

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

Институт финансов, экономики и управления  
(наименование института полностью)

Кафедра «Менеджмент организации»  
(наименование кафедры)

38.03.02 «Менеджмент»  
(код и наименование направления подготовки)

«Производственный менеджмент»  
(направленность (профиль))

## **БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: «Разработка мероприятий по совершенствованию процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства (на примере МСП цеха 31-6 ПАО «АВТОВАЗ»)»

Студент (ка) Т.Ю. Задорожная \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель М.А. Городничева \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой канд. экон. наук. С.Е. Васильева \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Тольятти 2017

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

Институт финансов, экономики управления  
(наименование института полностью)

Кафедра «Менеджмент организации»  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «Менеджмент организации»

С.Е. Васильева  
(И.О. Фамилия)

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Задорожная Татьяна Юрьевна

1. Тема «Разработка мероприятий по совершенствованию процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства (на примере МСП цеха 31-6 ПАО «АВТОВАЗ»)»

2.Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «23» мая 2017 года.

3. Исходные данные к бакалаврской работе

3.1. Данные и материалы преддипломной практики.

3.2. Материалы учебников по управлению качеством, научных статей, стандартов, документов по финансово-хозяйственной деятельности ПАО «АВТОВАЗ».

4. Содержание бакалаврской работы:

Введение

1 Теоретические основы организации бережливого производства на предприятии

1.1 Методы и инструменты бережливого производства

1.2 Опыт зарубежных и российских заводов по внедрению бережливого производства

2 Анализ деятельности МСП ПАО «АВТОВАЗ»

2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия

2.2 Анализ деятельности процесса упаковки цеха 31-6 МСП на предмет потерь

3 Разработка мероприятий по улучшению процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства для МСП

3.1 Особенности реализации бережливого производства в цехе 31-6 и описание

мер по улучшению процесса упаковки

3.2 Оценка экономической эффективности предложенных мероприятий

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:

1. Титульный лист;

2. Актуальность, цель и задачи исследования;

3. Основные экономические показатели деятельности организации;

4. Табличные данные по результатам анализа предприятия и процесса упаковки продукта;

5. Графические данные по результатам анализа предприятия и процесса упаковки продукта;

6. Предложения по совершенствованию процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства;

7. Результаты предполагаемого экономического эффекта от разработанных мероприятий.

6. Консультанты по разделам -

7. Дата выдачи задания «12» февраля 2017 года.

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_  
(подпись) М.А. Городничева  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.Ю. Задорожная  
(И.О. Фамилия)

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

Институт финансов, экономики управления  
(наименование института полностью)

Кафедра «Менеджмент организации»  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ  
Завкафедрой «Менеджмент организации»

\_\_\_\_\_ (подпись) С.Е. Васильева  
(И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения бакалаврской работы**

Студента Задорожной Татьяны Юрьевны  
по теме «Разработка мероприятий по совершенствованию процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства (на примере МСП цеха 31-6 ПАО «АВТОВАЗ»)»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Разработка 1 раздела БР	01.03.2017	01.03.2017	выполнено	
Разработка 2 раздела БР	05.04.2017	05.04.2017	выполнено	
Разработка 3 раздела БР	03.05.2017	03.05.2017	выполнено	
Разработка введения, заключения и уточнение литературных источников и приложений	15.05.2017	15.05.2017	выполнено	
Предварительная защита БР	23.05.2017	23.05.2017	выполнено	
Окончательное оформления БР, подготовка доклада, иллюстративного материала, презентации	26.05.2017	26.05.2017	выполнено	
Сдача законченной БР на кафедру	29.05.2017	29.05.2017	выполнено	
Допуск к защите заведующего кафедрой	05.06.2017	05.06.2017	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_ (подпись) М.А. Городничева  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ (подпись) Т.Ю. Задорожная  
(И.О. Фамилия)

## Аннотация

Бакалаврскую работу выполнила: Задорожная Т.Ю.

Тема работы: «Разработка мероприятий по совершенствованию процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства (на примере МСП цеха 31-6 ПАО «АВТОВАЗ»)».

Научный руководитель: Городничева М.А.

Цель бакалаврской работы – разработка мероприятий по совершенствованию процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства.

Предмет исследования – применение концепции бережливого производства на предприятии.

Объектом исследования выступает МСП ПАО «АВТОВАЗ».

В ходе исследования были применены следующие методы, а именно: анализ, статистическая обработка и метод экспертных оценок.

Границы исследования - 2014-2016 гг.

Актуальность темы обуславливается тем, что в условиях кризиса каждая организация стремится избавиться от своих скрытых потерь, чтобы повысить эффективность производительности труда и качество продукции. Концепция бережливого производства – это система организации и управления разработкой продукции, технологическими операциями, при которой продукция изготавливается в точном соответствии с запросами потребителей.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты, полученные при исследовании, могут быть применены в практической деятельности ПАО «АВТОВАЗ».

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х глав, заключения, списка использованной литературы из 32 источников и приложений. Общий объем работы, без приложений, 63 страниц машинописного текста, в том числе таблиц - 10, рисунков – 3, формул – 11, диаграмм -2.

## Содержание

Введение.....	7
1 Теоретические основы организации бережливого производства на предприятии.....	9
1.1 Методы и инструменты бережливого производства.....	9
1.2 Опыт зарубежных и российских заводов по внедрению бережливого производства.....	14
2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия .....	18
2.2 Анализ деятельности процесса упаковки цеха 31-6 МСП на предмет потерь.....	27
3 Разработка мероприятий по улучшению процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства для МСП.....	35
3.1 Особенности реализации бережливого производства в цехе 31-6 и описание мер по улучшению процесса упаковки.....	35
3.2 Оценка экономической эффективности предложенных мероприятий	49
Заключение .....	55
Список использованной литературы .....	56
Приложения .....	59

## Введение

В современной рыночной экономике, а также в любой экономической системе, будь то транспортная сфера или здравоохранение, существуют некие риски и скрытые потери. Если организация имеет практику находить и устранять данные потери, то это весьма положительно складывается на её финансово-хозяйственной деятельности, сохраняя порой до миллиардов рублей в год. Данная практика носит название бережливого производства.

В связи с тем, что на каждом предприятии существуют скрытые потери, есть много методов устранения этих потерь. Одним из эффективных и действующих методов являются инструменты бережливого производства.

Актуальность темы обуславливается тем, что в условиях кризиса каждая организация стремится избавиться от своих скрытых потерь, чтобы повысить эффективность производительности труда и качество продукции. Бережливое производство – это сравнительно новая философия, которая с малыми затратами может устранить эти потери с помощью своих инструментов.

Предмет исследования – применение концепции бережливого производства на предприятии.

Объектом исследования выступает МСП ПАО «АВТОВАЗ».

Цель бакалаврской работы – разработка мероприятий по совершенствованию процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства.

Для достижения цели исследования необходимо решение следующих задач:

- рассмотреть теоретические основы бережливого производства;
- провести анализ деятельности предприятия, а также анализ процесса упаковки продукции;
- разработать мероприятия по совершенствованию процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства.

Информационной базой для написания работы составили законодательные и нормативные акты Российской Федерации, финансовая отчетность ПАО «АВТОВАЗ» за 2014 – 2016 годы.

Теоретической основой исследования послужили работы отечественных и зарубежных ученых, таких как В.В. Болтрукевич, Вумек Джеймс П., Джонс Даниел Т., Джордж Л. Майкл, У. Левинсон, А.И. Момот и многие другие.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты, полученные при исследовании, могут быть применены в практической деятельности ПАО «АВТОВАЗ».

Бакалаврская работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка, приложений.

# 1 Теоретические основы организации бережливого производства на предприятии

## 1.1 Методы и инструменты бережливого производства

Как было отмечено, каждая система подвержена риску понести большие затраты, чем предполагалось планом. Это есть скрытые потери. Потери данного типа увеличивают затраты предприятия и не несут никакой потребительской ценности. В свою очередь, возникновение данных затрат ведет увеличению срока окупаемости инвестиции. Существуют 7 категорий скрытых потерь, а именно:

- Потери, связанные с перепроизводством;
- Потери, связанные с браком продукции, а также с необходимостью переделывания продукта;
- Потери передвижения;
- Потери, связанные с перемещением товарно-материальных ценностей;
- Потери, связанные с запасами, будь то их избыток или нехватка;
- Потери, связанные с излишней обработкой товара;
- Потери ожидания.

Для того, чтобы повысить эффективность деятельности своего предприятия необходимо сначала выявить, какие потери существуют в организации, а затем принять меры по их устранению. Для выявления скрытых потерь, которые несет предприятие, необходима комплексная и всесторонняя оценка его деятельности, процессов и показателей, включая продажи, обработку заказов, снабжение и послепродажное обслуживание. Оценка не должна проводиться одним человеком, для этого лучше всего подходит межфункциональная команда. После того, как потери выявлены, концепция бережливого производства предусматривает применение следующих инструментов:

1. Применение системы 5S для организации рабочего места.

Система 5S состоит из следующих пяти принципов:

- Необходимость сортировки. Данный принцип состоит в том, что необходимо избавиться от всего ненужного.

- Принцип порядка - определение каждой вещи на рабочем месте своего места и соблюдение этого.

- Принцип чистоты – сохранение чистоты рабочего места.

- Стандартизация процедур поддержания чистоты и порядка.

- Совершенствование порядка и стимулирование его поддержания.

Система 5S представляет собой метод организации рабочего места, благодаря которому повышается эффективность работы сотрудника организации, его самоорганизация, а все это в целом повышает корпоративную культуру предприятия. Данная система считается первым этапом при выстраивании концепции бережливого производства на предприятии и значительно помогает при «генеральной уборке» и избавлении от ненужного хлама.

2. Применение системы комплексного управления производством TPM (Total Productive Maintenance).

Данная система заключается в комплексном обслуживании оборудования и повышения его надежности. В ходе применения системы TPM составляются графики профилактических осмотров и технического обслуживания производственного оборудования. Всё должно проводиться очень качественно и точно в намеченные сроки. Методики 5S и TPM обычно применяются вместе, что обеспечивает повышение производительности труда, безопасности и уменьшения затрат, связанных с простоем оборудования.

3. Визуальный контроль.

Применение средств визуального контроля встречается нам ежедневно в повседневной жизни. Например, дорожные знаки, указатели. Но, к сожалению, на производственных организациях визуальный контроль на рабочем месте применяется не так часто. Средства визуального контроля помогают предприятию упростить работу, информируют о плановых показателях, которые нужно достичь, о наличии необходимых ТМЦ и так далее. Всё это в свою очередь приведет к

повышению производительности. Если, например, использовать средства визуального контроля на складах для проверки уровня запасов и определения момента дополнительного заказа товарно-материальных ценностей, то это значительно улучшит деятельность склада в целом, страхуя его от потерь при необходимости большой отгрузки запасов.

Применение средств визуального контроля помогают руководству предприятия определить состояние линии производства или процесса оказания услуги. Благодаря их применению руководитель всегда увидит узкие места и сразу же примет меры по их корректировке.

#### 4. Стандартные операционные процедуры SOP

SOP – это такой документ, в котором прописаны применяемые на предприятии процедуры и отражена его политика. Пример стандартной операционной процедуры представлен на рисунке 1.1.

Стандартная процедура № W-123
Процедуры: 1. 2. 3.
Меры по технике безопасности: А. В.
Иллюстрация
Требуемое время
Необходимый инструмент
Утверждаю:                      Дата: Дата следующей проверки:

Рисунок 1.1 - Пример стандартной операционной процедуры

#### 5. Just in time или «точно вовремя»

Данный метод является весьма эффективным при сокращении времени производственного цикла. Он учитывает необходимость балансировки

численности промышленно-производственного персонала, количества используемых материалов и оборудования с целью максимального удовлетворения предпочтений заказчика в нужное время, нужного количества и качества.

