

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

Институт финансов, экономики и управления
(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата (экономических и управленческих программ)
(наименование)

27.03.02 Управление качеством
(код и наименование направления подготовки, специальности)
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Повышение эффективности процесса производства автокомпонентов»

Студент

С.Д. Багоян
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент С.Е. Васильева
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

канд. пед. наук, доцент С.А.Гудкова
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнила: С.Д.Багоян.

Тема работы: «Повышение эффективности процесса производства автокомпонентов».

Научный руководитель: канд. экон. наук, доцент С.Е. Васильева

Цель работы – сообщить сведения о методике, которая была разработана с целью устранения внешних и внутренних проблем, ограничивающих работу на предприятии.

Объектом дипломной работы является – АО «Мотор-Супер», производящая комплектующие и автозапчасти автомобиля.

Предметом дипломной работы являются – «узкие места» на каждом этапе жизненного цикла продукции.

Методы исследования – анализ проблемы идентификации продукции, анализ экономических показателей, диаграмма Парето, диаграмма Исикава.

В дипломной работе подробно раскрываются способы управления материально-производственными запасами, теоретические и практические аспекты производства автокомпонентов. В основной части особое внимание уделяется самым важным проблемам предприятия путем аналитического, системного и сравнительного подхода.

В работе также была рассмотрена совокупность методов экономико-статистического анализа при количественной оценке сформулированных выводов.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанная методика была внедрена в работу АО «АвтоВАЗ» и помогла эффективно наладить производство.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-ех глав, заключения, списка литературы из источников. Общий объем работы, без приложений, 72 страницы машинописного текста, в том числе 15 таблиц, 13 рисунков. Библиографический список включает в себя 26 источников.

Abstract

The topic of the bachelor's thesis is "Improving the efficiency of the automotive component production process."

Scientific supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor S.E. Vasilyeva

The aim of the work is to give some information about the methodology that was developed to eliminate external and internal problems.

The object of the thesis is Motor-Super JSC. It manufactures components and auto parts of the car.

The subject of the bachelor's thesis is bottlenecks at every stage of the product lifecycle.

Research methods - analysis of the problem of product identification, analysis of economic indicators, Pareto chart, Ishikawa chart.

The thesis details ways of inventory management, theoretical and practical aspects of automotive component production. The main part pays special attention to the most important problems of the enterprise through an analytical, systematic and comparative approach.

Much attention is given to a set of methods of economic and statistical analysis in quantifying the conclusions.

The practical significance of the work lies in the fact that the developed method of managing the organization «in bottlenecks» was introduced into the work of AvtoVAZ JSC and helped to effectively establish production and make changes in those processes where it was really necessary.

Structure and scope of work. The work consists of maintaining 3 chapters, a conclusion, and a list of literature from sources. Total amount of work, without applications, 72 pages of typewritten text, including 15 tables, 13 drawings. The bibliographic list includes 26 sources.

Содержание

Введение.....	5
1. Повышение эффективности процесса производства автокомпонентов.....	7
1.1 Понятие эффективности и результативности деятельности предприятия	7
1.2 Методы, подходы, инструменты по повышению эффективности деятельности предприятия	12
2 Анализ деятельности предприятия.....	17
2.1 Краткая характеристика предприятия	17
2.1 Внутреннее «узкое место»	19
3. Разработка и внедрение методики, направленной на устранение внешних и внутренних ограничений развития предприятия.....	28
3.1 Мероприятия по повышению эффективности процессов производства автокомпонентов	28
.....	53
3.2 Экономические расчеты	54
Заключение	70
Список используемой литературы	71

Введение

Чтобы достичь увеличения производительности производства, нужно улучшить современные процессы, которые получают окончательное проявление в недавно созданных способах производства или координации.

На данный момент современной проблемой считается исследование и применение новшеств на конкретных предприятиях. Совершенствование обновленных общетехнических, организационно-технологических заключений и продвижение ключевых основ в управлении относят к специфике отечественного рынка, формируют условия с целью развития воспроизводственных процессов на различных предприятиях и задают импульс для развития экономики. Инновации представляют собой технические и технологические процессы и совершенно различные преобразования в положительную сторону в практически каждой области научно - производственной деятельности.

Непрерывное развитие технологий, делающее инновационный процесс ключевым фактором создания конкурентоспособной продукции, помогает достигнуть и сохранить позиции предприятия, а также увеличить продуктивность.

Самые значимые современные проблемы сотрудников — это увеличение эффективности работы и сокращение издержек, целесообразное потребление финансовых возможностей, повышение экономического плана до самого высокого уровня и падение затрат, связанных с выполнением работ, которые они решают путем внедрения инноваций.

Важным пунктом решения всех назначенных задач представляет собой научный список, изучение, универсализация практической части и подтверждение конкретного способа управления предприятием, обеспечивающим увеличение производительности производства, а также пополнение рынка самой первоклассной продукцией, которая будет доступна для широкого использования.

Задача качественной работы состоит в увеличении эффективности производства на примере процесса сборки вала рулевого управления 364010, путем внедрения методики, направленной на устранение внешних и внутренних ограничений развития предприятия. Объектом исследования является процесс изготовления вала руля, начиная от закупок, комплектующих и заканчивая поставками продукции.

Предметом исследования являются «узкие места» на всех этапах жизненного цикла продукта.

Актуальность данной темы в сложившейся экономической обстановке очень велика. Поскольку основным потребителем и поставщиком предприятия является АО «АВТОВАЗ», то все действия по изменению работы предприятия должны быть направлены в первую очередь на выполнения требований, которые предъявляет новое руководство автозавода.

Принимая во внимание экономический кризис, также необходимо повышать оборотность средств. Проблемой является то, что на данный момент существует множество различных методик, которые в теории позволяют повысить экономическую эффективность предприятия. Но для того, чтобы выяснить какая именно методика больше всего подходит данному предприятию, необходимо произвести большую исследовательскую работу.

Поскольку все методики разрабатывались в зарубежных странах (Япония, США), то их адаптация под реалии российского производства очень тяжела.

В данной работе будут рассмотрены различные методы управления материально-производственными запасами. В существующих методиках, которые применяются при оптимизации запасов, невозможно учесть все факторы, влияющие на производство данного предприятия. Поэтому методика управления запасами строго индивидуальна для каждого предприятия. Также в работе будет рассмотрена проблема идентификации

продукции. Поскольку предприятие по этому вопросу не удовлетворяет требования потребителей.

1. Повышение эффективности процесса производства автокомпонентов

1.1 Понятие эффективности и результативности деятельности предприятия

Экономический и социальный уровень развития страны, а также уровень благосостояния населения показывает автомобильная промышленность, которая является ключевой отраслью отечественного машиностроения. Однако сложившаяся ситуация в российском автопроме является довольно-таки непростой.

Растет рынок сбыта автомобилей, что приводит к увеличению покупателей, а, следовательно, также растет и потребительское кредитование, но несмотря на это, на постоянной основе снижается процент отечественных производителей на автомобильном рынке в тот момент, когда идет рост конкурентоспособных производителей внутри ценовых сегментов.

Одним из важнейших факторов для автомобильного комплекса всей страны и особенно значимой конкретно для автопроизводителей является технико-экономический анализ, в котором выражено соотношение числа поступивших собственных автокомпонентов на сборку или же сервис транспортных средств. От сервиса зависит возможно ли будет повысить уровень технического обслуживания на предприятии, а от сборки зависит работа автосервиса.

Если сравнить Россию с другими странами, в которых наиболее развито автомобильное производство, то сразу очевидно, что у нас в стране объем поставляемых автокомпонентов, различных деталей и запчастей для сервиса намного превосходит объем поставок на сборочные конвейеры. По

этой причине показатель производства транспортных средств ниже показателя продаж автокомпонентов и сервисной работы.

Одной из самой важной особенностью в производстве автокомпонентов обозначается то, что данный сегмент является частью звена в процессе производства. Если смотреть с точки зрения организации производства автомобиля, автокомпоненты — это и готовый продукт для сервиса, и промежуточный для процесса сборки транспортного средства. Из этого следует, что основным фактором для модернизации автотранспортного производства являются затраты, связанные с производством автокомпонентов и их грамотное распределение между участниками производственного процесса.

Чтобы появлялись новые способы для масштабного расширения возможностей, которые возникают перед сектором автокомпонентов, необходимо динамичное развитие и постоянно меняющаяся структура автомобильного рынка.

Технологическая отсталость и неграмотная координация производственных процессов и маркетинга — это самая главная проблема данных предприятий. Чаще всего, на производственные операции изготовления автокомпонентов уходит очень много финансовых затрат, но при этом они не дают ожидаемого результата и не имеют возможности быстро и своевременно реагировать, и подстраиваться под изменчивые требования потребителей.

Как только меняются экономические условия или же возникают более инновационные методы производства, на всех предприятиях возникает потребность в увеличении эффективности производственных процессов, и поэтому повышение эффективности процесса производства является одной из самой важной задачей предприятия.

Предпринимателям постоянно приходится сталкиваться с рядом отрицательных производственных процессов: постоянные корректировки в плане производства, дефицит сырья, временная приостановка работы,

слишком большие запасы готовой продукции и неспособность грамотного составления плана поставки.

Чтобы повысить действенность производственных процессов необходимо сократить временные показатели производственных процессов, а также оптимизировать внутреннюю логистическую систему, сократить число сырьевых ресурсов и незаконченных производственных показателей.

Получение наибольшего объема производства конкретного числа ресурсов или же получение запланированных показателей при минимальном использовании денежных вложений – это эффективность.

Чтобы решить актуальные проблемы повышения эффективности необходимо объединять разного рода стратегии, комбинация которых покажет хороший прирост качественного производства, что, в свою очередь, даст компании возможность конкурировать как на местном, так и на других рыночных уровнях.

После урегулирования данных проблем, компаниям важно улучшать уже действующие системы координации и создавать наиболее усовершенствованные методики управления производством, чтобы увеличить конкурентоспособность изготовленных изделий.

Эффективность играет важную роль в развитии предприятия. В стремлении повысить эффективность определенного вида деятельности и их совокупности, определяются конкретные меры, которые способствуют развитию производства и позволяет устранить факторы, которые ведут к ухудшению производительности.

Соотношение стоимости произведенных товаров для заказчика и числа ресурсов, затраченных на их создание – это эффективность производства. Она является самой важной качественной характеристикой деятельности компании.

Эффективность не имеет конкретных результатов для достижения минимально возможной стоимости или максимально возможного объема производства определенного объема ресурсов.

Эффективность производства – это распределение доступных ресурсов между секторами таким образом, чтобы увеличить производство продукции без уменьшения объема производства другого товара.

В увеличении продуктивности и результативности выполняемых процессов на производстве играет большую роль конкурентоспособность, без которой достичь повышения этих показателей невозможно. Для наибольшего увеличения роста объема продукции и повышения продуктивности выполняемых процессов на производстве необходимо грамотно и рационально пользоваться материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами.

Самые важные и востребованные функции любого предприятия – это увеличение продуктивности рабочего персонала, понижение издержек, повышение производительности производства и правильное применение ресурсов. Чтобы решить данные задачи необходимо проанализировать показатели эффективности производительности компании и модернизировать процесс управления. Возникновение экономического кризиса сказывается на объемах производства и загруженности, что, в свою очередь, приводит к необходимости решения данных задач. Кризис сильно затрудняет процесс решения проблем экономической эффективности в управлении организацией и требует серьезного и качественного анализа всех проблем, выявленных на предприятии, а также их решения современными и действующими методами. Исходя из этого, возникает необходимость изучения теоретических и практических методов для анализа процессов управления эффективностью производства на технологическом уровне производства и выявления способов для решения задач с помощью нового определенного механизма, позволяющего повысить эффективность и результативность предприятия.

Результативность – это показатель точности управления, отражающий показатель реализованной работы и достижения поставленных целей. Чтобы выявить коэффициент результативности, деятельности потребуется узнать,

что из себя представляет результат работы и каким образом он оказывает влияние на потребителя.

Чтобы оценить результативность нужно использовать нижеперечисленные критерии:

- действенность - это показатель, указывающий, достигла ли компания поставленных целей и задач;
- экономичность - сопоставление запрашиваемых и действительных затрат ресурсов;
- качество - сходство запросов покупателей и свойств продукции стандартам;
- доходность - соотношение между расходами и прибылью;
- продуктивность – сопоставление затрат ресурсов, сходных с определенным размером товара и объема продукции за фиксированный промежуток времени в различных показателях;
- качество трудовой жизни – условия к работе сотрудников;
- инновационная активность – введение инновационных разработок в разные функциональные сферы работы предприятия.

Главный фактор, отличающий эффективность от результативности – это решение, не терпящее промедления запросов, при которых нет надобности переживать о денежных затратах.

Чтобы рассчитать результативность труда необходимо использовать ряд параметров, в которых выражается главная и второстепенная связь с персоналом. Оценку результативности компании можно охарактеризовать операциями, в которых:

- дают оценку настоящим затратам ресурсов в сравнении с расходом, запланированным;
- рассчитанный резерв соотносится с настоящим результатом;
- дают оценку важности современным разработкам сотрудников в момент выполнения запланированного объема рабочего процесса;

- дают оценку качеству выполненных процессов;
- определяются и оцениваются поставленные задачи для будущего роста и развития компании;
- дают оценку удовлетворенности рабочего персонала своей работой, функционалом и правами;
- дают оценку новым введениям работников в работу компании.

Достичь результативности работы можно, разработав и сформировав большое количество разнообразных взаимосвязанных процессов, ведь результативность зависит как от внешних факторов, определяющих положение на рынке, так и от конкретных факторов и достижений на определенном объекте.

Чтобы выявить технический уровень предприятия, нужно применить факторы, которые имеют зависимость от объемов и вида производства, характера выпускаемого изделия, ее совершенствования и уровня модернизации технологий.

Проанализировав технологические этапы процессов производства, можно определить объем обеспеченности предприятия автомобилями и комплектующими, соответствующими новым технологиям.

