

Тольятти 2018

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнила: И.А. Кукель

Тема работы: «Повышение эффективности деятельности предприятия за счет внедрения инструментов бережливого производства (на примере АО «Мотор-Супер»))»

Научный руководитель: к.э.н., доцент О.М. Сярова

Целью работы является разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности АО «Мотор-Супер».

Объектом исследования работы является АО «Мотор-Супер», основным видом деятельности которого является производство автокомпонентов и комплектующих изделий.

Предметом исследования являются производственный процесс промышленного предприятия.

Методы исследования – теоретический анализ и синтез научной литературы, сравнение, факторный анализ, дедукция.

Краткие выводы по бакалаврской работе. В первом разделе рассматриваются понятия и сущность бережливого производства и его инструменты. Второй раздел содержит анализ технико-экономических показателей деятельности предприятия, анализ имеющихся потерь на АО «Мотор-Супер». В третьем разделе представлены мероприятия, которые позволят сократить простои оборудования, убрать лишние движения операторов, правильно организовать работу и рабочее место.

Практическая значимость данной бакалаврской работы заключается в том, что полученные результаты могут применяться в различных сферах народного хозяйства.

Работа состоит из введения, трех разделов, заключения, приложений и списка используемой литературы. Общий объем работы составляет 69 страниц машинописного текста.

Abstract

The title of the graduation work is “The increasing the efficiency of the enterprise by introducing lean manufacturing tools (by the example of JSC “Motor-Super”)”.

The purpose of the work is reduction of losses identified on JSC “Motor-Super” through the introduction of lean tools.

In the introduction the significance of the topic, the object and the subject are considered, the purposes and problems of the graduation work are determined.

The object of the graduation work is JSC “Motor-Super” , the main activity of which is the production of auto components.

The subject of the graduation work is the industrial process of an industrial enterprise.

The graduation work consists of an introduction, three chapters, conclusion, a list of used literature, and applications. The work contains diagrams and tables.

The theoretical and methodological bases are highlighted in the first chapter of the work. At first we discuss the essence of lean production and lean tools and how to identify losses.

The special part of the project contains a detailed analysis of the losses in the production on JSC “Motor-Super”, as well as information on how to reduce the identified losses through the introduction of lean manufacturing tools.

Development of the recommendations of introduction lean tools is highlighted in the third chapter of the graduation work.

The results of the study show that proposed measures aimed to reduction losses had a positive influence on the economic efficiency of the enterprise.

The total amount of work is 69 pages of typewritten text.

The theoretical basis of the graduation work includes legislative acts of the Russian Federation and articles of both Russian and foreign scientists. The methods of groupings, comparisons, indexes, factor analysis are used for calculations.

Содержание

Введение.....	5
1 Теоретические основы бережливого производства	8
1.1 Понятия и сущность бережливого производства.....	8
1.2 Инструменты бережливого производства.....	14
2 Анализ эффективности деятельности АО «Мотор-Супер»	26
2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия	26
2.2 Оценка потерь в производственной деятельности предприятия.....	39
3 Внедрение инструментов бережливого производства для совершенствования производственных процессов	52
3.1 Сокращение простоев оборудования за счет внедрения «системы всеобщего ухода за оборудованием»	52
3.2 Внедрение инструмента «5S» в производственный процесс	56
Заключение	65
Список используемых источников.....	67
Приложения	70

Введение

В современных рыночных условиях, связанных с ужесточением конкуренции, с появлением современных, передовых технологий производства и других как экономических, так и политических факторов, особую роль начинает играть обеспечение устойчивого уровня эффективности деятельности современных отечественных предприятий.

Для достижения высокой конкурентоспособности, отечественным предприятиям необходимо выпускать качественную продукцию с минимальной себестоимостью, что, несомненно, увеличит эффективность деятельности всего предприятия в целом.

В решении поставленной задачи может помочь всеми известная концепция – «Бережливое производство». У данной концепции существует достаточно большое количество инструментов, благодаря которым предприятие сможет оптимизировать процессы производства, максимально удовлетворить запросы потребителей, сократить затраты и движения персонала не добавляющие ценности при создании продукции.

Идеи оптимизации производства были во внимании таких ученых как Фредерик Тейлор, Анри Файоль, Френк Гилберт, Генри Форд, Гаррингтон Эмерсон. Их труды были направлены на повышение производительности труда, совершенствование процессов производства и управления.

Цель работы заключается в разработке мероприятий по повышению эффективности деятельности предприятия АО «Мотор-Супер» за счет внедрения инструментов бережливого производства.

Данная цель предполагает решение следующих задач:

- 1) Исследовать теоретические основы бережливого производства.
- 2) Рассмотреть инструменты бережливого производства, как способы повышения эффективности деятельности предприятия.

- 3) Охарактеризовать организационно-экономическую деятельность предприятия АО «Мотор-Супер».
- 4) Проанализировать производственный процесс и выявить потери, имеющиеся в АО «Мотор-Супер».
- 5) Разработать мероприятия по повышению эффективности деятельности предприятия за счет внедрения инструментов бережливого производства.

Объектом исследования работы является АО «Мотор-Супер», основным видом деятельности которого является производство автокомпонентов и комплектующих изделий.

Предметом исследования является производственный процесс промышленного предприятия.

Общей теоретической и методологической базой данного исследования служат труды отечественных и зарубежных авторов, статьи, научные работы, журналы в области проблем повышения эффективности деятельности, решением которых служит бережливое производство и его инструменты. Изучение литературы и обработка полученной информации позволило обобщить, систематизировать и логически увязать исследования данной бакалаврской работы.

Информационной базой для проведения анализа послужили данные организационно-экономической деятельности АО «Мотор-Супер», годовые отчеты за 2014-2016 гг.

Практическая значимость данной бакалаврской работы заключается в том, что полученные результаты могут применяться в различных сферах народного хозяйства.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, библиографического заключения и приложений.

В первом разделе рассматриваются теоретические основы бережливого производства, основные понятия и его инструменты.

Во втором разделе дана общая характеристика деятельности АО «Мотор-Супер», исследован производственный процесс и выявлены имеющиеся потери.

В третьем разделе предлагаются мероприятия по повышению эффективности деятельности предприятия за счет внедрения выбранных инструментов бережливого производства. Производится экономическая оценка мероприятия «5S».

Бакалаврская работа изложена на 69 страницах машинописного текста, включает в себя 12 таблиц, 17 рисунков, 9 приложений, список используемой литературы состоит из 25 источников.

1 Теоретические основы бережливого производства

1.1 Понятия и сущность бережливого производства

Предприятие является большой системой, которая включает в себя ряд функциональных подсистем, таких как технологическая, материально-техническая, кадровая, производственная, финансовая, снабжения и сбыт уже готовой продукции. Одной из важнейших проблем, которая является актуальной для всех предприятий, производящих продукцию или оказывающих услуги являются потери, возникающие при воздействии различных факторов.

Бережливое производство (leanproduction, leanmanufacturing) в переводе с английского языка означает «худой, тощий». Бережливое производство, являясь одной из самых эффективных концепций менеджмента, сфокусировано на сокращении возникающих потерь при создании продукции и сопутствующих операциях, оптимизации процессов производства с наибольшей направленностью на рынок и конечного потребителя с учетом мотивации каждого работника [1].

В центре внимания таких ученых как Фредерик Тейлор, Анри Файоль, Френк Гилберт, Генри Форд, Гаррингтон Эмерсон, были такие проблемы, как повышение производительности труда, совершенствование процессов производства и управления. Для решения вышеуказанных проблем они рассматривали внедрение нормирования операций производства по времени и объему затраченных ресурсов, а также наибольшего привлечения работников в процесс совершенствования производства [2].

Основные идеи оптимизации производства ученых представлены в таблице 1.1.

Таблица 1. 1 – Основные идеи оптимизации производства.

Авторы	Основные идеи
Фредерик Тейлор (1856-1915гг.)	Стимулирование, мотивация, подбор и обучение персонала
Анри Файоль (1841-1925)	Организация производства, согласование и контроль всех процессов
Френк Гилберт (1868-1924)	Разработка графических методов учета
Гаррингтон Эмерсон (1853-1931гг.)	Необходимо комплексно подходить к решению трудных задач организации производства и управления.
Генри Форд (1863-1947гг.)	Идея точного расчета и планирования всего процесса производства.

Первые идеи «бережливого производства» были представлены и введены Генри Фордом. В 1913 году (некоторые источники указывают 1908 год) Генри Форд создал первую модель производственного потока в мире.

Созданному поточному, с небольшими затратами производству и автомобилю Форд не было конкурентов ни по цене, ни по качеству и обслуживанию. На тот момент идеи Генри Форда не получили всеобщего признания, так как экономика была динамичной [3].

Япония, не имея таких возможностей, сразу пошла по пути рационального использования ресурсов, предотвращения всех видов потерь, наибольшего привлечения в процесс производства работников и постоянного улучшения качества.

Концепция бережливого производства была сформирована после второй мировой войны в Японии. Данную концепцию сформировал Тайити Оно. Им была организована работа в компании «Toyota Motor Corporation» в 1943 году [4].

Тайити Оно выделил семь видов основных потерь, таких как:

- 1) перепроизводство;
- 2) запасы;
- 3) ожидание;
- 4) излишняя обработка;
- 5) брак;
- 6) лишние движения;
- 7) транспортировка.

На данный момент выявлено восемь видов потерь. Данные потери представлены на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Восемь видов потерь

Тайити Оно создал систему организации производства, которая в свою очередь получила название «TPS» («Toyota Production System»). Для развития данной системы были разработаны новые методы организации производства. При этом большое внимание уделялось качеству изготавливаемой продукции [5].

В настоящее время современные предприятия уделяют много внимания персоналу, так как именно от слаженной работы всего коллектива, от заинтересованности в получении положительного результата, от активного участия в решении, имеющихся на предприятии, проблем каждым работником, зависит эффективная деятельность предприятия. Поэтому на данный момент руководство предприятий старается проводить различные тренинги и обучения, для того, чтобы полностью выявить потенциал работника и принять необходимые действия для вовлечения его в рабочий процесс [6].

Потери (в переводе с японского «Муда») – действия, не создающие ценность для потребителя. Ценностью являются такие действия, как обработка и сборка изделия [7].

Рассмотрим, представленные на рисунке 1.1, потери:

1. Потери из-за перепроизводства – производство изделий, не пользующиеся спросом или в большом количестве.
2. Потери из-за лишних запасов – излишняя продукция в производственном процессе (сырье, готовый продукт и прочее).
3. Потери времени из-за ожидания людей или материалов.
4. Потери времени из-за излишней обработки.
5. Потери из-за брака – изделие с дефектом, требующее проверки, сортировки, доработки или утилизации.
6. Потери из-за лишних движений – перемещение изделий, инструментов или людей, не добавляющее ценности.
7. Потери при транспортировке – перемещение на большие расстояния или потеря соответствующего вида продукции, деталей или материалов.

8. Неполное использование потенциала персонала – потери времени, для повышения или приобретения необходимых знаний и навыков сотрудников.

Различают потери («муда») двух видов:

1. Действия, от которых нельзя отказаться на данный момент.
2. Действия, которые можно устранить немедленно.

Примером первого вида потерь служит необходимость в дополнительной обработке изделий в процессе изготовления. Примером второго вида потерь являются множественные передвижения материалов и изделий [8].

В бережливом производстве существуют такие потери как «Мури» (Muri) и «Мура» (Mura)

«Мури» – «напряженность работы», означает, что перегрузка работой вызывает быструю утомляемость работников и проблемы с качеством изготавливаемой продукции.

«Мура» – «неравномерность работы», наступает из-за не соблюдения графика или ритма работы.

На рисунке 1.2 представлены основные принципы бережливого производства. Рассмотрим каждый из них:

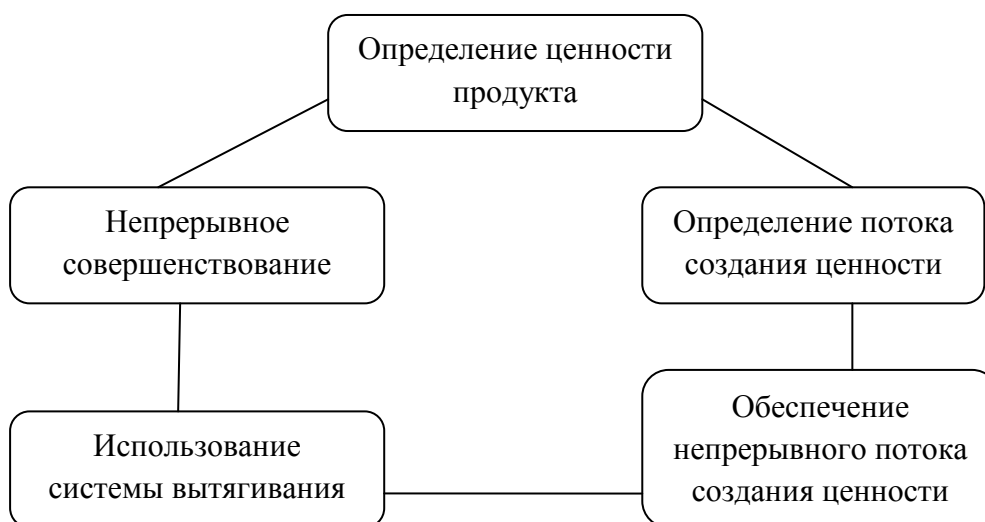


Рисунок 1.2 – Основные принципы бережливого производства

1. Определение ценности продукта – осознание того, что именно является ценностью для потребителя.

2. Определение потока создания ценности для товара – анализ работы в действующей системе производства и выявление потерь.

3. Обеспечение непрерывного потока создания ценности продукта – создание производственного потока, обеспечивающего непрерывное движение от материалов до готовой продукции.

4. Использование системы вытягивания продукта – организация производства, при котором операции на предыдущей стадии выполнялись по возникающему запросу с последующей стадии обработки.

5. Непрерывное совершенствование – постоянное улучшение деятельности предприятия [9].

Предприятия чаще используют выталкивающую систему. Это организация движения материальных потоков через производственную систему, при которой материальные ресурсы подаются с предыдущей операции на последующую в соответствии с уже сформированным четким графиком поставок [10] .

Вытягивающая и выталкивающая системы представлены в приложении А.

Таким образом, концепция бережливого производства на предприятии позволяет сделать следующее:

1. Уменьшить стоимость продукции.
2. Сократить продолжительность производственного цикла.
3. Сократить трудовые затраты, но при этом сохранить.
4. Увеличить производственные мощности, при этом площади остаются неизменными.
5. Снизить запасы на складе.
6. Повысить качество изготавливаемой продукции.
7. Повысить прибыль.

8. Создать гибкую систему, которая позволит быстро реагировать на изменения запросов потребителей.

1.2 Инструменты бережливого производства

Бережливое производство является эффективным подходом к организации управления на предприятии. Инструменты бережливого производства используются на всех этапах работы предприятия, начиная от проектирования и до сбыта продукции.

Выделяют следующие основные инструменты бережливого производства [11] :

1. «TPM».
2. «Визуальный менеджмент» («Visual Management»).
3. «Стандартные операционные процессы» («SOP»).
4. «Точно во время» («Just in time»).
5. «Картирование потока создания ценности» («Value Stream Mapping»).
6. «Встроенное качество».
7. Организация мест «5S».
8. «Кайдзен».
9. «Канбан».

«TPM» («Total Productive Maintenance») – это всеобщее обслуживание процесса. Эффективность от внедрения «TPM» зависит от того, насколько правильно была передана идея и насколько правильно воспринята данная идея работниками [12].

«TPM» предусматривает такие этапы внедрения как:

1. Оперативный ремонт. Он предполагает обнаружение слабых участков в имеющейся системе и их совершенствование.
2. Обслуживание на базе имеющихся проблем в работе оборудования.

3. Корректирующее обслуживание для устранения сбоев.
4. Непрерывное улучшение. Непрерывное улучшение означает постоянный поиск причин возникновения потерь и предложения способов их незамедлительного устранения.

