

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)

27.03.02 Управление качеством

(код и наименование направления подготовки, специальности)

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Разработка мер для улучшения процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства (на примере: ПАО «АВТОВАЗ»)»

Студент

В.К. Корсакова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.О. Искосков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

М.М. Бажутина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.э.н Васильева С.Е.

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«_____» _____ 20__ г.

Тольятти 2018

Аннотация

Тема работы: «Разработка мер для улучшения процесса упаковки с помощью инструментов бережливого производства для МСП (на примере: ПАО «АВТОВАЗ»»).

Цель исследования – разработать меры для усовершенствования процесса упаковки посредством инструментов бережливого производства для механосборочного производства (на примере: ПАО «АВТОВАЗ»»).

Предмет исследования – качество процесса упаковки рассматриваемого предприятия.

Объектом исследования выбрано предприятие механосборочного производства ПАО «АВТОВАЗ», цеха 31-6 по производству поршневых колец.

Методы исследования: метод ретроспективного анализа теории; аналитический и детерминированный методы; дедуктивный и индуктивный методы исследования.

Краткие выводы по работе: разработаны меры для усовершенствования процесса упаковки посредством инструментов бережливого производства. Это позволило значительно сократить потери на данном производстве. Целесообразность разработки и проведения мер по улучшению процесса упаковки показывает расчет ожидаемого экономического эффекта.

Практическая значимость работы заключается в разработке мероприятий по улучшению процесса упаковки.

Структура и объем работы. Работа состоит из аннотации, введения, 4-х глав, заключения, списка 29-ти используемых источников и приложений. Общий объем работы – 85 страниц машинописного текста.

Abstract

The title of the bachelor's thesis is "Development of Measures to Improve the packaging process by means of Lean production tools for SME (on the example of: PJSC "AVTOVAZ")".

The aim of the study is to work out measures to improve the packaging process by means of Lean Production tools for mechanical assembling production (on the example of PJSC "AVTOVAZ").

The object of the study is an enterprise of mechanical assembling production of PJSC "AVTOVAZ", section 31-6 for the production of piston rings.

The subject of the research is the quality of the packaging process of the enterprise.

The research methods include analysis, deduction, induction.

The main results of the work consist in the following: the development of measures to improve the packaging process through Lean production has reduced losses in this production. The development and implementation of measures to improve the packaging process allowed to obtain the expected economic effect.

The practical relevance of the work is the development of measures to improve the packaging process.

The bachelor's thesis consists of the abstract, the introduction, 4 chapters, the conclusion, 29 sources and appendices. The volume of the thesis is 85 pages of a typewritten text.

Содержание

Введение	5
1. Анализ фактического состояния вопроса	7
1.1. Обзор методов по совершенствованию производственной деятельности .	7
1.2 Инструменты бережливого производства	15
1.3 Особенности Механосборочного производства и цеха 31-6	26
1.4. Анализ деятельности процесса упаковки цеха 31-6 МСП на предмет потерь.....	29
2. Роль и назначение упаковки поршневых колец.....	36
2.1. Выбор инструментов для усовершенствования процедуры упаковки	41
2.2. Особенности реализации бережливого производства в цехе 31-6.....	43
3. Разработка мер по улучшению процесса упаковки	48
3.1. Описание мер по улучшению процесса упаковки	50
3.2. Построение объединенной карты стандартизированной работы	56
3.3. Построение сбалансированной работы.....	57
3.4. Создание стандартных операционных процедур SOP	58
3.5. Написание рекомендаций по усовершенствованию.....	59
4. Расчет экономической эффективности	61
Заключение	66
Список используемой литературы	67
Приложения	70

Введение

Во всех системах, в каждом процессе — присутствует ряд скрытых потерь. Выявление и ликвидация данных потерь на протяжении долгого времени экономит миллионы рублей тем компаниям, которые систематически проводят оценку своей работы по стандарту бережливого производства.

Актуальность темы определяется тем, что в период кризиса все компании стараются ликвидировать свои потери, с целью повышения качества продукции и производительности труда.

Объектом исследования выбрано предприятие МСП ПАО «АВТОВАЗ», цеха 31-6 по изготовлению поршневого кольца.

Принимая во внимание факт, что в каждой компании имеются скрытые потери, существует много способов их ликвидации. Самым эффективным методом считаются инструменты бережливого производства. Бережливое производство — это относительно новая идея, способная с наименьшими затратами ликвидировать скрытые потери посредством своих инструментов.

Предмет исследования — качество процесса упаковки рассматриваемого предприятия.

Цель исследования — разработать меры для усовершенствованию процесса упаковки посредством инструментов бережливого производства для механосборочного производства (на примере: ПАО «АВТОВАЗ»).

На основе установленной цели есть возможность определить ряд задач.

1. Анализирование потерь в ходе упаковки поршневого кольца цеха 31-6 механосборочного производства.
2. Создание мероприятий по уменьшению потерь в ходе упаковки поршневого кольца при помощи инструментов бережливого производства.
3. Формирование рекомендации по введению мероприятий.
4. Подсчет ожидаемых экономических эффектов.

Методы исследований основываются на системном и процессном подходах; используются: метод ретроспективного анализа теории;

аналитический и детерминированный методы; дедуктивный и индуктивный методы исследования. Применены методы сравнительного анализа и обобщения источников, посвященных вопросам производственного процесса.

Практическая значимость заключается в том, что предлагаемая модель оценки качества производственного процесса практически универсальна для любого производственного процесса, но с учетом особенностей конкретного производства, может корректироваться. Модель позволяет определить уровень качества и выявить ненужные затраты. На основании полученных данных, которые показывают «узкие» места, можно разрабатывать мероприятия по совершенствованию производственного процесса, что будет способствовать повышению конкурентоспособности продукции и самого предприятия.

1. Анализ фактического состояния вопроса

1.1. Обзор методов по совершенствованию производственной деятельности

Бережливое производство – это логистическая основа менеджмента, которая направлена на улучшение бизнес-процессов с наибольшей ориентированностью на рынок и беря во внимание мотивацию всего персонала. Бережливое производство формирует базу новейшей философии в менеджменте. Главной задачей данного производства считается достижение наименьших расходов на труд, наименьшего срока по изготовлению нового товара, гарантированной доставки товара заказчиком, наилучшее качество при наименьшей цене.

Отец – основатель бережливого производства, Тайити Оно, начал свою деятельность в Toyota Motor Corporation в 1943 году, соединяя лучшие мировые навыки. В середине 1950-ого года он ввёл систему TPS (Toyota Production System). Большое вложение в продвижение теории бережливого производства сделал его товарищ и единомышленник Сигэо Синго. Концепция бережливого производства была изложена Генри Фордом, но она не была воспринята в сфере бизнеса, так как существенно опережала время. Первым распространителем идеи Кайдзен по всему миру стал Масааки Имаи. Его первая книга «Кайдзен: ключ к успеху японских компаний» написана в 1986 году и переведена более чем на 20 языков.

Изначально концепцию бережливого производства употребляли в отрасли с прерывным производством, в первую очередь в автомобильном строении. Позднее идея была приспособлена к ситуации непрерывных производств, а затем в продажах, системе здравоохранения, государстве и т.д.

Со временем бережливое производство вышло за масштабы компании. На данный момент бережливое производство охватывает потребителя его товаров и поставщика. Содействует популяризации концепции бережливого

производства каждодневные интернациональные и областные совещания, некоторые из которых осуществляются по предложению Lean Enterprise Institute (США) и Lean Enterprise Academy (Англия). В некоторых странах популяризации концепции бережливого производства осуществляется поддержка от государства.

Превосходство идеи бережливого производства в том, что теория на 80 процентов заключается из координационных мер и лишь 20 процентов заключается в инвестициях в технологии.

Приведём пример наилучших зарубежных и российских практик введения инструментов бережливого производства. В области промышленности он показывает следующий эффект:

В области электроники: уменьшение шагов производственного процесса с 31 до 9. Уменьшение производственных циклов с девяти до одного дня. Освобождение 25 процентов производственной площади. Сбережение порядка двух миллионов долларов в период полугодия.

Авиа - промышленность: уменьшение сроков исполнения заказов с 16 месяцев до 16 недель.

Авто – промышленность: увеличение качества на 40 процентов.

Цветная металлургия: рост продуктивности на 35 процентов.

Сбор автомобильных узлов: освобождение 20 процентов производственной площади. Воздержание от постройки новейшего производственного сооружения. Сбережение порядка 2,5 миллионов долларов за семь дней.

Изготовление потребительской продукции: рост продуктивности на 55 процентов. Минимизация производственных циклов на 25%. Уменьшение запасов на 35%. Сбережение порядка 135 тысяч долларов за семь дней.

Концепция была сформирована на базе 50-летних навыков фирмы Toyota по усовершенствованию процесса производства, оснащения, изготовления товара. Исключительно по причине бережливого подхода

Toyota захватила ведущие позиции в автомобильной сфере и не прекращает увеличивать разрыв.

На сегодняшний день данную концепцию приняло большое количество мировых предприятий, около сотни крупных российских компаний приступают к работе по концепции Toyota. Некоторые из их числа уже показывают внушительный результат. В то время как, на сегодняшний день еще имеется большое количество предприятий, которые не знают о результативности инструментов бережливого производства.

Узнав о системе в первый раз, руководство нередко сталкивается с некоторыми проблемами. С какой именно из числа концепции бережливого производства приступить? Как вводить – для начала на пилотных участках или незамедлительно по всему предприятию? Необходим ли процесс обучения и кого поддавать обучению? Вовлекать ли специалистов со стороны или вводить собственными силами? Как осуществлять руководство бережливым производством?

Максимально результативным методом отыскать ответ на все волнующие вопросы по бережливому производству считается бизнес-семинар. За время семинаров участники:

1. Получают всю необходимую информацию по Lean в удобной форме, ответы на интересующие вопросы.
2. На собственном опыте понимают основные идеи и инструменты Lean в рамках имитационной игры.
3. Осваивают базовые навыки, необходимые для применения Lean подхода.
4. Понимают логику внедрения, необходимые условия для успешного внедрения и последовательность этапов внедрения Lean на предприятии.
5. При корпоративном обучении, или обучении группы участников от предприятия формируется команда единомышленников,

которые одинаково понимают суть Lean подхода, его пользу для компании и способны стать катализаторами изменений.

Для успешного эффекта, обучение концепции бережливого производства должно включать в себе некоторые этапы:

1. Информативный блок. Подробные сведения из современного источника, с максимальным числом образцов западных и российских навыков введения бережливого производства.
2. Блок имитации. Моделирующая игра, для демонстрации базовых принципов и идей бережливого производства. Даёт возможность участнику на личном опыте удостовериться в пользе и действенности инструментария и подхода идеи бережливого производства.
3. Блок, базирующийся на практике. Рассчитанное занятие, которое даёт возможность участнику овладеть базовыми навыками, необходимыми для введения идеи бережливого производства.

Первыми компаниями, которые самыми первыми использовали концепцию бережливого производства, считаются Горьковский автомобильный завод (Группа «ГАЗ»), ВАЗ, КАМАЗ, Русал, ЕвразХолдинг, Еврохим, ВСМПО-АВИСМА, ОАО «КУМЗ», Северосталь-авто и т.д.

Вдобавок имеется возможность сообщить об эффективных опытах введения инструментов бережливого производства иных, относительно новых заводов.

Завод «Микрон» создан в 1998 году в городе Великие Луки, Псковской области. На сегодняшний день зрелый завод «Микрон» захватил одну из ведущих позиций из числа отечественного производителя торгово-стеллажных оборудований и доверил свой опыт введения бережливого производства. На заводе вводится промышленное средство «Микрон», заимствующее навыки известной компании Toyota.

Японцы построили промышленную систему, направленную на выявление и уменьшение абсолютно всех издержек. Их практику тщательно

проанализировали, и завод с нынешнего года вводит личную промышленную систему, базирующуюся на идеологии и принципе бережливого производства Toyota.

Система базируется на 2-ух составляющих:

- поиск и снижение всех типов потерь;
- непрерывного усовершенствования небольших, но непрерывно длящихся этапов.

Первым этапом к созданию бережливого производства является проведение исследований по снижению уровня затрат к изготовлению комплекта «стенка задняя». Эта система является самой эффективной в бережливом производстве. Все компоненты изготавливаются по общему технологическому направлению. «Крайне значительно было с первого дня приобрести фантастические результаты, чтобы потребители уверовали в победу», — высказался Петухов (инженерно-технический сотрудник завода «Микрон», который руководит программой). Вместе с первым инженером данная программа был разработана и реализована за один год.

Экономическая эффективность оказалась сильно ощутимой. К примеру: в два раза сократился товарно-материальный запас на предприятии; в 33 раза уменьшились затраты на труд внутри цехов при производстве данных компонентов; в 2,5 раза уменьшились необходимые трудовые площади; с 33 до 27 уменьшилось количество сотрудников при производстве компонентов; в 3 раза уменьшился полный период изготовления.

Дальнейшим этапом стал подход к японскому эталону: руководители решили настоять на том, чтобы компоненты на предприятии переходили практически из одних рук в другие. «Данную совершенную картину по абсолютно всем действиям в компании трудно выявить из-за того, что различные действия в данном месте занимают различный период времени», — высказался Петухов. Тогда на «Микроне» внедрили режим канбанов — карт, вставляющихся в карман соответствующего ящика с комплектующими на полках. В каждой из карт отмечено количество комплектующих,

находящихся в ящиках. За пополнение запасов вовремя несёт ответственность лично бригадир.

При стандартной схеме, ранее выданное задание планово-диспетчерского бюро, определялось всем четырем подразделениям: штамповка, сварка, гибка, покраска. При использовании новой схемы, выдача задания производится только на последнюю операцию — покраска. Между операциями гибка и покраска помещается ящик, к которому прикреплена карточка. Если из этого ящика вынимают определенное количество запчастей, то это же количество необходимо воспроизвести на покраску и поместить их в нужные ящики. В итоге производятся лишь те комплектующие, которые непосредственно нужны на данный период времени.

В период исполнения программы «стенка задняя» использовали и концепцию потоков единичной детали. Задания поручались только один раз, и не на итоговые, а на первичные операции, и в таком случае, посреди операции находились только две-три запчасти, которые требовали фактических передач из одних рук в другие: работники изготавливали комплектующие, раскладывали их на конвейер, и отправляли на следующую стадию.

