

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

Институт финансов, экономики и управления  
(наименование института полностью)  
Кафедра «Менеджмент организации»  
(наименование кафедры)

38.03.02 Менеджмент  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Производственный менеджмент  
(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: «Повышение эффективности деятельности предприятия на основе  
инструментов бережливого производства (на примере ООО «ТДМК»)»

Студент

Е.В. Козеняшева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.А. Боргардт

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

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

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

(личная подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Тольятти 2018

## Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил студент Е.В. Козеняшева.

Тема работы: «Повышение эффективности деятельности предприятия на основе инструментов бережливого производства (на примере ООО «ТДМК»)».

Научный руководитель: к.э.н., доцент Е.А. Боргардт.

Цель работы заключается в разработке мероприятий по повышению эффективности деятельности ООО «ТДМК» на основе принципов бережливого производства.

Объект исследования – ООО «ТДМК», основным видом деятельности которого является производство автомобильных компонентов, предмет – эффективность деятельности предприятия и способы ее повышения.

Методы исследования: аналитические методы, прогнозирование, статистические методы обработки данных.

Границы исследования – 2015–2017 гг.

Краткие выводы по работе. Проблема повышения эффективности деятельности предприятий приобрела острую актуальность в современных экономических условиях и высокого уровня конкуренции, что обуславливает целесообразность регулярного анализа динамики соответствующих показателей и выявления факторов, существенно влияющих на них. Как показывает практика, одним из основных способов повышения эффективности деятельности предприятий является внедрение и применение инструментов бережливого производства.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования сотрудниками ООО «ТДМК» отдельных ее положений в виде материалов подразделов 2.2, 3.1, 3.2 в деятельности предприятия.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованной литературы, приложений. Общий объем работы – 76 страниц машинописного текста.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 4  |
| 1 Теоретические основы бережливого производства.....  | 7  |
| 1.1 Бережливое производство: сущность, принципы, инструменты. ....  | 7  |
| 1.2 Бережливое производство как современное направление повышения<br>эффективности деятельности предприятия. Опыт внедрения инструментов<br>бережливого производства..... | 13 |
| 2 Анализ эффективности деятельности ООО «ТДМК».....   | 23 |
| 2.1 Организационно-экономическая характеристика функционирования ООО<br>«ТДМК».....   | 23 |
| 2.2 Оценка результативности деятельности ООО «ТДМК».....  | 28 |
| 3 Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности ООО<br>«ТДМК» на основе принципов бережливого производства.....  | 43 |
| 3.1 Внедрение инструментов бережливого производства на ООО «ТДМК» .   | 43 |
| 3.2 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий .....  | 51 |
| Список используемой литературы .....  | 59 |
| Приложение .....  | 61 |

## Введение

Актуальность написания бакалаврской работы заключается в том, что в настоящее время бережливое производство включает в себя принципы, методы, инструменты для управления организацией, значительно помогающие руководству раскрыть и использовать все возможности предприятия с целью увеличения уровня конкурентоспособности. Отечественным компаниям необходимо снизить себестоимость выпускаемой продукции, при этом сохранить все ее качественные характеристики, что обусловит повышение эффективности деятельности предприятия в целом.

Данного результата можно достичь, в частности, посредством применения инструментов бережливого производства, направленных на оптимизацию производственных процессов, ориентированную на удовлетворение потребностей потребителя, сокращении производственных затрат. Концепция бережливого производства является фундаментом положительных изменений на предприятии в современных условиях хозяйствования.

Теоретико-методологическая база исследования включает научные труды отечественных и зарубежных авторов, специалистов в области повышения эффективности деятельности предприятия. Вопросы теории и практики внедрения инструментов бережливого производства с целью повышения эффективности и снижения производственных затрат освещены в трудах П. Джеймса Вумека, М. Ими, Г.В. Савицкой, Н.Д. Байкова, Э.В. Кондратьева, К.О.Сафроновой. В работах исследователей представлена специфика бережливого производства, обоснована целесообразность внедрения его принципов и инструментов, способствующих устойчивому и эффективному развитию бизнеса.

Бакалаврская работа выполнена с учетом пожеланий генерального директора ООО «ГДМК», выступающего заказчиком. Это определило цели и задачи выпускной работы.

Цель работы – разработка мероприятий, направленных на повышение эффективности деятельности ООО «ТДМК» на основе принципов бережливого производства.

Цель работы предполагает решение следующих задач:

- определить сущность бережливого производства как направления повышения эффективности деятельности предприятия;
- описать опыт внедрения инструментов бережливого производства;
- охарактеризовать организационно-экономическую деятельность предприятия;
- оценить результативность деятельности ООО «ТДМК»;
- разработать мероприятия по внедрению инструментов бережливого производства.

Объект исследования – производственное предприятие ООО «ТДМК».

Предметом исследования являются условия и процессы внедрения бережливого производства на предприятии.

Методы исследования: аналитические методы, синтез, прогнозирование, статистические методы обработки данных.

Информационная база исследования включает в себя: статистические данные состояния рынка производства автомобильных компонентов Российской Федерации до 2017 года, итоги экономического развития Самарской области за 2017 год, перспективы развития рынка автомобильных компонентов по данным консалтингового агентства PricewaterhouseCoopers International Limited.

Практическая значимость исследования состоит в том, что все основные разработанные мероприятия и рекомендации послужили основой для повышения эффективности деятельности ООО «ТДМК».

Апробация результатов исследования: рекомендации, предложенные в бакалаврской работе, нашли применение в деятельность ООО «ТДМК».

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка используемой литературы, приложений. Общий объем – 74 страницы машинописного текста.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены цели и задачи, исходя из пожеланий заказчика, описаны информационная база и методы, которые будут использованы в процессе написания бакалаврской работы.

В первой главе будет раскрыта сущность бережливого производства с точки зрения его влияния на эффективность деятельности предприятия; будет описан зарубежный и отечественный опыт внедрения инструментов бережливого производства.

Во второй главе будет представлена организационно-экономическая характеристика функционирования ООО «ТДМК», будут определены «узкие места» деятельности предприятия.

В третьей главе будут разработаны мероприятия по внедрению инструментов бережливого производства и доказана их экономическая эффективность.

В заключении будут описаны результаты бакалаврской работы.

# 1 Теоретические основы бережливого производства

## 1.1 Бережливое производство: сущность, принципы, инструменты.

Бережливое производство – концепция менеджмента, созданная в компании Toyota и основанная на неуклонном стремлении к устранению всех видов потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя. [17]

Основной задачей является сокращение потерь, трудозатрат, уменьшение срока производства продукции, повышение качества.

Бережливое производство классифицируют виды деятельности предприятия по следующему принципу: операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции и процессы, не добавляющие ценность для потребителя. Сумма операций и процессов, не добавляющих ценность для потребителя, считаются потерями, подлежащими устранению.

Исследование теории бережливого производства показывает, что основной вклад в развитие бережливого производства внесли следующие зарубежные авторы и промышленники: Джеймс Вумек и Дэниел Джонсон, Дэвид Майер и Джеффри Лайкер, Эдвардс Деминг.

Российские исследователи, такие как Ю.П. Адлер и В.Л. Шпер, Г.Н.Фельдман, рассматривают сущность, принципы и инструменты бережливого производства с учетом опыта отечественных предприятий.

Джон Кравчик под бережливостью понимал отсутствие лишнего.[4].

Такие авторы, как Лаури Коскела, Джордж Алукал, Деннис П. Хоббс, Стефан Руффа называют бережливое производство философией управления предприятием, основывающейся на принципах бережливого производства.

Российские авторы Э.Э. Березовский, Э.А. Лapidус, называют бережливое производство способом выживания для отечественных предприятий, средством повышения конкурентоспособности выпускаемой

продукции.[5]

Все определения бережливого производства разделены на две группы: теоретическую и практическую сущность бережливого производства. Авторы и практики сходятся во мнении, что бережливое производство в первую очередь является средством борьбы с потерями на предприятии. Ценность продуктам на этапах производства создают сотрудники, в связи с этим, следует основательно подготовить специалистов в своей области, которые будут сторонниками изменений и полезны компании.[6]

Мнения авторов, касающиеся принципов бережливого производства различны, но такие основные понятия, как «ценность», «средства достижения», «корпоративная культура», «постоянное улучшение полученных результатов», присутствуют у всех исследователей. Из этого следует, что принципы бережливого производства являются основой создания «бережливого предприятия»[7]. В рамках исследования теории и современного состояния бережливого производства были выделены три классические группы принципов, которые легли в основу бакалаврской работы (Приложение А).

Для понимания работниками и поставщиками компании сути производственной системы Таичи Оно и Тойода предложено традиционное разделение инструментов бережливого производства [8]. В результате исследования составлена современная система инструментов бережливого производства, построенная на основе его принципов и представленная автором на рисунке 1.1.

Современная система инструментов бережливого производства включает в себя три грани: сокращение затрат производства, улучшение качества, бесперебойные поставки. Основа системы инструментов бережливого производства строится на принципах их использования: стабильности, стандартизации и командной работы [9].

Набор используемых инструментов бережливого производства зависит от необходимых изменений, а как же от глубины внедрения бережливого

производства на предприятии[10].

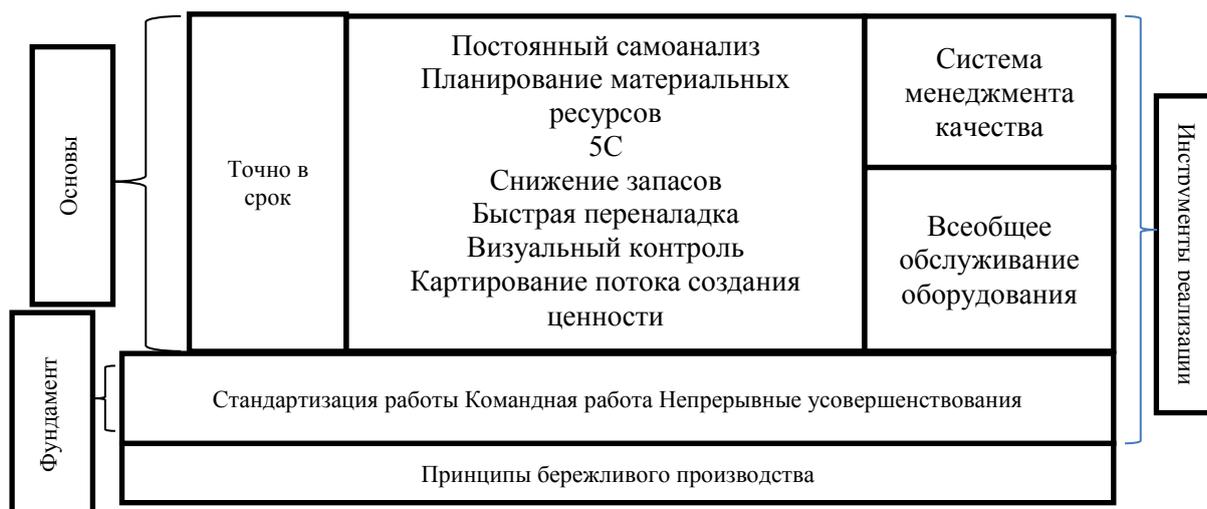


Рисунок 1.1–Современная система инструментов бережливого производства (предложена автором)

По результатам исследования практики внедрения бережливого производства К.О. Сафроновой определены три уровня понимания бережливого производства: философский, методический и инструментальный, присутствующие в научных трудах, и сформулированы три принципа понимания бережливого производства (рисунок 1.2)[11].

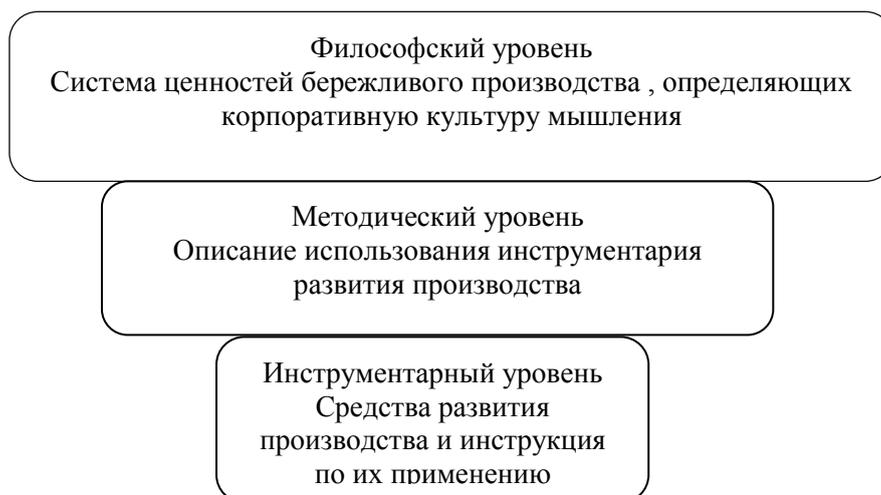


Рисунок 1.2 – Уровни бережливого производства

Уровни понимания бережливого производства определяют особенность

использования инструментов. Инструментарный уровень бережливого производства является набором инструментов для развития производства на разных этапах деятельности предприятия. Методический уровень является возможностью для системного использования инструментов бережливого производства. Философский уровень представляет собой культуру совершенствования. Результатом процесса перехода от начального уровня до верхнего уровня понимания, от использования инструментов до философии ведения бизнеса являются изменения в деятельности компании, обеспечивающие непрерывное повышение ее эффективности. [12]

Организационные компоненты деятельности компании, как постановка задач, структура предприятия, технологии, уровень подготовки персонала влияют на применение инструментов бережливого производства. Уровни понимания бережливого производства тесно взаимосвязаны с перечисленными компонентами.

На первом уровне постановка задач имеет локальный характер. Уровень персонала определяется квалификационными навыками. Второй уровень потребует от существующих технологий возможность внесения изменений в способы производства. Качество персонала будет оцениваться вовлеченностью персонала в процесс изменения. В структуре компании произойдут изменения в межфункциональном взаимодействии. Постановка задач может касаться комплексного подхода к проведению изменений [13]. На третьем уровне происходит формирование стратегии, определяются ценности компании, нацеленной на бережливое производство, изменяется структура управления организацией, развивается общая система процессов компании.[14].

Одним из важнейших инструментов бережливого производства является карта потока создания ценности, которая представляет собой графическую схему, изображающая материальные и информационные потоки предприятия. На основании карты выявляются узкие места, анализируются затраты производства и процессы, разрабатывается план

улучшений.

Алгоритм по работе с картой потока создания ценности:

1. формирование карты текущего состояния;
2. анализ потоков производства;
3. формирование карты будущего состояния;
4. разработка плана по улучшению процессов.

Другим инструментом бережливого производства является 5С. Эта система рационализации рабочего места включает в себя пять шагов: сортировку, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизацию, совершенствование.

Система 5С является стартом для создания бережливого производства на предприятии. С помощью системы 5С повышается производительность труда сотрудников, снижается процент уровня брака, создаются стартовые условия для реализации более сложных инструментов. Система помогает устранить неиспользуемые запасы инструментов и материалов и препятствует их появлению в будущем.

Для повышения эффективности внедрения и функционирования 5С, в подразделении необходимо назначить ответственного за инструмент.

– Сортировка: удаляются с рабочего места предметы, не используемые в текущей производственной деятельности. Принципы сортировки: «только то, что нужно», «только в том количестве, которое нужно», «только исправное».

– Если возникают сомнения о применимости какого-либо предмета, то его перемещают в зону красных ярлыков. После определения потребности предмета при выполнении текущей деятельности, определяется частота его использования, и принимается решение в соответствии с таблицей 1.1.

– Соблюдение порядка: определяется для каждого предмета место, чтобы тратить минимум времени на их поиск, для получения максимального удобства и безопасности при их использовании.

Таблица 1.1 – Принятие решения о частоте использования предметов

| Необходимость предмета при выполнении текущей деятельности | Действие   |
|--|--|
| Не используется  | Удалить в зону красных ярлыков или утилизировать     |
| Используется редко   | Хранить в специальном месте (склад, кладовка)        |
| Используется раз в неделю                                  | Хранить на производственном участке вне рабочей зоны |
| Используется раз в день или чаще                           | Хранить в рабочей зоне или переносить с собой        |

– Содержание в чистоте: удаляются загрязнения, поддерживается чистота и выполняется процедура уборки.

– Стандартизация: ежедневно применяются первые три этапа системы 5С и закрепляются достигнутые ранее результаты.

– Совершенствование: обеспечивается постоянное совершенствование рабочих мест и создание условий для поиска возможностей по улучшениям и реализация их на рабочих местах.

Основной контроль внедрения и приживаемости системы 5С осуществляется с помощью регулярной самооценки состояния своих рабочих мест работниками, а так же с помощью регулярной оценки участков, в листе самооценки (Приложение Б).

Для поддержания непрерывного совершенствования при реализации пятого этапа используются инструменты и методы совершенствования системы 5С, приведённые в таблице 1.2.

Рассмотрим такой инструмент бережливого производства, как визуализация. Это элемент управления эффективностью, позволяющий быстро и легко донести нужную информацию, служит простым и эффективным средством, позволяющим выявить отклонения в работе и организовать эффективные коммуникации.

Наиболее часто используемые методы визуализации:

- оконтуривание;
- цветовая маркировка;
- метод дорожных знаков;

- маркировка краской;
- «Было» – «стало»;
- графические рабочие инструкции.

Таблица 1.2 – Инструменты и методы, улучшающие приживаемость системы 5С

| Наименование метода   | Описание метода  |
|---|--|
| Визуальные доски 5С   | Информация о системе 5С, результаты оценок, итоги соревнований, примеры «как было» и «как стало»   |
| Информационные разделы с фотографиями и рассказами о внедрении 5С | Повествуют о том, «как было» и «как стало», стимулируют дальнейшее совершенствование деятельности в рамках системы 5С. Эти фотографии и рассказы также дают представление о состоянии выполнения процедур системы 5С |
| Рассылки 5С   | Разработка и рассылка новостных бюллетеней, извещающих о ходе внедрения системы 5С. В них отображается информация о лучших практиках внедрения системы 5С на Предприятии   |
| Карточки 5С   | Содержат информацию с определениями пяти этапов системы 5С и кратким описанием каждого шага  |
| Агитационные плакаты  | Применение агитационных материалов позволяет улучшать понимание и напоминать о действии системы 5С   |
| Визиты в соседние подразделения, где внедряют систему 5С          | В случае если какое-то подразделение добилось успехов во внедрении системы 5С, следует отправлять туда на экскурсию персонал других подразделений  |

1.2 Бережливое производство как современное направление повышения эффективности деятельности предприятия. Опыт внедрения инструментов бережливого производства.