Целью внедрения «ТРМ» является устранение таких потерь, как:

1. Выход из строя оборудования.
2. Долгое время переналадки и юстировки.
3. Холостой ход.
4. Спад скорости в работе оборудования.
5. Плохие или устаревшие детали.
6. Потери, появляющиеся при запуске оборудования [13].

«Визуальный менеджмент».

«Визуальный менеджмент» представляет собой сведения о производственных операциях, об исправности и неисправности оборудования [14].

Вывешиваемая информация должна конкретно касаться специфических рабочих мест и процессов, но вывешивать только информацию недостаточно. Каждый сотрудник должен рассматривать эти сведения как часть своих рабочих обязанностей и затем непрерывно улучшал рабочий процесс.

Визуальные устройства важны для преобразования традиционного производства в бережливое производство. «Визуальный менеджмент» и программа «5S» проводятся одновременно [15].

«Стандартные операционные процессы» («SOP»).

«Стандартная операционная процедура» – это последовательность действий, приводящая к запланированному результату [16]. Для описания «SOP», а точнее его графического выражения, служит стандартная операционная карта [17]. Основные действия описываются пошагово, в строгой последовательности, а ключевые действия, которые имеют особое значение, выделяются символами.

Преимуществом «SOP» является то, что он является основой для обучения новичков и для повышения квалификации, так как будет очень просто проверить действия рабочего, отслуживая правильность их выполнения по карте.

«Точно вовремя» («Just in time»).

«Just in time» – это предоставление услуг, материалов и прочих ресурсов, когда они необходимы, вовремя [18]. Этот инструмент позволяет осуществить сбалансированность количества оборудования, материалов и других необходимых ресурсов, а также использовать аудиовизуальные способы контроля состояния продукции и загруженности машин.

«Картирование» («Value Stream Mapping») [19].

«Картирование» – это процесс создания простой графической схемы, в которой отражена информация необходимая для предоставления услуг или продукции потребителям. «Картирование» помогает выявить узкие участки [20].

«Встроенное качество».

«Встроенное качество» позволяет управлять состоянием продукта непосредственно там, где его создают. Данная система позволяет повысить качество методом предотвращения появления брака в производственном процессе [21].

Данный инструмент предусматривает:

1. При появлении брака или в случае поломки машины конвейер может остановить сам работник.
2. Выявление неполадок и остановка оборудования автоматически.
3. При возникновении проблем на производственной линии применять общую систему оповещения.
4. Стандартизация контрольных процедур и пояснение соответствующих обязанностей операторам оборудования.
5. При непреднамеренных ошибках специалистов или несовершенств технологий использовать меры предупреждений.

Организация мест «5S».

Под данным инструментом понимается эффективное распределение и организация рабочего пространства, повышение управляемости участка и сохранность времени [22].

Название метода «5S» происходит от начальных букв в японских словах, таких, как:

- 1) «Сэири» – сортировка, упорядочение вещей на необходимые и ненужные.
- 2) «Сэитон» – соблюдение порядка, организация хранения необходимых вещей, инструментов и другого инвентаря.
- 3) «Сэисо» – содержание в чистоте, уборка рабочего места.
- 4) «Сэйкэцу» – стандартизация, поддержание порядка.
- 5) «Сицукэ» – совершенствование, формирование привычки выполнять установленные правила.

На рисунке 1.3 представлены инструменты «5S». Подробнее рассмотрим каждый из них:

1. Цель сортировки – освободить рабочее место от ненужных предметов. Необходимо рассортировать все предметы на используемые и неиспользуемые. Все неиспользуемые предметы пометить ярлыками и отправить в зону карантина. По мере необходимости предмет будет взят из зоны карантина и помещен в рабочую зону, а ярлык уберется. Если предметы пролежали в зоне карантина более 30 дней, то они подлежат утилизации.

2. Цель соблюдения порядка – каждый предмет должен иметь свое место и отвечать таким требованиям, как доступность и безопасность.

3. Цель содержания в чистоте – это устранение загрязнения рабочего места, которое является потенциальным источником возникновения проблем и скрывает уже имеющиеся проблемы.

4. Цель стандартизации – разработка стандартов контроля и поддержания порядка рабочего места.

5. Цель совершенствования – непрерывное повышение эффективности методов по поддержанию в чистоте и порядке рабочего места.

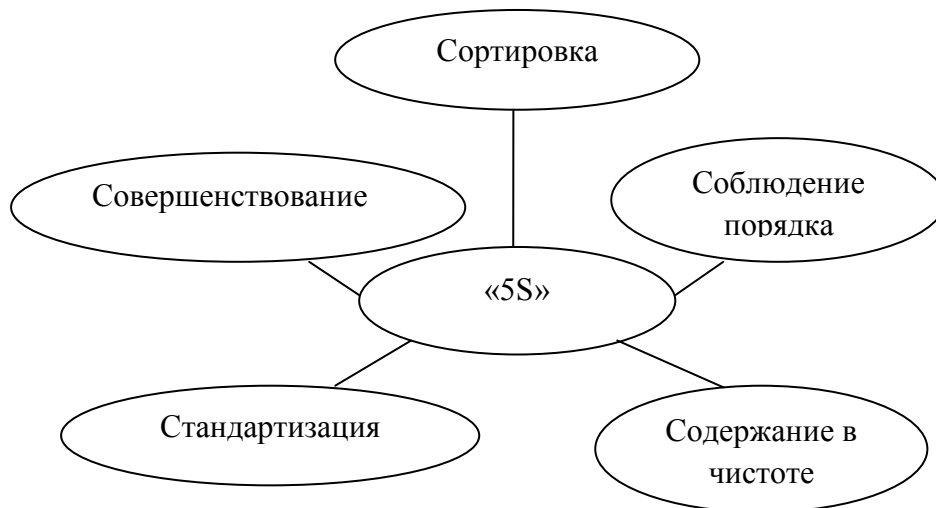


Рисунок 1.3 – Инструменты «5S»

Программа «5S» является не только неотъемлемой составляющей всего производства, но также избавляет работника от потери времени на поиск необходимого инструмента и создает уютную атмосферу на рабочем месте.

Одна из методик внедрения «5S» на предприятие состоит из пяти этапов представленных на рисунке 1.4.

«Кайдзен» – это философия о постоянных улучшениях. Каждое предприятие стремится к постоянному совершенствованию своих бизнес-процессов [23].

Преимуществом данного инструмента является то, что его можно использовать на предприятиях любых размеров, а также использовать небольшие финансовые вложения для реструктуризации предприятия, так как основные изменения происходят непосредственно на месте.

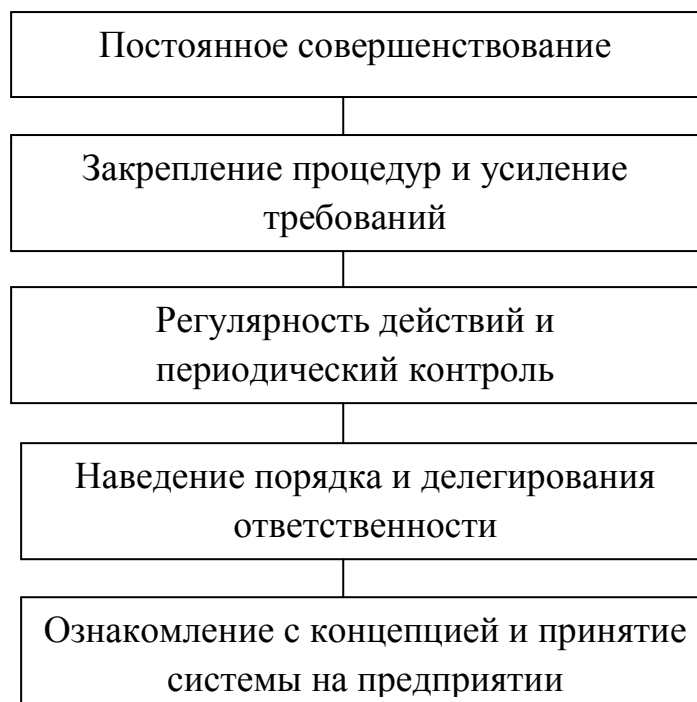


Рисунок 1.4 – Этапы внедрения системы «5S»

Основные принципы «Кайдзен»:

1. Фокусирование на потребителях.
2. Непрерывные изменения.
3. Открытое признание проблем (все существующие проблемы на предприятии открыто выносятся на обсуждение).
4. Формирование «поддерживающих» взаимоотношений.
5. Информирование каждого сотрудника.

«Канбан» – это система карточек или обозначений, позволяющая поддерживать определенное количество деталей, узлов, незавершенной и готовой продукции при помощи визуальных сигналов. «Канбан» выступает как информационная система, которая помогает обеспечить оперативное регулирование количества произведенной продукции и организации непрерывного производственного потока, который может быстро перестроиться и практически не требующей запасы [24].

Существует шесть правил эффективного использования системы «канбан»:

1. Заказ продукции в точном объеме, указанном на карте «канбан».
2. Производство продукции ровно в том объеме и последовательности, которые задаются картами «канбан».
3. Изделия не производятся и не перемещаются, пока нет карты «канбан».
4. Карта «канбан» прикрепляется ко всем деталям и материалам.
5. Дефектные детали и детали в неточном количестве не передаются на последующую производственную стадию.
6. Уменьшение числа карт «канбан» приводит к уменьшению объема запасов и к обнаружению новых проблем.

Существуют и другие инструменты бережливого производства, рассмотрим их подробнее:

1. «Пока-Ёкэ» («Рока-Yoke») или защита от «дураков».
2. «Дзидока» («Jidoka»).
3. «SMED» («быстрая переналадка оборудования»).
4. «Andon».
5. «Bottle neck analyse» («поиск бутылочного горлышка», «узкое место»).
6. «Gemba» («место сражения»).
7. «Heijunka» («выравнивание производства»).
8. «HoshinKanri» («развертывание политики»).
9. «Общая эффективность оборудования» («ОЕЕ» («Overall Equipment Effectiveness»)).
10. «PDCA» («plan», «do», «check», «act») (планируй, делай, проверяй, действуй).
11. «Время такта» («Takt time»).
12. «Анализ коренных причин» («5W» и «2H»).
13. «SMART».

14. «TQM» («Total Quality Management»).
15. «U»-образные ячейки.
16. «Yokoten» (распространение улучшений).

Предотвращение ошибок «Пока-Ёкэ» («Poka-Yoke») или защита от «дураков» [25]. Данный инструмент исключает саму возможность допустить ошибку. Разрабатывается процедура для устранения ошибок там, где они могут возникать.

«Дзидока» – принцип работы производственного оборудования, способного самостоятельно выявлять проблемы, например, неисправность оборудования, брак или замедленное выполнение работы и далее сигнализировать о необходимости оказания помощи.

«SMED» (Single-MinuteExchangeofDies) – быстрая переналадка или переоснастка оборудования менее чем за 10 минут. «SMED» включает в себя набор теоретических и практических методов, которые позволяют сократить время операций переналадки оборудования [21].

«Андон» (в переводе с японского «лампа») – средство информационного управления, предоставляющее понимание о текущем состоянии хода производства и при необходимости помогает создать визуальное или звуковое предупреждение о появлении проблемы.

«Bottle neck analyse» («поиск бутылочного горлышка», «узкое место»). Используется для описания самого узкого места в системе по аналогии с горловиной бутылки [15].

Данный метод бережливого производства необходим для того, чтобы:

- 1) расширить его;
- 2) выровнять объемы производства, чтобы излишки произведенной продукции не скапливались у «горловины».

«Gemba» («место сражения») – это место создания продукции (создания ценности) [25].

Это запланированный или незапланированный (из-за каких-либо сбоев в работе) выход руководителей на производство с целью:

- 1) наблюдение за текущим процессом;
- 2) проверка исполнения ранее принятых решений;
- 3) решение проблем на месте с вовлечением рядовых сотрудников;
- 4) рабочие встречи у станков с производственными показателями;
- 5) регулярные короткие встречи непосредственно на производстве.

«Heijunka» («выравнивание производства»). Данный инструмент помогает разбить заказ потребителя на небольшие партии, выстроить в специальном порядке, тем самым позволяя снизить риски.

«Hoshin Kanri» - это метод развертывания стратегических целей внутри предприятия или процесс постановки целей от руководителей предприятия до более мелкого операционного уровня [22].

Благодаря процессу постановки целей достигается «движение в нужном направлении» всего предприятия в целом и сокращаются потери от лишних действий.

«OEE» («Overall Equipment Effectiveness») – общая эффективность оборудования. Это быстрый и простой анализ всех основных процессов или ключевых систем оборудования на предприятии.

«PDCA» – это постоянный круг совершенствования продукции, производственных процессов и оптимизации отдельных единиц и объектов. Второе название метода - цикл Деминга [20]. На рисунке 1.5 представлен цикл Деминга.

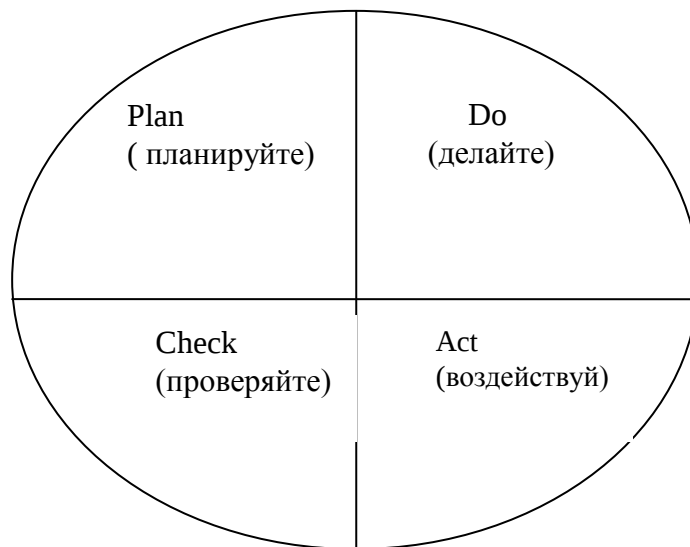


Рисунок 1.5 – Цикл Деминга.

«Takt time» («Время такта») – это время, при котором потребитель запрашивает готовую продукцию и именно согласно этому времени производится и отгружается продукция клиенту.

«Анализ коренных причин» (Метод «5W и 2H») – это научный подход к выявлению коренных причин проблем в организации.

Необходимо всегда понимать, на что жалуется и чем недоволен конечный потребитель и в чем конкретно проблема. Для точного описания используется структурированный подход известный под названием «5W2H»:

- 1) «Who ?» – Кто жалуется?
- 2) «What ?» – Что за проблема?
- 3) «When ?» – Когда проблема была обнаружена?
- 4) «Where ?» – Где проблема была обнаружена?
- 5) «Why ?» – Почему это является проблемой именно для этого человека, службы, предприятия?
- 6) «How ?» – При каких обстоятельствах была выявлена данная проблема?
- 7) «How many ?» – Каков масштаб проблемы?

SMART («умный»). Данный инструмент образован первыми буквами английских слов, а именно:

- 1) «Specific» – конкретный;
- 2) «Measurable» – измеримый;
- 3) «Attainable» – достижимый;
- 4) «Relevant» – значимый;
- 5) «Time-bounded» – соотносим с определенным сроком [10].

«TQM» («всеобщий менеджмент качества»). Основной идеей «TQM» является то, что компания должна работать и над качеством производимой продукции и над качеством организации работы на предприятии, включая работу всего персонала [14].

«U-образные ячейки» – отдельные группы работников или оборудования, созданные для поддержания постоянного потока.

«U»-образные ячейки предполагают непрерывную последовательность процессов, где нет перепроизводства и задержек [24].

Преимущества:

- 1) Требуется меньшее количество операторов, чем для традиционного конвейера.
- 2) Работники благодаря навыкам работы на нескольких станках являются более гибкими, что позволяет быстро менять задания для них.
- 3) Чрезмерную нагрузку оператора легко выявить.
- 4) Больше пространства в рабочей зоне.
- 5) Отсутствие дополнительных затрат - достаточно расположить оборудование в нужном порядке.

