калугапутьмаш» демонстрирует высокую степень ответственности за охрану труда и здоровья своих работников в целом. Руководство

предприятия проводит регулярные обучения и тренинги для обеспечения соблюдения правил безопасности и охраны труда. Внедрение новых технологий сопровождается оценкой рисков и взаимодействием с отделом безопасности для обеспечения наивысшей безопасности и эффективности в работе.

При внедрении ТСД на АО «Калугапутьмаш», необходимо уделить большое внимание охране труда. Это связано с изменением технологий и производственных процессов, что может принести некоторые риски для работников. Для обеспечения безопасности труда сотрудников, могут быть приняты следующие меры:

1. Проведение дополнительного обучения для сотрудников, которые будут работать с системой ТСД. Обучение должно включать в себя ознакомление с правилами и инструкциями по эксплуатации системы, обучение правильной работе с компьютером, а также меры по обеспечению безопасности на рабочем месте.

Для обеспечения безопасности операторов на производстве рекомендуется внедрить систему автоматического выключения управления станком в случае нарушения электробезопасности. Также стоит установить сенсорные поверхности управления, чтобы минимизировать риск получения травм при работе на станке. Для снижения вероятности производственных аварий и несчастных случаев следует установить системы автоматического контроля качества и защиты. Не менее важно проводить регулярный контроль и мониторинг состояния рабочих мест и техники, а также отслеживать вредные факторы на производстве.

Для обеспечения безопасности операторов при работе на станке ТСД на АО «Калугапутьмаш» необходимо предусмотреть оснащение сотрудников индивидуальными средствами защиты, например, защитными масками, перчатками и очками. Кроме того, необходимо разработать документы в соответствии с законодательством об охране труда, включая инструкцию по безопасной эксплуатации ТСД. Для обеспечения безопасности рабочих мест и техники необходимо осуществлять регулярный контроль и проводить обучение

сотрудников. Таким образом, все эти меры помогут обеспечить безопасную эксплуатацию ТСД на предприятии.

В том случае, если ТСД будет внедрена на АО «Калугапутьмаш», это может привести к оптимизации производственных процессов и повышению эффективности работы на данном предприятии. Однако, необходимо уделить особое внимание вопросам, связанным с охраной труда, чтобы обеспечить безопасность работников при внедрении системы.

Для этого могут быть приняты следующие меры:

1. Предоставление обучения сотрудникам по вопросам работы с ТСД и мерам безопасности при работе с компьютером.

2. Разработка инструкций и правил работы с системой и установление мер безопасности при работе на компьютере. Необходимо разработать соответствующие документы, которые определяют правила работы с системой и меры безопасности.

Для защиты сотрудников от возможных негативных последствий электромагнитных излучений и статического электричества необходимо обеспечить им соответствующие средства защиты, такие как заземляющие браслеты и коврики. Кроме того, важным аспектом является контроль за эргономикой рабочих мест. Работникам необходимо предоставлять удобные стулья, столы и прочее оборудование, которое обеспечит правильную позу во время работы на компьютере. Также необходимо организовать регулярный контроль зрительного и слухового здоровья сотрудников и предоставить необходимые средства, например окуляры, для работы на компьютере.

Необходимо обеспечить на предприятии средства пожарной безопасности и производить регулярную проверку оборудования, чтобы гарантировать контроль за обеспечением пожарной безопасности. Для обеспечения безопасности работы ТСД необходимо установить программное обеспечение защиты от вирусов на компьютеры сотрудников. Важно отметить, что внедрение ТСД на АО «Калугапутьмаш» должно происходить в тесном сотрудничестве с отделами охраны труда и безопасности, чтобы обеспечить

максимальную безопасность работников на всех этапах внедрения и использования системы.

В заботе об экологических вопросах АО «Калугапутьмаш» является ответственным предприятием, которое стремится соблюдать нормы и требования действующего законодательства в области защиты окружающей среды. Благодаря сертификату соответствия требованиям стандарта ISO 14001:2015, предприятие гарантирует проведение систематического подхода к соблюдению и улучшению экологических показателей производства. Организовываются мероприятия по сокращению загрязнения окружающей среды и оптимизации использования ресурсов, в числе которых выделяются следующие.