Теория потока единичных деталей предоставляет возможность осуществлять прозрачное изготовление. «Отныне, при поломке в каком-либо отделе, проблемы сразу становятся видны, и для них находят решение, а не «скрывают под грудой комплектующих», как это обычно происходило прежде, — говорит Петухов. Всё это даёт возможность гарантировать быстрый поиск первопричин, а не производить бесконечный процесс выявления и уничтожения последствий. На данный момент на этапе потока единичного изделия изготовлено 20 процентов комплектующих, приносящих 80 процентов дохода. Далее очередь за остальным. Намечается закончить данную программу к концу года».

Бережливое производство Ижевский радиозавод начал применять, когда узнал невозможность развития по устаревшим схемам при максимальном финансовом вливании. Запас эффективности был выявлен в глубине фирмы. Ведь в случае, если действия, операции или процессы не добавляют значимости итоговому товару исходя из точки зрения потребителя, то они считаются потерями, которые необходимо ликвидировать.

В период анализа с формирования карт потоков создания значимости у фирмы обнаружили запасы и были установлены линии увеличения действенности производства без внедрения дополнительного инвестирования.

Было принято решение провести концепцию 5S на 2-ух участках – механическая обработка и сборка. В период концепции были исполнены 3 первых этапа на каждом участке: были ликвидированы все лишние объекты. Было подобрано специальное помещение для необходимых инструментов. После чего произвели очистку рабочих мест. На следующей стадии формируются стандарты для поддержания того состояния, которое достигнуто на первых трех стадиях. Последняя стадия зависит исключительно от дисциплины и контроля – подготовка концепции сессии 5S – была передана участникам в межсессионный период.

Главным эффектом концепции «бережливости», по мнению эксперта М. Зайнашева и руководства компании, стали перемены подсознания сотрудников, положительная мотивация на переворот, ведь в период овладения методики бережливого производства образовывается побуждение сотрудников на безостановочные усовершенствования. Во многих случаях, при использовании у сотрудников их творческого потенциала, экономический эффект виден сразу. Происходит снижение потерь производства, повышается гибкость, качество товаров повышается, при этом снижается уровень брака в производстве.

«Проведенный тренинг помог взглянуть на процесс производства с другой стороны, а именно увидеть проблемы на участке, потери, вызванные запасами, – делится впечатлениями заместитель начальника сборочного цеха Юрий Блинов, – после внедрения 5S сократим потери, запасы, повысим производительность и качество, поднимем культуру производства. Все это повысит качество наших изделий».

Завод по изготовлению автомобилей «Урал» также разделяет опыт введения «бережливого производства» с компаниями-конкурентами. На автомобильном заводе было осуществлено введение инструментария новейших производственных систем, процедура развертывания инструментария «5S» и формирования совершенных рабочих зон, организация и построение потока формирования ценности, а также построение вытягивающих систем по концепции «супермаркет».

Генеральный директор автозавода «Урал» Виктор Корман отметил: «Сегодня предстоит поделиться опытом, сформулировать новые цели, новые задачи по развитию производственной системы на предприятия с учетом стратегии рынка — поскольку главными задачами любого предприятия в условиях рынка является увеличение объема продаж, улучшение потребительских свойств продукции», — подчеркнул первый руководитель. Управляющий директор ОАО «Брянский арсенал» Михаил Синотин так говорит о внедрении системы на «Урале»: «Автозавод в вопросе внедрения новой производственной системы продвинулся еще дальше, перешел на еще более высокий уровень. Система реально работает, дает ощутимые, видимые результаты. Меня особенно заинтересовала система выстраивания потоков создания ценностей. Этот опыт «Урала» будем внедрять на своем предприятии».

1.2 Инструменты бережливого производства

Как ранее было отмечено во введении, в каждой системе имеются сокрытые убытки. Они максимизируют расходы компании, не прибавляя потребительских ценностей, по-настоящему необходимы заказчикам. Убытки также максимизируют сроки окупаемости инвестиции и приводят к уменьшению мотивации сотрудников. Для тех, кто нацелен на рационализацию процесса в индустрии, исследуемые 7 сокрытых потерь — лютые неприятели.

Скрытые потери разделяются на 7 разновидностей:

- Перевыпуск;
- Дефект и реконструкция;
- Перемещение;
- Передвижение материала;
- Запас;
- Чрезмерная обработка;
- Ожидания.

Осуществление идеи бережливого производства возможно в 2-ух вариациях: либо для приобретения одноразового эффекта, либо для формирования непрерывно усовершенствующегося бизнеса. Данное овладение осуществляется определенным количеством последовательных и параллельных шагов.

Необходимо определить, а затем устранить эти потери. Для этого потребуется всесторонняя и объективная аттестация действующего производства на уровне цеха. Оценивание компании должно включать в себя также тот непроизводственный процесс, который оказывает влияние на общий показатель работы предприятия, в том числе продажи, приём заказа, оснащение и послепродажный сервис. Оценивание не должно осуществляться одним сотрудником, для этого лучше всего подходят межфункциональные команды.

Определив категорию потерь, бережливое производство предлагает следующие инструменты:

Организация рабочего места с использованием системы 5S

Этот инструмент складывается из своего названия и состоит из 5 правил.

1. Сортировка: избавление от ненужных вещей.
2. Соблюдение порядка: определение своего места для всех вещей.
3. Содержание рабочего места в чистоте.
4. Стандартизация процедур поддержки рабочей зоны в чистоте и порядке.
5. Совершенство порядка, стимулирование его и поддержка.

Все берёт своё начало с наведения порядков и явного демонстраирования неприятностей, которые вызваны большим запасом. Для этого нужно ввести идею 5S, с целью понятия и прочувствования каждым сотрудником необходимости самоорганизации и исключений определённого переизбытка.

Концепция 5S заключается в методе организаций рабочих мест, которые внушительно увеличивают результативность и регулируемость операционных зон, усовершенствуя общую культуру, и сберегает время. Концепция 5S заключается в сортировке, соблюдении порядка, поддержании чистоты, стандартизации и совершенствовании.

Концепция 5S, как правило, реализуется как первый шаг формирования бережливого производства. Она даёт возможность незамедлительно ликвидировать накопившийся хлам и ликвидировать его возникновение в будущем.

Концепция всеобщего обслуживания оборудования TPM

В TPM принимают участие оператор и ремонтник, которые совместно гарантируют увеличение сроков службы оборудования.

Гарантия качества концепции TPM: обслуживающим сотрудникам необходимо оказывать поддержку связи с оператором, делать акцент, на то,

на что необходимо заострять особое внимание при работе с оборудованием, с целью быстрого определения возможных проблем. База ТРМ — формирование графиков профилактических техобслуживаний, смазок, очисток и общих проверок. И руководители обязаны гарантировать исполнение данных работ на должном уровне и в сроки. Концепции ТРМ и 5S сотрудничают «рука об руку», с целью обеспечения безопасности и высокой производительности на всех рабочих местах, внушительно минимизируя расходы от простоя оборудования.

Визуальное контролирование

Методы визуального контролирования попадают нам периодически на глаза. К примеру, дорожные знаки, указатели. Но, к сожалению, на производстве методы визуального контролирования на рабочих местах реализуются крайне редко. Разумная эксплуатация визуального контролирования даёт возможность получить больше времени, энергии, сырья и товаров и, в итоге, капитал.

Методы визуального контролирования имеют возможность существенно упрощать работу и повышать продуктивность, начиная с того периода, когда работник только приступил к работе на предприятии. К примеру, ремонтнику визуальное контролирование помогает в хранении инструмента и поиске нужных запчастей. Визуальное контролирование оповещает о приближении периода профилактического техобслуживания, сообщает об итогах законченного сервисного обслуживания или ремонта. Таким образом, трубопровод и емкость, содержащая воду, пары, воздух, азот, масла и химическую смесь, обязаны быть отмечены так, чтобы оказать помощь ремонтнику в обслуживании.

Стандартный метод визуального контролирования, который реализуется на производствах для оповещения о пополнении запаса материала на каждом этапе, от приобретения и хранения до изготовления и отправок готовых товаров клиентам, — карты «канбан».

Методы визуального контролирования дают возможность руководителям незамедлительно выявить положение производственных линий или процессов по оказанию услуг. Вследствие этого, руководитель моментально определяет слабые места и незамедлительно принимает исправительные процедуры. При помощи крупных цветных методов визуального контролирования, руководство оповещает персонал каждого уровня о период выполнения протекающих производственных графиков, уровнях загруженности линий и итогах работ. Рабочее задание с выделением нужного уровня квалификации сотрудников, рационализаторское предложение доводится до сведения персонала при помощи методов визуального контролирования, и это повышает общую силу, работает духовным толчком для лучших сотрудников.

Стандартная операционная процедура SOP

Для достижения необходимого уровня качества, необходимой последовательности работы, эффективности и результативности необходима документация, последовательно определяющая все производственные процессы. Базу для ответов на необходимые вопросы даёт стандартная процедура.

Устная инструкция постепенно искажается и быстро забывается, следовательно, для укрепления устойчивости и регулирования течения производств каждый процесс необходимо подтверждать документами. Для того чтобы различные люди усваивали систему наравне, в ней должен употребляться стандартный символ: картинка, текст, таблица, схема и иное визуальное обозначение. Стандартная операционная процедура должна стать простой, предельно понятной, полезным инструментарием, а не излишней перегрузкой.

SOP – это документы, в которых указаны используемые в компании системы и отображена ее политика. Практически каждый SOP обязан включать в себя ответ на три вопроса:

Кто? – принимает участие в эксплуатации, исполняет его запросы и что? – какой ресурс нужен для его осуществления;

Где? – в каком разделе, отделе компании необходимо исполнять условия SOP;

Когда? – в какой период времени нужно уложиться, исполняя условия SOP, в какой очерёдности и при каких условиях.

Стандартная процедура № W-123	
Процедура:	1. 2. 3.
Мероприятия по технике безопасности:	A. B.
Иллюстрации	
Необходимое время	
Требуемый инструментарий	
Утверждаю:	Дата:
Дата следующей проверки:	

Рис. 1.1. Пример стандартной операционной процедуры

1. «Точно вовремя» JIT

Быстрота процессов, как правило, замеряется циклом времени — общим периодом, который необходим для производства товара или предоставлений услуг. Уменьшение временного периода позволяет уменьшить себестоимость товара для изготовителя и цену для клиента. Одной из процедур уменьшения временного цикла считается «точно вовремя» (Just-in-Time). В случае, когда материал, услуга и персонал приступают к работе лишь тогда, когда это нужно, утраты в ходе процесса уменьшаются на максимум. Незаконченное производство между стадиями процесса или в их первичных пунктах обязано быть уменьшено на максимум.

Комплексные системы «точно вовремя» учитывают потребность балансирования числа человеческих ресурсов, числа материала и оборудования для максимально целой удовлетворенности критериев заказчиков в необходимый период времени и с соответствующим качеством. Это касается как внутренних, так и внешних потребителей. Способ потока единичного изделия даёт возможность производить необходимое количество товара, чтобы искоренить ее недостаток или гарантировать «вытягивание» со следующих операций. Следовательно, объемы незаконченного производства, сводятся, на минимум, и, как правило, благополучно регулируются методом «канбан».

Количество партий уменьшается до минимально вероятного экономически результативного числа и вероятно имеет возможность быть доведено до 1-го товара.

Привлечение персонала во введение концепции «точно вовремя» на их рабочем участке и зоне крайне важно, так как собственно они находятся там большую часть времени.

Зонирование — это концепция выявления границ конкретных рабочих зон. В случае, когда сборка оборудования расширяется концепцией «канбан» и 5S, материал просто и легко поступает в рабочие зоны и выходит из них. В данном случае все промаркировано, и для незаконченного производства даже не учтены места их хранений.

Рабочее место нужно тщательно придавать освещению и проветривать с целью приятной работы для персонала.

Окончание введения модели «точно вовремя» обозначает окончание оптимизации службы оборудования и сотрудников при условии новейшей сборки. Материал должен погружаться и выгружаться фронтально, рабочее место должно быть, оптимизировано включая во внимание требования эргономики. Интервал от коридора для поставки товара до сотрудников не должен превышать одного метра; для минимизации возможности

несчастливого случая ширина данного коридора должна быть не меньше двух метров.

2. Канбан

Эффективный метод скорректировать график поставок материала от внутреннего и внешнего поставщика — применять канбан.

Главные правила применения канбан:

- пустой контейнер с ярлыком, словно кричащим: «Заполни меня»;
- полный контейнер с конкретной установкой уровня пополнения;
- ярлыки, размещённые на производственных участках и устанавливающие точное число необходимых компонентов;
- ярлыки, прикреплённые на полном контейнере и показывающие потребность перемещения товаров в конкретные точки;
- разметки на полу и на полке, контролирующие пере выпуск;
- гарантия постоянных потоков ярлыков для минимизации пере выпуска из-за несоответствующего качества;
- общая чистота и техника безопасности, которая крайне полезна при планировке с применением модели канбан;
- все сотрудники, принимающие участие в данной процедуре, должны быть в курсе «визуального графика», обеспечивающего эксплуатацию метода «канбан».

Метод «канбан» был предоставлен фирмой Toyota перед появлением концепции бережливого производства. Данный метод даёт возможность уменьшить избыточный страховой запас, непременно возникающий при традиционной планировке, а также уменьшить период простоя. Затраты на ожидания внутри производственных циклов, равно, как и объем страхового запаса в некотором случае может максимизировать себестоимость готового товара до 50 процентов. И это — сведения западной компании. Именно данные расходы и старается уменьшить метод «канбан».

«Канбан» даёт возможность улучшить цепь планирования производственной активности, беря своё начало с прогнозов спроса,

планирования производственного задания и баланса в распределении данного задания по производственным мощностям с оптимизированной загрузки. Оптимизация подразумевает «не осуществлять лишних действий, ничего не делать преждевременно, оповещать о возникающих потребностях лишь в том случае, когда это действительно нужно».

В классическом производстве имеют возможность стать эффективными многие концепции, применяемые при планировании на производстве и поставки материала. Взамен вторжения в производственные процессы и введения в них сложной системы планирования, технолог занимается выявлением и коррекцией количества нужного контейнера и ярлыков, задействованных в некоторых процедурах. А технологу необходимо выявить степень суточных расходов, комплектующих и сборку стандартных контейнеров. Суммарные суточные расходы комплектующих делятся на емкость стандартных контейнеров, тем самым выявляется число ярлыков «канбан», которые принимают участие в процедуре.

«Канбан» имеет возможность гарантировать размеренное производство посредством ясного для всех сотрудников визуального средства. Вместе с иными визуальными средствами концепция «канбан» имеет возможность привести к существенной рационализации, которая не будет требовать крупных расходов производства.