1.2 Методы, подходы, инструменты по повышению эффективности деятельности предприятия

Деятельность предприятия может быть успешной только в том случае, если на постоянной основе повышается эффективность и результативность производства, ведется каждодневный анализ выполненной работы и разрабатываются, а также внедряются действия, повышающие результативность и эффективность процессов производства.

Повышение прибыли, объема продаж, конкурентных преимуществ с помощью совершенствования деятельности компании, улучшение и расширение производства, увеличение выбора товаров, продвижение

узнаваемости и престижности бренда, применение современных технологий и включение в работу более новых оборудований – это грамотный план для успешного развития предприятия.

По причине постоянной реструктуризации как самого производства с задачей сравнятся с известными брендами, так и системы управления с целью поднять уровень качества процессов, происходящих внутри предприятия, главной задачей становится создание более действенной методики управления факторами производства бюджетного управления, которая состоит из:

- определения итоговой цели всех процессов в стоимостных классах;
- собственной стоимости производства каждого автокомпонента, вложении всех секторов посредством включения деятельности в процесс производства;
- характеристик внутрипроизводственных работ, способствующих оптимизации взаимосвязи затрат внутри производства на выпуск полуфабрикатов собственного производства и финального изделия, выполненного на сторону;
- грамотная структура финансовых затрат в области выдвинутой концепции, на основе оптимизационной цели – это способ достижения целевой функции.

Показатели, которые дают характеристику выпуску изготовленной продукции и ее реализации, применяются для обозначения эффективности рабочих процессов производства в качестве критериев эффективности. Критерии, которые способствуют повышению эффективности производства и управления:

- объем финансовых затрат между производствами, который предусматривает их сокращение при запланированном коэффициенте рентабельности продаж;
- следование поставленным пропорциям производства полуфабрикатов для применения внутри производства, а также

продаж автокомпонентов на сторону: для сборки автомобилей и сервисного обслуживания.

Чтобы узнать эффективность предприятия, необходимо использовать метод производства, а также его результат. Имеется небольшое количество направлений, способных воздействовать на увеличение эффективности производства:

- научно-технический прогресс;
- включение в процесс производство новых технологий дает возможность уменьшить расходы, а вследствие этого поднимется уровень дохода и эффективность;
- использование современного оборудования и рациональное использование ресурсов;
- вовлечение самого большого объема инвестиций и их грамотное использование;
- увеличение числа качественной продукции, что приведет к увеличению объема реализации продукта.

Чтобы повысить эффективность важно применять производственную мощность, деятельность и средства таким образом, чтобы самый большой объем изделий создавался с минимальными расходами. Для оценивания экономической эффективности нужно использовать соотношение результата работы с расходами. Результат деятельности на производстве – это доход итогового результата, который описан как:

- выполненный показатель производственного процесса, представленный объемом изделий в фактической и стоимостной формах;
- народнохозяйственное достижение работы производства, включающее объем произведенных товаров и потребительскую стоимость.

Эффективность производства систематизирована по конкретным критериям на некоторые виды:

- по результатам;
- по области получения эффекта;
- по степени повторения;
- по постановки цели.

В сочетании данные виды эффективности формируют одну объединенную эффективность работы компании.

Уровень функционирования коллективной работы с наименьшими вложениями является всеобщим показателем экономической эффективности. Классификация факторов увеличения эффективности предприятия позволяет дать оценку месту и роли всех отдельных факторов в образовании величины показателей для получения поставленной задачи. Причины, которые оказывают прямое воздействие на результат или конкретное явление – это факторы.

В зависимости от места появления проблемы выделяют внутренние и внешние факторы, которые зависят или не зависят от деятельности предприятия. По сроку воздействия факторы делятся на постоянные и переменные, а по степени воздействия – на основные и второстепенные. Главным фактором производства является трудоемкость, а именно человеческие ресурсы, которые направлены на умственные и физические усилия.

В процессе выяснения рыночных требований к продукции (1 этап) обязательно нужно выполнить тщательный анализ требований заказчика, а также способностей конкурентов и возможность поставщика исполнить данные требования. А на следующем этапе необходимо подготовить документы, создать и применить качественные и опытные образцы с целью подтверждения предположенных условий к качеству. В случае, если конструктор им гарантирует обеспечение, то невозможно будет избежать

уменьшения прибыли, а при безосновательном завышении увеличится себестоимость.

2 Анализ деятельности предприятия

2.1 Краткая характеристика предприятия

АО "Мотор-Супер" создано в 1991 году с целью обслуживания производственных задач: усиление двигателей машин крупнейшего производителя ВАЗ. В 1995 году завод переквалифицируется на выпуск комплектующих и дополнительных деталей машин «ВАЗ», «ВИС». С 2002 года АО "Мотор-Супер" выполняет доставку автомобильных компонентов на ЗАО «Джи Эм-АвтоВАЗ» и ОАО «ИжАвто». С начала сентября 2003 акционерное объединение проникло в организацию «СОК».

Вся территория АО "Мотор-Супер" составляет – 44406 кв. м.

Производственное пространство составило – 6880 кв. м.

В организации функционируют 670 сотрудников.

График работы разделен на две смены.

Ключевой формой работы "Мотор–Супер" составляет создание, а также привоз комплектующих и резервных деталей для машин. В среднем около 160 названий продукции - сборочные узлы, воздушные фильтры, тяги, шланги и пластмассовые изделия. Потребителем выпускаемой продукции являются: АО "АВТОВАЗ", АО "ВИС" ЗАО «Джи Эм-АвтоВАЗ», ОАО ИжАвто» и потребители внутреннего рынка.

Ниже представлено краткое описание технологических процессов, которые применяются в компании.

Сборка узлов из отдельных комплектующих изделий внешней поставки и собственного изготовления производится с применением сборочных стандов с пневмоприводом и механизированного пневмоэлектроинструмента (гайковерты).

Литье под давлением изделий из пластмассы на термопластавтоматах.

Изготовление фильтрующего элемента на специальной автоматической линии.

Профилировка – намотка шлангов воздухозаборника горячего воздуха.

Штамповка:

- опрессовка наконечника тяги замка капота на прессе;
- развальцовка.

Механическая обработка:

- резка тяги в размер на отрезном станке;
- снятие фасок на сверлильном станке;
- нарезка резьбы на резьбонарезных станках.

Решение потребностей клиентов, а также повышение качества производившейся продукции — это и есть самая главная цель всех сотрудников компании. Чтобы достичь данную цель, необходимо все время совершенствоваться. Процесс создания продукции формируется таким образом, чтобы сфокусировать создание потребительской ценности на каждом этапе производства товара, а показатели должны соответствовать ожиданиям потенциальных клиентов, используя при этом минимальное время, расходы и неточности.

Миссия производства - стремление максимального удовлетворения запросов изготовителей автомобилей в комплектующих изделиях, с целью обеспечить гарантию на долгосрочное развитие нашей компании, всего персонала, акционеров, а также бизнес – партнеров.

Самым важным характером стратегического продвижения компании считается:

- увеличение экономической стабильности;
- модернизация структуры менеджмента качества;
- исследование обновленных рынков продажи продуктов;
- изучение изготовленных обновленных товаров;
- применение современных методик.

Инструментом разработки стратегии является стратегическое планирование. В условиях современной рыночной ситуации руководство

ЗАО «МС» ориентируется на 5-й летний цикл стратегического планирования. Разработка стратегии предприятия является прерогативой высшего руководства.

Успешная компания и долгосрочное обеспечение трудовых вакансий – это и есть наивысшее желание потребителей. Начальство способствует сохранению требуемого уровня знаний, а также навыков рабочего персонала.

Весь персонал производства обязуется вносить свой вклад, в рамках выполнения своих должностных обязанностей, в повышение качества изготавливаемых изделий. Исходя из этого, всем сотрудникам необходимо придерживаться должностных инструкций и качественно выполнять свои обязанности для того, чтобы на производстве не было застоев. В свою очередь, начальство стимулирует сотрудников с помощью постоянного повышения квалификации рабочего персонала, улучшения рабочей среды и повышения заработной платы, при этом принимая на себя полную ответственность за обеспечение законодательных требований и качество производимой продукции.

2.1 Внутреннее «узкое место»

В начале необходимо сделать уточнение в терминологии.

Узкое место - ситуация принятия решения при недостаточных производственных мощностях, в которой калькуляция покрытия показывает, какой ассортимент продукции предприятию следует выбрать для того, чтобы получить как можно более высокое покрытие.

Уменьшающие производительность работы различного рода операционные действия, которые при этом повышают его финансовую ценность – это и есть узкие места процесса. Когда на работе выявляются временные застои, превышающие нормы, перегруженность самостоятельных элементов, действия, которые дублируются, то можно смело утверждать, что это узкие места. Для выявления и устранения таких узких мест проводят

оптимизацию бизнес-процессов. Уменьшающие производительность работы различного рода операционные действия, которые при этом повышают его финансовую ценность – это и есть узкие места процесса.

Узким местом может быть любое подразделение предприятия (служба, отдел, цех и т.п.), оборудование (печь, станок, автомобиль, телефон и т.п.), или конкретный человек. Основным признаком узкого звена, как правило, является постоянное скопление незавершенных работ на его входе.

Метод управления по узким местам чрезвычайно эффективен для предприятий, имеющих ярко выраженные критические ресурсы, т. е. объекты управления, ограничивающие объем выпуска.

В общем случае реализация теории «узких мест» сводится к выполнению нижеперечисленных шагов.

Шаг 1. Выявление ограничений системы

Для решения этой задачи сначала целесообразно провести анализ работы производства в целом. Затем, по выявленным симптомам выделить и формализовать (графически визуализировать) проблемные технологические и управленческие процессы, оценить продуктивность каждого периода (звена).

В результате этих действий выясняется звено, которое имеет минимальную продуктивность. Нередко управленцы, не задумываясь, могут назвать самые проблемные участки производства.

Тем не менее, опыт показывает, что для выявления узкого звена лучше использовать системный подход.

Шаг 2. Оптимизация работы «узкого звена»

После выяснения причин ограничения, предпринимаются оперативные действия по повышению пропускной способности узкого звена. Например, путем совершенствования технологии его работы или перераспределения части потоков задач на другие аналогичные по свойствам звенья. Разрабатываются и другие мероприятия, целью которых является

предотвращение возможного простоя и создание резервов для последующих звеньев процесса.

Шаг 3. Подчинение действий системы экономической производительности «узкого места»

Объем задач и ритмичность их поступления определяется пропускной способностью узкого звена.

Шаг 4. Уменьшение ограничения

Делается попытка устранения ограничения. Вариантов решения проблемы, как правило, несколько, поэтому это период проб и ошибок, а их количество зависит от интуиции и управленческой зрелости руководства предприятия или консультанта. Внедрив новые мероприятия, понижающие число бракованных изделий и безвозвратных отходов, поставив в добавление современные оборудования, можно добиться увеличения в пропускной способности узкого места.

Шаг 5. Возвращение к первому шагу

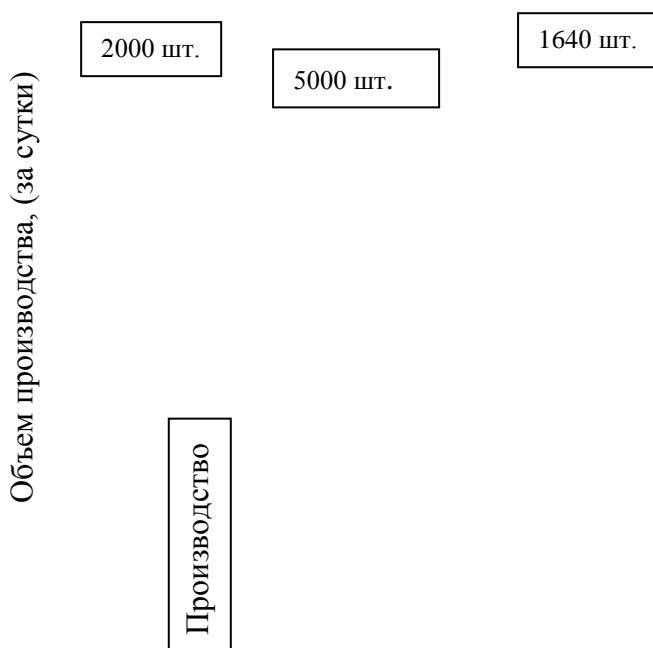
Очень важно начать производственный процесс и поиски узкого звена, поднимающего систему на более высокие уровни именно в тот момент, когда все ограничения уже будут ликвидированы. В этом состоит принципиальная особенность теории «узких мест», где процесс совершенствования деятельности предприятия должен быть непрерывным.

После «расширения» тем или иным способом узкого звена (например, увеличение мощности печей до трех тысяч единиц продукции в сутки), оно переместится в другую точку технологической цепочки (замес). А так как теория говорит о возможности бизнеса генерировать неограниченный денежный поток, процесс определения и устранения узких звеньев должен стать непрерывным и бесконечным, пока существует само предприятие. Собственно, непрерывность этого процесса и будет гарантировать его существование. Как правило, значительно проще выявить и формализовать внутренние ограничения предприятия. Значительно сложнее, если

ограничение находится вне предприятия, но это не значит, что его нельзя преодолеть.

Учитывая специфику предприятия и существующие у него проблемы, в своей работе я решила использовать именно метод управления по узким местам. При анализе текущего состояния предприятия были выявлены 2 ограничения («узких места»), мешающих развитию предприятия: внутренние и внешние. Внутренние «узкие места» обусловлены невозможностью предприятия производить необходимый объем продукции (рисунок 1). Внешние «узкие места» возникают при отсутствии потребителей продукции (рисунок 2).

На предприятии неэффективно используются имеющиеся производственные мощности. Проблема производства новых видов, комплектующих решается за счет покупки нового дорогостоящего оборудования, а не за счет отладки имеющегося производственного процесса. Так же в складских помещениях имеется неоправданно большой запас комплектующих изделий и готовой продукции, хотя условия поставок позволяют уменьшить запасы, что повысило бы оборачиваемость средств. На рисунке 1 представлено отображение данной проблемы.