Важным элементом при реализации данного инструмента является всестороннее вовлечение сотрудников организации к его реализации, так как именно человеческий фактор является ключевым в успехе организации.

#### 6. Канбан

Система Kanban - наиболее эффективный метод при изменении графика поставки товарно-материальных ценностей от внутренних и внешних поставщиков. Данный метод был предложен компанией Тойота. Применение данного метода позволяет оптимизировать цепочку производственных активностей.

#### 7. Составление карты потока создания ценностей

Данный метод при его применении позволяет определить скрытые потери, которые порой составляют значительную часть себестоимости. Составление карты потока способствует определению операций, которые создают или не создают добавленную ценность.

Символы, принятые в картах потока:

- Операция;
- Транспортировка или перемещение материалов;
- Временное хранение;
- Контроль качества;
- Документы или информация;
- Перемещение информации, например, заказов или графиков;
- Карточки канбан.

#### 8. Поток единичных изделий

Некоторые фирмы достигают наибольшей экономии при переходе с производства партиями к потоку единичных изделий. Поток единичных

изделий представляет собой систему, при которой каждый продукт или изделие проходят обработку по одному. Применение данного метода позволяет повысить оборачиваемость запасов, что, в свою очередь, высвобождает денежные средства.

#### 9. Балансировка производства

Используя миллиметровку и секундомер нужно хронометрировать время, затрачиваемое на каждый процесс и операцию. Зафиксировать длительность каждого шага и подпроцесса, а также минимальное и максимальное время, требующееся оператору для выполнения каждого шага. Снять показатели для разных операторов.

Полученные сведения можно использовать в следующих целях: во-первых, для определения количества работников и обязанностей, которые они должны выполнять, чтобы реагировать на изменяющиеся требования заказчиков. И, во-вторых, для балансировки производственной линии на различных уровнях производства и получения общей информации.

#### 10. Штурм-прорыв (Кайдзен-блиц)

Штурм-прорыв, или, как его еще называют, кайдзен-блиц представляет собой пятидневный семинар, который нацелен на улучшение результатов деятельности предприятия. В ходе применения данного метода работают две группы. Первая группа – это высшее руководство. Задача этой группы определить процессы, которые требуют усовершенствования. Для определения этих процессов используется метод мозгового штурма или методы аттестации процессов на соответствие требованиям концепции бережливого производства. Вторая группа – это сотрудники организации, которые должны быть оптимистично настроены и должны осознавать свою ответственность при выявлении проблем предприятия.

В методе существует также инструктор – человек, который обычно не является сотрудником организации и который обучает команды различным видам анализа. В ходе применения метода штурм-прорыв команды определяют возможные проблемы, а также альтернативные пути их решения.

В конце недели команда докладывает об изменениях высшему руководству и обосновывает финансовые выгоды проекта. Такие практические семинары — самый быстрый и простой способ улучшить итоговые показатели.

## 1.2 Опыт зарубежных и российских заводов по внедрению бережливого производства

Бережливое производство (lean production) – это система, которая своей целью имеет оптимизацию бизнес-процессов организации. При этом целью является минимизация затрат труда, временных сроков изготовления продукции, гарантия поставок продукции заказчикам при условии высокого качества и низкой стоимости. Первым человеком, кто начал говорить о бережливом производстве был Тайити Оно, основатель корпорации Toyota Motor. Под его началом в 1950-х годах в корпорации была внедрена система TPS (Toyota Production System).

Вначале концепцию бережливого производства применяли только в отраслях, связанных с автомобилестроением. На сегодняшний день данная концепция применяется почти во всех отраслях экономической деятельности, начиная от торговли и заканчивая вооруженными силами и государственными секторами экономики. Преимуществом в применении бережливого производства выступает то, что данная система на 80 % состоит из организационных мер и только 20 % составляют инвестиции в технологию.

Хочется привести примеры лучшей зарубежной и российской практики внедрения инструментов бережливого производства. Она дает по отраслям промышленности такие результаты:

- в электронной промышленности произошло сокращение производственного процесса в среднем с 9 до 1 дня с высвобождением около 25 процентов площадей производства. При этом экономия составила не менее 2 миллионов за полгода;

- авиационная промышленность также пришла к сокращению выполнения времени заказа с 16 месяцев до 16 недель с повышением качества продукта на 40 процентов;

- в области производства цветных металлов также произошло повышение производительности на 35 процентов;

- в производстве товаров потребительского спроса произошел рост производительности на 55 процентов при сокращении производственного цикла на 25 процентов, запасов на 35 процентов. Экономия составила примерно 135 тысяч долларов за неделю.

Система действительно была разработана на основе 50-летнего опыта компании Тойота по улучшению процессов производства, снабжения, разработки продукта. Именно благодаря бережливому подходу Тойота заняла лидирующую позицию в автомобильной отрасли и продолжает увеличивать отрыв.

На данный момент эту систему внедрили многие мировые компании, более сотни крупнейших российских предприятий начинают работать по системе Тойота. Многие из них уже демонстрируют выдающиеся результаты. При этом, все еще остается множество компаний не имеющих ни малейшего представления об эффективности и инструментах Lean.

Познакомившись с системой впервые, руководители часто сталкиваются с рядом проблем. С какой из множества систем Lean начать? Как внедрять – сначала на пилотном участке или сразу во всей компании? Нужно ли обучение и кого обучать? Привлекать ли сторонних специалистов или внедрять самостоятельно? Как руководить Lean проектами?

Наиболее эффективным способом получить ответы на все интересующие вопросы по Lean являются бизнес-семинары.

Для достижения результатов обучение по Lean должно содержать следующие блоки:

1. Информационный блок. Исчерпывающая информация из современных источников, с большим количеством примеров западного и российского опыта внедрения бережливого производства.

2. Имитационный блок. Имитационная игра, демонстрирующая основные принципы и идеи Lean. Позволяет участникам на собственном опыте убедиться в полезности и эффективности инструментов и подходов Lean.

3. Практический блок. Продуманный практикум, который позволяет участникам освоить базовые навыки, необходимые для внедрения Lean.

Первыми предприятиями, которые одними из первых применили Lean, являются Горьковский автомобильный завод, ПАО «АВТОВАЗ», КАМАЗ, Русал, ЕвразХолдинг и др.

Также можно сказать об интересном опыте внедрения инструментов бережливого производства других, сравнительно молодых заводов. Таким примером может быть завод «Микрон», основанный в г. Великие Луки в 1998 году, область деятельности которого связана с производством торгового стеллажного оборудования. Для осуществления концепции бережливого производства завод внедрил специальную производственную систему «Микрон», которая является аналогом известной системы корпорации Toyota.

Японцы выстроили производственную систему, нацеленную на обнаружение и сокращение всех потерь - система бережливого производства Toyota.

Система основана на двух принципах: поиске и снижении всех видов потерь, а также постоянного улучшения маленьких, но постоянно продолжающихся шагов.

Первым шагом на пути к бережливому производству стал проект по анализу и сокращению затрат при изготовлении набора деталей «стенка задняя». Экономический эффект оказался весьма ощутимым. Например, вдвое сократились товарно-материальные запасы на производстве, в 33 раза снизились внутрицеховые трудозатраты при изготовлении этих деталей, в 2,5 раза сократились требуемые производственные площади, с 33 до 27 снизилось

число работников при изготовлении деталей, в три раза (с 15,3 до 5 дней) сократилось полное время производства.

Главным итогом «бережливой» сессии, по мнению эксперта М.Зайнашева и руководства компании, стал поворот в сознании сотрудников, позитивный заряд на изменения, ведь в ходе освоения Lean -методик формируется мотивация персонала на непрерывные улучшения.

Автомобильный завод «Урал» тоже делится опытом внедрения «бережливого производства» с предприятиями-конкурентами. На автозаводе было проведено внедрение инструментов новой производственной системы, процесс развертывания инструмента «5С» и создания безупречной рабочей зоны, организация и выстраивание потоков создания ценностей, а также выстраивание вытягивающей системы по принципу «супермаркета».

## 2 Анализ деятельности МСП ПАО «АВТОВАЗ»

### 2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия

ПАО «АВТОВАЗ» является крупнейшим производителем легковых автомобилей в России и Восточной Европе. Предприятие находится на территории Самарской области по адресу: 445024, Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, Южное шоссе, 36.

За свою историю акционерное общество сменило ряд названий. В период с 1966 по 1971 год предприятие носило название Волжский автомобильный завод (ВАЗ), с 1971 г. его переименовали в Волжское объединение по производству легковых автомобилей «АВТОВАЗ».

С начала своего существования автогигант выпускал автомобили марки ВАЗ под наименованиями «Жигули», «Ока», «Нива» и др. В настоящее время завод работает под собственной торговой маркой Lada, а также выпускает автомобили марок Nissan и Renault. Контрольный пакет акций принадлежит альянсу Renault-Nissan.

В настоящее время ПАО «АВТОВАЗ» – это единственное отечественное предприятие, которое способно ответить на вызовы зарубежных автогигантов выпуском конкурентоспособной продукции. По объему производства отечественной предприятие входит в двадцатку ведущих мировых автомобильных компаний.

Сложившаяся сложная экономическая ситуация в стране сказалась и на деятельности ПАО «АВТОВАЗ». По итогам последних лет наблюдается тенденция уменьшения сбыта отечественных автомобилей. Среди факторов, оказывающих негативное влияние на рынок, можно выделить снижение темпов роста российской экономики, ослабление курса рубля и рост цен на автомобили, ужесточение условий кредитования, а также высокую стоимость владения автомобилем.

В настоящее время на автогиганте производятся следующие марки

автомобилей:

1. Lada Granta;
2. Lada4x4;
3. Lada Largus;
4. Chevrolet Niva;
5. Datsunon–DO;
6. Nissan Almera.

Все производственные мощности сосредоточены на одном заводе (Приложение А).

Также в состав ПАО «АВТОВАЗ» входят подразделения, обеспечивающие разработку новых моделей автомобилей (департамент технического развития) и подразделения, которые занимаются сбытом и техническим обслуживанием автомобилей.

Предприятие состоит из 185 цехов, из них основных - 55, вспомогательных - 96, станкостроительных - 19, научно-технических - 16, а также функциональных отделов. Работы по обеспечению и обслуживанию производства сконцентрированы в крупных специализированных цехах. Численность работающих на предприятии 97,5 тысяч человек - промышленно-производственный персонал.

На рисунках 2.1 – 2. отражена динамика технико-экономических показателей ПАО «АВТОВАЗ» за 2014-2016 гг.



Рисунок 2.1 – Динамика изменения выручки ПАО «АВТОВАЗ» за 2014-2016 гг.



Рисунок 2.2 – Динамика изменения себестоимости продукции ПАО «АВТОВАЗ» за 2014-2016 гг.



Рисунок 2.3 – Динамика изменения прибыли от продаж ПАО «АВТОВАЗ» за 2014-2016 гг.

В таблице 2.1 приведены основные технико-экономические показатели ПАО «АВТОВАЗ» за 2014-2016 гг.

Таблица 2.1 - Основные экономические показатели деятельности ПАО «АВТОВАЗ» за 2014-2016гг.