«Yokoten» («горизонтальное распространение») - обмен опытом, распространение информации по всему предприятию. Один из самых простых и удобных способов организовать обмен информацией на предприятии [23].

Все инструменты бережливого производства представлены в приложении Б.

Для того, что бы внедрить бережливое производство на предприятии, необходимо следующее [10]:

1. Донести информацию до персонала, для чего нужны изменения, выбрать краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные цели, выбрать лидера и сформировать команду.
2. Выбор первоначального объекта внедрения инструментов бережливого производства.
3. Обучение персонала.
4. Выявление потерь.
5. Разработка рекомендаций по сокращению потерь.
6. Привлечение необходимых ресурсов.
7. Наблюдение за ходом внедрения бережливого производства.
8. Анализ результатов.
9. Непрерывное совершенствование по системе «кайдзен».

Основной целью внедрения бережливого производства является повышение эффективности деятельности всего предприятия.

Бережливое производство включает в себя порядка 25-ти инструментов, девять из них довольно часто применяются на современных предприятиях.

Эффективность деятельности предприятия от внедрения бережливого производства достигается тогда, когда весь персонал предприятия принимает активное участие, от рабочих предприятия до высших руководителей.

2 Анализ эффективности деятельности АО «Мотор-Супер»

2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия

Автомобильная отрасль является одной из самых значимых для экономики и бизнеса страны. Данная отрасль помогает продвигаться и другим отраслям, таким как отрасли автокомпонентов, которая входит в ее состав, но является самостоятельной.

Доля автомобильной промышленности в ВВП составляет 0,45%. Количество занятых – 0,47 млн. человек.

Автомобильный рынок России в 2017 году вырос в массовом сегменте на 13,6%, в премиальном – на 0,6%. Продажи в этих сегментах за год составили 1 380,5 и 141,2 тыс. штук соответственно. Как следствие, на долю массового сегмента пришлось 90,7% рынка, в то время как премиум-класс занял 9,3%.

В отрасли автокомпонентов происходит производство и продвижение автомобильных узлов, систем, агрегатов, запасных частей, фильтрующих элементов и других компонентов. Отрасль автокомпонентов является самостоятельной и функционирует, являясь ключевой и бюджетообразующей, в среде автомобилестроения.

Внерыночное развитие автомобильной отрасли в России привело к приданию первостепенной значимости автосборочным предприятиям. По сути автокомпонентные предприятия стали монополистами.

Доля автокомпонентов составляет 46,3%. Более трети рынка в количественном выражении приходится на три основные группы компонентов – фильтры 20,0%, электрооборудование 9,0% и детали подвески 7,4%. Отрасль автокомпонентов одна из самых развитых в Самарской области, она производит более 14% ВРП. В 2016 году товарооборот превысил 180,0 млрд. руб. без НДС. С 1 января 2017 года для предприятий устанавливается ставка налога на прибыль в размере 13,5%. Это позволит

создать новые рабочие места, увеличить объем выпускаемой продукции, часть сэкономленных средств будет направлена на модернизацию производственных мощностей.

Основные крупные игроки, по производству автокомпонентов и комплектующих изделий на рынке, входят в группу «ОАТ» («Объединенные автомобильные технологии»). Группа «ОАТ» является крупнейшим объединением предприятий – производителей автомобильных компонентов. Заводы группы «ОАТ» являются ведущими поставщиками отечественных и иностранных автомобильных производителей. Сегодня ООО «ОАТ» производят более 4000 наименований деталей.

Основные игроки на рынке:

1. АО «ВИС»
2. АО «МОТОР-СУПЕР»
3. ООО «ЭВР»
4. ПАО «ОСВАР»
5. ООО «АВТОСВЕТ»
6. ООО «ДААЗ ШТАМП»
7. ООО «ДЗПМ» («Димитровградский завод порошковой металлургии»)
8. АО «СМЗ» («Сердобский машиностроительный завод»)

АО «Мотор-Супер» зарегистрировано в 1990 году и с 1995 года занимается производством комплектующих изделий и запасных частей для автомобилей. Организационно правовая форма – Акционерное общество. Акционеры – частные и юридические лица.

На данный момент предприятие зарегистрировано по адресу Россия, 445015, Самарская обл., г.Тольятти, ул. Макарова, д. 23.

С 1995 года компания поставляет на контрактных условиях автокомпоненты и комплектующие на главную сборочную линию ПАО «АВТОВАЗ». Сегодня предприятие является одним из крупных поставщиков ПАО «АВТОВАЗ» и входит в категорию «Отличный поставщик».

С 2002 года АО «Мотор-Супер» осуществляет серийные поставки комплектующих изделий для автомобилей «Шевроле-Нива» на совместное предприятие ЗАО «GM-AVTOVAZ».

На предприятии работает 580 человек. Режим работы – в соответствии с режимом главного потребителя ПАО « АВТОВАЗ » – с целью обеспечения поставок точно в срок.

Организационная структура предприятия АО «Мотор-Супер» представлена в приложении В.

Представленная структура в приложении является линейно-функциональной. Линейно-функциональные структуры управления обеспечивают приоритет единоначального распорядительства всеми ресурсами и ответственности за работу всей организации в целом. Они базируются на рациональной специализации производственно-функциональных звеньев, иерархичности распорядительских полномочий и осуществляют контроль за эффективностью выполнения каждым подразделением и исполнителем возложенных на него функций. На современном этапе без соблюдения этих принципов и критериев организация производства невозможна.

Подробнее рассмотрим операционную деятельность предприятия АО «Мотор-Супер»:

1) Директор по производству отвечает за надлежащую организацию производственной работы в соответствии с утвержденными планами предприятия, за качество изготавливаемой продукции, за надлежащее состояние оборудования и его бесперебойную работу, а также за исполнительскую и трудовую дисциплину работников. Директору производства подчиняются два цеха по производству автокомпонентов .

2) Директор по логистике и поставкам отвечает за весь процесс, начиная от закупок сырья до поставки конечному потребителю. В подчинении у директора по логистике и поставкам находится – отдел

логистики, отдел складского хозяйства и производственно-диспетчерский отдел (ПДО).

3) Директор по качеству осуществляет контроль качества изготавливаемой продукции, а также принимает решения по ее улучшению. В подчинении у директора по качеству находится отдел технического контроля и отдел анализа эффективности системы качества, который отвечает за качество выпускаемой продукции.

4) Директор по производственной системе отвечает за весь процесс производства и подчиняется непосредственно генеральному директору.

Миссия компании заключается в стремлении полностью удовлетворять потребности производителей автомобилей в комплектующих изделиях и запасных частях, чтобы гарантировать устойчивое положение предприятия, сотрудников и рабочих, акционеров и партнеров.

Целью предприятия является полное удовлетворение потребностей потребителя качественной продукцией и максимизация прибыли предприятия.

Задачи: уменьшение влияния промышленных экосистем на окружающую среду, увеличение производственных мощностей, расширение производственных площадей.

Производство АО «Мотор-Супер» делится на три составляющие:

1. Сборка автокомпонентов:
 - 1) вал рулевого управления;
 - 2) вакуумный усилитель тормозов;
 - 3) радиатор охлаждения со шлангами;
 - 4) стабилизатор поперечной устойчивости;
 - 5) ограничитель открывания двери;
 - 6) крючок капота;
 - 7) регулятор ремня безопасности;
 - 8) ролик стеклоподъемника;
 - 9) воздушный фильтр;

10) и другие.

2. Литые пластмассы:

- 1) полукорпуса верхний, нижний;
- 2) облицовка туннеля пола;
- 3) комплектующие на отопитель салона;
- 4) комплектующие интерьера;
- 5) колпаки;
- 6) и другие.

3. Производство фильтрующего элемента.

АО «Мотор-Супер» является динамично развивающимся предприятием, которое стремится соответствовать международным стандартам, в частности в 2005 году предприятие сертифицировано по стандарту качества ИСО/ТУ 16949 и успешно прошло ресертификацию в 2011 году.

Результатом функционирования системы качества является высокая оценка качества продукции АО «Мотор-Супер» потребителями.

Реализация продукции АО «Мотор-Супер» на вторичный рынок по России и за ее пределами осуществляется через ООО «Торговый дом ОАТ».

Потребителями продукции АО «Мотор-Супер» являются производители автомобилей, а также предприятия, осуществляющие сборку из комплектующих изделий конечного продукта для производителей автомобилей.

К основным потребителям продукции АО «Мотор-Супер» относятся:

- 1) ПАО «АВТОВАЗ»
- 2) ООО «ЛадаИжевск»
- 3) ООО «ОАТ»
- 4) АО «ВИС»
- 5) ЗАО «GM-AVTOVAZ»
- 6) другие потребители

На диаграмме (рисунок 2.1) представлены процентные доли основных потребителей продукции АО «Мотор-Супер».

Несмотря на нестабильное экономическое состояние, продукция, выпускаемая предприятием АО «Мотор-Супер» является одной из самых востребованных и конкурентоспособных на рынке. АО «Мотор-Супер» стремится всегда максимально удовлетворить потребности потребителей и каждый раз стремится повысить качество выпускаемой продукции.

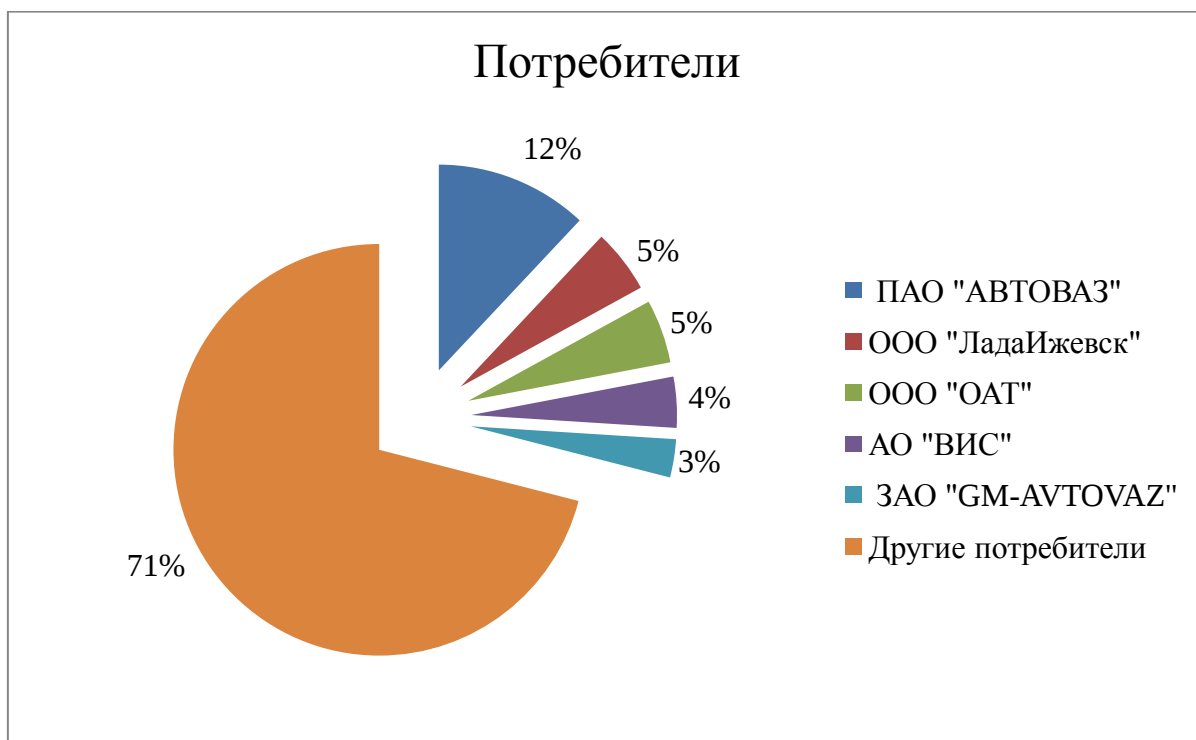


Рисунок 2.1 – Процентные доли основных потребителей продукции АО «Мотор-Супер».

Основные конкуренты АО «Мотор-Супер» :

- 1) ООО «ДИЗ» («Димитровградский Инструментальный Завод») изготавливает штампы и пресс-формы.
- 2) ООО «РосАвтоПласт» занимается продажей материалов на основе полипропилена, полиамида.
- 3) ООО «ДЗА» («Димитровградский Завод Автокомпонентов») изготавливает радиаторы, модули охлаждения и отопители салона).

Конкурентные преимущества:

1. Новое высокопроизводительное оборудование по литью из пластмассы немецких фирм «Battenfeld», «Engel», позволяющее осваивать высокотехнологичную продукцию из пластмассы на новые модели автомобилей.

2. Качество изделий обеспечивается системой менеджмента качества в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО/ТУ 16949 редакции 2002 года. Сертификат по стандарту качества ИСО/ТУ 16949 выдан 19 июля 2005 г. TÜV HESSEN (Германия).

3. Производство «фильтрующий элемент», который отвечает требованиям «Евро – 4», при этом в России данное изделие подобного высокого качества и соответствующего высоким требованиям не изготавливает ни одно предприятие. Производится на новом немецком оборудовании фирм «IBS-Schafer», «Bartec».

4. Технологическая оснастка для литья пластмассовых изделий фирмы «Tecnolde» (Португалия), «Pakula» (Германия), «Tieltses» (Германия), что позволяет обеспечить устойчивое качество производимой продукции.

5. Высокая репутация, которая включает в себя:

- 1) «Отличный поставщик» ПАО «АВТОВАЗ»;
- 2) Развитая логистика. Поставки «точно в срок» («Just in time»).
- 3) Слаженная работа топ-менеджеров предприятия.

Поставщики АО «Мотор-Супер»:

1. ООО «ДВЗ» г. Димитровград
2. ООО «САМАРААВТОЖГУТ» г. Самара
3. ПАО «БРТ» г. Балаково
4. ООО «Призма» г. Димитровград
5. ООО «Новотех» г. Пенза
6. ООО «БелАвтодеталь» г. Белебей
7. ПАО «ОСВАР» г. Вязники

8. ООО «НТК» г.Тольятти

Основные экономические показатели деятельности АО «Мотор-Супер» представлены в приложении Г.

В результате анализа технико-экономических показателей деятельности АО «Мотор-Супер» было выявлено, что в период 2014-2015 год выручка возросла на 7,24 % (104 929 тыс. руб.), себестоимость продаж снизилась на 6,69% (93 117 тыс. руб.) В 2014 году предприятие несет убытки, чистая прибыль отсутствует. В 2015 году чистая прибыль составила 56 157 тыс. руб., данный факт говорит о том, что предприятие принимает определенные меры по повышению своей экономической деятельности. Динамика данных показателей представлена на диаграмме (рисунок 2.2).

Затраты на рубль выручки снизились на 11,91% несмотря на то, что управленческие и коммерческие расходы возросли на 6,51% и 18,23% соответственно.

Среднегодовая заработная плата работающего снизилась на 3,48%, несмотря на это, производительность труда одного работающего выросла на 12,74%. Превышение прироста производительности труда над заработной платой положительно характеризует деятельность предприятия. Динамика данных показателей отражена на диаграмме (рисунок 2.3).