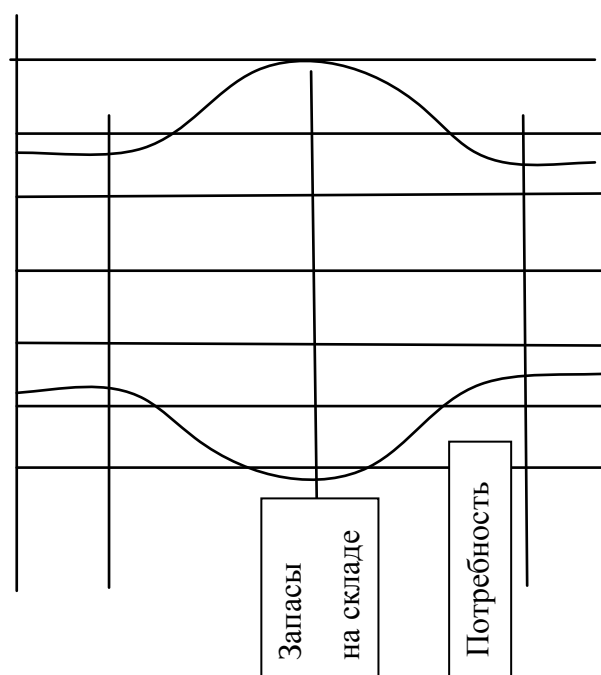


Рисунок 1 – Внутренние ограничение

Решение проблемы:

- анализ текущего потока создания ценностей;
- анализ закупок и поставок;
- замены «выталкивающего производства» на «вытягивающее»;
- разработка программы внедрения элементов Lean Production, для устранения потерь в процессе изготовления продукции;
- сокращение запасов как комплектующих, так и готовой продукции (для увеличения оборотных средств);
- визуализация нового потока создания ценностей.

Теперь более подробно рассмотрим «узкое место». На рисунке 2 представлено визуальное отображение внешнего «узкого места»

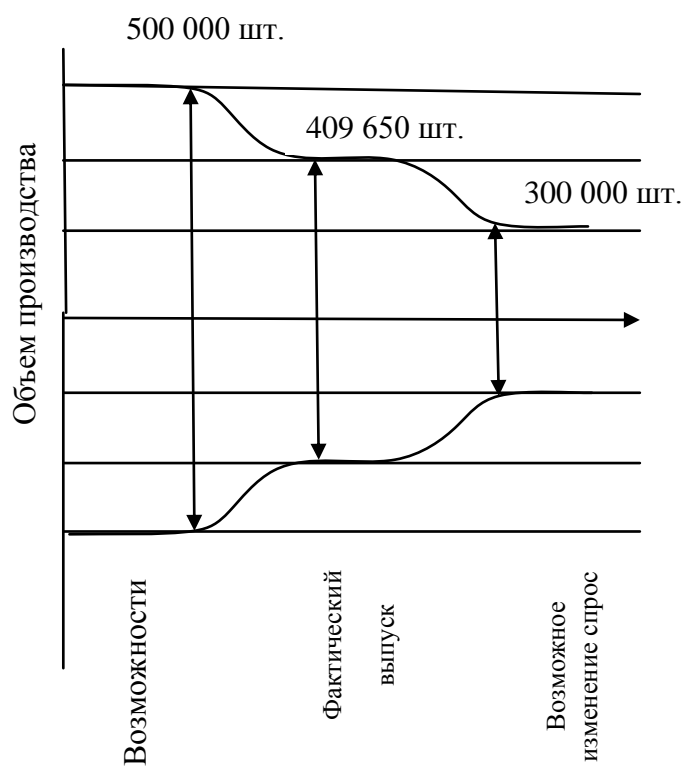


Рисунок 2 – Внешние ограничения

В настоящий момент большинство потребителей руководствуются стандартом IATF 16949:2016 [2] и предъявляют жесткие требования к идентификации продукции на протяжении всего жизненного цикла. Ниже представлен свод требований, касающихся идентификации и прослеживаемости (таблица 1).

Таблица 1 - Требования к идентификации процессов

Предъявитель требований	Требования
ISO 9001:2015	Идентификация и прослеживаемость Если это целесообразно, организация должна идентифицировать продукцию соответствующими средствами на всех стадиях

	<p>ее жизненного цикла. Организация должна идентифицировать статус продукции по отношению к требованиям мониторинга и измерений. Если прослеживаемость является требованием, то организация должна управлять и регистрировать уникальную идентификацию продукции.</p>
<p>IATF 16949:2016</p>	<p>7.5.3 Идентификация и прослеживаемость. Дополнение Слова «Если это целесообразно», приведенные выше в п. 7.5.3 ISO 9001 не применять</p> <p>8.3 Управление несоответствующей продукцией. Организация должна обеспечить, чтобы продукция, которая не соответствует требованиям, была идентифицирована и управлялась с целью предотвращения непреднамеренного использования или поставки, средства управления, соответствующая ответственность и полномочия для работы с несоответствующей продукцией должны быть определены в документированной процедуре.</p> <p>Когда несоответствующая продукция исправлена, она должна быть подвергнута повторной проверке (верификации) для подтверждения соответствия требованиям.</p>

Продолжение таблицы 1

	<p>8.3.1 Управление несоответствующей продукцией - дополнение. Продукция с не идентифицированным или сомнительным статусом должна классифицироваться как несоответствующая продукция.</p> <p>8.3.2 Управление переделанной продукцией Инструкции по переделке, включающие требования к повторному контролю, должны быть доступными и применяться соответствующим персоналом.</p>
Volkswagen	<p>Система идентификации деталей – производства. Материалы, детали, полуфабрикаты и готовые изделия должны пройти идентификацию и храниться таким образом, чтобы было невозможно возникновение ошибок или путаницы. Для этой цели используются цветные коды, штрих – коды, этикетки, штампы и т.д.</p>
Magna	<p>Управление несоответствующей требованиям по качеству продукцией: Детали четко идентифицированы и исключены из производства. Деталь идентифицирована с обозначением причины признания негодной и на производстве используются красного цвета контейнеры или что-либо подобное.</p>
Renault	<p>Устранить непреднамеренное использование несоответствующих деталей. Предложения (макс количество баллов):</p> <ul style="list-style-type: none"> – наклеить ярлык на каждую NC-деталь; – конце смены сверить число зарегистрированных и фактических несоответствующих; – проанализировать подтвержденные детали, определить основные дефекты.

В существующей системе идентификации и управления NC детали выявлены следующие слабые стороны с учетом требований потенциальных потребителей:

- не маркируется каждая NC деталь. Риск попадания потребителю велик;

- не разработана система градации принятия решений: сколько последовательных или выборочных деталей должно быть забраковано рабочим для принятия решения по инициации плана реагирования;
- существующая система идентификации ГП бирками не предусматривает отметок о проведенном ремонте и доработке в отношении этой продукции.

Решение проблемы:

- разработка видов маркировки ГП и КИ с учетом поверхностей, а также способов ее удаления (быстро, без следов и последствий, но без возможности произвольного и непреднамеренного удаления);
- разработать типовой алгоритм инициации плана реагирования;
- определить виды доработок продукции в МС, и проанализировать идентификацию на эти позиции и разработать единый кодификатор доработок.

3. Разработка и внедрение методики, направленной на устранение внешних и внутренних ограничений развития предприятия

3.1 Мероприятия по повышению эффективности процессов производства автокомпонентов

В данной работе будет рассмотрено внедрение методики в определенный процесс на предприятии. Это необходимо для того, чтобы на примере одного процесса выявить различные недоработки в методике и отладить её для дальнейшего применения на всем предприятии.

- При выборе процесса были проанализированы различные данные: затраты, связанные с качеством продукции (рисунок 3);
- Количество дефектной продукции, поставленной на АО «АвтоВАЗ» за 2020 год (рисунок 4);
- Уровень дефектности поставляемой продукции в ppm (рисунок 5).

Так же была построена диаграмма Парето для классификации брака, выявленного контролером (рисунок 6). Для построения диаграммы было проанализировано 200 бракованных деталей.

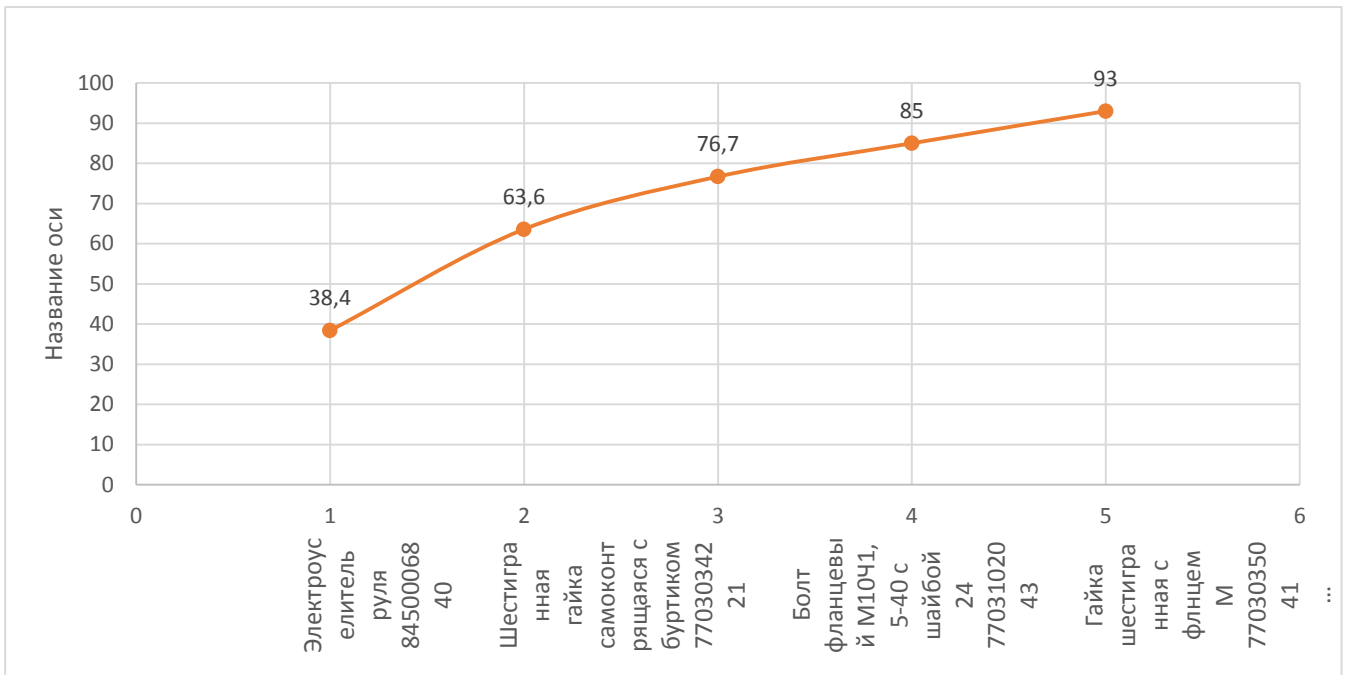


Рисунок 3 – Диаграмма Парето по условным затратам из-за проблем, связанных с качеством продукции.

Как видно из рисунка 3 вал рулевого управления 364010 занимает первое место по условным затратам, связанным с качеством, т.е. данный вид продукции подвергается доработке больше всего. Доработка относится к скрытым потерям.

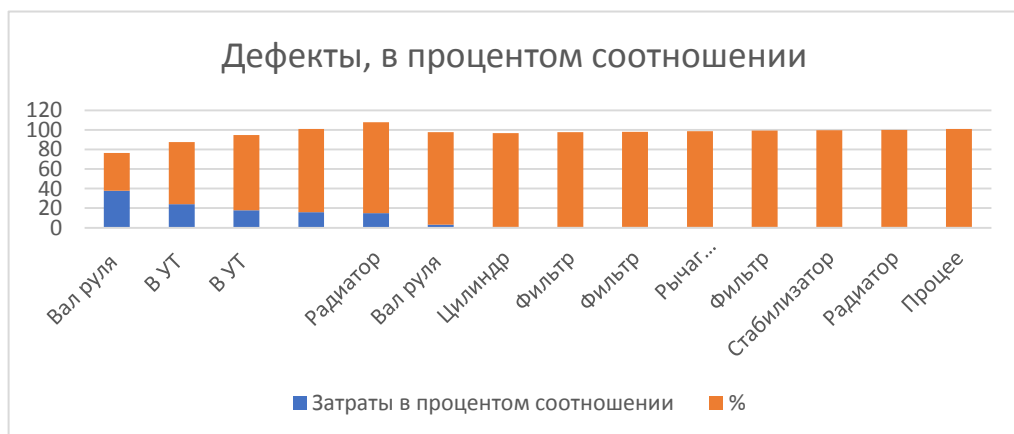


Рисунок 4 – Диаграмма Парето по дефектам продукции в штуках, поставленной на АО «АвтоВАЗ».

Как видно по рисунку 4, вал руля 364010 занимает первое место по дефектной продукции, выявленной уже самим потребителем. Это происходит по ряду причин (рисунок 5).