3. Формирование карты потоков создания ценностей

Многие процессы берут начало с поступления запросов на исполнение определенных действий или доставки товара и завершаются только доставкой клиенту. Формирование карты потоков создания ценностей включает в себя все процедуры — от отгрузок товара до прибытия сырья, либо запросов на исполнение заданий. Вне зависимости от того, сформированы ли ваши процессы по методике «человек — человек», «человек — машина» или «машина — машина», алгоритм формирования карт потоков создания ценностей, позволяет проанализировать и отобразить все его ступени.

Формирование карт потоков создания ценностей даст возможность выявить скрытые в процессе потери, которые составляют значительную часть заводской цены товара или услуг. Карты потоков создания ценностей позволяют выявить процедуры, которые формируют и не формируют добавленную ценность.

Знаки, используемые в картах потока:

- Операция;
- Транспортировка материала;
- Временное хранение;
- Контролирование качества;
- Документация или информирование;
- Перемещение сведений, к примеру, заказа или графика;
- Карта «канбан».

4. Очередность запуска

Нет потребности, вынуждать клиента ожидать окончания долговременного периода производства конкретного типа товара, пока у вас появится возможность изготавливать иные модели. Процедуры, которые распределены по группам и технологиям, а не по функциональности, с маленькими станками и отлично обученным оператором, как правило, довольно, гибкие и дают возможность применять метод смешанной очередности запусков. Если пребывает известность, что сегодня необходимо изготовить 60 товаров вида А, 40 — вида В, 20 — вида С и 5 — вида D, кроме того, во всех применяется одинаковый основной узел, то есть возможность наиболее результативно использовать последовательность процедур. На данный момент, к примеру, мы делаем выводы из того, что компания изготавливает 125 товаров в день и временной период переналадки станка максимально уменьшен. Исторически сформировалось так: на сегодняшний день компания изготавливает 125 товаров вида А, завтра — 125 товаров вида В и т.п., до тех пор, пока не выполнится планирование по всем видам. Применение данной методики заставляет заказчика товаров вида С и

Д ожидать некоторое количество дней. Но на нынешнем рынке заказчик ожидать не хочет, а конкурент способен изготовить для них продукт тогда, когда заказчик этого потребует, то есть чётко в срок. Тщательно построенная последовательность процедур даст возможность производить разные видоизменения товаров на одних производственных линиях в необходимых количествах.

5. Поток единичных материалов

Многие компании добиваются максимальной экономии при обращении к потокам единичного материала. Поток единичного материала — это метод, при котором материал или услуга обрабатывается одинаково. В отдельных случаях, когда данный метод невыгоден с экономической точки зрения или невозможен, физически, нельзя отказать от партийного изготовления, но одновременно необходимо стремиться минимизировать их размеры.

При партийном производстве в незаконченном изготовлении и запасе замораживают значительную сумму денег. Зачастую при передвижении партии, либо в период ожидания обрабатывания партий качественные товары подвергаются браку. К тому же, поток единичного товара даёт возможность освободить внушительный денежный капитал посредством увеличения оборачиваемости запаса.

В случае если при партийном производстве появляются проблемы и дефект, замена и проведение ремонтных работ обойдутся недешево. В потоках единичного материала для ремонта или замены необходимо всего одного или несколько товаров. Крайне редко, вследствие того, что кто-то не выявил брак своевременно или же выверил лишь первый и последний продукт в партии, все партии поддаются забраковке или реализуются по стоимости отхода. Поток единичного материала отлично сходится с контролем в течении технологических процессов и использованием контрольного приспособления для каждого материала при его перемещениях в процессе.

Формирование метода вытягивания подразумевает, что материал или продукт не передаётся на следующие этапы до того времени, пока в них не будет нужды. Сотрудников необходимо поставить в известность, что стоять и ожидать, пока следующий этап затребует от них процесса работы, — абсолютно нормально. Данный метод открывает в процессе потенциальные узкие места, которые становятся хорошими объектами для непрерывного или быстрого усовершенствования.

6. Предотвращение ошибок «Рока Йоке»

«Рока Йоке» — это способ устранения погрешностей, устраняющий саму вероятность допустить ошибки. Сотрудник, инженер, руководитель совместно формируют операцию и методы для устранения ошибок в том месте, где она имеет возможность появиться. Устранение ошибки на месте и в период ее появления — максимально экономичный и недорогой метод избавиться от проблемы. Контроль, указывающий на ошибку, но не гарантирующий обратную связь после окончания процессов или производства товара и не дающий вероятности уменьшить степень дефекта, называют оценочным. Информативное контролирование — контролирование, предоставляющее сведения о том, где и когда появляется ошибка; оно имеет возможность быть результативным в устранении будущей ошибки.

7. Быстрая переналадка

Если период времени переналадки существенно уменьшить, а саму процедуру облегчить, ее можно применять чаще, из-за чего станет эффективней удовлетворяться запрос клиента. Вследствие этого, увеличение скорости переналадки на максимально малогабаритном и максимально эластичном оборудовании упрощает реакцию на запрос клиента и уменьшает расходы на содержание большого запаса в ожидании соответствующего заказа. Большая партия требует большого запаса. Большой запас замораживает большую сумму денежных средств и заставляет заказчика

больше находиться в ожидании. Этим, большая партия снижает коэффициент рентабельности инвестиции.

8. Балансировка производства

Применяя миллиметровую ленту и секундомер необходимо засекают период времени, которое затрачено на каждую процедуру и операцию. Закрепить период продолжительности каждого этапа и процесса, а также наименьший и наибольший период времени, который необходим операторам для исполнения каждого этапа. Зафиксировать показатель для каждого оператора.

Приобретённые данные можно применять, преследуя следующие цели: во-первых, для выявления числа сотрудников и обязательств, которые сотрудники обязаны исполнять, с целью реакции на переменчивые потребности заказчиков. Во-вторых, для равновесия производственной линии на разных этапах производства и приобретения общих сведений. Иной метод эксплуатации данной информации — формирование графиков временного цикла для выявления наиболее большого и наиболее маленького периода времени исполнения процедур различными сотрудниками и определения различий среди них. Команда по улучшению способна усовершенствовать операционную процедуру и увеличивать степень подготовки оператора, с целью снижения такого разброса. Средний период временного цикла на каждую процедуру в масштабах крупного процесса должен быть меньше темпа потреблений и такта.

1.3 Особенности Механосборочного производства и цеха 31-6

В предоставленной бакалаврской работе исследуется Механосборочное производство. Оно считается отдельной частью производства по изготовлению автомобилей линейки LADA ПАО «АВТОВАЗ».

Отличительные черты механосборочного производства:

- Объединённый комплекс агрегатных заводов, состоит из восьми главных процессов, которые включают в себя 31 действующих производственных цехов;
- На территории механосборочного производства (более 550 тыс. кв. м.), функционируют около 11 тыс. ед. универсальных оборудований, включая металлорежущее – более 5,5 тыс. единиц (включая 329 автоматических линий, 580 станков с числовыми программными управлениями), 386 ед. кузнечно-прессовых оборудований, 350 единиц сварочных и т.п.;
- Осуществляется механическая обработка запчастей, а также сборка двигателя, коробки передач и других узлов всех моделей LADA - итого около 300 наименований;
- Большой перечень производств, который улучшается в масштабах того требования, которое предъявляется современному автомобильному рынку, и как правило, ведёт к частой замене оборудования;
- Степень трудности и ответственности исполняемой работы гарантируется современными и высокоточными технологиями;
- Большая часть оборудования осуществляет работу по гибкой технологии с электронным контролированием качества производимого товара на каждой стадии производства;
- Качество товара механосборочного производства подтверждается присутствием сертификатов на соответствие международному стандарту;
- Высочайшие условия к квалификации сотрудников.

Среди механосборочного производства присутствует уникальный цех по производству поршневого кольца для двигателя. Главными поставщиками цехов являются металлургические компании, например, ПАО «АВТОВАЗ», откуда прибывают заготовки для колец из разнообразных сплавов. На всех уровнях технологической цепи производится строгий контроль качества:

визуальное контролирование на каждом участке производства и контроль по определённым критериям в бюро технического контролирования на особом автоматическом оборудовании.

Предназначение поршневого кольца — гарантия нужного динамического уплотнения камеры сгорания при вероятно малых утратах при трении, выводе доли тепла от поршней к цилиндрам, распределению смазки между трущимися между собой поверхностями и выводе чрезмерного смазочного вещества с зеркала цилиндров в картер двигателей, предохраняя от попадания масел в камеру сгорания. Поршневые кольца обязаны сберечь связь с цилиндрами и торцовой поверхностью канавки поршня в период всего времени службы двигателей. Исполнение поршневым кольцом ее задач находится в зависимости от материалов колец, покрытия рабочей поверхности и чёткости изготовлений. Поршневое кольцо, как правило, изготовляют из чугуна марки СЧ (серый) или ВЧ (высокопрочный), реже – стальные. Чугунное кольцо должно быть твердостью 96–112НВ - серые или 100–112НВ высокопрочные чугунные модели. В стандарте прописывается и разброска значений твердости: у каждого из колец он не должен быть более четырёх единиц.

Цех 31-6 присутствует в масштабе завода с 1985 г. На его территории находятся ПДБ, БТК, СГП, лаборатория УЛИР, два производственных участка, ремонтные службы. Итого на территории цеха работает порядка 300 сотрудников.

В цех по производству поршневых колец пребывает заготовка из чугуна из ПАО «АВТОВАЗ». Из нее производятся верхние компрессионные и нижние маслосъемные поршневые кольца. Заготовки проходят все этапы производства: механическую обработку, притирку, хромирование, фосфатирование. Детали проходят визуальное контролирование, выборку и отправляется на упаковку. Готовую деталь упаковывают и сдают на СГП в соответствии с месячными планами в форме комплекта для запчастей двигателя и упаковки «в стопки» для сбора на двигатель в «М-3»,

«М-4». В год норма изготовлений продукции составляет более 13 миллионов поршневых колец.

Роль предприятий заключается в удовлетворении потребностей клиентов по гарантийному качеству продукции. Моторесурсы и надежная работа ДВС, расходы топлива и моторных масел в основном находятся в зависимости от конструкций поршневого кольца и качества его производства.

Особой чертой отличительной от конкурента считается отношение средней стоимости к наилучшему качеству. Производится поршневое кольцо в цехе 31-6 согласно ГОСТу и стандарту, таким образом, оно сохраняет за собой длительную эксплуатацию.

В цехе 31-6 по производству поршневых колец функционирует и удерживается в рабочем состоянии элемент системы менеджмента качества, определяющей корпоративные запросы, которые соответствуют запросам стандарта ИСО 9001. Сформирована руководство качества и стратегия цеха 31-6 в масштабах качества.

Особое внимание в моей бакалаврской работе было уделено команде 131 по упаковке поршневых колец 61 участка цеха 31-6 механосборочного производства, и были разработаны меры по усовершенствованию процессов упаковки посредством инструмента бережливого производства.

Под «мерами» подразумевается последовательность шагов, поэтому в дальнейшем рассмотрении бакалаврской работы «меры» будем рассматривать как «мероприятия» по усовершенствованию процесса упаковки.

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

Для наилучшего удобства выявления потерь в процессах необходимо визуализировать в оптимальных для исследований формах маршрутах движения материального и информационного потока. Для этого

рационально применять диаграмму «Спагетти». Для формирования диаграммы следует обладать некоторыми знаниями:

- Временной период операций, добавляющих стоимость;
- Протяженность линии движения продукции;
- Запас каждого товара по потокам;
- Общие запасы (в днях).

Далее проанализируем ступени исследования потоков формирования ценности посредством диаграммы «Спагетти».

1 ступень. Формирование команды.

Наша команда по разработке мер для улучшения процесса упаковки будет состоять из 3 человек, один из них – модератор команды. Его обязанности заключаются в определении маршрутов передвижения команды по потокам и координирование деятельности участников команд.

Модератор команды разделяет роли, и закрепляет функцию за каждым членом команды.

2 ступень. Подготовка.

Перед началом работы модератор:

- Выявляет все ступени упаковок деталей на базе технологий, планов регулирования и других документов, описывающих устройство изготовления;
- Выявляет местоположение каждой ступени упаковки, контролирования, складирования продукции посредством планировочного решения завода, цехов, участков.
- Проводит подготовку инструментов к сбору информации: (Листы для формирования информации, планшеты, хронометр).

3 ступень. Сбор информации.

Движение осуществляется с завершающей точки маршрута (как правило, это складское помещение готового товара СГП) и передвигаются по технологическим процессам «вниз» до первой точки (как правило, складского помещения комплектующего изделия и материала). При

передвижениях полностью обрисовывают каждую ступень процесса, описывая все перемещения между ними. Для выявления расстояний между точками разрешается считать шаги и умножать их на длину шага.

4 ступень. Визуализация информации.

По окончанию сбора всей информации команда переводит её в оптимальный для анализа вид. Заканчивается процесс визуализации постановкой на последних листах главных параметров, к примеру: планирование производства на 30 дней, число рабочих дней в месяце, суточный график (равен соотношению производственных планов к числу рабочих дней в смену), суммарное значение времени, расстояние, и дней.

5 ступень. Анализ информации.

Помещают на стене сформированную диаграмму «Спагетти» и отыскивают потери (излишний запас и число операций, которые не приносят ценности).

По завершению заполнения формы для сбора сведений заканчивается этап визуализации информации при помощи построения диагонали «Спагетти». (Приложение А).

Поскольку диаграмма Спагетти показывает передвижение товарного потока и взаимодействие операций, то команда при помощи её выявляет движение материального потока в процессе упаковок поршневого кольца. После завершения изучения сформированной диаграммы «Спагетти» необходимо сконцентрировать своё внимание на излишних запасах и числе операций, которые не приносят ценности. Запас в данный момент – это скопление материала, ожидающего обработки или передвижение между процессами (ступенями) потоков.

В период исследования данного производства был осуществлён анализ команды 131 по упаковыванию поршневого кольца в цехе 31-6 МСП и был выявлен ряд потерь, а также способы вероятного уменьшения данных потерь.

1. Ожидание указаний. Потеря временного периода при передаче готового поршневого кольца с БТК и последующей работы операторов.

Сформировать максимально точный и полный план. Уменьшить потери посредством выравнивания загрузок производственной линии, применяя столбиковую диаграмму периода такта для синхронизации процесса.

2. Ожидание и перепроизводство. По окончании приема готовые комплектующие должны побывать в ваннах фосфатирования с целью покрытия защитными слоями от ржавчин. Застой у оператора по причине необходимой температуры в ванне. Требуется ожидание корректировщиков и достижения нужной температуры в ванне.

Уменьшить потери при помощи баланса производственной линии. И улучшения существующего процесса стандартного обслуживания оборудования.