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Изменение					
				2015-2014гг.		2016-2015гг.		2016-2014г.г.	
				Абс. изм (+/-)	Темп прироста, %	Абс. изм (+/-)	Темп прироста, %	Абс. изм (+/-)	Темп прироста, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Выручка, тыс.руб.	174846	183217	175152	8371	4,79	-8065	-4,4	306	0,18
2. Себестоимость, тыс.руб.	(154654)	(165517)	(163012)	-10863	7,02	2505	-1,5	-8358	5,4
3. Валовая прибыль (убыток), тыс.руб.	20192	17700	12140	-2492	-12,3	-5560	-31,4	-8052	-39,9
4. Управленческие расходы, тыс.руб.	(8813)	(8804)	(9640)	9	-0,1	-836	9,5	-827	9,4
5. Коммерческие расходы, тыс. руб.	(6720)	(7050)	(5997)	-330	4,9	1053	-14,9	723	-10,8
6. Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	4659	1846	(3497)	-2813	-60,4	-5343	-289,4	-8156	-175,06
7. Чистая прибыль, тыс. руб.	3106	211	(6899)	-2895	-93,2	-7110	-3369,7	-10005	-322,12
8. Основные средства, тыс. руб.	58251	65356	71299	7105	12,197	5943	9,09	13048	22,4
9. Численность ППП, чел.	92575	80500	70000	-12075	-13,04	-10500	-13,04	-22575	-24,39
10. Фонд оплаты труда ППП, тыс. руб.	(25604)	(24848)	(25868)	756	-2,95	-2,95	-4,78	-264	1,03
11. Производительность труда работающего, тыс.руб.(стр1/стр. 10)	(6,83)	(7,37)	(6,77)	-0,54	7,91	0,6	-8,14	0,06	-0,88
12. Среднегодовая заработная плата работающего, тыс. руб. (стр11/стр10)	2,67	2,97	2,62	0,3	11,24	-0,35	-11,8	-0,05	-1,9
13. Рентабельность продаж, % (стр7/стр1) x 100%	1,8	0,1 15	4	-1,685	-93,6	3,885	3378,3	2,2	122,2
14. Рентабельность производства, %	23,07	10,43	(28,81)	-12,64	-54,8	-39,24	-376,2	-51,88	-224,8

Анализируя показатели деятельности предприятия за 2014-2016 гг. можно сделать вывод о том, что выручка предприятия за анализируемый период увеличилась на 306 тыс. руб. (0,18%) однако чистая прибыль за аналогичный период уменьшилась на 10005 тыс. руб. или на 322,12%.

Сложившуюся ситуацию можно объяснить ростом себестоимости и управленческих расходов на 5,4% и 9,4% соответственно.

Наблюдается увеличение фонда оплаты труда и производительности труда в 2016 году на 264 тыс. руб. и 0,88% соответственно. При всем этом среднегодовая заработная плата при этом снизилась на 1,9% по сравнению с 2014 и на 11,8% по сравнению с 2015 годом. Одни из основных показателей производства, рентабельность продаж повысилась на 122,2%, а рентабельность производства упала на 244,8% соответственно. Себестоимость продаж за все три года величина отрицательная, так же предприятие имеет задолженность по управленческим, коммерческим расходам и оплате труда рабочих, это говорит о том, что предприятию необходимо менять производственную политику и политику в области продаж.

Проведенный анализ показал, что финансовое состояние организации является неустойчивым, прибыль имеет устойчивую тенденцию к снижению. Для улучшения финансового состояния ПАО «АВТОВАЗ» необходимо разработать и осуществить ряд мероприятий:

- провести оптимизацию количества запасов;
- повысить уровень качества продукции.

В данной работе рассматривается Механосборочное производство. Оно является отдельной частью завода-гиганта по производству автомобилей ПАО «АВТОВАЗ».

Особенности МСП:

- единый комплекс агрегатных заводов, включающий в себя 8 основных производств, в составе которых действует 31 производственный цех;
- на производственной площади МСП, которая составляет свыше 550 тысяч квадратных метров, действует более 11 тысяч единиц универсального

оборудования, в том числе металлорежущего – более 5,5 тысяч единиц (из них 329 автоматических линий, 580 станков с числовым программным управлением), 386 единиц кузнечно-прессового оборудования, 350 единиц сварочного, а также другое оборудование;

- осуществляется механическая обработка деталей, а также сборка двигателей, коробок переключения передач и других узлов всех моделей марки «LADA» - всего более 300 наименований;

- большая номенклатура производства, которая совершенствуется в рамках тех требований, которые предъявляются современным автомобильным рынком, и соответственно приводит к частой переналадке или замене оборудования;

- уровень сложности и ответственности выполняемых работ обеспечивается современной и высокоточной техникой;

- большинство оборудования работает по гибким технологиям с электронным контролем качества выпускаемой продукции на всех стадиях изготовления;

- качество продукции МСП подтверждается наличием сертификата на соответствие международным стандартам ИСО 9001;

- высокие требования к квалификации рабочих.

В составе МСП функционирует уникальный цех по изготовлению поршневых колец для двигателей. Главным поставщиком цеха является металлургическое производство ПАО «АВТОВАЗ», откуда поступают заготовки для колец из различных металлических сплавов. На каждом этапе технологической цепочки осуществляется жесткий контроль качества: визуальный контроль на всех участках производства и проверка по нескольким параметрам в бюро технического контроля на специальном автоматическом оборудовании.

Назначение поршневых колец — обеспечение необходимого динамического уплотнения камеры сгорания при возможно минимальных

потерях на трение, отводе части теплоты от поршня к цилиндру, распределении смазочного материала между трущимися поверхностями и отводе излишнего смазочного материала с зеркала цилиндра в картер двигателя, предотвращая проникновение масла в камеру сгорания. Поршневое кольцо должно сохранять контакт с цилиндром и торцевой поверхностью канавок поршня на протяжении всего времени работы двигателя. Выполнение поршневыми кольцами их функций зависит от материала колец, покрытий рабочих поверхностей и точности изготовления. Поршневые кольца чаще всего делают из чугунов марки СЧ (серый) или ВЧ (высокопрочный), реже – из стали. Чугунные кольца должны иметь твердость 96–112НВ для серого или 100–112НВ для высокопрочного чугуна. Стандартом оговаривается и разброс значений твердости: у одного кольца он не должен превышать 4 единицы.

Цех 31-6 существует на территории завода с 1985г. В цехе находится ПДБ, БТК, СГП, лаборатория УЛИР, два производственных участка, ремонтная служба. Всего в цехе трудятся около 300 человек.

В цех поршневых колец поступают чугунные заготовки из металлургического производства ПАО «АВТОВАЗ». Из них изготавливаются верхние компрессионные и нижние маслосъемные поршневые кольца. Заготовки проходят все стадии изготовления: механическая обработка, притирание, хромирование, фосфатирование. Детали проходят визуальный контроль, выборку и отправляются в бригаду на упаковку. Готовые детали упаковываются и сдаются на СГП согласно ежемесячному плану в виде комплектов для запасных частей двигателя и упаковок «в стопки» для сборки на двигатели в «М-3», «М-4». Годовой объем выпуска продукции составляет свыше 13 миллионов поршневых колец.

Предназначение предприятия заключается в том, чтобы удовлетворить потребности потребителя по гарантийному качеству изделия. Моторесурс и надежность работы ДВС, расход топлива и моторного масла в большой степени зависят от конструкции поршневых колец и качества их изготовления.

Отличительной чертой от конкурентов является соотношение средней цены и хорошего качества. Изготавливаются поршневые кольца в цехе 31-6 в соответствии всем ГОСТам и стандартам, следовательно сохраняют долговременное использование на износ.

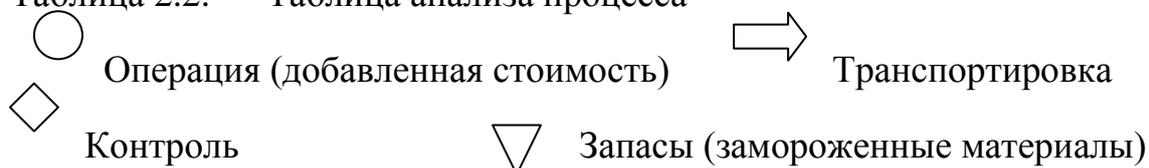
В цехе 31-6 по производству поршневых колец действует и поддерживается в рабочем состоянии часть системы менеджмента качества, в которой определены корпоративные требования, соответствующие требованиям стандарта ИСО 9001-2008. Разработано руководство по качеству и политика цеха 31-6 в области качества.

## 2.2 Анализ деятельности процесса упаковки цеха 31-6 МСП на предмет потерь

Для удобства поиска потерь в процессе нужно визуализировать в удобной для анализа форме маршруты движения материальных и информационных потоков. Для этого целесообразно использовать диаграмму «Спагетти».

Развешивают на стене получившуюся диаграмму «Спагетти» и ищут потери (излишние запасы и количество операций, не приносящих ценность) (таблица 2.2, 2.3).

Таблица 2.2. – Таблица анализа процесса



№	Описание	Символ				Данные		
						время	кол-во	расстояние
1	Запасы на СГП						128890	
2	Транспортировка на СГП							34 метра
3	Запас после оп. «Упаковка»						49653	
4	Операция «Упаковка»					14400с		
5	Запас на оп. «Упаковка»						8369	
6	Транспорт. на оп. «Упаковка»							7 метров
7	Запас на складе КИ и М						4178 а/к	
8	Операция «Сборка»					5 с		
9	Запас расширителя						219240	
10	Транспорт. расширителя бригады «Пружинка»							436 метров
11	Операция визуального контроля					30с		
12	Запас на						-	



	контроль							
13	Транспорт. с «Фосфатации» на контроль							20 метров
14	Операция «Фосфатация»					10800с		
15	Транспортировка с БТК на оп. «Фосфатация»							20 метров
16	Приемка с БТК			◇	▽	420 с		

После заполнения формы для сбора данных завершается этап визуализации данных построением диагонали «Спагетти».



Так как диаграмма Спагетти отображает передвижение товарных потоков и взаимодействие операций, то команда с ее помощью определяет движение материальных потоков в процессе упаковки поршневых колец. После изучения получившейся диаграммы «Спагетти» нужно обратить особое внимание на излишние запасы и количество операций, не приносящих ценность. Запасы в данном случае – это скопления материалов, ожидающие обработку или перемещение между процессами (этапами) потока.

В ходе изучения данного производства был проведен анализ бригады 131 по упаковке поршневых колец в цехе 31-6 МСП и выявились следующие потери, а также методы возможного сокращения этих потерь.

1. Ожидание указаний. Потеря времени при сдаче готовых поршневых колец с БТК и дальнейшей работы оператора.

Создать более точное и полное планирование. Сократить потери путем выравнивания загрузки производственных линий.

2. Ожидание и перепроизводство. После приемки готовые детали должны пройти ванны фосфатирования для покрытия защитного слоя от коррозии. Простой у оператора из-за недостаточно высокой температуры в ваннах. Приходится ждать корректировщика и соответственно когда температура в ваннах достигнет нормы.

Сократить потери путем балансировки производственных линий. И совершенствование действующей программы всеобщего ухода за оборудованием.

3. Потери при ожидании. Если детали после фосфатирования имеют не равномерный слой фосфата или ржавый окрас колец, то контролеры выявляют брак. Лаборанты из УЛИР берут анализы из ванн. Из-за этого происходит простой работы операторов в дальнейшей работе. Ожидание дальнейших действий, указаний, информации.

Сократить потери путем совершенствования действующей программы всеобщего ухода за оборудованием ТРМ, выравнивания загрузки операторов,

производственных линий, используя столбиковую диаграмму времени цикла/времени такта с целью стандартизации работы.

4. Нерациональное использование людских ресурсов. При сборке маслосъемного кольца необходим расширитель, который изготавливают на другом участке цеха 31-6, находящийся в другом корпусе. В бригаде по упаковке поршневых колец должны находиться небольшие заделы расширителя всех диаметров. Бывают случаи, что в начале работы «сборки» недостаточно того количества расширителя, которое есть. Если на складе заканчивается какой-либо товар, то оператор или бригадир должен заказывать расширитель нужного диаметра, либо пойти в другой корпус и принести этот товар.