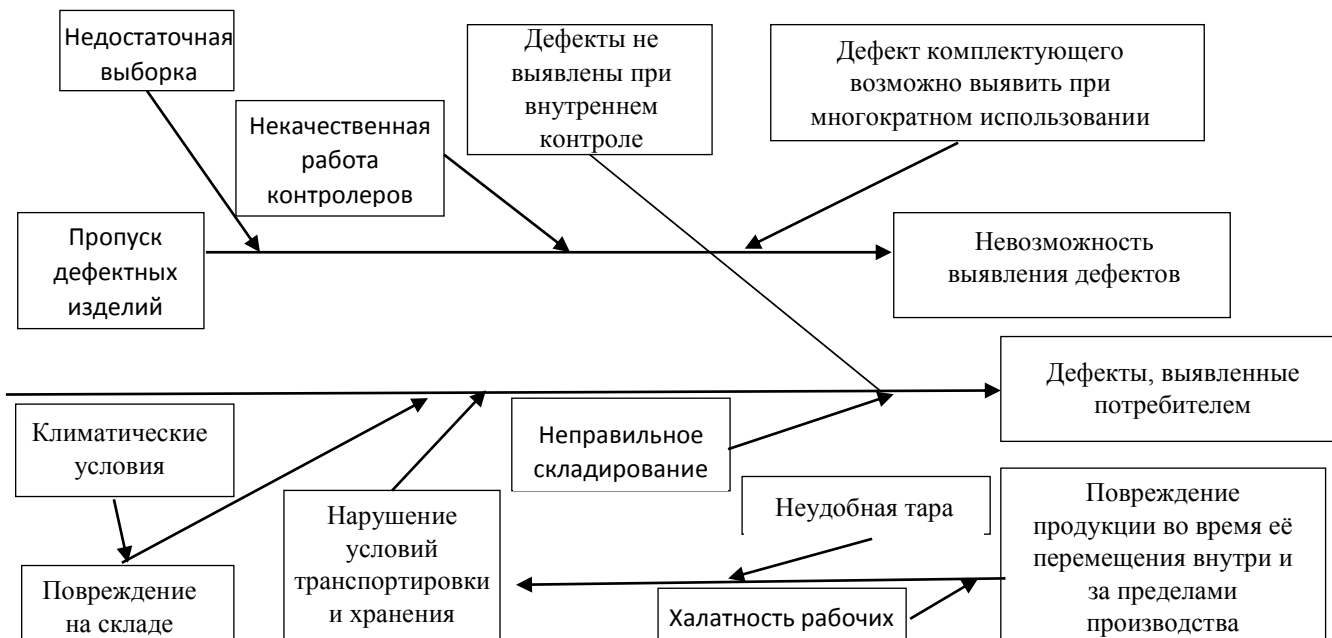


Рисунок 5 – Диаграмма Исикавы по выявлению причин обнаружения брака потребителей

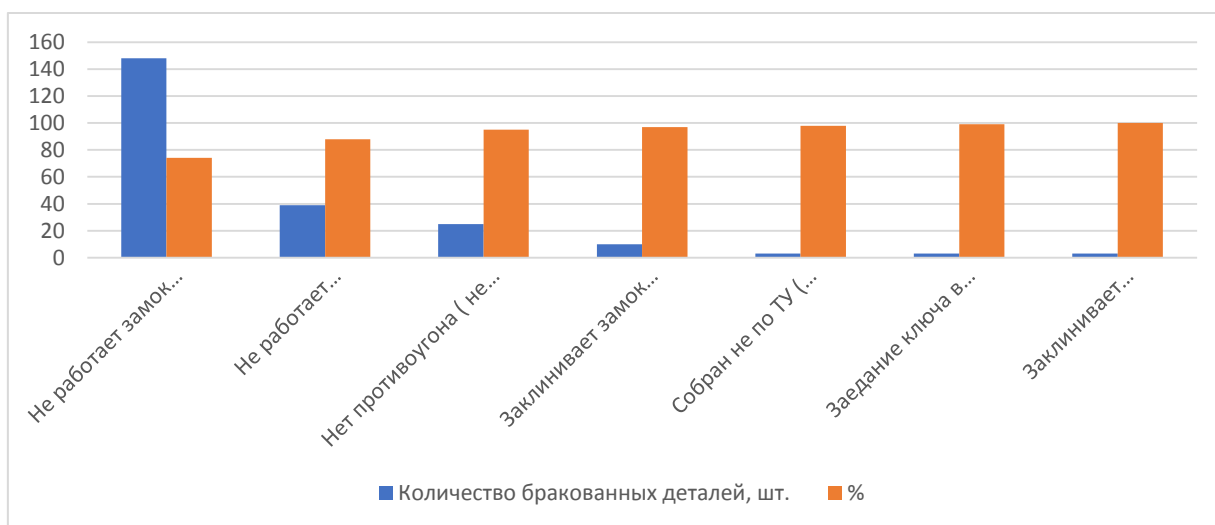


Рисунок 6 – Диаграмма Парето, отражающая классификацию браков

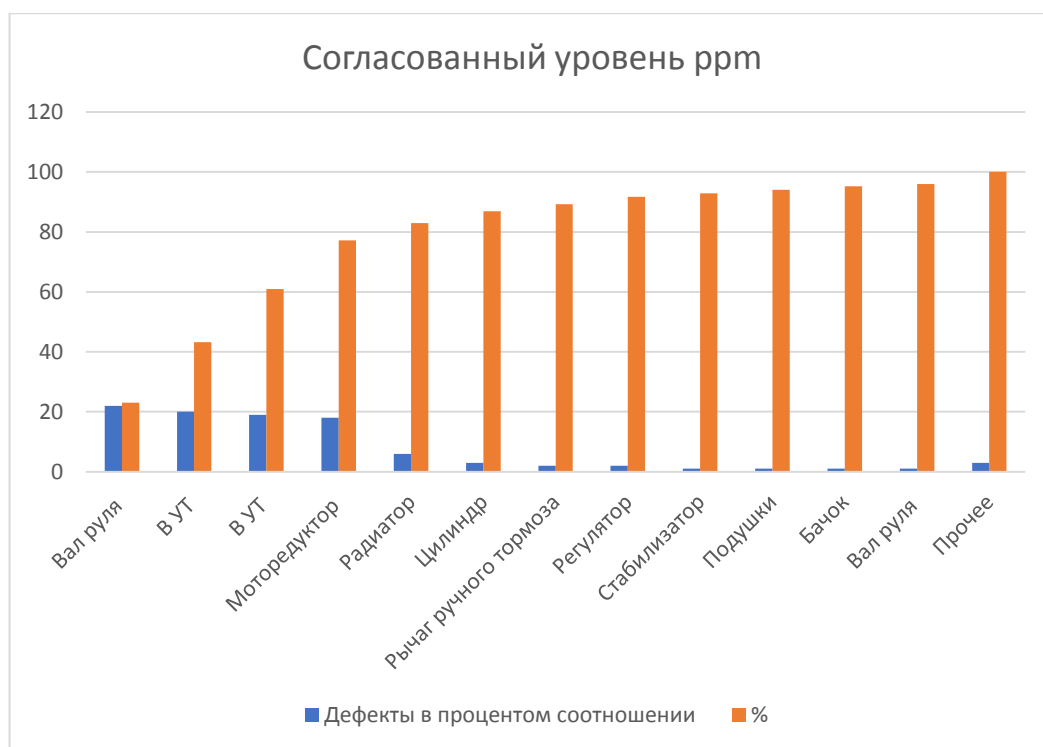


Рисунок 7 - Уровень дефектности продукции в ppm, поставленной на АО «АВТОВАЗ»

Вал руля 360410 находится на первом месте по уровню условных затрат, связанных с некачественной продукцией и по уровню дефектности продукции в штуках, а также уровень ppm данного автокомпонента выходит за установленные границы (рисунок 7).

Таким образом, методика будет внедряться в процесс производства вала руля.

За последние несколько лет в области товарного обращения во многих странах возникли важные преобразования. Увеличение издержек сферы обращения возможно только в том случае, когда происходит увеличение роста объема производства и развитие внутринациональных связей. По этой причине интерес предпринимателей был направлен на исследование и изучение более новых форм оптимизации рыночной деятельности и уменьшению расходов в этой сфере. Базирующиеся на концепции логистики,

современные методы и технологии транспортировки продукции начали применяться в хозяйственной практике.

Логистика — это наука о планировании, организации, управлении, контроле и координации движения материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от их первичного источника до конечного потребителя [21].

Данная наука включает в себя всю работу предприятия, а также на каждом этапе производства старается минимизировать затрачиваемые денежные средства и при этом изготовить товары нужного количества и лучшего качества в ограниченные временные сроки.

Способность быстрого оптимизирования системы к определенным условиям окружающей среды связано с тем, что рыночные условия, связанные с логистической работой на предприятии, за короткое время очень часто меняются.

Производственная логистика является ключевым звеном логистической системы, ведь именно с помощью производства выполняется скупка сырья и различных материалов, а уже в дальнейшем и распространение законченных изделий.

Традиционная система производства подразумевает:

- создавать изделиям только в больших объемах;
- ни в коем случае не прекращать работу важных оборудования и сохранять любыми способами наивысший коэффициент его функционирования;
- располагать как можно более крупным запасом материальных ресурсов.

Система взглядов на совершенствование хозяйственной деятельности путем рационализации управления материальными потоками указывает на

то, что для «рынка продавца» традиционная концепция более подходящая, а логистическая концепция же наоборот для «рынка покупателя».

В рамках внутрипроизводственной логистической системы существует механизм, формирования планирования и регулирования материальных потоков, который называется системой управления материальными потоками.

Материальные ресурсы, которые находятся в движущемся состоянии, готовая и недоделанная продукция, к которой возможно применение логистических операций и функции, связанные с физическим перемещением в пространстве – это и есть материальный поток.

Параметры, которые могут охарактеризовать действующие операции – это и есть параметры потока. Путь, по которому движется поток, расстояние, которое нужно пройти, темп и временные параметры движения, а также начало, конец и длина пути являются ключевыми параметрами, описывающими поток.

Материальные потоки являются важной частью логистики, формирующейся в процессе различных физических перемещений в пространстве: погрузка, затаривание, перевозка и т.п. Данный вид потоков способен функционировать как во множественных совершенно отличных друг от друга предприятиях, так и внутри всего лишь одного. Чтобы дойти от начального источника сырья до готового покупателя, материальному потоку нужно пройти различные этапы производства.

В данный момент на предприятии активно применяется «выталкивающая» система управления материальными потоками.

Выталкивающая система – организованная структура движения материальных потоков через концепцию производства, где материальные ресурсы поступают с одной операции на другую с сильно ограниченным во времени заранее установленным сроком.

Данная система может связать довольно-таки непростые механизмы производства в одно целое и при этом по максимуму ввести в дело всех

сотрудников, а также приборы, используемые в работе. Но если резко произойдут изменения спроса, то применение выталкивающей системы может привести к возникновению излишнего запаса, так как возможности изменить прописанные действия для всех этапов производств уже не будет.

Быть уверенным в том, что произведенная продукция будет успешно реализована на рынке можно только в том случае, когда спрос будет превосходить предложение. И именно из-за по этой причине главной целью становится возможность загрузить оборудования по максимуму. И также важно понимать, что чем больше будет выпускаемая партия изделий, тем меньше будет составлять себестоимость одной единицы. В такой ситуации применяемая система оправдывает себя.

Содержать крупное количество произведенных запасов не имеет никакого смысла из-за невозможности прогнозирования спроса на рынке. Но это вовсе не означает, что производитель может себе позволить потерять даже одного потенциального покупателя. И чтобы такой ситуации не произошло, важно иметь гибкую производственную мощность, которая может сразу же принять во внимание резко появившийся спрос и начать рабочий процесс.

Центральная система не имеет никакого отношения к обмену материальными потоками и не ставит конкретных целей и задач, которые нужно выполнить на производстве. Тянущая система подразумевает возможность сохранить хотя бы самый низкий уровень запасов на всех стадиях производительности, а процесс передвижения заказов к предыдущему от последующего. Конкретное запланированное расписание составляется исключительно для цеха, в то время как участок – производитель вовсе не располагает графиком. И поэтому на предприятии производятся исключительно те изделия, в которых есть потребность и именно в тот момент, когда в этом появляется срочность необходимость.

В приложении 3 представлена карта потока для процесса сборки вала руля. По карте видно, что запасы комплектующих изделий хранятся на

складе 35 дней, а готовая продукция 10 дней. Объемы запасов не нормированы. Это приводит к дополнительным затратам и увеличению оборотных средств. Для изменения текущей ситуации необходимо изменить логистическую систему предприятия. Для этого был выбран метод Kanban.

Kanban – это такая система организации, которая способствует выполнению всех заказов в отведенный срок и в целом помогает улучшить работу. Данная система, непрерывно функционируя, весьма эффективно соединяют работу на всех стадиях производства. Таким образом ей удается обеспечить непрерывной поток материальных ресурсов и уменьшить число задач, необходимых решить при управлении запасами на складе. Информационные ресурсы в производственной системе передаются посредством конкретных карт, предупреждающих о передаче заказа с целью производства с последующей на предыдущую стадию. На предприятиях изготавливается только та продукция, которая востребована у покупателей и имеет большой спрос.

Таким образом возникла вытягивающая система, где из предыдущего этапа «вытягивается» исключительно то, что потребуется на последующих. Данная система очень схожа с методом, применяемым в магазине, в котором продукция появляется на полках постепенно в зависимости от продаж. Чтобы внедрить данную систему в производство, нужно оптимизировать весь рабочий персонал, так как важна качественная работа каждого сотрудника, чтобы не столкнуться с различными сбоями в процесс функционирования. Технология Kanban придерживается четырех основных признаков:

- оценивать всю проделанную работу;
- всегда быть готовым к различным изменениям и совершенствованиям;
- проявлять уважение к каждому сотруднику и его проделанной работе;
- обязательное поощрение и выделение неформальных лидеров, достойно проявивших себя в процессе работы.

Определенный график плана, формирующего рабочий процесс, возможно получить исключительно на конечном этапе сборки. Так как система Kanban не пользуется сформированным планом, а использует лишь графики, а производство всегда меняется и подстраиваются под различные изменения рыночной конъюнктуры.

Решение каких-либо задач и проблем на производстве всегда сводится к уменьшению запасов, что является преимуществом данной системы, ведь, когда накоплено большое количество запасов и имеются хорошие объемы продукции, это дает возможность устранить нередкие поломки и также уменьшить количество производственного брака. Ключевые преимущества системы Kanban:

- недолгий период полноценного оборота средств;
- минимальное количество затрат, связанных с производством;
- очень качественные продукты на каждом этапе производства.