В процессе промышленного производства применяются методы утилизации отходов и возврата материалов, а также современные технологии и оборудование, позволяющие минимизировать выбросы вредных веществ в окружающую среду. В производственном процессе используются только экологически чистые материалы и компоненты, а также принимаются меры по сокращению потребления ресурсов, таких как электроэнергия, вода, топливо. Все опасные отходы правильно транспортируются, хранятся и утилизируются в соответствии с установленными правилами. Кроме того, на предприятии проводится программа обучения и повышения квалификации сотрудников в области экологической безопасности и охраны природы.

Активную деятельность по снижению воздействия на окружающую среду проводит АО «Калугапутьмаш», демонстрируя стремление к соблюдению высоких стандартов и норм экологической безопасности. Внедрение ТСД на предприятие может оказать положительное влияние на окружающую среду и экологию в целом. При оптимизации производственных процессов с помощью ТСД можно сократить потребление ресурсов, таких как топливо, электроэнергия, вода и сырье. Это обусловлено возможностью уменьшения количества бракованных продуктов, ресурсоемких операций и отходов, что приведет к уменьшению выбросов и отходов в окружающую среду.

Применение ТСД имеет потенциал снизить вредные последствия для окружающей среды, такие как выбросы вредных веществ в атмосферу, загрязнение водных ресурсов и другие. Это связано с использованием системы для определения требуемых параметров производства и выбора экологически чистых материалов.

Внедрение ТСД также открывает возможности для применения методики «бережливого производства» (LEAN) на предприятии. Этот подход направлен на сокращение потерь и оптимизацию производственных процессов, что также в свою очередь может уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и улучшить экологический баланс предприятия.

Возможно, внедрение ТСД на АО «Калугапутьмаш» сможет оказать положительное влияние на окружающую среду, снизить ущерб, наносимый ей, и сократить потребление ресурсов. Социальная ответственность компании и ее имидж также могут быть улучшены благодаря внедрению этой системы.

Однако, при внедрении ТСД на АО «Калугапутьмаш», следует учитывать важность экологических факторов. Можно принять ряд мер для защиты окружающей среды и соблюдения норм и требований законодательства, например:

- Организовать обучение сотрудников по вопросам экологии и управления ресурсами.
- Использовать экологически чистые материалы и технологии производства.
- Проводить регулярный мониторинг воздействия на окружающую среду и принимать меры для устранения негативных последствий.

Правильное внедрение ТСД может иметь значительный вклад в снижение вредного влияния на окружающую среду и повышение социальной ответственности компании.

При выборе ТСД следует учитывать экологические аспекты ее использования. Например, использование эффективных алгоритмов планирования производства может снизить энергозатраты при

производственных процессах. Для выявления областей, где можно сократить потребление электроэнергии и других ресурсов, а также снизить выбросы вредных веществ, необходимо проводить мониторинг и анализ параметров их потребления на предприятии. Аналитические инструменты ТСД могут быть использованы для анализа использования ресурсов на предприятии, например, для мониторинга энергопотребления и определения эффективных способов сокращения потребления энергии.

Развитие механизмов логистики, направленных на уменьшение транспортировки вредных веществ и производственных отходов на производство, может быть достигнуто использованием умной логистики и оптимизации маршрутов доставки. Это, в свою очередь, приведет к уменьшению выбросов вредных веществ и сокращению количества отходов. Кроме того, для снижения негативного влияния на окружающую среду можно применять экологически чистые материалы и компоненты. Для учета экологических характеристик материалов и компонентов может быть использована ТСД.