3. Потери при ожидании. В случае, если деталь по окончании фосфатирования обладает не равномерным слоем фосфата или ржавчину, то ответственные лица обнаруживают дефект. Сотрудники из управления лабораторно исследовательских работ проводят анализ из ванны. По этой причине случается застой труда оператора в последующих работах. Ожидание дальнейшего действия, указания, данных.

Уменьшить потери при помощи улучшений действующего процесса всеобщего обслуживания оборудования TPM, стабилизации загрузок операторов, производственной линии, применяя столбиковую диаграмму временного периода для стандартизации деятельности.

4. Нецелесообразная эксплуатация человеческого ресурса. При производстве маслосъемных колец нужен расширитель, который изготавливается на других участках цеха 31-б, который находится в другом корпусе. В команде по упаковыванию поршневого кольца должны присутствовать малые заделы расширителя различного диаметра. Случается так, что в самом начале работы «сборки» мало того расширителя, который имеется. В случае, когда на складских помещениях подходит к концу какой-либо продукт, то операторы или бригадиры должны делать заказ на расширители необходимых диаметров, либо обратиться к другому корпусу и

снабдить бригаду данным продуктом. Передвижения среди производственных участков не прибавляют ценностей для потребителя, а влекут за собой увеличение издержек производства и, соответственно, стоимости товара.

Уменьшить потери своевременной обработкой потребительских запросов на доставку расширителей, одновременная формировка заказов на данное сырье, материал и его расположение у поставщика. Наиболее четкий и детальный план ограниченной мощности и ресурса.

5. Потери при транспортировке. Команды «Упаковка» и «Пружинка» связаны между собой. Вместо того чтобы разместить данные команды одного участка по порядку или рядом, они располагаются на большом расстоянии друг от друга, в различных корпусах. Что влечёт за собой эксплуатацию автопогрузчика или иного транспортного средства для передвижения кассеты с расширителями на бедующую процедуру по сбору поршневого кольца. Данные передвижения не прибавляют ценности для потребителя производимых деталей.

Уменьшить потери посредством уменьшения физических расстояний транспортировок кассеты с расширителями и передвижения транспортного средства, отметив зону и совершив перепланировку.

6. Излишние запасы. На складском помещении заготовок команды «Упаковки» присутствуют готовые собранные кольца различного размера, ожидающие своей очереди. Это «мертвые запасы», иными словами, запасы, лежащие неделями на складских помещениях без движений. В целом, все это не содействует успешной деятельности. Излишний запас снижает отдачу от вложения в рабочую силу и сырье.

Уменьшить потери посредством концепции «Точно вовремя», «Канбан».

7. Перепроизводство. От постоянного передвижения рабочей тележки детали подвергаются поломке, а так же новому появлению брака.

Уменьшить потери посредством составления графиков загрузок оператора, определения времени такта/времени цикла. Сбалансировать и стандартизировать работу оператора и производственной линии.

8. Ожидание и перепроизводство. В команде по упаковке поршневых колец поставлены большие машины для упаковки, подразделяемые на 2 части: проведение упаковки колец россыпью, отправляющихся на сборку в «Моторы» и упаковка авто-комплекта поршневых колец на запасные детали ремонтных или нормальных диаметров. Поскольку оборудование не заменялось со времён постройки цехов, то при процессе упаковки возможны перебои в работе оборудования. Как правило, выходят из строя автоматические счетчики. При смене или ремонте снова совершается простой операторов и упаковку проходит меньше продукта, чем указывалось в плане на начало рабочего дня.

Уменьшить потери посредством использования метода всеобщего ухода за оборудованием, либо всеобщей системы эксплуатации TPM. Сформировать ежемесячный график профилактических техобслуживаний, смазок, очисток и общих проверок упаковочных машин, всех ее отделов. Откорректировать действия совместно с руководителем цеха 31-6 и ремонтными службами.

9. Лишние характеристики и дизайн товара. При упаковке авто-комплекта на самих упаковках за вычетом наименований деталей и размера указывается маркировка Ладья. Прибор для данного штампа периодически ломается. Данный дизайн упаковки, с моей точки зрения, абсолютно не имеет значения для потребителя, следовательно, все силы, нацеленные на достижение такого дизайна, влекут за собой увеличение не столько ценности товара для потребителя, сколько его цены.

Уменьшить потери посредством выявления того, какие функциональные возможности действительно необходимы клиенту и за что он будет готов заплатить. Для этого необходимо чётко осознавать и видеть,

как конкретно и при каких условиях потребители используют нашу продукцию.

2. Роль и назначение упаковки поршневых колец

Многие товары, которые выпускаются промышленностью, перемещаются, хранятся и отпускаются клиентам запакованные, либо помещённые в тару.

В соответствии с ГОСТ 17527-86 «Упаковка. Термины и определения» под упаковкой понимают способ или комплекс способов, которые обеспечивают защиту товара от дефектов и потерь, внешних факторов, засорения, а также гарантируют процедуру обращения. Тара – это главная часть упаковки, которая представляет собой изделие для расположения товаров. Передвижение товаров от производителей к потребителям является неизбежной предпосылкой осуществления их потребительских стоимостей. Одновременно с этим важно гарантировать абсолютную защиту числа, качества и товарного вида товара на всех этапах его передвижений.

Функции упаковок и тар в торгово-технологических процессах определяются выполняющими задачами:

- защита продукта от вредных воздействий внешних факторов, а также внешних факторов от вредных воздействий продукта;
- предохранение продукта от влияний других продуктов;
- гарантия условий для сохранения численности и качества продукта на всех этапах его передвижения из области производства в область эксплуатации;
- добавление продукту нужной мобильности и формирование условий для механизации трудоемкой процедуры и наиболее действенной эксплуатации складского и торгового помещения;
- формирование наиболее благоприятных условий для приема продуктов по численности и качеству, удобства, для численного учета;
- исполнение функции носителей коммерческих сведений и торговых реклам;

- эксплуатация тары не только как изделия для хранения продукции, его перемещения, но и как изделия для выкладки и реализации продукции в зале торгового центра.

По принадлежности и условиям эксплуатации тара бывает:

- производственной;
- инвентарной;
- складской.

Производственная тара необходима для хранения, передвижения и складирования материала, заготовки, деталей, сборочной единицы, готового товара, а также отхода в производстве. Инвентарные тары – это многооборотные тары, которые принадлежат определенной компании и должны быть возвращены данной компании. Складская тара предполагает разнообразие транспортных тар, которые используются для приема, хранения и комплектации товара в условиях склада.

Согласно техпроцессу Н 03000-2/9 в процессе упаковки поршневых колец в стопки применяется пленка полиэтиленовая термосвариваемая 240 x 0,08 марки Н-15813-020 ГОСТ 15354-82 производства ПППО г. Тольятти. Она изготавливается методом экструзии из полиэтилена высокого давления (низкой плотности) и композиции на его основе. Для удобства транспортировки пленка поставляется в рулонах. На рис. 2.2. можно увидеть эскиз рулона пленки, поставляемой на процесс упаковки колец стопками.

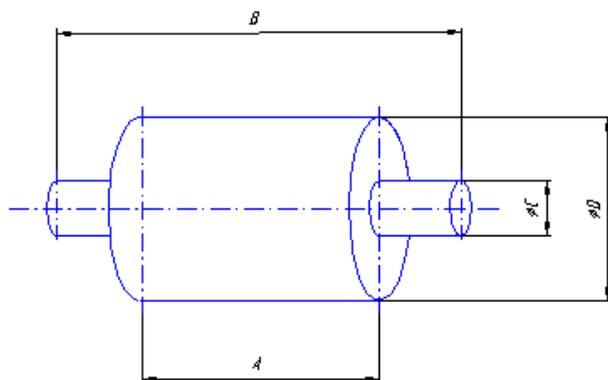


Рис. 2.2. Рулон пленки

Назначение пленки:

1. В процессе упаковки на упаковочном автомате 0316.113 фирмы «Иман Пак» Италия пленка должна обеспечивать плотность упаковки-стопки поршневых колец при термоусадке горячим воздухом (126°C), чтобы не приводило к излому поршневых колец при транспортировке из цеха 31-6 на сборку в ц. М-3, М-4.
2. Пленка должна быть маслостойкой, без повреждений, так как перед консервацией кольца промасливаются маслом Новоил-ПЗ, чтобы при отдельном хранении на СГП цеха 31-6 не происходило разбухание пленки и нарушение целостности упаковки колец.
3. По производственному плану в месяц бригада должна упаковать и сдать на СГП определенное количество деталей, которые хранятся в течение 2-3 месяцев. В первое время работы цеха упаковывали детали вручную в рафинированную промасленную бумагу. Это занимало больше времени, большая трудоемкость. В связи с этим разработали тех процесс по упаковке поршневых колец в пленку стопками. Это на много сократило затраты производства.

Кольца, которые идут на запчасти, упаковываются в пакетики по 3 штуки (два компрессионные и одно маслоъемное – цилиндроконкомплект). Пакетики изготавливаются из специальной комбинированной пленки для упаковки поршень-комплекта ПЭТ/ПЭ 72 мкм. Эта специальная пленка для хранения автодеталей от 3 до 5 лет. Также имеет такие свойства как прочность и маслостойкость. На пакетиках устанавливается кодовый номер комплекта, модель двигателя и размер колец. На рис. 2.3. изображен пример упаковки автокомплекта поршневых колец.



Рис. 2.3. Автокомплект поршневых колец

В дальнейшем такие комплекты расфасовываются по типоразмерам и упаковываются в фирменные коробочки по четыре цилиндракомплекта.

Коробка – это упаковочное изделие образующее объем, формирующееся из одной или нескольких частей. Так как коробка за счёт своей популярной формы (прямоугольный параллелепипед) удобна в эксплуатации, хорошо складывается, хранится и перемещается, она считается наиболее распространённой упаковкой в индустрии промышленности, сфере продаж, а также хозяйстве. Согласно этому их виды максимально разнообразны.

Для упаковки автокомплектов поршневых колец используется картон хром-эрзац макулатурный марки Н ТУ ОП-5453-010-04766354-03 немелированный для печати штампом. Его поставляет на завод фирма «Ладога» по изготовлению бумажной промышленности. Кроме того, картон обладает определёнными положительными свойствами:

- сравнительной прочностью при перемещении;
- легкостью;
- компактностью;
- возможностью упаковывать целый автомобильный комплект поршневых колец;
- высокая экологичность.

Картон поставляют в цех большими листами. Под прессом происходит вырубка картона. Из одного картона получается 6 выкроек для коробочки.

К картонной упаковке автокомплектов применяется ряд определенных требований:

- коробка должна соответствовать высокому эстетическому запросу;
- форма должна быть сформирована только при помощи упаковочных машин. Из этого можно сделать вывод, что каждая коробка должна в меру своих сил формироваться из одной заготовки, а соединительный элемент и клапан замков должен представлять из себя непростую, как минимум, непохожую на прямоугольную форму;
- коробки должны формироваться на одном упаковочном оборудовании без значительного технического изменения;
- заготовка должна быть вплотную размещена по всей поверхности печатаемого материала.

Приведённые условия устанавливают используемую технологию изготовления. Процедура может быть разделена на несколько этапов: печать, производство заготовок и изготовление коробок. Стенки коробочки скрепляются автоматически специализированным клеем. Эскиз картонной коробочки для упаковки автокомплектов показан на рис. 2.4.

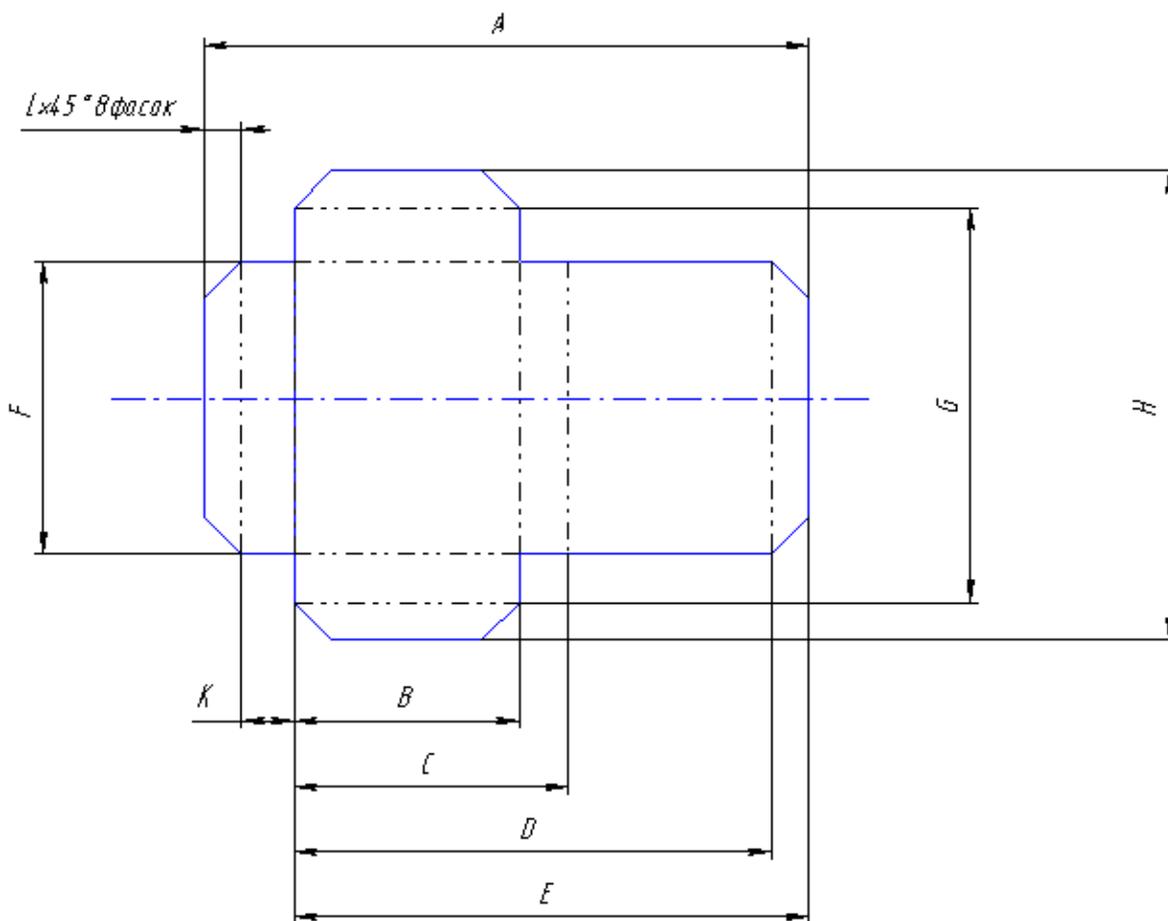


Рис. 2.4. Эскиз выкройки картонной коробки

Коробочки для упаковки автокомплектов бывают разной формы в зависимости от фирмы изготовителя, но данный вид картонной коробочки является наиболее приемлемым и удобным для упаковки поршневых колец. На торцовую сторону коробочки наносится маркировка штампом. Она содержит номер автокомплекта, размер деталей. На основную сторону наносится фирменный знак «Ладья».