Сократить потери оперативной обработкой клиентских запросов на поставку расширителя, синхронное формирование заказов на данное сырье, материалы и их размещение у поставщиков. Более точное и детальное планирование ограниченных мощностей и ресурсов.

5. Потери при транспортировке. Бригады «Упаковка» и «Пружинка» взаимосвязаны. Вместо того чтобы расположить эти бригады одного участка последовательно или рядом, они находятся далеко друг от друга, в разных корпусах.

6. Излишние запасы. На складе заготовок бригады «Упаковки» находятся готовые собранные кольца ремонтных размеров, которые ждут своего часа.

Сократить потери применив методику «Точно вовремя» или «Канбан».

7. Перепроизводство. Готовые собранные поршневые кольца, план по которым уже закрыли, стоят на следующий месяц. От постоянных передвижений рабочих тележек детали ломаются, подвержены новому появлению брака.

8. Ожидание и перепроизводство. В бригаде для упаковки поршневых колец стоит большая упаковочная машина, которая подразделяется на два узла: для упаковки колец россыпью, которые отправляются на сборку в

«Моторы» и для упаковки автокомплектов поршневых колец на запасные части ремонтного или нормального размеров. Так как оборудование не менялось со дня строительства цеха, то при упаковке бывают сбои в работе машины. Чаще всего выходят из строя автоматические счетчики. При замене или переналадке опять происходит простой оператора и упаковывается меньшее количество деталей, чем планировалось в начале рабочей смены.

Сократить потери путем применения ТРМ, или всеобщей эксплуатационной системой ТРМ. Составить ежемесячные графики профилактического техобслуживания, смазки, очистки и общей проверки упаковочной машины, всех ее узлов. Скорректировать действия вместе с начальником цеха 31-6 и ремонтной службой.

9. Лишние характеристики и дизайн продукта. При упаковке автокомплектов на самой упаковке кроме наименования детали и размеров наносится маркировка Ладьи. Установка для этого штампа постоянно выходит из строя. Этот дизайн упаковки, на мой взгляд, совершенно не важен для клиента, поэтому все усилия, направленные на его достижение, способствуют повышению не столько ценности изделия для клиента, сколько его стоимости.

Сократить потери путем определения того, какие функциональные возможности реально нужны потребителю и за что он готов платить

Следующим этапом в работе команды будет определение, из чего складываются основные потери в процессе упаковки поршневых колец. Одной из основных потерь являются потери при ожидании. На них существенное влияние оказывает неравномерная пропускная способность оборудования. В этом случае, скопление продукции, ожидающей обработки, перед операцией. В этом случае следует предусмотреть перераспределение персонала между операциями. Следующей наиболее важной потерей является потеря при перепроизводстве, которая избыточным производством продукции добавляет излишние запасы. Для того, чтобы значительно уменьшить потери при ожидании и оптимизировать работу операторов в

бригаде по упаковке поршневых колец составим матрицу по выбору инструментов бережливого производства. На основании этого составим ряд мероприятий (табл. 2.4).

Таблица 2.4 – Матрица выбора инструментов бережливого производства для устранения потерь

№	Потери	Инструменты бережливого производства								
		5S	TPM	SOP	ЛТ	Канбан	Карта потока создания ценности	Балансировка производства	Поток единичных изделий	Быстрая переналадка
1	Потеря времени при сдаче готовых поршневых колец с БТК и дальнейшей работы оператора.							+		
2	Простой у оператора из-за недостаточно высокой температуры в ваннах фосфатирования.		+					+		
3	Остановка дальнейшей работы операторов из-за бракованной продукции.							+		
4	Нерациональные переходы между производственными участками за дополнительным материалом.	+					+			
5	Нерациональное расположение взаимосвязанных бригад «Упаковка» и «Пружинка».						+			
6	Заготовки партий ремонтных размеров и стальных дисков.				+	+				
7	Заготовки упакованных колец на следующий месяц.			+	+			+		
8	Сбой работы автоматической линии по упаковке поршневых колец.		+							
9	Маркировка «Ладьи» на коробочке с автокомплектами.		+							

Здесь можно отметить, что самыми оптимальными инструментами по устранению потерь в процессе упаковки являются балансировка производства и система всеобщего ухода за оборудованием. Потому что выравнивание производства сокращает ожидания, соответственно уменьшается лишний запас на складе комплектующих. Запасы – это деньги, извлеченные из оборота и теряющие свою стоимость. В некоторых ситуациях благодаря запасам можно компенсировать скачки потребительского спроса.

На основе этого разработаем ряд мероприятий с использованием инструментов бережливого производства. Проведем поиск возможных улучшений за счет:

1. Стандартизации рабочих мест в бригаде 131 по упаковке поршневых колец (вычисление времени цикла, времени такта, последовательность выполнения оператором конкретных задач, а также минимальное количество запасов, необходимых для выполнения работы)
2. Производительности рабочего места (определение пропускной способности оборудования для выравнивания процесса производства).
3. Объединенной карты стандартизированной работы (описание каждого этапа работы оператора).
4. Построения сбалансированной работы оператора.
5. Создания стандартных операционных процедур.

Целью данной работы является снижение скрытых потерь в процессе упаковки поршневых колец на участке 61 в цехе 31-6 МСП ПАО «АВТОВАЗ».

На основе поставленной цели можно определить следующие задачи.

1. Анализ потерь в процессе упаковки поршневых колец цеха 31-6 МСП.
2. Разработка мер по снижению потерь в процессе упаковки поршневых колец с помощью инструментов бережливого производства.
3. Разработка рекомендаций по внедрению мер.
4. Расчет ожидаемого экономического эффекта.

### 3 Разработка мероприятий по улучшению процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства для МСП

#### 3.1 Особенности реализации бережливого производства в цехе 31-6 и описание мер по улучшению процесса упаковки

На основе анализа деятельности процесса по упаковке поршневых колец цеха 31-6 МСП были определены ключевые потери, которые описаны в пункте 2.2. данной работы. Исходя из этого, можно выбрать инструменты бережливого производства по их устранению, и соответственно улучшить процесс упаковки поршневых колец. Для удобства запишем их в виде таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Таблица ключевых потерь в бригаде 131 по упаковке поршневых колец

№	Описание потери	Название потери	Инструменты по устранению потери
1	Потеря времени при сдаче готовых поршневых колец с БТК и дальнейшей работы оператора.	Ожидание указаний	1. Точное планирование. 2. Балансировка производства.
2	Простой у оператора из-за недостаточно высокой температуры в ваннах фосфатирования.	Ожидание и перепроизводство	1. Балансировка производства. 2. ТРМ.
3	Остановка дальнейшей работы операторов из-за бракованной продукции.	Ожидание из-за дефектов	1. Балансировка производства.
4	Нерациональные переходы между производственными участками за дополнительным материалом.	Нерациональное использование людских ресурсов	1. Обработка запросов на поставку расширителя. 2. Точное планирование ресурсов.
5	Нерациональное расположение взаимосвязанных бригад «Упаковка» и «Пружинка».	Транспортировка и перемещение материалов	1. Минимизации физического расстояния транспортировки кассет с расширителем.
6	Заготовки партий ремонтных размеров и стальных дисков.	Излишние запасы	1. «Точно вовремя». 2. «Канбан».

7	Заготовки упакованных колец на следующий месяц.	Ожидание, потери из-за дефектов	1. Планирование производства. 2. «Точно вовремя». 3. Балансировка производства.
8	Сбой работы автоматической линии по упаковке поршневых колец.	Ожидание и перепроизводство	1. ТРМ. 2. Графики профилактического техобслуживания а/л по упаковке деталей.
9	Маркировка «Ладьи» на коробочке с автокомплектами.	Лишние характеристики и дизайн продукта	1. Определение функциональных возможностей колец. 2. ТРМ.

Для возможного решения проблемы улучшения процесса упаковки поршневых колец целесообразно:

1. С помощью VRwin детализировать процесс «Упаковки поршневых колец».
2. Построить график текущей загрузки операторов.

Для проведения анализа можно использовать CASE-средство верхнего уровня VRwin. Одной из составной части VRwin является методология IDEF0 (функциональная модель). Это позволяет более четко смоделировать логику и взаимодействие процессов организации. Модель контекстной диаграммы представлена в Приложении Б.

Процесс «Упаковка поршневых колец» предназначен для управлением упаковки готовых поршневых колец соответствующего качества на производственном участке, транспортировки продукции на склад, хранения и передачи её для последующей поставки потребителю. Цель процесса – упаковка поршневых колец в соответствии с установленными техническими требованиями на продукцию в необходимом объёме, к требуемому времени и передачу её на склад готовой продукции.

Модель декомпозиции процесса «Упаковка поршневых колец» представлена в Приложении В.

Эта модель декомпозиции процесса показывает из чего состоит сам процесс упаковки. Здесь видны входы и выходы этого процесса.

Следующим этапом возможного решения проблемы является построение графика текущей загрузки операторов. Использование графика загрузки операторов позволяет наладить последовательное выполнение заказа и уменьшить временные потери.

Таблица 3.2 – График текущей загрузки операторов

30		Время такта			
27,5			Уложить стопку 5 колец в тару		
25					
22,5			Нанести этикетку 5 на стопку колец		
20					
19,5			Достать из 2 машины запаянную в пленку стопку колец		
19					
18,5					
18					
17,5			Установить штамп, 3 напечатать этикетки по количеству стопок колец, снять штамп и этикетки, разложить на стол		
17					
16,5					
16					
15,5		Передать 2 детали на стол сборки по 100 шт.			
15					
14,5			4		
14					
13,5		10 Ориентация колец по замку, сплошной визуальный контроль согласно карте контроля ОМК. Проверка колец на единый типоразмер, в том числе контроль маркировки	4		
13					
12,5	Подвести тележку на контрольный стол 2				
12					
11,5				Свесить собранные детали на тележку и передать на упаковку 3	
11					
10,5	Снять детали с подвески и повесить на тележку, ориентируя их по замку 3				Включить машину 1
10					
9,5					Открыть воздух и установить автоматический счетчик 2
9					
8,5		Контроль тангенциального усилия 15 шт. от партии, контроль положения расширителя в кольце 4	2		
8	Распределить кольца на подвеске установки. Всего 200 штук 3				
7,5					
7					
6,5			Остановить линию перед тем, как кольца подойдут к направляющим. 2		
6					
5,5			6		
5					
4,5	Снять на ориентир 50 шт. деталей 2	Вставить расш. 1 в кольцо			
4					
3,5					
3		Снять все 4	Взять из кассеты 2	Загрузить стопку колец высотой 180 мм (90 дет) в вертикальный магазин-тубус.	

2,5	Взять тележку с деталями и подвести к установке фосфатирования	3	детали с тележки и выставить на контрольный стол	расширитель	Открыть кран для автоматического распыления средства временной защиты. Нажать кнопку пуска линии
2					
1,5					
1					
0,5					
0	Выставить детали на стол по 100 штук	2	3 оператор: Уткина В.А.	4 оператор: Кремер Т.А.	
	1 оператор: Петухова К.О.		2 контролер: Чернова Е.Н.		

С учетом ряда специфических особенностей Механосборочного производства и на основе выявленных ключевых потерь можно сделать вывод, что бережливое производство может быть применено в цехе 31-6 МСП ПАО «АВТОВАЗ» как «выравнивающее производство». Подготовка операторов и гибкая их расстановка, нацелены на решение главной задачи – обеспечение гибкости производства в ходе его выравнивания при соблюдении условия рационального использования рабочей силы.

На предприятиях, использующих систему «канбан», не составляют подробных месячных производственных графиков для всех технологических этапов.

