



## Аннотация

Бакалаврскую работу выполнила: Иванова Татьяна Игоревна.

Тема работы: «Разработка мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» на основе инструментов бережливого производства (на примере ООО «Тэкникал консалтинг»)»

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

Цель исследования - разработка мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» с помощью инструментов бережливого производства.

Объект исследования – ООО «Тэкникал консалтинг», основным видом деятельности которого является производство прочих комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств.

Предмет исследования – качество процесса «Производство шумоизоляции» на данном предприятии.

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

Краткие выводы по бакалаврской работе: разработаны мероприятия по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» на основе инструментов бережливого производства. Расчет ожидаемого экономического эффекта показывает, что разработка и внедрение мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» является целесообразным.

Практическая значимость работы заключается в разработке мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции».

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х разделов, заключения, списка литературы из 43 источников и 1 приложения. Общий объем работы, без приложений, 72 страницы машинописного текста, в том числе таблиц – 15, рисунков – 8.

## Abstract

Bachelor's work completed: Ivanova Tatyana Igorevna.

The title of the bachelor's thesis is: "Development of measures to improve the process of "Production of noise insulation" on the basis of lean production tools (on the example of "Technical Consulting LLC ")".

The aim of the study is to work the out of measures to improve the process of "Production of noise insulation" by means of lean production tools.

The subject of the study LLC "Technical Consulting" is an enterprise producing other components and accessories for motor vehicles.

The subject-matter of the research is the quality of the "Production of noise insulation" process at this enterprise.

The research methods include analysis, deduction and induction.

Results: measures are developed to improve the "Production of noise insulation" process based on lean production tools, which can significantly reduce losses at this stage of production. The calculation of the expected economic effect shows that the development and implementation of measures to improve the process of "Production of noise insulation" are appropriate.

The practical significance of the work is the development of measures to improve the process of "production of noise insulation."

The structure and the scope of work. The bachelor's thesis consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of us references 43 and 1 appendix. The volume of the thesis, without its attachments, is 72 pages of a typewritten text, including 15 tables,8 figures.

## Содержание

Введение.....	5
1 Теоретические основы бережливого производства.....	7
1.1 Теоретические основы построения эффективной системы менеджмента качества .....	7
2 Анализ фактического состояния вопроса.....	31
2.1 Краткая характеристика ООО «Тэксникал консалтинг» .....	31
2.2 Анализ процесса «Производство шумоизоляции» .....	34
3 Разработка подходов к устранению проблем.....	49
3.1 Разработка мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» .....	49
3.2 Расчет экономической эффективности мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции».....	57
Заключение .....	68
Список используемой литературы .....	69
Приложения .....	73

## Введение

На данный момент для эффективного развития предприятия становится всё более актуальным внедрение бережливого производства. На западе система бережливого производства считается одной из наиболее перспективных. Для современного предприятия основной целью является получение максимальной прибыли. При внедрении на предприятии бережливого производства, происходит полный пересмотр отношений как внутри предприятия, так и отношений между поставщиками/потребителями. В современных условиях рынка, когда происходит его насыщение, происходит стимулирование конкуренции. В таких условиях предприятию необходимо сохранять свою конкурентоспособность, для этого необходимо выпускать более качественную продукцию, сокращая потери производства.

Актуальность темы заключается в том, что в современных условиях конкуренция на рынке растет, а требования стандартов качества становятся жестче, в связи с этим для сохранения эффективности и конкурентоспособности предприятиям необходимо постоянно повышать качество производимой продукции и совершенствовать процессы производства.

Объектом исследования выбрано предприятие по производству прочих комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств ООО «Тэкникал консалтинг», деятельность которого направлена на комплексное решение проблем шумов и вибраций в транспортных средствах.

На данный момент практически на каждом производственном предприятии имеются потери. Одним из самых эффективных методов по их сокращению и устранению считаются методы и инструменты бережливого производства. Бережливое производство – современный и эффективный способ организации производства на предприятии, который направлен на сокращение и устранение различных видов потерь, посредством внедрения

новых управленческих и производственных технологий для повышения качества производственных процессов и выпускаемой продукции.

Предмет исследования – качество процесса «Производство шумоизоляции» на данном предприятии.

Цель исследования – разработка мероприятий по совершенствованию процесса «Производство шумоизоляции» на основе инструментов бережливого производства (на примере ООО «Тэкникал консалтинг»).

На основе установленной цели можно сделать вывод, что данная работа направлена на решение следующих задач:

1. Провести анализ процесса «Производство шумоизоляции» и сформулировать проблемы;
2. Разработать мероприятия по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» с использованием инструментов бережливого производства;
3. Разработать рекомендации по внедрению мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции».

Средством реализации выбраны инструменты бережливого производства TPM, SOP.

## 1 Теоретические основы бережливого производства

### 1.1 Теоретические основы построения эффективной системы менеджмента качества

Процессом планирования, мотивации, контроля и организации является процесс управления. Процесс управления необходим для формулировки и достижения целей организации.

Другое определение понятия управления даёт Питер Ф. Друкер, который является одним из ведущих теоретиков по управлению и организации в мире.

Управление – это особый вид деятельности, превращающий неорганизованную толпу в эффективную целенаправленную и производительную группу. Управление, как таковое, является стимулирующим элементом изменений в социуме, а также, образцом существенных общественных перемен [19].

В толковом словаре русского языка перечислены следующие определения понятию управления, представленные на рисунке 1.1.

В переводе со старофранцузского языка слово «Management» означает «искусство направлять, сопровождать», от латинского «manu agere» – «указывать рукой». Поэтому, в сфере экономики понятие «менеджмент» трактуется как способность оперативного управления на предприятии, в том числе и управление экономической системой [13].

Если рассмотреть понятие управления как процесс, то можно охарактеризовать его как комплекс управленческих мероприятий по обеспечению условий для достижения целей с помощью преобразования ресурсов в готовую продукцию.

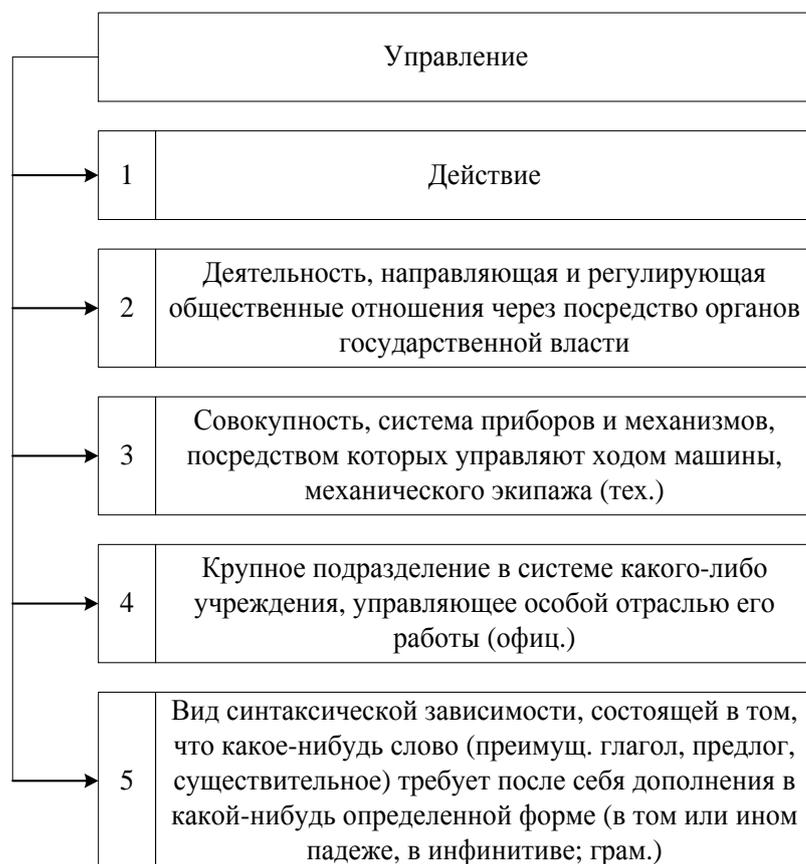


Рисунок 1.1 – Определение понятия управления

В современном экономическом словаре понятие управление объясняется следующим образом – осознанным направленным влиянием на экономические объекты и людей с целью получения желаемого результата, со стороны таких субъектов как руководство, является управление.

Б.З. Мильнер утверждал, что организация является общественным образованием, которое имеет определенные границы, координируется социально и действует на относительно устойчивой основе, для того чтобы прийти к достижению запланированного результата.

В современном экономическом словаре понятие организация объясняется таким же образом:



Рисунок 1.2 – Определение понятия организация

Осознанное направленное влияние на определенную структуру, которая предназначена для решения определенного сектора задач и выполнения общей функции, со стороны руководства является управлением организацией.

Современное управление организацией существует благодаря таким людям как, Фредерик Тейлор (1856-1915) – основоположник научной организации труда, а также, Генри Форд (1863-1947) – промышленник, изобретатель.

Теория научного менеджмента, которую предложил Ф. Тейлор имела развитие, в связи с тем, что в неё были заложены основы научного управления предприятием.

Как говорил Ф. Тейлор, ключевой целью в управлении предприятием является создание таких условий, в которых организация достигает получения максимальной прибыли, при этом, не ущемляя работников компании. Система научного управления была разработана Ф. Тейлором для

достижения этой цели. Данная система подразумевала в своей основе сотрудничество руководителей и рабочих следующими способами:

- отбор персонала;
- обучение персонала;
- внедрение мотивационных установок.

Данная система дала начало становлению основных принципов менеджмента качества.

«Существенный дефект, присущий всем обычным системам управления, состоит в том, что их исходный пункт базируется на неведении и лжи» – утверждал Ф. Тейлор [37]. Из этого можно сделать вывод, что, Ф. Тейлор являлся сторонником системного менеджмента и управления, которое основано на фактах.

С мастерства, которым владели единицы, акценты переместились на методы, которым теперь мог обучиться весь рабочий персонал – это стало результатом появления и внедрения системы Ф. Тейлора. Постепенно произошло распространение тейлоризма по всем странам мира.

На данный момент систему Тейлора также использует большинство современных предприятий. В стандарт ISO 9001 вошли многие принципы менеджмента качества, которые просматриваются и в работах Ф. Тейлора [37].

Тейлоризм подразумевал под собой разделение труда: разработка и выполнение проекта, разделение сложных операций и задач на несколько этапов, учет времени работы, введение системы контроля качества (СМК) [18].

В момент дефицитной экономики разделение труда дало возможность создания массового производства, а также, эффективного управления предприятием, которое было основано на экономических показателях деятельности организации.

Из трудов Г. Форда и Ф. Тейлора, видно, что они базируются на механистическом подходе и понимании человека, его сущности деятельности и места на предприятии.

Ф. Тейлор имел цель повысить производительность труда. Решением данной задачи он считал совершенствование трудовых и производственных операций посредством грамотной организации трудовой деятельности рабочего персонала.

Для усовершенствования трудовых операций необходимо было сначала изучить задачи, которые давали информацию для разработки рационального набора операций по решению этой задачи.

В последующем развитии научного менеджмента качества и механистического подхода к управлению сыграли важную роль такие персоны, как:

- А. Файоль;
- М. Вебер;
- Г. Эмерсон и др.

Из-за того, что все вышеперечисленные люди относятся к той же школе менеджмента, что и Ф. Тейлор, в их идеях и учениях можно увидеть связь с теорией Ф. Тейлора.

По мнению Анри Файоля (841-1925), рабочий персонал предназначен для выполнения узкоспециализированных видов физической деятельности и ограниченного количества производственных операций. В одной из своих книг «Общая промышленная администрация» (1916) А. Файоль впервые трактует понятие администрирование. А. Файоль считал, что функции администрирования существуют на всех уровнях, включая рабочий персонал, но несмотря на это он также утверждал, что высокопоставленным руководителям организационные знания необходимы во много раз больше, чем технические. Так как руководители в первую очередь являются функционерами и чем выше уровень организационной иерархии, тем более высокая административная ответственность возлагается на руководителя [9].

Немецкий социолог Макс Вебер (1864-1920) также рассматривал вопросы о разделении труда и власти. М. Вебер видел структуру предприятия в виде бюрократической системы. В принципе разделения труда заложено, что каждое должностное лицо должно быть специализировано на выполнении определенных обязанностей. В организации, где нет четкого распределения обязанностей и координации действий, все сотрудники начнут дублировать действия других. Если не осуществлено разделение обязанностей по подразделениям для выполнения конкретных задач, то не имеет смысла разрабатывать какую бы то ни было структуру организации.

Одним из важных последователей Ф. Тейлора является Гаррингтон Эмерсон (1853-1931). В своей книге «Двенадцать принципов производительности» (1912) Г. Эмерсон опубликовал 12 принципов управления, которые способны помочь в обеспечении роста производительности труда, эти принципы достаточно известны и в настоящее время. Г. Эмерсон являлся сторонником функционального руководства, при котором коллектив администраторов становился ответственным за различные стороны организации труда [27].

В дальнейшем развитии теории менеджмента обнаружилось, что качество продукции и производительность во многом зависят от человека, благодаря чему стали развиваться теории организации персонала Д. Мак-Грегори (1906-1964), а также, А. Маслоу (1908-1970).

Большой вклад сделал А. Маслоу, выявив человеческие потребности и проранжировав их в иерархическом порядке:

- 1) физиологические потребности;
- 2) потребность в безопасности;
- 3) потребность в общении;
- 4) потребность в признании и уважении;
- 5) потребность в самореализации.

А. Маслоу рассматривал вышеприведенные потребности, как динамическую модель, которая имеет способность

изменяться/совершенствоваться в зависимости от того, к какому именно индивиду она применена, непосредственно, от особенностей индивида и окружающей его среды.

Основной задачей для руководителя является не только удовлетворение минимальных потребностей персонала в своём коллективе, которые обеспечивают их работоспособность, но и создание условий стимулирования каждого из подчиненных, для получения наибольшей эффективности трудовой деятельности и повышения уровня иерархии человека. Также, руководитель не должен забывать и о развитии самого предприятия.

А. Маслоу, разработав данную теорию, дал возможность увидеть по-новому не только потребителей, но и рабочий персонал, а также, дал возможность персоналу принимать участие в управлении организацией.

Дуглас Мак-Грегор, социальный психолог, предложил две теории, которые по своей сути являлись противоположными друг другу – «Теория X» и «Теория Y».