С целью обоснования необходимости и последующей оценки внедрения инструментов бережливого производства составлена организационно-структурная схема внедрения и непрерывного развития, состоящая из четырех последовательных этапов (Приложение В).

Первый этап включает в себя проведение сессии для руководителей предприятия о необходимости изменений, рассматриваются актуальные характеристики внешней и внутренней среды. Если условия соответствуют интересам обращения к бережливому производству, то руководство предприятия выполняет процедуру определения соответствия внутренних процессов результатам для заинтересованных сторон. При выявлении несоответствий, руководство предприятия обсуждает возможность использования бережливого производства для их устранения.

Если предприятие начинает внедрение производственной системы

впервые, то согласно схеме, руководство предприятия переходит на второй этап внедрения бережливого производства, который состоит из постановки задачи, формирования команды внедрения, определения методик и выбора инструментов.

Если предприятие уже имело опыт внедрения инструмента бережливого производства, то руководство предприятия анализирует полученные результаты применения бережливого производства, проводят постановку цели изменений. На предприятии формируется команда внедрения, определяются технологии внедрения. Для преобразования результатов в желаемое состояние, руководству предприятия необходимо дать оценку состояния внутренних процессов в организации, с этой целью составлена таблица преобразования внутренних процессов в результаты, значимые для заинтересованных сторон (Таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Преобразование внутренних процессов в результаты, значимые для заинтересованных сторон

| Результаты процессов   | Критерии | Результаты, значимые для сторон   |
|--|----------|---|
| Уменьшение времени выполнения заказа<br>Рост производительности труда<br>Сокращение сроков переналадки | Время    | Уменьшение времени ожидания заказа<br>Увеличение срока эксплуатации<br>Доступность продукта<br>Актуальность предоставляемой предприятием информации |
| Снижение себестоимости<br>Уменьшение операционных расходов<br>Уменьшение уровня запасов                | Деньги   | Снижение цены<br>Сокращение расходов  |
| Снижение процента брака<br>Повышение прозрачности процессов<br>Повышение безопасности труда            | Качество | Соответствие современным стандартам качества<br>Надежность, долговечность и т.д.<br>Высокий уровень обслуживания клиентов                           |

Результаты группируются по трем критериям: времени, финансам, и качеству. Группировка помогает правильному отражению показателей оценки результатов внешней и внутренней среды. Суть заключается в том,

чтобы результат клиента позволил руководителям определить, какие процессы на предприятии необходимо развивать для удовлетворения потребностей клиентов, какая область требует особого внимания, а какая обеспечивает преимущество перед конкурентами.

Оценка степени влияния инструментов бережливого производства на результат была определена на основе ГОСТа Р 56407-2015 [12] и результатов исследования отечественных и зарубежных источников [16].

Логика матрицы влияния инструментов заключается в том, что применение одного конкретного инструмента бережливого производства оказывает большее влияние на достижение выбранного желаемого результата, чем другой инструмент.

В таблице 1.4 показано влияние инструментов на показатели, например, инструмент 5С увеличивает производительность труда рабочих предприятия.

Матрица степени влияния позволяет руководству сфокусировать внимание на инструменты бережливого производства, которые приведут к желаемому результату. Показатели оценки (Приложение Г) позволят руководству предприятия и участникам команды внедрения правильно и качественно оценить результаты применения бережливого производства.

Процесс внедрения принципов бережливого производства является длительным мероприятием, требующим изменений в производственной и в организационной системе предприятия, сопровождающийся необходимостью обучения и профессиональной переподготовки работников, создания инициативной группы, организации совещаний по разработке оптимальных управленческих решений на отдельных этапах внедрения.

Завершающий этап внедрения заключается в оценке применения бережливого производства (Приложение Г). В случае неудовлетворительных результатов необходимо проанализировать причины и провести корректировку. После этого применить инструменты бережливого производства и перейти на четвертый этап оценки результатов. При

положительных результатах проект изменений по внедрению и бережливого производства считается выполненным успешно.

Таблица 1.4 – Матрица степени влияния инструментов бережливого производства на достижение результатов

| Критерии                                 | Время                                |                                     |                               | Деньги                 |                                  |                         | Качество                    |                              |                                  |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------|
|  | Сокращение времени выполнения заказа | Увеличение производительности труда | Повышение времени переналадки | Снижение себестоимости | Сокращение операционных расходов | Низкая обрабатываемость | Повышение качества продукта | Повышение безопасности труда | Повышение прозрачности процессов |
| 5С                                       |                                      | Λ Λ Λ                               | Λ                             |                        |                                  | ∨ ∨                     | ∨                           | Λ                            | Λ                                |
| Сглаживание производства и графика работ | ∨ ∨                                  | Λ                                   | Λ                             |                        | ∨                                | ∨ ∨                     | ∨                           |                              | Λ Λ                              |
| Самоанализ                               | ∨ ∨                                  | Λ                                   | Λ                             |                        | ∨                                | ∨                       | ∨ ∨                         |                              | Λ                                |
| Точно в срок                             | ∨ ∨                                  | Λ                                   |                               |                        |                                  | ∨                       |                             |                              | Λ Λ                              |
| Совершенствование                        | ∨                                    | Λ Λ                                 | Λ                             |                        | ∨                                | ∨                       | ∨                           | Λ                            | Λ Λ                              |
| Снижение запасов                         | ∨ ∨                                  | Λ                                   |                               |                        | ∨                                | ∨                       |                             |                              | Λ                                |
| Планирование ресурсов                    | ∨                                    | Λ                                   | Λ                             | ∨                      | ∨                                | ∨ ∨                     | ∨                           |                              | Λ                                |
| Быстрая переналадка                      | ∨                                    | Λ Λ                                 | ∨ ∨                           | ∨                      | ∨                                | ∨                       |                             |                              | Λ                                |
| Стандартизация работы                    | ∨                                    | Λ                                   | Λ                             | ∨                      |                                  | ∨                       | ∨                           | Λ                            | Λ                                |
| Командная работа                         | ∨                                    | Λ Λ                                 | Λ Λ                           |                        | ∨                                | ∨                       | ∨                           | Λ                            | Λ                                |
| Всеобщее обслуживание оборудования       |                                      | Λ                                   | Λ Λ                           | ∨                      | ∨                                | ∨                       | ∨                           | Λ                            |                                  |
| Система менеджмента качества             |                                      | Λ                                   |                               |                        |                                  |                         | ∨ ∨                         | Λ                            | Λ Λ                              |
| Визуальный контроль                      | Λ Λ                                  | ∨ ∨                                 | ∨                             |                        |                                  | ∨ ∨                     | Λ Λ                         | Λ                            | ∨ ∨                              |
| Картирование потока создания ценности    | Λ                                    | ∨                                   | ∨                             |                        |                                  | ∨ ∨                     |                             | Λ Λ                          | ∨                                |

Условные обозначения: Λ ∨ – влияние инструмента на показатель;

Λ / ∨ – низкое влияние; Λ Λ / ∨ ∨ – среднее влияние; Λ Λ Λ – высокое влияние; □ – отсутствие влияния.

Таким образом, модель современного внедрения инструментов

бережливого производства включает в себя:

- различные уровни понимания бережливого производства руководством предприятия;
- состав необходимых инструментов;
- определение требуемых изменений в деятельности предприятия;
- определение масштабов внедрения;
- организационно-структурную схему внедрения бережливого производства;
- этапы внедрения;
- сопоставление результатов внутренних процессов в организации и результатов для клиентов.

Данная модель представляет основу внедрения бережливого производства на предприятии. На ее основе разработана последовательность необходимых действий в виде рекомендаций к поэтапному внедрению и развитию бережливого производства (Приложение Д).

Опыт применения бережливого производства в автомобильной промышленности США показывает, что инструменты бережливого производства позволили создать особый экономический баланс между США, Канадой, Японией и Мексикой. [15]. По результатам работы системы торговый баланс автомобильной промышленности США увеличился до 1,5 билл. долл., поставки увеличились на 22%. В результате проведенного анализа применения практики бережливого производства в компаниях различных отраслей, составлен рисунок 1.3 отраслевой и географической принадлежности компаний, применяющий бережливое производство. [16].

Согласно исследованиям, опыт применения бережливого производства зарубежными компаниями носит положительный характер и положительно сказывается на производительности и конкурентоспособности. Условия, подтолкнувшие зарубежные компании применять бережливое производство, связаны с внешней и внутренней средой. Проблемы внешней среды вызваны объединением рынков и поставщиков в единую производственную систему,

желающих повысить сроки поставки и качество продукции. Внутренняя среда связана с желанием компании сократить затраты, повысить эффективность производственного процесса, ориентировать сотрудников на успешность работы предприятия, обеспечить рост производительности труда.[17].

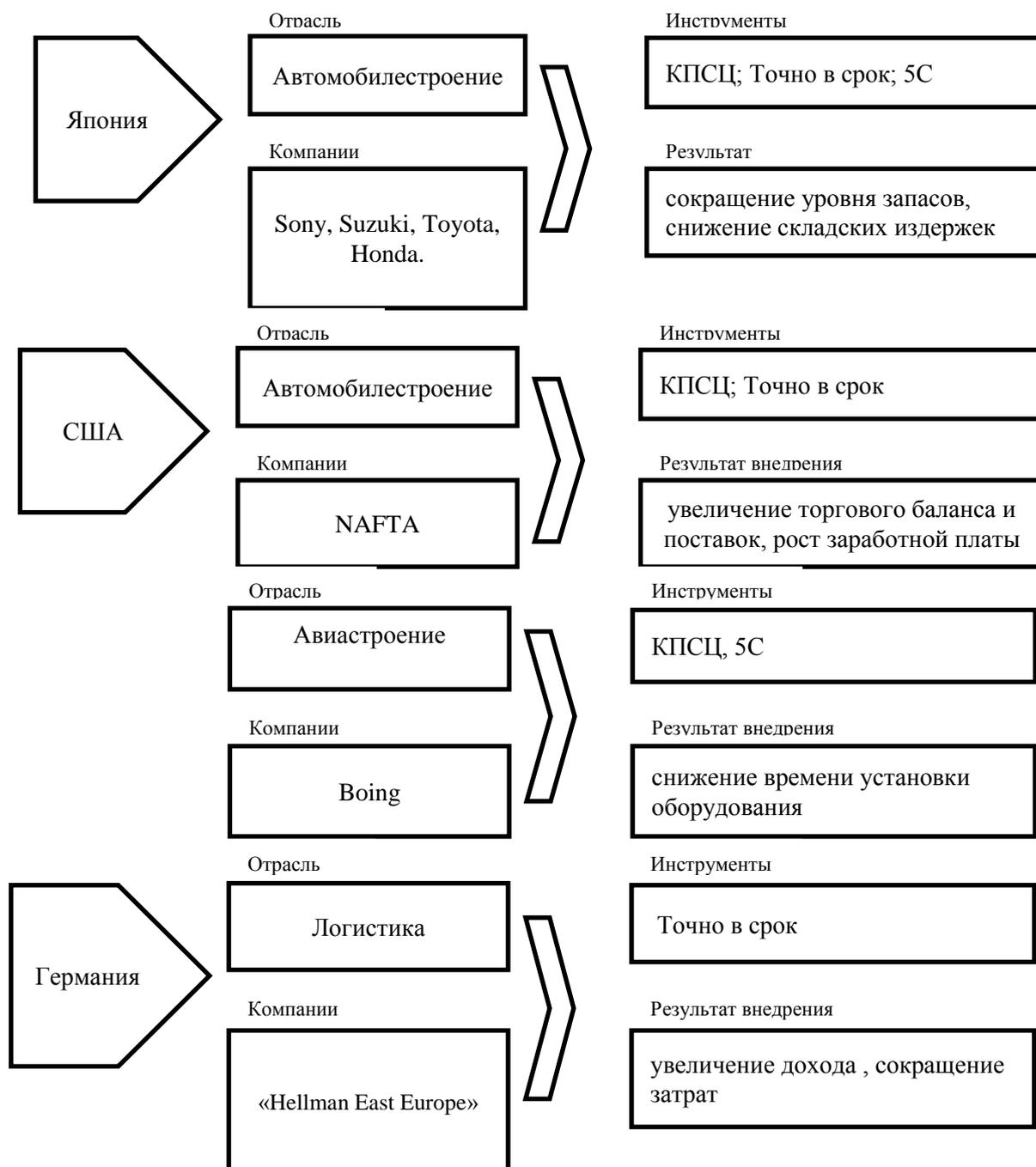


Рисунок 1.3 – Географическая и отраслевая принадлежности зарубежных компаний, применяющих бережливое производство

Согласно мнению экспертов профессионального журнала «Управление производством» более 500 компании применяют инструменты бережливого производства.

Проведенные исследования в 2011 году по использованию бережливого производства на Российских предприятиях дали следующие результаты:

- 50% компаний на данный момент продолжают внедрение инструментов бережливого производства;
- 40% компаний внедряли бережливое производство, но отказались от дальнейшего внедрения;
- 10% не внедряли инструменты.

Из всех опрошенных компаний восемь применяют в своей деятельности принципы и инструменты бережливого производства.

Компании, использующие бережливое производство и показали следующие результаты:

- рост производительности труда на 20% в год;
- сокращение сроков переналадки оборудования;
- уменьшение времени производственного цикла;
- удовлетворенность потребителей;
- ежегодное сокращение запасов товарно-материальных ценностей и объема незавершенного производства;
- ежегодное увеличение оборачиваемости денежных средств на 10–15%;
- разработана и поддерживается система мотивации персонала;
- заинтересованность компаний к внедрению бережливого производства у своих поставщиков.[1].

В 2013 году С.П. Зинченко представил результаты исследования препятствий внедрения производственной системы в России. Автор разделил проблемы, способствующие замедлению темпа распространения методов и инструментов бережливого производства на внешние факторы и внутренние ограничители. По мнению автора, внешними факторами являются отсутствие информации о сущности и практике внедрения бережливого производства,

отсутствие специалистов в области внедрения бережливого производства на практике, противоречивая, разнообразная терминология, низкая конкуренция компаний, не применяющих бережливое производство. К внутренним ограничителям отнесены нехватка финансовых ресурсов, отсутствие времени у сотрудников, отсутствие зонирования пространства, отсутствие мотивации сотрудников.[2]

Исходя из рыночной ситуации, уровня импортозамещения и эффективности предприятий, учитывая трудности в использовании бережливого производства в России, а также сложности внедрения зарубежных практик на российских промышленных предприятиях, необходимо разработать методологию подхода к поэтапному внедрению и развитию бережливого производства.[3].

Первое предприятие в России, принявшее решение об использовании бережливого производства стал автомобильный завод ГАЗ. Активная фаза внедрения бережливого производства в ОАО «ГАЗ» началась в 2003 году.

Производственная система ГАЗ основывается на заботе о заказчике, постоянном совершенствовании процессов производства.[18]

Во время создания системы применялись: картирование потока создания ценности, элементы визуального контроля, система «точно в срок», система менеджмента качества, всеобщее обслуживание оборудования, система снижения запасов, организация рабочего пространства, постоянное совершенствование.

Внедрение инструментов бережливого производства принесло компании рост производительности труда, снижение производственных запасов, рост качества продукции. Эффект от реализации составил 750 млн.руб. в год.

В результате внедрения производственной системы компания ОАО «ГАЗ» смогла реализовать стратегически важные проекты с мировыми автопроизводителями Volkswagen, General Motors и осуществить выпуск новой конкурентной продукции. В 2006 году к реализации бережливого

производства приступил ОАО «КАМАЗ» [19]. В ходе реализации бережливого производства руководство компании приняло решение о изменении структуры предприятия и включении в организационную структуру предприятия единицу, отвечающую за внедрение и совершенствование бережливого производства на предприятии.

Основные инструменты, которая внедряла компания: зонирование рабочего пространства, снижение межоперационных запасов, система менеджмента качества, всеобщее обслуживание оборудования.[20]

Внедрение инструментов позволили компании выявить потери, сократить время изготовления изделий на участках, высвободить заводские площади, сократить количество запаса деталей. По словам руководства компании ОАО «КАМАЗ» «Внедрение бережливого производства – это работа по тщательному поиску и устранению потерь, труд всех сотрудников компании над улучшениями».

В компании ОАО «АВТОВАЗ» в процессе реализации бережливого производства использовались следующие инструменты: картирование потока создания ценности, организация рабочего пространства, всеобщее обслуживание оборудования, быстрая переналадка, статистический анализ и совершенствование процесса, система «точно в срок». Внедрение инструментов бережливого производства повлекли за собой изменения в культуре управления предприятием, внедрение сбалансированной системы показателей, формирование корпоративной культуры.

Основываясь на проведенном анализе результатов исследований практик внедрения бережливого производства в компаниях различных отраслей, составлена таблица отраслевой принадлежности российских компаний (Рисунок 1.4).