После анализа производственного процесса с помощью диаграммы «Спагетти» переходим к детальной оценке рабочего места непосредственно по упаковке поршневых колец.

В ходе этой работы необходимо вычислить показатели потока.

Рассмотрим организацию стандартизированного рабочего места на операции «Упаковка 21083-1004035 колец в стопки». Количество секунд в смене А с учетом перерывов вычисляется из расчета длительности стандартного рабочего дня – 8 часов (28 800 с) и длительности предусмотренного обеденного перерыва – 45 мин (2 700 с). Количество секунд на регламентированные перерывы составляет 600 сек. Значит суммарное время на регламент составляет 3900 сек. Общее время смены А составит 31 500 с. Объем ежедневного заказа определяется отношением месячного плана производства к количеству рабочих дней.

Месячный план производства поршневых колец на апрель.

21011-1004025/10.....16 016

21083-1004025.....83 984

21011-1004030/10.....20 016

21083-1004030.....79 984

2106-1004035/10.....50 000

21083-1004035.....60 552

Количество рабочих дней в апреле .....18 дней.

Составим лист вычисления времени такта.

Таблица 3.3 – Лист вычисления времени такта «Упаковка 21083-1004035 в стопки»

1	Чертежное обозначение детали (обозначение согласно конструкторской документации (КД))	21083-1004035
2	Наименование детали (назначение детали (КД))	Поршневые кольца
3	Сколько смен (А) (количество рабочих смен в сутки)	1
4	Сколько секунд в смене (В) (количество секунд в смене с учетом перерывов)	31500
5	Сколько секунд в смене уходит на перерывы (С) (количество секунд в смене на регламентированные перерывы)	3900
6	Сколько рабочих секунд в смене (В – С = D)	27600
7	Сколько рабочих секунд в день (А * D = E)	27600
8	Какой объем ежедневного заказа (F) (суточный график на деталь)	21083-1004035 – 3364
9	Какое время такта (Ттакт = E/F) (время, необходимое на изготовление одной детали, для обеспечения суточного графика)	21083-1004035 – 8,2

После расчета времени такта составим подготовительный лист наблюдений. В эту форму переносим значения общего времени цикла, вычислим наибольшее время цикла, колебания и долю колебаний. Доля колебаний рассчитывается для оценки правильности снятия показаний.

Таблица 3.4 – Подготовительный лист наблюдений «Упаковка 21083-1004035 в стопки»

Дата 15.05.17	Чертежное обозначение 21083-1004035		Подготовил
Цех 31/6	Наименование Поршневое кольцо маслоъемное		1. Рябова Э.Н. 2. Иванова О.В.
№ п/п	Общее время цикла	Причина колебаний	
1	13,55		
2	<u>13,59</u>	T <sub>min</sub> принятое	
3	<u>13,87</u>	T <sub>max</sub>	

Колебания – разница между максимальным и минимальным принятым временем (предполагается, что первое наименьшее время может быть ошибкой при снятии показаний, поэтому оно не учитывается в расчетах).

Колебания – 0,28.

Условные обозначения:

○ - наибольшее время цикла;

— - время, следующее за минимальным временем цикла.

Доля колебаний (в процентах) рассчитывается для оценки правильности снятия показаний.

$$\Delta = (\text{колебания} / T_{\text{max}}) * 100\% = (0,28 / 13,87) * 100\% = 2,01\% < 15\%.$$

Это значит, что при сборе данных не было допущено грубых ошибок и не требуется повторный хронометраж.

Также желательно провести зарисовку рабочих мест в бригаде, чтобы было видно все точки его передвижений при периодических работах, а также расположение предыдущей и последующей операции (Приложение Г).

Следующим этапом необходимо построить лист наблюдения ручной работы оператора.

Таблица 3.5 – Лист наблюдения ручной работы оператора «Упаковка 21083-1004035 в стопки»

Номер детали: 21083-1004035		Цех: 31-6		Дата: 15.05.17							
Наименование детали: Кольцо поршневое малосъемное		Время такта: 8,2		Подготовил: Рябова Э.Н.							
№	Рабочий элемент	Точка отсчета	1	2	3	t min	Tmax	Колебания = Tmax-t min	$\Delta t_{отрег} = (\sum_{отрег} / \sum_{колеб}) * \text{Колебания}$	t отрег = t min + $\Delta t_{отрег}$	Тистин = Tmax - t отрег
1	Загрузить детали в вертикальный магазин-тубус. Набрать стопку колец высотой 180 мм (90 дет) на раздвижную оправку. Открыть кран для автоматического распыления средства временной защиты. Нажать кнопку пуска машины. Автоматическое движение колец к направлятелям.	Касание оправки с деталями	7,98	7,87	8,28	7,87	8,28	0,41	0,10	8,13	0,15
2	Остановить машину как только детали подойдут к направлятелям. Открыть воздух и установить автоматические счетчики. Включить машину.	Касание кнопки СТОП	5,57	5,72	5,59	5,57	5,72	0,15	0,28	5,83	2,45

		Σ	13,55	13,59	13,87	13,44	14,00	0,56	0,38	13,96	2,6
--	--	---	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-----

$$\Sigma t_{\min} = 13,44$$

$$\Sigma \Delta t_{\text{отрег}} = T_{\min} - \Sigma t_{\min} = 13,59 - 13,44 = 0,15$$

$$\Delta t_{\text{отрег}} = \Sigma \Delta t_{\text{отрег}} / \Sigma \text{колебания} = 0,15 / 0,56 = 0,26$$

#### Производительность рабочего места

После того, как мы составили лист наблюдения ручной работы оператора, составляем лист производительности рабочего места оператора на операции «Упаковка 21083-1004035 в стопки». Это позволит нам определить пропускную способность оборудования для выравнивания процесса производства. Сюда включаются все этапы обработки на одной операции.

В таблице 3.6 приведен пример производительности рабочего места на операции «Упаковка 21083-1004035 в стопки». Графа «Время автоматического цикла» осталась незаполненной, поскольку из-за одновременной работы машины и оператора автоматический цикл включен в работу оператора.

Таблица 3.6 – Производительность рабочего места «Упаковка 21083-1004035 в стопки»

Чертежное обозначение: 21083-104035			Суточный график: 3364			Дата: 15.05.17		
Наименование детали: кольцо поршневое маслоъемное			Имеющееся время: 27600 (E)			Цех: 31-6		
№	Название процесса	Временной интервал				Замена счетчиков		Пропускная способность (D)
		Номер станка	Время ручного цикла	Время автом. цикла	Общее время цикла (A)	B	C	D = E/A
1	Упаковка поршневого маслоъемного кольца	0316.113	13,96	-	13,96	-	-	1978

Из данной таблицы следует, что в течении одного часа или 120 (сек) на упаковочной машине оператор производит 1978 деталей.

Следующим этапом в нашей работе будет заполнение листа наблюдения периодической побочной работы оператора. Это позволит нам оценить затраты оператора на периодические работы, которые приходится на одно кольцо. Следовательно, нужно перечислить все виды периодической работы на операции «Упаковка» и рассчитать их повторяемость (в штуках изделий), используя величину ежесменного заказа. Например, уборка рабочего места проводится один раз в смену. Величина ежесменного заказа на маслоъемное кольцо составляет 3364. Тогда при односменном режиме работы повторяемость уборки составит 3364.

Проводим трехкратный хронометраж каждого вида периодической работы (колонка «Время, с»). Из полученных трех значений выбираем наименьшее. Форма наблюдения периодической работы оператора представлена на таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Наблюдение периодической работы

Чертежное обозначение: XXXXXXXX			Время такта: XXXX			Дата: XXXXX	
Наименование детали: кольцо поршневое маслоъемное			Подготовил: Рябова Э.Н.			Цех: 31-6 Участок: 61	
N	Побочная работа	Повторяемость (A)	Время, с			Наименьшее (B)	Время Работы (B/A)
			1	2	3		
1	Доставка тележки с деталями к рабочему месту. На одной тележке 20 оправок по 100 шт. колец	1000	300	320	330	300	0,3
2	Доставка колец к станку (по 100 шт.)	3000	95	100	105	95	0,035
3	Списание брака	3364	655	660	675	655	0,19
4	Уборка рабочего места	3364	900	950	980	900	0,27
						<b>Σ</b>	<b>0,795</b>

Условное обозначение:

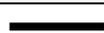
N – составные части побочной работы;

а/л – автоматическая линия.

В ходе хронометража можно увидеть, что общее время периодической побочной работы – 0,795. По-другому это время называют рабочим периодом.

Построение объединенной карты стандартизированной работы

На этом этапе работы необходимо описать каждый этап работы оператора, этапы автоматической работы (если они есть) и перемещения (переходы), проставив цифровые значения в соответствующих графах карты стандартизированной работы. Рассмотрим на примере операцию «Сборка» маслосъемного кольца. Графически изобразим продолжительность этапов ручной работы и ожиданий с помощью различных линий. Условные обозначения линий располагаются в верхнем углу этой формы. Линии, относящиеся к ручной и автоматической работе, будем проводить горизонтально, а зигзагообразными линиями переходов соединим точки работ под некоторыми углами, величина которых зависит от времени переходов. Чем больше время перехода, тем более полого пройдет изображающая его линия. Форма объединенной карты стандартизированной работы представлена на рис. 3.1.

			Ручная
			Переход
			Ожидание
Чертежное обозначение: 21083-1004040	Цех: 31-6	Дата: 15.05.17	Суточный график: 3364
Наименование детали: кольцо поршневое маслоъемное	Подготовил: Рябова Э.Н.		Время такта: 30с

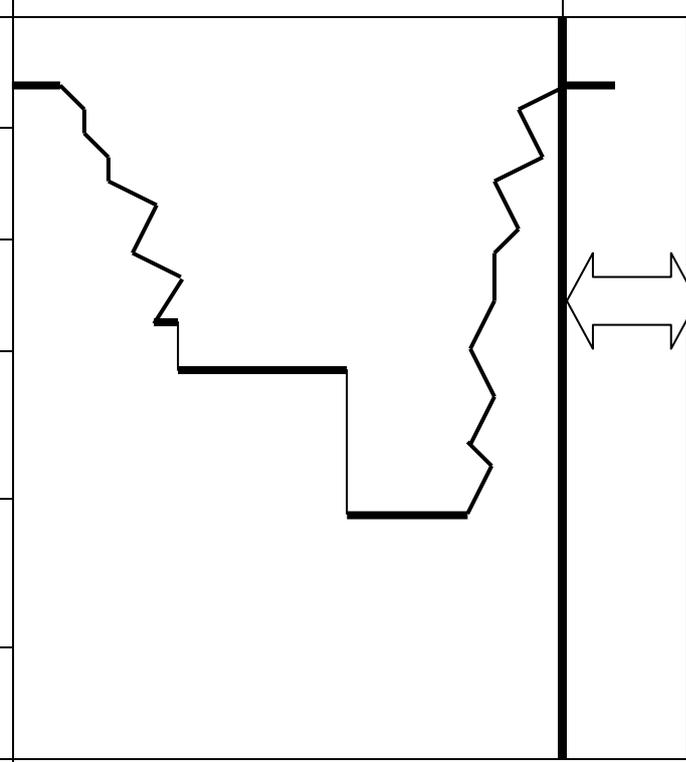
№	Рабочий элемент (t – отрегул.)	Время		Т цикла = 25 с	Тож = 5 с
		Руч. работа	Переход		
1	Взять расширитель из тары	2			
2	Подойти к столу, положить		6		
3	Вставить кольцо в расширитель	1			
4	Контроль положения кольца в расширителе	6			
5	Убрать стопку готовых колец	4			
6	Подойти к таре с расширителем		6		
<b>Итого:</b>		<b>13</b>	<b>12</b>		

Рисунок 3.1 - Объединенная карта стандартизированной работы «Сборка поршневого маслоъемного кольца с расширителем»

Исходя из формы стандартизированной работы, мы видим, что происходит ожидание на операции «Сборка». Выходит, что время такта искусственно уменьшено. Следовательно, работа будет выполнена быстрее, чем требовалось, либо оператор начнет обработку новой партии, в результате чего

возникнет перепроизводство и лишний запас. А пока выполнение следующей операции «Упаковка» недоступно, то оператор будет терять время в ожиданиях.