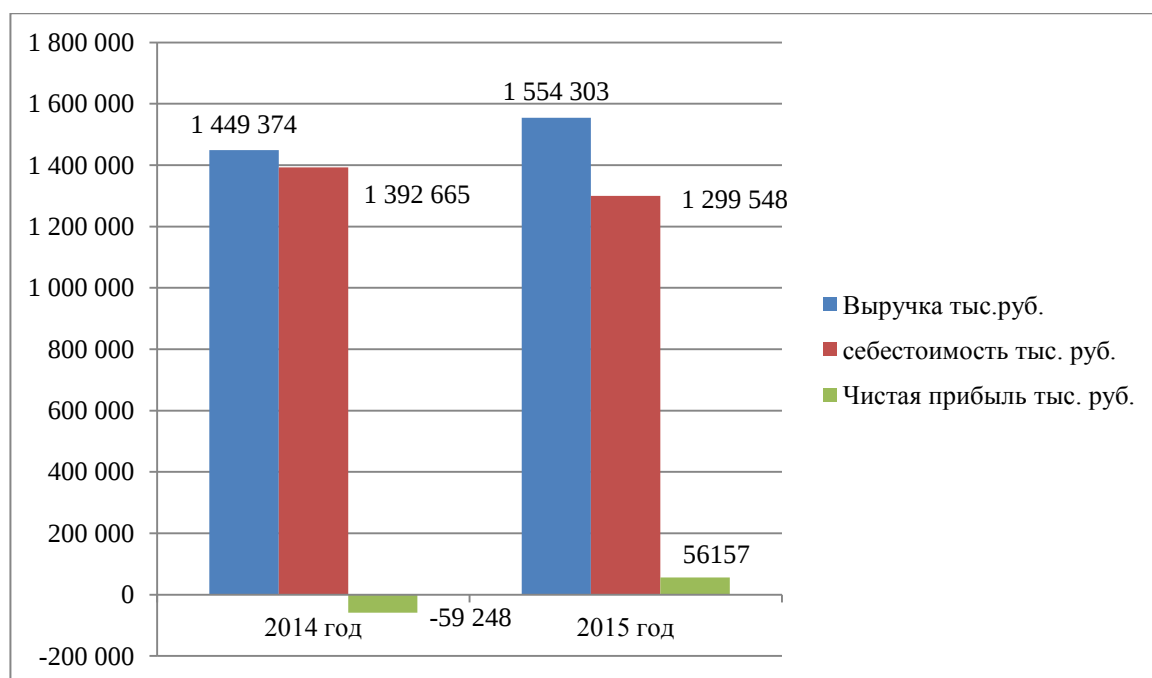


Рисунок 2.2 – Динамика изменения выручки, себестоимости и чистой прибыли в период 2014-2015гг.

В период с 2014 по 2015 год наблюдается сокращение численности персонала на 4,88 %. Данное сокращение связано с появлением кризиса на предприятии.

Выручка в рассматриваемом периоде возросла, как и размер основных средств, которые возросли на 62,55 %. Оборотные активы возросли на 38,24%, но при этом их оборачиваемость снизилась на 22,43%, что негативно влияет на деятельность предприятия. Фондоотдача снизилась на 34%. Производство и продажи, за рассматриваемый период, являются нерентабельными. Данные показатели отражают неустойчивое состояние предприятия.

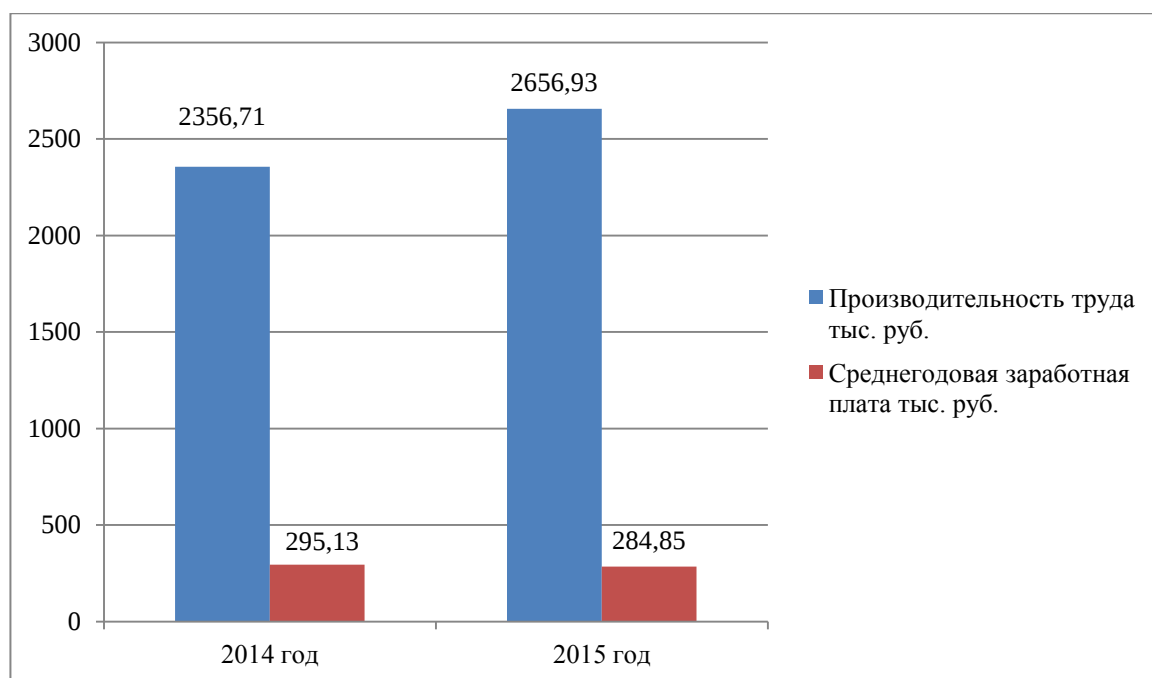


Рисунок 2.3 – Динамика изменения производительности труда и среднегодовой заработной платы в период 2014-2015гг.

В период с 2015 по 2016 год наблюдается снижение выручки на 31,41%, при этом себестоимость продаж снижается на 26,68%. Чистая прибыль предприятия в 2015 году составила 56 157 тыс. руб., а в 2016 снизилась на 76,08% и составила 13 432 тыс.руб., данный факт говорит о том, что в рассматриваемый период предприятие терпит убытки из-за кризисного состояния Сокращение выручки опережает сокращение себестоимости, что неблагоприятно отражается на деятельности предприятия. Рассмотрим динамику данных показателей на диаграмме (рисунок 2.4)

Управленческие и коммерческие расходы сократились на 16,71% и 51,34 % соответственно. В связи с отрицательной динамикой выручки и себестоимости в рассматриваемом периоде, затраты на рубль выручки возросли на 6,91 %.

Среднегодовая заработная плата работающего снизилась на 2,83%, при этом производительность труда снизилась на 30,82%. Снижение производительности труда намного выше, чем снижение среднегодовой заработной платы, что неблагоприятно влияет на деятельность предприятия.

Динамика изменений данных показателей, за рассматриваемый период, представлена на диаграмме (рисунок 2.5)

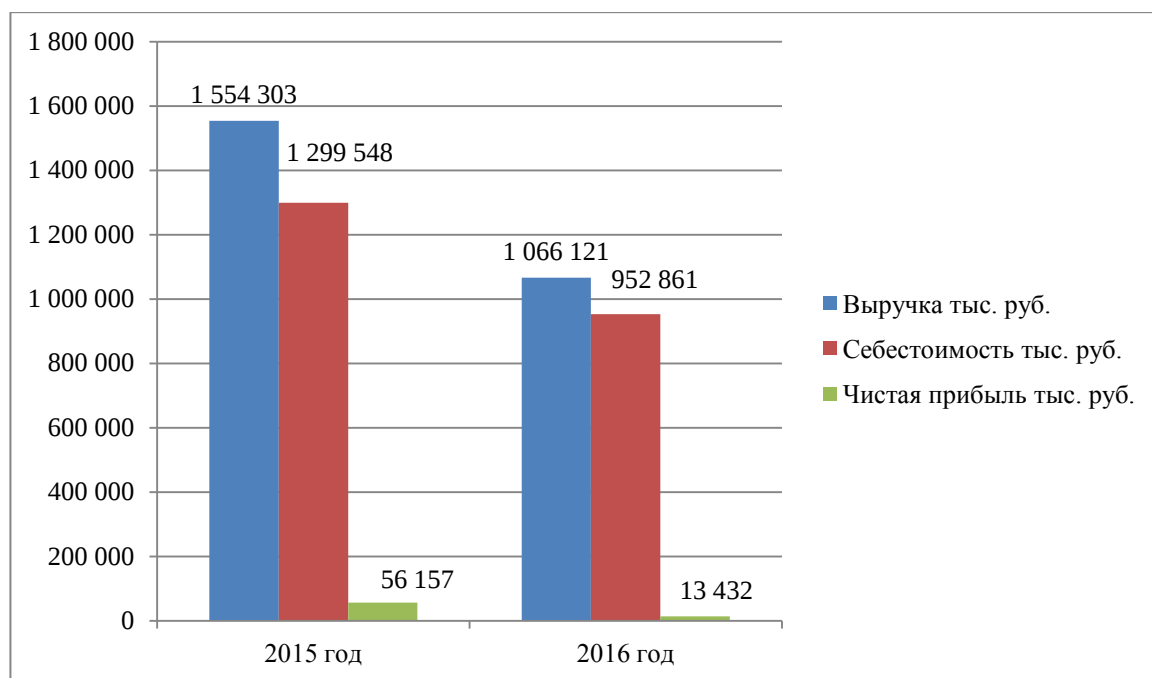


Рисунок 2.4 – Динамика изменения выручки, себестоимости и чистой прибыли в период 2015-2016гг.

В период с 2015 по 2016 год продолжается сокращение персонала на 0,85%, на что повлияло продолжение кризиса на предприятии. Размер основных средств вырос на 25,17%. Стоимость оборотных активов увеличилась на 17,6 %. Данные показатели говорят о нестабильном состоянии предприятия.

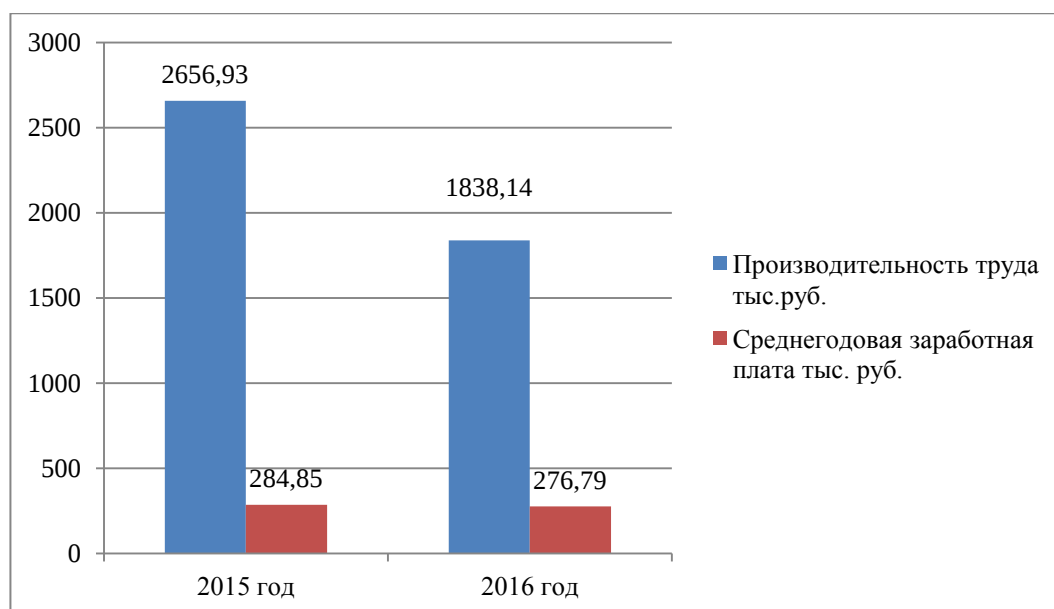


Рисунок 2.5 – Динамика изменения производительности труда и среднегодовой заработной платы в период 2015-2016 гг.

Рассматривая динамику показателей в период с 2014 по 2016 год, можно сделать вывод о том, что за данный период деятельности предприятия размер выручки сократился 26,44 %, а себестоимость продаж сократилась на 31,58%. Рассмотрим данную динамику на диаграмме (рисунок 2.6).

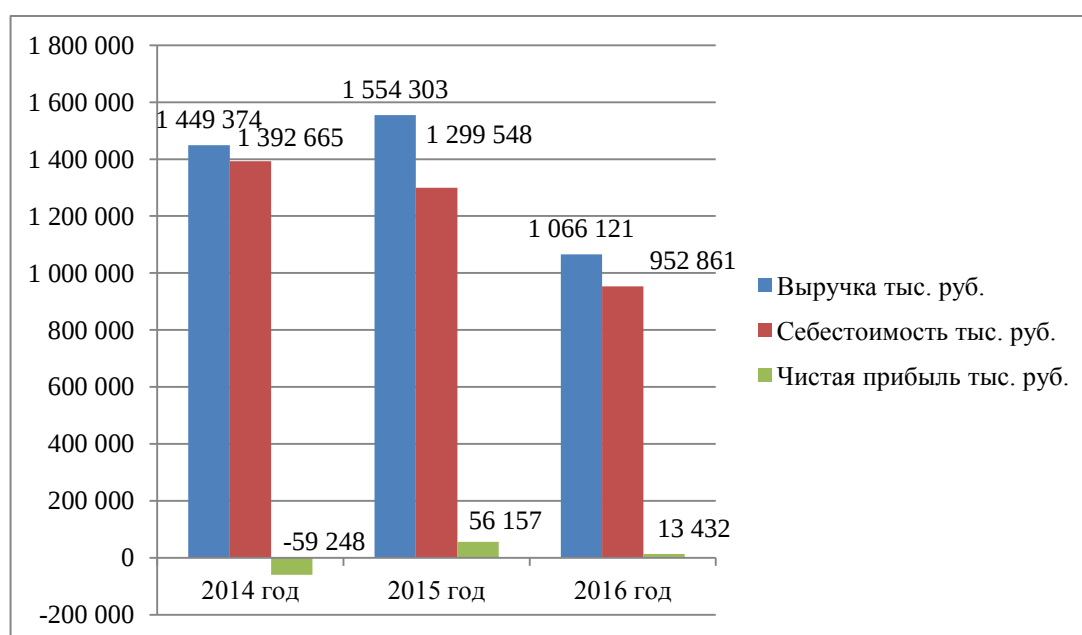


Рисунок 2.6 – Динамика изменения выручки, себестоимости и чистой прибыли в период 2014-2016гг.

Затраты на рубль выручки снизились на 5,83%. Управленческие и коммерческие расходы сократились на 11,29% и на 42,47% соответственно. Прибыль от продаж увеличилась на 156,64%. Чистая прибыль увеличилась на 122,7% и составила 13 432 тыс. руб.

Среднегодовая заработная плата работающего снизилась на 6,21%, а производительность снизилась на 22%. Снижение производительности труда на много выше, чем снижение заработной платы, что неблагоприятно отражается на деятельности предприятия. Рассмотрим динамику изменения производительности труда и среднегодовой заработной платы на диаграмме (рисунок 2.7).

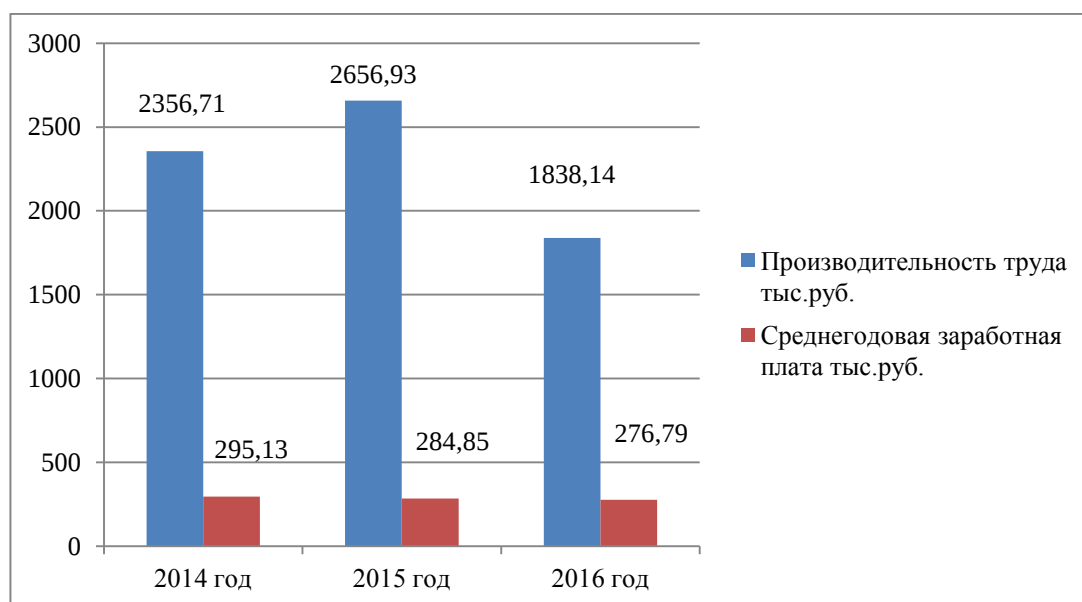


Рисунок 2.7 – Динамика изменения производительности труда и среднегодовой заработной платы в период 2014-2016гг.