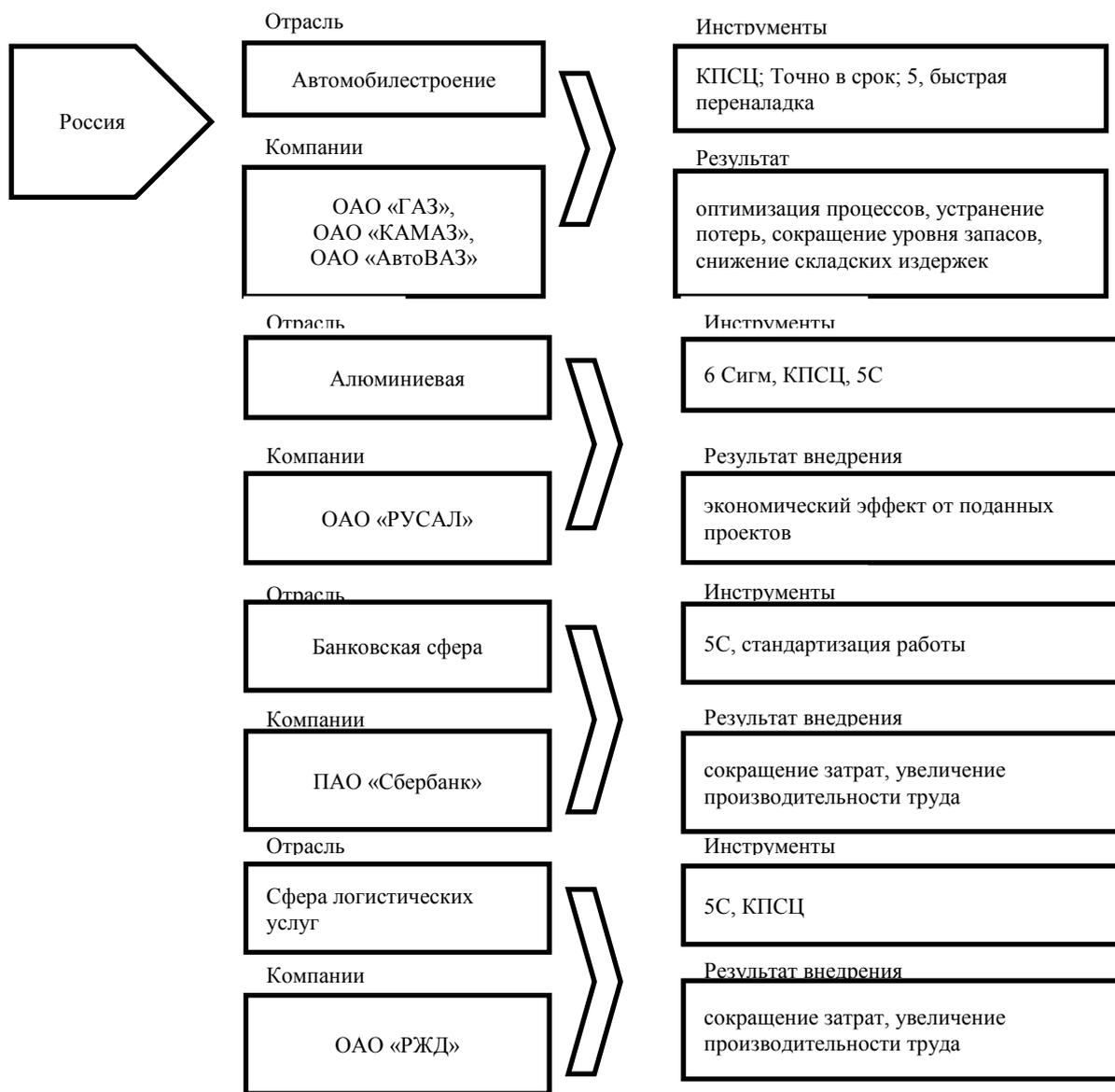


Рисунок 1.4 – Отраслевая принадлежность российских компаний, применяющих бережливое производство (составлено автором)

В рамках первого раздела бакалаврской работы проанализированы теоретические основы эффективности деятельности предприятий, основные ее показатели, а также охарактеризована концепция бережливого производства как действенный метод повышения эффективности функционирования организаций.

## 2 Анализ эффективности деятельности ООО «ТДМК»

### 2.1 Организационно-экономическая характеристика функционирования ООО «ТДМК»

Объект исследования функционирует в отрасли автомобильных компонентов. Несмотря на падение рынка продаж автомобилей в настоящее время на рынке автомобильных компонентов происходит рост, который связан с производственной деятельностью в России зарубежных компаний, таких как GM, Volkswagen, Toyota, Ford.

Зарубежные производители комплектующих, создав заводы в Калуге, Тольятти, Ленинградской области, представляют серьезную конкуренцию отечественному рынку автомобильных компонентов. После открытия в России таких заводов, как Valeo, Faurecia, российские производители столкнулись в своей деятельности с рядом очевидных проблем.

Основная проблема развития отрасли – это устаревший модельный ряд российских автомобильных компонентов, производимых для отечественных автозаводов. Это стало основным поводом для зарубежных производителей к открытию производственных площадей на территории России.

Следующая проблема связана с устаревшим технологическим оборудованием для производства автомобильных компонентов, не позволяющим выпускать детали, соответствующие мировым стандартам, в отсутствии инвестиций для закупки современного оборудования.

Еще одна проблема в ужесточении требований к качеству автомобильных компонентов. Поставщики обязаны соответствовать стандартам ИСО 9001.

Регламент конструкторской документации иностранных компаний регламентирует выполнение заказов для иностранных поставщиков с применением импортных материалов и комплектующих. Российские производители автомобильных компонентов несут высокие затраты, по сравнению с иностранными компаниями, на закупку зарубежных материалов

и комплектующих.

Еще одна сложность – нехватка высококвалифицированных кадров. Чтобы соответствовать требованиям зарубежных поставщиков, необходимо высокоточное сложное оборудование с числовым программным управлением, роботизированные комплексы. Для их эксплуатации нужен квалифицированный персонал.

Объектом исследования в рамках бакалаврской работы является общество с ограниченной ответственностью «ТДМК» (ООО «ТДМК»).

История создания предприятия началась в 2007 году с открытия производства по изготовлению автомобильных компонентов.

В 2012 году в качестве поставщика поршней для легковых двигателей автомобилей марки ВАЗ ООО «ТДМК» заключило договор о сотрудничестве с сетью магазинов «Навигатор», «Марс», ООО «Лада Спорт Сервис».

Предприятие расположено по адресу: Самарская область, г. Тольятти, ул. Северная, дом 18.

Миссия компании заключается в предоставлении клиентам продукции высокого качества.

Цель компании – получение прибыли, обеспечение устойчивости развития.

Задача компании заключается в изготовлении и продаже поршней по ценам, доступным для потребителей.

К основным видам деятельности предприятия относятся:

- производство и разработка поршней для двигателей всех моделей автомобилей ВАЗ;
- производство ремонтных комплектов.

Производство поршней на предприятии ООО «ТДМК» для автомобилей ВАЗ изготавливаются по лицензии ОАО «АВТОВАЗ». Поршни прошли успешные испытания в лаборатории контроля качества ОАО «АВТОВАЗ» и сертифицированы на соответствие требованиям ГОСТ.

С целью обеспечения возможности производства ООО «ТДМК»

закуплено и установлено высокопроизводительное оборудование, позволяющее выполнять процесс сборки с оптимальным соотношением цены и качества.

Успешному осуществлению деятельности способствовала грамотно спланированная организационная структура ООО «ТДМК», представленная в приложении Е. Организационная структура относится к типу линейно-функциональной. Характеризуется функциональным разделением труда и линейным построением структурных подразделений, что подтверждено соответствующим разграничением полномочий руководителей предприятия.

Анализ таблицы основных экономических показателей деятельности предприятия (Приложение Ж) свидетельствует, что в анализируемом периоде, 2016 – 2017 гг., произошел рост основного показателя, выручки на 4,3%, данная динамика обусловлена ростом цен на выпускаемую продукцию. В это же время выросла и себестоимость на 0,07%, это обусловлено тем, что выросли цены на сырье, электроэнергию и другие составляющие. Положительным является темп роста выручки к росту себестоимости. Коммерческие расходы увеличились на 0,05 % в результате проведения рекламной кампании. Прибыль от продаж в 2017 г. составила 218 тыс. руб., что показывает снижение на 0,32%.

В 2016 г. основные средства выросли на 1141 тыс. руб. Фондоотдача показала снижение на 0,02 пункта, оборачиваемость сократилась на 0,006, за счет увеличения периода оплаты оптовыми покупателями приобретенной продукции.

Анализ деятельности ООО «ТДМК» за период 2016 – 2017 гг. показывает, что предприятие ведет свою деятельность стабильно и эффективно.

За анализируемый период 2015 – 2016 гг. произошел рост выручки на 4,66% или 269 тыс. руб., себестоимости на 5,50% или на 245 тыс. руб., это связано с повышением цен на сырье и энергетические ресурсы. Коммерческие расходы возросли, на 4,32%. Прибыль в 2016 г. составила 322

тыс. руб., что на 5,57% ниже показателя 2015 г. (Рисунок 2.1). Затраты на рубль выручки в 2016 г. увеличились на 0,58 коп., на это повлиял рост себестоимости продукции. В итоге рентабельность производства в 2016 г. показала результат 5,62 пункта, что ниже на 0,65% чем в 2015 г. Также показатель рентабельности продаж уменьшился на 0,58 пунктов, и составила 5,32%. Это негативно характеризует деятельность предприятия.

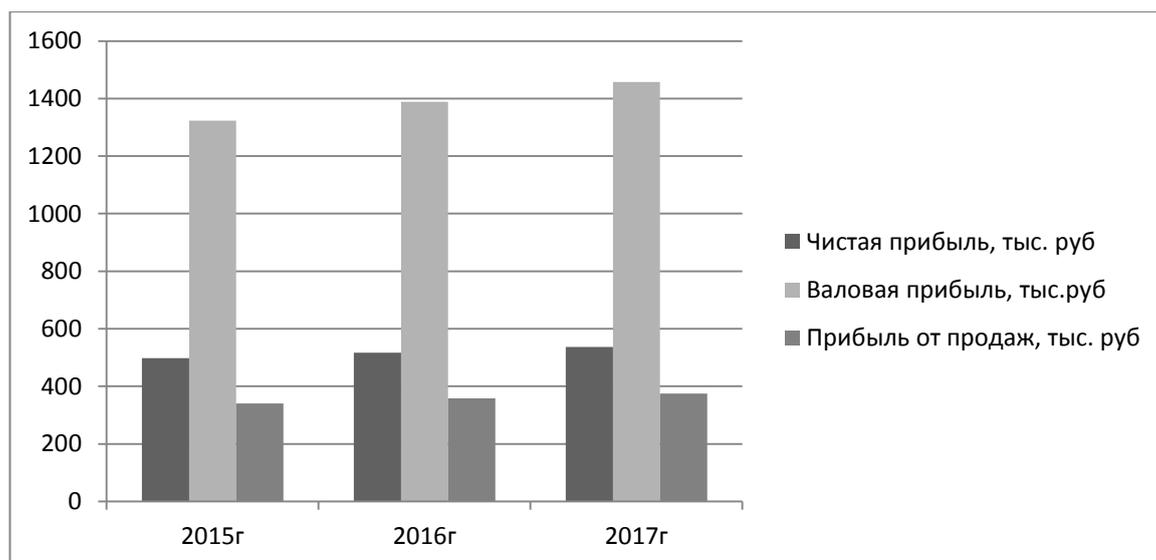


Рисунок 2.1 – Динамика показателей чистой прибыли, валовой прибыли и прибыли от продаж ООО «ТДМК»

Основные средства увеличились на 4,98% и составили 22740 тыс. руб., в результате покупки нового оборудования. Фондоотдача осталась на прежнем уровне, это свидетельствует, что производственные мощности предприятия были загружены не в полной мере. Показатель оборотных активов снизился на 346 тыс. руб. или 4,99%. Оборачиваемость активов осталась на уровне прошлого года.

Производительность труда выросла на 4,66%. и составила 251,96 тыс. руб. (Рисунок 2.2), в это же время среднегодовая заработная плата увеличилась на 17 тыс. руб. или 9,83%. Численность осталась на уровне прошлого года – 24 человека.

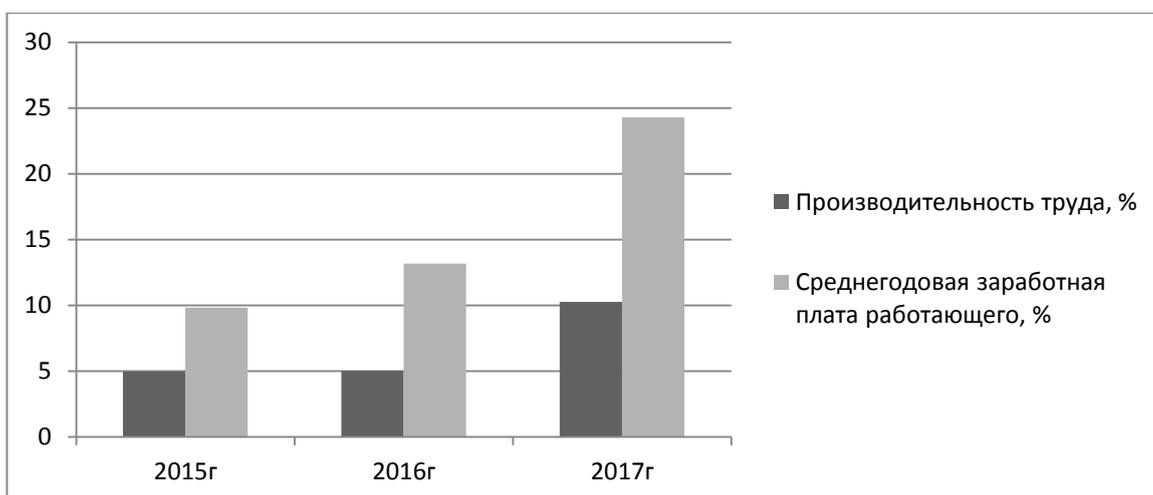


Рисунок 2.2 – Динамика показателей производительности труда и среднегодовой заработной платы работающих ООО «ТДМК»

Таким образом, за период 2015 – 2016 гг. эффективность деятельности предприятия повысилась.

В анализируемом периоде 2015 – 2017 гг. показатель, оценивающий результаты деятельности предприятия, выручка от реализации продукции, показала незначительный рост по сравнению с 2015 г. на 9,16%. В это же время себестоимость выросла на 0,13%. Рост себестоимости продаж при снижении объема продаж отрицательно характеризует деятельность предприятия. Коммерческие расходы возросли на 0,09%, это объясняется работой предприятия по продвижению продукции рынке.

Вследствие этого за три года затраты на 1 руб. выручки увеличились на 0,03%.

Прибыль от продаж за три анализируемых года показала снижение на 123 тыс. руб. Рост объема выручки от продаж при одновременном росте себестоимости (Рисунок 2.3), вызвал снижение рентабельности производства за анализируемый период на 2,69 пунктов. Введение нового оборудования обусловило рост стоимости основных средств на 0,10%. Однако вновь введенные основные средства были загружены не в полной мере, поэтому фондоотдача сократилась на 0,003 пункта. Размер оборотных средств

увеличился на 0,10%. Численность осталась неизменной и составляет 24 человека. Производительность труда на предприятии имеет тенденцию к росту, рост составил 0,09%. Таким образом, за анализируемый период 2015 – 2017 гг. результативность работы предприятия, эффективность использования ресурсов предприятия росли, но невысокими темпами.

В целом можно сделать вывод об устойчивом развитии предприятия ООО «ТДМК» в период 2015 – 2017 гг. Прибыль и производительность труда в анализируемом периоде стабильно росли. Вместе с тем с 2015 года наблюдается снижение рентабельности выпускаемой продукции.

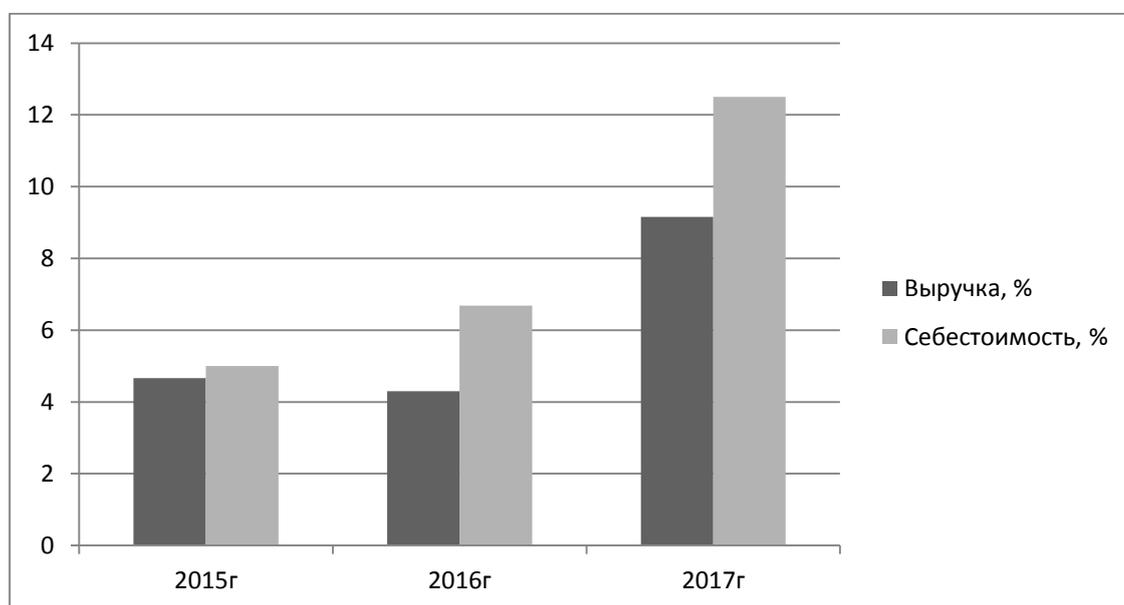


Рисунок 2.3 – Динамика показателей выручки и себестоимости ООО «ТДМК» в 2015–2017 гг.

Для предприятия основным направлением является снижение себестоимости продукции путем сокращения издержек производственного процесса.

## 2.2 Оценка результативности деятельности ООО «ТДМК»

В процессе рассмотрения эффективности деятельности предприятия, первоначально необходимо оценить степень влияния различных факторов на

ее уровень (Таблицы 2.1 – 2.4). Представленные ниже расчеты выполнены на основе методики Н.П. Любушина.