#### Построение сбалансированной работы

После всех проведенных анализов, расчетов, заполнения форм и таблиц рассчитаем количество человек, необходимое для выполнения работы на операции «Упаковка 21083-1004035 в стопки».

Расчет будем проводить по формуле:

$$N = (T_{ц} + T_{пер. раб}) / T_{такт},$$

Где  $T_{ц}$  – время цикла;

$T_{пер. раб}$  – время периодической работы;

$T_{такт}$  – время такта.

Полученный результат определит загрузку оператора.

$$N = (13,96 + 0,795) / 8,2 = 1,79$$

Получилось, что для выполнения упаковки поршневых колец необходимо 1,79 человека. Поскольку невозможно задействовать в работу 1,79 человека, то число 1,79 необходимо округлить.

$$1,79 \text{ человек} = 13,96 \text{ с (на деталь)} / (7,5 \text{ ч} \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ с} / 3364 \text{ деталей});$$

$$2 \text{ человека} = 13,96 \text{ с} / (7 \text{ ч} \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ с} / 3364 \text{ деталей}).$$

Таблица 3.8 – График новой загрузки операторов

18		Время такта			
17,5					Установить штамп, напечатать этикетки по количеству стопок колец, снять штамп и этикетки, разложить на стол
17					
16,5				Уложить стопку колец в тару	Набрать цифрами вручную на штамп № детали, размер, № партии колец, дата упаковки, смены и количества деталей в стопке
16					
15,5		Передать детали на стол сборки по 100 шт.		Нанести этикетку на стопку колец	Включить машину
15					
14,5		Ориентация колец по замку, сплошной визуальный контроль согласно карте контроля ОМК. Проверка колец на единый типоразмер, в том числе контроль маркировки		Достать из машины запаянную в пленку кольца	Открыть воздух и установить автоматический счетчик
14					
13,5		Снять детали с подвески и повесить на тележку, ориентируя их по замку	Снять все детали с тележки и выставить на контрольный стол	Детали собранные передать на упаковку	Остановить линию перед тем, как кольца подойдут к направляющим
13					
12,5	Подвести тележку на контрольный стол	Снять на ориентир 50 шт. деталей		Контроль тангенциального усилия 15 шт. от партии, контроль положения расширителя в п/кольце	Загрузить стопку колец высотой 180 мм (90 дет) в вертикальный магазин-тубус. Открыть кран для автоматического распыления средства временной защиты. Нажать кнопку пуска линии
12					
11,5	Распределить кольца на подвеске установки. Всего 200 штук			Вставить расш. в кольцо	
11					
10,5	Снять на ориентир 50 шт. деталей			Взять из кассеты расширитель	
10					
9,5	Взять тележку с деталями и подвести к установке фосфатирования			Выставить детали на стол по 100 штук	
9					
8,5					
8					
7,5					
7					
6,5					
6					
5,5					
5					
4,5					
4					
3,5					
3					
2,5					
2					
1,5					
1					
0,5					
0					
	1 оператор: Петухова К.О.	2 контролер: Чернова Е.Н.		3 оператор: Уткина В.А.	4 оператор: Кремер Т.А.

В таком случае необходимо задействовать двух операторов с загрузкой 89%. Если эти два человека смогут обеспечить темп производства в соответствии с потребительским спросом за меньшее, чем обычно время, то необходимо будет произвести их ротацию или привлечь к решению задач

улучшения процесса. Привлекать нового человека к работе не целесообразно, так как увеличиваются расходы на содержание еще одного оператора. Поэтому нужно построить загрузку операторов так, чтобы они смогли сделать такой же объем работы за меньшее время, тогда загруженность работой бригады равномерно распределена. Построим новый график будущей загрузки операторов.

Здесь мы можем видеть более равномерную загрузку операторов. Операцию по упаковке колец стопками мы разделили на 2 части. Ее может выполнять 3 оператор когда закончит работу по сборке кольца. Соответственно уменьшится ожидание и перепроизводство.

#### Создание стандартных операционных процедур SOP

Поэтому заключительным мероприятием в улучшении процесса по упаковке поршневых колец будет создание стандартных операционных процедур.

Стандартные операционные процедуры – это документ, который на разных предприятиях выглядит по разному, но суть его должна отражаться. Каждая операция должна пошагово описываться, подтверждаться иллюстрацией. Обязательно должны быть указаны меры по технике безопасности. Также должно быть указано требуемое время на проведение процедуры и необходимый инструмент. После всех указаний на документе должна стоять дата разработки. И обязательно указана дата следующей проверки. Стандартная операционная процедура должна быть подписана и утверждена начальником цеха или техническим помощником. Весь процесс упаковки поршневых колец показан на стандартных операционных процедурах. Пример стандартных операционных процедур для процесса упаковки поршневого маслосъемного кольца приведен в Приложении Д.

Проводя этап улучшения, следует:

1. Визуализировать предложения по принципу что было – что стало.
2. На упаковочной машине в зоне доступности каждого рабочего места разместить устройства для остановки машины. При обнаружении

проблемы оператор останавливает машину. Над соответствующим рабочим местом загорается сигнальная лампа. Бригадир направляется на соответствующее рабочее место, помогает оператору решить проблему и запускает машину. Такая система позволяет, в частности, не допустить упаковку ломанных, деформационных деталей или простоя оборудования.

3. На каждом отдельном рабочем месте можно провести работу по системе 5S.

4. Ввести систему канбанов — «талоны качества», которые наклеиваются на соответствующие кассеты с деталями непосредственно после упаковки. В каждой из карточек указано число деталей, которые должны находиться в ящике. Запланировать все ресурсы и проследить, чтобы все необходимое было поставлено во время.

5. Оптимизировать доставку. Избегать ненужные пополнения склада межоперационных заделов КИ и материалов. Стандартизировать временные рамки для выполнения таких операций как упаковка и размещение товара на месте хранения.

6. Усовершенствование технологических карт процесса упаковки. Детально расписать последовательность действий одного оператора в пределах времени такта, создание стандартных операционных процедур.

7. Провести анализ норм запасов, сделать выделение объема запасов, которые не использовались ни разу в продолжительном периоде времени.

8. Развесить стандартные операционные процедуры на каждую операцию в бригаде.

### 3.2 Оценка экономической эффективности предложенных мероприятий

В ходе изучения производства найдена (членом команды, анализировавшим процесс) главная основная проблема в процессе упаковки поршневых колец, и на основе этого были предложены мероприятия по

улучшению этого процесса. Отсюда можно ориентировочно определить затраты, вложенные средства, потребные на проведение мероприятий.

Произведем расчет единовременных капитальных вложений на внедрение мер по улучшению процесса упаковки поршневых колец. Они состоят из:

1. Обучения команды, которая сформировалась для поиска потерь процесса и дальнейших внедрений мероприятий. Обучение, в свою очередь состоит из:

- Самообучения (книги, журналы) – 10 000 руб. (в год);
- Тренинги по внедрению бережливого производства, по применению инструментов бережливого производства – 30 000 руб. (в год).

2. Месячной доплаты модератору (ответственного исполнителя) – 5 000 руб., и другим участникам команды (2 человека) – 2 500 руб.

3. Канцтовары (листы для сбора данных, письменные принадлежности, калькуляторы, планшеты, стенды, хронометры) – 5000 руб.

Итого общая сумма единовременных капитальных вложений составляет:

$$10000 + 30000 + (5000+2*2500)*12 + 5000 = 165000 \text{ руб. (год)} \quad (4.1)$$

Затраты на внедрение мер по улучшению процесса упаковки: 628800 руб./м<sup>2</sup>. (в год).

После проведения ряда мероприятий значительно улучшится процесс упаковки поршневых колец в том плане, что значительно уменьшится перепроизводство и сократиться лишний запас на складе комплектующих. При существующем положении кризиса максимальные запасы являются неактуальными, что приводит к замораживанию денежных средств и использованию дополнительных кредитных ресурсов. Целесообразно провести корректировку норм запасов с целью их актуализации. Для этого нужно проанализировать нормы запасов на складе комплектующих процесса упаковки поршневых колец, выделить объем запасов тех партий поршневых колец и стальных дисков, которые ни разу не использовались в продолжительном периоде времени. На основе этого будет складываться экономия на кредитных ресурсах и эффект от высвобождения складского помещения, который,

например, можно сдать в аренду, или использовать эту площадь для перемещения расширителя для сборки поршневого кольца из соседнего корпуса.

Среднедневную потребность в поршневых кольцах можно определить по формуле:

$$\text{Пср. дн} = (\text{План мес} \cdot \text{Кр. д}) \times \text{Прим}, \quad (3.1)$$

где  $\text{План}_{\text{мес}}$  – план отгрузки в месяц готовой продукции, шт;

$\text{К}_{\text{р.д}}$  – количество рабочих дней в месяце;

$\text{Прим}$  – применяемость (количество деталей в узле), шт.

$$\text{Пср. дн} = (250000 \cdot 18) \times 16 = 222300 \text{ шт.}$$

Количество дней хранения на складе комплектующих

$$\text{К хр. ск. комп} = \frac{\text{Запас}_{\text{max}}}{\text{П ср. дн}}, \quad (3.2)$$

где  $\text{Запас}_{\text{max}}$  – максимально возможный запас комплектующих на складе, шт.

$$\text{К хр. ск. комп} = \frac{950000}{222300} = 4,27$$

Сумму замороженных в запасах средств можно определить с целью денежного выражения величины замороженных в запасах деталей., руб.

$$\text{Замор. ср} = \text{Запас}_{\text{max}} \times \text{Ц}_{\text{ед. комп}}, \quad (3.3)$$

где  $\text{Ц}_{\text{ед. комп}}$  – цена одной единицы детали, руб.

$$\text{Замор. ср} = 950000 \times 32 = 30,5 \text{ млн. руб.}$$

Теперь произведем расчет оптимального уровня запасов.

Текущий запас для работы процесса упаковки поршневых колец между очередными поставками, шт.

$$\text{Запас тек} = I_{\text{пост}} \times P \text{ ср. дн, (3.4)}$$

где  $I_{\text{пост}}$  – интервал поставки, дней.

$$\text{Запас тек} = 0,2 \times 222300 = 44460 \text{ шт.}$$

Страховой (резервный) запас на случай форс-мажора, шт.:

$$\text{Запас страх} = 222300 \times 0,2933 + 1 + 0,2877 + 0,1358 = 381645 \text{ шт.}$$

Оптимальный запас на складе равен сумме текущего и страхового запасов, шт.

$$\text{Запас опт} = \text{Запас тек} + \text{Запас страх, (3.5)}$$

$$\text{Запас опт} = 44460 + 381645 = 426105 \text{ шт.}$$

Количество дней хранения на складе для обеспечения оптимального запаса рассчитаем по формуле

$$K_{\text{хр. ск. комп}} = \text{Запас опт} \times P \text{ ср. дн, (3.6)}$$

$$K_{\text{хр. ск. комп}} = 426105 \times 222300 = 1,91.$$

Сумма замороженных средств после оптимизации, руб.

$$\text{Замор. ср} = \text{Запас опт} \times C_{\text{ед. комп, (3.7)}}$$

$$\text{Замор. ср} = 426105 \times 32 = 13,5 \text{ млн. руб.}$$

Для расчета эффекта от высвобождения складских помещений можно использовать следующие действия.