В «Теории X» утверждалось, что средний человек не любит работать, при любой возможности старается избежать работы, предпочитает быть ведомым, не может нести ответственность, стремится к безопасности, а также, является не честолюбивым и инертным.

В «Теории Y» Д. Мак-Грегор утверждал, что индивид стремится к выполнению работы, прилагает максимум физических и умственных усилий, и это является для него таким же естественным процессом, как и отдых. Данный индивид честолюбив, намеренно ищет ответственности и принимает её [38].

Видно, что теории Д. Мак-Грегора и А. Маслоу дополняют друг друга и дают возможность создания двух противоположных форм управления предприятием, которые смогут усилить эффективность управления и при этом создать предпосылки к органистическому подходу, при котором персонал становится основным ресурсом в экономической системе.

Система Ф. Тейлора дала важный механизм управления качеством каждого произведённого изделия (детали, сборочной единицы). Но стоит учитывать, что продукция является результатом совершения производственных процессов, исходя из этого, можно сделать вывод, что необходимо совершенствовать управление процессами.

Компания «Bell Telephone Laboratories» в 1924 г. создала группу, которая заложила основы статистического управления качеством. Под основами подразумеваются выполненные В. Шухартом, разработки контрольных карт, первые понятия и таблицы выборочного контроля качеством процессов, которые в дальнейшем получили распространение в Японии и оказали очень сильное воздействие на экономическую революцию в этой стране [20].

После Второй Мировой Войны для восстановления страны, генералом Мак'Артуром, было приглашено 200 специалистов и ученых, в число которых входил и Э. Деминг. Изучив состояние японской экономики, в 1950 г. он выступает на семинаре перед руководителями 45 крупнейших компаний, где произносит: «Слушайте меня и через пять лет вы будете конкурировать с Западом [14]. Так и произошло, с середины 60-х годов японская продукция стала показателем качества для всего мира.

Э. Деминг предлагал менеджерам сосредоточиться не только на проблемах вариабельности в производстве, но и использовать системный подход в решении проблем. Данным подходом стал известный «Цикл Деминга» или подход PDCA (Plan-Do-Check-Action).

Цикл Деминга или подход PDCA (Plan-Do-Check-Action) – представляет собой процесс непрерывного улучшения деятельности, который представлен в виде циклической последовательности 4-ех этапов, которые замыкаются и повторяются вновь.

Полагаясь на Ф. Тейлора, Э. Деминг обозначил 14 принципов, которые являлись рекомендациями для руководства по разработке мероприятий для совершенствования системы качества на предприятии. Эти 14 принципов

положили начало реформированию системы управления производством в Японии. Данные принципы подразумевали масштабные преобразования, а именно, другой тип управления предприятием, в котором жесткая автократия сменялась на противоположную. Должен был появиться современный менеджер, который будет гибким, способным работать в команде, уважать изменения и постоянно совершенствоваться. При этом постоянно уделялось внимание тому, что основной целью является повышение уровня качества управления предприятием, его производственными процессами с целью производства продукции и услуг высокого качества, обеспечивая тем самым защиту прав потребителя [12].

В своей книге «Выход из кризиса» Э. Деминг говорил о том, что основной причиной отставания американской промышленности и безработицы является неспособность управлять экономикой.

В этот период американский специалист по качеству А. Фейгенбаум разработал идею комплексного управления качеством, предусматривающую учет всех факторов, которые оказывают влияние на качество, управление качеством на всех этапах производства и между всеми подразделениями предприятия.

А. Фейгенбаум разработал систему всеобщего контроля качества (TQC), которая в последующем была введена в практику. Внедрение данной системы должно было скоординировать усилия рабочего персонала предприятия по обеспечению качества и усовершенствовать его с целью поддержания производства на экономичном уровне, который в то же время не будет ущемлять потребителя [17].

Фейгенбаум ввёл требования контроля затрат и регулярного анализа удовлетворенности потребителей на основе статистического контроля.

После многолетнего использования TQC в различных компаниях Фейгенбаум перешел к понятию полной системы обеспечения качества (Total Quality System, TQS), а после к понятию всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM).

Предложенное Дж. Джураном понятие «спираль качества» было развито А. Фейгенбаумом. «Спираль качества» охватывает весь жизненный цикл продукта от создания до утилизации. Данное понятие позволяло увидеть процесс создания продукции полностью, как постоянно совершенствующийся механизм [21].

Профессором К. Исикавой (1915-1990) качество было рассмотрено как задача управления. От всех сотрудников требовалось участие в мероприятиях по улучшению качества, а также, был введен термин «отношения потребитель-поставщик». В отличие от американских концепций, он говорил об «управлении качеством в масштабе компании» [22]. Такие идеи были приняты и получили дальнейшее развитие в Японии.

К. Исикава является автором японского варианта комплексного управления качеством. Характерными чертами данного варианта управления являются:

- введение регулярных внутренних проверок функционирования системы качества;
- всеобщее участие работников в управлении качеством;
- широкое внедрение статистических методов контроля;
- непрерывное обучение кадров.

В 1962 г. наступило развитие кружков по контролю качества, инициатором которых был Исикава. Именно он ввел новый графический метод анализа причинно-следственных связей, который в дальнейшем стал называться «Диаграмма Исикавы», «скелет рыбы» или «Fishbone diagram»). Данный метод вошёл в список 7-ми простых инструментов управления качеством. На данный момент практически невозможно найти такие области аналитической деятельности по решению проблем качества, где бы не применялась диаграмма Исикавы.

В дальнейшем философия качества, методы его обеспечения и совершенствования стали основой для создания теории Всеобщего управления качеством (Total Quality Management).

Япония стала страной в которой началось стремительное развитие и совершенствование качества произведенной продукции, благодаря таким ученым как:

- Э. Деминг;
- Дж. Джуран;
- К. Исикава;
- А. Фейгенбаум и др.

Эта страна сумела сделать удивительный прорыв в экономике и всего за несколько десятилетий превратилась из страны с полуфеодалным укладом в современное государство, конкурирующее с США и Западной Европой.

В то время создалось «Японское чудо». Япония во много раз обошла другие страны по уровню качества производимой продукции. Руководители компаний удостоверились в том, что качество производимой продукции важно для экспорта и организовали удовлетворение требований рынка [32].

Таким образом, менеджмент, в основе которого лежит управление качеством, дал возможность производить дешёвые товары, которые имели высокое качество.

На всех товарных рынках мира возникла конкуренция. Опираясь на Э. Деминга, производство продукции высокого качества ведёт за собой повышенное производство товаров, соответственно более быстрое насыщение рынка, вследствие чего на рынке возникла следующая ситуация – жёсткая конкуренция, становление экономики избыточного предложения [42].

На тот момент появился новый подход к менеджменту предприятия, который опирался на управление качеством. Примерно до 50-х годов XX века основой управления были экономические показатели, которые в дальнейшем сменились на показатели управления качеством. Впервые это произошло в японском менеджменте [40].

Если полагаться на экономические показатели, которые рассчитываются только по окончанию календарных периодов, то полученные результаты не дадут увидеть весь спектр ошибок в работе и не дадут оснований для изменения каких-либо производственных процессов для повышения эффективности.

Более обширный результат даёт управление по показателям качества. Основой данного управления является процессный подход. Такое управление даёт возможность постоянно отслеживать течение бизнес-процесса и, непосредственно, вносить изменения. Это не означает, что управление осуществляется только по показателям качества, экономические показатели также играют определенную роль в управлении [43].

Поэтому в век экономики избыточного предложения стало развиваться квалитативно-экономическое управление [25], которое позволило соединить два подхода к управлению и достичь эффекта синергии при механистическом подходе.

Большинство американских компаний начали принимать принципы, которые перечислил в своих трудах Э. Деминг, а также, систему Total Quality Management (TQM), это произошло в 1970-ых и 1980-ых г. В число таких компаний вошли и Ford, Xerox и IBM. Со временем это привело к тому, что некоторые, потерянные американцами рынки восстанавливались [31].

Основная цель TQM заключается в повышении качества не только самой продукции, но и работы всего персонала, т.к. качество производимой продукции напрямую зависит от того, насколько качественно рабочие выполняют свои обязанности. Для того чтобы максимально эффективно развивать предприятие необходимо непрерывно совершенствовать основные составляющие:

- качество производимой продукции;
- качество работы персонала/квалификацию рабочих;
- качество организации трудовой деятельности.

Определить качество производимой продукции можно по нескольким критериям, таким как, удовлетворенность рабочего персонала своей работой, повышение экономических показателей предприятия, а также, то насколько удовлетворяются требования и пожелания потребителей производимой продукции [28].

В современном мире производители пришли к пониманию – чтобы компания эффективно существовала на рынке, необходимо производить продукцию высокого качества, которая будет конкурентоспособна не только на внутреннем, но и на внешнем рынках. Поэтому, уже много лет, для большого количества организаций актуальным является вопрос о том, как этого добиться.

Концепция TQM появилась благодаря эволюционному развитию методов менеджмента качества и выросла до уровня современного мира в результате почти столетней эволюции [11].

Одним из основоположников были представлены основные этапы развития взаимосвязи общего менеджмента и менеджмента качества [11]:



Рисунок 1.3 - Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества

На представленном выше рисунке можно увидеть, что на данный момент развитие менеджмента находится на этапе «Интегративный менеджмент» или «Общий менеджмент».

Опыт последних лет показывает, что с течением времени появляются новые показатели качества, которые охватывают различные области деятельности предприятий, а также, следуют требованиям международных стандартов. В настоящее время, для эффективного развития предприятия необходим систематический подход к руководству компании [16].

На данный момент предприятия требуют решения триединой задачи: управление устойчивым развитием фирмы, управление функционированием, управление развитием, т.е., по сути дела, необходимы более обширные базы принципов для создания современных систем менеджмента. Действительно, если в проекте стандарта «Система менеджмента. Менеджмент организации. Рекомендации» представлены рекомендации по выбору методов внедрения

восьми принципов менеджмента, то в проекте стандарта JIS/TR Q 0005:2005 «Системы менеджмента качества. Руководящие указания по устойчивому развитию» модель СМК (системы менеджмента качества) строится на двенадцати принципах. Это является серьезным основанием для построения интегративных систем менеджмента качества.

Первая попытка стандартизации требований системы менеджмента качества была предпринята в 1959 году министерством обороны США, которое издало стандарты MIL - Q - 9A58 "Требования к программе обеспечения качества" (с 1963 г. MIL - Q - 9858 A). По существу, эти стандарты содержали требование наличия системы обеспечения качества у подрядчиков Пентагона. В этих документах американские военные, извлекая уроки из проблем, связанных с качеством артиллерийско-технического снабжения своих войск во время Второй Мировой войны, сформулировали основные принципы оценки поставщиков продукции (с точки зрения обеспечения надлежащего уровня ее качества) для оборонной отрасли. Таким образом, через сертификацию систем менеджмента была решена проблема управления качеством производства комплектующих для военной промышленности.

Стандарты ISO 9000 представляют собой общий знаменатель качества бизнеса, получивший международный статус. Они отражают хорошо организованную работу обученных и заинтересованных людей. Это практически новый виток в развитии производства. Кроме того, эти стандарты участвуют в управлении делами на основе общеизвестных принципов, которые уже многие использовали в этом столетии.

Эволюционные преобразования в производственной сфере объективно предопределили эволюцию в области стандартизации. Последовательная и непрерывная интернационализация производств, выход большого количества компаний, корпораций и фирм на зарубежные рынки сбыта способствовали разработке соответствующих международных нормативных документов и стандартов, регулирующих взаимоотношения между различными странами в

вопросах не только требуемых технических характеристик продукции и методов их оценки, но и в вопросах обеспечения качества, охватывающих широкий круг деятельности производителя. Вся эта деятельность требует также стандартизации, когда возникает вопрос о межнациональной кооперации в выпуске продукции [12].

Стандарты серии ISO 9000 — это пакет документов по обеспечению качества, подготовленный членами международной делегации, известной как «ISO/Технический Комитет 176» (ISO/TC 176). На сегодняшний день семейство (серия) стандартов ISO-9000 составляет основу для достижения стабильного управления качеством на любом предприятии. Процедурой ISO предусмотрено периодическое редактирование и пересмотр стандартов ISO-9000, применяемых в области управления качеством [6].

Стандарт является общетехническим, устанавливающим требования к элементам системы управления охраной труда. Требования стандарта применимы к организациям всех типов и размеров, независимо от конкретного сектора экономики или отрасли промышленности. На разработку и внедрение системы управления охраной труда (или, как принято в OHSAS 18001, системы менеджмента в области охраны труда), безусловно, оказывают определенное влияние область деятельности организации, ее конкретные задачи, выпускаемая продукция и оказываемые услуги, а также используемые технологические процессы, оборудование, средства индивидуальной и коллективной защиты работников и практический опыт деятельности в области охраны труда.

Стандартом OHSAS 18001, так же, как и международными стандартами ISO серии 9000, предусматриваются менеджмент ресурсов и процессный подход, лидирующая роль руководства организации и активное вовлечение персонала во все аспекты ее деятельности.

Нетрудно заметить, что общий подход к решению поставленных стратегических задач у систем менеджмента ISO серии 9000 и OHSAS 18001

практически одинаков (так же, как и со стандартами по управлению безопасностью окружающей среды ISO 14000) [6].

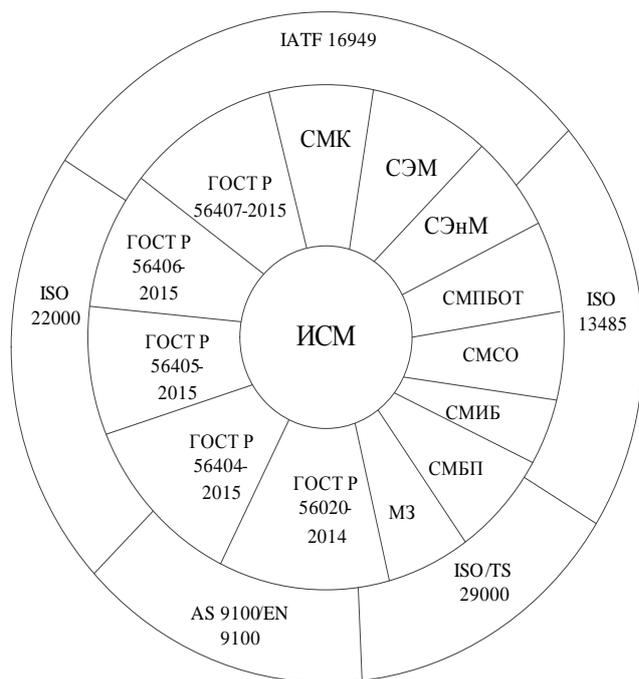
Сегодня для ведущих предприятий мира актуальна сертификация по стандарту SA 8000:2008 "Социальная ответственность". Стандарт SA 8000:2008 "Социальная ответственность" – это система менеджмента, призванная обеспечить достойные условия труда на рабочих местах работников во всем мире.