В систему Kanban встроена концепция ЛТ.

ЛТ – это одна из самых перспективных и часто встречающихся логистических концепций. Данная концепция придерживается такой политики работы: после того как будет составлен план-график работы, нужно формировать процесс материальных потоков таким образом, чтобы все нужные компоненты для производства были доступны в заданном количестве и в поставленное время.

Данная система качественно закрывает все потребности, так как всегда старается достигнуть трех основных целей в работе:

- доставка изделий конкретно в срок;
- использование минимального количество всевозможных расходов;
- продукция только самая качественная.

Отличительные особенности концепции ЛТ – это:

- все сотрудники постоянно развиваются и стремятся к совершенствованию своих компетенций;

- минимум запасов;
- все ресурсы применяются результативно;
- задачи по уменьшению расходов, повышению качества производства и уменьшению времени доставки достигаются вместе параллельно друг другу;
- изготавливается только то количество продукции, в котором есть потребность в настоящий момент производства;
- выполнение основных и вспомогательных работ производится в самые краткие сроки;
- высокий коэффициент использования активов.

Чтобы решить данные задачи, пришлось кардинально изменить систему работы. Как следствие, система ЛТ оказалась совершенно новым способом функционирования производства.

Для достижения отгрузки всех изготовленных изделий точно в поставленное время, пришлось разработать «тянущую» систему координации производства. С этой целью используется система Kanban, где главному диспетчеру вовсе не требуется следить и регулировать процессы, происходящие на производстве, так как все действия выполняются на базе саморегулирования работы.

Незамедлительное реагирование на спрос покупателей и способность технологического процесса к быстрым изменениям и выпуску совершенно новой продукции является необходимой частью для сохранения высокого качества и выгодной стоимости производимой продукции.

На всех этапах производства не только в самом предприятии, но и в работе с поставщиками и потенциальными потребителями сохраняется максимальное уважение и помощь.

Kanban и ЛТ – это заслуга всех сотрудников в командной работе.

Чтобы была возможность постоянного совершенствования рабочего процесса, важно иметь работников, которые четко понимают свой функционал и выполняют свою работу наилучший образом. Учитывая все

вышеперечисленные особенности данных систем, она была адаптированы для данного предприятия.

В начале необходимо проанализировать график поставок, комплектующих на предприятие (таблица 2).

Таблица 2 – Поставки КИ для вала руля 364010

Комплектуемое изделие	Поставщик	Условия поставки	Кол-во деталей в день (факт)	Кол-во деталей в день (треб)
Вал руля 364010	ВАЗ, Гольягти	2x1500 шт/д	3000	1640
Вкл. зажигания 21100-3704005-20	КЗАЭ, Калуга	2x4000 шт/м	2580	1640
	ДААЗ, Дмитровград	2200 шт/д		
Болт М6-1-40 8-8 SA1GS	ДААЗ, Дмитровград	4800 шт/д	9085	6560
	Нотис, Ульяновск	3x30 000 шт/м		
	Точмаш, Владимир	13 500 шт/н		
	Сервис-Печать, Гольягти	84 000 шт/м		

При этом следует учесть, что фактическое количество деталей в день было рассчитано исходя из месячной нормы поставок.

В результате анализа были выявлены следующие проблемы:

- размер партии комплектующих может сильно варьироваться;
- в результате избыточных заказов на складе образуются многодневные запасы;
- некачественные комплектующие остаются на складе в ожидании доработки со стороны поставщиков;
- учитывая специфические требования к наполненности тары со стороны потребителя, предприятия не может поставлять точное количество требуемых изделий.

Для того чтобы решить данные проблемы, необходимо произвести различные изменения в организации работы предприятия, учитывая требования Kanban.

Изменения работы поставщиков по отношению к некачественным комплектующим.

Для предотвращения забраковки партии на предприятии необходимо ужесточить требования к поставщикам. Поскольку 65% забракованных партий приходится на замки выключатели зажигания, то именно для этих поставщиков в условия договора о поставках должен быть внесен об увеличении объема выборки при выходном контроле.

Изменение тары.

Основным потребителем продукции предприятия является АО «АвтоВАЗ». При поставках он требует, чтобы тара была максимально заполнена. Имеющаяся тара (рассчитанная на 50 валов руля) не позволяет точно удовлетворить потребность потребителя.

Предлагается использовать специальную деревянную тару (60 см×75 см× 75 см), рассчитанную на 25 валов. Тара будет оборотная.

Использование специальной тары уже было апробировано на АО «АвтоВАЗ» при организации поставок руля.

Учитывая сменную потребность в таре и запас (необходимый при отладке поставок), планируется приобрести 200 ящиков. Средняя цена за подобную тару составляет около 1000 рублей. С учетом прибыли от инновации, предприятие может позволить себе такие расходы. При внедрении специальной тары не изменяется коэффициент полезного использования транспортных средств [26].

Тогда с учетом дневного заказа потребителя, его потребность будет удовлетворяться максимально точно.

Перерасчет нормы запасов.

Предприятие не может позволить себе работать без наличия даже минимальных запасов. Это не позволяют сделать ни поставщики, ни

потребители. Поэтому необходимо произвести расчет тех минимальных запасов, которые бы обеспечивали нормальное функционирование предприятия.

Главная часть всех запасов, которая обеспечивает непрерывный процесс производства продукции и является основной частью оборотных средств – это текущий запас. Его величина может меняться в зависимости от периодичности поставок по договору, от объемов производства и за счет объемов продаж. Чтобы выявить текущий запас нужно проследить за работой предприятий между двумя очередными поставками, чаще всего нормой считается 50% среднего цикла снабжения. Рассчитанный объем текущего запаса представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Объем текущего запаса для вала руля

Деталь	Кол-во
Вал руля 364010	2000
Вкл. зажигания 21100-3704005-20	2000
Болт М6-1-40 8-8 SA1GS	8000
Этикетки	2000
Вал руля в сборке	2000

Страховой запас – это уровень запаса, понижающий дефицит продукции во время различных незапланированных обстоятельств и позволяющий не прерывать постоянное функционирование внутри предприятия. В зависимости от местонахождения лиц, поставляющих товар, и вероятности каких-либо нарушений во время передачи товара, страховой запас может приниматься меньше 50%, что при обычных условиях работы встречается крайне редко.

Объём текущего запаса представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Объём страхового запаса для вала руля

Деталь	Кол-во
Вал руля 364010	410
Вкл. зажигания 21100-3704005-20	410
Болт М6-1-40 8-8 SA1GS	1240
Этикетки	410

Если истекает период времени грузооборота в соотношении с периодом времени документооборота в производстве, то в таком случае производится транспортный запас.


Как только сырье необходимо заранее обработать и произвести выдержку с целью реализации конкретных свойств, направленных на потребителя, то в данном случае используется технологический запас. Данный запас будет принят во внимание только в том случае, когда он никак не будет относиться к производственным процессам [25].

Подготовительные (буферные) запасы предназначены для подготовки потребляемых в процессе производства предметов труда и уже готовых изделий к собственному или производственному использованию именно в тот момент, когда происходит оформление товара, разгрузка, чистка и т.п.

Организация вытягивающего производства.

Вытягивающее производство в первую очередь характеризуется тем, что производится ровно столько деталей, сколько нужно потребителю.

Как уже говорилось ранее, система Kanban как нельзя лучше подходит для организации вытягивающего производства. Поскольку данная система основана на циркуляции внутри производства специальных карточек, то были разработаны карточки производственного заказа (рисунок 8) и карточки отбора (рисунок 9), соответствующие основным требованиям Kanban.

АО «Мотор-Супер»	№ изделия _____
	Наименование _____
№ склада _____	№ цеха _____
Количество изделий _____	№ раб. места _____


Тип тары _____	Тип обработки _____
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>АО «Мотор-Супер»</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>№ изделия _____</p> <p>Наименование _____</p> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">№ цеха _____</p> <p style="margin-left: 200px;">№ раб. места _____</p> <p>Количество деталей</p>	

Рисунок 8 - Карточка производственного заказа

Рисунок 9 - Карточка отбора

Так же необходимо рассчитать общее количество карточек необходимое для нормального функционирования предприятия. Данный расчет по каждому номеру детали представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет необходимого количества карточек

Номер детали	Средне - суточный спрос	Контейнеров в час	Число поставок от поставщиков	Число деталей в контейнере	Число карточек			
Вал руля 364010	1640	2	2	25	66			
Вкл. зажигания 21100-3704005-20				1640	1	2	45	37
Болт М6-1-40 8-8 SA1GS	6560	1	2	200	33			
Этикетки	1640	1	1	50	33			
Вал руля в сборке	1640	33	2	25	66			

Не стоит забывать, что главным ресурсом любой организации непосредственно является сам персонал. И поэтому для успешного внедрения любого новшества необходимо поддержка, согласие и доверие со стороны персонала. Поэтому следует проводить обучающие семинары. Для совершенно необязательно тратить деньги для найма консультанта со стороны. Можно активно пользоваться методом коучинга. Изначально семинар может провести специалист из отдела анализа систем качества [15].

Процедура, которая включает в себя маркировку продукции и процесс прослеживания расположения конкретного объекта для обнаружения различных причин возникновения брака – это идентификация.

Возможность изучить истоки, расположение одного изделия или же действия посредством идентификации – это и есть прослеживаемость. Данные процедуры задействованы в процессе производства по выстроенному графику.

Технические средства, которые были отобраны для конкретного способа маркировки, на постоянной основе должны быть в хорошем рабочем состоянии [24].

Маркировка как результат маркирования подразделяется на словесную (слово, буква, цифра, символ), изобразительную (рисунок, фигура и т.д.), пространственную (рельефное изображение) и комбинированную.

Одной из разновидностей маркирования является прикрепление к элементу ранее сделанных табличек бирок, на которых будут представлены данные, описывающие материал. Существующая система идентификации и прослеживаемости по результатам внешних аудитов показала своё несовершенство и не удовлетворила потребителей.

Для изменения существующей системы идентификации необходим детальный анализ текущей ситуации (таблица 6).

Таблица 6 – Анализ текущей ситуации

Этап	Описание осуществляемых действий	Возможные следствия и
------	----------------------------------	-----------------------

жизненного цикла		проблемы
Входной контроль	Контроль осуществляется на основе установленной выборки и требований к КИ. Если в контейнере обнаруживается НС детали, то на контейнер вешается бирка «брак», указывается на ней дефект, по которому забраковано изделие. Приемочное число 0 дефектов.	- Возврат поставщику; - Доработка поставщиком на месте; - Возможна сортировка годных деталей.

Продолжение таблицы 6

Производство	Рабочий анализирует КИ и ГП. Все изготовленные и проверенные рабочим детали имеют статус «на контроле». Если обнаруживает НС-КИ или НС-ГП, то они помещаются в контейнер с биркой «брак». В конце смены рабочий предъявляет контролеру брак на контроль.	-Возможно перемешивание годных и НС деталей; - Рабочий сам определяет методы реагирования при возникновении брака более 1 детали.
	На этом же этапе проводится выборочный контроль контролером. НС детали, обнаруженные в контейнере с готовой продукцией со статусом «на контроле» изолируются и идентифицируются. На контейнер вешается бирка «брак».	В зависимости от вида обнаруженного несоответствия определяется порядок действия: min сортировка и перепроверка; возможно – ремонт; доработка или получение согласия на отклонение от потребителя.
Доработка	Доработка осуществляется рабочим. Доработанное изделие помещаются в контейнер с готовой продукцией.	- Не выявлено негативное влияние доработки на изделие.

В существующей системе идентификации и управления НС детали выявлены нижеперечисленные слабые стороны с учетом требований потенциальных потребителей:

- не маркируется каждая НС деталь. Риск попадания потребителю велик;
- не разработана система градации принятия решений: сколько последовательных или выборочных деталей должно быть забраковано рабочим для принятия решения по инициации плана реагирования;
- существующая система идентификации ГП бирками не предусматривает отметок о проведенном ремонте и доработке в отношении этой продукции.

Для решения данных проблем необходимо решить следующие задачи:

- определить виды доработок продукции в механосборочном производстве и проанализировать идентификацию на эти позиции, а также разработать единый кодификатор доработки;
- разработка видов маркировки ГП и КИ в механосборочном производстве с учетом поверхностей, а также способов ее удаления;
- разработать типовой плана реагирования при появлении НС деталей для сборочного цеха.

На производстве возможны различные доработки готовой продукции, о которых следует сообщать потребителям, с целью сбора данных для последующего анализа влияния доработки на качество работы деталей. (таблица 7).

Таблица 7 - Кодификатор доработок

Код	Доработки	Причины, повлекшие за собой доработку
001	Докручивание разъемных соединений	Слабое напряжение в сети подачи сжатого воздуха, неправильное использование моментного ключа
002	Доработка узла поставщиком	КИ, нарушение условий транспортировки и хранения
003	Замена крепежных болтов	КИ, неправильное использование моментного ключа
004	Разборка с последующей сборкой	КИ, дефект сборки
005	Доработка резьбы/отверстий	КИ, загрязнение резьбы за счет нарушения УТХ
006	Удаление ржавчины/грязи/масла	Нарушение УТХ
007	Восстановление покрытия	Нарушение УТХ
008	Восстановление неразъемных соединений	Несоблюдение технологических режимов; несоответствие материалов техническим условиям

На рисунке 10 представлена последовательность действий сборщика при проведении доработки негодных деталей.




Рисунок 10 - Алгоритм проведения маркировки при доработке

Для того, чтобы разработать новую и более совершенную систему маркировки деталей необходимо проанализировать старую систему идентификации. В системе качества процедуры идентификаций и прослеживаемости должны обеспечивать возможность определения места и времени появления дефекта и определения местонахождения всего объема продукции с выявленным дефектом. Данная система базируется на маркировке контрольными знаками.

На предприятии предусмотрена система идентификация тарных мест, представленная в таблице 8.