В таблице 2.2 рассчитано влияние факторов объема и качества на объем выпуска продукции 2015 – 2016 гг. За этот период численность персонала предприятия не изменилась, однако выработка выросла на 4,66%. Совокупное влияние факторов обеспечивает прирост объема выпуска продукции на 4,3%.

Таблица 2.1 – Показатели эффективности развития производства 2015 – 2016 гг.

| Показатели   | 2015 г | 2016 г | Отклонение | Темп изменения, % |
|--|--------|--------|------------|-------------------|
| Выпуск продукции в сопоставимых целях, тыс.руб.                | 5778   | 6047   | 269        | 4,66              |
| Производственный персонал, чел.                                | 24     | 24     | 0          | 0                 |
| Основные производственные фонды, тыс. руб.                     | 21661  | 22740  | 1079       | 4,98              |
| Оборотные средства в товарно-материальных ценностях, тыс. руб. | 6931   | 7277   | 346        | 4,99              |
| Производительность труда (выработка), тыс. руб.                | 240,75 | 251,96 | 11,21      | 4,66              |
| Фондоотдача основных производственных фондов, руб.             | 0,267  | 0,266  | -0,001     | -0,31             |
| Оборачиваемость материальных ресурсов                          | 0,834  | 0,831  | -0,003     | -0,32             |

Доля влияния роста производительности труда на выпуск продукции – 100%, поскольку численность работников не изменилась.

Рост объема выпуска продукции связан с экстенсивным фактором – приобретение нового оборудования, соответственно доля прироста выпуска продукции составит 106,8%. Выпуск продукции вырос на 4,66% при дополнительном вовлечении оборотных средств, превышающем на 23,32 тыс. руб. дополнительную потребность в оборотных средствах при условии оборачиваемости средств на уровне базисного периода. Прирост оборотных средств на 1% прироста выпуска продукции составил 107,13%.

Таблица 2.2 – Влияния факторов объема и качества на объем выпуска продукции 2015 – 2016 гг.

| Виды ресурсов                              | Доля прироста выпуска продукции, % |                          | Тип развития |
|--|------------------------------------|--------------------------|--------------|
|  | за счет фактора объема             | за счет фактора качества |              |
| Производственный персонал, чел.            | 0                                  | 100                      | Интенсивный  |
| Основные производственные фонды, тыс. руб. | 106,8                              | -6,8                     | Экстенсивное |
| Оборотные материальные ресурсы, тыс. руб.  | 107,13                             | -7,13                    | Экстенсивное |

Таблица 2.3 – Расчет относительной экономии (перерасхода) ресурсов 2015 – 2016 гг.

| Виды ресурсов                              | Значение за 2015 г | Размер ресурсов в перерасчете на объем выпуска | Значение за 2016 г | Относительное изменение: |
|--|--------------------|--|--------------------|--------------------------|
| Производственный персонал, чел.            | 24                 | 25,1184  | 24                 | -1,1184                  |
| Основные производственные фонды, тыс. руб. | 21661              | 22670,40                                       | 22740              | 69,60                    |
| Оборотные материальные ресурсы, тыс.руб.   | 6931               | 7253,98  | 7277               | 23,02                    |

Таблица 2.4 – Показатели эффективности использования ресурсов 2015 – 2016 гг.

| Виды ресурсов                                    | 2015 г | 2016 г | Отклонение | Темп изменения, % |
|--|--------|--------|------------|-------------------|
| Выпуск продукции в сопоставимых ценах, тыс. руб. | 5778   | 6047   | 269        | 4,66              |
| Фонд заработной платы, тыс.руб.                  | 4151   | 4559   | 408        | 9,83              |
| Материальные затраты, тыс. руб.                  | 4455   | 4700   | 245        | 5,50              |
| Продукция на 1 рубль фонда заработной платы      | 1,39   | 1,33   | -0,07      | -4,71             |
| Материалоотдача                                  | 1,30   | 1,29   | -0,01      |                   |
| Зарплатоемкость                                  | 0,72   | 0,75   | 0,04       |                   |

|                  |      |      |       |  |
|------------------|------|------|-------|--|
| Материалоемкость | 0,77 | 0,78 | 0,006 |  |
|------------------|------|------|-------|--|

Интенсификация использования трудовых ресурсов и рост производительности труда сопровождаются опережающим ростом фонда заработной платы на 9,83% по сравнению с 2015 годом. На каждый процент роста товарной продукции рост заработной платы составляет 2,11%. Темп снижения показателя продукции на 1 рубль фонда заработной платы равен 4,71%, это свидетельствует о несоответствии оплаты труда трудовозатратам и неэффективности деятельности предприятия (Таблица 2.4).

В таблице 2.5 рассчитано влияние факторов объема и качества на объем выпуска продукции 2016 – 2017 гг. В анализируемом периоде численность персонала предприятия не изменилась, выработка выросла на 4,3%. Совокупное влияние факторов обеспечивает прирост объема выпуска продукции на 4,3%.

Таблица 2.5 – Показатели эффективности развития производства 2016 – 2017 гг.

| Показатели   | 2016 г | 2017 г | Отклонение | Темп изменения, % |
|--|--------|--------|------------|-------------------|
| Выпуск продукции в сопоставимых целях, тыс. руб.               | 6047   | 6307   | 260        | 4,30              |
| Производственный персонал, чел.                                | 24     | 24     | 0          | 0                 |
| Основные производственные фонды, тыс. руб.                     | 22740  | 23881  | 1141       | 5,02              |
| Оборотные средства в товарно-материальных ценностях, тыс. руб. | 7277   | 7641   | 364        | 5                 |
| Производительность труда (выработка), тыс. руб.                | 251,96 | 262,79 | 10,83      | 4,30              |
| Фондоотдача основных производственных фондов, руб.             | 0,266  | 0,264  | -0,002     | -0,68             |
| Оборачиваемость материальных ресурсов                          | 0,831  | 0,825  | -0,006     | -0,67             |

Доля влияния роста производительности труда на выпуск продукции – 100%. Численность работников осталась неизменной.

Рост объема выпуска продукции связан с экстенсивным фактором –

приобретение нового оборудования, соответственно доля прироста выпуска продукции составит 116,7%. Выпуск продукции вырос на 4,3% при дополнительном вовлечении оборотных средств, превышающем на 51,09 тыс. руб. дополнительную потребность в оборотных средствах при условии оборачиваемости средств на уровне базисного периода. Прирост оборотных средств на 1% прироста выпуска продукции составил 116,2%.

Таблица 2.6 – Сводная таблица влияния факторов объема и качества на объем выпуска продукции 2016 – 2017 гг.

| Виды ресурсов                              | Доля прироста выпуска продукции, % |                          | Тип развития |
|--|------------------------------------|--------------------------|--------------|
|  | за счет фактора объема             | за счет фактора качества |              |
| Производственный персонал, чел.            | 0                                  | 100                      | Интенсивный  |
| Основные производственные фонды, тыс. руб. | 116,7                              | -16,7                    | Экстенсивное |
| Оборотные материальные ресурсы, тыс. руб.  | 116,2                              | -16,2                    | Экстенсивное |

Таблица 2.7 – Расчет относительной экономии (перерасхода) ресурсов 2016-2017 гг.

| Виды ресурсов                              | Значение за 2016 г | Размер ресурсов в перерасчете на объем выпуска | Значение за 2017 г | Относительное изменение: |
|--|--------------------|--|--------------------|--------------------------|
| Производственный персонал, чел.            | 24                 | 25,032   | 24                 | -1,032                   |
| Основные производственные фонды, тыс. руб. | 22740              | 23717,82                                       | 23881              | 163,18                   |
| Оборотные материальные ресурсы, тыс. руб.  | 7277               | 7589,91  | 7641               | 51,09                    |

Интенсификация использования трудовых ресурсов и рост производительности труда сопровождаются опережающим ростом фонда заработной платы на 11,16% по сравнению с 2016 годом. На каждый процент роста товарной продукции рост заработной платы составляет 3,06%. Темп снижения показателя продукции на 1 рубль фонда заработной платы равен

7,83%, это свидетельствует о несоответствии оплаты труда трудовым затратам и неэффективности деятельности предприятия (Таблица 2.5).

В таблице 2.8 рассчитано влияние факторов объема и качества на объем выпуска продукции 2016 – 2017 гг. В анализируемом периоде численность персонала предприятия не изменилась, выработка выросла на 4,3%. Совокупное влияние факторов обеспечивает прирост объема выпуска продукции на 4,3%.

Таблица 2.8 – Показатели эффективности использования ресурсов 2016-2017 гг.

| Виды ресурсов                                   | 2016 г | 2017 г | Отклонение | Темп изменения, % |
|---|--------|--------|------------|-------------------|
| Выпуск продукции в сопоставимых ценах, тыс.руб. | 6047   | 6307   | 260        | 4,30              |
| Фонд заработной платы, тыс. руб.                | 4559   | 5159   | 600        | 13,16             |
| Материальные затраты, тыс. руб.                 | 4700   | 5014   | 314        | 6,68              |
| Продукция на 1 рубль фонда заработной платы     | 1,33   | 1,22   | -0,10      | -7,83             |
| Материалоотдача                                 | 1,29   | 1,26   | -0,03      | -2,23             |
| Зарплатоемкость                                 | 0,75   | 0,82   | 0,06       | 8,50              |
| Материалоемкость                                | 0,78   | 0,79   | 0,02       | 2,28              |

Проанализировать наиболее проблемные аспекты деятельности предприятия поможет методология проведения картографирования потока создания ценности.

Картографирование потока создания ценности представляет собой схему процесса производства, отображающую движение материальных потоков и информации, позволяющую выявить скрытые потери.

При построении карты потока создания ценности, действия разделяются на три категории:

- время на выполнение операций, добавляющих ценности;
- время на выполнение операций, не добавляющих ценность;

- время на операции, которые можно исключить.

Карта потока создания ценности (КПСЦ) построена на примере производственного процесса цеха сборки ремонтных комплектов ООО «ТДМК» (Приложение И), процессы разделены несколькими показателями;

- ВВЗ – время выполнения задания;
- ЭфП – эффективность процесса;
- ВДЦ – время добавления ценности.

Анализ карты будущего потока создания ценности свидетельствует о сокращении времени на поиск необходимого инструмента, транспортировку на склад готовой продукции, время, не создающее ценности компании, уменьшилось. Выявились скрытые резервы времени, связанные с излишними перемещениями работников. Данная потеря времени не добавляет ценности продукции и в целях повышения эффективности деятельности должен быть устранен.

Показатель эффективности процесса зависит от вида процесса, согласно мировому уровню средний показатель процесса равен 25 процентам (Таблица 2.9). Расчет эффективности процесса показывает на возможность устранения потерь рабочего времени, формула (2.1):

$$\mathcal{E}_{\phi\Pi} = \frac{ВДЦ \cdot 100\%}{ВВ}, \quad (2.1)$$

где  $\mathcal{E}_{\phi\Pi}$  – эффективность процесса;

$ВДЦ$  – время добавления ценности;

$ВВ$  – время выполнения задания.

Таблица 2.9 – Мировые показатели эффективности

| Процесс                  | Эффективность цикла согласно мировому уровню, % |
|--------------------------|---|
| Изготовление             | 25  |
| Сборка                   | 35  |
| Непрерывное производство | 80  |

Составление карты потока создания ценности делает возможным выявление действий, которые создают или не создают добавленную ценность.

Согласно карте потока создания ценности:

- продолжительность рабочего времени составляет 420 мин;
- время создания ценности 320 мин.

Эффективность производственного процесса цеха рассчитывается по формуле (2.1):

$$\text{ЭфП} = \frac{320 \cdot 100\%}{420} = 76\%$$

Полученное значение 76% выше эффективности цикла (Таблица 2.9), соответствующему мировому классу, но карта потока создания ценности показывает наличие скрытых проблем, связанных с потерей времени, сокращение которых приведет к совершенствованию процесса производства поршней.

Для составления более точной карты потока создания ценности и выявления потерь рабочего времени проведена фотография рабочего дня токаря 4 разряда.

Фотография рабочего дня работников (ФРД), осуществляемая по следующему алгоритму. ФРД ведется в режиме реального времени, результаты замеров записываются в лист наблюдений (Приложение К). В момент начала нового действия наблюдатель вносит в колонки 1 и 2 порядковый номер и вид работы, по окончании в колонки 3 и 4 время выполнения. Записи показывают все работы, в том числе время простоя. Запись каждого действия заносится отдельно по видам затрат рабочего времени. Колонки 1-4 заполняются в момент наблюдения, 5 колонка заполняется при обработке результатов ФРД.

На предприятии приняты следующие нормативы времени:

- подготовка к работе 15 мин;
- обслуживание рабочего места 2% от оперативного времени;
- время на личные нужды 2 % от оперативного времени;

Нормативное значение оперативного времени (ОП) рассчитывается по формуле(2.2):

$$T_{ОПн} = \frac{T_{ТО} - T_{ПЗ}}{1 + \frac{H_{ОРГ} + H_{ОТЛ}}{100}}, \quad (2.2)$$

где  $T_{ТО}$  – норматив времени производства;

$T_{ПЗ}$  – норматив времени подготовительно-заключительных работ;

$H_{ОРГ}$  – норматив времени обслуживания рабочего места;

$H_{ОТЛ}$  – норматив времени на личные нужды.

$$T_{ОПн} = \frac{420 - 15}{1 + \left(\frac{2 + 2}{100}\right)} = 389 ,$$

Исходя из величины оперативного времени, определяется:

- 1) продолжительность времени обслуживания рабочего места по формуле (2.3):

$$T_{ОБС} = \frac{T_{ОПн} \cdot H_{ОБС}}{100\%}, \quad (2.3)$$

$$T_{ОБС} = \frac{389 \cdot 2}{100\%} = 7,7 = 8_{мин}$$

- 2) продолжительность нормативного времени на личные нужды по формуле (2.4):

$$T_{отл} = \frac{T_{опн} \cdot H_{отл}}{100\%}, \quad (2.4)$$

$$T_{отл} = \frac{389 \cdot 2}{100\%} = 8 \text{ минут}$$

Полученные данные сводятся в баланс рабочего времени, таблицу 2.2.

Таблица 2.10 – Нормативный и фактический баланс рабочего времени

| №                | Затраты времени                       | Индекс затрат времени | Фактический баланс |         | Нормативный баланс |         | Отклонение<br>мин |
|------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------|--------------------|---------|-------------------|
|                  |                                       |                       | мин                | доля, % | мин                | доля, % |                   |
| 1                | Подготовительно-заключительная работа | ПЗ                    | 15                 | 3,57    | 15                 | 3,57    | 0                 |
| 2                | Оперативная работа                    | ОП                    | 320                | 76,19   | 389                | 92,62   | 69                |
| 3                | Обслуживание рабочего места           | ОБС                   | 25                 | 5,95    | 8                  | 1,90    | 17                |
| 4                | Отдых и личные надобности             | ОТЛ                   | 10                 | 2,38    | 8                  | 1,90    | 2                 |
| 5                | Непроизводительная работа             | НР                    | 50                 | 11,90   | -                  | -       | 50                |
| Итого по балансу |                                       |                       | Т                  | 420     | 100                | 420     | 100               |

Анализ таблицы 2.10 показывает, что оперативная работа составляет 320 минут, что ниже нормативного показателя на 69 минут, обслуживание рабочего места составляет 25 минут, что выше нормы на 17 минут. Фактическое время для личных нужд работников составляет 10 минут, что превышает нормативный показатель на 2 минуты, непроизводительная работа включает в себя поиск инструментов на рабочем месте 35 минут и перемещение заготовок на склад – 15 минут, что не входит в обязанности токаря.

На основании таблицы 2.10 рассчитываются следующие показатели:

- 1) коэффициент потерь рабочего времени в связи с выполнением непроизводительных работ вследствие поиска инструмента в цехе формула (2.5):

$$K_{\text{ПНТ}} = \frac{T_{\text{ПНТн}} \cdot 100\%}{T_{\text{СМ}}}, \quad (2.5)$$

где  $T_{\text{ПНТ}}$  – простой по поиску инструмента в цехе;

$T_{\text{СМ}}$  – норматив времени производства.

$$K_{\text{ПНТ}} = \frac{35 \cdot 100\%}{420} = 8,3$$

2) коэффициент потерь рабочего времени по выполнению непроизводительной работы вследствие поиска инструмента на рабочем месте, формула (2.5):

$$K_{\text{ПНТ}} = \frac{15 \cdot 100\%}{420} = 3,57,$$

где  $T_{\text{ПНТ}}$  – простой по поиску инструмента на рабочем месте;

$T_{\text{СМ}}$  – норматив времени производства.

3) коэффициент потерь рабочего времени в связи нарушением времени отдыха и личных надобностей, формула (2.6):

$$K_{\text{ПНД}} = \frac{T_{\text{ОТЛн}} \cdot 100\%}{T_{\text{СМ}}}, \quad (2.6)$$

где  $T_{\text{ОТЛ}}$  – время, потерянное в связи с нарушением времени отдыха и личных надобностей.

$$K_{\text{ПНД}} = \frac{2 \cdot 100\%}{420} = 0,47$$

4) коэффициент потерь рабочего времени в связи нарушением времени обслуживания рабочего места, формула (2.7):

$$K_{OBC} = \frac{T_{OBCн} \cdot 100\%}{T_{CM}}, \quad (2.7)$$

где  $T_{OBC}$  – время, потерянное в связи с нарушением времени обслуживания рабочего места.

$$K_{пнд} = \frac{17 \cdot 100\%}{420} = 4,05$$

Проведение фотографии рабочего дня и последующий анализ результатов наблюдения позволил выявить скрытые потери рабочего времени и определить резервы за счёт их сокращения (формула 2.8):

$$\Delta T = T_{пнт} + T_{отл} + T_{OBC}, \quad (2.8)$$

$$\Delta T = 50 + 17 + 2 = 69 \text{ мин}$$

Коэффициент резерва потерь рабочего времени вычисляется по формуле (2.9):

$$\Delta K_{прв} = \frac{\Delta T}{T_{CM}}, \quad (2.9)$$

$$\Delta K_{прв} = \frac{69}{420} \cdot 100\% = 16,43$$

На основании карты потока создания ценности и проведенной фотографии рабочего дня выявлены проблемы в организации труда.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что за счёт сокращения потерь в работе одного токаря в течении одного рабочего дня резерв улучшения рабочего времени составляет 1 час 9 мин.