SA 8000:2008 – стандарт, предполагающий наличие системы социального и этического менеджмента, применяемого на добровольной основе. SA 8000:2008 диктует нормы социальной ответственности и построен на тех же системных подходах, что и стандарты ISO 9001 "Системы менеджмента качества. Требования" и ISO 14001 "Системы менеджмента окружающей среды. Требования и руководство по применению".

Дальнейшее формирование систем менеджмента развивалось в направлении отраслевых стандартов, таких как IATF 16949, ISO 13485:2003, ISO 22000:2005.

IATF 16949 — не только международный отраслевой стандарт, но и техническая спецификация, разработанная для поставщиков компонентов автомобильной промышленности, и которая применяется при производстве автомобильной продукции.

На рисунке 1.4 показана имеющаяся к настоящему времени разновидность стандартных систем менеджмента.



СМК – система менеджмента качества (ISO 9000)

СЭМ – система экологического менеджмента (ISO 14000)

СЭнМ – система энергетического менеджмента

СМПБОТ – система менеджмента

профессиональной безопасности и охраны труда (OHSAS 18000)

СМСО – система менеджмента социальной ответственности (SA 8000)

СМИБ – система менеджмента информационной безопасности (ISO/IEC 27001)

СМБП – система менеджмента безопасности цепи поставок (ISO/PAS 28000)

МЗ – менеджмент закупок (логистика)

IATF 16949 – Международная целевая группа автомобильной промышленности (входит в группу стандартов VDA)

ISO 13485 – СМК производителей медицинских изделий

ISO 22000 - Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов

ISO/TS 29000 - СМК качества нефтегазовой отрасли

AS 9100/EN 9100 – СМК авиационной промышленности

ИСМ – интегрированная система менеджмента

ГОСТ Р 56020-2014 – Бережливое производство

ГОСТ Р 56404-2015 – Бережливое производство.

Требования к системам менеджмента

ГОСТ Р 56405-2015 – Бережливое производство.

Процесс сертификации систем менеджмента.

Процедура оценки

ГОСТ Р 56406-2015 – Бережливое производство.

Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента

ГОСТ Р 56407-2015 – Бережливое производство.

Основные методы и инструменты

Рисунок 1.4 – Совокупность международных систем менеджмента и технических условий для их реализации

IATF 16949 – представляет собой совместную разработку Международной рабочей автомобильной группы (IATF) и Японской ассоциации автомобилестроителей (JAMA) при поддержке Международной

организации по стандартизации ISO и национальных автомобильных стандартов (американский QS-9000, немецкий VDA 6.1, французский EAQF и итальянский AVSQ). В 2018 году вышла новая версия IATF 16949 «Особые требования для организаций – производителей серийных и запасных частей для автомобильной промышленности». Пересмотр осуществлялся IATF и техническим комитетом ISO/TC 176. Новый документ направлен на разработку системы менеджмента качества, которая обеспечит постоянное улучшение, сделает акцент на предотвращении дефектов и снижении колебаний, уменьшение отходов в цепочке поставок. Основываясь на требованиях ISO 9001:2015, IATF 16949 также включает детальные, присущие сектору требования к компетентности, осведомленности и обучению персонала, к проектированию и разработке, обеспечению жизненного цикла продукции и услуги, к управлению контрольно-измерительным оборудованием, а также к анализу и улучшению [7].

В настоящее время практически все вопросы управления организации рассмотрены: разработаны и успешно внедряются различные стандарты для системы менеджмента. Однако, каждый из стандартов направлен на решение отдельной проблемы, отдельного аспекта деятельности, вместе с тем порождая при этом несогласованность и конфликтность в управлении различными объектами внутри предприятия. Следует отметить, что при реализации процессного подхода каждый стандарт или менеджмент организации определит свое место в каждом подпроцессе. В результате становится актуальной задача улучшения СМК на основе применения современных инструментов, в том числе бережливого производства.

## 1.2 Методы и инструменты бережливого производства

Предмет «Инструментов бережливого производства», на первый взгляд, несложен. То, что называется инструментами, на самом деле является комплексом методов или методикой практического применения предлагаемой системы. К таким инструментам, в частности, относятся система организации рабочего места 5S, система «точно вовремя» (JIT), канбан, кай-дзен, быстрая переналадка (SMED), предотвращение ошибок (пока-ёкэ), составление карты потока создания ценности (Value Stream Mapping) и т.д.

Рациональное построение производственной системы относится к началу прошлого века, предприятиям Генри Форда в США. В дальнейшем, японская компания Toyota позаимствовала и развила данные принципы. В середине 1980-х годов данная концепция получила название «Lean Production», что означало – Бережливое производство. Постепенно концепция Lean Production стала неотъемлемой частью компаний, которые являлись мировыми лидерами. Одним из основных критериев оценки деятельности предприятия стало использование ею данной концепции. Сложилось мнение, что, если на предприятии внедрена концепция бережливого производства – это означает, что для предприятия важны интересы потребителей, заказчиков, а также, собственного персонала.

Непрерывное совершенствование и участие всего коллектива предприятия в процессах является важной частью бережливого производства, поэтому значительным является донесение информации до всех участников производственных процессов.

Основными принципами и инструментами бережливого производства являются:

– Система 5S. Организация рабочего места – это метод организации рабочего места, который помогает повышать эффективность персонала, улучшает корпоративную культуру и сокращает затраты времени на поиск того или иного инструмента. 5S это японская система, включающая в себя: сортировку, соблюдение порядка, содержание в чистоте,

стандартизацию и совершенствование.

- Кайдзен – это постоянное совершенствование операций и процессов, которое добавляет ценность производимой продукции.

- VSM (Value Stream Mapping) – это процесс построения карты потока создания ценности, с помощью которой можно увидеть настоящую ценность операций, а также, «узкие места».

- Метод Poka-Yoke (защита от дурака) – данный метод предполагает предотвращение ошибок на этапе производства. Целью данного метода является достижение нуля дефектов. Этот инструмент полезен тем, что с его помощью можно сэкономить на ремонте оборудования.

- Метод «Just in time» (Точно в срок) – этот метод основан на том, что предприятие производит ровно то количество продукции, которое необходимо потребителю на данный момент. С помощью внедрения этого метода есть возможность снижения запасов, уменьшения занимаемых площадей, а также, улучшения потока денежных средств.

- TPM (Total Productive Maintenance) – Система всеобщего ухода за оборудованием. В TPM участвуют операторы и ремонтники, которые вместе обеспечивают повышение надежности оборудования. При обнаружении в эксплуатируемом оборудовании малейших дефектов следует сразу же известить ремонтную службу, так как своевременное выявление и немедленное устранение возникающих проблем — ключевое условие исключения аварий или полной остановки дорогостоящих механизмов.

- Канбан (Вытягивающая система, Kanban) – метод регуляции потоков материалов и готовой продукции, как внутри предприятия, так и вне его (с поставщиками и клиентами). Метод основан на системе сигналов, показывающих потребность компонентов или готовой продукции.

- Быстрая переналадка SMED (single minute exchange of die) – длительная обработка одной крупной партии более эффективна, чем обработка нескольких небольших партий, так как в последнем случае требуется частая переналадка, если время переналадки значительно

сократить, а сам процесс упростить, ее можно производить чаще, благодаря чему будут лучше удовлетворяться запросы клиентов.

– Скрытые потери:

В любой системе, во всех процессах — от производства и сборки до гостиничного бизнеса, здравоохранения, транспорта и социальных служб — существуют скрытые потери. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняет миллионы долларов тем организациям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам бережливого производства.

Скрытые потери в свою очередь подразделяются на семь категорий:

- 1) перепроизводство;
- 2) дефекты и переделка;
- 3) передвижения;
- 4) перемещение материалов;
- 5) запасы;
- 6) излишняя обработка;
- 7) ожидание.

Эти потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой заказчику.

1) Потери перепроизводства:

Потери перепроизводства появляются, когда производится, собирается или выпускается больше, чем это необходимо. Предприятие делает что-то «просто на всякий случай», вместо того чтобы делать «точно вовремя». Недостатки планирования, большие заделы, большое время переналадки, недостаточно тесный контакт с заказчиками (что мешает пониманию их постоянно изменяющихся требований) приводят к увеличению продолжительности производственных циклов.

Необходимо сократить потери путем уменьшения количества времени на наладку, переналадку и балансировку производственных линий.

2) Потери из-за дефектов и необходимости переделки:

Потери из-за дефектов или необходимости переделки возникают, когда нет надежной превентивной системы, включающей методы пока-ёкэ (Рока-Уоке) и встроенной защиты от ошибок. Каждый раз, допустив ошибку при работе с изделием и передав его на следующую операцию процесса или, что еще хуже, покупателю, приходится мириться с переделкой как неотъемлемой частью процесса. Компания дважды теряет деньги всякий раз, когда что-то производит, собирает или ремонтирует, в то время как клиент платит за товар или услугу только один раз.

### 3) Потери при передвижении:

Потери при передвижении — это ненужные перемещения персонала, продукции, материалов и оборудования, которые не добавляют ценности процессу. Часто рабочие совершают лишние перемещения со своего участка до цехового склада и обратно, а также ходят вокруг ненужного им оборудования. Такие перемещения можно устранить и за счет этого ускорить процесс.

### 4) Потери при транспортировке:

Транспортные потери возникают, когда персонал, оборудование, продукция или информация перемещаются чаще или на большие расстояния, чем это действительно необходимо. В ходе многоэтапных процессов материалы и персонал перемещаются от процесса к процессу, которые разделены пространством и/или временем. Вместо того чтобы расположить процессы последовательно или рядом, их часто располагают далеко друг от друга, что требует применения автопогрузчиков, конвейеров или других транспортных устройств для перемещения материалов на следующую операцию.

### 5) Потери от излишних запасов:

Потери, скрывающиеся в излишних запасах, таят в себе множество неприятных проблем качества, таких как переделка и дефекты, проблемы в планировании рабочей силы и/или производства, завышенное время выполнения заказа, проблемы с поставщиками. Содержать чрезмерные

запасы, замораживающие капитал и требующие выплаты банковских процентов, слишком дорого. Излишние запасы снижают отдачу от вложений в рабочую силу и сырье.

б) Потери от излишней обработки:

Потери от излишней обработки возникают при производстве продукции или услуг с более высокими потребительскими качествами, чем это востребовано покупателем и за которые он согласен платить. Добавление функциональных возможностей, не имеющих ценности в глазах потребителя, не улучшает продукт или процесс. Недостаток информации о том, как потребители используют продукцию или услуги, часто способствует добавлению к ним излишних функциональных возможностей, в которых, по мнению производителя, клиенты нуждаются или желают их (однако точно это неизвестно).

7) Потери времени на ожидание:

Потери времени на ожидание возникают, когда люди, операции или частично готовая продукция вынуждены дожидаться дальнейших действий, информации или материалов. Плохое планирование, необязательность поставщиков, проблемы коммуникации и несовершенство управления запасами приводят к простоям, которые стоят предприятию времени и денег.

Все вышеперечисленные методы и инструменты являются основой бережливого производства [35].

## 2 Анализ фактического состояния вопроса

### 2.1 Краткая характеристика ООО «Тэкникал консалтинг»

Общество с ограниченной ответственностью «Тэкникал консалтинг» образовано в 1995 год. Основной линией компании стала разработка мероприятий, направленных на комплексное решение проблем шумов и вибраций в транспортных средствах.

Главной целью деятельности «Тэкникал консалтинг» является создание устойчивого доверия к компании у потребителей и формирование имиджа «Отличного» поставщика шумоизоляционной продукции, соответствующей лучшим мировым аналогом и обладающей высоким и стабильным качеством.

Сотрудничество с российским автопромом началось в 1996 году с поставок на «АвтоВАЗ». За этот период компания накопила богатый опыт работы с автопроизводителями, осуществляя серийные поставки комплектующих изделий.

- АвтоВАЗ – 13 лет;
- ИжАвто – 6 лет;
- Джи-Эм-АВТОВАЗ – 6 лет.

Основными направлениями деятельности «Тэкникал консалтинг» являются:

I. Комплексное исследование виброакустических свойств транспортного средства;

II. Производство комплектующих изделий (для инсталляции в условиях конвейерной сборки):

- цельноформованные;
- плоские (самоклеющиеся, магнитные, термоприплавляемые);
- уплотнительные.

III. Производство материалов:

- вибродемпфирующие;

- шумопоглощающие;
- звукоизолирующие.

ООО «Тэксникал консалтинг» обладает собственной производственной базой, на территории которой располагаются: три производственных цеха, исследовательская лаборатория, склады и административный корпус.

В исследовательской лаборатории ООО «Тэксникал консалтинг» имеются следующие лабораторно-стендовые установки:

- Лабораторно-стендовая установка «Кабина Альфа»;
- Лабораторно-стендовая установка «Оберст»;
- Лабораторно-стендовая установка «Башня Пиза»;
- Лабораторно-стендовая установка «Изокел»;
- Лабораторно-стендовая установка «Мокофлекс».

Лабораторно-стендовые установки используются для определения звукопоглощающих, шумопоглощающих характеристик, к примеру, для исследования коэффициента потерь.

На данном предприятии особое внимание уделяется подбору и обучению персонала. От того, насколько персонал компетентен в своей работе, зависит эффективность предприятия. [33] Организационная структура ООО «Тэксникал консалтинг» представлена на Рисунке 2.1.