Таблица 8 - Идентификация тарных мест

Образец маркировки						Описание маркировки						
						<p>Начальник участка в начале смены заполняет «Упаковочный лист» и «Сертификат качества» на продукцию, которая будет изготовлена на участке в течение смены. Начальник участка в начале смены выдает заполненные «Упаковочные листы» и «Сертификаты качества» на рабочее место, согласно сменному заданию, которое выполняется на данном рабочем месте. Далее рабочий закрепляет «Упаковочный лист» и «Сертификат качества» на тарное место с изготовленной продукцией. После заполнения тары начальник производственного участка или бригадир производственной бригады вписывает в «Упаковочный лист» и «Сертификат качества» количество изделий и передает контролеру ОТК для принятия окончательного решения. На основании проведенного контроля контролер ОТК принимает решение о годности проверяемой продукции. Если изделия соответствуют установленным требованиям, то контролер ОТК в «Сертификат качества» проставляет дату приемки, расписывается и ставит штамп с номером контролера ОТК.</p>						
							АО «Мотор-Супер»	СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА			Данные по сертификации	
							Наименование изделия			Обозначение изделия		
							Изделие изготовлено в соответствии с:		Результаты приемо-сдаточных испытаний			
							ГОСТ					
							ОСТ					
							ТУ					
							Производственный участок	Партия	Дата приемки	Количество изделий в партии	Количество тарных мест	Код оборудования (№ инструмента или оснастки)
							Штамп ОТК			Подпись		

Продолжение таблицы 8

<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Бирка на тарное место</p> <p>_____</p> <p>дата приемки</p> <p>Деталь _____</p> <p>Количество _____</p> <p>Накладная _____</p> <p>Партия _____</p> <p>Поставщик _____</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Дата заполнения</th> <th>Подпись</th> <th>ОТК</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	Дата заполнения	Подпись	ОТК				<p>Бирка на новом тарном месте с частью деталей (материалов) должна содержать все реквизиты исходного сопроводительного документа единицы тары, отличаться от исходного другого количества и дополнительными обозначениями: даты переваривания партии деталей, подпись того, кто перетаривал. Графа ОТК не заполняется. Исходный документ остается на таре, в которой поступила партия комплектующих (материала).</p>
Дата заполнения	Подпись	ОТК					
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>АО «Мотор-Супер»</p> <p>БРАК</p> <p>№ детали _____</p> <p>Количество _____</p> <p>№ акта бракования _____</p> <p>Дата бракования _____</p> <p>Контролер _____</p> <p>(штамп, подпись)</p> </div>	<p>Если изделия не соответствуют установленным требованиям, то контролер ОТК закрепляет на единицу тары бирки «Брак».</p>						
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>На контроле</p> <p>(номер изделия)</p> </div>	<p>Единица тары, не имеющая маркировки или имеющая не четкое обозначение, маркируется подобным образом и передается на контроль ОТК.</p>						
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>АО «Мотор-Супер»</p> <p>ДОРАБОТКА</p> <p>№детали _____</p> <p>Количество _____</p> <p>№ акта бракования _____</p> <p>Дата бракования _____</p> <p>Контролер _____</p> <p>(штамп, подпись)</p> </div>	<p>Контролер принимает решение о браке. Если продукция может быть исправлена, то её помещают в контейнер с биркой «Доработка».</p>						

Был проведен опрос рабочих, контролеров, работников отдела анализа систем качества, поскольку было очень важно узнать предложения и мнение людей, которые в дальнейшем будут работать с новой системой идентификации (тем самым был реализован один из принципов системы менеджмента качества «Вовлеченность персонала»). В результате анализа мнения работников и применения мозгового штурма была спроектирована следующая система идентификации [23].

Изделия будут маркироваться соответствующими стикерами (этикетками, имеющими клеевую основу). Стикеры легко удаляются с поверхности изделия. Остатки клея при необходимости удаляются ветошью, смоченной в спирте. Стикеры представлены в таблице 9.

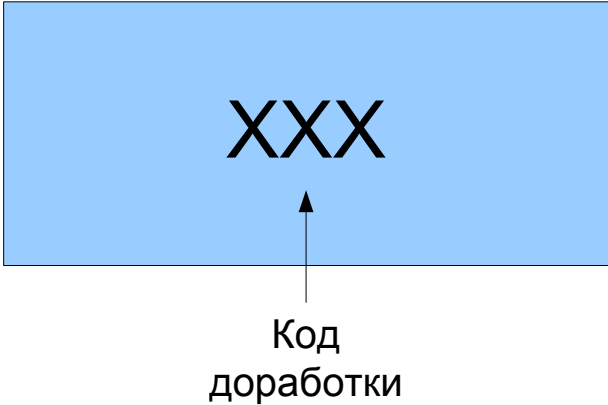
Таблица 9 - Идентификация изделий

Статус изделия	Идентификация	Примечание
Годное КИ		Маркируется годно КИ
Бракованное КИ		Бракованные КИ отправляются в контейнер с биркой «Брак».

Продолжение таблицы 9

<p>Готовое изделие</p>		<p>Маркируется каждое готовое изделие. Код рабочего позволяет определить кто изготовил данную деталь. В начале каждой смены рабочему выдается определенное количество стикеров. В базе данных фиксируется порядковые номера изделий, выданных рабочему в начале смены. Таким образом можно проследить, когда была произведена деталь.</p>
<p>Окончательный брак</p>		<p>При обнаружении брака изделие маркируется в зависимости от вида брака: окончательный и подлежащие доработки. Если изделие имеет несколько дефектов, то приклеивается соответствующее количество бирок. Данные бирки прикрепляет контролер.</p>
<p>Брак, подлежащий доработке</p>		

Продолжение таблицы 9

Доработанное изделие		При доработке с изделия снимается бирка брака и приклеивается соответствующее количество бирок, свидетельствующих о доработке. Данную процедуру производит сам рабочий.
----------------------	--	---

На предприятии в кратчайшие сроки были разработаны 3 полноценных плана реагирования для рабочего и контролера, которые должны были оптимизировать работу. В соответствии с данными планами были построены алгоритм реагирования рабочего при обнаружении NC-КИ (рисунок 11), алгоритм реагирования рабочего при обнаружении NC (рисунок 3). Данные планы реагирования вносятся в СТП 37.80242.021-07 «Управление продукцией, несоответствующей установленным требованиям», а также в должностные инструкции рабочего и контролера (рисунок 12).

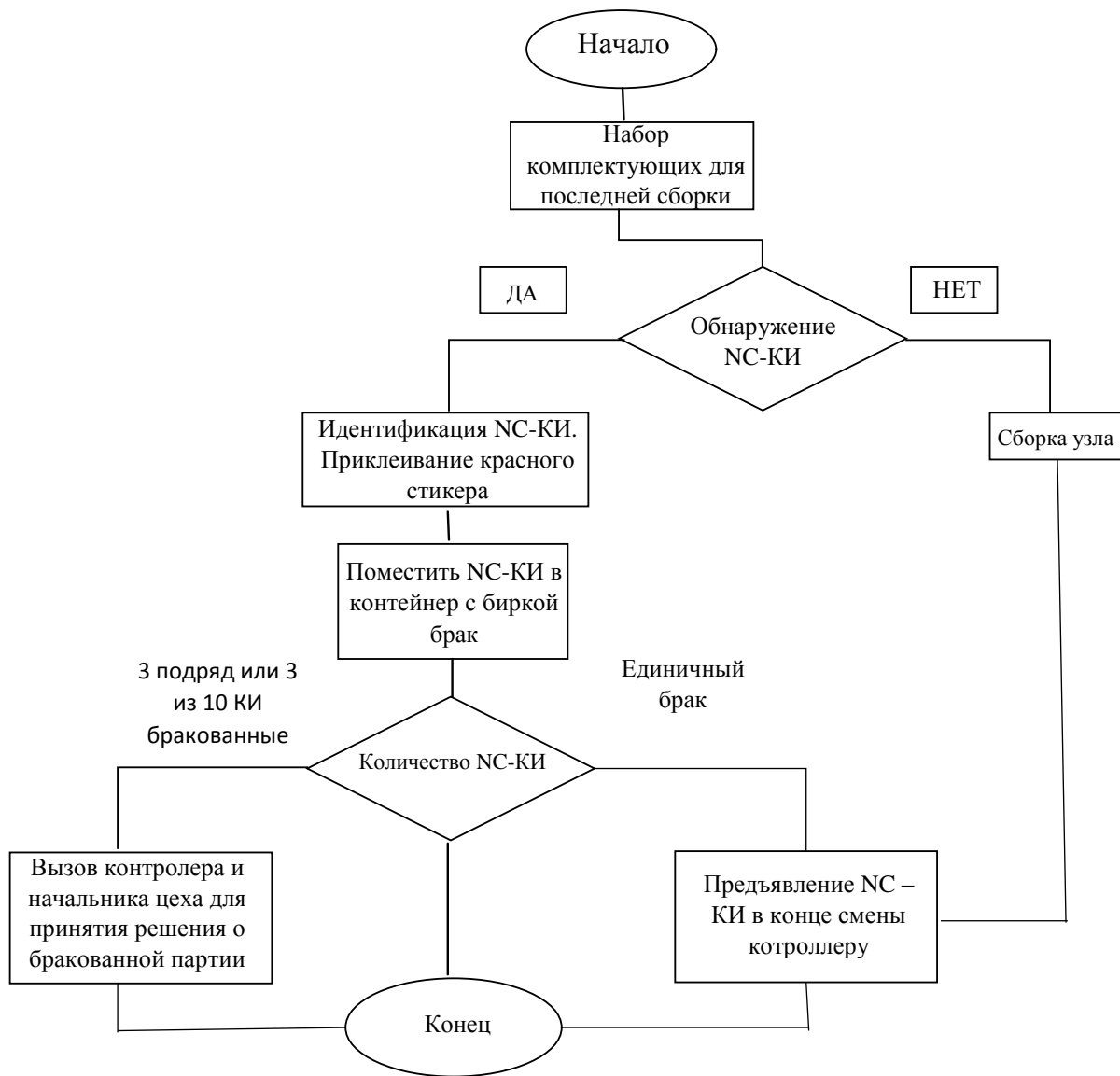


Рисунок 11 - Алгоритм реагирования рабочего при обнаружении NC-KI

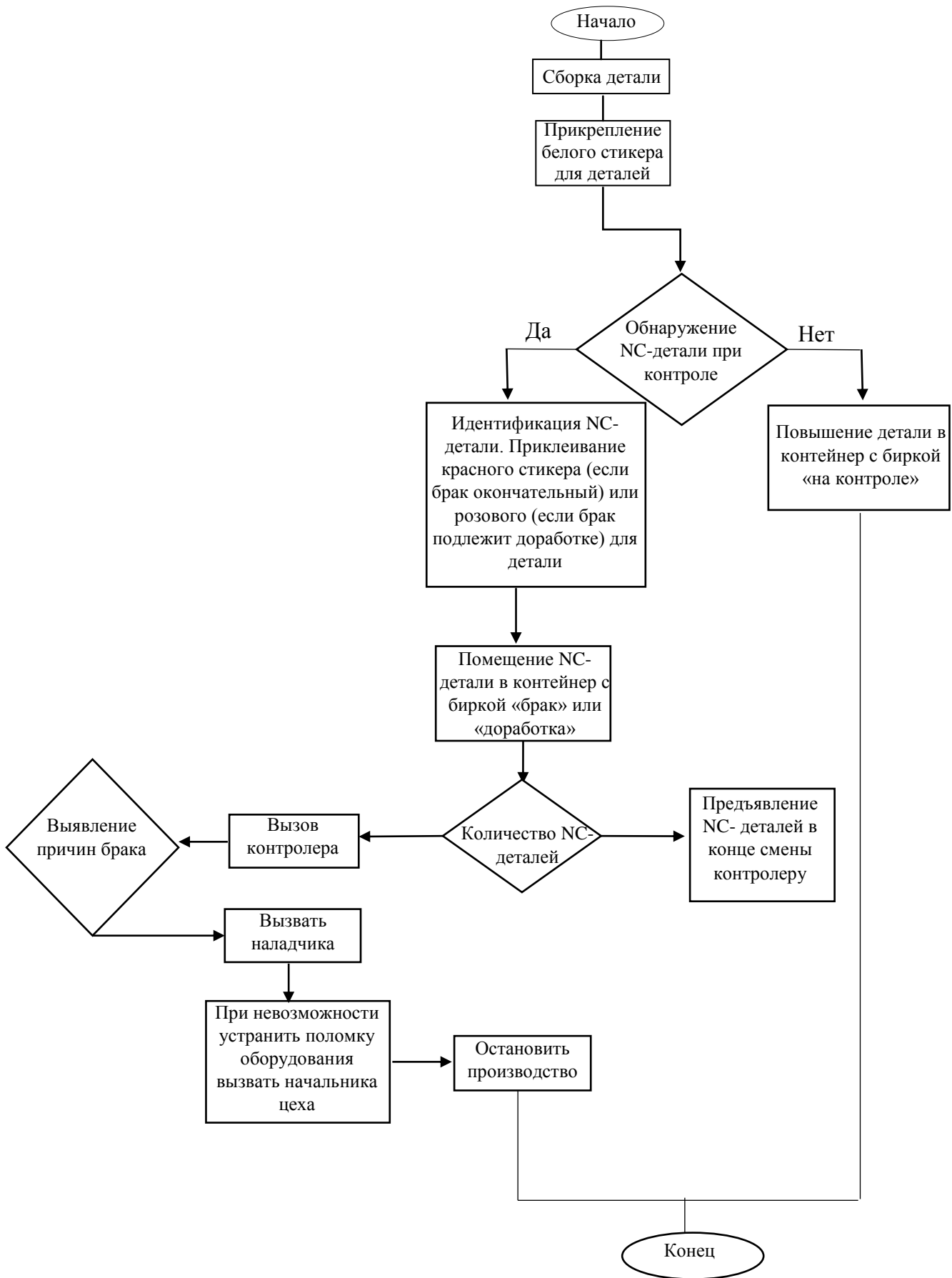


Рисунок 12- Алгоритм реагирования рабочего при обнаружении NC - детали

3.2 Экономические расчеты

В данной главе будут произведены расчеты себестоимости продукции и оборотных средств.