Разрабатывать производственные процессы необходимо с учетом минимизации излишних движений. Часто потери из-за передвижений

работников являются основным источником потерь, возникающим незаметно и приводящим к сбоям всего производственного процесса.

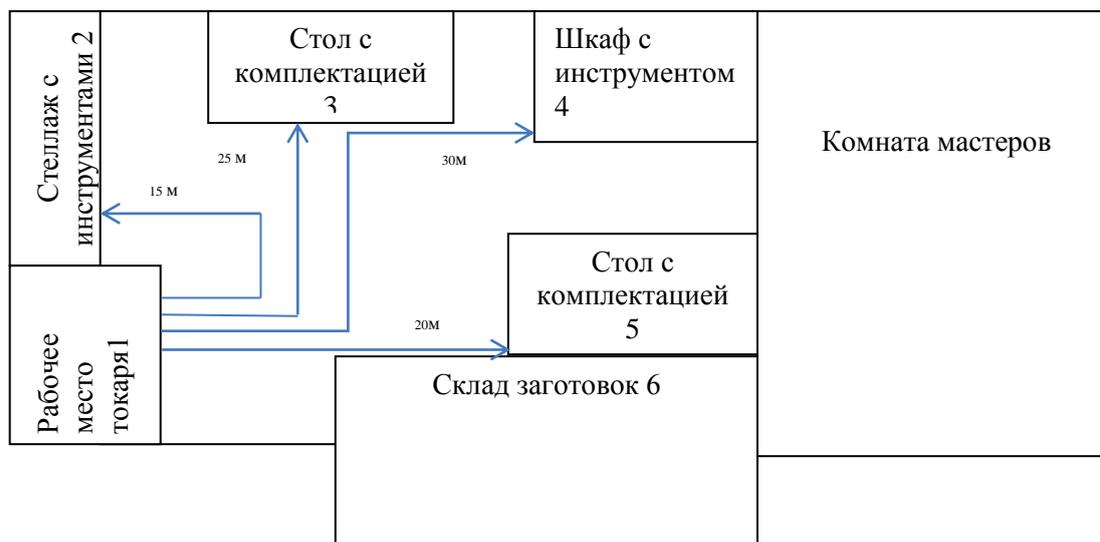


Рисунок 2.4 – Схема передвижения работников и инструментов до перестановки

Среди всех усовершенствований, направленных на устранение производственных потерь важное место занимает расстановка производственного оборудования (зонирование). Проанализировав рисунок 2.4, можно выявить проблему излишнего перемещения персонала на большие расстояния, зонирование рабочего пространства выполнено с нарушением основных принципов расстановки. Рабочая зона «3» не имеет достаточного освещения, позиции 1-3 и 1-4 находятся вдалеке от рабочего места, создают неудобства при перемещении.

Суммарные излишние перемещения составили 35 минут при выполнении работ, таблица 2.11.

Таким образом, несмотря на то, что эффективность производственного процесса соответствует мировому уровню, на основе составления карты потока создания ценности было выявлено время на выполнение операций, не добавляющих ценность, и операций, которые можно исключить. С целью конкретизации узких мест деятельности цеха была проведена фотография

рабочего дня токаря 4 разряда, основного производственного рабочего.

Таблица 2.11 – Перемещение персонала ООО «ГДМК»

| Участок перемещения работников | Время, затраченное на перемещение, мин |
|--------------------------------|--|
| 1-2                            | 3                                      |
| 2-1                            | 3                                      |
| 1-3                            | 4                                      |
| 3-1                            | 4                                      |
| 1-4                            | 6                                      |
| 4-1                            | 6                                      |
| 1-5                            | 3,5                                    |
| 5-1                            | 3,5                                    |
| Общее количество минут         | 35                                     |

На рисунке 2.5 отражены скрытые и явные потери рабочего времени, выявленные в результате построения карты потока создания ценности и фотографии рабочего дня токаря.

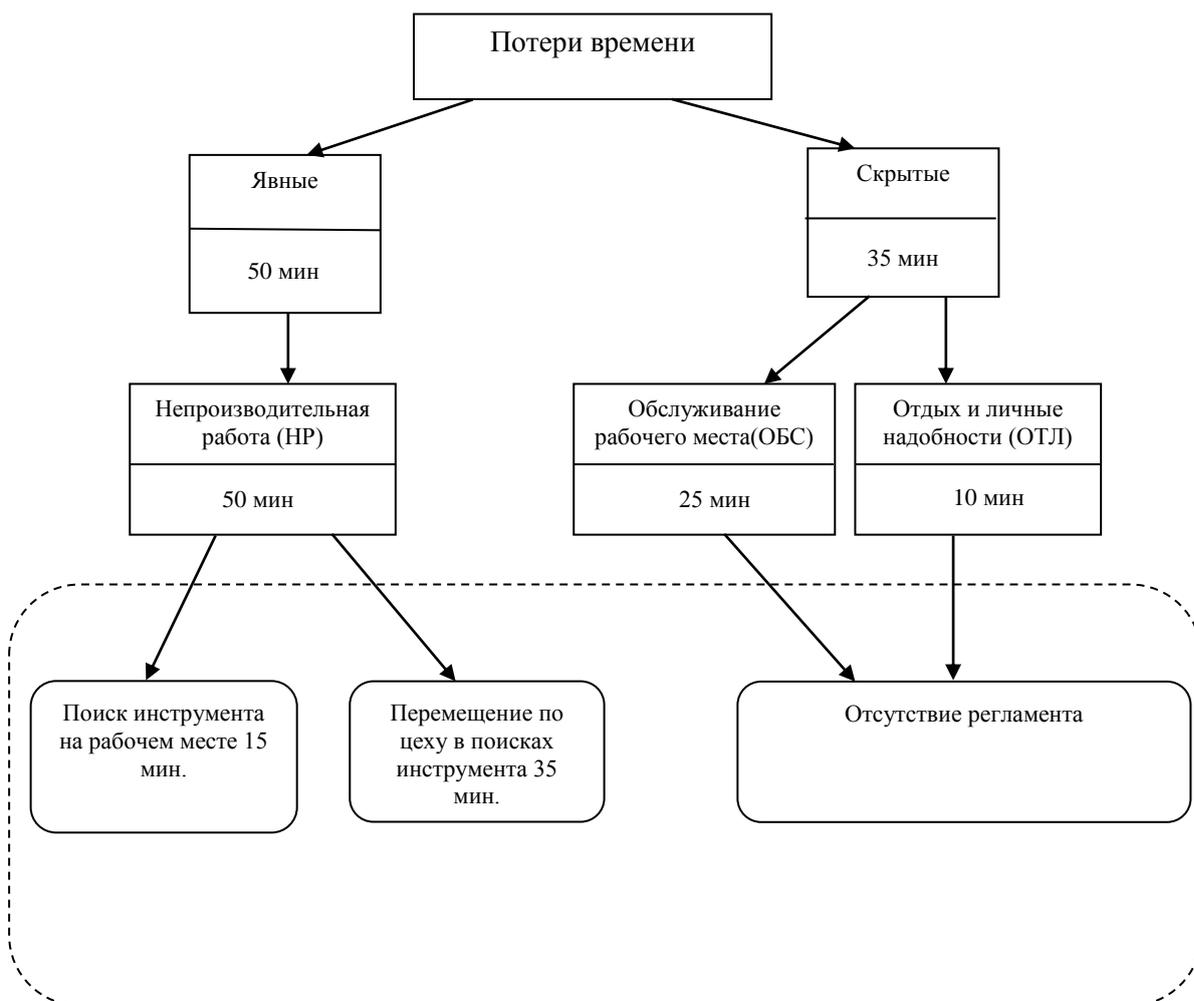


Рисунок 2.5 – Потери времени по организационным причинам.

В результате определены скрытые потери рабочего времени:

- превышение времени на отдых и личные надобности над нормативным;
- превышение норматива времени на обслуживание рабочего места.

Особого внимания заслуживают значительные потери времени на непроизводительную работу, которые составляют 11,9% от продолжительности рабочего дня.

### 3 Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности ООО «ТДМК» на основе принципов бережливого производства

#### 3.1 Внедрение инструментов бережливого производства на ООО «ТДМК»

Согласно результатам анализа, в соответствии с задачами, поставленными заказчиком, в ООО «ТДМК» выявлены следующие проблемы (Рисунок 3.1):

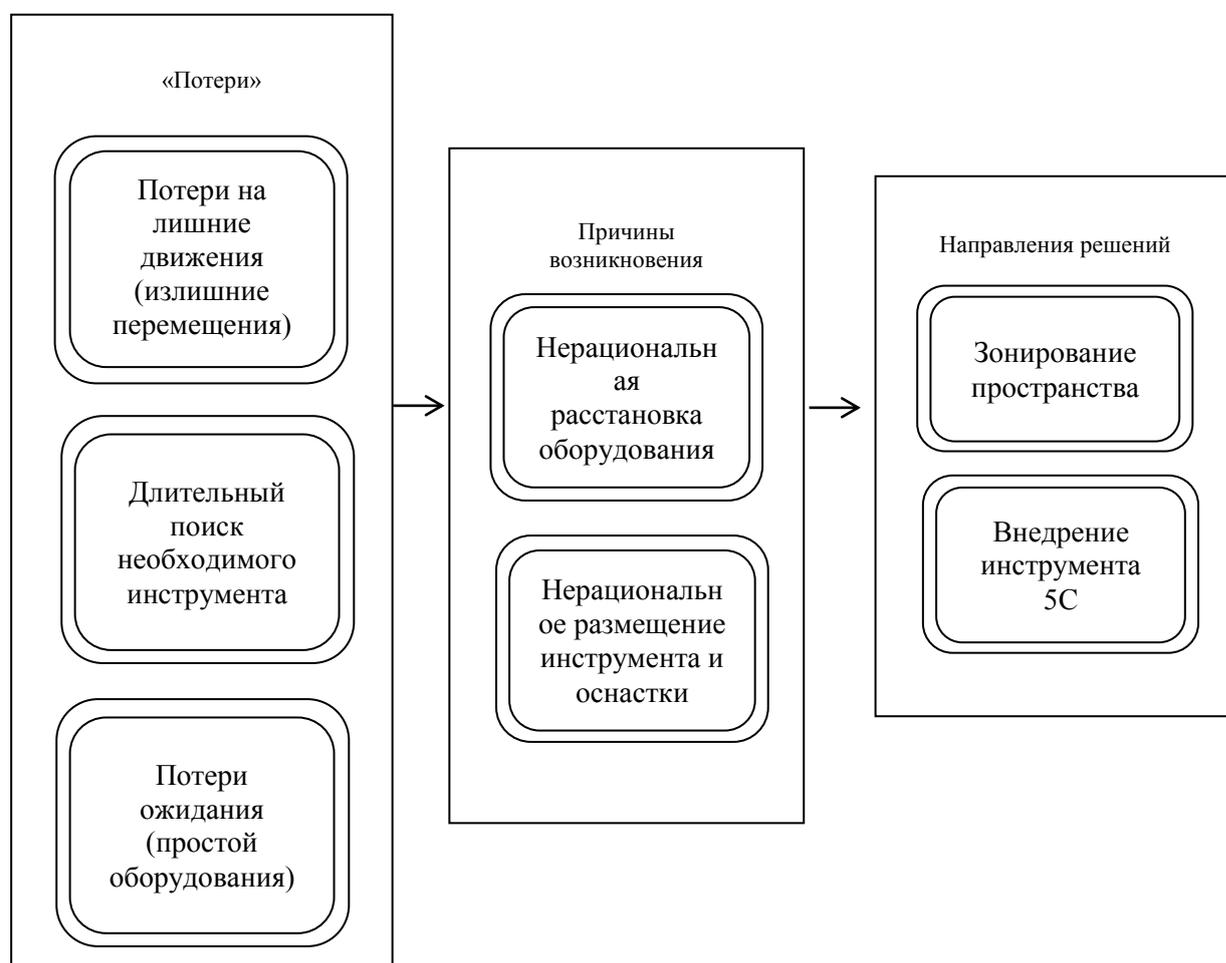


Рисунок 3.1 – «Потери» ООО «ТДМК»

Заказчик, исходя из современных тенденций и современного направления совершенствования организации производства, предложил

внедрить отдельные элементы бережливого производства на предприятии. Выявленные во второй главе проблемы подтверждают необходимость внедрения бережливого производства в компании.

В работе предложены мероприятия по внедрению отдельных инструментов из системы бережливого производства в производственный процесс ООО «ТДМК», таких как 5С, зонирование и перестановка оборудования.

Для повышения эффективности труда работников и управляемости основными производственными участками, повышения безопасности труда на рабочем месте, быстрого поиска нужных инструментов и организации рабочего места необходимо внедрить систему 5С.

Система 5С – это система организации рабочего места, состоящая из 5 шагов:

- сортировка;
- соблюдение порядка;
- содержание в чистоте;
- стандартизация;
- совершенствование.

На рисунке 3.2 представлена система 5С и сферы влияния.

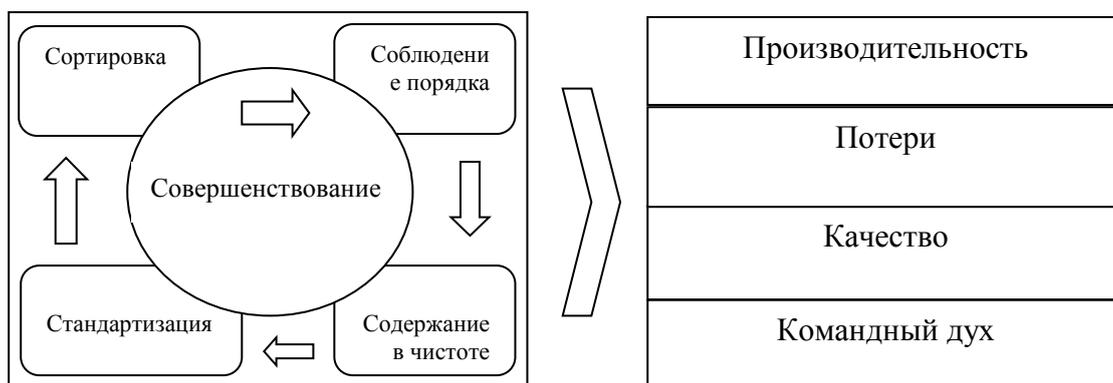


Рисунок 3.2 – Система 5С и сферы влияния

На первом шаге 5С, сортировке, удаляются с рабочего места все

предметы, не используемые в текущей производственной деятельности. Определяются нужное количество предметов для работы. Принципы сортировки: «только то, что нужно», только в том количестве, которое нужно», «только исправное», пример сортировки с результатом выполнения представлен в приложении Л.

На втором шаге системы 5С, соблюдение порядка, определяются для каждого предмета места хранения, чтобы затрачивать минимум времени на их поиск, с целью получения максимального удобства и безопасности при их использовании, для чего это необходимо рисунок 3.3.

Определяется местоположение для материалов, инструментов и оборудования, находящихся в рабочей зоне. Каждому предмету назначается свое место, любой сотрудник быстро находит нужный предмет и возвращает его обратно после выполнения работы. Пример с результатом выполнения представлен в приложении М.

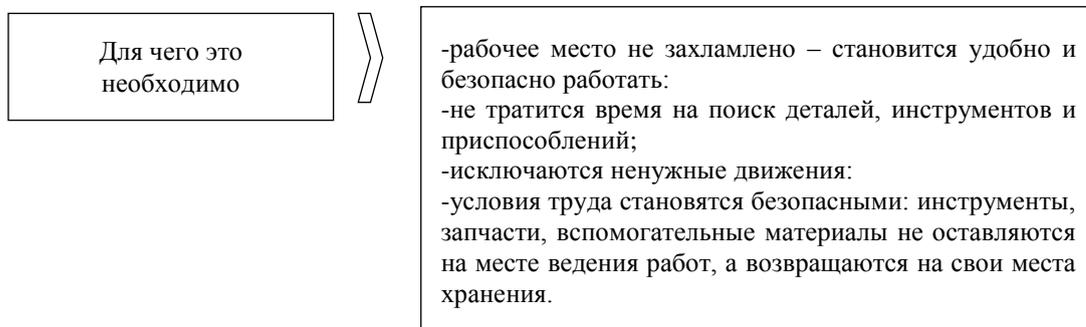


Рисунок 3.3 – Зачем соблюдать порядок

На третьем шаге содержание в чистоте, удаляются загрязнения, поддерживается чистота, и выполняются процедуры уборки. Пример с результатом выполнения представлен в приложении Н.

Содержание в чистоте означает очищать территорию от грязи и мусора, протирать оборудование и постоянно проверять все ли содержится в чистоте, для чего это необходимо рисунок 3.4.

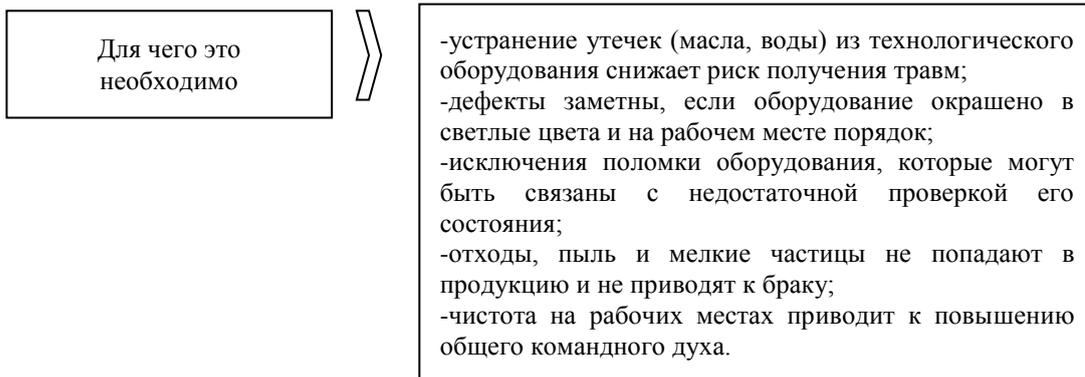


Рисунок 3.4 – Зачем содержать оборудование в чистоте

На четвертом шаге системы 5С, стандартизация, обеспечивается ежедневное применение первых трех этапов системы 5С и закрепляются достигнутые ранее результаты, также применим инструмент ВУЭ. Пример стандартизации результатом выполнения представлен в приложении П с визуальным стандартом порядка в виде текстового обозначения и фотографии, для чего это необходимо рисунок 3.5.