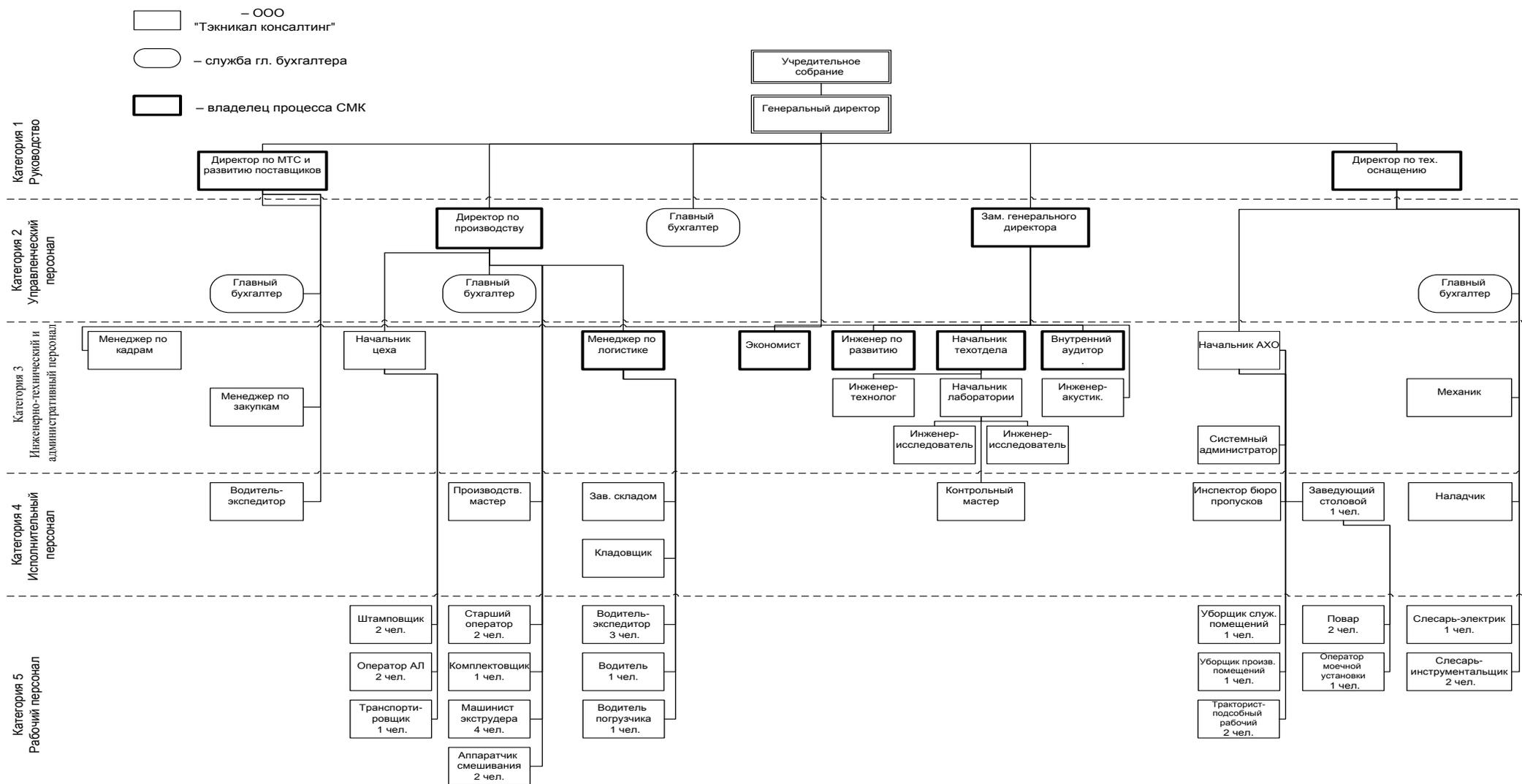


Рисунок 2.1 – Организационная структура ООО «Тэкинал консалтинг»

## 2.2 Анализ процесса «Производство шумоизоляции»

Одним из видов деятельности ООО «Тэксникал консалтинг» является производство шумоизоляции. Данный процесс относится к основным процессам организации, так как его результаты, непосредственно, влияют на конкурентоспособность организации, следовательно, на прибыль в целом.

Любой процесс является последовательностью связанных между собой видов деятельности или деятельностью, которая имеет вход и выход.

Для детального представления процесса «Производство шумоизоляции», строится процессная модель с использованием методологии IDEF0 (Рисунок 2.2).

Одним из эффективных средств поиска возможных улучшений деятельности является моделирование процессов – это средство, позволяющее предвидеть и минимизировать затраты, возникающие на различных этапах деятельности.

Для грамотного моделирования и документирования бизнес-процессов часто используется такой инструмент, как BPwin.

Данный инструмент использует технологию моделирования IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling). Это стандарт, который наиболее распространен на данный момент и принят для моделирования бизнес-процессов. Стандарт был разработан в США в 1981 году, в лаборатории военно-воздушных сил и успешно использовался для разработки систем противовоздушной обороны [34].

IDEF0 модель представляет собой методологию функционального моделирования, которая предназначена для формализации и описания бизнес-процессов. В IDEF0 рассматриваются логические отношения между процессами, а не их временная последовательность.

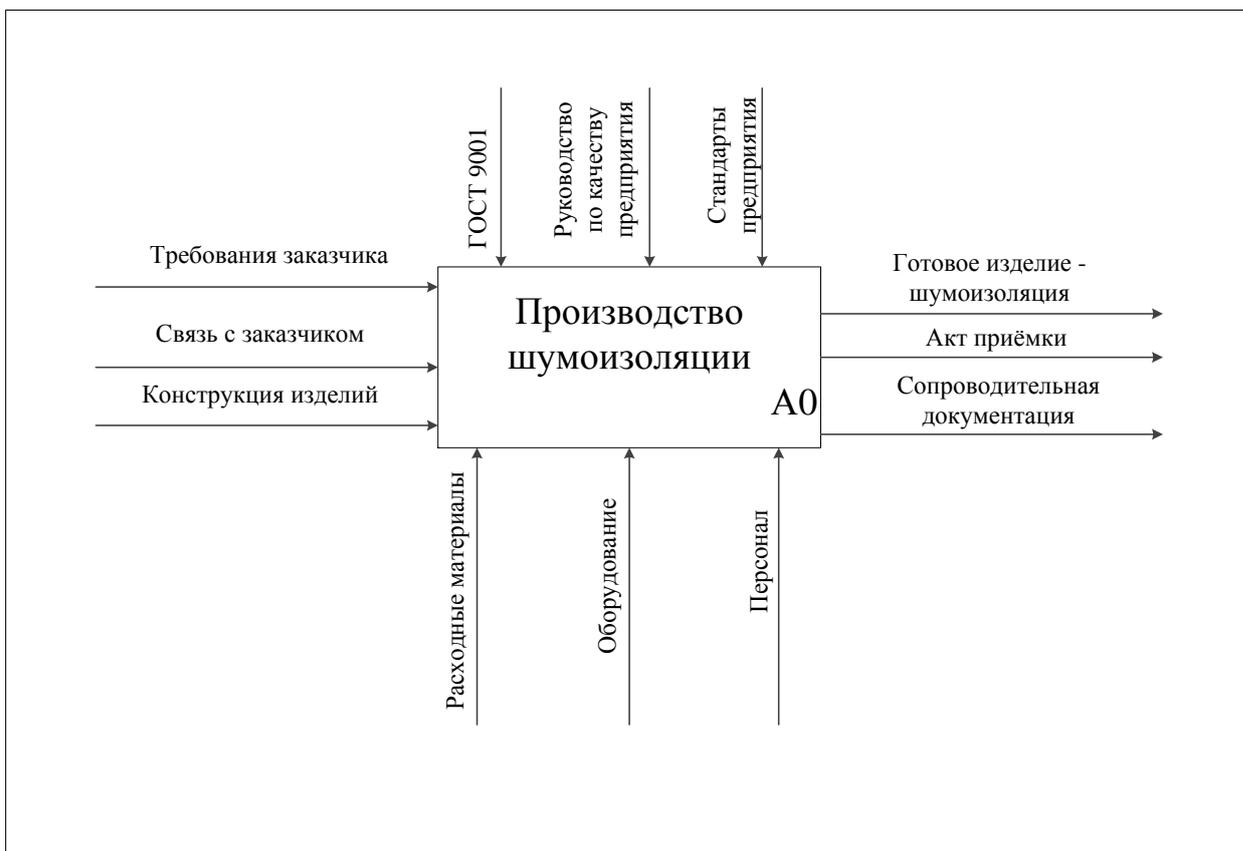


Рисунок 2.2 – Процессная модель производства шумоизоляции

При создании процессной модели в Vрwin, есть возможность расписать и детализировать процесс «Производство шумоизоляции».

Ниже поэтапно описан процесс «Производство шумоизоляции».

Для реализации процесса в организации участвуют:

- кладовщик;
- контрольный мастер;
- комплектовщик;
- транспортировщик;
- водитель погрузчика;
- слесарь-инструментальщик;
- операторы;
- инженер-исследователь.

Информационным входом процесса являются требования заказчика.

Материальным входом является письмо заказчика по факсу или электронной почте, телефонный звонок или визит заказчика на предприятие.

Управляющий вход – ГОСТ 9001, СТП, Руководство по качеству организации.

Информационным выходом процесса является готовое изделие – шумоизоляция.

Материальным выходом является шумоизоляция, акт приемки, сопроводительная документация.

Управляющим выходом – СТП, Руководство по качеству организации.

Ресурсами являются квалифицированный персонал, современная организационная техника.

Ответственным за процесс является сменный мастер, который является владельцем процесса. Модель жизненного цикла процесса «Производство шумоизоляции» состоит из следующих подпроцессов:

- закупка материала;
- входной контроль;
- ламинирование материала;
- контроль готового материала;
- вырубка готовых изделий;
- упаковка готовых изделий;

Процессная модель позволяет подробно рассмотреть процесс, но не дает возможность определить «узкое место». «Узкое» место потока – операция, на которой скапливается основная очередь и которая впоследствии влияет на рост незавершенного производства.

Для того чтобы выявить «узкое» место в процессе «Производство шумоизоляции» необходимо построить Карту потока создания ценности как есть (Рисунок 2.3).

Карта потока создания ценности представляет собой схему того, что происходит на предприятии в реальности. Зачастую при построении карты текущего состояния выявляются очень грубые нарушения технологии

производства, а время выполнения тех или иных операций значительно отличается от описанного в документах [29].

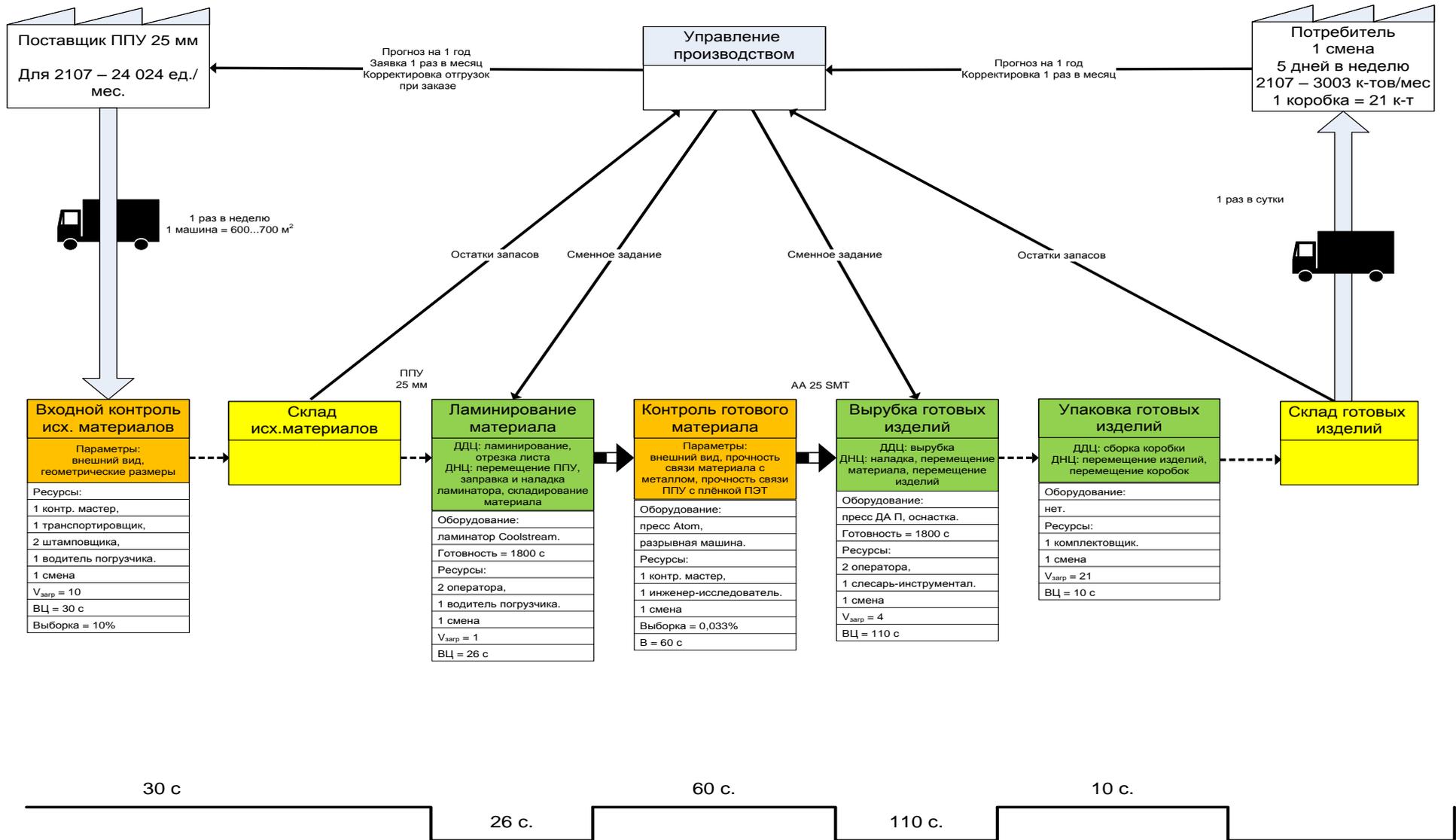


Рисунок 2.3 – Карта потока создания ценностей (текущего состояния)

На КПСЦ видно, что операция «вырубка готовых изделий» занимает большую часть времени и соответственно перед этой операцией складывается материал. Таким образом, вырубка готовых изделий – «узкое» место.

«Узкое» место «сдерживает» поток по производительности, причиной этого являются потери. Потери — это все операции, которые требуют затрат времени и ресурсов, но не повышают ценность готового товара или услуги. Другими словами, потери – это ограничения, которые не позволяют в полном объеме развивать и улучшать производственный процесс [39]. Необходимо прописать все имеющиеся потери для операции «вырубка готовых изделий» и проанализировать их.