Площадь, занимаемая тарой до оптимизации, м<sup>2</sup>;

$$S_1 = ((\text{Запас } \textit{max} \text{ Вмест}) \times S_T) / N_{\text{шт.т}} \quad (3.8)$$

где Вмест – вместимость тары, шт.;

$S_T$  – площадь тары, м<sup>2</sup>;

$N_{\text{шт.т}}$  – высота штабеля тары, шт.

$$S_1 = ((950000 - 10000) \times 1) / 2 = 47,5 \text{ м}^2.$$

Площадь, занимаемая тарой, после оптимизации, м<sup>2</sup>;

$$S_2 = ((\text{Запас } \textit{опт} \text{ Вмест}) \times S_T) / N_{\text{шт.т}} \quad (3.9)$$

$$S_2 = ((426105 - 10000) \times 1) / 2 = 21,3 \text{ м}^2.$$

Высвобождение площади, м<sup>2</sup>:

$$\Delta S = S_1 - S_2, \quad (3.10)$$

$$\Delta S = 47,5 - 21,3 = 26,2 \text{ м}^2$$

При альтернативе – сдачи складского помещения в аренду, эффект от высвобождения складских помещений, руб.

$$\text{Эф} = \Delta S \times C_a, (3.11)$$

где  $C_a$  – стоимость аренды 1 м<sup>2</sup> склада, руб./ м<sup>2</sup>.

$$\text{Эф} = 26,2 \times 2000 = 54400 \text{руб./ м}^2. (\text{в месяц})$$

$$\text{Эф} = 54400 \times 12 = 628800 \text{руб./ м}^2. (\text{в год})$$

Экономический эффект при альтернативе – сдаче складского помещения в аренду равен: 628800 руб./ м<sup>2</sup>. (в год).

После этого проводим оценку экономической эффективности мер по улучшению процесса упаковки поршневых колец.

Общая эффективность затрат на меры по улучшению процесса упаковки рассчитывается как отношение высвобождения складского помещения к затратам на внедрение мер по улучшению данного процесса:

$$\text{Э} = P / K (3.12)$$

где,  $P$  – экономический эффект от высвобождения складского помещения, руб;

$K$  – общие эксплуатационные затраты на проведение мер по улучшению процесса упаковки, руб.

$$\text{Э} = 628800 / 165000 = 3,81$$

Экономическая эффективность результативности затрат равна 3,81.

## Заключение

В рамках работы рассматривался процесс упаковки поршневых колец в Механосборочном производстве ПАО «АВТОВАЗ». Были определены цель и задачи работы. На основе этого был проведен анализ процесса, предложено подробное описание процесса упаковки. В результате проведенного анализа были выявлены потери в данном процессе и предложены инструменты бережливого производства для устранения этих скрытых потерь. На основе этого были предложены меры для улучшения процесса упаковки:

1. Была проведена стандартизация рабочих мест в процессе упаковки поршневых колец (вычисление времени цикла, времени такта, последовательность выполнения оператором конкретных задач, а также определение минимальное количество запасов, необходимых для выполнения работы).

2. Производительность рабочего места (определение пропускной способности оборудования для выравнивания процесса производства).

3. Была построена объединенная карта стандартизированной работы (описание каждого этапа работы оператора).

4. Проведен расчет сбалансированной работы оператора.

5. Были разработаны стандартные операционные процедуры.

В ходе проведенных мер по улучшению процесса упаковки поршневых колец с помощью бережливого производства смогли написать:

1. Рекомендации по улучшению процесса.

2. Расчет ожидаемого экономического эффекта, экономической эффективности.

Проведя анализ все работы можно сделать вывод, что целесообразно улучшить процесс упаковки поршневых колец с помощью инструментов бережливого производства.

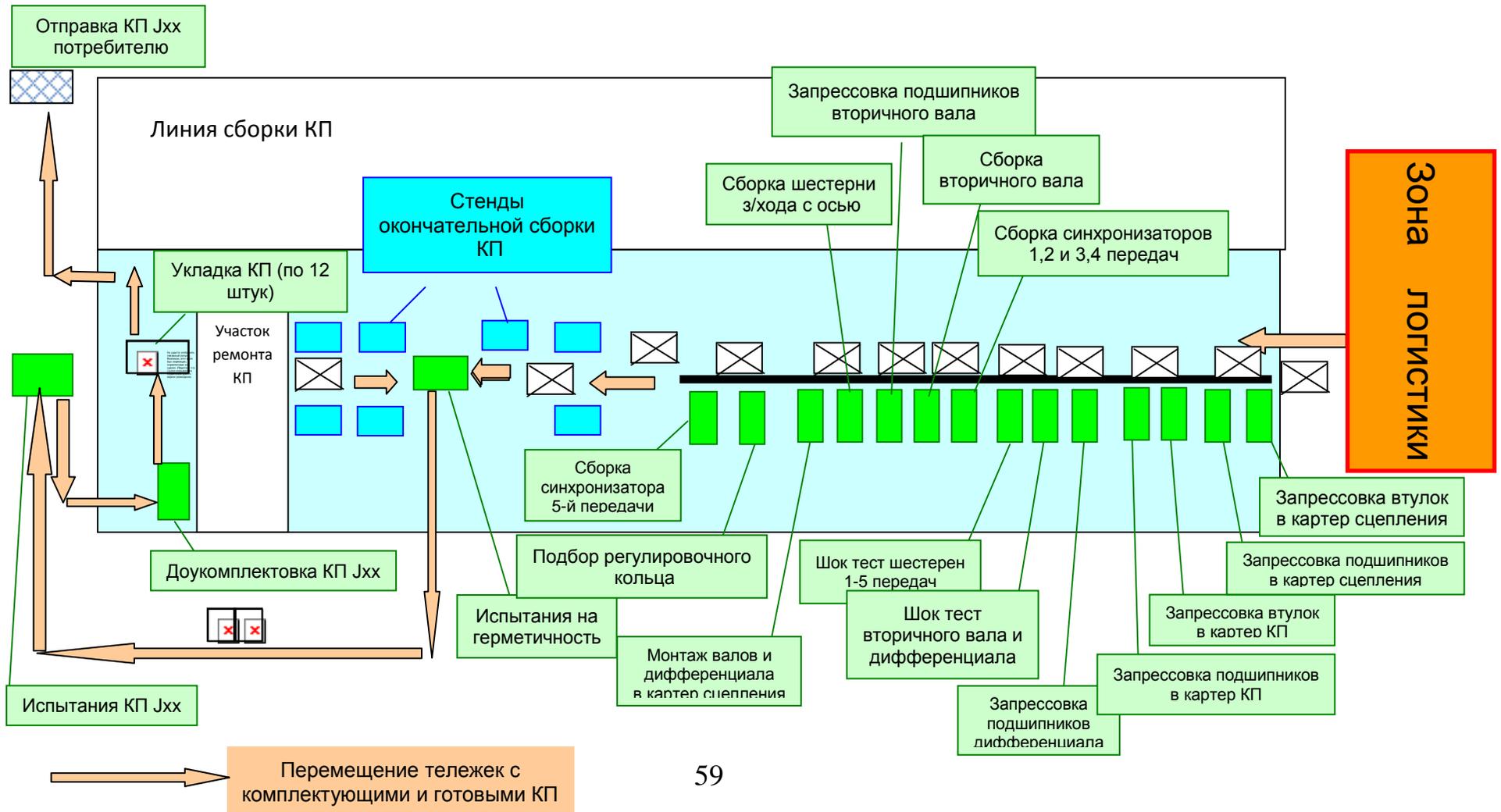
## Список использованной литературы

1. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Бережливое производство: прошлое, настоящее, будущее. Москва, 2014. – 145 с.
2. Беляев, А.М. Производственный менеджмент: Учебник для бакалавров / И.Н. Иванов, А.М. Беляев, В.В. Лобачев; Под ред. И.Н. Иванов. - М.: Юрайт, 2013. - 574 с.
3. Брайан Маскелл и Брюс Баггали. Практика бережливого учета: управленческий, финансовый учет и система отчетности на бережливых предприятиях. / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2014.- 384 с.
4. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент М., - Экономист, 2014 – 285 с.
5. Вумек Джеймс П., Джонс Даниел Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. -М.,: Альпина Бизнес Букс, 2014.- 192 с.
6. Гайнутдинов, Э.М. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Э.М. Гайнутдинов, Л.И. Поддерегина. - Мн.: Вышэйшаяшк., 2014. - 320 с.
7. Голоктеев К., Матвеев И. Управление производством: инструменты, которые работают., — СПб.: Питер, 2014 – 245 с.
8. ГОСТ 17527-86 «Упаковка. Термины и определения»
9. Деннис П.Хоббс. Внедрение бережливого производства: Практическое руководство по оптимизации бизнеса. М. Издание: Гревцов Паблишер, 2014 – 235 с.
10. Джордж Л. Майкл. Бережливое производство + шесть сигм. Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства. - М: Альпина Бизнес Букс, 2015. – 315 с.
11. Джордж С., Ваймерскирх А. Всеобщее управление качеством: стратегии и технологии, применяемые сегодня в самых успешных компаниях (TQM). — СПб.: Виктория плюс, 2012. — 287 с.

12. Джеймс Вумек, Дэниел Джонс. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2014. – 470 с.
13. ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Основы и словарь.
14. Лайкер Джеффри. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира — М. 2014. – 375 с.
15. Левинсон У., Рерик Р. Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь. – М.: Издательство: Стандарты и качество. 2013 . – 219 с
16. Майкл Вэйдер. Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2015. – 274 с.
17. Монден Я., Сибикава Р., Такаянаги С., Бобрышев Д.Н. Как работают японские предприятия. – М.: Экономика. – 2013. – 215 с.
18. Мэри Поппендик, Том Поппендик. Бережливое производство программного обеспечения: от идеи до прибыли. — М.: Вильямс, 2013 – 290
19. Организация, планирование и управление производством: учебно–методическое пособие / Н. И. Новицкий, В. П. Пашуто. – Москва: Финансы и статистика, 2015. – 574 с.
20. Питеркин С.В., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. М.: Альпина Паблишер, 2015. - 368 с.
21. Попеско И. Общая эффективность оборудования. М.: Институт стратегических исследований. 2013 – 120 с.
22. Попеско И. Производство без потерь для рабочих. М.: Институт стратегических исследований. 2014 – 160 с.
23. Производственный менеджмент в отрасли: учебно–методический комплекс / Н. А. Дубровский. – Новополюцк: ПГУ, 2015. – 367 с.
24. Тайити Оно. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. — М: Издательство ИКСИ, 2014.- 201 с.