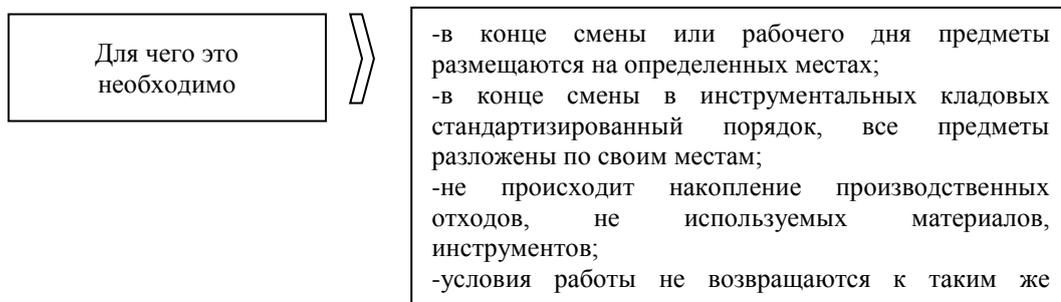


Рисунок 3.5 – Зачем необходимо выполнять стандартизацию

На пятом шаге, совершенствование, создаются условия для поиска возможностей по улучшениям и реализации их на рабочих местах.

Для внедрения этого шага необходимо постоянное соблюдение установленных процедур предыдущих четырех шагов системы 5С. Для чего это необходимо рисунок 3.6

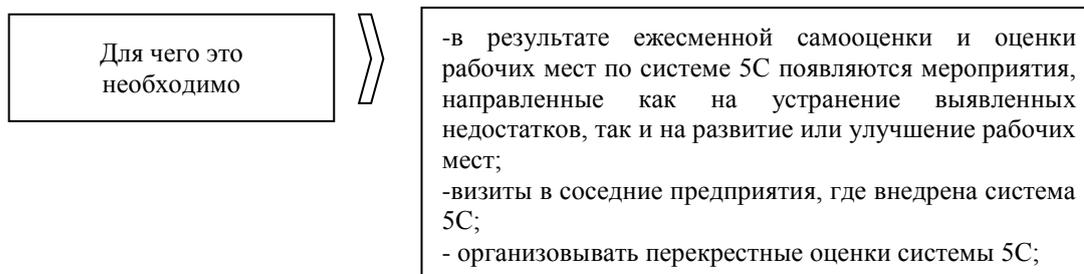


Рисунок 3.6 – Для чего необходимо совершенствование

Правила совершенствования:

- необходимо пересмотреть и улучшить подход соблюдения порядка, когда возникнут новые идеи на этот счет;
- изменить стандарт порядка, когда появляются новые инструменты, оборудование;
- очищать оборудование и рабочие место после использования;
- удобно расположить предметы, чтобы они не влекли за собой травмирование работников.

Затраты на внедрение инструментов бережливого производства в цехе изготовления ремонтных комплектов для шести рабочих мест определены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Расчет стоимости предложенных мероприятий

| Наименование материала           | Количество | Стоимость одной единицы, руб. |
|----------------------------------|------------|-------------------------------|
| Краска для оборудования          | 5          | 500                           |
| Кисточки                         | 5          | 150                           |
| Ящики для хранения инструмента   | 10         | 600                           |
| Инструмент и средства для уборки | 2          | 500                           |
| Итого                            |            | 10250                         |

Предложенные мероприятия помогут сократить потери времени, связанные с поиском инструмента и ежедневно отнимающие 15 минут рабочего времени.

Возможное сокращение времени на выпуск продукции после внедрения системы «5С» рассчитывается по формуле (3.1):

$$\Delta t = \frac{T_{HP}}{T_{CM}} \cdot 100\% , \quad (3.1)$$

где  $T_{HP}$  – сокращение затрат времени, связанных поиском инструмента на рабочем месте;

$T_{CM}$  – время выпуска продукции до внедрения мероприятий.

$$\Delta t = \frac{15}{420} \cdot 100\% = 3,57\%$$

Возможное повышение производительности труда токарей при выполнении работы рассчитывается по формуле (3.2):

$$\Delta\Pi_T = \frac{100 \cdot \Delta t}{100 - \Delta t} , \quad (3.2)$$

$$\Delta\Pi_T = \frac{100 \cdot 3,57}{100 - 3,57} = 3,70\%$$

Условное высвобождение численности работников рассчитывается по формуле (3.3):

$$Ч_{усл} = Ч_1 \cdot \left(1 + \frac{\Delta\Pi_T}{100}\right) - Ч_1 , \quad (3.3)$$

где  $Ч_1$  – численность работников;

$\Delta\Pi_T$  – возможное повышение производительности труда.

$$Ч_{усл} = 12 \cdot \left(1 + \left(\frac{3,70}{100}\right)\right) - 12 = 0,44 \text{ чел.}$$

Условная экономия основной и дополнительной заработной платы в связи с условным высвобождением работников рассчитывается по формуле (3.4):

$$\mathcal{E}_{ЗП} = Ч_y \cdot ЗП, \quad (3.4)$$

где  $ЗП$  – средняя годовая основная и дополнительная заработная плата токаря,  $ЗП$  – 172992 руб. (данные Приложения Ж);

$Ч_y$  – условная численность высвобожденных токарей,  $Ч_y$  – 0,44 чел.

$$\mathcal{E}_{ЗП} = 0,44 \cdot 172992 = 76808,44 \text{ руб.}$$

Экономия затрат на страховые взносы рассчитывается по формуле (3.5):

$$\mathcal{E}_{СТР.ВЗН} = \mathcal{E}_{ЗП} \cdot \frac{L}{100}, \quad (3.5)$$

где  $L$  – процент отчислений на страховые взносы,  $L$  – 30%;

$\mathcal{E}_{ЗП}$  – общая экономия по заработной плате,  $\mathcal{E}_{ЗП}$  – 76808,44 руб.

$$\mathcal{E}_{СТР.ВЗН} = 76808,44 \cdot \frac{30}{100} = 23042 \text{ руб.}$$

Условно-годовая экономия от внедрения мероприятия рассчитывается по формуле (3.6)

$$\mathcal{E}_{ГОД.ЭК} = \mathcal{E}_{ЗП} + \mathcal{E}_{СТР.ВЗН}, \quad (3.6)$$

где  $\mathcal{E}_{ЗП}$  – общая экономия по заработной плате;

$\mathcal{E}_{СТР.ВЗН}$  – экономия по социальным отчислениям.

$$\mathcal{E}_{\text{год.эк}} = 76808,44 + 23042,5 = 99851 \text{ руб.}$$

Согласно расчетам, условный размер доходов составит 99851 руб.

Внедрение инструмента бережливого производства 5С помогут сократить потери времени, связанные с поиском инструмента и повысить производительность труда.

Основная выявленная проблема заключается в излишних перемещениях персонала по цеху для поиска необходимого инструмента.

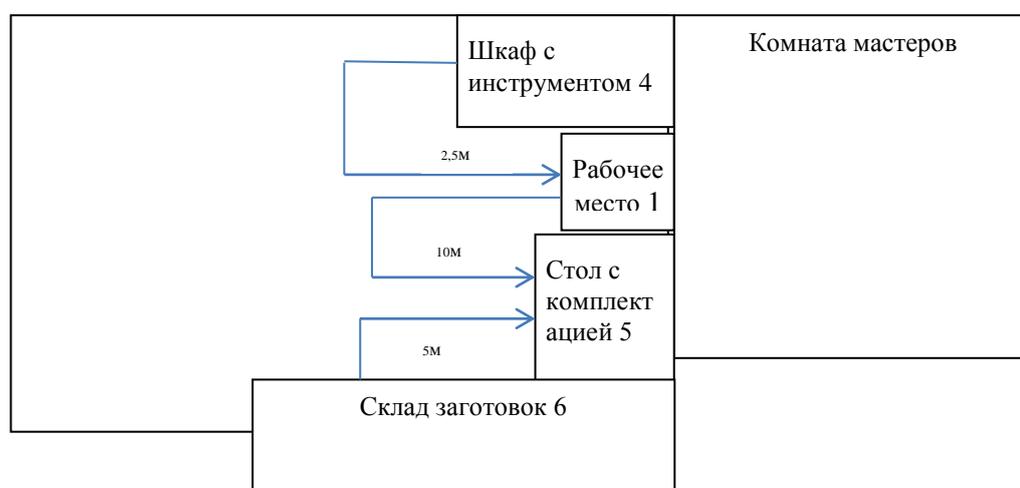


Рисунок 3.2 – Схема передвижения после перестановки

Рекомендуемое размещение оборудования с соблюдением основных принципов расстановки оборудования для удобства персонала и безопасной работы представлено на рисунке 3.2:

- помещение соответствует технологическим процессам для данного помещения;
- имеет достаточное освещение для размещения рабочей зоны;
- соблюдены габариты приближения для удобного и безопасного использования рабочей зоны во время выполнения работы;
- удобная транспортировка деталей от одной рабочей зоны к другой;
- позиции технологического оборудования не пересекаются между

собой.

Суммарные излишние перемещения персонала составили 12 минут (Таблица 3.2) при выполнении работ, при этом сокращение времени составило 23 минуты.

Таблица 3.2 – Перемещение персонала ООО «ТДМК»

| Участок перемещения работников | Время, затраченное на перемещение, мин |
|--------------------------------|--|
| 1-2                            | 1                                      |
| 2-1                            | 1                                      |
| 2-3                            | 2                                      |
| 3-2                            | 2                                      |
| 3-4                            | 0,5                                    |
| 4-3                            | 0,5                                    |
| 1-3                            | 0,5                                    |
| 3-1                            | 0,5                                    |
| 4-1                            | 1                                      |
| 1-4                            | 1                                      |
| 4-2                            | 1                                      |
| 2-4                            | 1                                      |
| Общее количество минут         | 12                                     |

### 3.2 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий

После внедрения и использования системы 5С, строится карта будущего потока создания ценностей производственного процесса ООО «ТДМК» (Приложение Р). В основу карты закладывается правило сокращения повторяющихся действий, излишних перемещений.

По результатам повторной фотографии рабочего дня составлен фактический и нормативный баланс рабочего времени (Таблица 3.3). На его основе определяется эффективность использования рабочего времени.

Подготовительно – заключительное время соответствует нормативному и составляет 15 минут. Время обслуживания соответствует нормативу, благодаря внедрению 5С, и составляет 8 минут. Время на отдых и личные надобности также соответствует нормативу. В результате рациональной

расстановки оборудования сократилось время на перемещение по цеху в поисках инструмента на 23 минуты.

Таблица 3.3 – Фактический и нормативный баланс рабочего времени

| №                | Затраты времени                       | Индекс затрат времени | Фактический баланс |            | Нормативный баланс |            | Отклонение<br>мин |
|------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|-------------------|
|                  |                                       |                       | мин                | доля,<br>% | мин                | доля,<br>% |                   |
| 1                | Подготовительно-заключительная работа | ПЗ                    | 15                 | 3,57       | 15                 | 3,57       |                   |
| 2                | Оперативная работа                    | ОП                    | 377                | 89,76      | 389                | 92,62      | 12                |
| 3                | Обслуживание рабочего места           | ОБС                   | 8                  | 1,90       | 8                  | 1,90       |                   |
| 4                | Отдых и личные надобности             | ОТЛ                   | 8                  | 1,90       | 8                  | 1,90       |                   |
| 5                | Непроизводительная работа             | НР                    | 12                 | 2,86       | -                  | -          | 12                |
| Итого по балансу |                                       |                       | 420                | 100        | 420                |            | 100               |

Сокращение времени в результате изменения маршрута движения (Рисунок 3.2) рассчитывается по формуле (3.1):

$$\Delta t = \frac{23}{420} \cdot 100\% = 5,47\%$$

Возможное повышение производительности труда токарей рассчитывается по формуле (3.2):

$$\Delta \Pi_T = \frac{100 \cdot 5,47}{100 - 5,47} = 5,78\%$$

Условное высвобождение численности работников рассчитывается по формуле (3.3):

$$Ч_{усл} = 12 \cdot \left( 1 + \left( \frac{5,78}{100} \right) \right) - 12 = 0,69 \text{ чел.}$$

Условная экономия основной и дополнительной заработной платы в связи с условным высвобождением работников рассчитывается по формуле

(3.4):

$$\mathcal{E}_{ЗП} = Ч_y \cdot ЗП,$$

где  $ЗП$  – средняя годовая основная и дополнительная заработная плата токаря,  $ЗП$  – 172992 руб. (данные Приложения Ж);

$Ч_y$  – условная численность высвобожденных токарей,

$$\mathcal{E}_{ЗП} = 0,69 \cdot 172992 = 119364 \text{ руб.}$$

Экономия затрат на страховые взносы рассчитывается по формуле (3.5):

$$\mathcal{E}_{СТР.ВЗН} = 119364 \cdot \frac{30}{100} = 35809,34 \text{ руб.}$$

Условно-годовая экономия от внедрения мероприятия рассчитывается по формуле (3.6)

$$\mathcal{E}_{ГОД.ЭК} = 119364 + 35809,34 = 115173,34 \text{ руб.}$$

Вычислим прирост производительности труда в целом по нескольким организационно-техническим мероприятиям по формуле (3.7):

$$\Delta ПТ_{\text{соб}} = \frac{\sum n \Delta Ч \cdot 100}{Ч_{\text{уч}} - \sum n \Delta Ч}, \quad (3.7)$$

где  $\Delta ПТ$  – рост производительности труда на участке;

$$\Delta ПТ = \frac{0,44 + 0,69}{12 - 0,44 + 0,69} \cdot 100 = 10,4$$

Вычислим общий прирост производительности труда по предприятию по формуле (3.8):

$$\Delta ПТ_{общ.} = \frac{\Delta ПТ \cdot Чц}{Чпр}, \quad (3.8)$$

где  $\Delta ПТ_{общ.}$  – общий рост производительности труда предприятию, %;

$\Delta ПТ$  – рост производительности труда цеху сборки рем. комплектов, %;

$Чц$  – численность персонала цеха, чел.;

$\Delta Чп$  – численность персонала предприятия.

$$\Delta ПТ_{общ.} = \frac{10,4 \cdot 12}{24} = 5,2$$

Вычислим увеличение объема производства за счет общего прироста производительности труда в результате внедрения организационно-технических мероприятий по бережливому производству (формула 3.9):

$$\Delta CF = \frac{CF_{2017} \cdot \Delta ПТ_{общ.}}{100\%}, \quad (3.9)$$

где  $\Delta CF$  – объем реализации продукции предприятия, руб.;

$CF$  – объем производства базисный, руб.;

$\Delta ПТ_{общ.}$  – рост производительности труда на участке, %.

$$\Delta CF = \frac{6307000 \cdot 5,2}{100\%} = 327964 \text{ руб.}$$

Рассчитывается коэффициент экономии постоянных расходов в результате роста объема выручки по формуле (3.10):

$$\Delta K_{FC} = \left(1 - \frac{100}{100 + \Delta CF}\right) \cdot d_{FC}, \quad (3.10)$$

где  $\Delta K_{FC}$  – коэффициент сокращения постоянных расходов за счет увеличения объема производства;

$\Delta CF$  – прирост объема производства, %

$$\Delta K_{FC} = \left(1 - \frac{100}{100 + 5,2}\right) \cdot 0,11 = 0,0055$$

Экономические показатели по внедрению инструментов бережливого производства представлены в соответствии с таблицей 3.3.

Таблица 3.3– Экономические показатели по внедрению бережливого производства

|        | Мероприятия                                  | Ожидаемая экономия, руб.,<br>(Э.у.г.) | Затраты на<br>проведение, руб. |
|--------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1      | Организация рабочего места в соответствии 5С | 99851                                 | 10250                          |
| 2      | Рациональная расстановка оборудования        | 115173,34                             |                                |
| Всего: |  | 215024,34                             | 10250                          |

Эффективность процесса выполнения работ рассчитывается по формуле (2.1):

$$\text{ЭП} = \frac{377 \cdot 100\%}{420} = 89,76\%,$$

Таблица 3.4 – Показатели оценки внедрения бережливого производства на результаты внутренних процессов в организации

| Критерий | Результат процесса                      | Показатели оценки<br>результатов                                 |
|----------|---|--|
| Время    | Сокращение времени выполнения заказа    | Длительность производственного процесса изготовления 1-го поршня |
|          | Повышение производительности труда      | Рост производительности труда                                    |
| Деньги   | Снижение производственной себестоимости | Объем производства   |
|          |   | Условная экономия оплаты труда основных производственных рабочих |
|          | Сокращение операционных расходов        | Объем выручки  |
| Качество | Повышение безопасности труда            | Прирост прибыли от продаж  |
|          |   | Управленческие расходы   |
|          |   | Число несчастных случаев   |

Таблица 3.5 – Ожидаемая эффективность внедрения инструментов бережливого производства

| Показатели  | Прогноз  | 2017 г.  | Отклонение         |                     |
|---|----------|----------|--------------------|---------------------|
|   |          |          | Абс. изм.<br>(+/-) | Темп прироста,<br>% |
| 1. Выручка, тыс. руб.                             | 6634,96  | 6307,00  | 327,96             | 5,20                |
| 2. Себестоимость продаж, тыс. руб.                | 5024,25  | 5014,00  | 10,25              | 0,20                |
| 3. Валовая прибыль (убыток), тыс.руб.             | 1610,71  | 1293,00  | 317,71             | 24,57               |
| 4. Управленческие расходы, тыс.руб.               | 305,59   | 670,00   | -364,41            | -54,39              |
| 5. Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.          | 900,12   | 218,00   | 682,12             | 312,90              |
| 6. Основные средства, тыс.руб.                    | 22740,00 | 23881,00 | -1141,00           | -4,78               |
| 7. Фонд оплаты труда ППП, тыс.руб.                | 5159,00  | 5159,00  | 0,00               | 0,00                |
| 8. Производительность труда работающего, тыс.руб. | 276,46   | 262,79   | 13,67              | 5,20                |
| 9. Фондоотдача                                    | 0,29     | 0,26     | 0,03               |                     |
| 10. Оборачиваемость активов, раз                  | 0,87     | 0,83     | 0,04               |                     |
| 11. Рентабельность продаж, %                      | 13,57    | 3,46     | 10,11              |                     |
| 12. Рентабельность производства, %                | 15,70    | 3,58     | 12,12              |                     |
| 13. Затраты на рубль выручки                      | 86,43    | 96,54    | -10,11             | -10,47              |

Из этого следует, что внедрение предлагаемых инструментов в производственный цикл ООО «ГДМК» обосновано и целесообразно, что подтверждается результатами расчета экономической эффективности.