Таблица 2.1 – Потери на этапе вырубка готовых изделий

п/п	Операция	Вид потерь	Ограничения	Причина возникновения	Периодичность возникновения
	Укладка листа на пресс	Потери брака от	Заготовка размещена неверной стороной вверх	Невнимательность оператора	2 раза в месяц
	Задвинуть каретку + включить	Потери простоев от	Каретка задвинута не до упора	Невнимательность оператора	3 раз в месяц
		Потери брака от	Течь масла	Оператор не проверил перед работой уровень масла и работу маслостанции	11 раз в месяц
	Вырубка	Потери брака от	Течь масла	Оператор не проверил работу маслостанции	11 раз в месяц
			Остатки материала	Оператор не удостоверился в чистоте оцинкованной пластины	10 раз в месяц
		Потери простоев от	Неисправность оборудования (поломка)	Неверная эксплуатация оборудования оператором	9 раз в месяц
	Выдвинуть каретку	Потери брака от	Каретка выдвинута не до упора	Невнимательность оператора	2 раза в месяц
	Выемка изделий	Потери брака от	Прорез изделий (дефектная)	Допущена ошибка при	2 раза в месяц

Окончание таблицы 2.1			укция)	контроле после ламинирования материала	
Удаление отходов	Потери от простоев	Не расстелена полиэтиленовая пленка для отходов	Невнимательность оператора	3 раза в месяц	

Результаты отображены на диаграмме 2.4:

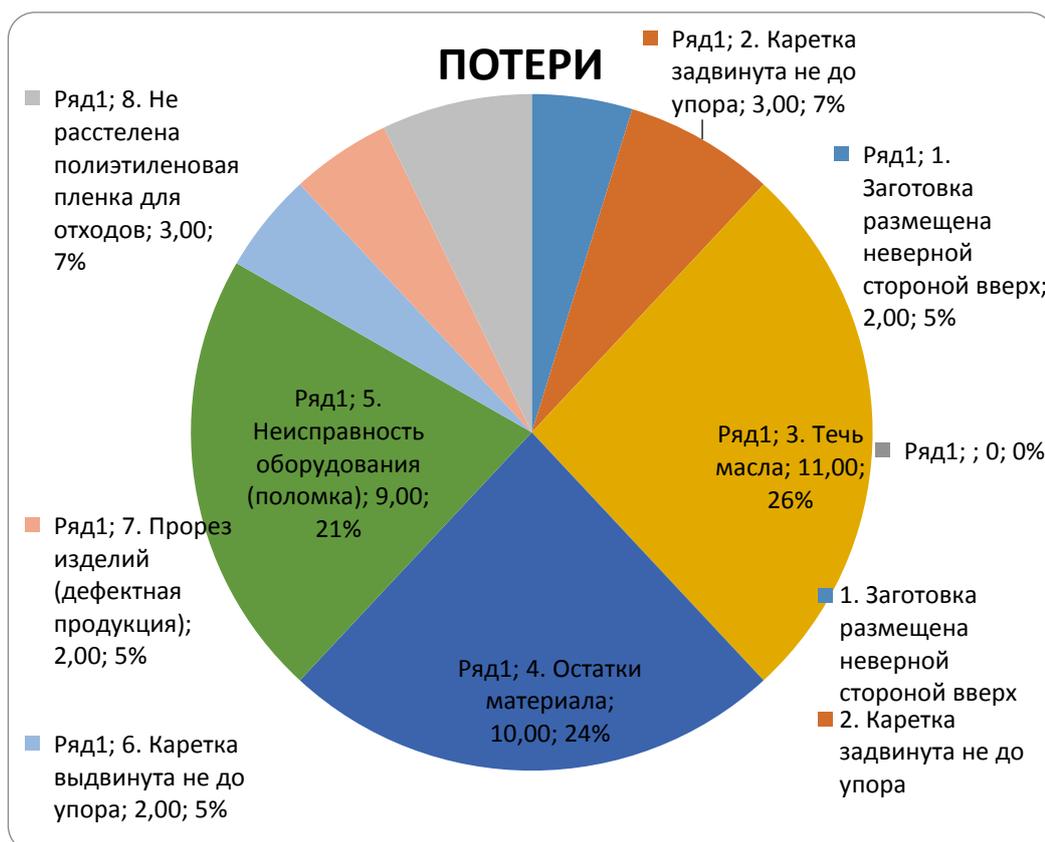


Рисунок 2.4 – Потери на операции «Вырубка готовых изделий»

По результатам диаграммы можно сказать, что на операции «Вырубка готовых изделий» самыми значительными ограничениями являются:

- течь масла – 26 %;
- остатки материалов – 24 %;
- неисправность оборудования (поломка) – 21 %.

Такие ограничения, как течь масла на маслостанции и остатки материалов на оцинкованной пластине отбойника пресса относятся к потерям

от брака. С какой периодичностью возникают эти ограничения можно проследить с помощью, имеющейся на ООО «Тэксикал консалтинг» дефектной ведомости, представленной в Таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Дефектная ведомость

ДАТА / № чертежа		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	Кол-во деф.продукции
НОЯБРЬ 2018 год	2	I		I		I				3
	3		I					I	I	3
	4	I	I	I						3
	5			II		I				3
НОЯБРЬ 2017 год	6		I		I		I			3
	9	I				II				3
	10		II				I			3
	11	I			I	I				3
	12			II		I				3
	13		I		I		I			3
	16	II							I	3
	17			I			I		I	3
	18	II				I				3
	19	II		I						3
	20				I			II		3
	23		II			I				3
	24	I		I			I			3
	26		I		I			I		3
	26	I		I					I	3
	27		I				I	I		3
	28			I	I				I	3
30	I					I	I		3	

Итого:	13	10	11	6	10	7	4	5	66
--------	----	----	----	---	----	---	---	---	----

Обозначения:

А – 2107-500216000–Прокладка изоляционная капота средняя передняя правая;

Б – 2107-500216100- Прокладка изоляционная капота средняя передняя левая;

В – 2107-500216400- Прокладка изоляционная капота средняя задняя правая;

Г – 2107-500216500- Прокладка изоляционная капота средняя задняя левая;

Д – 2107-500217000- Прокладка изоляционная капота боковая передняя правая;

Е – 2107-500217100- Прокладка изоляционная капота боковая передняя левая;

Ж – 2107-500217400- Прокладка изоляционная капота боковая задняя правая;

З – 2107-500217500- Прокладка изоляционная капота боковая задняя левая.

По результатам таблицы видно, что в ноябре 2018 года было изготовлено 88 единиц дефектной продукции.

В Таблице 2.3 представлены данные по рекламации.

Таблица 2.3 – Данные по рекламации

Ноябрь 2018 года					Причина
п/п	Организация	Дата рекламации	Вид товара	Количество, ед.	
	ЗКС	04.11.2018 г.	2107-500217000	6	Прорез металлизированной полиэстеровой пленки
	АвтоВАЗ	09.11.2018 г.	2107-500217500	4	Пятна на антиадгезионной бумаге
	ИжМаш	12.11.2018 г.	2107-500216000	5	Пятна на антиадгезионной

					бумаге
	ЛААЗ	17.11.2018 г.	2107-500216100	2	Пятна на антиадгезионной бумаге
	Джи-Эм-АвтоВАЗ	24.11.2018 г.	2107-500217400	1	Прорез металлизированной полиэфировой пленки
	ИжАвто	27.11.2018 г.	2107-500217500	4	Прорез металлизированной полиэфировой пленки
Итого:				22	

Рекламация представляет собой документ, в котором указаны претензии заказчика к поставщику или подрядчику. В данном документе указываются причины, по которым заказчик недоволен полученной продукцией (качество или количество продукции), прописываются требования об устранении дефектов, снижении цены, возмещения ущерба [10].

Дефективностью продукции является характеристика, которая описывает количество дефектных образцов в партии или определенном количестве произведенных образцов [14]. В данном случае необходимо использовать показатель PPM (Parts Per Million) – количество дефектных образцов по отношению к миллиону изготовленных [40].

$PPM = (\text{количество дефектных образцов} / \text{количество произведенных образцов}) * 1\,000\,000$

Рассчитаем PPM:

Количество дефектных образцов в месяц – 88 ед.

Количество произведенных образцов в день – 1092 ед.

Количество произведенных образцов в месяц –  $1092 * 22 = 24024$  ед.

$PPM = (88 / 24024) * 1000\,000 = 3663$

3663 дефектных образцов по отношению к миллиону изготовленных – это очень высокий коэффициент. Для того чтобы снизить количество дефектных образцов необходимо устранить ограничения течь масла на

маслостанции, масляные пятна и остатки материалов на оцинкованной пластине отбойника пресса, таким образом предприятие избавится от дефектной продукции.

Устранить эти ограничения возможно с помощью инструмента бережливого производства SOP.

Ограничение неисправность оборудования (поломки) относятся к потерям от простоев. С какой периодичностью возникают эти ограничения можно проследить с помощью, существующей на ООО «Тэксикал консалтинг» ведомости по простоям оборудования, представленной в таблице, приведенной ниже.

Таблица 2.4 – Ведомость по простоям оборудования

п/п	Причина простоев	Действие	Ответственный	Время простоя
2 ноября 2018 г.				
	Поломка оборудования	1. Организация срочного восстановления работоспособности оборудования. 2. Перепланирование сменного задания по приоритетам изготовления продукции согласно месячному плану и графику поставок продукции.	Служба главного инженера  Менеджер по логистике	20 минут
3 ноября 2018 г.				
	Отсутствие производственного персонала в смене	Организация сверхурочной работы для производственного персонала Приём новых работников	Зам. Директора Директор	5 минут
	Поломка оборудования	1. Организация срочного восстановления работоспособности оборудования. 2. Перепланирование сменного задания по приоритетам изготовления продукции согласно месячному плану и графику поставок продукции.	Служба главного инженера  Менеджер по логистике	15 минут
4 ноября 2018 г.				
	Отсутствие электроснабжения	Корректировка (возможность отсрочки) даты поставки готовой продукции с потребителем. Обеспечение электропитания от	Менеджер по логистике  Директор по производству	10 мин

		альтернативных источников.		
	Поломка оборудования	1. Организация срочного восстановления работоспособности оборудования. 2. Перепланирование сменного задания по приоритетам изготовления продукции согласно месячному плану и графику поставок продукции.	Служба главного инженера  Менеджер по логистике	25 минут

Ведомость по простоям оборудования показывает, что оборудование «Пресс ДА П» в среднем 20 минут за смену простаивает из-за периодических поломок. А поломки в первую очередь возникают из-за несоблюдения оператором правил условий эксплуатации.

Основной проблемой в эффективном использовании оборудования являются потери, которые представляют собой простои из-за поломок оборудования, которые в свою очередь тормозят процессы производства и сбивают нормальный ход работы. В связи с этим в производстве появляется брак. Причинами поломок оборудования являются многие факторы:

- грязь;
- пыль;
- износ оборудования;
- коррозия;
- трещины/деформация оборудования;
- человеческий фактор и т.д.

Избавиться от простоев по вине поломки оборудования возможно с помощью повышения коэффициента эффективности оборудования.

Общая эффективность оборудования (Overall Equipment Efficiency — ОЕЕ) — это показатель, с помощью которого можно оценить эффективность построения производственного процесса в полной мере (исключением является входная и выходная логистика) [25].

Определение значения данного показателя сводится к отношению числа изготовленных изделий к числу изделий, которые можно было бы изготовить за то же время в идеальных условиях на идеальном оборудовании или другими словами — к вычислению процента фактического времени работы оборудования, в течение которого оно выпускает качественный продукт.

Расчет ОЕЕ:

ОЕЕ = доступность\*производительность\*качество, где

Доступность = Рабочее время за 1 сутки (полезное) – Простои за сутки / Рабочее время за сутки (полезное) \* 100 %;

Производительность = Стандартное время цикла \* Количество изделий, изготовленных за сутки / Фактическое время цикла \* Количество изделий, изготовленных за сутки \* 100 %;

Качество = Количество изделий, изготовленных за сутки – Количество дефектных изделий за сутки / Количество изделий, изготовленных за сутки \* 100 %.

Таблица 2.5 – Данные для расчета ОЕЕ

Рабочее время за сутки	8 часов (480 минут)
Плановые остановки за сутки	45 минут (обед)
Простои за сутки	20 минут + 5 минут (поломка + переналадка)
Количество изделий изготовленных за сутки	1092 ед.(273 цикла)
Количество дефектных изделий за сутки	4 ед.
Стандартное время цикла	1 минута 30 секунд
Фактическое время цикла	1 минута 50 секунд

Рабочее время за сутки (полезное) = Рабочее время за 1 сутки – Плановые остановки за сутки – Простои за сутки

Рабочее время за сутки (полезное) = 480 минут – 45 минут – 25 минут = 410 минут

Доступность = 410 минут – 25 минут / 410 минут \* 100 % = 91 %

Производительность = 1 минута 30 секунд \* 273 / 1 минута 50 секунд \* 273 \* 100 % = 86 %

Качество = 1092 ед. – 4 ед. / 1092 ед. \* 100 % = 99 %

$OEE = \text{доступность} * \text{производительность} * \text{качество} = (0,91 * 0,86 * 0,99) * 100\% = 76\%$

Расчет OEE показал, что организация использует чуть больше половины своих мощностей, следовательно, нужны улучшения.

Избавиться от простоев можно с помощью повышения OEE за счет улучшения используемого оборудования. Для этого применим инструмент бережливого производства TPM.

Автомобиль – источник шума. Известно, что долгая поездка в автомобиле со слабой шумоизоляцией является утомительной. В итоге – страдает безопасность движения, устают водитель и пассажиры. В первую очередь, это касается отечественных автомобилей, а также недорогих и старых иномарок. Качество шумоизоляции играет неотъемлемую роль в автомобилестроении, а концепция Бережливое производство сегодня признается одним из прорывных подходов к менеджменту и управлению качеством [24].

На основании анализа существующих потерь было выдвинуто предложение о следующих возможных проектных решениях, использовать инструменты бережливого производства, такие как TPM, SOP.

Следовательно, целью является: Устранение потерь в процессе «Производство шумоизоляции» на 10 % за счет элементов бережливого производства.

Задачи:

- Проведение анализа процесса «Производство шумоизоляции» и формулирование проблемы;
- Разработка мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» с использованием инструментов бережливого производства;
- Разработка рекомендаций по внедрению мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции».