Наблюдается сокращение персонала, на 5,69%, на что повлияла кризисная ситуация на предприятии. Стоимость основных средств выросла на 103,46%. Оборотные активы увеличились на 62,57%, а их оборачиваемость снизилась на 54,72%.

Подводя итоги анализа технико-экономических показателей деятельности предприятия, можно сделать вывод о том, что предприятие

находится в нестабильном экономическом состоянии, на что влияют различные факторы, такие как потери, возникающие в производственном процессе, а также возможное недофинансирование предприятия из-за чего предприятие терпит убытки.

Но есть и положительные факторы, основываясь на которых, можно сказать, что предприятие стремится улучшить свое экономическое положение.

2.2 Оценка потерь в производственной деятельности предприятия.

АО «Мотор-Супер» изготавливает различные комплектующие для автомобилей, выпускаемых ПАО «АВТОВАЗ» и является одним из основных его поставщиков. Работа АО «Мотор-Супер» начинается с закупки сырья и материалов у поставщиков и заканчивается не только потребителями, но и обратной связью от них. Для поддержания статуса и имиджа, предприятие постоянно совершенствует свои технологии изготовления продукции и проводит обучение для всего персонала, но, не смотря на это, иногда возникают проблемы, ведущие за собой потери, которые необходимо незамедлительно устранять для дальнейшей слаженной и эффективной работы предприятия.

В соответствие с планом, полученным от ПАО «АВТОВАЗ», предприятие АО «Мотор-Супер» разрабатывает программу выпуска изделий на каждый месяц. В период ноябрь 2017 г. – марта 2018 г. произошел значительный рост объемов производства, обусловленный увеличением плана заказчика. Как видно из табл. 2.1, количество произведенной продукции было увеличено в 2,16 раза и составило 45 581 шт.

Таблица 2.1 – Объем производства на двух линиях литья пластмасс за период ноябрь 2017 г. по март 2018 г.

Линии мехобработки	Объем производства, шт.				
	ноя.17	дек.17	январ.18	фев.18	мар.18
Линия 1	10 835	14 575	13 484	20 457	27 443
Линия 2	10 250	19 165	19 086	21 518	18 138
Итого	21085	33 740	32 570	41 975	45 581

Из ниже представленного рисунка 2.8 можно отметить небольшой спад в объемах производства на обеих линиях в январе 2018г. Данная ситуация была вызвана остановкой оборудования с целью проведения планово-предупредительных работ, покраской станков и их чисткой.

Количество произведенной продукции на линии 2 в декабре 2017 г. больше чем в ноябре 2017 г. на 5 915шт, что обусловлено изменениями в объемах у заказчика (изменения об изменениях оговорены в условиях договора). В марте 2018г. спад объемов производства на линии 2 обусловлен поломкой мотора у оборудования «Battenfeld». Из-за отсутствия данной запасной части на складе и предварительного размещения заказа на нее, линия 2 была полностью остановлена на три дня (данное оборудование является первым по ходу технологического процесса литья пластмассы). На время заказа и доставки новой выбивной решетки из Германии (данное оборудование является высокотехнологичным и производится в Германии) было решено перейти на альтернативное решение: работа с использованием одной выбивной решеткой (т.к. вторая выбивная решетка не функционировала по причине поломки мотора), что привело к запуску линии с увеличенным временем цикла. На рисунке 2.8 представлена динамика объема производства на двух линиях литья пластмасс за период ноябрь 2017г. по март 2018г.

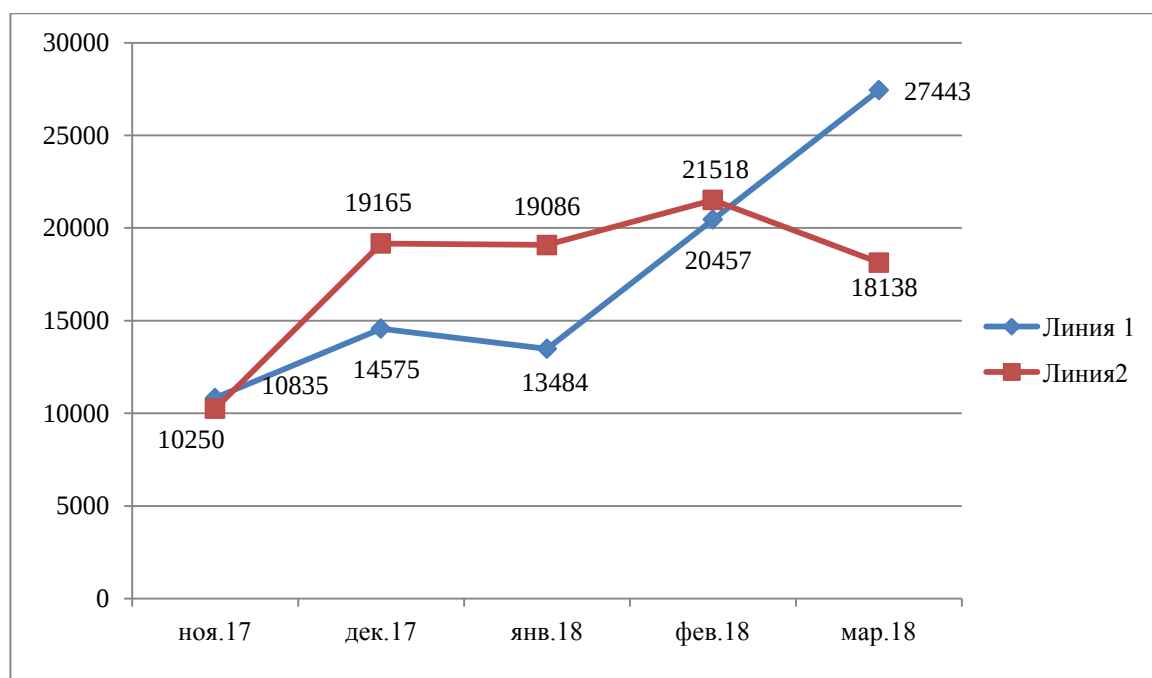


Рисунок 2.8 – Объем производства на двух линиях литья пластмасс за период с ноября 2017г. по март 2018г.

Далее рассмотрим соотношение количества фактически произведенных поршней и планового показателя, определенного ПАО «АВТОВАЗ», представленных в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Соотношение планового и фактического объемов производства за период с ноября 2017г. по март 2018г.

Месяц	Итого по двум линиям, шт.	Плановый показатель, шт.	Отклонение, шт.
Ноя.17	21 085	19 865	1 220
Дек. 17	33 740	34 567	-827
Январ.18	32 570	35 124	-2 554
Февр.18	41 975	43 825	-1 850
Март.18	45 581	47 152	-1 571
Итого	174 951	180 533	-5 582

Показатели, представленные в таблице 2.2, отражены на диаграмме (рисунок 2.9).



Рисунок 2.9 – Соотношение планового и фактического объемов производства за период с ноября 2017г. по март 2018 г.

По итогам пяти месяцев отклонение в объемах производства составило 5 582 шт. пластмассовых изделий. Данное количество не является критичным. Следует также отметить, что продолжительное время изготовление пластмассовых изделий проходило при поддержке специалистов из Германии. Опыт иностранных коллег способствовал положительному развитию производства. Важно, чтобы операторы предприятия АО «Мотор-Супер» переняли данный опыт и в будущем самостоятельно решали текущие вопросы с оборудованием.

Согласно стандарту предприятия АО «Мотор-Супер» плановый показатель уровня внутреннего брака не должен превышать 3%. Рассмотрим динамику уровня внутреннего брака на линиях литья пластмассы за период с ноября 2017г. по март 2018 г., представленного в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Динамика уровня внутреннего брака за период с ноября 2017г. по март 2018 г.

Линии литья пластмасс	Уровень внутреннего брака, %				
	ноя.17	дек.17	янв.18	фев.18	мар.18
Линия 1	4,8	4,92	3,66	4,21	2,79
Линия 2	5,8	3,13	3,05	3,24	2,98

Далее на рисунке 2.10 представлена динамика уровня внутреннего брака за период с ноября 2017г. по март 2018г.

Браком является продукция несоответствующая техническим требованиям или стандартам.

Сначала необходимо произвести анализ продукции с браком, а именно выявить, является ли данный вид брака исправимым, после чего уже применить необходимые действия.

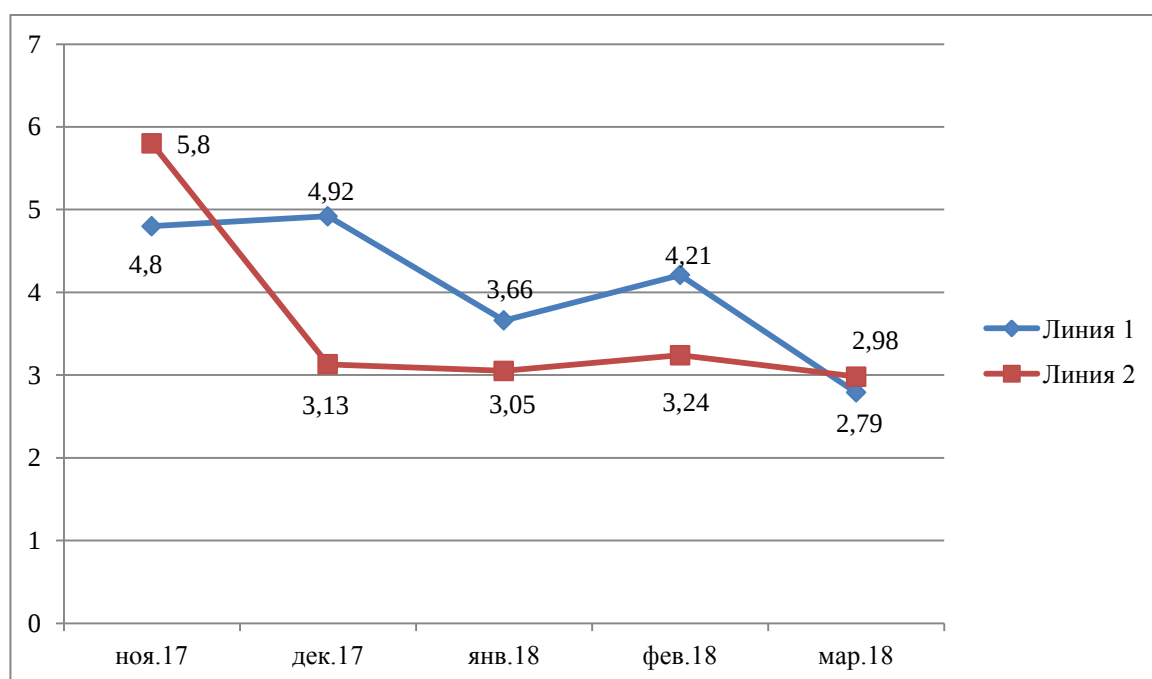


Рисунок 2.10 – Динамика уровня внутреннего брака за период с ноября 2017г. по март 2018г.

Из выше представленной таблицы 2.3 и рисунка 2.10 можно сделать следующий вывод:

1) За период с ноября 2017г. по март 2018г. уровень внутреннего брака на линии 1 снизился в 1,7 раза и составил 2,79 %, а на линии 2 снизился в 1,9 и составил 2,98 %, данные показатели являются ниже планового показателя, что показывает эффективную работу предприятия.

2) Увеличение брака в декабре было вызвано большим увеличением производства и нехваткой профессионализма у работников.

3) снижение уровня внутреннего брака по результатам работы двух линий в марте 2018г. достигнуто за счет ежемесячного составления и реализации плана корректирующих действий, а также благодаря росту профессионализма и опыта операторов, контролеров и руководящего состава.

Несмотря на общую положительную динамику работы линий с точки зрения уровня внутренней дефектности, на производстве периодически возникают ситуации, которые приводят к риску производства бракованной продукции. Таким образом, необходимо непрерывно отслеживать динамику такого показателя, как внутренний брак с целью предотвращения возможных проблем, вызванных нестабильностью работы оборудования, недостаточным уровнем опыта персонала, поставкой бракованных вспомогательных материалов и т.д.

Проанализируем динамику времени простоя оборудования в период с ноября 2017 по март 2018 г. на обеих линиях литья пластмасс. На линии 1 наибольшее время простоя зафиксировано на оборудовании немецкой фирмы «Battenfeld» BA 1500 - 630 ВК. Основная причина – ошибки в программе и невозможность быстрого ремонта, а наладчики не обладают необходимыми компетенциями для быстрого исправления ошибки. Рассмотрим подробнее динамику времени простоя оборудования по литью пластмасс на линии 1, представленную в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Динамика времени простоя оборудования по литью пластмасс на линии 1 за период ноябрь 2017г. по март 2018г.

№	Оборудование	Время простоя, мин.					Итого по оборудованию, мин.
		ноя.17	дек.17	январ.18	фев.18	мар.18	
1	Battenfeld» BA 6500-700 HM Unilog 9000	0	0	10	15	0	25
2	«Battenfeld» BA 1500 -630 BK	110	0	15	215	45	385
3	«Engel Victory» 330 H 80W 120	0	15	0	0	0	15
4	«Engel Victory» 500-120 Spex	10	0	0	0	15	25
Итого по месяцам		110	10	25	230	60	450

В ноябре 2017г. простой на первой линии литья пластмасс на оборудовании «Battenfeld» BA 1500 - 630 BK составило 110 мин., на что повлияли сбои в программе. В феврале зафиксировано наибольшее количество времени простоя, которое составило 215 минут, на что снова повлияли ошибки в программе и сбои в подаче электроэнергии, которые в свою очередь вызвали ошибки в системе оборудования.

У оборудования «Engel Victory» сбоев в работе не зафиксировано, но выявлены простои равные 15 минутам и 25 минутам для того, чтобы оператор мог задать новую программу. Рассмотрим ситуацию по простоям на линии 2 по литью пластмасс, представленную в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Динамика времени простоя оборудования на линии 2 за период с ноября 2017г. по март 2018г.

№	Оборудование	Время простоя, мин.					Итого по оборудованию, мин.
		ноя.17	дек.17	январ.18	фев.18	мар.18	
1	Battenfeld» BA 6500-700 HM Unilog 9000	0	15	0	15	0	30
2	«Battenfeld» BA 1500 -630 BK	0	90	0	80	35	205
3	«Engel Victory» 330 H 80W 120	0	0	0	20	0	20
4	«Engel Victory» 500-120 Spex	0	0	0	0	15	15
Итого по месяцам		0	30	0	65	50	270

По данным представленным в таблице 2.5 видно, что наибольшее количество простоев произошло также у оборудования «Battenfeld» ВА 1500 -630 ВК и составило 205 минут, что говорит о том, что простои на второй линии литья пластмасс происходят по времени меньше, чем на первой. Данный простой вышел по причине того, что произошло засорение из-за масла, которым смазывают оборудование, так как плотность масла оказалась выше положенной.

Необходимо также отметить положительные моменты в работе оборудования на обеих линиях. На обеих линиях наименьшее время простоя, а на некотором оборудовании и вовсе его отсутствие.

Тем ни менее необходимы корректирующие мероприятия, направленные на максимальное снижение времени простоя оборудования.