В результате внедрения инструментов бережливого производства ожидается повышение эффективности деятельности предприятия (Таблица 3.4). Рост производительности труда на 5,2%. Рентабельность продаж увеличится на 10,11% и составит 13,57%, рентабельность производства увеличится на 12,12% и составит 15,7%. Рост фондоотдачи – 0,03 пункта.

## Заключение

Актуальность написания бакалаврской работы заключается в том, что инструменты бережливого производства помогают руководству предприятия в тщательном поиске и устранении потерь, возникающие в процессе производства продукции, раскрывают все возможности предприятия с целью увеличения производительности труда, повышения уровня конкурентоспособности, это и определило цель бакалаврской работы, согласованную с заказчиком.

В первом разделе бакалаврской работы дано определение сущности бережливого производства, освещены ее цели и задачи. Дана характеристика основным инструментам бережливого производства, таким как карта потока создания ценности, система организации рабочего места – 5С, визуализации. Освещен опыт и результаты внедрения инструментов бережливого производства зарубежными компаниями, а так же результаты внедрения на отечественных предприятиях.

Во второй главе бакалаврской работы представлена организационно-экономическая характеристика ООО «ТДМК», основным видом деятельности которого является производство поршней и ремонтных комплектов для двигателей всех моделей автомобилей ВАЗ.

Представлена оценка динамики основных организационно-экономических показателей деятельности предприятия. Проведен анализ факторов, оказывающих влияние на эффективность деятельности предприятия, определена степень влияния факторов на уровень эффективности деятельности предприятия.

С целью анализа проблемных аспектов деятельности построена карта потока ценности текущего состояния, проведена фотография рабочего дня, выявлены скрытые резервы времени в излишних перемещениях, не создающие ценности предприятию.

Предложены мероприятия по внедрению инструментов бережливого

производства, таких как:

- система организации рабочего места – 5С;
- зонирование и перестановка оборудования.

В третьей главе дана характеристика предложенных мероприятий по сокращению потерь времени. Построенная карта потока создания ценности будущего состояния и проведенная фотография рабочего дня подтверждает сокращение потерь времени на перемещение.

В заключении можно отметить, что за счет снижения потерь времени при изготовлении продукции произойдет рост производительности труда, за счет снижения времени на поиск необходимого инструмента и излишних перемещений работников. Производительность труда по предприятию увеличится на 5,2%. Рентабельность продаж увеличится на 10,11% и составит 13,57%, рентабельность производства увеличится на 12,12% и составит 15,7%. Рост фондоотдачи – 0,03 пункта.

Внедрение инструментов бережливого производства в производственный процесс позволит получить экономию:

- от организации рабочего места в соответствии 5С – 99851 руб. в год;
- от рациональной расстановки оборудования – 115173,34 руб. в год

Таким образом, цель бакалаврской работы достигнута, задание предприятия-заказчика выполнено в полной мере.

## Список используемой литературы

1. Березовский Э.Э. Инструменты и методы управления промышленными предприятиями на основе Лин – концепции автореферат диссертации кандидата экономических наук / Березовский Э.Э.–Краснодар, 2014. – 26 с.
2. ГОСТ Р 56407-2015 Основные методы и инструменты–М.: Стандартиформ, 2015 – 33 с.
3. Давыдова Н.С., Лецкий В.П. Формирование производственной системы промышленного предприятия: теоретические и практические аспекты: монография / Н.С. Давыдова, В.П. Лецкий. – Ижевск : Издательство Института Экономики и Управления ФГБОУ ВПО «УдГУ»,2016. – 120 с.
4. Джеймс Вумек Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства / Вумек Джеймс, Джонс Дэниел–М.: Альпина Паблишер, 2016. – 262 с.
5. Джеффри Лайкер Корпоративная культура Toyota: уроки для других компаний / Лайкер Джеффри,–М.: Альпина Паблишер, 2016. – 354 с.
6. Джеффри Лайкер Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технология / Лайкер Джеффри, – М.: Альпина Паблишер, Альпина Бизнес Букс, 2016. – 436 с
7. Джеймс Р. Эванс Управление качеством: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / Р.Эванс Джеймс – М. Юнити Дана, 2015.–673 с.
8. Дон Тэппинг Бережливый офис устранение потерь времени и денег / Тэппинг Дон, Данн Энн. – 4-е изд. – М./ Альпина Паблишер, 2017. – 320 с.
9. Кондратьев Э.В. Синергетический менеджмент для бережливых производственных систем //Сертификация. 2016. №2 25 – 29 с.
10. Кондратьев Э.В. О причинах неэффективности современного менеджмента //Проблемы теории и практики. 2016. №3 96 – 104 с.

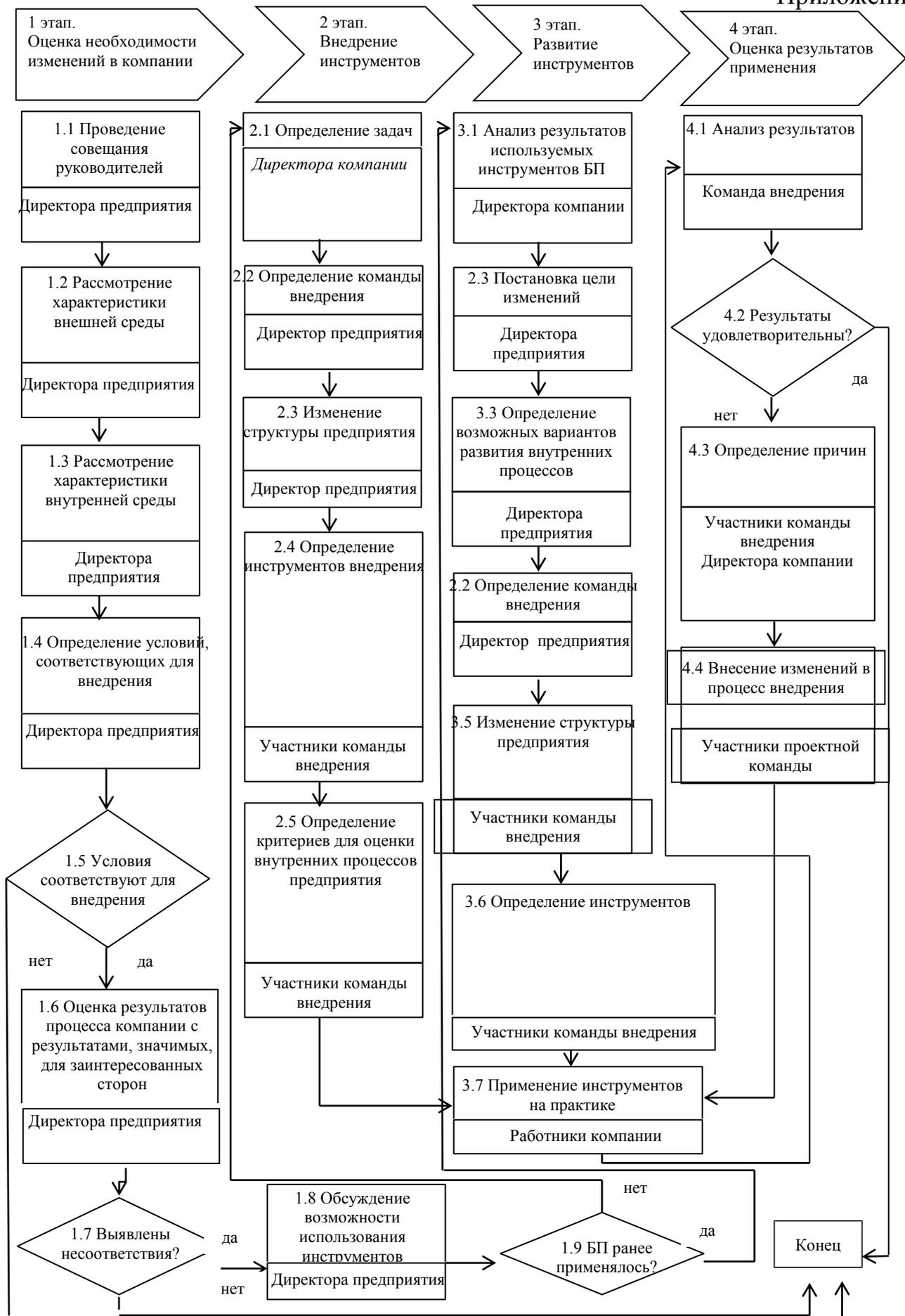
11. Кондратьев Э.В. Основные проблемы при внедрении системы бережливого производства на российских предприятиях // Менеджмент в России и за рубежом. 2016. №3 96 – 104 с.
12. Ключев А.В. Концепция бережливого производства: учебное пособие / А.В. Ключев – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 88 с.
13. Майкл Ротер Учись видеть бизнес-процессы: построение карт потоков создания ценности / Ротер Майкл, – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 136 с.
14. Майкл Вэйдер Инструменты бережливого производства: мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / Вэйдер Майкл. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 125 с.
15. Сафронова К.О. Концепция «Бережливое производство»: особенности использования на отечественных и зарубежных предприятиях // Проблемы теории и практики управления. 2015. №12.114 – 119 с.
16. Сафронова К.О. Систематизация теоретико-методологических основ модели «Бережливое производство» в поле современной экономики и менеджмента // Предпринимательство. 2015. №6 122 – 144 с.
17. Сафронова К.О. Концепция «Бережливое производство»: понимание на российских предприятиях // Проблемы теории и практики управления. 2014. №11 124 – 130 с.
18. Туровец О.Г. Концепция реализации принципов бережливого производства // Организатор производства. 2014. №3 12 – 1 с.
19. Фидельман Г.Н. Альтернативный менеджмент: Путь к глобальной конкурентоспособности / Г.Н. Фидельман, С.В. Дедиков, Ю.П. Адлер. – М.: Альпина Паблишер, Альпина Бизнес Букс, 2016. – 185 с.
20. Щетинина И.В. Концепция бережливого производства как фактор повышения конкурентоспособности продукции // Организатор производства. 2015. №3 32 – 77 с.

## Приложение

### Приложение А

| Группы принципов           | Принципы бережливого производства  |
|----------------------------|--|
| по Дж. Вумеку и Дж. Джонсу | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определить ценность для потребителей</li> <li>• Выстроить последовательный поток создания ценности</li> <li>• Обеспечить непрерывность потока</li> <li>• Обеспечить «вытягивание» потребности от заказчика</li> <li>• Стремиться к совершенству</li> </ul>  |
| по Э. Демингу              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Постоянная цель в совершенствовании качества продукции</li> <li>• Создание долговременных лояльных отношений с поставщиками</li> <li>• Улучшать систему производства и обслуживания</li> <li>• Обучать сотрудников на рабочих местах, поощрять самосовершенствование</li> <li>• Воспитывать лидерство.</li> <li>• Создавать условия, чтобы сотрудники гордились своим трудом</li> <li>• Вовлекать сотрудников в процесс изменений</li> </ul>        |
| Toyota от Дж. Лайкера      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принимать решения с учетом долгосрочных перспектив</li> <li>• Организовать процесс в непрерывный поток для обнаружения проблем</li> <li>• Использовать систему «вытягивание»</li> <li>• Останавливать процесс производства для решения проблем</li> <li>• Использовать систему визуального контроля</li> <li>• Исповедовать философию компании и воспитывать будущих лидеров</li> <li>• Выстраивать партнерские отношения с поставщиками</li> </ul> |

| Лист самопроверки по системе 5С |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|--|
| Подразделение/Участок           |   | Смена " " дата  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
| Ответственное лицо              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
| 4С                              | № | Оцениваемый параметр  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |  |
| Сортировка                      | 1 | Наличие неиспользуемых предметов, предметов с просточенным сроком годности/службы и неисправных/поврежденных предметов, личных вещей  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 | 2 | Соответствие количества предметов установленному стандарту  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 | 3 | Загроможденность рабочей зоны, проездов и проходов  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 | 4 | Работа Зоны красных ярлыков (помещение туда предметов и принятие решений по их судьбе)  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
| Соблюдение порядка              | 1 | Определены ли в полном объеме места хранения сырья, полуфабрикатов, оснастки, инструментов, тележек, личных вещей и т.д.  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 | 2 | Соблюдение требований стандартов (предметы должны располагаться в установленных местах указанным образом)   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
| Содержание в чистоте            | 1 | Соблюдение чистоты (оценивается чистота инструмента, приспособлений и оснастки, оборудования, приборов, бытовых помещений, рабочей одежды, горизонтальных и вертикальных поверхностей), выполнение СОП по чистке-проверке |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 | 2 | Наличие, состояние и достаточность уборочного хозяйственного инвентаря и расходных материалов   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
| Стандартизация                  | 1 | Наличие, достаточность и правильность применения средств визуализации (сигнальная разметка и знаки визуализации, стандарты порядка)   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 | 2 | Работа стенда ВУЭ 5С (наличие, актуальность, проведение бесед по  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 | 3 | Наличие и достаточность СОП по чистке-проверке  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 | 4 | Наличие цели по 5С, визуализация достижения цели  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
| Ф.И.О.                          |   | ИТОГО :   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 |   | ЦЕЛЬ :  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |
|                                 |   | Ф.И.О. проводившего самооценку  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |  |

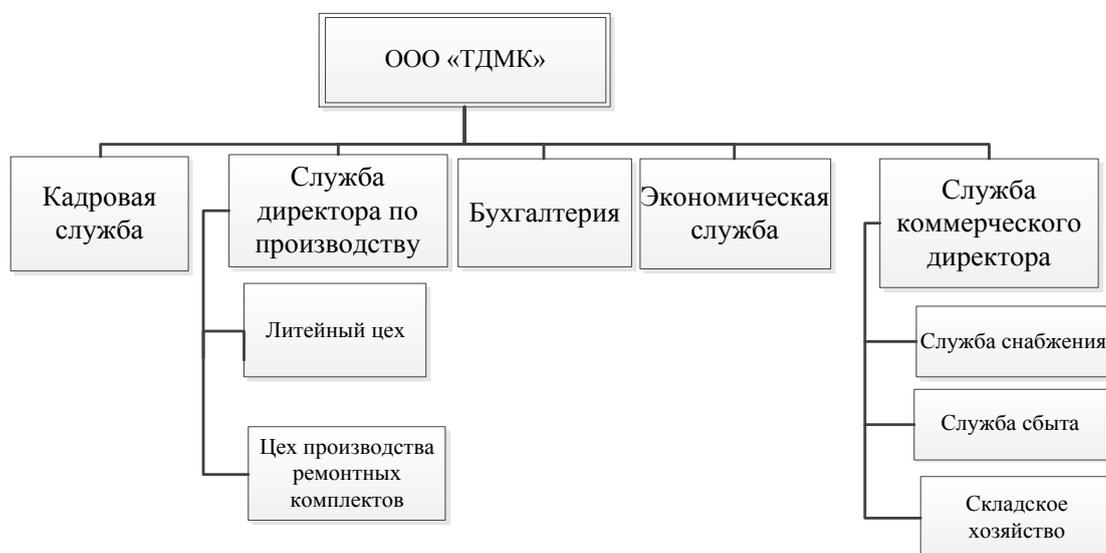


## Приложение Г

| Критерий                       | Результат процесса                       | Показатели оценки результатов                                   |
|--------------------------------|--|---|
| Время                          | Сокращение времени выполнения заказа     | Длительность производственного процесса                         |
|                                |  | Длительность логистического процесса                            |
|                                |  | Длительность обработки документов для подготовки к производству |
|                                | Повышение производительности труда       | Темп роста производительности труда                             |
|                                |  | Численность персонала   |
|                                |  | Объем производства  |
| Сокращение времени переналадки | Эффективность использования оборудования |   |
| Деньги                         | Снижение производственной себестоимости  | Затраты на заработную плату                                     |
|                                |  | Затраты на сырье  |
|                                |  | Объем выручки   |
|                                | Сокращение операционных расходов         | Прирост валовой прибыли   |
|                                |  | Изменение себестоимости   |
|                                |  | Операционные расходы  |
|                                |  | Управленческие расходы  |
|                                | Повышение оборачиваемости                | Коммерческие расходы  |
|                                |  | Уровень запасов   |
|                                |  | Время оборота запасов   |
| Качество                       | Повышение качества продукта              | Обеспеченность запасами   |
|                                |  | Число рекламаций  |
|                                | Повышение безопасности труда             | Процент брака   |
|                                |  | Число несчастных случаев  |