На основе поставленных целей и задач были разработаны мероприятия по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» на основе инструментов бережливого производства.

### 3 Разработка подходов к устранению проблем

#### 3.1 Разработка мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции»

В России существует признанный мировой практикой способ повышения эффективности производства без значительных финансовых вложений — Бережливое производство [36].

На сегодняшний день одним из самых актуальных и эффективных подходов к управлению качеством и менеджменту считается концепция Бережливого производства. Опыт компаний, которые уже внедрили данную концепцию в свою рабочую деятельность показывает, что, благодаря этому подходу возможно в несколько раз сократить производственные потери, уменьшить запасы и производственные площади, а также, увеличить производительность труда [41].

Внедряя принципы бережливого производства можно повысить эффективность работы предприятия, равномерно повышать производительность труда и главное – постоянно сокращать потери на производстве [26].

Также, с помощью бережливого производства можно выявить и устранить скрытые потери, такие как:

- дефекты;
- переделка;
- перепроизводство;
- лишние передвижения;
- запасы;
- излишняя обработка;
- простои.

Данные виды потерь не добавляют потребительской ценности, а наоборот увеличивают издержки производства.

## Инструмент Бережливого производства: ТРМ

ТРМ — всеобщее производительное обслуживание оборудования.

В период 40-х и 50-х годов японские компании активно применяли американскую систему профилактики оборудования. Под данной системой подразумевалось разделение труда между операторами, которые использовали оборудование и ремонтными специалистами, в обязанности которых входило техническое обслуживание оборудования [15].

В дальнейшем был сделан вывод, что решить проблему разделения обязанностей можно двумя способами. Помимо использования оборудования, в обязанности операторам перешла организация текущего обслуживания оборудования. Также, на всём предприятии была организована система поддержания качества оборудования всем рабочим персоналом организации. Тогда появилась премия ТРМ, первым лауреатом которой стала компания, которая разработала вышеуказанную систему. В дальнейшем эта премия стала ежегодной в Японии [20].

ТРМ (Total Productive Maintenance) – является всеобщим уходом за оборудованием, который совершается всем рабочим персоналом на протяжении всего жизненного цикла оборудования.

Внедрение ТРМ на предприятие подразумевает под собой постоянное стремление к повышению эффективности производственной системы. Для достижения данной цели необходимо участие всего персонала организации, который поддерживает исправную работу производственного оборудования. Так как операторы являются первыми, кто определяет неисправность оборудования (шум, вибрацию двигателей, скрип, утечку воздуха), за счет постоянного нахождения рядом с ним. Всем операторам на предприятии необходимо быть компетентными в области параметров оборудования на котором они работают. В течении каждой рабочей смены оператору необходимо проверять исправность оборудования. В случае, если оператор нашёл в рабочем оборудовании дефекты или отклонения от норм, он должен немедленно осведомить об этом ремонтную службу для своевременного

устранения найденной ошибки. В своевременном нахождении и устранении дефектов заключается концепция ТРМ, которая помогает предотвращать потери.

Также, операторы могут пройти обучение по самостоятельной переналадке или несложному ремонту и техническому обслуживанию оборудования. Операторам необходимо изменить свою производственную культуру, а именно – осознать и принять всю ответственность, которая на них возложена [11].

Чаще всего неисправным становится старое или новое оборудование. Ситуацию усугубляет ненадлежащее обслуживание оборудования. Для более эффективного обеспечения качественного обслуживания необходимо участие руководителей, которые установят количество профилактических остановок производственного оборудования. Это необходимо для выполнения своевременного технического обслуживания. Также, руководству необходимо отслеживать своевременное выделение денежных средств на профилактические и ремонтные работы [15].

В дальнейшем нужно продолжать внедрение бережливого производства, а также, средств визуального контроля и стандартных операционных процедур (SOP).

Для того, чтобы постоянно получать хорошие результаты, любую производственную деятельность необходимо выполнять в строгом порядке. Порядок должен быть регламентирован в определенной форме. По данной форме выполнение любых рабочих процедур должно осуществляться без ошибок. Также, форма должна быть понятна и проста для новых сотрудников.

Поэтому заключительным мероприятием в улучшении процесса «Производства шумоизоляции» будет создание стандартных операционных процедур на операции «Вырубка готовых изделий».

Стандартными операционными процедурами называют набор пошаговых действий или инструкций, которые оформлены документально.

Данный набор действий необходимо осуществлять, для того, чтобы выполнить те или иные операционные действия.

Благодаря такому инструменту, как SOP процесс работы становится согласованным, последовательным и воспроизводимым. Основными достоинствами SOP являются:

- возможность четкого выполнения всех требований производства при отсутствии руководителя;
- конкретная формулировка задач по компетенции;
- обеспечение качества действий;
- обеспечение логической последовательности действий;
- служат в качестве справочника для нового персонала.

Стандартные операционные процедуры (SOP) должны быть чётко сформулированы, кратко и конкретно описаны. Предоставлять SOP лучше всего в виде схем, таблиц или алгоритмов. SOP должны содержать в себе минимум текста для более быстрого восприятия информации.

Для эффективной и чёткой работы персонала на предприятии, необходимым является формирование и обязательное использование стандартных операционных процедур, которые составлены согласно всем правилам. Это, в какой-то степени, является гарантией того, что персонал, в том числе и операторы, будут выполнять свою работу чётко и качественно.

Рассмотрев имеющиеся потери в процессе «Производство шумоизоляции» необходимо разработать мероприятия по улучшению этого процесса. Выясняется, что «узким» местом является операция «Вырубка готовых изделий», на которой имеются потери из-за брака и простоев оборудования.

На данный момент на предприятии специалисты ремонтной службы проводят осмотр оборудования 1 раз в неделю. Показатель эффективности оборудования (ОЕЕ) на ООО «Тэксникал консалтинг» равен 76%, мировой уровень ОЕЕ составляет 85%. Это означает, что текущая эффективность использования прессы «ДАП» недостаточна. Основной задачей в данной

ситуации является повышение полученного показателя с помощью уменьшения времени цикла.

Руководству предприятия необходимо создать условия, в которых рабочий персонал, а именно, оператор, сможет самостоятельно обслуживать производственное оборудование, проводить ежедневные осмотры, очистки, а также, смазки и несложный ремонт в случае поломки. Данные операции дадут возможность освободить специалистов по ремонту, что даст им возможность повышать свою квалификацию, а также, заниматься ремонтом в более сложных ситуациях [30].

Для этого нужно повысить коэффициент эффективности оборудования за счет внедрения «Системы самостоятельного обслуживания оборудования».

Система самостоятельного обслуживания состоит из следующих этапов:

- разработать рабочую инструкцию для операторов «О своем оборудовании заботимся сами».

Разработка рабочей инструкции подразумевает собой разработку бланка операционной процедуры.

Система самостоятельного обслуживания позволит операторам:

- правильно эксплуатировать оборудование;
- вовремя выявлять отклонения на оборудовании;
- исправлять выявленные отклонения;
- понимать взаимосвязь между оборудованием и качеством продукта;
- производить ремонт.

Разработка рабочей инструкции:

Рабочая инструкция (РИ) – технологический документ, регламентирующий порядок выполнения производственным персоналом организационных, технических и технологических мероприятий (процедур, операций) с описанием методов и приёмов их проведения, требований к

процессам производства и их результатам, действий по самоконтролю, документированию и описывающий порядок действий в "сбойных" ситуациях [23].

Рабочая инструкция содержит описание процедур и приёмов выполнения работы, требования по эксплуатации оборудования, требования по охране труда и технике безопасности, требования к характеристикам продукции и процессов производства.

Назначение РИ:

- регламентация работ (создание управляемых условий процессов производства);
- снижение риска ошибок производственного персонала (устранение «человеческого фактора»);
- обучение работе нового персонала или замещающего персонала, в т.ч. с более низкой квалификацией;
- упрощение описания осуществления процессов производства.

При разработке РИ следует руководствоваться следующими принципами:

- документирование результатов деятельности должно быть в объёме, минимально достаточном для того, чтобы по записям можно было судить о нормальном протекании работы;
- РИ должна быть легко читаемой, понятной персоналу, не допускающей неоднозначных трактовок. Формальные разделы, не несущие смысловой нагрузки, приводить в РИ не следует;
- там, где это возможно, текстовую часть заменять графическими схемами и/или фотографиями.

Рабочая Инструкция включают следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- назначение и область применения;
- рабочее место и используемое оборудование;

- описание деятельности;
- алгоритм действий в сбойных ситуациях;
- приложения.

Содержание титульного листа. Титульный лист является обязательным элементом РИ.

На титульном листе РИ обязательны подпись лица, утвердившего РИ, дата утверждения и печать организации.

Содержание раздела "Содержание". Данный элемент РИ не является обязательным и рекомендуется для включения в РИ объёмом 10 листов и более.

Содержание раздела "Назначение и область применения". Данный элемент РИ является обязательным. В нём указывается:

- назначение РИ и область его распространения (процесс производства, операция, продукция, производственный персонал);
- область применения РИ.

Содержание раздела "Рабочее место и используемое оборудование". Данный элемент РИ является обязательным. В нём определяется рабочее место персонала, для которого РИ предназначена, и перечисляются используемые оборудование, оснастка, средства контроля/измерения и, в случае необходимости, параметры проверки на технологическую точность, требования к параметрам наладки, юстировки и калибровки, нормам и критериям оценки пригодности оснастки, инструмента и т.п.

Содержание раздела "Описание деятельности". Данный элемент РИ является обязательным. В нём однозначно и недвусмысленно описывается алгоритм действий производственного персонала при осуществлении операций, технические требования к продукции и параметрам процессов производства, методы оценки результатов операций и контроля процессов производства (в т.ч. с помощью статистических методов), способы сбора, документирования и анализа данных, алгоритм действий в «сбойных» ситуациях, способы обмена информацией.

На предприятии ООО «Тэжникал консалтинг» уровень дефектных образцов (PPM) составляет 3663 по отношению к миллиону изготовленных. Для того чтобы снизить количество дефектных образцов необходимо устранить потери – течь масла на маслостанции, масляные пятна и остатки материалов на оцинкованной пластине отбойника прессы, таким образом избавиться от дефектной продукции.

Устранить эти ограничения можно с помощью инструмента бережливого производства SOP.

Разработка Бланка стандартной процедуры:

Документом, который должен присутствовать на всех предприятиях, является Бланк стандартных операционных процедур. В данном документе пошагово должна быть описана каждая операция, а также, к каждому шагу должна быть подкреплена иллюстрация [23]. Также, в данном Бланке должны быть указаны сроки проведения той или иной процедуры и инструменты, необходимые для её выполнения. В обязательном порядке данный документ должен содержать в себе меры по технике безопасности. После того, как в Бланк стандартной процедуры внесены все необходимые указания на документ ставится дата его разработки, а также, в качестве утверждения, подпись начальника цеха или технического помощника.

Бланк стандартной процедуры представлен в Рабочей Инструкции для операторов «О своем оборудовании заботимся сами» в Приложении А.

### 3.2 Расчет экономической эффективности мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции»

Важной составляющей управления эффективностью является ее оценка. Подходы к оценке эффективности вызывают много споров среди специалистов, занимающихся теорией и практикой данного вопроса [8]. В данных мероприятиях эффективность будет оцениваться через следующие показатели:

- 1) Объем дефектной продукции;
- 2) Время простоев.

При создании Карты потока создания ценности в процессе «Производство шумоизоляции» выявлено «узкое» место потока – вырубка готовых изделий. Узкое место потока – технологическая операция, «сдерживающая» поток по производительности, т.е. операция на которой скапливается основная очередь и которая впоследствии влияет на рост незавершенного производства на других операциях технологического процесса.

«Узкое» место потока, необходимо подвергнуть улучшениям. Для этого предлагается внедрить инструменты Бережливого производства SOP и TPM.

В ходе внедрения мероприятий осуществляется планирование будущего (желаемого) состояния ценности через показатели результативности «узкого» места.

Целью улучшения являются следующие пункты:

- 1) Устранить временные потери в процессе «Производство шумоизоляции» на 10 % за счет инструментов бережливого производства.

При внедрении мероприятий проводится мониторинг повышения результативности «узкого» места. По собранным данным проводится анализ эффективности потока, производится расчет показателей потока и качественная оценка эффективности. Сравнивая текущие показатели

эффективности производства с предыдущим периодом, проводится оценка эффективности производства.

2) Уменьшить объём дефектной продукции. Необходимо произвести расчет показателей. Рассчитать объем дефектной продукции.

До внедрения мероприятий было изготовлено в месяц 66 изделий дефектной продукции и возвращено от потребителей 22 изделия дефектной продукции. В таблице ниже представлены ведомость дефектной продукции после внедрения мероприятий и данные по рекламации.

Таблица 3.1 – Ведомость дефектной продукции после внедрения мероприятий

ДАТА / № чертежа	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	Кол-во деф. продукции
1			I		II				3
2						I			1
5	I						I		3
6			II		I				3

Апрель 2018 г.	7	I	I					I	I	4
	8	I	I	I						3
	9			I	I		I			3
	12	I			I	I			I	4
	13			I		I		I	I	4
	14		I		II		I			4
	15	I					I	I		4
	16				I		I		I	3
	19	I						I		3
	20			I			I			2
	1				I			I		2
	2		I			I				2

	3	I			I		I			3
Окончание таблицы 3.1					I			I		2
	7			I		I			I	3
	28			I				I		2
	9				I				I	2
	0	I			I		I			3
Итого:	9		4	9	0	7	8	0	6	63

Обозначения:

А – 2107-500216000–Прокладка изоляционная капота средняя передняя правая;

Б – 2107-500216100- Прокладка изоляционная капота средняя передняя левая;

В – 2107-500216400- Прокладка изоляционная капота средняя задняя правая;

Г – 2107-500216500- Прокладка изоляционная капота средняя задняя левая;

Д – 2107-500217000- Прокладка изоляционная капота боковая передняя правая;

Е – 2107-500217100- Прокладка изоляционная капота боковая передняя левая;

Ж – 2107-500217400- Прокладка изоляционная капота боковая задняя правая;

З – 2107-500217500- Прокладка изоляционная капота боковая задняя левая.