2.1. Выбор инструментов для усовершенствования процедуры упаковки

На базе исследования деятельности процедуры по упаковке поршневого кольца цеха 31-6 механосборочного производства был выявлен ряд основных потерь, которые приведены в пункте 1.3. данной бакалаврской работы. Следовательно, можно определить инструмент бережливого

производства по их ликвидации, и соответственно усовершенствовать процедуру упаковки поршневого кольца. Пример показан в Приложении Б.

Для вероятного решения проблем усовершенствования процедуры упаковки поршневого кольца, целесообразно:

1. При помощи VRwin конкретизировать процедуру «Упаковки поршневого кольца».
2. Сформировать график загрузки операторов существующей на данный момент.

Пример контекстной диаграммы представлен в Приложении В.

Процесс осуществления упаковки поршневых колец необходим для регулирования упаковкой готового поршневого кольца надлежащего качества на производственных участках, перемещением товара на складские помещения, хранением и передачи её для дальнейшей поставки клиентам. Главная задача процесса – упаковка поршневых колец согласно установленным техническим требованиям на товар в нужном размере, к необходимому периоду времени и передачу её на складские помещения готового товара.

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

Данная модель декомпозиции процесса демонстрирует, из чего складывается сам процесс упаковки. Здесь указаны входы и выходы данного процесса.

Дальнейшим этапом вероятного решения проблемы считается построение графиков текущих загрузок операторов. Это графические инструменты, позволяющие выстроить работу оператора по типу конвейера. На графике столбцы отражают общий объем работы, который обязан выполнить каждый из операторов. Высота каждого столбца пропорциональна периоду времени, которое отведено на ее исполнение. Следовательно, график считается, своего рода, показателем временной рамки для персонала. Безусловно, с ним необходимо тщательно ознакомить каждого сотрудника.

Эксплуатация графика загрузок операторов даёт возможность отрегулировать поочередное исполнение заказов и минимизировать временные потери.

2.2. Особенности реализации бережливого производства в цехе 31-6

Учитывая ряд специфических качеств МСП на базе выделенных главных потерь, появляется возможность прийти к выводу, что бережливое производство может быть использовано в цехе 31-6 механосборочного производства ПАО «АВТОВАЗ» как «выравнивающее производство». Организация работы сотрудников и гибкое их размещение, направлены на решение основной проблемы – гарантия гибкого производства в процессе его выравнивания при условии соблюдения оптимальной эксплуатации рабочей силы. На самом деле, корректировка ритма работы поточной линии невозможна без непрерывного передвижения сотрудников на новое рабочее место, без корректировки структур операций и способов их исполнения, общепризнанных мер многостаночного обслуживания. Ротация кадров, не считая повышение квалификации оператора, гарантирует:

- смену труда, уменьшение монотонности и утомляемости, которая связана с ней;
- избавление от понятия «выгодный» и «невыгодный» труд;
- увеличение ответственности за деятельность всего отдела;
- учащение передачи сотрудниками друг другу рационального трудового приема.

Преимущества инструментов «Выравнивающего производства» очевидны. Это и уменьшение периода производственных циклов, потребной производственной площади, затрат на склады, более точное соблюдение динамики спроса. Косвенные эффекты достигаются посредством увеличения мотивации и привлечение всех сотрудников в улучшение производственных процессов. В итоге увеличивается трудовая производительность, улучшаются средства и методы производительности. Приобретаемые финансовые

превосходства, в большинстве случаев, компенсируют расходы на формирование нужной среды оптимального функционирования систем "Точно вовремя".

Процесс выравнивания производства по объему является наиболее важным критерием применения концепции «канбан» и минимальными потерями времени персонала, снижения простоя оборудования.

При концепции «канбан» на следующий участок производства поступают необходимые детали в нужный срок и в нужном количестве. В случае если для какого-либо процесса производства запчасть будет предоставляться в разное время или не равномерной партией, то на ступени идущей ранее, необходимо задействовать такое число оборудования и сотрудников, какое необходимо для возможности удовлетворения максимальному количеству потребностей. К тому же, там, где используется большое число поочередных операций, количество деталей, отобранных для всех последующих операций по уровню отхода от первичного производственного процесса, возрастает. Для устранения больших отклонений в изготовлении деталей, которые произведены на всех этапах производства, а также тех, которые приобретены от внешних поставщиков, необходимо сократить колебания срока выпуска продукции на конечной линии сборки.

Баланс производства гарантирует наименьшие различия в требуемом количестве деталей на каждом этапе и операции, а также позволяет производить детали на смежных линиях с бесперебойной скоростью либо в необходимом количестве в срок 1-го часа.

Плюсы производства, которое выровнено по объему различного товара, заключается в непрерывной адаптации к изменениям спроса, клиентов посредством непрерывной корректировки частоты выпуска товаров по партиям без корректировки его размера. Данный метод популярен как чёткая настройка производства посредством системы «канбан».

Хотя учитывается, что каждая единица товара имеет возможность быть изготовлена без какого-либо простоя производственной мощности и с эксплуатацией наименьших запасов за счёт результативного использования всех трудовых ресурсов, машин и материалов, риск появления изменений в потребностях продукции компании все же существуют. Они снижаются, в случае, если для лучшего выполнения работы с одного раза применяется сверхурочное время и совершенствуется организация работы на всех участках.

Чтобы выстроить деятельность в нужном режиме, необходимо минимизировать время изготовления, что приводит к уменьшению времени на наладку, и переналадку оборудования для создания небольших партий готовых изделий и узлов.

Японские эксперты создали систему управления производством, которая обеспечивает решения всех перечисленных задач. Она базируется на некоторых правилах.

Правило 1. Следующая технологическая ступень «вытягивает» нужные детали из предыдущих ступеней в нужном количестве, в нужных местах и в конкретно установленный период.

Поскольку, лишь в сборочном конвейере становится точно понятно, сколько времени и какое количество узлов и агрегатов необходимо для изготовления каждого изделия, в основном, с данных линий за деталями нужного наименования на предыдущий участок присылается тара. Таким же образом по каждой линии на всех участках необходимая деталь или материал «вытягивается» с предыдущих участков.

Дополнение к первому правилу:

- все передвижения запчастей без карты «канбан» строго запрещены;
- каждый отбор, который превышает число карт «канбан», запрещено;

- число карт «канбан» всегда должно находиться в четком соответствии с числом товара.

Правило 2. На участке производства изготавливается такое количество продукции, которое «вытягивает» все следующие участки.

При соблюдении первого и второго правил все технологические процессы реализуются в период деятельности одного конвейера. Из-за четкого соблюдения перечисленных правил происходит синхронизация производства по времени на каждом участке. При появлении неполадок на одном из участков может остановиться вся процедура производства, но синхронизация выпуска, по-прежнему, останется неизменной. В результате промежуточные материальные запасы на каждом участке будут небольшие.

Дополнение ко второму правилу:

- производство запчастей в больших количествах, что установлено картами «канбан», строго запрещено;
- различные запчасти должны, изготавливаться на производственных участках в той последовательности, в какой им присваивались карты «канбан».

Правило 3. Бракованный товар никогда не должен доставляться на следующие производственные участки.

Если дефектная продукция будет найдена на следующем этапе, то процесс немедленно останавливается, так как на линиях не имеется никаких специальных запасов изделия, а дефектная продукция отправляется на предыдущий этап. Данная остановка имеет ряд причин, поскольку система базируется на автоматическом осуществлении контроля качества напрямую на рабочем месте.

Правило 4. Количество карт «канбан» должно быть минимальным.

Принимая во внимание, что число карт «канбан» отражает максимальные запасы изделия и узлов, их число должно быть по возможности наименьшим.

Правило 5. Карта «канбан» должна использоваться только для приспособления производства к малому движению спроса.

В компании, которая применяет концепцию «канбан», не формируют подробного месячного производственного графика для всех технологического этапа. На всех участках приобретают производственное задание лишь тогда, когда карта заказа «канбан» отрывается от тары на складских помещениях. Исключительно на сборочных конвейерах присутствует график очередности выпуска товара на смену. Там, где применяются карты «канбан» и производство выравнивается, очень легко реагировать на перемены рыночного спроса, изготовив дополнительное число узлов и изделий. Не смотря на это, точная настройка посредством системы «канбан» даёт возможность адаптировать производство только к малому колебанию спроса.

Выравнивающее производство – это производственная система, нацеленная на разглаживание пика и провала в загрузке производства, а также на ликвидацию перепроизводств. Плотно находится во взаимосвязи с последовательностью запуска и баланса линий. Используется для выравнивания производства по типам и объемам товара в период фиксированного времени.

3. Разработка мер по улучшению процесса упаковки

Следующей ступенью в деятельности команды станет определение, из чего формируются основные потери в ходе упаковки поршневого кольца. Для этого построим гистограмму.

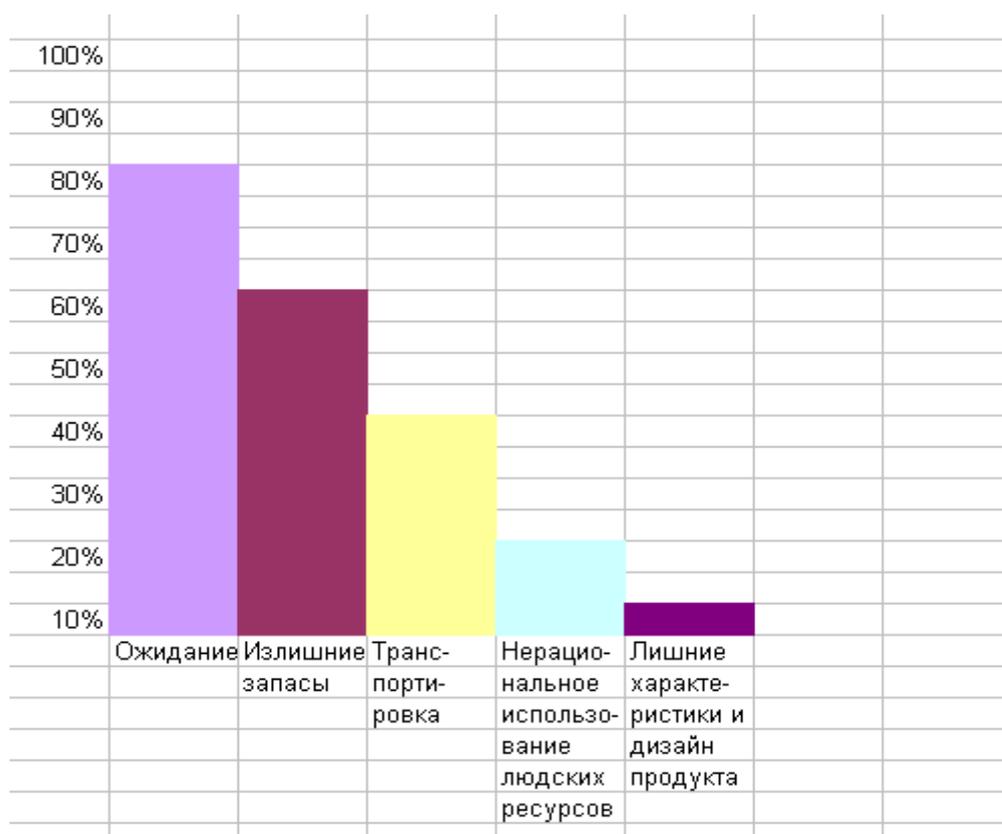


Рис. 2.9. Гистограмма – анализ потерь

После построения гистограммы можно сделать вывод, что одной из главных потерь считается потеря при ожидании. На нее большое влияние оказывает неравномерная пропускная способность оборудования. При таком варианте происходит скопление продукции, которая ждет обработки, перед началом операций. В данном случае необходимо предвидеть перераспределение сотрудников среди операций. Следующими наиболее важными потерями считаются потери в период перепроизводства, которые избыточному производству товара добавляют излишний запас. С целью значительного уменьшения потерь при ожиданиях и усовершенствования

работы операторов в команде по упаковке поршневого кольца сформируем матрицу по выборке инструментария бережливого производства.

Таблица 1.1. – 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 готового поршневого кольца с БТК и дальнейшей работы операторов.								+		
2	Простой у операторов из-за невыской температуры ванн фосфатирования.		+						+		
3	Приостановка дальнейшей деятельности операторов из-за дефектной продукции.								+		
4	Нецелесообразный переход от одного производственного участка к другому, за дополнительным материалом.	+						+			
5	Нецелесообразная расстановка связанных между собой бригад «Упаковка» и «Пружинка».							+			
6	Подготовка партий ремонтных размеров и стальных дисков.				+	+					
7	Подготовка упакованного кольца на следующий месяц.			+	+				+		
8	Сбой работы автоматических линий по упаковке поршневого кольца.		+								
9	Установка «Ладьи» на коробках с автокомплектами		+								

Здесь имеется возможность выделить, что наиболее подходящим инструментом по ликвидации потерь в ходе упаковки считаются

балансирование производства и система сервисного обслуживания оборудования. Так как, выравнивание производства уменьшает ожидание, поэтому сокращаются лишние запасы на складских помещениях комплектующих. Запасы – это денежные средства, которые извлечены из оборота и утрачивают свою ценность. В отдельных случаях из-за запасов появляется возможность возмещать скачок потребительского спроса. Запасы дают возможность компании производить товары при сбоях поставок сырья. Но в нашем случае лишние запасы – это замороженные оборотные средства, которые нужны в обслуживании (складские площади, персонал, логистика и т.п.). Излишние запасы скрывают проблемы производства: не точное планирование, неравномерный производственный поток. По факту, запас скрывает потери иного вида, формируя ощущение благоприятной производственной сферы.

На базе этого создадим ряд мероприятий с применением инструмента бережливого производства. Осуществим поиск вероятного улучшения:

1. Стандартизация рабочих мест бригады 131 по упаковке поршневых колец (определение периода цикла, периода такта, очередность исполнения операторами конкретных задач и наименьшее число запасов, которые необходимы для исполнения работы)
2. Продуктивность рабочего места (установление пропускной способности оборудования для выравнивания процесса производства).
3. Связанных между собой карт стандартизированной работы (описание всех этапов деятельности операторов).
4. Организации сбалансированной работы операторов.

3.1. Описание мер по улучшению процесса упаковки
Стандартизация рабочих мест.