В рамках внедрения ТСД на АО «Калугапутьмаш» необходимо учитывать аспекты экологии и соблюдать действующее законодательство в данной сфере. Для обеспечения быстрой интеграции новых систем и развития логистических механизмов, а также для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду и сохранения природных ресурсов, необходимо обучать сотрудников по вопросам экологической безопасности и ответственности. Для этого могут быть проведены различные тренинги, курсы и семинары, а также необходимо использовать экологически безопасные материалы и компоненты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной системе производства материального потока наблюдается излишнее количество буферных зон, которые связаны с неэффективностью системы учета и контроля материальных ресурсов. Система не привязана к производственному процессу, что приводит к неоптимальному размещению ресурсов внутри производства. Как результат, в процессе сборки возникают значительные потери, связанные с поиском необходимых полуфабрикатов для сборки готовой продукции. Это существенно замедляет процесс сборки готового изделия и сокращает производительность труда.

Однако, существует ряд решений, которые могут устранить эту проблему. Одно из решений - это оптимизация системы учета и контроля материальных ресурсов, которая позволит более эффективно использовать ресурсы и уменьшить количество буферных зон. Кроме того, необходимо провести анализ производственного процесса и оптимизировать размещение материальных ресурсов внутри производства, чтобы уменьшить время, затрачиваемое на поиск необходимых полуфабрикатов.

Важно отметить, что эффективное управление материальными ресурсами является ключевым фактором для повышения производительности и сокращения затрат на производство. Поэтому, компании должны уделять особое внимание этому вопросу и постоянно совершенствовать свои системы учета и контроля материальных ресурсов.

В сфере управления производством необходимо рассматривать различные мероприятия, направленные на повышение эффективности деятельности предприятия. В третьей главе исследования были рассмотрены такие мероприятия для АО «Калугапутемаш». Они направлены на совершенствование движения материального потока и включают в себя сокращение временных затрат на производство готовой продукции и увеличение производительности труда. Как следствие, предприятие может достичь повышения экономической эффективности деятельности.

Результаты исследования показали, что реализация предложенных

мероприятий привела к увеличению выручки на 12,38%. В результате этого, выручка составила 206 465 т.р. Однако, увеличение себестоимости произошло примерно на 10%, что связано с увеличением объемов производства. За счет изменения выручки и себестоимости, валовая прибыль составила 42 623 т.р. в проектном году.

Важно отметить, что эти мероприятия не только повышают экономическую эффективность, но и способствуют улучшению качества продукции и повышению удовлетворенности потребителей. Кроме того, они могут стать основой для дальнейшего развития предприятия и увеличения его конкурентоспособности на рынке.

В прошлом году управленческие расходы оставались неизменными, в то время как коммерческие расходы составили 322 тысячи рублей. Несмотря на рост коммерческих расходов, прибыль убыток от продаж все еще увеличивается и достигает 27 651 тысячи рублей. Однако, чистая прибыль предприятия выросла и составила 10 240 тысяч рублей.

Проведенный анализ показал, что необходимо предпринимать меры для улучшения финансового состояния предприятия. Прежде всего, необходимо оптимизировать коммерческие расходы и уменьшить их размер. Кроме того, предприятие может увеличить объемы продаж и улучшить свою конкурентоспособность путем внедрения новых маркетинговых стратегий и технологий.