## Приложение Д

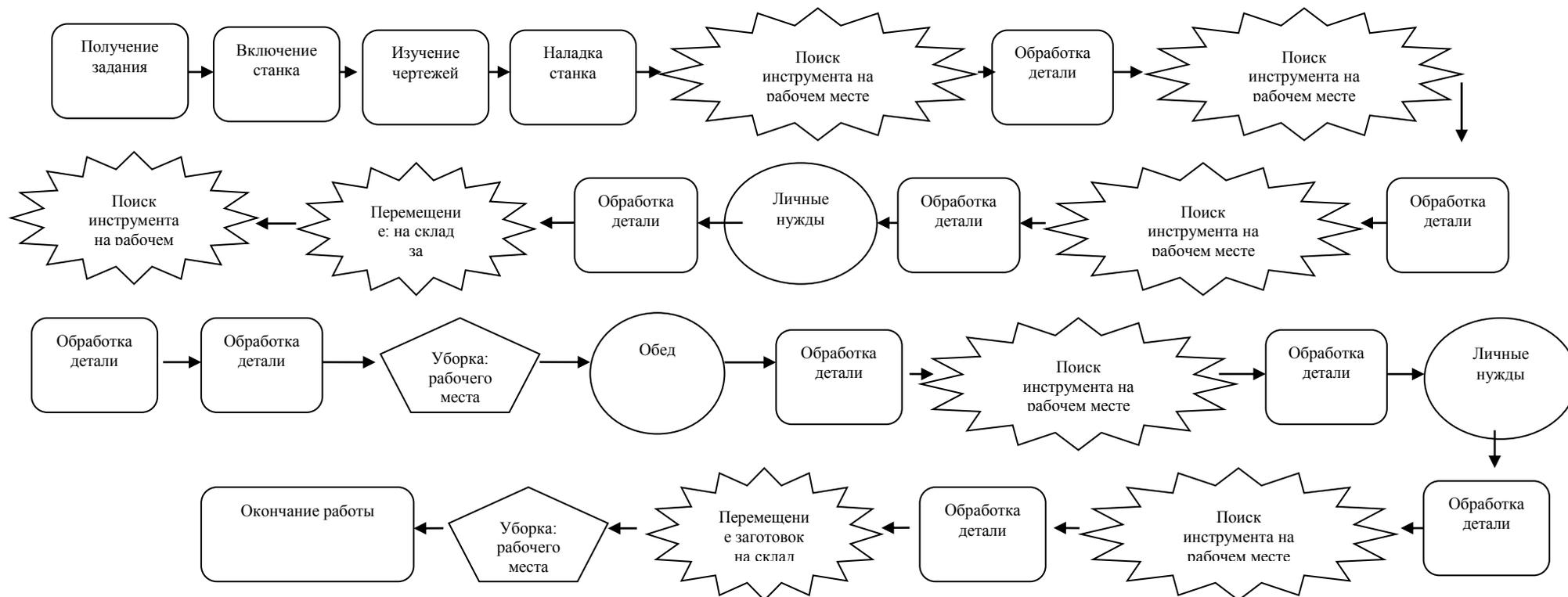
| Этапы внедрения   | Шаги последовательного применения бережливого производства                                     | Средства и инструменты, используемые при решении задач  | Результат  |
|---|--|---|--|
| 1 этап. Предварительная оценка необходимости проведения изменений | Шаг 1. Выявление клиентских потребностей   | Опрос:<br>-клиента<br>-маркетолога<br>-менеджера по продажам  |  |
|   | Шаг 2. Оценка внутренних процессов   | 1. Опрос:<br>-потребителя<br>-исполнителя,<br>-внешнего ассистента<br>2. Внутренняя документация компании   |  |
|   | Шаг 3. Определение соответствия внутренних процессов результатам, значимых для клиентов        | 1. Варианты решения от команды внедрения<br>2. Выявленные результаты процессов и результаты, значимые для заинтересованных сторон<br>3. Согласование идей   | Перечень необходимых изменений во внутренних процессах   |
| 2 этап. Определение алгоритма внедрения                           | Шаг 4. Формирование набора инструментов бережливого производства для внедрения                 | 1. Таблица взаимосвязи инструментов бережливого производства и результатов внутренних процессов в организации   | Готовый перечень инструментов бережливого производства к внедрению                             |
|   | Шаг 5. Разработка проекта внедрения составленного  | 1. Стандартные шаблоны внедрения инструментов<br>2. План график внедрения   | Диаграмма Ганта  |
| Этапы внедрения   | Шаги последовательного применения бережливого производства набора инструментов на шаге 3       | Средства и инструменты, используемые при решении задач  | Результат  |
|   | Шаг 6. Оценка экономической эффективности проекта внедрения                                    | 1. Прогнозные бюджеты<br>2. Источники: маржа, разговор с клиентами, продавцами, маркетологами   | 1. Презентация программы внедрения<br>2. Решение о внедрении программы                         |
|   | Шаг 7. Создание команды внедрения  |   | 1. Назначение ответственных лиц  |
|   | Шаг 8. Начало внедрения  | 1. Стенды, корпоративные газеты с успешными проектами внедрения<br>3. Мотивационная программа. Определение зоны ответственности каждого участника программы | Реализация плана графика мероприятий по внедрению набора инструментов бережливого производства |
| 3 этап. Оценка результатов применения бережливого производства    | Шаг 9. Аудит процесса внедрения программы последовательного внедрения бережливого производства | Показатели оценки результатов внутренних процессов в организации  | Результаты применения подхода к внедрению и развитию бережливого производства                  |



Приложение Ж

| Показатели   | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | Изменение      |                  |                |                  |                 |                  |
|--|---------|---------|---------|----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|------------------|
|  |         |         |         | 2016 – 2015гг. |                  | 2017 – 2016гг. |                  | 2017 – 2015г.г. |                  |
|  |         |         |         | Абс.изм(+/-)   | Темп прироста, % | Абс.изм. (+/-) | Темп прироста, % | Абс.изм. (+/-)  | Темп прироста, % |
| 1  | 2       | 3       | 4       | 5              | 6                | 7              | 8                | 9               | 10               |
| 1. Выручка, тыс.руб.                                     | 5778    | 6047    | 6307    | 269            | 4,66             | 260            | 4,30             | 529             | 9,16             |
| 2. Себестоимость продаж, тыс.руб.                        | 4455    | 4700    | 5014    | 245            | 5,50             | 314            | 0,07             | 559             | 0,13             |
| 3. Валовая прибыль (убыток), тыс.руб.                    | 1323    | 1347    | 1293    | 24             | 1,81             | -54            | -0,04            | -30             | -0,02            |
| 4. Управленческие расходы, тыс.руб.                      | 612     | 639     | 670     | 27             | 4,41             | 31             | 0,05             | 58              | 0,09             |
| 5. Коммерческие расходы, тыс.руб.                        | 370     | 386     | 405     | 16             | 4,32             | 19             | 0,05             | 35              | 0,09             |
| 6. Прибыль (убыток) от продаж, тыс.руб.                  | 341     | 322     | 218     | -19            | -5,57            | -104           | -0,32            | -123            | -0,36            |
| 7. Чистая прибыль, тыс.руб.                              | 21661   | 22740   | 23881   | 1079           | 4,98             | 1141           | 0,05             | 2220            | 0,10             |
| 8. Основные средства, тыс.руб.                           | 6931    | 7277    | 7641    | 346            | 4,99             | 364            | 0,05             | 710             | 0,10             |
| 9. Оборотные активы, тыс. руб.                           | 24      | 24      | 24      | 0              | 0,00             | 0              | 0,00             | 0               | 0,00             |
| 10. Численность ППП, чел.                                | 4151    | 4559    | 5159    | 408            | 9,83             | 600            | 0,13             | 1008            | 0,24             |
| 11. Фонд оплаты труда ППП, тыс.руб.                      | 240,75  | 251,96  | 262,79  | 11,21          | 4,66             | 10,83          | 0,04             | 22,04           | 0,09             |
| 12. Производительность труда работающего, тыс.руб.       | 172,96  | 189,96  | 214,96  | 17,00          | 9,83             | 25,00          | 0,13             | 42,00           | 0,24             |
| 13. Среднегодовая заработная плата работающего, тыс.руб. | 0,27    | 0,27    | 0,26    | -0,001         |                  | -0,002         |                  | -0,003          |                  |
| 14. Фондоотдача  | 0,83    | 0,83    | 0,83    | -0,003         |                  | -0,006         |                  | -0,008          |                  |
| 15. Оборачиваемость активов, раз                         | 5,90    | 5,32    | 3,46    | -0,58          |                  | -1,87          |                  | -2,45           |                  |
| 16. Рентабельность продаж, %                             | 6,27    | 5,62    | 3,58    | -0,65          |                  | -2,04          |                  | -2,69           |                  |
| 17. Рентабельность производства, %                       | 94,10   | 94,68   | 96,54   | 0,58           | 0,61             | 1,87           | 0,02             | 2,45            | 0,03             |
| 18. Затраты на рубль выручки,                            | 5778    | 6047    | 6307    | 269            | 4,66             | 260            | 4,30             | 529             | 9,16             |

Карта потока создания ценности текущего состояния (рабочий день токаря)

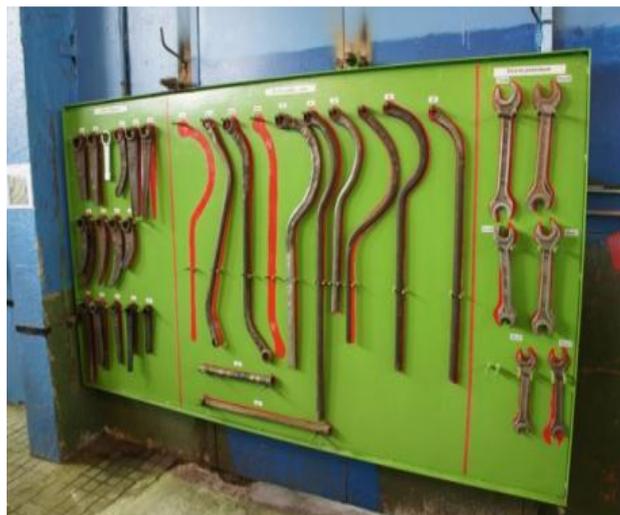




Приложение К

| №п/п | Вид работ                                | Текущее время | Продолжительность | Индекс затрат времени |
|------|--|---------------|-------------------|-----------------------|
| 1    | Начало работы                            | 8.00          | -                 |                       |
| 2    | Получение задания                        | 8.05          | 5                 | ПЗ                    |
| 3    | Включение станка                         | 8.10          | 5                 | ОБС                   |
| 4    | Изучение чертежей                        | 8.20          | 10                | ПЗ                    |
| 5    | Наладка станка                           | 8.30          | 10                | ОБС                   |
| 6    | Перемещение по цеху в поиске инструмента | 8.40          | 10                | НР                    |
| 7    | Обработка детали                         | 9.20          | 40                | ОП                    |
| 8    | Перемещение по цеху в поиске инструмента | 9.25          | 5                 | НР                    |
| 9    | Обработка детали                         | 10.00         | 35                | ОП                    |
| 10   | Личные нужды                             | 10.05         | 5                 | ОТЛ                   |
| 11   | Обработка детали                         | 10.40         | 35                | ОП                    |
| 12   | Поиск инструмента на рабочем месте       | 10.50         | 10                | НР                    |
| 13   | Перемещение по цеху в поиске инструмента | 11.00         | 10                | НР                    |
| 14   | Обработка детали                         | 11.45         | 45                | ОП                    |
| 16   | Уборка рабочего места                    | 12.25         | 35                | ОП                    |
| 15   | Обработка детали                         | 13.00         | 5                 | ОБС                   |
| 17   | Обед                                     | 14.00         | 60                |                       |
| 18   | Обработка детали                         | 14.30         | 30                | ОП                    |
| 19   | Перемещение по цеху в поиске инструмента | 14.35         | 5                 | НР                    |
| 20   | Обработка детали                         | 15.15         | 40                | ОП                    |
| 21   | Личные нужды                             | 15.20         | 5                 | ОТЛ                   |
| 22   | Обработка детали                         | 15.50         | 30                | ОП                    |
| 23   | Перемещение по цеху в поиске инструмента | 15.55         | 5                 | НР                    |
| 24   | Обработка детали                         | 16.25         | 30                | ОП                    |
| 25   | Поиск инструмента на рабочем месте       | 16.30         | 5                 | НР                    |
| 26   | Уборка рабочего места                    | 16.35         | 5                 | ОБС                   |
| 27   | Окончание работы                         |               |                   |                       |

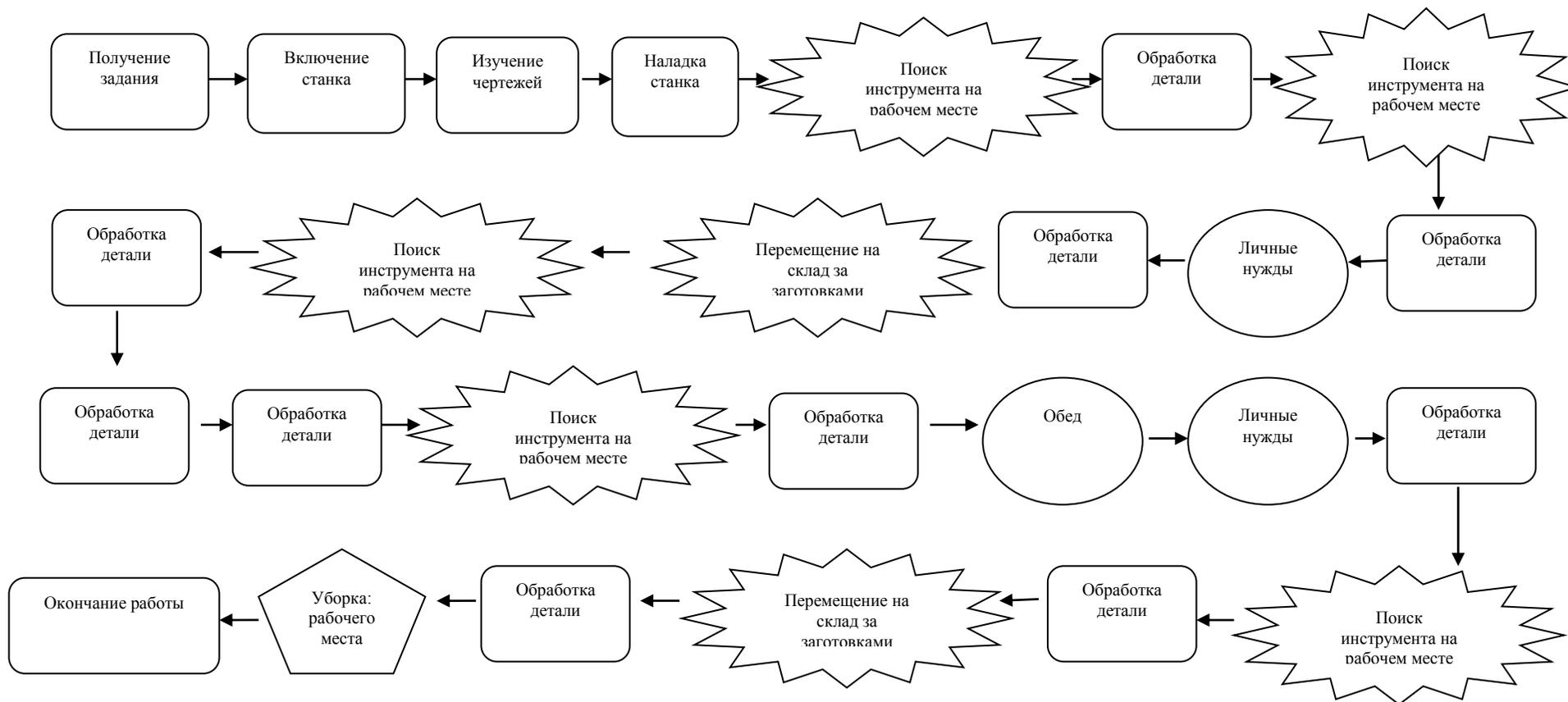








Карта потока создания ценности будущего состояния (рабочий день токаря)



Приложение С

| №п/п | Вид работ                          | Текущее время | Продолжительность | Индекс затрат времени |
|------|------------------------------------|---------------|-------------------|-----------------------|
| 1    | Начало работы                      | 8.00          | -                 |                       |
| 2    | Получение задания                  | 8.05          | 5                 | ПЗ                    |
| 3    | Включение станка                   | 8.06          | 1                 | ОБС                   |
| 4    | Изучение чертежей                  | 8.16          | 10                | ПЗ                    |
| 5    | Наладка станка                     | 8.21          | 5                 | ОБС                   |
| 6    | Поиск инструмента на рабочем месте | 8.22          | 1                 | НР                    |
| 7    | Обработка детали                   | 9.02          | 40                | ОП                    |
| 8    | Поиск инструмента на рабочем месте | 9.04          | 2                 | НР                    |
| 9    | Обработка детали                   | 9.41          | 37                | ОП                    |
| 10   | Отдых и личные нужды               | 9.44          | 3                 | ОТЛ                   |
| 11   | Обработка детали                   | 10.19         | 35                | ОП                    |
| 12   | Поиск инструмента на рабочем месте | 10.22         | 3                 | НР                    |
| 13   | Обработка детали                   | 10.23         | 1                 | НР                    |
| 14   | Обработка детали                   | 11.03         | 40                | ОП                    |
| 16   | Обед                               | 11.43         | 40                | ОП                    |
| 18   | Обработка детали                   | 12.35         | 40                | ОП                    |
| 19   | Поиск инструмента на рабочем месте | 12.40         | 3                 | НР                    |
| 20   | Обработка детали                   | 13.00         | 25                | ОП                    |
| 21   | Обработка детали                   | 14.00         | 60                |                       |
| 21   | Отдых и личные нужды               | 14.05         | 5                 | ОТЛ                   |
| 22   | Обработка детали                   | 14.55         | 40                | ОП                    |
| 23   | Поиск инструмента на рабочем месте | 15.00         | 2                 | НР                    |
| 24   | Обработка детали                   | 15.40         | 40                | ОП                    |
| 25   | Поиск инструмента на рабочем месте | 15.45         | 3                 | НР                    |
| 26   | Уборка рабочего места              | 16.30         | 40                | ОП                    |
| 27   | Окончание работы                   | 17.00         | 2                 | ОБС                   |