Себестоимость продукции – оценка денежных затрат на производство и реализацию продукции [16]. Экономическим аналогом себестоимости продукции являются издержки производства.

По последовательности формирования затрат на предприятии в зависимости от места их осуществления и объема различают следующие виды себестоимости:

- цеховая себестоимость, включающая в себя затраты на производство продукции в пределах цеха, в частности прямые материальные затраты на производство продукции, зарплату основных производственных рабочих цеха, социальные отчисления, расходы по содержанию и эксплуатации цехового оборудования, общецеховые расходы;
- производственная себестоимость (себестоимость готовой продукции), кроме цеховой себестоимости, включает в себя общезаводские расходы (административно-управленческие и общехозяйственные затраты) и затраты вспомогательного производства;
- полная себестоимость, или себестоимость реализованной (отгруженной) продукции, - показатель, объединяющий производственную себестоимость продукции (работ, услуг) и расходы по ее реализации (коммерческие затраты, внепроизводственные затраты) [26].

Исчисление себестоимости единицы произведенной продукции или выполненной работы по установленной номенклатуре затрат называется калькуляцией. При калькулировании себестоимости продукции затраты,

связанные с производством и реализацией продукции, группируются по следующим статьям расходов:

- сырье и материалы;
- покупные комплектующие и изделия, полуфабрикаты и услуги кооперированных предприятий;
- возвратные отходы;
- топливо и энергия на технологические нужды;
- основная заработная плата производственных рабочих;
- дополнительная заработная плата производственных рабочих;
- отчисления на социальное страхование с заработной платы производственных рабочих;
- расходы на подготовку и освоение производства;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (в том числе: расходы на подготовку и освоение новых предприятий, производств, цехов и агрегатов;
- расходы на подготовку и освоение производства новых видов изделий; отчисления в фонд премирования за создание и освоение новой техники);
- цеховые расходы;
- общезаводские расходы;
- потери от брака;
- прочие производственные расходы;
- внепроизводственные расходы [22].

Учитывая статьи калькуляции, были приведены формулы для расчета себестоимости (таблица 10).

Таблица 10 – Расчет себестоимости изделия по статьям калькуляции

Статьи калькуляции	Расчетная формула	Пояснение
<p>Сырье и материалы: 1.1 Основные комплектующие и материалы</p>	$M_{\text{осн}} = C_{\text{осн}} \times N_{\text{расх}} \times \left(1 + \frac{K_{\text{ТЗР}}^{\text{ом}}}{100\%}\right),$ <p>где $C_{\text{осн}}$ - стоимость единицы основного материала (руб.); $N_{\text{расх}}$ - норма расхода; $K_{\text{ТЗР}}^{\text{ом}}$ - коэффициент транспортно-заготовительных расходов по основным материалам.</p>	<p>Сырье и материалы, входящие в данную продукцию, являются основными.</p>
<p>1.2 Вспомогательные материалы</p>	$M_{\text{всп}} = C_{\text{всп}} \times N_{\text{расх}} \times \left(1 + \frac{K_{\text{ТЗР}}^{\text{вм}}}{100\%}\right),$ <p>где $C_{\text{всп}}$ - стоимость единицы вспомогательного материала (руб.); $K_{\text{ТЗР}}^{\text{вм}}$ - коэффициент транспортно-заготовительных расходов по вспомогательным материалам.</p>	<p>Вспомогательные материалы используются для обеспечения нормального хода технологического процесса.</p>
<p>$M = M_{\text{осн}} + M_{\text{всп}}$</p>		
<p>Топливо и энергия на технологические нужды</p>	$T = \sum_1^n P_{\text{Тр}} \times C_{\text{Тр}},$ $\mathcal{E} = \sum_1^n P_{\text{Эр}} \times C_{\text{Эр}},$ <p>где T и \mathcal{E} – расходы на топливо и энергию соответственно; n – число видов покупного топлива и энергии, используемых в технологическом процессе изготовления продукции; $P_{\text{Тр}}, \mathcal{E}_{\text{Тр}}$ - расход топлива и энергии p-го вида в натуральных показателях на изготовление данной продукции соответственно; $C_{\text{Тр}}, C_{\text{Эр}}$ - цена единицы топлива или энергии p-го вида соответственно.</p>	<p>Расчет данной статьи ведется по каждому используемому виду топлива и энергии.</p>

Продолжение таблицы 10

<p>Основная заработная плата производственных рабочих</p>	<p>Расчет на единицу изделия:</p> $Z_{\text{осн}} = \frac{Z_{\text{тар}}}{n_{\text{час}}} \times \left(1 + \frac{K_{\text{пр}}}{100\%}\right)$ <p>где $Z_{\text{тар}}$ - тарифная заработная плата (руб./час); $n_{\text{час}}$ - количество производимой продукции за 1 час; $K_{\text{пр}}$ - коэффициент доплат за проработанное время.</p>	<p>Основные рабочие – те, которые выполняют операции технологического процесса изготовления продукции. Вспомогательные рабочие обслуживают технологический процесс. Основная заработная плата – оплата за произведенную работу.</p>
$O_{\phi} = \frac{(Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \times K_{\phi}}{100\%}$	<p>где K_{ϕ} - коэффициент отчислений во внебюджетные фонды.</p>	<p>С 2001 года коэффициент отчислений во внебюджетные фонды равен Единому социальному налогу (ЕСН). Отчисления на социальные нужды идут в Пенсионный фонд РФ, в Фонд социального страхования РФ и Фонд обязательного медицинского страхования.</p>

Продолжение таблицы 10

	<p>В случае однономенклатурного производства:</p> $P_{об} = \frac{\sum PCЭО}{N^{\Sigma}}$ <p>где PCЭО – расходы по содержанию и эксплуатации оборудования по цеху за определенный период; N^{Σ} – объем продукции, произведенной в цехе за определенный период.</p> <p>В случае многономенклатурного производства:</p> $P_{об} = \frac{З_{осн} \times K_{об}}{100\%}$ <p>где $K_{об}$ - коэффициент затрат на содержание и эксплуатацию оборудования:</p> $K_{об} = \frac{\sum PCЭО}{ФОЗП} \times 100\%$ <p>где ФОЗП – фонд основной заработной платы основных рабочих цеха за расчетный период.</p>	<p>Эти расходы включают все затраты на текущий ремонт оборудования, на наладку и смазку, на амортизационные отчисления по оборудованию, на заработную плату наладчикам, ремонтникам, на запасные части к оборудованию и т.п. В случае многономенклатурного производства применяют различные методы отнесения этих затрат на конкретную продукцию. В основном, это косвенные методы, т.е. рассчитанную смету затрат распределяют по производимой продукции пропорционально выбранной базе. Часто в качестве базы используется основная заработная плата основных рабочих.</p>
<p>В случае однономенклатурного производства:</p> $P_{об} = \frac{\sum PCЭО}{N^{\Sigma}}$	<p>где PCЭО – расходы по содержанию и эксплуатации оборудования по цеху за определенный период; N^{Σ} – объем продукции, произведенной в цехе за определенный период.</p>	<p>Эти расходы включают все затраты на текущий ремонт оборудования, на наладку и смазку, на амортизационные отчисления по оборудованию, на заработную плату наладчикам, ремонтникам, на запасные части к оборудованию и т.п.</p>

Продолжение таблицы 10

<p>В случае многономенклатурного производства:</p> $P_{об} = \frac{З_{осн} \times K_{об}}{100\%}$	<p>где $K_{об}$ - коэффициент затрат на содержание и эксплуатацию оборудования:</p> $K_{об} = \frac{\sum РСЭО}{\text{ФОЗП}} \times 100\%$ <p>где ФОЗП – фонд основной заработной платы основных рабочих цеха за расчетный период.</p>	<p>В случае номенклатурного производства применяют различные методы отнесения этих затрат на конкретную продукцию. В основном, это косвенные методы, т.е. рассчитанную смету затрат распределяют по производимой продукции пропорционально выбранной базе. Часто в качестве базы используется основная заработная плата основных рабочих.</p>
	$P_{цех} = \frac{З_{осн} \times K_{ц}}{100\%}$ <p>где $K_{ц}$ - коэффициент цеховых расходов:</p> $K_{ц} = \frac{\sum ЗТ_{цех}}{\text{ФОЗП}} \times 100\%$ <p>где $ЗТ_{цех}$ - затраты по цеху.</p> $C_{цех} = M + T + Э + З_{осн} + З_{доп} + O_{ф} + P_{об} + P_{цех}$	<p>Эти расходы включают в себя расходы на отопление, освещение, уборку цеховых помещений, на оплату труда АУП и ИТР цеха, на затраты по технике безопасности, текущий ремонт зданий и сооружений и т.д.</p>

Для расчета полной себестоимости единицы продукции проанализируем затраты на его производство: затраты на сырье и материалы (таблица 11), основную заработная плата производственных рабочих (таблица 12) и вспомогательных рабочих (таблица 13), также расходы на амортизацию (таблица 14).

Таблица 11 – Затраты на сырье и материалы

Наименование сырья и материалов	Затраты, руб.
Вал руля 364010	607
Вкл. зажигания 21100-3704005-20	270
Болт М6-1-40 8-8 SA1GS	21
Этикетки	4

Стикер	0,03
--------	------

Продолжение таблицы 11

Спирт этиловый,	0,08
-----------------	------

Таблица 12 – Основная заработная плата производственных рабочих

Профессия сотрудника	Для проектируемой технологии	
	Заработная плата, норма/час	Количество рабочих в 1 смену
Сборщик валов руля	73,05	3
Водитель погрузчика	60,35	1
Контроллер	74,39	1

Таблица 13 – Заработная плата вспомогательных рабочих

Профессия сотрудника	Количество рабочих, в 1 смену, чел.	Общая заработная плата, руб
Наладчик	1	13930,5
Слесарь-ремонтник	1	14934,5

Таблица 14 – Данные, необходимые для расчета амортизации

Наименование оборудования	Срок полезного использования, год	Годовая норма амортизации, %	Кол-во оборудования, шт.	Кол-во отработанных лет, год	Первоначальная стоимость, руб.
Стенд сборочной	10	20,0	3	2,5	25 000
Пневмогайковерт	5	25,0	3	2,5	1 900
Автопогрузчик	10	20,0	1	4	600000

Первоначальная стоимость оборудования (указанная в таблице 14) включает в себя стоимость его покупки, затраты на монтаж и транспортировку. Учитывая все вышеперечисленные расходы, была рассчитана себестоимость объекта (таблица 15)

Таблица 15 - Расчет себестоимости вала руля

Статья калькуляции	Расчетная часть (на единицу продукции)
1. Сырье и материалы	<p>1.1) Затраты на основные сырье и материалы (данные таблицы 8.2):</p> $M_{\text{осн}} = (607 \times 1 + 270 \times 1 + 21 \times 1 + 4 \times 4) \times \left(1 + \frac{2}{100\%}\right) = 932,28(\text{руб.})$ <p>1.2) Затраты на вспомогательные материалы (данные таблицы 8.2):!</p> $M_{\text{всп}} = (0,03 \cdot 1,5 + 0,08) \cdot \left(1 + \frac{2}{100\%}\right) = 0,128 (\text{руб.})$
Итого материалов	$M = 932,28 + 0,128 = 932,408 (\text{руб.})$
2. Топливо и энергия на технологические нужды	<p>$\Xi = 0,03 (\text{руб.})$</p> <p>При расчете учитывался расход электроэнергии на оборудования и топлива для погрузчика.</p>
	$A_3 = (20000 - 4000) \cdot \frac{20,0}{100} = 3200 (\text{руб.})$ <p>в) Автопогрузчик</p> $A_1 = 60000 \cdot \frac{20,0}{100} = 120000 (\text{руб.})$ $A_2 = (600000 - 120000) \cdot \frac{20,0}{100} = 96000 (\text{руб.})$ $A_3 = (480000 - 96000) \cdot \frac{20,0}{100} = 76800 (\text{руб.})$ $A_4 = (384000 - 76800) \cdot \frac{20,0}{100} = 61440 (\text{руб.})$ <p>7.2) Затраты на текущий ремонт оборудования (затраты составляют 7% от полной первоначальной стоимости оборудования).</p> <p>7.3) Затраты на текущий ремонт транспортных средств (данные затраты составляют 3% от полной первоначальной стоимости транспортных средств).</p> <p>7.4) Затраты на оплату вспомогательных рабочих, занятых обслуживанием оборудования. На рассматриваемом участке в 1 смену требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слесарь-ремонтник – 1 чел.; - наладчик – 1 чел. <p>Следовательно, при работе в 2 смены заработная плата вспомогательных рабочих, занятых обслуживанием оборудования, будет равна 692 748 рублей в год.</p> <p>7.5) Прочие расходы (данные расходы составляют 3% от общей суммы сметы расходов по содержанию и эксплуатации оборудования).</p> <p>7.6) Итоговая сумма расходов на содержание и эксплуатацию оборудования составит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - годовые затраты

Продолжение таблицы 15

	<p>Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования на единицу продукции будут составлять: (руб.) – на единицу продукции. Коэффициент цеховых расходов составляет 185%. Цеховая себестоимость рассчитывается как сумма затрат по статьям калькуляции.</p>
8. Цеховые затраты	<p>Коэффициент цеховых расходов составляет 185%.</p> $P_{цех} = \frac{1,95 \cdot 185}{100} \approx 3,6$ <p>(руб.) – на единицу продукции.</p>
Итого цеховая себестоимость	<p>Цеховая себестоимость рассчитывается как сумма затрат по статьям калькуляции:</p> $C_{цех} = 932,28 + 0,128 + 0,03 + 3,4 + 0,73 + 1,07 + 1,95 + 3,6 \approx 943,20 \text{ (руб.)}$

Показатель экономической эффективности, который наглядно показывает то, насколько грамотно были использованы различные ресурсы – это рентабельность. Она характеризует прибыльность, а рассчитывается с помощью соотношения дохода с выявленными расходами. Чтобы найти виды товаров и хозяйственных подразделений, обеспечивающих наибольшую прибыльность, необходимо проанализировать средние уровни рентабельности. С каждым годом это оказывается все более важным в новых рыночных условиях, в которых прибыльность производства напрямую зависит от специализации и концентрации производства [12].