В результате проведенных мероприятий, можно ожидать улучшения финансового положения предприятия. Эффективность данных мероприятий будет оценена в ближайшем будущем, но уже сейчас можно сделать вывод о необходимости постоянного мониторинга финансовой деятельности предприятия и принятия своевременных мер по улучшению ее состояния.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бондарев, И.А. Целесообразность управления запасами на предприятии. Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок: сборник статей III Международной научно-практической конференции / И.А. Бондарев, Е.В. Файзрахманова. – Пенза: РИО ПГАУ, 2021. – С. 10-13.
2. Карпова, Н.П. Основы принятия стратегических решений в логистике: монография / НП Карпова, С.В. Носков, И.А. Тойменцева, В.Д. Чичкина, Е.В. Швецова. – М. : ООО Издательство «КУБиК», 2018. - 138с.
3. Баскин, А.И. Управление материальными потоками в современной России / А.И. Баскин, Г.В. Зенкова // «Экономика и бизнес». 2022. – №2. – С. 88-97.
4. Безматерных, А.О. Воздействие личности руководителя на процесс разработки и принятия управленческих решений / А.О. Безматерных, Е.В. Файзерманова // Финансовая экономика. - 2019. – № 3. – С. 697-700.
5. Бондарева, И.А. Управление материальными потоками промышленных предприятий / И.А. Бондарева, Н.А. Селезнева // Актуальные проблемы экономики и управления: теоретические и прикладные аспекты. Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2021. – С. 111-114.
6. Буланова, Е.В. Формирование стратегии развития малого инновационного предприятия промышленного комплекса / Е.В. Буланова, Н.С. Соменкова, Н.А. Ягунова // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – № 2. – с. 449-466.
7. Габитов, Э.И. Современные логистические подходы управления материальными потоками / Э.И. Габитов, А.Р. Шарипов // Новая наука как результат инновационного развития общества. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Агентство международных исследований», 2019. – С. 69-74.
8. Карпова, Н.П. Логистика как управленческая инновация в рыночном пространстве / Н.П. Карпова // Экон. науки. - 2021. - № 4 (77). - С. 71-75.

9. Клещева, О.А. Прогнозирование спроса на инновационный продукт с учетом влияния макроэкономических факторов О.А. Клещева, Ф.М. Сайфуллина // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – № 3. – с. 945-954.
10. Матризаев, Б.Д. Формирование новой модели инновационного роста или «невидимая» логика современного инновационного императива / Б.Д. Матризаев // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – № 1. – с. 111-136.
11. Копытова, Ю.В. Методы организации и управления материальными потоками / Ю.В. Копытова // Молодой учёный. – 2022. – №49. – С. 181-183.
12. Лапина, Т.И. Планирование и управление материальными потоками в логистической системе предприятия / Т.И. Лапина, В.П. Кобозев // Интеллектуальные информационные системы: тенденции, проблемы, перспективы. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 17-22.
13. Лещенко, Н.В. Системы управления материальными потоками / Н.В. Лещенко // Вестник. – 2021. – №17. – С. 73-75.
14. Петренко, Е.С. Перспективы бизнес-моделей: «голубые океаны», менеджмент предпринимательской деятельности, инновации на стороне спроса и устойчивое развитие / Е.С. Петренко, И.В. Денисов, Г.К. Кошебаева, А.А. Королева // Креативная экономика. – 2019. – Том 13. – № 12. – с. 2327-2336.
15. Райская, М.В. Инструментально-стратегический аспект управления инновационной восприимчивостью компании / М.В. Райская // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – № 1. – с. 97-110.
16. Тюкавкин, Н.М. Теоретические подходы к исследованию категории «инфраструктура обеспечения инновационной деятельности» / Н.М. Тюкавкин, Е.А. Курносова // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – № 4. – с. 1329-1340.
17. Файзрахманова, Е.В. Управленческие решения в условиях маркетингово-логистического взаимодействия / Е.В. Файзрахманова, А.О.

Безматерных // «Вопросы современной науки»: коллект. науч. монография; [под ред. Н.Р. Красовской]. – М.: Изд. Интернаука, 2020. – Т.54. – С. 83-99.

18. Файзрахманова, Е.В. Создание сбалансированной системы показателей для принятия эффективного управленческого решения / Е.В. Файзрахманова, А.О. Безматерных // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2022. – № 12 (59). – С. 1634-1637.

19. Федорищева, Т.А. Проблемы управления материальными потоками в строительных организациях России / Т.А. Федорищева // Инновации и инвестиции. – 2019. – №4. – С. 60-63.

20. Халявка, И.Е. Особенности управления материальными потоками в логистической системе предприятия / И.Е. Халявка // Современные тенденции развития экономики и управления: проблемы и решения. Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2019. – С. 391-396.

21. Цуркан, В.Д. Управление материальными потоками промышленных предприятий / В.Д. Цуркан, И.А. Бондарева // Ресурсосбережение. Эффективность. Развитие. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2018. – С. 117-120.