По окончании исследования производственных процессов при помощи диаграммы «Спагетти» приступаем к подробной оценке рабочих мест напрямую по упаковке поршневых колец для поиска вероятного улучшения посредством стандартизации рабочих мест.

Стандартизация – это описание алгоритма действий операторов в определенный временной промежуток с применением строго обусловленного оборудования, оснащения, инструментария, материала.

В процессе данной работы нужно определить временной период цикла, временной период такта, очередность исполнения операторами определённых задач. Временной период такта один из главных принципов бережливого производства. Временной период такта устанавливает темп, в котором будет работать производство, которое должно находиться в соответствии имеющегося спроса. Время такта является одним из 3-ех частей концепции «Точно вовремя» (наряду с поточным изготовлением и системой вытягивания), которое обеспечивает равномерную нагрузку работы и определяет узкие места.

Плюсы стандартизированной работы:

- Ведение документации по текущему процессу для каждой рабочей смены;
- Уменьшение вариабельности;
- Упрощение обучения нового оператора;
- Уменьшение уровней травматизма и перегрузок;
- Приобретения исходных сведений для работы по улучшению.

Проанализируем систему стандартизированного рабочего места в процедуре «Упаковка 21083-1004035 колец в стопки». Число секунд в смене «А» с подсчетом перерыва рассчитывается из расчетов продолжительности обычного рабочего дня – восемь часов (28 800 с) и продолжительности установленного перерыва на обед – 45 мин (2 700 с). Число секунд на установленный перерыв составляет 600 сек. Следовательно, итоговое время

на распорядок составляет 3900 сек. Суммарное время смены «А» составляет 31 500 с. Количество ежедневных заказов рассчитывается соотношением ежемесячных планов производства с числом рабочих дней.

План изготовления 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
Число рабочих дней в месяце	18 дней.

Сформируем лист вычисления времени такта.

По окончанию расчетов временного такта сформируем предварительный лист наблюдения. В данную форму переносятся значения суммарного времени цикла, определим максимальное время цикла, колебаний и долю колебания. Доля колебания вычисляется для оценки точности фиксации показаний.

Таблица 1.2. – Подготовительный лист наблюдений «Упаковка 21083-1004035 в стопки»

16.05.2017	21083-1004035	Сформировал
Цех №	Поршневые маслосъемные кольца	
№ п/п	Общий временной период цикла	Фактор колебания
1	13,55	
2	13,59	T _{min} принятое
3	13,8	T _{max}

Колебания – различия между наибольшим и наименьшим принятым периодом времени (подразумевается, что первое минимальное время может быть ошибочным при фиксировании показаний, следовательно, оно не учитывается в расчете).

Колебания – 0,28.

Условные обозначения:

-  - максимальное время цикла;
-  - временной период, следующий за наименьшим временем цикла.

Доля колебаний (%) рассчитывается для оценивания верности фиксирования показаний.

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

Это означает, что при сборе информации не были допущены грубые ошибки и не потребуется повторный хронометраж.

Также необходимо произвести зарисовку рабочего места в команде, чтобы были видны все точки их передвижения при регулярной работе, а также позиции предыдущих и последующих операций.

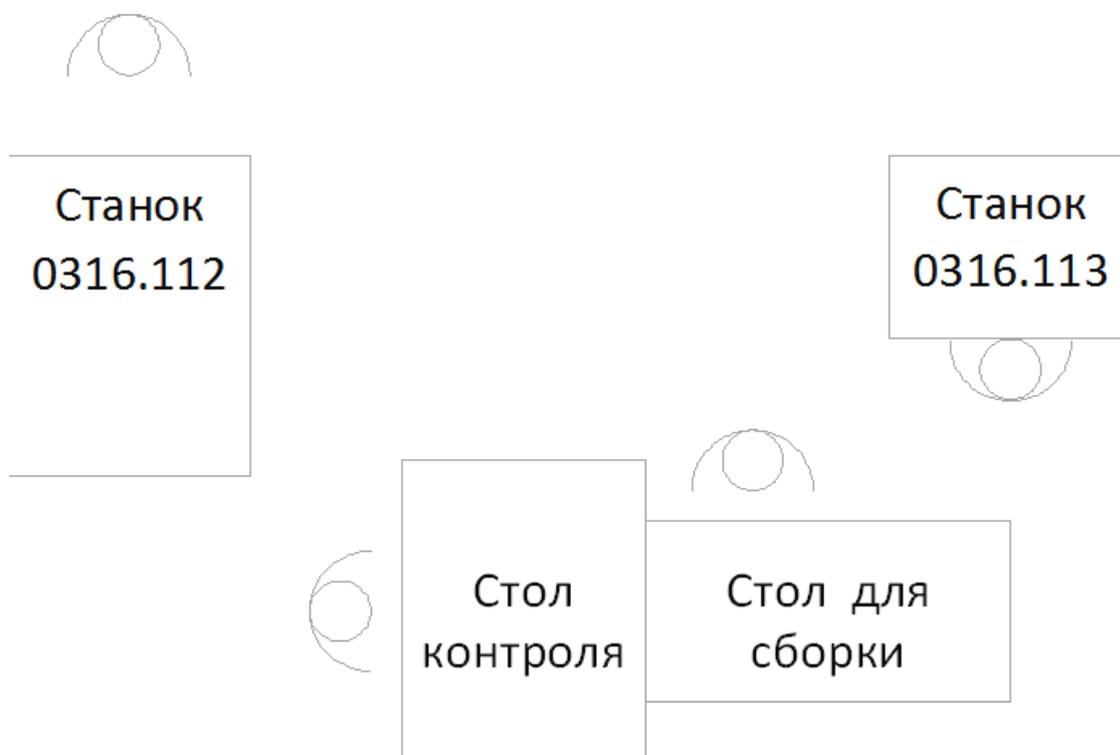


Рис. 2.11. Зарисовка рабочих мест в бригаде 131 по упаковке поршневых колец

Последующим этапом станет формирование листа наблюдений ручной деятельности операторов и доскональное описание каждого элемента работы, каждого перехода. Временной период цикла, который служит базой для расчетов – это суммарное время всех автоматизированных и ручных работ, которые выполняются при изготовлении одного продукта.

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

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

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

1.1. Производительность рабочего места

По завершению формирования листов наблюдения ручной деятельности оператора, нужно сформировать листы продуктивности рабочего места оператора на операции «Упаковка 21083-1004035 в стопки». Это позволит нам установить пропускную способность оборудования, с целью выравнивания процессов производства. Сюда включены все уровни обработки на каждой операции.

В таблице 1.3 приведен пример производительности рабочего места на операции «Упаковка 21083-1004035 в стопки». Столбец «Временной период автоматического цикла» сохранился незаполненным, так как из-за параллельной деятельности машин и операторов автоматические циклы включены в работу операторов.

Таблица 1.3. – Производительность рабочего места Упаковка 21083-1004035 в стопки»

21083-104035			Суточный график: 3265			16.05.2017		
Поршневые маслосъемные кольца			Имеющееся время: 26700 (E)			Цех: №		
№	Наименование процессов	Интервал времени				Смена счетчика		Пропускная способность (D)
		№ станка в	Врем. период ручного цикла	Врем. период автоматического цикла	Общее время цикла (A)	B	C	
1	Упаковка поршневого маслосъемного кольца	0417.1 27	13,96	-	13,96	-	-	1978

На базе данной таблицы можно сделать вывод, что в период 1 часа или 120 секунд на одной из упаковочных машин операторы осуществляют 1978 деталей.

Дальнейшим этапом в представленной работе станет заполнение листов наблюдений периодических побочных работ операторов. Это даст возможность нам произвести оценку расходов операторов на периодические работы, приходящиеся на одно кольцо. Поэтому, необходимо создать перечень всех видов периодических работ на операции «Упаковка» и произвести расчёты их повторяемости (в единицах изделий), применяя величину ежесменных заказов. К примеру, уборка рабочих мест производится один раз за смену. Размер ежесменного заказа в маслоёмное кольцо составляет 3364. В таком случае при односменных режимах работы периодичность уборки составит 3364.

Проведём трехкратный хронометраж каждого типа периодических работ (столбец «время, с»). Из приобретенных трех значений выбираем самое небольшое. Модель исследования периодической деятельности оператора показана в таблице 1.4

Таблица 1.4. – Наблюдение периодической работы

21083-1004035			Время такта: 8,2			16.05.2017	
кольцо поршневое маслоёмное			Сформировал: Майер А.М.			Цех: № Участок: №	
N	Побочная деятельность	Повторяемость (А)	Временной период, с			Минимальное (В)	Время Работы (В/А)
			1	2	3		
1	Поставка тележек с комплектующими к рабочим местам. На каждой тележке по 20 поставок по 100 штук деталей	1000	300	320	330	300	0,3
2	Поставка кольца до станков (по 100 штук)	3000	95	100	105	95	0,035
3	Списание	3364	655	660	675	655	0,19

	дефектной продукции						
4	Очистка рабочих мест	3364	900	950	980	900	0,27
						Σ	0,795

Условные обозначения:

N – составные части побочной работы;

а/л – автоматическая линия.

В ходе хронометража возникает возможность увидеть, что общее число времени периодических побочных работ – 0,795. Другими словами данный период времени называют рабочим периодом.

3.2. Построение объединенной карты стандартизированной работы

На данной стадии деятельность необходимо описать все этапы деятельности операторов, период автоматических работ (в случае если он имеется) и передвижений, указав числа в нужных графах карт стандартизированной работы. Проанализируем, к примеру, операцию «Сборка» маслосъемных колец. Схематически представлена продолжительность любого стадии ручной работы и ожидания при поддержке разнообразных направлений. Условные обозначения направлений находятся в верхнем углу этой формы. Линию, которая принадлежит к ручным и автоматическим работам, будем осуществлять в горизонтальном состоянии, а зигзагообразной линией перехода соединим точки работ определенными углами, размер которых располагается в связи от времени перехода. Чем длиннее период переходов, тем более полого пройдет их линия. Модель объединенной карты стандартизированной работы показана на рис.2.13 (Приложение 3).

Отталкиваясь от формы стандартизированной работы, можно сделать вывод, о том, что совершается ожидание на операциях «Сборки». Следовательно, временной период такта искусственно уменьшен. Значит, работа будет исполнена гораздо быстрее, чем было необходимо, либо

операторы начнут обработку новых партий, вследствие чего появится перепроизводство и лишние запасы. А в то время, пока исполнение следующих операций «Упаковки» невозможно, то операторы будут терять время в ожидании.

3.3. Построение сбалансированной работы

По окончании проведенного анализа, расчета, заполнений форм и таблиц рассчитываем число людей, которое необходимо для исполнения работы на процедуре «Упаковка 21083-1004035 в стопки».

Расчеты будем производить по формуле:

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

Где $T_{\text{ц}}$ – время цикла;

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

$T_{\text{такт}}$ – время такта.

Приобретенный результат определяет загрузку операторов.

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

Следовательно, для исполнения упаковки поршневого кольца нужно 1,79 человека. Так как, нельзя использовать в работе 1,79 человека, то количество 1,79 нужно округлить. Одного человека может оказаться мало, чтобы гарантировать темп производства пропорционально изменению потребительских спросов. Поскольку время цикла фиксированное, то есть возможность округлить в сторону больше, посредством уменьшений периода такта. Период такта вероятно сократить при минимизации доступного производственного периода:

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

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

В данном случае нужно использовать двух операторов с загрузкой 89 процентов. В случае если эти два оператора сумеют гарантировать темп

производства пропорционально потребительскому спросу за минимальное время, то нужно совершить их ротацию или вовлечь в решение задач усовершенствования процессов. Вовлекать новых людей в работу не целесообразно, поскольку повышается расход на содержание очередного оператора. Следовательно, необходимо организовать загрузку оператора таким образом, чтобы он смог осуществить такой же объем работы за короткий срок, тогда загрузка работой команды распределена одинаково. Построим новый график будущих загрузок оператора.

Здесь мы можем наблюдать более размеренную загрузку оператора. Операция по упаковке кольца стопками мы разделим на две части. Данную работу может исполнять оператор № 3 после окончания работы по сборке колец. Следовательно, снизится ожидание и перепроизводство.

3.4. Создание стандартных операционных процедур SOP

Для приобретения стабильного результата все производственные деятельности должны исполняться четко установленному порядку. Данный порядок должен быть регламентирован таким образом, чтобы сводил на минимум ошибки исполнения любой рабочей процедуры, и была понятна для восприятия новым сотрудникам.

Следовательно, завершающей процедурой в усовершенствовании процесса упаковки поршневого кольца станет формирование обычной операционной процедуры. Стандартная операционная процедура – это фактически укрепленный комплекс инструкций либо поэтапных действий, какие следует осуществить, для того чтобы выполнить ту или иную деятельность. Стандартная операционная процедура создает процессы деятельности и ее результаты последовательными, гармоничными, предсказуемыми и воссоздаваемыми. Бесспорны плюсы, достигаемые при применении (СОП):

- точное распределение задач по компетенциям;
- гарантия качества и закономерных поочередных операций;

- стандартная операционная процедура может быть полезна для обучения новых сотрудников, предназначается в качестве справочников для ревизий на соответствие, дает возможность слаженно работать сотрудникам в отсутствие управляющих.

В общих чертах, стандартная операционная процедура должна быть краткой, четкой, конкретной, желательно её изображение таблицей или схемой и алгоритма с наименьшим объемом текстовых частей.

Организация и повсеместная использование ясной, четкой, грамотно и детально составленной, соответствующей прогрессивному формированию бизнеса обычной операционной процедуры способна стать залогом четкой работы команды, логических последовательных действий оператора и одним из эффективных компонентов системы управления качеством цеха 31-6 механосборочного производства ПАО «АВТОВАЗ».

Стандартная операционная процедура – это документ, который на каждом предприятии выглядит по-разному, но смысл её должен передаваться. Все операции должны поэтапно описываться, подтверждаться иллюстрациями. В обязательном порядке должны быть отмечены мероприятия по технике безопасности. Также должно быть отмечено необходимое время на осуществление операции и нужный инструментарий. По окончании всех отметок в документе должна быть указана дата формирования. И в обязательном порядке отмечена дата будущих проверок.

Обычные операционные операции должна быть подписаны и утверждены руководителем цеха или техническими помощниками. Весь ход упаковки поршневого кольца указан на стандартной операционной процедуре. Образец стандартной операционной процедуры для процесса упаковки поршневых маслосъемных колец приведен на рис. 2.15 (Приложение К).