С целью выявления других видов потерь далее рассмотрим перемещения оператора литья пластмасс.

Для этого понаблюдаем за перемещениями оператора линии 1 и составим диаграмму «спагетти», представленного в приложении Д. В ходе наблюдения были выявлены основные действия оператора, которые систематически повторяются. Основные из них: подготовка заготовок и порошков, загрузка заготовок, настраивание программы, обход линии с целью проведения «круга» замеров, освобождение заполненного бака со стружкой. Чтобы избежать нагромождения перемещений, на диаграмме показана только одна четвертая их часть. Далее действия оператора повторяются, поэтому при определении итогового расстояния, которое оператор проходит за смену, полученные значения нужно будет увеличить в четыре раза.

Очевидно, что операции загрузки и выгрузки являются обязательными, поэтому и перемещения, связанные с данными действиями, являются обоснованными и необходимыми.

Оператор каждые два часа, т.е. четыре раза за смену, в соответствии с планом управления проводит так называемый «круг» замеров. После каждой

операции по ходу технологического процесса партия изготовленных колпаков отправляется на контрольный стол, где оператор проводит необходимые замеры. Все рабочие места, задействованные в создании декоративного колпака, выстроены в «U»-образную ячейку, расположенную на участке литья пластмасс. Данное расположение является наиболее оптимальным, поэтому перемещения оператора в данном случае сократить невозможно.

Обратить внимание следует на перемещения оператора при освобождении бака со стружкой. В среднем за смену необходимо вывезти шесть контейнеров. С этой целью оператор каждый раз выполняет следующую последовательность действий:

- 1) подходит к баку и проверяет уровень его наполненности, идет за тележкой, потом возвращается за наполненным баком;
- 2) отвозит бак в место, где хранятся баки со стружкой, освобождает его, пересыпая стружку в предназначенный для нее бак;
- 3) отвозит пустой бак к оборудованию;
- 4) ставит тележку на место.

По сути, основной целью данной операции являются всего два перемещения:

- 1) отвезти полный бак;
- 2) привезти пустой.

Очевидно, требуется проведение мероприятий по оптимизации необоснованного количества перемещений.

В программе «КОМПАС V9» было подсчитано расстояние, которое проходит рабочий за смену. Так, необходимые движения (такие, как загрузка заготовок, выгрузка деталей, «круг» замеров) составили 2 640 м., а лишние (такие, как хождение с тележкой) – 1 760 м.

Таким образом, наряду с необходимыми перемещениями оператор проводит значительную часть рабочего времени на лишние движения, что

свидетельствует о неэффективности организации времени рабочего и повышении его утомляемости.

Одним из основных средств изучения организации производства является фотография рабочего времени (ФРВ). При проведении индивидуальной ФРВ измеряются и фиксируются все затраты рабочего времени без исключения и особое внимание уделяется потерям времени, на которые влияют различные причины.

Зная нормативный баланс рабочего времени, нами был составлен фактический баланс рабочего времени, представленный в таблице 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6 – Фактический и нормативный балансы рабочего времени оператора Степанова А.А.

Затраты времени	Индекс	Нормативный баланс		Фактический баланс	
		мин	в % к итогу	мин	в % к итогу
Подготовительно – заключительная работа	ПЗ	30	6,25	33	6,875
Оперативная работа	ОП	420	87,5	266	55,417
в т.ч. основная	О			252	
вспомогательная	В			14	
Обслуживание рабочего места	ОБС	17	3,54	33	6,875
Отдых и личные надобности	ОТЛ	13	2,71	30	6,250
Простои по организационно – техническим причинам	ПНТ	-		117	24,375
Потери из-за нарушений трудовой дисциплины	ПНД	-		1	0,208
Итого по балансу		480	100	480	100

Таблица 2.7 - Фактический и нормативный балансы рабочего времени оператора Чернова О.Н.

Затраты времени	Индекс	Нормативный баланс		Фактический баланс	
		мин	в % к итогу	мин	в % к итогу
Подготовительно – заключительная работа	ПЗ	30	6,25	27	5,625
Оперативная работа	ОП	420	87,5	252	52,5
в т.ч. основная	О			237	
вспомогательная	В			15	
Обслуживание рабочего места	ОБС	17	3,54	39	8,125
Отдых и личные надобности	ОТЛ	13	2,71	15	3,125
Простои по организационно – техническим причинам	ПНТ	-		132	27,5
Потери из-за нарушений трудовой дисциплины	ПНД	-		15	3,125
Итого по балансу		480	100	480	100

Таким образом, на базе сравнительного анализа нормативного и фактических балансов рабочего времени операторов можно определить потери времени по причинам, характерным для работы двух операторов. Так, например, нормативный показатель оперативной работы (ОП) практически в два раза превышает фактический баланс, что свидетельствует о неэффективном использовании рабочего времени.

Одним из недостатков по результатам наблюдений за операторами являются простои по организационно - техническим причинам.

Потери от ожидания были вызваны тем, что наладчик довольно долго производил замену мотора у оборудования по литью пластмасс. Причем большая часть времени уходила на то, чтобы найти нужный инструмент в инструментальной кладовой, чем непосредственно поставить новый мотор. Перед загрузкой заготовок операторы проводили их визуальный контроль.

Все операторы, даже опытные и обученные, прибегали к помощи контролеров, чтобы принять решение о наличии дефекта либо годности заготовки к загрузке. Контролеры не всегда могли дать ответ, тем самым тратилось время на поиск инструкции и регламентов, что также приводило к не нужным ожиданиям.

Операторы тратили приблизительно 7% своего времени на обслуживание рабочего времени. Наибольшее внимание уделялось вывозу стружки. По данному процессу нет четкой инструкции, графика и порядка освобождения контейнера от стружки.

Далее с использованием нормативного и фактического баланса рабочего времени рассчитаем следующие показатели работы операторов, представленные в таблице 2.8:

– коэффициент использования сменного времени определяется по формуле 2.1:

$$K_{исп} = \frac{ПЗ + ОП + ОБС + ОТЛ_{н}}{T_{см}} \cdot 100, \quad (2.1);$$

где $T_{см}$ – коэффициент использования сменного времени

– коэффициент потерь рабочего времени по организационно-техническим причинам определяется по формуле 2.2:

$$K_{пнт} = \frac{ПНТ}{T_{см}} \cdot 100 \quad (2.2);$$

– максимально возможный прирост производительности труда определяется по формуле 2.3:

$$П_{пт(мах)} = \frac{ОП_{н} - ОП_{ф}}{ОП_{ф}} \cdot 100 \quad (2.3).$$

Таблица 2.8 – Расчет основных показателей работы операторов на АО «Мотор-Супер»

Оператор/Показатель	$K_{исп}, \%$	$K_{пнт}, \%$	$P_{пт(мах)}, \%$
Степанов А.А.	71,875	24,375	57,895
Чернов О.Н	68,958	27,5	66,667

По данным таблицы 2.8 следует сделать вывод о том, что коэффициент использования сменного времени достаточно низкий, потери по организационно-техническим причинам занимают достаточно большую часть времени, но есть большой потенциал увеличения производительности труда. Следует понимать, что рабочее время организовано неэффективно, очевидно должны быть резервы его улучшения, которые необходимо направить на устранение ненужных, возникающих потерь.

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод о том, что действующий производственный процесс имеет скрытые потери, которые увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой потребителю. Данными потерями являются простои оборудования, влекущие за собой такие потери, как брак, потери времени и др., а также потери лишнего перемещения, которые не добавляют ценности создания продукции и также влекут потери времени.

Необходимо провести мероприятия направленные для устранения выявленных потерь на исследуемом предприятии. В третьей главе нами были предложены мероприятия для повышения эффективности деятельности предприятия.

3 Внедрение инструментов бережливого производства для совершенствования производственных процессов

3.1 Сокращение простоев оборудования за счет внедрения «системы всеобщего ухода за оборудованием»

По данным анализа основных показателей производственного процесса во второй главе данной дипломной работы были выявлены такие потери, как время простоя оборудования. За период с ноября 2017г. по март 2018 г. простой оборудования на обеих линиях литья пластмасс составил 720 минут. Основные причины: нестабильность работы станков из-за сбоя программ, сбой настроек и отсутствие деталей на складе запасных частей. Один из инструментов бережливого производства, применение которого позволяет снизить потери, связанные с простоями оборудования из-за поломок и избыточного обслуживания, – всеобщее производительное обслуживание («Total Productive Maintenance» – «TPM»).

Основная идея «TPM» – вовлечение в процесс обслуживания оборудования всего персонала предприятия.

Жизненный цикл оборудования состоит из последовательного чередования двух фаз:

1. эксплуатации;
2. обслуживания.

Помимо участия операторов и ремонтных служб необходимо также вовлечение руководства. Для руководителей необходимо проводить анализ простоев, разрабатывать документации, контролировать производственный процесс.

Для достижения поставленной цели, необходимо организовать рабочую группу, отвечающую за планирование деятельности и контроль результатов выполнения намеченных мероприятий.

Рабочая группа должна состоять из следующих сотрудников – директор производства, начальник цеха, главный инженер, менеджер отдела закупок. Можно привлечь одного из инженеров, который будет заниматься только вопросами внедрения «ТРМ»-проекта.

Необходимо организовать тренинги для рабочей группы и, по возможности, ознакомить с передовыми достижениями в области ТРМ в международных компаниях. Далее согласно каскадной системе обучения полученные знания и навыки будут переданы мастерам участков, слесарям-ремонтникам, операторам, наладчикам и электромеханикам.

Начать внедрение «ТРМ» можно, не дожидаясь первых результатов деятельности рабочей группы. На производстве необходимо выделить «пилотный» участок. Так как наибольшее время простоя (450 мин.) было зафиксировано на линии 1, предлагается именно с нее начать внедрение принципов «ТРМ». Один из основных принципов «ТРМ» – грязное оборудование не может быть исправным. Поэтому необходимо разработать карты чистки и закрепить периодичность чистки за каждой сменой. Это маленький, но очень важный шаг на пути к исправному оборудованию.

Помимо уборки автономное обслуживание, которое выполняет оператор, также предполагает ежедневный технический осмотр оборудования.

Альтернативным вариантом проведения процедуры ежедневной проверки состояния оборудования, является использование карточек, представленные на рисунке 3.1. Так, все параметры, подлежащие проверки, записываются на двусторонних карточках, которые карточки размещаются на стенде перед линией. В начале смены все карточки повернуты красной стороной (карточка номер 1).

По мере проведения проверки оператор переворачивает их зеленой стороной (карточка номер 2), что обозначает выполнение задания.

Таким образом, можно проследить статус проверки состояния оборудования в течение всей смены.

ПРОВЕРИТЬ УРОВЕНЬ СОЖ 1	ПРОВЕРИТЬ УРОВЕНЬ СОЖ 2
--	--

Рисунок 3.1 – Карточка проверки состояния оборудования.

Далее рекомендуется приступать к внедрению системы сбора и анализа статистической информации о поломках оборудования и их причинах. Необходимо разработать сигнальную систему. Увидев неисправность, которую рабочий не в силах устранить самостоятельно, оператору необходимо будет повесить на оборудование специальный ярлык красного цвета с информацией о неисправности оборудования, представленный на рисунке 3.2.

Цветовая индикация состояния оборудования показывает мастеру участка о состоянии оборудования на данный момент, что помогает выявить дефектах на ранней стадии. Наладчик во время обхода замечает ярлычки и устраняет проблему.

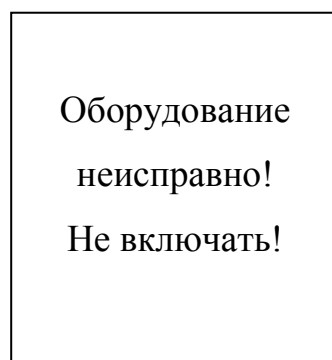


Рисунок 3.2 – Ярлык с информацией о неисправности оборудования.

На производстве также рекомендуется вести единый журнал регистрации поломок оборудования, представленный в таблице 3.1, в котором фиксируется наименование станка, время его остановки, неисправный узел, принятые меры по устранению неполадок и время запуска после ремонта. Далее рассмотрим таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Единый журнал регистрации поломок оборудования

№	Наименование станка	Время остановки	Неисправный узел	Принятые меры	Время запуска
1					
2					
3					
4					
5					

Данный журнал будет заполнять мастер и главный инженер, что позволит производить анализ наиболее часто ломающихся узлов и деталей и определять объемы покупок необходимых для ремонта запчастей, благодаря чему в дальнейшем максимально будут исключены простои оборудования из-за отсутствия необходимых деталей и, что положительно будет характеризовать работу всего предприятия в целом.

Предлагается повесить листы со стандартами над каждым конкретным станком. Разрабатывать стандарты рекомендуется следующим образом: несколько обученных специалистов проводят видеосъемку процесса, после чего видеозапись просматривается, отмечаются все нерациональные

движения, которые выполнял оператор. Затем в выполнение операции вносятся корректировки, и все это внедряется в рабочий процесс.

После реализации всех мероприятий видеосъемку необходимо повторить и сравнить результат, так как наличие стандарта предполагает, что он может совершенствоваться и меняться со временем.

Следует помнить, что предупредить поломку легче и дешевле, чем проводить ремонт, поэтому важно сформировать у всего коллектива бережливое отношение к оборудованию.

Предлагаемые мероприятия носят рекомендательный характер. После того, как на «пилотном» участке работа оборудования улучшится, тогда данную систему необходимо транслировать и на другие участки предприятия. Экономический эффект может составлять миллионы рублей уже только от того, что оборудование почистили и содержали его в соответствии с требуемыми стандартами.

Эффективность методики «ТРМ» подтверждена временем и тем, что все больше современных предприятий выбирают данную методику. Опыт заводов и предприятий, внедривших методику «ТРМ», показывает, что происходит снижение времени простоев оборудования приблизительно на 25%.

3.2 Внедрение инструмента «5S» в производственный процесс

В ходе анализа перемещений оператора линии 1 механической обработки было определено, что за смену он проходит лишних 1760 м. Данные перемещения не добавляют ценности продукции, их можно устранить и за счет этого ускорить производственный процесс.

Рассмотрим возможные мероприятия по устранению выявленных потерь при перемещении, а именно: освобождение бака от стружки.

Количество передвижений оператора при вывозе бака со стружкой необходимо минимизировать до двух основных перемещений:

1. отвезти полный бак;
2. привезти пустой.

С этой целью, предлагается использовать баки большей емкости и на колесиках.

В этом случае рабочему не нужно будет совершать лишних движений, таких, как:

1. идти к зоне хранения тележки, возвращаться с тележкой на линию, чтобы взять бак;
2. отвезти тележку на место и снова вернуться на линию.

На линии используется шесть металлических баков, предлагается закупить семь новых, чтобы один был на замену. Так, оператор будет подвозить полный бак на колесиках к месту хранения стружки, ставить его на место пустого, а пустой подвозить к станку. Водитель-погрузчик, тем временем, освободит полный бак, высыпав стружку на вилочном погрузчике с поворотным механизмом в специально предназначенную емкость.

По окончании наблюдений за оператором при составлении ФРВ была также отмечена различная частотность освобождения металлического бака. Причиной явилось то, что некоторые операторы вывозили баки, не заполненные до нужного уровня. По результатам опроса было выявлено, что у операторов нет четкого определения наполненности бака, необходимо обозначить границу уровня с помощью инструмента бережливого производства – «визуализации». Нанесение уровня наполненности с помощью разметочной ленты на новые металлические баки на колесиках оптимизирует количество перемещений оператора. При стабильном производственном процессе количество необходимых передвижений для вывоза стружки должно быть минимизировано до четырех раз в смену.

Таким образом, реализация предложенного мероприятия позволит сократить лишние передвижения оператора линии 1 литья пластмасс, выделенные на диаграмме «спагетти», представленной в приложении Е.

Далее рассчитаем, сколько времени рабочий тратит на совершение лишних перемещений. Средняя скорость человека составляет 3–4 км/ч.