Таблица 3.2 – Данные по рекламации после внедрения мероприятий

Ноябрь 2018 года					Причина
п/п	Организация	Дата рекламации	Вид товара	Количество, ед.	
	ЗКС	12.04.2018 г.	2107-500217500	10	Прорез металлизированной полиэстеровой

					пленки
Окончание таблицы 3.2			2107-500216000	7	Пятна на антиадгезионной бумаге
ИжМаш	28.04.2018 г.		2107-500216000	3	Пятна на антиадгезионной бумаге
Итого:				20	

Необходимо сравнить итоги таблиц:

Таблица 3.3 – Сравнение количества дефектных изделий

	До внедрения	После внедрения
Дефектная продукция	66 ед.	63 ед.
Рекламации	22 ед.	20 ед.

В результате получается, что предприятие стало изготавливать на 5 дефектных единиц в месяц меньше.

Далее необходимо определить время цикла.

Таблица 3.4 – Расчет время цикла после внедрения мероприятий

РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ "ДА П"			
Операция Штамповка			
№ изделия 2107			
Должность Оператор а/л			
Описание деятельности	Анализ времени		
	Начало	Окончание	Длительность
1 замер			
Укладка листа на пресс	0:00:00	0:00:11	0:00:11
Задвинуть каретку + включить	0:00:00	0:00:17	0:00:06
Вырубка	0:00:00	0:00:51	0:00:34
Выдвинуть каретку	0:00:00	0:00:56	0:00:05
Выемка изделий	0:00:00	0:01:11	0:00:15
Удаление отходов	0:00:00	0:01:50	0:00:39
2 замер			
Укладка листа на пресс	0:00:00	0:00:10	0:00:10
Задвинуть каретку + включить	0:00:00	0:00:15	0:00:05
Вырубка	0:00:00	0:00:48	0:00:33
Выдвинуть каретку	0:00:00	0:00:54	0:00:06
Выемка изделий	0:00:00	0:01:10	0:00:16

Удаление отходов	0:00:00	0:01:53	0:00:43
Окончание таблицы 3.4 Укладка листа на пресс	3 замер		
	0:00:00	0:00:10	0:00:10
Задвинуть каретку + включить	0:00:00	0:00:16	0:00:06
Вырубка	0:00:00	0:00:50	0:00:34
Выдвинуть каретку	0:00:00	0:00:55	0:00:05
Выемка изделий	0:00:00	0:01:10	0:00:15
Удаление отходов	0:00:00	0:01:47	0:00:37
Ср. значения			
Укладка листа на пресс			0:00:10
Задвинуть каретку + включить			0:00:06
Вырубка			0:00:32
Выдвинуть каретку			0:00:05
Выемка изделий			0:00:13
Удаление отходов			0:00:39
Время цикла			0:01:45

В результате получаем, что время цикла после внедрения мероприятий снизилось на 5 секунд, следовательно, количество изделий, изготовленных за сутки увеличилось.

Также после внедрения мероприятий время простоев снизилось с 25 минут за рабочую смену до 22 минут.

Ранее за рабочую смену оператор производил 273 цикла (1 цикл - 4 изделия), т.к. время простоев снизилось, то рабочее время (полезное) увеличилось. После внедрения мероприятий оно составляет 413 минут.

Необходимо рассчитать количество циклов за сутки:

Кол-во циклов за сутки = рабочее время полезное / время цикла

Получается, что кол-во циклов за сутки = 413 минут / 1 минуту 45 секунд = 284 (1136 изделий)

Далее необходимо свести все полученные данные в таблицу для расчета ОЕЕ.

Расчет ОЕЕ после внедрения мероприятий представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Данные для расчета ОЕЕ после внедрения мероприятий

Рабочее время за сутки	8 часов (480 минут)
Плановые остановки за сутки	45 минут (обед)
Простои за сутки	17 минут + 5 минут (поломка + переналадка)
Рабочее время за сутки (полезное)	413 минут
Количество изделий изготовленных за сутки	1136 ед.(284 циклов)
Коэффициент дефектных изделий за сутки	3,7
Стандартное время цикла	1 минута 30 секунд
Фактическое время цикла	1 минута 40 секунд

ОЕЕ = доступность\*производительность\*качество, где

Доступность = Рабочее время за 1 сутки (полезное) – Простои за сутки / Рабочее время за сутки (полезное) \* 100 %;

Производительность (после внедрения мероприятий) = Стандартное время цикла \* Количество изделий, изготовленных за сутки / Фактическое время цикла \* Количество изделий, изготовленных за сутки \* 100 %;

Качество = Количество изделий, изготовленных за сутки – Коэффициент дефектных изделий / Количество изделий, изготовленных за сутки \* 100 %.

Доступность = 413 минут – 22 минут / 413 минут \* 100 % = 94 %

Производительность = 1 минута 30 секунд \* 284 / 1 минута 45 секунд \* 284 \* 100 % = 90 %

Качество = 1136 ед. – 3,7 / 1136 ед. \* 100 % = 99 %

ОЕЕ = (0,94 \* 0,90 \* 0,99) \* 100 % = 83 %

Эффективность использования оборудования увеличилась на 7%. Это означает, что предприятие имеет значительное преимущество в конкурентной борьбе и способность быстро вводить новшества, гибко реагировать на технологические, конъюнктурные и другие изменения, что особенно важно для производства [10].

Далее рассчитывается РРМ после внедрения мероприятий:

РРМ = (количество дефектных образцов/количество произведенных

образцов)\*1 000 000

Количество дефектных образцов в месяц – 83 ед.

Количество произведенных образцов в день – 1136 ед.

Количество произведенных образцов в месяц -  $1136*22 = 24\,992$  ед.

$PPM = (83 / 24\,992)*1000\,000 = 3321$

Снижение PPM на 342 ед. означает, что на 1 миллион изготовленной продукции приходится 3321 дефектных изделий.

Далее производится расчет годового экономического эффекта (данные для расчета представлены в Таблице 3.4):

Годовой экономический эффект = (Объем реализованной продукции после внедрения\*Отпускная цена изделия – Затраты на перепроизводство после внедрения) – (Объем реализованной продукции до внедрения\*Отпускная цена изделия – Затраты на перепроизводство до внедрения).

Годовой экономический эффект = (299 904 ед.\*145 рублей – 144 420 рублей) – (288 288 ед. \* 145 рублей – 153 120рублей) = 1 693 020 рублей.

Эффективность – это понятие, которое подразумевает характер процессов и воздействий производственного характера, которые показывают насколько результативно работает предприятие, соответственно, только целенаправленное взаимодействие может обладать эффективностью [32].

Применение разработанных в данной работе мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» позволит:

- сократить время выполнения операции (время цикла);
- увеличить объем выпускаемой продукции;
- снизить объем дефектной продукции;
- сократить время простоев.

Исходные данные к расчету экономической эффективности приведены в Таблице 3.6

Таблица 3.6 – Данные к расчету экономической эффективности

п/п	Наименования параметров при оценке	Расчетная формула параметра	Расчетные значения параметров	
			Базовый вариант	Новый вариант
1	2	3	4	5
1	Годовой выпуск продукции, $V_{\phi}^{\bar{A}}, \frac{\phi \delta}{\bar{a} \bar{i} \bar{u}}$	–	288 288	299 904
2	Годовое кол-во дефектной продукции, шт.	–	1056	996
3	Число рабочих смен в сутки, $n_{см}$ .	–	1	1
4	Число рабочих в смену, $n_{чел.}$ чел,	–	5	5
5	Число рабочих смен в году, $n_{см}^r$	–	264	264
6	Количество готовой продукции в комплекте, $n_{\phi}^{\bar{A}}$	–	8	8
7	Количество изготовл. комплектов в смену $V_{\phi}^{\bar{n}}, \frac{\phi \delta}{\bar{n} \bar{i}}$	$V_{\phi}^{\bar{n}} = \frac{V_i^U}{n_{\phi}^{\bar{A}}} : n_{\bar{n}i}^{\bar{A}} v$	136,5	142
8	Количество изготовл. комплектов в год, шт	$V_{\phi}^{\bar{n}} = \frac{V_i^U}{n_{\phi}^{\bar{A}}} v$	36 036	37 488
8	Отпускная цена продукции, $\ddot{O}_{\phi}, \delta \acute{o} \acute{a}$	–	140	140
9	Рабочее время за год (полезное), мин	–	108240	109032
10	Годовой уровень дефектности, %	–	0,36 %	0,33%
11	Заработная плата оператора а/л, руб.	–	14 400	14 400

Расчет себестоимости выпускаемой продукции до и после внедрения мероприятий приведен в таблице ниже:

Таблица 3.7 - Расчет себестоимости выпускаемой продукции за смену до внедрения мероприятий

п/п	Статьи расхода	Ед. изм.	КОЛ-ВО	Цена. руб	Сумма. руб.
1	Материал АА-25 SMT	кв.м .	273	250,1	68 277,3
2	Покупные изделия:				
	Клея		273	100,2	27 354,6
	Пленка ПЭТ		273	130,8	35708,4

## Окончание таблицы 3.7

	Итого материалов (п.1+п.2)				131 340,3
3	Возвратные отходы		22	481,1	10 584,2
	Итого за вычетом отходов (п.2-п.3)				120 756,1
4	Транспортно-заготовительные расходы 3% (2а/100*3)				3 940,2
5	Основная зарплата производственных рабочих	чел./час.	5	82,00	410
6	Дополнительная зарплата 10% (п.5/100*10)				41
7	Отчисления на социальное страхование 26,4% ((п.5+п.6)/100*26,4)				119
8	Возмещение износа спецоснастки и инструмента 0,36% (п.2а+п.4)/100*0,36				487
9	Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования 4% (п.2а+п.4)/100*4				5411,2
10	Цеховые расходы (п.8+п.9)				5898,2
	Всего полная себестоимость (п.10+п.7+п.6+п.5+п.4+п.2а)				137808,5
11	Плановая прибыль 7%				9646,5
12	Отпускная цена				147455
13	Себестоимость ед. изделия				135
14	Отпускная цена ед. изделия				145

Таблица 3.8 – Расчет себестоимости выпускаемой продукции за смену после внедрения мероприятий

п/п	Статьи расхода	Ед. изм.	КОЛ-ВО	Цена. руб	Сумма. руб.
1	Материал АА-25 SMT	кв.м .	284	250,1	71 028,4
2	Покупные изделия:				
	Клея		84	100,2	28 456,8
	Пленка ПЭТ		84	130,8	37 147,2
	Итого материалов (п.1+п.2)				136 632,4
3	Возвратные отходы		20,7	481,1	9 958,7
	Итого за вычетом отходов (п.2-п.3)				126 673,7
4	Транспортно-заготовительные расходы 3% (2а/100*3)				4098
5	Основная зарплата производственных рабочих	чел./час.	5	82,00	410
6	Дополнительная зарплата 10% (п.5/100*10)				41
7	Отчисления на социальное страхование 26,4% ((п.5+п.6)/100*26,4)				119
8	Возмещение износа спец.оснастки и инструмента 0,36% (п.2а+п.4)/100*0,36				506,6

9	Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования 4% (п.2а+п.4)/100*4				5629
10	Цеховые расходы (п.8+п.9)				6135,6
Окончание таблицы 3.8					147 436
11	Плановая прибыль 7%				10 320,5
12	Отпускная цена				157756,5
13	Себестоимость ед. изделия				135
14	Отпускная цена ед. изделия				145

Расчет себестоимости до внедрения мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» и после внедрения показал, что себестоимость осталась неизменна.

Таблица 3.9 – Затраты на мероприятия

п/п	Статьи затрат	Значения	Сумма, руб.
1	Затраты на электроэнергию	160 кВт.	260
2	Затраты на канц.товары		500
3	Аренда помещения	200р.* 14 кв.м.	2 800
4	Заработная плата	1 чел.	14 400
5	Затраты на обучение персонала	5чел.*410 р.*2 дня	6 560
К =			24 520

В Таблице 3.10 приведены сравнительные показатели (годовые) после внедрения мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции».

Таблица 3.10 – Сравнительные показатели

п/п	Показатели	До внедрения мероприятий	После внедрения мероприятий
1	Время простоев, мин	6 660	5 808
2	Объем дефектной продукции, ед.	1 056	996
3	Рабочее время (полезное), мин	108 240	109 032
4	Объем выпускаемой продукции, ед.	288 288	299 904
5	Затраты на перепроизводство, руб.	153 120	144 420
6	Годовая прибыль, руб.	41 648 640	43 341 660

Экономическая эффективность от реализации мероприятий рассчитана по данным ООО «Тэксикал консалтинг».

В результате получается, что годовая экономическая эффективность предложенных мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» составляет 1 693 020 рублей.

При грамотном подходе к анализу затрат на качество производимой продукции, а также, затрат на брак и потери, у предприятия появляется возможность значительно сократить данные затраты и повысить свою конкурентоспособность на рынке.

## Заключение

В рамках данной бакалаврской работы был рассмотрен процесс «Производство шумоизоляции» на ООО «Тэксникал консалтинг». В бакалаврской работе были выявлены проблемы и задачи, на основании которых был проведён анализ процесса производства шумоизоляции. С помощью построения Карты потока создания ценности были выявлены «узкие» места производства. «Узким» местом потока оказался процесс вырубki готовых изделий. Конкретными потерями оказались:

- 1) Объём дефектной продукции;
- 2) Временные потери.

В связи с этим, были разработаны и предложены мероприятия по улучшению процесса производства шумоизоляции, которые основаны на бережливом производстве. Было предложено внедрить в производство инструменты Бережливого производства SOP и TPM для устранения таких потерь, как брак и временные потери. SOP – это стандартные операционные процедуры (SOP), которые должны быть чётко сформулированы, кратко и конкретно описаны. С помощью них можно снизить и устранить временные потери. TPM представляет собой инструмент всеобщего ухода за оборудованием, который позволяет снизить объём дефектной продукции.

Рассмотрев данную работу можно сделать вывод о том, что внедрение разработанных мероприятий по улучшению процесса «Производство шумоизоляции» на основе инструментов бережливого производства является целесообразным.