3.5. Написание рекомендаций по усовершенствованию

Осуществляя процесс усовершенствования, необходимо:

1. Визуализировать предложение по типу что было – что стало.
2. На упаковочных машинах в районе доступности всех рабочих мест расположить устройство для остановки машин. При выявлении проблем операторы останавливают машины. Над данными рабочими местами загораются сигнальные лампы. Бригадир отправляется на необходимое рабочее место, осуществляет помощь операторам в решении проблемы и запускает машины. Данная система даёт возможность, в основном, помешать упаковке ломанной, деформационной детали или простоя оборудования.
3. На всех отдельных рабочих местах есть возможность выполнить работу по системе 5 S.
4. Внедрить систему канбан — «талон качества», который наклеивается на необходимую тару с деталями напрямую по окончанию упаковки. В каждой карточке отмечено число деталей, находившихся в таре. Запланировать все ресурсы и проконтролировать, чтобы все нужное было установлено своевременно.
5. Улучшить доставку. Избежать лишнее пополнение складских помещений межоперационного задела КИ и материала. Стандартизировать время для исполнения таких процедур как упаковка и расположение продуктов на места хранения.
6. Улучшение технологической карты процессов упаковки. Подробно расписать периодичность операций всех операторов в масштабах времени такта, формирование стандартной операционной процедуры.
7. Осуществить анализ норм запасов, осуществить выделение объемов запаса, который не использовался продолжительное время.
8. Разместить стандартную операционную процедуру на каждую операцию в команде.

4. Расчет экономической эффективности

Оценка экономической эффективности проекта считается главным компонентом его технико-экономического обоснования.

Поэтому ещё одной ступенью в проведении улучшений по упаковке поршневого кольца считаются расчеты экономической эффективности мероприятия, которые предлагаются для введения в производство.

Экономическая оценка проекта определяет его привлекательность по сравнению с прочими альтернативными вложениями.

Проведем расчет единовременного капитального вложения на внедрение мер по усовершенствованию процесса упаковки поршневого кольца. Они включают в себя:

1. Обучение команды, сформировавшейся для поиска потерь процессов и последующего внедрения мероприятий. Обучение, так же, включает в себя:

- Самообучение (книги, журналы) – 10 000 руб/год.
- Тренинг по введению бережливого производства, по эксплуатации инструментов бережливого производства – 30 000 руб/год.

2. Месячная доплата модераторам (ответственных исполнителей) – 5 000 руб., и остальным участникам команды (2 человека) – 2 500 руб.

3. Канцелярские товары (листы для сбора информации, письменные принадлежности, калькулятор, планшет, стенд, хронометр) – 5000 руб.

Итого общая сумма единовременного капитального вложения составит:
 $10000 + 30000 + (5000 + 2 * 2500) * 12 + 5000 = 165000$ руб/год (4.1)

Расходы на введение мер по усовершенствованию процесса упаковки:
628800 руб./ м². (в год).

По окончании проведения ряда мероприятий существенно улучшатся процессы упаковки поршневого кольца в том плане, что существенно уменьшится перепроизводство и уменьшатся лишние запасы на складах комплектующих изделий. При существующем положении кризиса

наибольшие запасы становятся неактуальными, что влечет за собой замораживание денежных средств и эксплуатацию дополнительного кредитного ресурса.

Среднедневная потребность в поршневом кольце можно определить по формуле:

$$P_{\text{ср.дн}} = (\text{План}_{\text{мес}} / K_{\text{р.д}}) * \text{Прим} , \quad (4.2)$$

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

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

Прим – применяемость (число деталей в узле), шт.

$$P_{\text{ср.дн}} = (250000 / 18) * 16 = 222300 \text{ шт.}$$

Количество дней хранения на складе комплектующих

$$K_{\text{хр.ск.комп}} = \text{Запас}_{\text{max}} / P_{\text{ср.дн}} , \quad (4.3)$$

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

$$K_{\text{хр.ск.комп}} = 950000 / 222300 = 4,27$$

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

$$\Sigma \text{Замор.ср} = \text{Запас}_{\text{max}} * C_{\text{ед.комп}} , \quad (4.4)$$

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

$$\Sigma \text{Замор.ср} = 950000 * 32 = 30,5 \text{ мл.руб.}$$

Теперь произведем расчет оптимального уровня запасов.

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

$$\text{Запас}_{\text{тек}} = I_{\text{пост}} * P_{\text{ср.дн}} , \quad (4.5)$$

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

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

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

$$\text{Запас}_{\text{страх}} = \Pi_{\text{ср.дн}} * (\text{Вр}_{\text{отгр}} + \text{Вр}_{\text{тр}} + \text{Вр}_{\text{прм}} + \text{Вр}_{\text{пдг}}), \quad (4.6)$$

где $\text{Вр}_{\text{отгр}}$ – время на отгрузку материала, дней;

$\text{Вр}_{\text{тр}}$ – время на транспортировку материала, дней;

$\text{Вр}_{\text{прм}}$ – время на приемку материала к производству, дней;

$\text{Вр}_{\text{пдг}}$ – время на подготовку материала к производству, дней.

$$\text{Запас}_{\text{страх}} = 222300 * (0,2933 + 1 + 0,2877 + 0,1358) = 381645 \text{ шт.}$$

Страховой запас предназначается для арантии бесперебойного снабжения производства в случае нарушения графика или уменьшения поставок в сравнении с предусмотренными при расчете норм текущего запаса.

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

$$\text{Запас}_{\text{опт}} = \text{Запас}_{\text{тек}} + \text{Запас}_{\text{страх}} \quad (4.7)$$

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

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

$$K_{\text{хр.ск.комп}} = \text{Запас}_{\text{опт}} / \Pi_{\text{ср.дн}}, \quad (4.8)$$

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

Сумма замороженных средств после оптимизации, руб.

$$\Sigma_{\text{Замор.ср}} = \text{Запас}_{\text{опт}} * \text{Ц}_{\text{ед.комп}}, \quad (4.9)$$

$$\Sigma \text{Замор.ср} = 426105 * 32 = 13,5 \text{ мл. руб.}$$

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

Площадь, занимаемая тарой до оптимизации, м²;

$$S_1 = ((\text{Запас}_{\text{max}} / \text{Вмест}_{\text{т}}) * S_{\text{т}}) / H_{\text{шт.т}}, \quad (4.10)$$

где Вмест_т – вместимость тары, шт.;

S_т – площадь тары, м²;

H_{шт.т} – высота штабеля тары, шт.

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

Площадь, занимаемая тарой, после оптимизации, м²;

$$S_2 = ((\text{Запас}_{\text{опт}} / \text{Вмест}_{\text{т}}) * S_{\text{т}}) / H_{\text{шт.т}}. \quad (4.11)$$

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

Высвобождение площади, м²:

$$\Delta S = S_1 - S_2 \quad (4.12)$$

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

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

$$\text{Эф} = \Delta S * C_a, \quad (4.13)$$

где C_a – стоимость аренды 1 м² склада, руб./ м².

$$\text{Эф} = 26,2 * 2\,000 = 54400 \text{ руб./ м}^2. \text{ (в месяц)}$$

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

Экономический эффект при альтернативе – сдаче складского помещения в аренду равен: 628800 руб./ м². (в год).

Теперь необходимо провести оценку экономической эффективности мер по усовершенствованию процесса упаковки поршневого кольца.

Эффективность расходов на мероприятия согласно улучшению движения упаковки рассчитывается как подход освобождения складского помещения к затратам на внедрение мер согласно улучшению данного процесса:

$$\text{Э} = P / K \quad (4,14)$$

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 бакалаврской работы рассматривался процесс упаковки поршневого кольца в Механосборочном изготовлении ПАО «АВТОВАЗ». Были определены задачи и проблемы бакалаврской работы. На базе этого был проведен анализ движения, предложено детальное представление движения упаковки. В следствии проделанного рассмотрения были обнаружены потери в данном процессе и предложены инструменты бережного изготовления с целью ликвидации данных скрытых издержек. На основе данного были предложены мероприятия с целью усовершенствования процесса упаковки:

1. Была проведена унификация работников мест в процессе упаковки поршневых колец (расчет периода цикла, времени такта, очередность исполнения оператором конкретных вопросов, а также определено наименьшее число резервов, требуемых для выполнения работы).

2. Эффективность рабочего места (установление пропускной способности оборудования для выравнивания процесса производства).

3. Была создана объединенная схема стандартизированной работы (представление каждого этапа деятельности оператора).

4. Проведен расчет сбалансированной деятельности оператора.

5. Были разработаны стандартные операционные процедуры.

В процессе проделанных мер по улучшению движения упаковки поршневых колец с помощью бережного производства смогли составить:

1. Рекомендации по улучшению процесса.

2. Вычисление прогнозируемого финансового результата, финансовой производительности и времени окупаемости проекта.

Проведя исследование всей бакалаврской работы возможно сделать заключение, что целесообразно усовершенствовать процесс упаковки поршневых колец с помощью приборов бережливого производства.

Список используемой литературы

1. D.R Kiran. Total Quality Management: Key Concepts and Case Studies., Butterworth-Heinemann, 2016. – с.580.
2. John S. Oakland Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases., Routledge, 2014. – с.500.
3. Barrie G. Dale, David Bamford, Ton van der Wiele Managing Quality: An Essential Guide and Resource Gateway., John Wiley & Sons, 2016. – с.352.
4. D. R Kiran, Total Quality Management: Key Concepts and Case Studies Science Direct e-books, Elsevier Science & Technology Books, 2016. – с. 545
5. Poornima M Charantimath, Total Quality Management, Pearson India, 2017. – с. 640
6. Андреев В.И. Педагогика. – Казань: Центр инновационных технологий, 2016 – 608 с.
7. Бережливое изготовление: популярная бизнес-идея либо метод выживания? <http://www.connect.ru/article.asp?id=7014>
8. Бережливое производство: Россия, подними миллиарды! http://www.orgprom.ru/go/obj0058904720/obj0240238776/obj0056760616/obj0053432648_shortcut?prn=yes
9. Большой энциклопедический словарь. – М.: Изд-во «Большая Российская энциклопедия», 2017 – с.960
- 10.Букович У,, Уильямс Р. Управление знаниями: руководство к действию, М.: ИНФРЛ, 2016 – 318 с.
- 11.ВАЗ: страницы истории. Воспоминания и факты. – Тольятти. 2016 – 305 с.
- 12.Вумек Джеймс П., Джонс Дэниел Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2015 – 473 с.

13. Вумек Джеймс П., Джонс Дэниел Т. Бережливое обеспечение: Как построить эффективные и взаимовыгодные отношения между поставщиками и потребителями. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2016 – 264 с.
14. ГОСТ Р ИСО 9000:2015 Системы менеджмента качества. Основы и словарь.
15. ГОСТ 12.0.004 -90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
16. ГОСТ 17527-86 «Упаковка. Термины и определения».
17. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества. Требования
18. Джордж Л. Майкл Бережливое производство + шесть сигм: Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства / Джордж Л. Майкл Пер. с англ. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2016 – 360 с.
19. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке, М.: Вильема, 2015
20. Ефимов В.В, Управление знаниями, УлГТУ, 2015 – 111 с.
21. Инструменты бережливого производства: мини-руководство по внедрению методик бережливого производства, М. Вэйдер, 2015 г. – 125с.
22. Казакова Н.В. Экономика и знания. Саратов: СГТУ, 2016 – 172 с.
23. Кларк Э. Управление знаниями: польза от применения опыта в области качества // Стандарты и качество, №11, 2016- с. 116-120
24. Литвинов А. Бережливое производство. Фантастический результат - здесь и сейчас // Поволжский клуб качества. — №5-6 - 2016. - с. 56-61
25. Майкл Вэндер Инструменты бережливого производства. – М.: Альпина Букс, 2016, - 125 с.
26. Российский журнал «Вестник Лин», июнь 2014 «Опыт внедрения бережливого производства в России».

27. Рулизен М.К. Управление знаниями. М.: ООО Изд-во Астрель, 2015 – 120 с.
28. Сенге П. Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающейся организации, М.: ЗАО «Олимп-бизнес», 2015 – 312 с.
29. Солдатенкова Н. Автомобильный завод «ГАЗ». Практика внедрения производственной системы // Поволжский клуб качества. — №5-6 - 2016. - с. 16-20.

№	Характеристика потерь	Название потери	Методы по ее устранению
1	Временные потери, происходящие при сдаче готовых поршневых колец с БТК и последующей работе оператора.	Ожидание указаний	1. Точное планирование. 2. Балансировка производства.
2	Операторские простои из-за слабо нагретых ванн фосфатирования.	Ожидание и перепроизводство	1. Балансировка производства. 2. TPM
3	Приостановка деятельности операторов из-за дефектной продукции.	Ожидание из-за брака	1. Балансировка производства.
4	Нецелесообразные переходы от производственных участков до дополнительных материалов.	Нецелесообразное использование человеческих ресурсов	1. Обработка запроса на поставку расширителей. 2. Точное планирование ресурсов.
5	Нецелесообразное местоположение связанных между собой групп «Упаковка» и «Пружинка».	Передвижение материалов	1. Минимизация физического расстояния перемещения кассет с расширителем.
6	Изготовление партий ремонтных размеров и стальных дисков.	Излишние запасы	1. «Точно вовремя». 2. «Канбан».
7	Изготовление и упаковка колец на месяц вперед.	Ожидание, потери из-за бракованной продукции	1. Планирование производства. 2. «Точно вовремя». 3. Балансировка производства.
8	Перебои в работе автоматических линий упаковки поршневых колец.	Ожидание и перепроизводство	1. TPM 2. График профилактического техобслуживания а/л по упаковке деталей.
9	Утановка «Ладьи» на коробках с комплектами.	Излишняя характеристика и дизайн продукции	1. Определение функциональной возможности кольца. 2. TPM