25. Фатхудинов, Р. А. Организация производства: учебник / Р. А. Фатхудинов. – Москва: ИНФРА-М, 2011. – 544 с.
26. Хитоси Такеда. Синхронизированное производство. - М.: Альпина Паблишер, 2015. - 288 с.
27. Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством: Учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
28. Шехватов Д. Бережливое производство, Кайдзен и информационные системы управления. М.: Экономика. – 2013. – 215 с.
29. Шонбергер Ричард Дж. Японские методы управления производством: Девять простых уроков. Москва.: Экономика. 2015 – 288 с.
30. Ясухиро Монден. Система менеджмента Тойоты. — М. Издательство ИКСИ, 2013. – 241 с.
31. Финансовая отчетность ОАО «АВТОВАЗ» [электронный ресурс]: <http://avtovaz.jscrem.ru/disclosure-rbsu/>
32. Официальный сайт ОАО «АВТОВАЗ» [электронный ресурс]: <http://info.avtovaz.ru/>

Схема участка постовой сборки



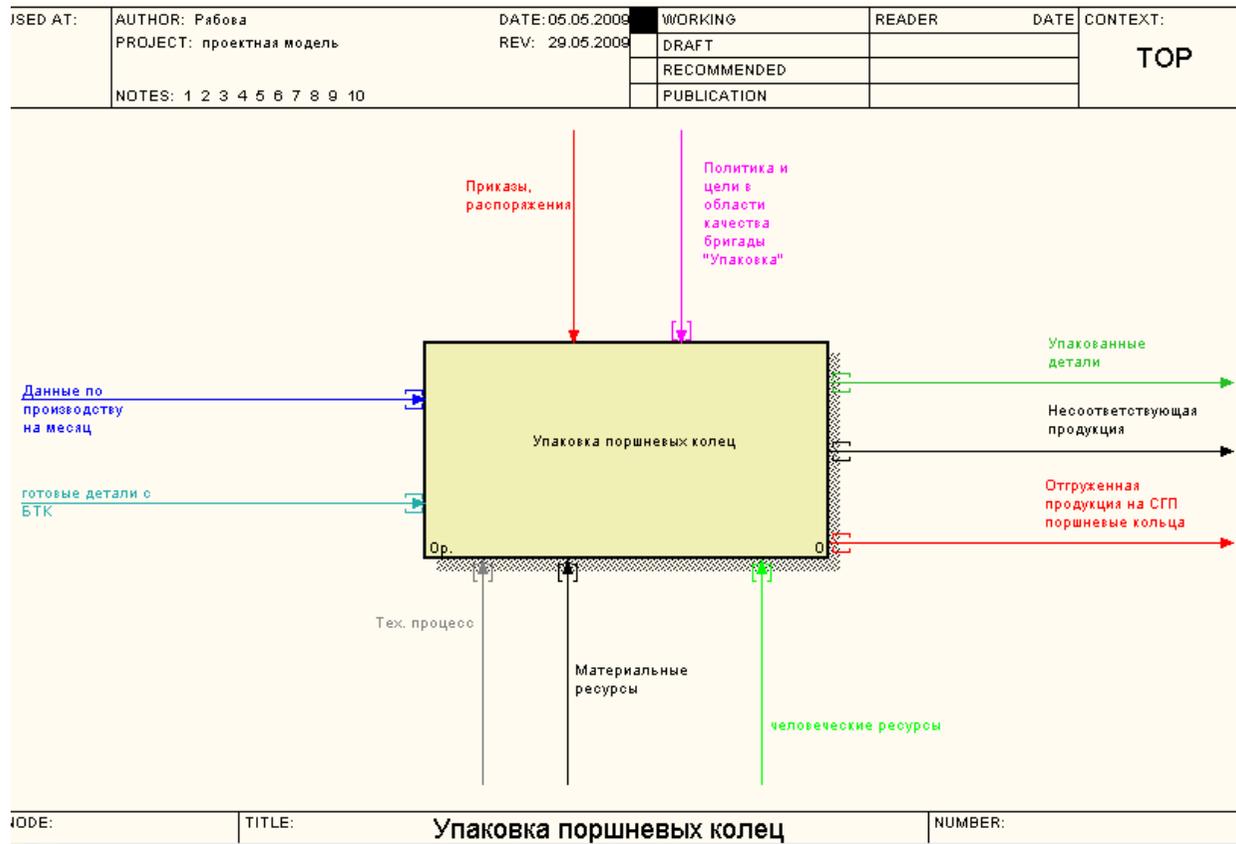


Рисунок 3.1 - Процесс «Упаковка поршневых колец»

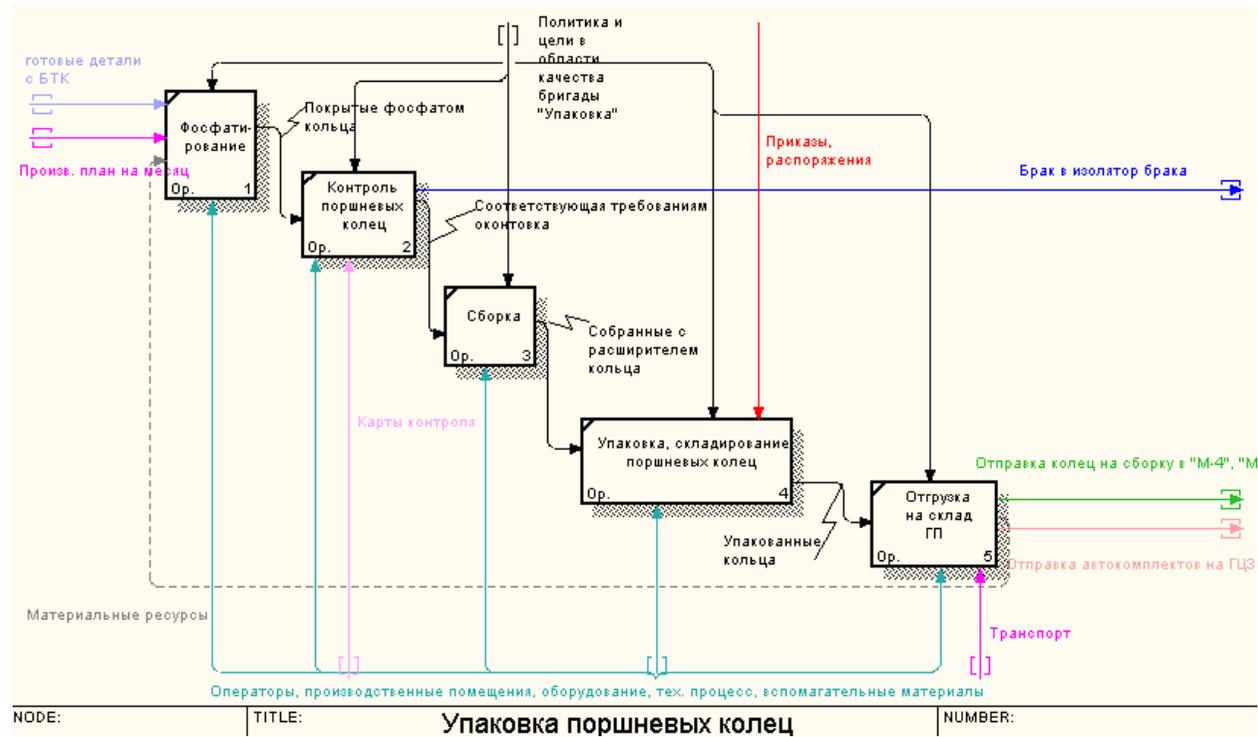


Рисунок 3.2 - Процесс «Упаковка поршневых колец» декомпозиция

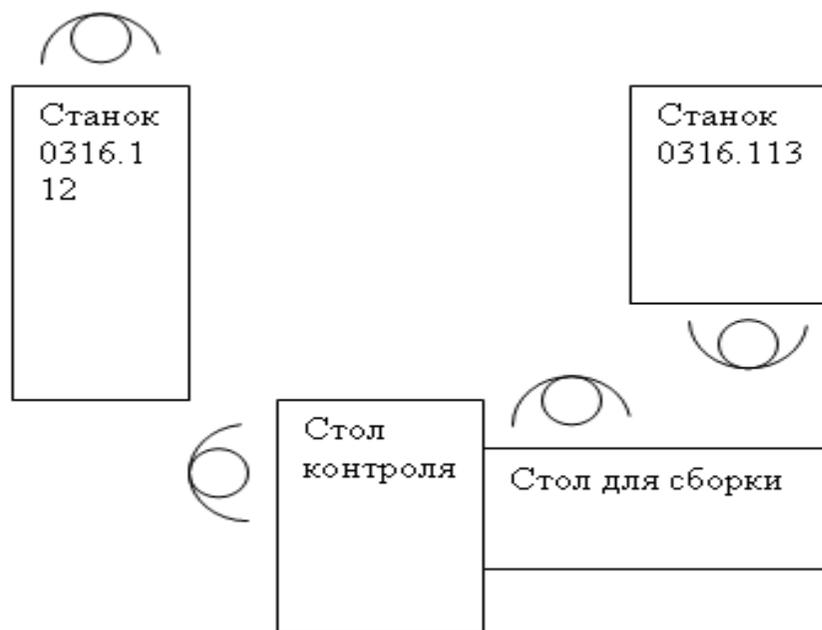


Рисунок 3.4 - Зарисовка рабочих мест в бригаде 131 по упаковке поршневых колец

Стандартная операционная процедура № U – 0316.500

<p><u>Процедуры:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снять на оправку 50 штук колец.</li> <li>2. Распределить равномерно, не допуская спутывания колец.</li> <li>3. Повесить на подвеску.</li> <li>4. Сделать отметку в журнале и сопровождающей карте.</li> </ol> <p><u>Требуемое время:</u> 300 сек.</p> <p><u>Необходимый инструмент:</u> металлическая оправка</p> <p><u>Меры по технике безопасности:</u>          А. Средства индивидуальной защиты (перчатки вязанные, лепесток)          В. Допуск к работе со СДЯВ</p>	<p><u>Иллюстрация 1:</u> Загрузка колец в установку фосфатирования</p>  <p>Распределить детали равномерно</p>
<p><u>Процедуры:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снять по 50 штук колец на контрольный стол.</li> <li>2. Сплошной визуальный контроль.</li> <li>3. Передать на стол сборки по 100 штук.</li> </ol> <p><u>Требуемое время:</u> 300 сек.</p> <p><u>Необходимый инструмент:</u> Лупа.</p> <p><u>Меры по технике безопасности:</u>          А. Средства индивидуальной защиты (перчатки вязанные, фартук, лепесток).          В. Яркая освещенность рабочего места.</p>	<p><u>Иллюстрация 2:</u> Контроль поршневых колец</p>  <p>50 штук</p>
<p><u>Процедуры:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снять по 50 штук колец на контрольный стол.</li> <li>2. Сплошной визуальный контроль.</li> <li>3. Передать на стол сборки по 100 штук.</li> </ol> <p><u>Требуемое время:</u> 90 сек.</p> <p><u>Необходимый инструмент:</u> -</p> <p><u>Меры по технике безопасности:</u>          А. Средства индивидуальной защиты (перчатки резиновые «Tach Taf», лепесток).</p>	<p><u>Иллюстрация 3:</u> Сборка поршневого кольца</p>  <p>Ориентация по замку расширителя</p>

В. Яркая освещенность рабочего места.

Продолжение таблицы

Процедуры:

1. Установить детали в станок.
2. Открыть воздух.
3. Установить счетчик.

Требуемое время: 780 сек.

Необходимый инструмент: -

Меры по технике безопасности:

- А. Средства индивидуальной защиты (перчатки, лепесток).
- В. Перед уборкой станка отключить питание.

Иллюстрация 4: Загрузка деталей в станок



Не превышать количество

Иллюстрация 5: Установка счетчика



Установить по количеству колец в стопке

Процедуры:

1. Набить этикетки с наименованием детали, размером, числом, сменой, номером партии.
2. Достать упаковку.
3. Наклеить этикетки на упаковку.
4. Сложить упаковку в тару.
5. Распределить количество упаковок по количеству колец в партии.

Требуемое время: 780 сек.

Необходимый инструмент: пинцет, набор букв и цифр, тара, калькулятор.

Меры по технике безопасности:

- А. Средства индивидуальной защиты (перчатки).
- В. Яркое освещение рабочего места.
- С. Перед уборкой станка отключить питание.

Иллюстрация 6: Набор этикетки



Использовать при работе пинцет

Иллюстрация 7: Сбор упаковок в машине



Не допускать полного скопления упаковок

Иллюстрация 8: Складирование упаковок



Талоны качества

Утверждаю: \_\_\_\_\_ Дата: 15.05.2009 год

Дата следующей проверки: 15.05.2010 год.

Рисунок 3.2 - Стандартные операционные процедуры