С учетом того, что оператор везет тележку и тяжелый металлический бак, примем среднюю скорость человека равной 3,5 км/ч. Время, необходимое для вывоза стружки с помощью тележки за смену определяется по формуле 3.1:

$$t = \frac{S}{V}, \quad (3.1);$$

где t – затрачиваемое время;

S – лишнее расстояние ;

V – скорость человека с тележкой.

$$t = \frac{1,76}{3,5} = 0,5 \text{ часа} = 30 \text{ мин.}$$

На участке литья пластмасс находятся две линии, которые обслуживают два оператора. Из данных ФРВ время обеденного перерыва составляет 30 минут. При ликвидации бесполезных 30 минут, которые каждый оператор тратит за смену, появляется возможность не останавливать линии на время обеденного перерыва. Предполагается, что операторы будут ходить на обед по очереди. Во время обеда одного из операторов, другой имеет возможность обслуживать другую линию за счет тех 30 минут, которые появятся у рабочего при реализации предложенных мероприятий.

Время цикла на одной линии литья пластмасс составляет 20 секунд. Рассчитаем, какое количество колпаков может быть сделано и обработано за 30 минут (1800 сек.), которое определяется по формуле 3.2:

$$Q = \frac{t}{T_{\text{ц}}}, \quad (3.2);$$

где Q – количество изготовленной продукции;

t – количество времени, которое можно сократить;

$T_{ц}$ – время цикла.

$$Q = \frac{1800}{20} = 90_{шт.}$$

По результатам анализа ФРВ двух операторов также были выявлены потери, вызванные ожиданием. На этапе загрузки заготовок при проведении визуального контроля операторы, за которыми проводилось наблюдение, прибегали к помощи контролеров с целью определения качества заготовки.

Зачастую работники службы качества сверяли свое решение с изображениями дефектов в инструкции, тратя время на то, чтобы дойти до лаборатории, найти инструкцию, отыскать подходящее изображение и вернуться на линию к оператору. В это время оператор ждал решения, в результате чего потери времени в среднем составили от 30 до 40 минут.

Кроме того, по данным ФРВ потери при ожидании возникали в результате деятельности наладчиков, причем, необходимо отметить, что согласно наблюдениям непосредственно на саму замену мотора уходит в среднем 20-25 минут. Оставшуюся часть времени наладчик проводил в инструментальной кладовой в поисках нужного вспомогательного инструмента.

С целью устранения выявленных проблем предлагается применить инструменты бережливого производства, такие как: «визуализация» и метод «5S». «Визуализация» и метод «5S» в основном проводятся одновременно, дополняя друг друга. Визуализация может помочь устранить потери при ожидании на этапе загрузки заготовок. Предлагаемое мероприятие заключается в размещении табличек с изображением возможных дефектов и надписью «NOT OK» непосредственно на загрузочной операции, представленного в приложении Ж.

Так, операторам не нужно будет тратить время на поиск и ожидание контролера.

Фотографии состояния инструментальной кладовой представлены в приложении И. Вдоль стены стоят два стеллажа, на полках которых, наряду с необходимым, хранятся также ненужные предметы. Овалом выделены пустые контейнеры, картонные коробки и оргтехника (клавиатура, процессор). Очевидно, что данные предметы необходимо убрать, так как они не нужны и только занимают место.

Вспомогательный инструмент и расходные материалы лежат в беспорядке и не имеют своего места. По этой причине наладчику тяжело быстро разобраться и найти новый инструмент, а не взять по ошибке инструмент, который подлежит списанию. Также могут возникнуть проблемы с поиском инструментов для конкретного оборудования, так как на данный момент в кладовой весь инструмент хранится в одном месте, на одной полке.

В качестве мероприятий согласно инструменту «5S», помимо удаления ненужных вещей, предлагается выделить две полки одного из стеллажей только под расходные материалы. На полке стеллажа необходимо сделать надписи с наименованием материалов. Оставшийся стеллаж и одну полку стеллажа, занятого под прочие хозяйственные материалы, предлагается выделить под вспомогательный инструмент. Причем инструмент необходимо классифицировать в зависимости от оборудования, на котором он применяется.

Хранение должно осуществляться в специальных ящиках, на которых помимо наименования оборудования должен быть указан статус инструмента: «новый» или «выставленный» (проверенный, т.е. тот, который можно сразу ставить на оборудование), поэтому необходимо приобрести шестнадцать контейнеров для инструментов.

Кроме того, предлагается также приобрести одну тумбу для инструментов (на стенке каждого ящика также требуется указать наименование оборудования) для хранения инвентаря, подлежащего списанию. Предлагаемые тумба и контейнеры представлены в приложении К.

Рассмотрим, какую экономию времени помогут получить предложенные мероприятия. На ожидание контролера один оператор потратил за смену 20 минут, второй – 26 минут. Для расчета примем среднее значение – 23 минуты, которые можно полностью ликвидировать при использовании карточек для проведения визуального контроля. Среднее количество времени, которое оператор тратит на ожидание наладчика, пока тот заменит инструмент, составляет 40 минут, из них доля полезного времени (непосредственно сам процесс замены) равна примерно 20 минутам. Таким образом, оставшиеся 20 минут – это бесполезное время, которое в среднем за смену тратит наладчик на поиск инструмента, а оператор в это время, как и вся линия, находится в ожидании.

Общее количество времени, которое можно сократить за счет внедрения инструментов «5S» и «визуализации», составляет 60 минуты (3600 сек.). За это время может быть обработано следующее количество деталей (время цикла = 20 сек.), которое определяется по формуле 3.3:

$$Q = \frac{t}{T_{ц}}, \quad (3.3);$$

где Q – количество изготовленной продукции;

t – количество времени, которое можно сократить ;

$T_{ц}$ – время цикла.

$$Q = \frac{3600}{20} = 180 \text{ шт.}$$

Итак, с учетом всех выше описанных мероприятий за смену дополнительно может быть изготовлено и обработано 270 колпаков, за месяц количество произведенных колпаков будет равно 16 200 шт., за год – 194 400 шт. Увеличение объемов производства будет оправдано только в том случае, если есть спрос на продукцию, чтобы избежать потерь перепроизводства.

Те объемы продукции, которые АО «Мотор-Супер» производит, полностью не покрывают планы заказчика. Таким образом, увеличение объемов производства на 270 шт. каждый месяц не приведет к потерям перепроизводства, а наоборот, будет способствовать сокращению затрат и увеличению прибыли.

По данным бухгалтерского учета, разница в стоимости производства колпака на производственной площадке в городе Тольятти и стоимости закупки и доставки аналога из Польши составляет 15 рублей (данная разница цен не является действительной и указана только для целей бакалаврской работы). Таким образом, рассчитаем условно-годовую экономию при внедрении описанных мероприятий по формуле 3.4:

$$\mathcal{E}_{y.g} = Q \times \Delta P, \quad (3.4);$$

где $\mathcal{E}_{y.g}$ – условно-годовая экономия;

Q – количество изготовленной продукции;

ΔP – разница в стоимости производства изделия.

$$\mathcal{E}_{y.g} = 194400 \text{ шт.} \times 15 \text{ руб.} = 1291600 \text{ руб.}$$

В таблице 3.2 представлен расчет затрат на реализацию предложенных мероприятий.

Таблица 3.2 Расчет затрат на реализацию предложенных мероприятий

Номенклатура	Количество, шт.	Цена с НДС, руб. за шт.	Стоимость с НДС всего, руб.	Источник информации
Бумага для табличек возможных дефектов (плюс ламинирование)	1	250	250	ООО «Канцелярский центр»
Разметочная лента	1	2 400	2 400	ООО «Бэлт»
Контейнеры для инструментов	16	570	9 120	ООО «Тара плюс»
Тумба для инструмента	1	12 250	12 250	ООО «Феррум»
Металлические баки на колесиках для стружки	7	14 200	99 400	ООО «Квадрат»
				Итого, руб.: 123 420

Затраты на данные мероприятия являются не существенными для данного предприятия. Таким образом, итоговые единовременные затраты на реализацию предложенных мероприятий составят 123 420 руб.

Для расчета годового экономического эффекта, помимо затрат на реализацию мероприятий и значения условно-годовой экономии, необходимо также учитывать нормативный коэффициент эффективности (E_n), принятый равным 0,15 который показывает, сколько дает каждый вложенный рубль, т.е. это та норма прибыли, которую закладывает организация. Годовой экономический эффект рассчитывается по формуле 3.5:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{y.g} - 3 \times E_n, \quad (3.5).$$

где $\mathcal{E}$ – экономический эффект;

$\mathcal{E}_{y.g}$ – условно-годовая экономия;

3 – затраты на предложенные мероприятия;

E_n – нормативный коэффициент эффективности.

$$\mathcal{E} = 1291600 \text{ руб.} - 123420 \text{ руб.} \times 0,15 = 1273087 \text{ руб.}$$

Таким образом, предложенные мероприятия по совершенствованию производственного процесса позволяют устранить потери при перемещении оператора. Размещение табличек с изображением дефектов заготовок на загрузочной операции, а также применение инструментов «визуализации» «5S», позволили освободить оператору лишних почти полтора часа.

Предлагается перевести линии на работу без остановки на обеденный перерыв за счет того, что рабочие двух линий будут подменять друг друга на время обеда благодаря тем 30 минутам, которые появятся у каждого оператора после внедрения мероприятий. Кроме того, за счет использования карточек с дефектами и наведения порядка в кладовой, согласно принципам «5S», освобождается еще 60 минут. Так, объемы производства могут быть увеличены, причем не будет риска возникновения потерь перепроизводства, а наоборот, предприятие сможет самостоятельно производить нужные объемы, а не дополнительно закупать их у компании-партнера. Далее в таблице 3.3 представлены основные результаты внедрения мероприятий на базе таких инструментов бережливого производства, как «визуализация», и «5S».

Таблица 3.3 – Показатели эффективности предлагаемых мероприятий

Показатель	Значение
Условно-годовая экономия, руб.	1 291 600
Экономический эффект, руб.	1 273 087

Итак, из таблицы 3.3 видно, что реализация предлагаемых мероприятий будет эффективной. Условно-годовая экономия составит 1 291 600 руб., а экономический эффект предположительно равен 1 273 087 руб.

Очевидно, что внедрение предложенных мероприятий приведет к увеличению объемов производства и, соответственно, к прибыли, а также будет повышена производительность труда рабочих и снижена их утомляемость, а также будет повышена эффективность работы всего предприятия в целом.

Заключение

В современных рыночных условиях успех и устойчивость предприятия зависит от того, как организован процесс производства, какими технологиями оснащено предприятие и как хорошо оно профинансировано.

Деятельность любого предприятия имеет определенное количество участников рыночных отношений, которые, как и само предприятие заинтересовано в положительных результатах, не влекущих за собой потери.

Проведенное исследование в данной бакалаврской работе позволяет сделать вывод о том, что бережливое производство и его инструменты являются на сегодняшний день неотъемлемой частью любого промышленного предприятия, которое стремится достичь максимальной эффективности от своей работы в соответствии с поставленными целями.

Бережливое производство – это комплекс методов, направленных на поиск и устранение потерь в производстве и производственном процессе, влекущее за собой повышение эффективности деятельности предприятия.

В данной бакалаврской работе был рассмотрен производственный процесс АО «Мотор-Супер» и выявлены его основные потери.

В первом разделе были рассмотрены основные понятия бережливого производства и его инструменты.

Во втором разделе была представлена общая характеристика АО «Мотор-Супер», его организационно-экономическая деятельность. Был проанализирован производственный процесс и выявлены имеющиеся потери.

В третьем разделе были предложены мероприятия по повышению эффективности деятельности предприятия за счет внедрения инструментов бережливого производства.

Целью разработки мероприятий в третьем разделе являлось повышение эффективности деятельности АО «Мотор-Супер». Для этого было выявлено

время простоев оборудования на линии литья пластмасс и составлен фактический и нормативный балансы рабочего времени операторов.

В результате проделанной работы была выполнена оценка экономической эффективности предложенных мероприятий по внедрению «TPM» и «5S» и доказана их целесообразность для введения на предприятие.

Затраты на предложенное мероприятие составят 123 420 рублей.

Условно-годовая экономия от предложенного мероприятия составит 1 291 600 рублей.

Эффект от предложенного мероприятия «5S» составит 1 273 087 рублей, который будет достигнут за счет снижения затрат времени на поиск необходимого инструмента, на лишние перемещения операторов, а также, благодаря сигнализирующим карточкам, не придется затрачивать время на согласование ошибки с наладчиком.

Цель бакалаврской работы достигнута, задачи решены.

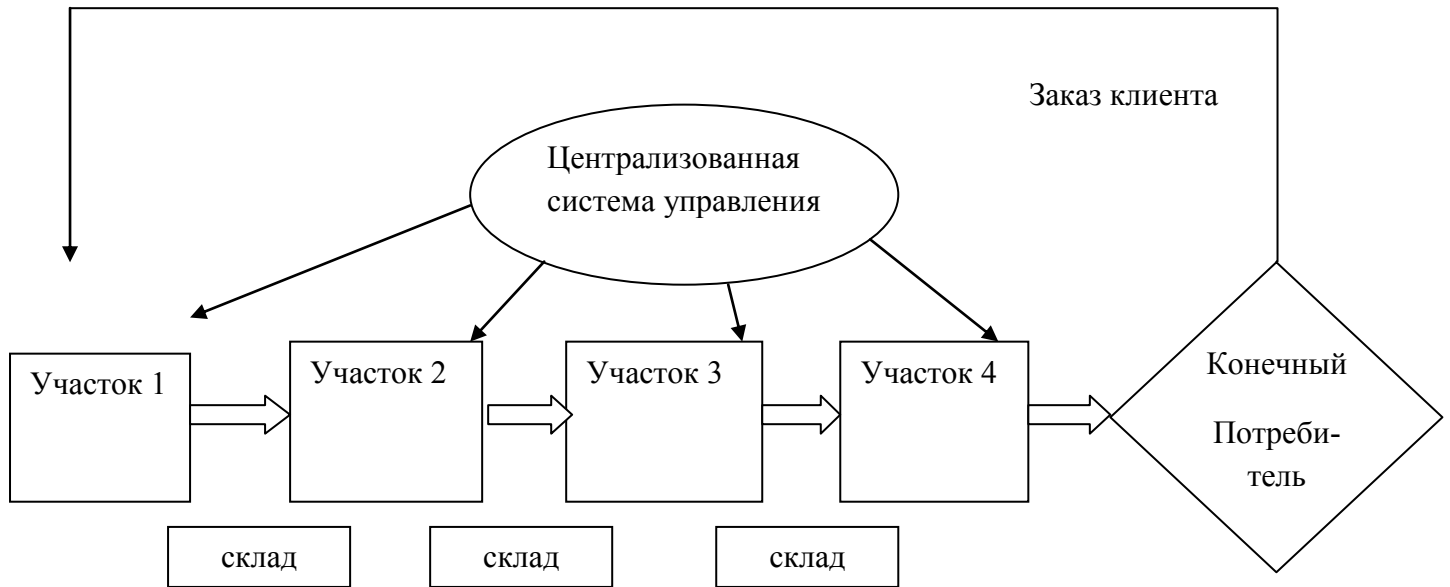
Список используемых источников

1. Агарков А.П. Теория организации. Организация производства : интегрированное учебное пособие/ Агарков А.П., Голов Р.С., Голиков А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 271 с.
2. Вумек Дж. Бережливое производство = Lean Thinking : Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Вумек Дж., Д. Джонс ; пер. с англ. [С. Турко]. - 9-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 472 с.
3. Вумек Д. Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства / Д. Вумек, Д. Джонс ; пер. Е. Пестеревой. — Электрон. дан. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 262 с.
4. Вэйдер М. Инструменты бережливого производства: Минируководство по внедрению методик бережливого производства : руководство / М. Вэйдер ; пер. А. Баранов, Э. Башкардин. — Электрон. дан. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 125 с.
5. Джеймс Р. Эванс Управление качеством : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации»/ Джеймс Р. Эванс— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 672 с.
6. Джеффри Лайкер Система разработки продукции в Toyota : люди, процессы, технология/ Джеффри Лайкер, Джеймс Морган— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, Альпина Бизнес Букс, 2016.— 436 с.
7. Дон Тэппинг Бережливый офис: устранение потерь времени и денег/ Дон Тэппинг, Энн Данн— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, 2017.— 320 с.
8. Корпоративная культура Toyota : уроки для других компаний : пер. с англ. / Д. Лайкер, М. Хосеус. - 2-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 354 с.