Рис. 2.5. – Основные потери в команде 131 по упаковке поршневых колец

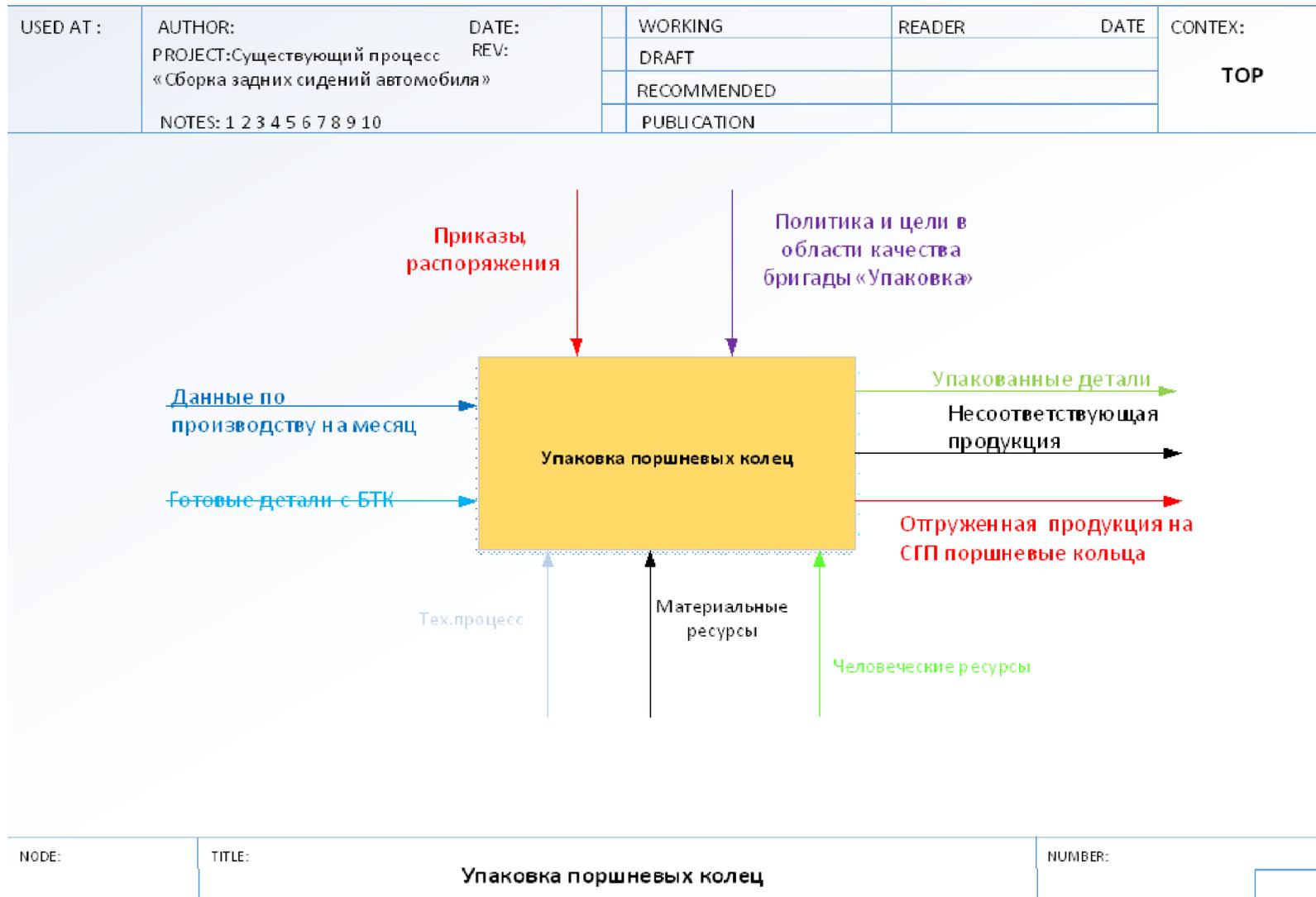


Рис. 2.6 Процесс «Упаковка поршневых колец»

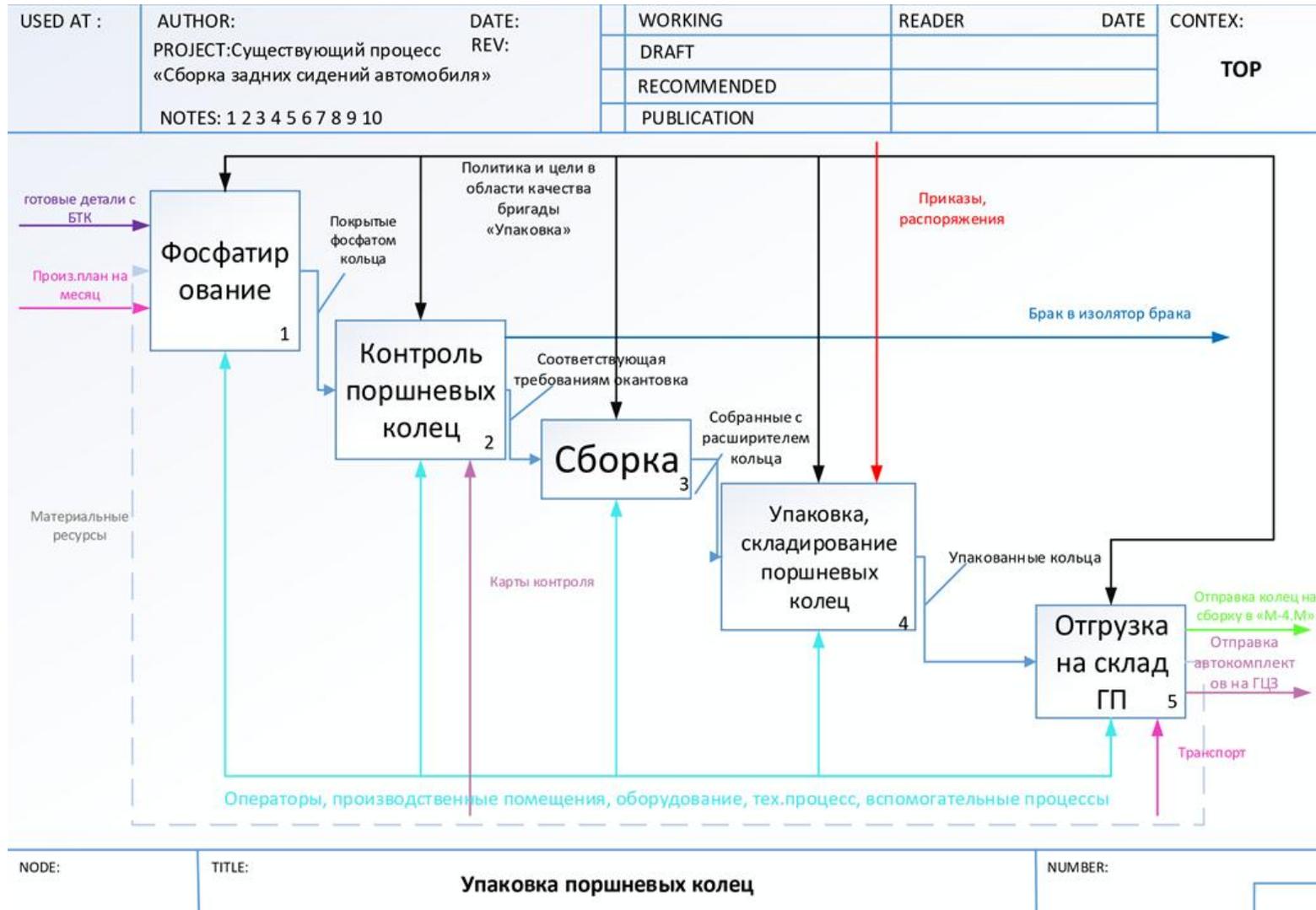


Рис. 2.7 Процесс «Упаковка поршневых колец» декомпозиция

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				
14				4
13,5		Ориентация колец по замку, сплошной визуальный контроль согласно карте контроля ОМК. Проверка колец на единый типоразмер, в том числе контроль маркировки		Набрать цифры вручную на штамп № детали, размер, № партии колец, дата упаковки, смены и количества деталей в стопке
13				
12,5	Подвести тележку на 2			
12	контрольный стол			
11,5	Снять детали с подвески и повесить на тележку, ориентируя их по замку		Свесить собранные детали на тележку и передать на упаковку	3
11				
10,5				
10				
9,5				
9				
8,5				
8				
7,5	Распределить кольца на подвеске установки. Всего 200 штук		Контроль тангенциального усилия 15 шт. от партии, контроль положения расширителя в кольце	4
7				
6,5				
6				
5,5				
5				
4,5	Снять на ориентир 50 шт. деталей		Вставить расш. 1 в кольцо	2
4				
3,5			Взять из кассеты расширитель	2
3				
2,5	Взять тележку с деталями и подвести к установке фосфатирования	Снять все детали с тележки и выставить на контрольный стол		
2				
1,5			Выставить детали на стол по 100 штук	2
1				
0,5				
0				
	1 оператор: Петухова К.О.	2 контролер: Чернова Е.Н.	3 оператор: Уткина В.А.	4 оператор: Кремер Т.А.

Рис. 2.8. – График текущей загрузки операторов

1	Чертежное обозначение деталей (обозначение согласно конструкторским документам (КД))	21083-1004035
2	Наименование детали (назначение детали (КД))	Поршневое кольцо
3	Количество смен (А) (количество рабочих смен в сутки)	1
4	Количество секунд в смене (В) (количество секунд в смене с учетом перерывов)	31500
5	Количество секунд в смене уходит на перерывы (С) (количество секунд в смене на регламентированные перерывы)	3900
6	Количество рабочих секунд в смене ($B - C = D$)	27600
7	Количество рабочих секунд в день ($A * D = E$)	27600
8	Какой объем ежедневного заказа (F) (суточный график на деталь)	21083-1004035 – 3364
9	Какое время такта ($T_{\text{такт}} = E/F$) (время, необходимое на изготовление одной детали, для обеспечения суточного графика)	21083-1004035 – 8,2

Рис. 2.10. – Лист вычисления времени такта «Упаковка 21083-1004035 в стопки»

№		Рабочий элемент	Точка отсчета	1	2	3	t min	T max	Колебания = T max-t min	$\Delta t \text{ отрег} = (\Sigma \text{отрег} / \Sigma \text{колеб}) * \text{Колебания}$	t отрег = t min + Δt отрег	T истин = T max - t отрег
		Номер детали: 21083-1004035		Цех: 31-6				Дата: 15.05.17				
		Наименование детали: Кольцо поршневое маслосъёмное		Время такта: 8,2				Подготовил:				
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
			M	13,55	13,59	13,87	13,44	14,00	0,56	0,38	13,96	2,6

Рис. 2.12. – Лист наблюдения ручной работы оператора «Упаковка 21083-1004035 в стопки»

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

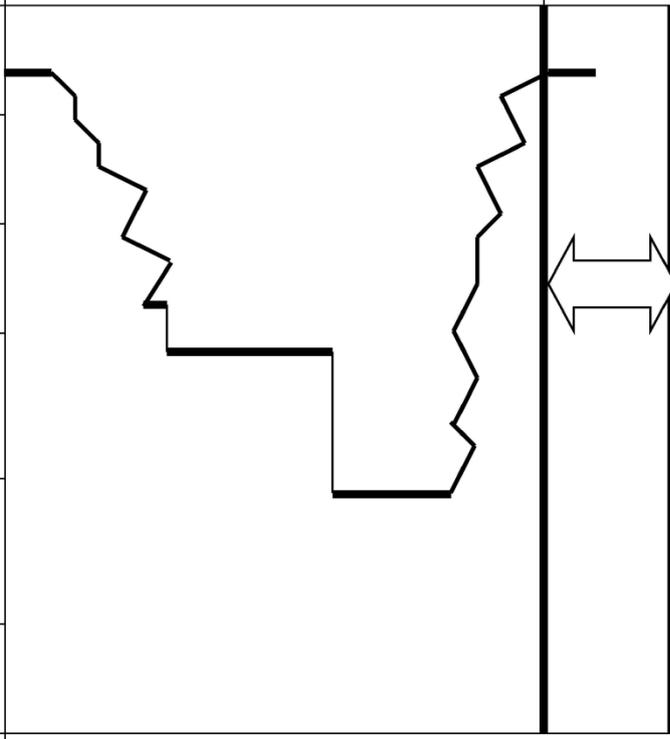
№	Рабочий элемент (t – отрегул.)	Время		Т цикла = 25 с	Тож = 5 с
		Руч. работа	Переход		
1	Взять расширитель из тары	2			
2	Подойти к столу, положить		6		
3	Вставить кольцо в расширитель	1			
4	Контроль положения кольца в расширителе	6			
5	Убрать стопку готовых колец	4			
6	Подойти к таре с расширителем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

Рис. 2.13. Объединенная карта стандартизированной работы «Сборка поршневого маслоъемного кольца с расширителем»

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	Нанести этикетку на стопку колец
16					
15,5		Передать детали на стол сборки по 100 шт.			Набрать цифрами вручную на штамп № детали, размер, № партии колец, дата упаковки, смены и количества деталей в стопке
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
14					
13,5		Снять детали с подвески и повесить на тележку, ориентируя их по замку			Детали собранные передать на упаковку
13					
12,5	Подвести тележку на контрольный стол				Включить машину
12					
11,5					Открыть воздух и установить автоматический счетчик
11					
10,5	Распределить кольца на подвеске установки. Всего 200 штук				Остановить линию перед тем, как кольца подойдут к направлятелям
10					
9,5				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
9					
8,5	Снять на ориентир 50 шт. деталей			Вставить расш. в кольцо	
8					
7,5				Взять из кассеты расширитель	
7					
6,5	Взять тележку с деталями и подвести к установке фосфатирования				
6					
5,5				Выставить детали на стол по 100 штук	
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.

Рис. 2.14. – График новой загрузки операторов

Стандартная операционная процедура № U – 0316.500

Процедуры:

- 1. Снять на оправку 50 штук колец.
- 2. Распределить равномерно, не допуская спутывания колец.
- 3. Повесить на подвеску.
- 4. Сделать отметку в журнале и сопровождающей карте.

Требуемое время: 300 сек.

Необходимый инструмент: металлическая оправка

Меры по технике безопасности:

- А. Средства индивидуальной защиты (перчатки вязанные, лепесток)
- В. Допуск к работе со СДЯВ

Иллюстрация1: Загрузка колец в установку фосфатирования



Распределить детали равномерно

Процедуры:

- 1. Снять по 50 штук колец на контрольный стол.
- 2. Сплошной визуальный контроль.
- 3. Передать на стол сборки по 100 штук.

Требуемое время: 300 сек.

Необходимый инструмент: Лупа.

Меры по технике безопасности:

- А. Средства индивидуальной защиты (перчатки вязанные, фартук, лепесток).
- В. Яркая освещенность рабочего места.

Иллюстрация 2: Контроль поршневых колец



50 штук

Процедуры:

1. Снять по 50 штук колец на контрольный стол.
2. Сплошной визуальный контроль.
3. Передать на стол сборки по 100 штук.

Требуемое время: 90 сек.

Необходимый инструмент: -

Меры по технике безопасности:

- А. Средства индивидуальной защиты (перчатки резиновые «Tach Taf», лепесток).
- В. Яркая освещенность рабочего места.

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 3: Сборка поршневого кольца



Ориентация по замку расширителя

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:

- A. Средства индивидуальной защиты (перчатки).
- B. Яркое освещение рабочего места.
- C. 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

Рис. 2.15. Стандартная операционная процедура