## Список используемой литературы

1. ГОСТ 12.2.003 – 91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности – Введ. 1992-01-01: СТАНДАРТИНФОРМ, 2008. 10 с.;
2. ГОСТ 12.2.061 – 81 Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам – Введ. 1982-07-01: СТАНДАРТИНФОРМ, 2008. 3 с.;
3. ГОСТ 2.105 – 95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам– Введ. 1996-07-01: СТАНДАРТИНФОРМ, 2007. 28 с.;
4. ГОСТ 3.1105 - 84 ЕСКД. Формы и правила оформления документов общего назначения – Введ. 1986-01-01: СТАНДАРТИНФОРМ, 2006. 22 с.;
5. ГОСТ 30772 – 2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения – Введ. 2002-07-01: СТАНДАРТИНФОРМ, 2008. 16 с.;
6. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования – Введ. 2015-11-01: СТАНДАРТИНФОРМ, 2015. 24 с.;
7. Булгакова, М.В. Особенности национального внедрения Lean // Методы менеджмента качества. – 2017;
8. Белашов, Л.А. Эффективность производства / Л.А. Белашов – М: Высшая школа, 2015;
9. Вэйдер, М. Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / М. Вэйдер; Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2015. - 125с.;
10. Гличев, А.В. Основы управления качеством продукции / А.В. Гличев. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2016. – 424 с.;
11. Голоктеев К., Матвеев И. Управление производством: инструменты, которые работают / К. Голоктеев, И. Матвеев - СПб.: Питер, 2015. – 251 с.;

12. Джеймс, П. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс П. Вумек, Дэниел Т. Джонс / Пер. с англ. – М.: «Альпина Бизнес Букс», 2016. – 473 с.;
13. Друкер, П. Задачи менеджмента в XXI веке /П. Друкер; М.: Вильема, 2017. – 256 с.;
14. Имаи Массааки. Кайдзен: Ключ к успеху японских компаний/ Массааки Имаи: Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2015. – 274с.;
15. Итикава, А., Такаги И., Такэбэ Ю. и др. ТРМ в простом и доступном изложении / А.Н. Стерляжникова; Под науч. Ред. В.Е. Растимещина, Т.М. Куприяновой. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2017. – 128 с., ил.;
16. Литвинов, А.В Бережливое производство. Фантастический результат - здесь и сейчас // Поволжский клуб качества. — №5-6 - 2016. - С. 56-61 с.;
17. Мазур, И.И. Управление качеством: учеб. пособие для студентов вузов / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – 3-е изд., стер. – М.: Изд-во Омега-Л, 2015. – 400 с.;
18. Момот, А.И. Менеджмент качества и элементы системы качества / А.И. Момот, Норд-Пресс. Донецк, 2015. – 320 с.;
19. Огвоздин, В.Ю. Управление качеством: основы теории и практики В.Ю.Огвоздин Уч. пособие. – М.: Дело и Сервис, 2016, - 224с.;
20. Паскаль, Д. Сиртаки по – японски: о производственной системе Тойоты и не только / перев. С англ. Инги Попеско – Россия: Издательский процесс: этап совершенствования, 2017. – 243 с.;
21. Пономарев, С.В. Управление качеством продукции. Введение в менеджмент качества / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, // М.: РИА «Стандарты и качество», 2015. - 248 с.;
22. Ребрин, Ю.И. Управление качеством / Ю.И. Ребрин Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2016. - 174с.;

23. Руководство по качеству ООО «Тэкникал консалтинг»;
24. Савенков, Д.Л. Практика внедрения «Бережливого производства» на промышленных предприятиях машиностроительного комплекса России / Д.Л. Савенков – М.: Финансы и статистика, 2017 – 224 с.;
25. Седов, В.В. Экономическая теория / В.В. Седов – Челябинск: ЧГУ, 2015 – 115 с.;
26. Синго, С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства / С. Синго; пер. с англ. — М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2016. - 312 с.;
27. Стивенс, У. Unix: Взаимодействие процессов / У. Стивен – СПб.: Питер, 2016. – 576 с.;
28. Фейгенбаум, А. Контроль качества продукции / А. Фейгенбаум – М.: Экономика, 2015– 230 с.;
29. Фомичев, С.К., Скрыбина Н.И., Уразлина О.Ю. «Бережливое управление»: управление потоком создания ценности // С.К. Фомичев. Методы менеджмента качества. – 2016, №7;
30. Шука, Д. Иллюстрированный глоссарий по бережливому производству / Маривинаки – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2015. – 128с.;
31. Эванс Дж. Управление качеством / Дж. Эванс – М.: Юнити – Дана, 2017, - 637 с.;
32. Бережливое производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.leaninfo.ru](http://www.leaninfo.ru);
33. ООО «Тэкникал Консалтинг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rusprofile.ru/okved/7434641>;
34. Бережливое производство и бережное управление [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.LeanZone.ru](http://www.LeanZone.ru);
35. Википедия: Бережливое производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Бережливое\\_производство](https://ru.wikipedia.org/wiki/Бережливое_производство);
36. Куприянова Т.М., Растимешин В.Е. Как выращивается

Бережливое производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.orgresurs.ru/qwest/2159>;

37. Фредерик Уинслоу Тейлор. Принципы научного менеджмента. — М., 1991// Электронная публикация: Центр гуманитарных технологий. — 03.06.2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/laboratory/basis/3631>

38. Башкардин Э. Эффективность производства: С чего начинать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.orgprom.ru>.

39. Cardwell L, Sugrue MW. Quality and process control. In: Areman EM, Loper K, editors. Cellular therapy: principles, methods, and regulations. 2nd ed. Bethesda: AABB; 2016. p. 897.

40. McGrath E., Loper K. Quality Management. In: Gluckman É., Niederwieser D., Aljurf M. (eds) Establishing a Hematopoietic Stem Cell Transplantation Unit. Springer, Cham (2018)

41. Reinhart G., Greitemann J., Niehues M. Lean Production. In: The International Academy for Production Engineering, Laperrière L., Reinhart G. (eds) CIRP Encyclopedia of Production Engineering. Springer, Berlin, Heidelberg (2016)

42. Total Quality Management. In: Idowu S.O., Capaldi N., Zu L., Gupta A.D. (eds) Encyclopedia of Corporate Social Responsibility. Springer, Berlin, Heidelberg (2017)

43. Low S.P., Ong J. Quality Management. In: Project Quality Management. Springer, Singapore (2017)

**РАБОЧАЯ ИНСТРУКЦИЯ**  
**«О своём оборудовании заботимся сами»**  
**Вырубка изделий на прессе «ДА П»**  
**РИ 001 – 2010**

Тольятти

Содержание

1. Назначение, область применения .....	75
2. Рабочее место, используемое оборудование и инструмент .....	75
3. Требования безопасности труда.....	75
4. Описание деятельности.....	75
5. Алгоритм действий в «сбойных» ситуациях .....	78

1. Назначение, область применения

Действие данной РИ распространяется на квалифицированный персонал ООО "Тэксикал консалтинг", допущенный к работам в рамках технологического процесса изготовления изделий путем вырубки на прессах, и преследует цели:

- описание последовательности действий при выполнении процесса вырубки;
- снижение вероятности возникновения дефектов и несоответствий в результате неверных действий персонала в процессе выполнения операций;
- своевременное реагирование на изменение значений исходных параметров, режимов и характеристик процесса;
- описание алгоритма действий в "сбойных" ситуациях.

2. Рабочее место, используемое оборудование и инструмент

2.1 Оборудование – гидравлический пресс "ДА П".

2.2 Оснастка – штанцевальные многогнездные пресс-формы.

2.3 Вспомогательный инструмент – Шпатель металлический ШМП-45.

3. Требования безопасности труда

При выполнении операции вырубки изделий, описанной в настоящей РИ, соблюдать требования инструкции по охране труда ИОТ № 002 «Для штамповщиков».

4. Описание деятельности

4.1 Перед началом и по окончании работы

- используя бланк стандартной процедуры № 01-А (Приложение № 1), находящийся на одной из боковых частей Пресса «ДА П», убедиться в целостности оцинкованной пластины отбойника пресса и в отсутствии на ней остатков материала и масляных пятен, результаты зафиксировать в отчете бланка. В случае неисправности оцинкованной пластины произвести замену оцинкованной пластины самостоятельно, используя алгоритм действий в «сбойных» ситуациях и результаты о замене зафиксировать в листе

регистрации изменений (Приложение № 2);

- убедиться в целостности и в чистоте ножей (и выталкивателей, в случае их наличия) оснастки. В случае необходимости замены ножей или выталкивателей произвести ее самостоятельно, используя алгоритм действий в «сбойных» ситуациях и результаты зафиксировать в листе регистрации изменений. В случае обнаружения остатков материала и грязи на ножах оснастки произвести её очистку. Очистить ножи металлическим шпателем. Осторожно убрать руками налипший клей с выталкивателей;

- используя бланк стандартной процедуры № 02-А (Приложение № 3), находящийся на дверце маслостанции, убедиться в работоспособности пресса (проверить, нет ли течи масла на маслостанции). В случае обнаружения течи произвести замену масла и результат отобразить в отчете бланка.

#### 4.2 Подготовить пресс к работе

- включить электропитание пресса, для этого нажать кнопку «Пуск», находящуюся на правом щитке пульта управления;

- убедиться, включен ли пульт управления (ключ «Управление» повернут до упора по часовой стрелке, и находится в положении «ВКЛ»);

- включить ручное управление прессом (ключ «Режим работы» на пульте управления повернуть до упора против часовой стрелки);

- включить автоматическое управление прессом (ключ «Режим работы» повернут до упора по часовой стрелке).

#### 4.3 Подготовить рабочее место (Приложение № 4)

- расстелить полиэтиленовую плёнку размером  $\approx 3000 \times 3050$  мм в месте накопления отходов;

- подкатить к прессу тележку с материалом, допущенным в производство (с приклеенной биркой зелёного цвета «материал допущен в производство» (Приложение № 5)), согласно сменного задания (на бирке в графе «применяемость» указано для изготовления каких деталей

предназначен материал).

#### 4.4 Выполнение сменного задания

4.4.1 Выдвинуть на себя до упора каретку пресса. Убедиться в отсутствии на оснастке посторонних предметов, производственных отходов, масляных пятен, а также в том, что каретка с другой стороны пресса полностью выдвинута.

4.4.2 Разместить на оснастке лист материала антиадгезионной бумагой вверх. При этом ножи оснастки должны полностью перекрываться материалом (рабочее положение). Материал, не перекрывающий ножи оснастки, а также материал с наличием признаков брака складировать отдельно и сразу информировать производственного или контрольного мастера (в их отсутствии любого руководителя) для принятия решения и перемещения материала в изолятор брака.

4.4.3 Аккуратно задвинуть подвижную каретку пресса в рабочую зону до упора. При этом проследить за тем, чтобы материал не сместился с ножей оснастки. В случае смещения материала, выдвинуть подвижную каретку и вернуть материал в рабочее положение.

4.4.4 Произвести вырубку деталей из материала (одновременно нажав левой рукой левую кнопку, соответственно правой рукой правую кнопку). Дождаться полного опускания нижней плиты!

4.4.5 Выдвинуть на себя до упора подвижную каретку пресса. Произвести выемку готовых деталей, осмотреть их, убедиться в отсутствии признаков брака.

4.4.6 Детали с наличием признаков брака складировать отдельно и сразу информировать производственного или контрольного мастера (в их отсутствии любого руководителя) для принятия решения и перемещения деталей в изолятор брака.

4.4.7 В случае местного непрореза материала аккуратно сделать надрез

ножом вручную и произвести выемку деталей.

## Продолжение приложения А

4.4.8 Складируют годные готовые детали в накопитель годных деталей.

4.4.9 Удалить с оснастки отходы материала в накопитель отходов.

4.4.10 Повторить действия пункта 4.4 до полного выполнения сменного задания.

### 4.5 Замена оснастки

При замене оснастки в ходе выполнения сменного задания выполнить требования настоящей инструкции начиная с пункта 4.3, исключая повторного расстилания плёнки.

### 4.6 Поломка оборудования

В случае поломки оборудования обесточить его, нажав кнопку «СТОП», находящуюся на правом щитке пульта управления и воспользоваться алгоритмом действий в «сбойных» ситуациях.

### 4.7 Завершение работы:

- выключить электропитание прессы, нажав кнопку «СТОП», находящуюся на правом щитке пульта управления;
- выполнить требования пункта 4.1;
- перекатить тележку для материала в накопитель;
- аккуратно упаковать отходы в пленку так, чтобы предотвратить их выпадение;
- переместить отходы материала на участок складирования отходов;
- протереть оборудование;
- навести порядок на рабочем месте.

## 5. Инструкция по действию персонала в «сбойных» ситуациях

Инструкция по действию персонала в случаях непредвиденных обстоятельств, влияющих на выполнение заказов потребителя

Таблица 1 – Инструкция

п/п	Форс-мажор	Действие	Ответственный	Срок исполнения
	Отсутствие материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Корректировка (возможность отсрочки) даты поставки готовой продукции с заказчиком.</li> <li>• Проработка возможных вариантов срочной поставки материалов.</li> <li>• Изготовление и хранение резервной продукции на складе ТС</li> <li>• Оформление карточек разрешения с потребителем на продукцию и материалы, ранее забракованные по незначительным дефектам</li> <li>• Согласование с потребителем возможности использования альтернативного материала</li> </ul>	<p>Менеджер по логистике</p> <p>Директор</p> <p>Зам. директора</p> <p>Представитель потребителя</p> <p>Представитель потребителя</p>	<p>1 день</p> <p>2 недели</p> <p>1 неделя</p> <p>2 недели</p> <p>2 недели</p>
	Поломка оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация срочного восстановления работоспособности оборудования</li> <li>• Перепланирование сменного задания по приоритетам изготовления продукции согласно месячному плану и графику поставок продукции.</li> <li>• Корректировка (возможность отсрочки) даты поставки готовой продукции с заказчиком.</li> <li>• Организация выпуска продукции на незадействованном оборудовании других</li> </ul>	<p>Оператор</p> <p>Зам. директора Производственных мастеров</p> <p>Менеджер по логистике</p> <p>Зам. директора Производственных мастеров</p>	<p>1 неделя</p> <p>1 день</p> <p>1 день</p> <p>1 день</p>

		процессов производства	Окончание приложения А	
	Отсутствие производственного персонала в смене	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перепланирование сменного задания по приоритетам изготовления продукции согласно месячному плану и графику поставок продукции.</li> </ul>	Зам. директора Производственные мастера	1 день
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация сверхурочной работы для производственного персонала</li> </ul>	Зам. директора	1 день
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Приём новых работников</li> </ul>	Директор	1 месяц
	Отсутствие электроснабжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Корректировка (возможность отсрочки) даты поставки готовой продукции с потребителем.</li> </ul>	Менеджер по логистике	1 день
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение электропитания от альтернативных источников.</li> </ul>	Директор по производству	1 день
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Размещение заказа на изготовление продукции в сторонней организации</li> </ul>	Директор	1 неделя