В экономической литературе есть пару определений рентабельности.

Первая вариация: рентабельность подразумевает показатель экономической эффективности производительности, отражающий применение денежных, трудовых и других видов ресурсов. Что касается других авторов, они считают, что рентабельность – это показатель, который представляет собой соотношение дохода к общей сумме расходов на производство, финансовым вложениям в фирму коммерческих операций или же к финансовому состоянию предприятия. В любом случае, рентабельность характеризует отношение прибыли и капитала, который был вложен в

создание этой прибыли. С помощью рентабельности можно сравнить уровень доходности фирмы с альтернативным использованием прибыли.

Полноценно характеризующий показатель эффективности работы фирмы – это рентабельность. Используя рентабельность, можно дать оценку эффективности процесса управления предприятием, ведь именно при грамотном использовании управленческих задач, можно получить высокий уровень прибыли. Исходя из этого, рентабельность можно рассматривать как один из критериев качества управления [19].

По значению уровня рентабельности можно оценить долгосрочное благополучие предприятия, т.е. способность предприятия получать достаточную прибыль на инвестиции. Для долгосрочных кредиторов инвесторов, вкладывающих деньги в собственный капитал предприятия, данный показатель является более надежным индикатором, чем показатели финансовой устойчивости и ликвидности, определяющиеся на основе соотношения отдельных статей баланса.

Рентабельность бывает разных видов.

Общая рентабельность предприятий определяется отношением балансовой прибыли к среднегодовой стоимости основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств;

В данном же случае, поскольку изменения затронули лишь один процесс в организации, необходимо рассчитать рентабельность производства именно вала руля.

Показатель рентабельности по изделиям отражает эффективность затрат живого и овеществленного труда на производство продукции.

Расчет рентабельности отдельных видов продукции производится по формуле:

$$R = \frac{(O - \text{Сцех})}{\text{Сцех}} * 100\% = \frac{(1289 - 943,2)}{943,2} = 36,7\% \quad (1)$$

где R – уровень рентабельности, %

O – оптовая цена предприятия на изделия

$C_{\text{цех}}$ – цеховая себестоимость изделия.

Используя формулу 6.2, получаем значение рентабельности = 36,7%.

При анализе данных за 2006 год, был зафиксирован средний уровень рентабельности для машиностроительной промышленности равный 18%. Сравнив получаемый уровень рентабельности со средним по стране, можно сделать вывод о том, что процесс выгоден для предприятия.

Коэффициент рентабельность рассчитывается по формуле

$$K_p = O / C_{\text{цех}} = 1289 / 943,2 = 1,38 \quad (2)$$

Поскольку $K_p > 1$, можно сделать вывод о том, что процесс сборки вала руля является экономически рентабельным. К тому же, $K_p > 1,2$, это говорит о том, что процесс является стабильным и устойчивым.

Часто используемое понятие в экономике, которое показывает, насколько продуктивно были применены факторы производства и сколько удалось их сэкономить с целью повышения дохода, увеличения роста производства и максимизации числа довольных покупателей – это экономическая эффективность.

Чтобы в промышленности понять, насколько разнообразны показатели эффективности, требуется их изучение совместно с различными социальными показателями, которые очень редко имеют денежное выражение.

Исследовать и проводить анализ эффективности производства следует на каждом уровне экономики, а также на всех этапах производства.

Экономическая эффективность дает характеристику показателей деятельности за прошедший период времени, а ее значимость выражается в настоящий момент, но и в тоже время, чтобы оценить экономическую эффективность важно ее сопоставлять именно с целями, поставленными на будущее. Вследствие этого, можно сделать вывод, что эффективность

производства – это и есть комплекс всех показателей производственной деятельности за определенный отрезок времени.

Оценка экономического эффекта, чаще всего, содержит три группы показателей: объемные, конечные и социальные результаты.

1. Начальные данные, которые содержат финансовые затраты о количестве уже изготовленной продукции – это объемные показатели.
2. Выражающие итоговые результаты производственно-хозяйственной деятельности на всех этапах управленческой деятельности, решения запросов потребителей и поддержания должного качества в система производства – это конечные показатели.

Конечные результаты:

- уменьшение брака;
- сохранение статусы «отличного поставщика»;
- высвобождение оборотных средств;
- оптимизация складских запасов.

3. Социальные результаты отражают все те факторы, которые относятся к жизненным функциям людей в области производства и за ее пределами. Они играют ключевую роль в процессе оценивания эффективности производства и чем лучше экономические показатели, тем лучше необходимо быть и социальным показателям.

Социальный эффект: работники перешли на новый уровень работы, овладев знаниями и навыками необходимыми для функционирования системы Kanban.

Оборотные средства - это средства, используемые предприятием для осуществления своей постоянной деятельности. Оборотные средства включают в себя производственные запасы предприятия, незавершенное производство, запасы готовой и отгруженной продукции, дебиторскую задолженность, а также наличные деньги в кассе и денежные средства на

счетах предприятия. Они существуют в сфере производства и в сфере обращения. Оборотные производственные фонды и фонды обращения подразделяются на различные элементы, составляющие материально-вещественную структуру оборотных средств.

Состав оборотных средств предприятия отражен в рисунке 13



Рисунок 13 – Состав оборотных средств предприятия

Материально–производственные запасы – это предметы труда, подготовленные для запуска в производственный процесс. В их составе можно, в свою очередь, выделить следующие элементы: сырье, основные и вспомогательные материалы, топливо, горючее, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, тара и тарные материалы, запасные части для текущего ремонта, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы.

Предметы труда – это незаконченный производственный процесс и полуфабрикаты самодельного приготовления, включенные в работу производства: сырье, элементы и продукция, которые находятся на этапе оптимизации или же сборки, а также самостоятельно созданные полуфабрикаты, незавершенные в рамках одного цеха и подлежащие дополнительной обработке в новых цехах одного и того же предприятия.

Стоимостная оценка затрат предприятия на изготовление и продажу продукции имеет сильное влияние на объем незаконченного производства.

Эффективность использования оборотных средств характеризуется системой экономических показателей, прежде всего оборачиваемостью оборотных средств.

Временной промежуток, включающий в себя начальный этап покупки оборотных средств еще до момента его выпуска и продажи, который заканчивается в момент получения прибыли с продаж – это оборачиваемость оборотных средств.

Сумма оборотов, совершаемых оборотными средствами за ограниченный период времени — это коэффициент оборачиваемости. Он рассчитывается по формуле:

$$\text{Коб} = \text{P}/\text{ОбС} \quad (3)$$

где P – объем реализованной продукции за рассматриваемый период;

ОбС – средняя сумма оборотных средств за тот же период.

Рассчитаем коэффициент оборачиваемости за 6 месяцев до внедрения инновации:

$$\text{Коб} = 242\,106\,200 / 41\,432\,400 = 5,84 \quad (4)$$

Рассчитаем коэффициент оборачиваемости за 6 месяцев после внедрения инновации:

$$\text{Коб} = 242\,106\,200 / 36\,786\,200 = 6,58 \quad (5)$$

Длительность одного оборота оборотных средств исчисляется по формуле 6.4:

$$\text{O} = \text{Д}/\text{Коб} \quad (6)$$

где O —длительность оборота, дни;

D — число дней в рассматриваемом периоде, дни;

$K_{об}$ – коэффициент оборачиваемости.

Рассчитаем длительность одного оборота до внедрения инновации:

$$O = 180/5,84 = 30,8 \text{ (7)}$$

Рассчитаем длительность одного оборота после внедрения инновации:

$$O = 180/6,58 = 27,35 \text{ (8)}$$

Повышение качества применения оборотных средств возможно в случае сокращения продолжительности одного оборота. Относительная высвобожденность оборотных средств составила 4646200 руб.

Одну из основных ролей в достижении непрерывного функционирования на производстве играют запасы, поэтому их эффективное применение является главным требованием повышения эффективности использования оборотных средств. Чтобы уменьшить число производственных запасов, необходимо их разумно использовать; ликвидация излишних запасов, совершенствование процесса снабжения, улучшение их нормирования. Ключевую роль играет оптимизация организационной системы складского производства.

Применять освободившиеся средства в зависимости от запросов предприятия и освободить крупную денежную сумму, при этом удвоив объем производства без каких-либо дополнительных вложений, возможно в случае ускорения оборота оборотных средств.

Заключение

В данном дипломном проекте была исследована технология сборки вала руля 3644010 на содержание проблемных ситуаций с целью их устранения и повышения эффективности производства. Для этого в работе были решены следующие задачи:

- предложена методика организации производства по принципу «устранения узких мест»;
- были выявлены внешние и внутренние ограничения развития предприятия;
- предложены варианты устранения узких мест;
- усовершенствована система идентификации и прослеживаемости комплектующих изделий и годной продукции;
- произведена адаптация системы Kanban к существующей ситуации на предприятии.

Предложенная методика позволила:

- сократить запасы готовой продукции и комплектующих изделий;
- отладить систему поставок;
- увеличить коэффициент оборачиваемости с 5,84 до 6,58; высвободить 4646200 руб. оборотных средств;
- удовлетворить требования потребителей, касающиеся идентификации.

Данная методика может быть использована в любом другом процессе предприятия помимо сборки вала руля.

Методика управления организации «по узким местам» помогала эффективно наладить производство и не тратить лишние средства на ненужное усовершенствование производства. Использование данной методики позволили производить изменения в тех процессах, где это действительно нужно.

Список используемой литературы

1. Антонова, И.И. Всеобщее управление качеством. Основоположники всеобщего менеджмента качества / И.И. Антонова, В.А. Смирнов, С.А. Антонов. - М.: Русайнс, 2016. - 16 с.
2. Боргардт Е.А. Современные подходы к классификации резервов повышения эффективности деятельности предприятия / Е.А. Боргард // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 130-134.
3. Герасимов, Б.И. Управление качеством: резервы и механизмы: Учебное пособие / Б.И. Герасимов, Е.Б. Герасимова, А.Ю. Сизикин. - М.: Форум, 2018. - 384 с.
4. Глухов, В, В Управление качеством: Учебник / ВВ Глухов. - СПб.: Питер, 2017. - 592 с.
5. Гродзенский, С. Управление качеством: Учебник / С. Гродзенский. - М.: Проспект, 2018. - 320 с.
6. Гуркина С.М. Использование ключевых показателей эффективности деятельности предприятий / С.М. Гуркина // Вестник науки и образования. 2017. № 1 (25). С. 45-47.
7. Дронин Б.Н. Методология анализа показателей эффективности деятельности коммерческих организаций / Б.Н. Дронин // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016. № 4-12 (21). С. 196-197.
8. Зайцев, Г.Н. Управление качеством в процессе произв.: Учебное пособие / Г.Н. Зайцев. - М.: Риор, 2019. - 60 с.
9. Захарова Е.А. Оценка результативности деятельности предприятия / Е.А. Захарова // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 5. С. 71.
10. Ковалев, А.И. Менеджмент качества функционирования предприятий / А.И. Ковалев, А.С. Зенкин, А.И. Химичева. — М.: ПП Цюпак, 2018. — 520 с.

11. Колпакова Т.С. Роль экономического анализа в повышении эффективности деятельности предприятия / Т.С. Колпакова, А.Д. Прохоренко // Вестник научных конференций. 2017. № 2-1 (18). С. 81-82.
12. Леонов, О.А. Управление качеством: Учебник / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова. - СПб.: Лань, 2019. - 180 с.
13. Магер, В.Е. Управление качеством: Учебное пособие / В.Е. Магер. - М.: Инфра-М, 2017. - 416 с.
14. Магомедов Ш.Ш. Управление качеством продукции / Ш.Ш. Магомедов, Г.Е. Беспалова. - М.: Дашков и ко, 2016. – 310 с.
15. Минько, Э.В. Менеджмент качества: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения / Э.В. Минько, А.Э. Минько. — СПб.: Питер, 2016. — 272 с.
16. Рожков, В.Н. Управление качеством: Уч. / В.Н. Рожков. - М.: Форум, 2018. - 286 с.
17. Тебекин А.В. Управление качеством. Учебник / А.В. Тебекин. – М.: Юрайт, 2016. – 212 с.
18. Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством (в строительстве): Учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. - М.: Альфа-М, 2017. - 160 с.
19. Щербакова С. А. Пути повышения эффективности деятельности предприятия / С.А. Щербакова // Молодой ученый. – 2016. – №9.2. – С. 65.
20. Юденко, М.Н. Управление качеством в строительстве: практикум / М.Н. Юденко. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 512 с.
21. Яшкин А.А. Пути повышения эффективности деятельности предприятия / А.А. Яшкин // Студенческая наука и XXI век. 2017. № 14. С. 456-459.
22. Dallas Hanson, Michael A. Hitt, R. Duane Ireland, Robert E. Hoskisson Strategic Management: Competitiveness and Globalisation/ Publications South-Western 2016. 567с.

23. Rose S. Financial Literacy for High School Students [Электронный ресурс] // OppU. 2021. – Режим доступа: <https://www.opploans.com/oppu/articles/high-school-fi..> (дата обращения: 22.04.2020).

24. Third Generation University Plan Launched [Электронный ресурс] // Financial Tribune, 2016
URL: <https://financialtribune.com/articles/people/43749/th..>

25. Umi Widyastuti and Usep Suhud. Aplied business and economic research. [электронный ресурс] Serials Publications Pvt. Ltd. Volume 15, Number 19, 2017.

26. Żak K. The knowledge economy – the diagnosis of its condition in selected countries [Text] /Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. 2016. № 271.
URL: <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element..> (1.10.2019)