22. Чекмарева, Г.И. К системе внутрипроизводственного управления материальными потоками / Г.И. Чекмарев // Вестник Ростовского государственного экономического университета. – 2022. – №1. – С. 155-163.

23. Ефимова И.Ф., Токарев Р.С. Управление инновационной деятельностью предприятия на основе логистического подхода / И.Ф. Ефимова, Р.С. Токарев // Экономинфо. – 2018. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsionnoy-deyatelnostyu-predpriyatiya-na-osnove-logisticheskogo-podhoda> (дата обращения 14.04.2023).

24. Многоуровневая мультиканальная система shuttle satellite. – URL: [http://logistika-prim.ru/sites/default/files/08-09\\_komitas.pdf](http://logistika-prim.ru/sites/default/files/08-09_komitas.pdf) (дата обращения: 10.05.2023).

25. Тенденции и инновации логистики. – URL:

<http://supplychains.ru/2015/04/21/iinnovation-v-logisitike-cityexpress/>  
обращения 21.04.2023).

(дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

В перечень графического материала выпускной квалификационной работы входит:

1. Таблица Б.1 - Основные характеристики сравниваемых ТСД
2. Таблица Б.2 – Сравнение результатов сканирования ТСД
3. Таблица В.1 - Показатели оценки выбранных ТСД с точки зрения удобства и скорости замены аккумуляторной батареи
4. Таблица В.2 – Перспективы развития и использования ТСД

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Основные характеристики сравниваемых ТСД

	Zebra MC33	Honeywell EDA61K	Chainway C61	АТОЛ Smart.Pro
Внешний вид				
Операционная система	Android 11 (можно обновить до Android 14)	Android 9.0 (можно обновить до Android 10)	Android 9.0, Android 11	Android 9.0
Процессор	Qualcomm Snapdragon™ 660, 8 ядер, 2.2 ГГц	Qualcomm SDM450, 8 ядер 1,8 ГГц	Qualcomm Snapdragon™ 450, 8 ядер, 1.8 ГГц Qualcomm Snapdragon™ 662, 8 ядер, 2.0 ГГц	MediaTek MT6762, 8 ядер, 2.0 ГГц
RAM/ ROM	4/32 Гб	3/32 Гб	3 Гб/32 Гб 4 Гб/64 Гб	3/32 Гб
Экран	4», WVGA (800x480)	4»	4», IPS (800x480)	4,5», WVGA (480x854)
Сканер	Zebra SE4850 SE965 1D, SE4720/SE4770 2D, SE4850 ERI	Honeywell EX20, N6703SR	Zebra SE4710 / SE4850 Zebra 4710, 4750MR, 4850, 4750SR, 4770	Zebra SE4750SR
Камера, Мп	13	13	13	8
Класс защиты	IP64	IP65	IP65	IP67

Устойчивость к падениям	Выдерживает падение с высоты 1.8 метра	Многократные падения на бетон с высоты 1.5 метра	Падение на бетонный пол с высоты 1.8 метра	Падение на бетонный пол с высоты 1.8 метра
Аккумулятор, мАч	7000	7000	6700	6 000
Вес, г	474	435-460	370-404	375

Таблица Б.2 – Сравнение результатов сканирования ТСД

Тестирование сканирования	Zebra MC33	Honeywell EDA61K	АТОЛ Smart.Pro	Chainway C61
100 ШК EAN-13	23 сек	33 сек	53 сек	3 минуты

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 - Показатели оценки выбранных ТСД с точки зрения удобства и скорости замены аккумуляторной батареи

	Zebra MC33	Honeywell EDA61K	АТОЛ Smart.Pro	Chainway C61
Есть «горячая» замена батареи	✓	✓	✓	✓
Для замены батареи не нужно снимать заднюю крышку ТСД	✓	✓	✓	✓

Таблица В.2 – Перспективы развития и использования ТСД

	Zebra MC33	Honeywell EDA61K	АТОЛ Smart.Pro	Chainway C61
Возможность обновления ОС	✓	✓	✗	✓
Продолжение линейки в будущем	✓	✓	✗	✓