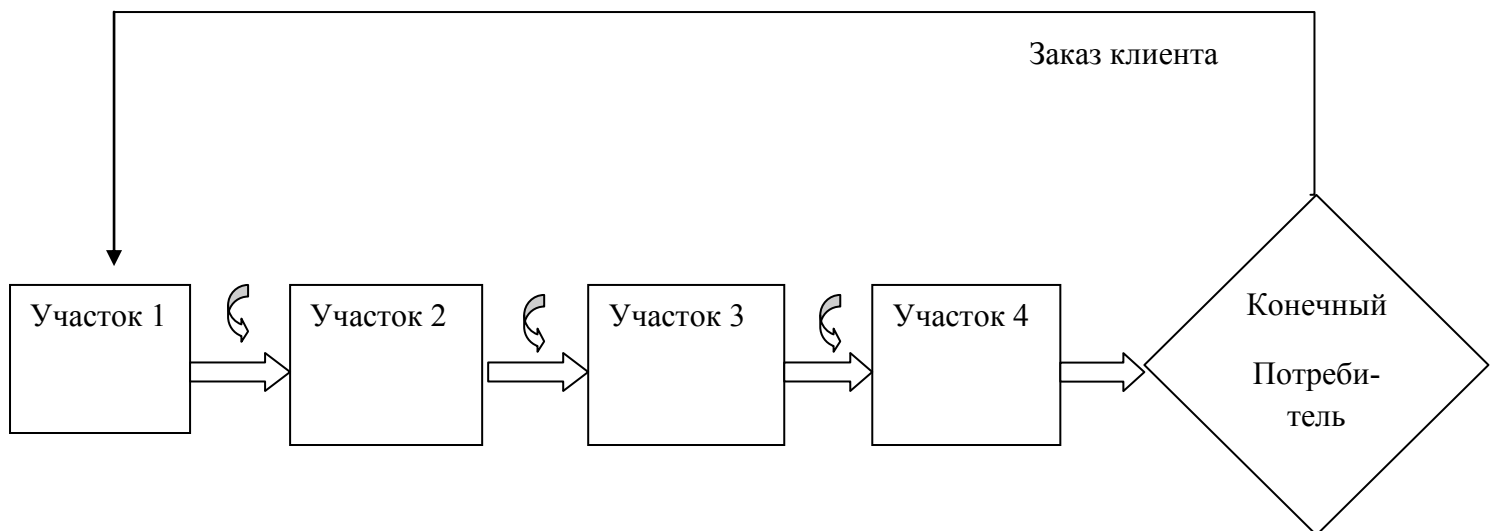
9. Логистика: учебник / А. У. Альбеков [и др.] ; под ред. А. У. Альбекова. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 403 с.
10. Логистика : учеб. пособие для бакалавров / Б. А. Аникин [и др.] ; под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. - Москва : Проспект, 2015. - 406 с. : ил. - Библиогр.: с. 397-400.
11. Логистика : тренинг и практикум : учеб. пособие / Б. А. Аникин [и др.] ; под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. - Москва : Проспект, 2015. - 448 с.
12. Логистика промышленного предприятия : учебное пособие/ П.П. Крылатков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 176 с.
13. Логистика: учеб. пособие / Ю. Н. Егоров ; под ред. А. У. Альбекова. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 256 с.
14. Майкл Ротер Учись видеть бизнес-процессы построение карт потоков создания ценности/ Майкл Ротер, Джон Шук— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, 2016.— 136 с.
15. Накарякова В.И. Основы логистики / Накарякова В.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 267 с.
16. Основы логистики : учебник / Б. А. Аникин [и др.] ; под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. - Москва : Проспект, 2015. - 339 с.
17. Пименов А.Т. Организационно-технологическое обеспечение предприятия. Часть 1. Основы организации производства : учебное пособие/ Пименов А.Т.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016.— 125 с.
18. Развитие производственных систем: Кайдзен. Лидерство. Бережливое производство / Р. В. Партин [и др.] ; под общ. ред. А. Баранова, Р. Нугайбекова. - Санкт-Петербург : Питер, 2015. - 270 с. : ил. - (Стратегия бизнес-прорыва). - Библиогр.: с. 268-269. - Глоссарий: с. 265-267.

19. Тебекин А.В. Логистика: учебник/ Тебекин А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2016.— 355 с.
20. Фидельман Г.Н. Альтернативный менеджмент: Путь к глобальной конкурентоспособности/ Фидельман Г.Н., Дедиков С.В., Адлер Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, Альпина Бизнес Букс, 2016.— 185 с.
21. Implementation of 5S in Manufacturing Industry: A Case of Foreign Workers in Melaka Chee Houa San, Haslinda M., Muliati Sedek, Mariam Miri Abdullah, Rahim A. F.MATEC Web of Conferences. 2018.
22. Lean tool used in the automotive industry Manuela Ingaldi, Marta Jagusiak-Kocik Production Engineering Archives. 2014.
23. EDUCATION FOR LEAN & LEAN FOR EDUCATION: A LITERATURE REVIEW Saveta Vukadinovic, Marko Djapan, Ivan Macuzic nternational Journal for Quality Research. 2017.
24. Lean philosophy and its applications in the service industry: a review of the current knowledge Higor dos Reis Leite, Guilherme Ernani Vieira Production. 2015.
25. Lean thinking for a maintenance process Sherif Mostafa, Sang-Heon Lee, Jantanee Dumrak, Nicholas Chileshe, Hassan Soltan Production and Manufacturing Research: An Open Access Journal. 2015.

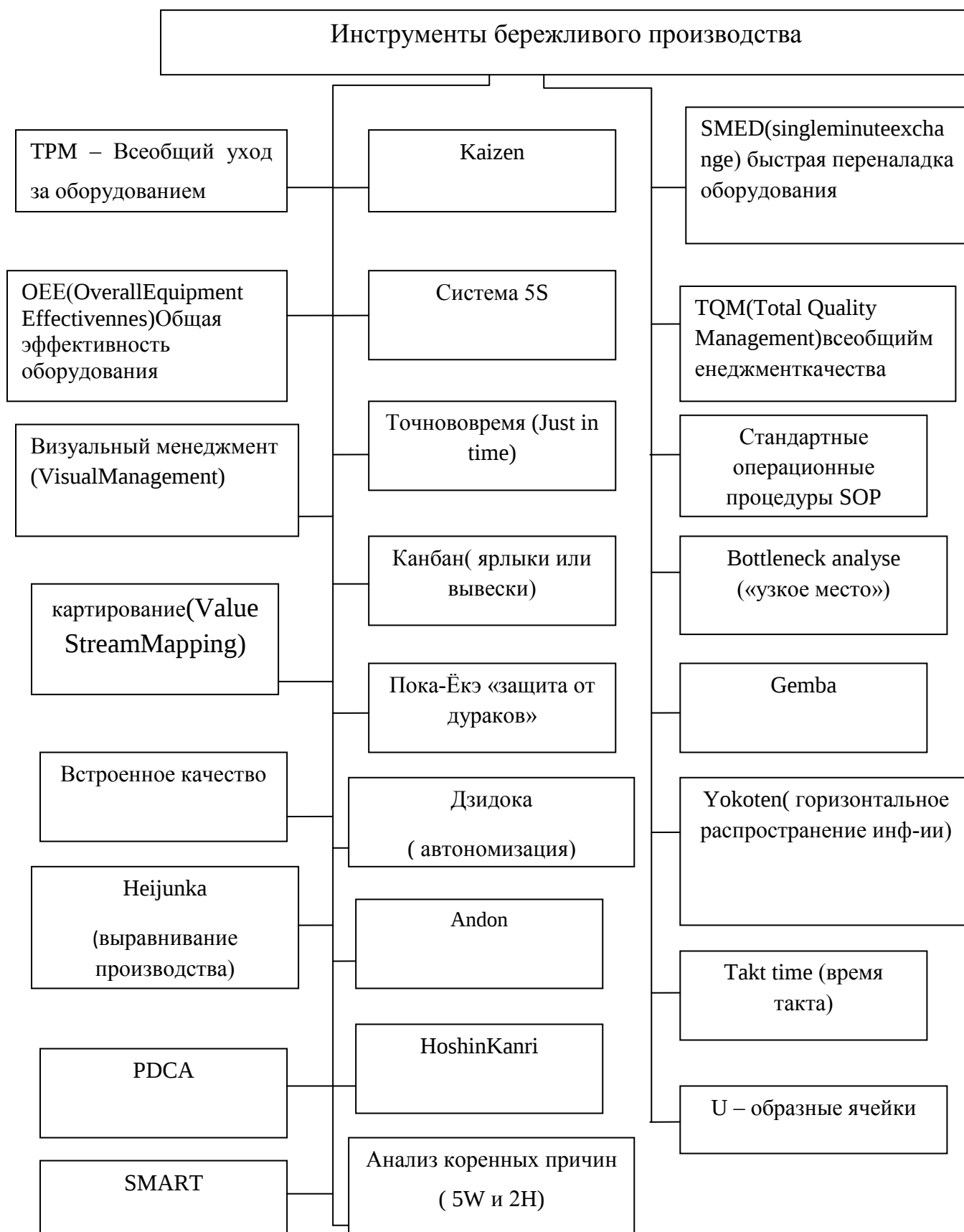
«Выталкивающая система» («pushscheduling»)



«Вытягивающая система» («pullscheduling»)



Инструменты бережливого производства.



Организационная структура управления АО «Мотор-Супер»

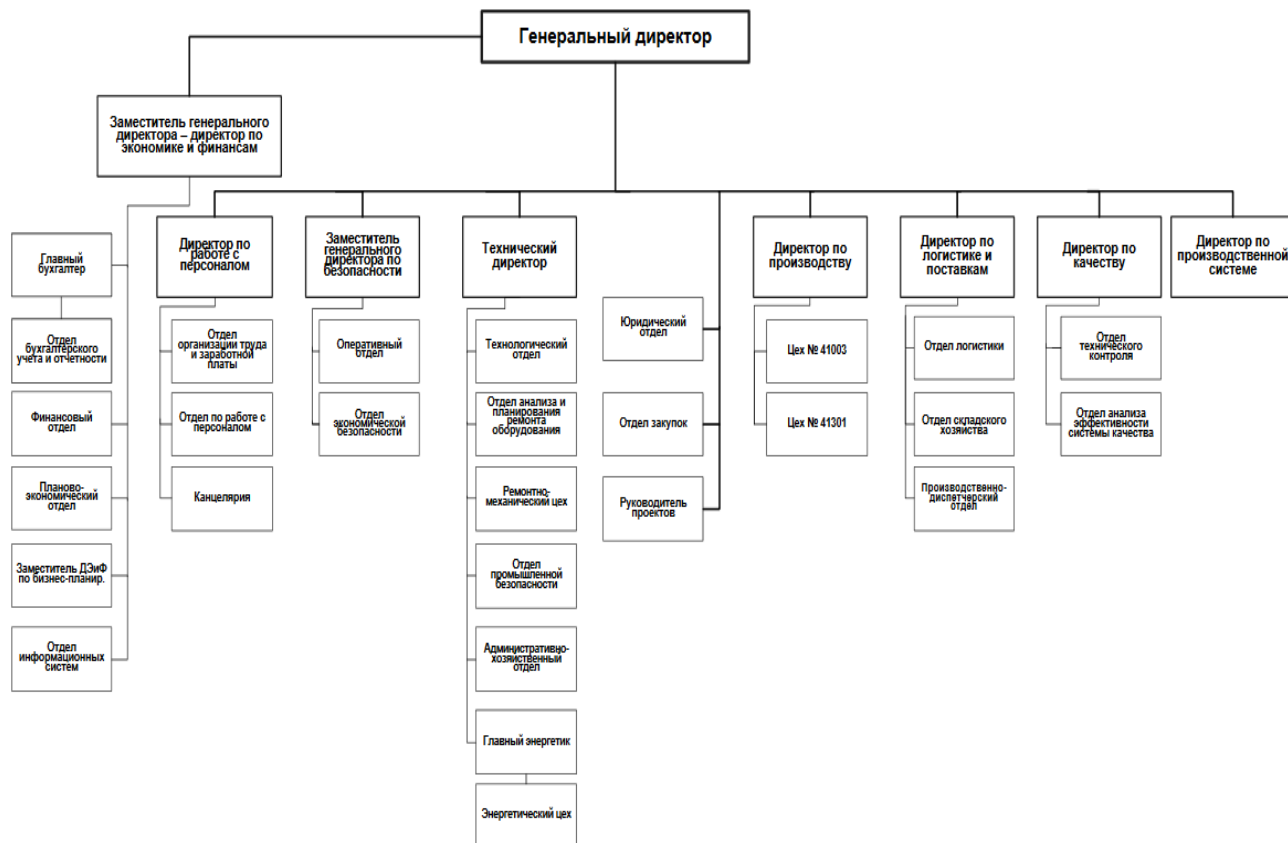


Таблица 2.1 – Основные экономические показатели деятельности АО «Мотор-Супер»

	Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Изменение					
					2015-2014гг.		2016-2015гг.		2016-2014гг.	
					Абс	Относ.	Абс.	Относ. (темпл прироста), %	Абс.	Относ. (темпл прироста), %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Выручка, тыс.руб.	1 449 374	1 554 303	1 066 121	104 929	7,24	- 488182	-31,41	-383253	-26,44
2	Себестоимость продаж, тыс.руб.	1 392 665	1 299 548	952 861	-93 117	-6,69	-346687	-26,68	-439804	-31,58
3	Валовая прибыль (убыток), тыс.руб.	56 709	254 755	113260	198 046	349,23	-141 495	-55,54	56 551	99,72
4	Управленческие расходы, тыс.руб.	77 804	82 870	69 022	5 066	6,51	-13 848	-16 ,71	-8782	-11,29
5	Коммерческие расходы, тыс. руб.	28 283	33 439	16 272	5 156	18,23	-17 167	-51,34	-12 011	-42,47
6	Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	-49378	138446	27966	187 824	-380,38	-110480	-79,80	77 344	-156,64
7	Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	-59 248	56 157	13 432	115 405	-194,78	-42 725	-76,08	72 680	-122,7
8	Основные средства, тыс. руб.	281 468	457 521	572 671	176 053	62,55	115 150	25,17	291203	103,46
9	Оборотные активы, тыс. руб.	303 636	419 734	493 627	116 098	38,24	73 893	17,60	189991	62,57
10	Численность ППП, чел.	615	585	580	-30	-4,88	-5	-0,85	-35	-5,69
11	Фонд оплаты труда ППП, тыс. руб.	181 503	166 639	160 536	-14 864	-8,19	-6 103	-3,66	-20967	-11,55
12	Производительность труда работающего, тыс.руб.	2356,71	2656,93	1838,14	300,22	12,74	-818,79	-30,82	-518,57	-22,00
13	Среднегодовая заработная плата работающего, тыс. руб.	295,13	284,85	276,79	-10,28	-3,48	-8,06	-2,83	-18,34	-6,21
14	Фондоотдача	5,15	3,40	1,86	-1,75	-	-1,54	-	-3,29	-
15	Оборачиваемость активов, раз	4,77	3,70	2,16	-1,07	-	-1,54	-	-2,61	-
16	Рентабельность продаж, %	-	8,91	2,62	8,91	-	-6,28	-	2,62	-
17	Рентабельность производства, %	-	9,78	2,69	9,78	-	-7,09	-	2,69	-
18	Затраты на рубль выручки, коп.	103,41	91,09	97,38	-12,32	-11,91	6,29	6,91	-6,03	-5,83

Диаграмма «спагетти» до изменений

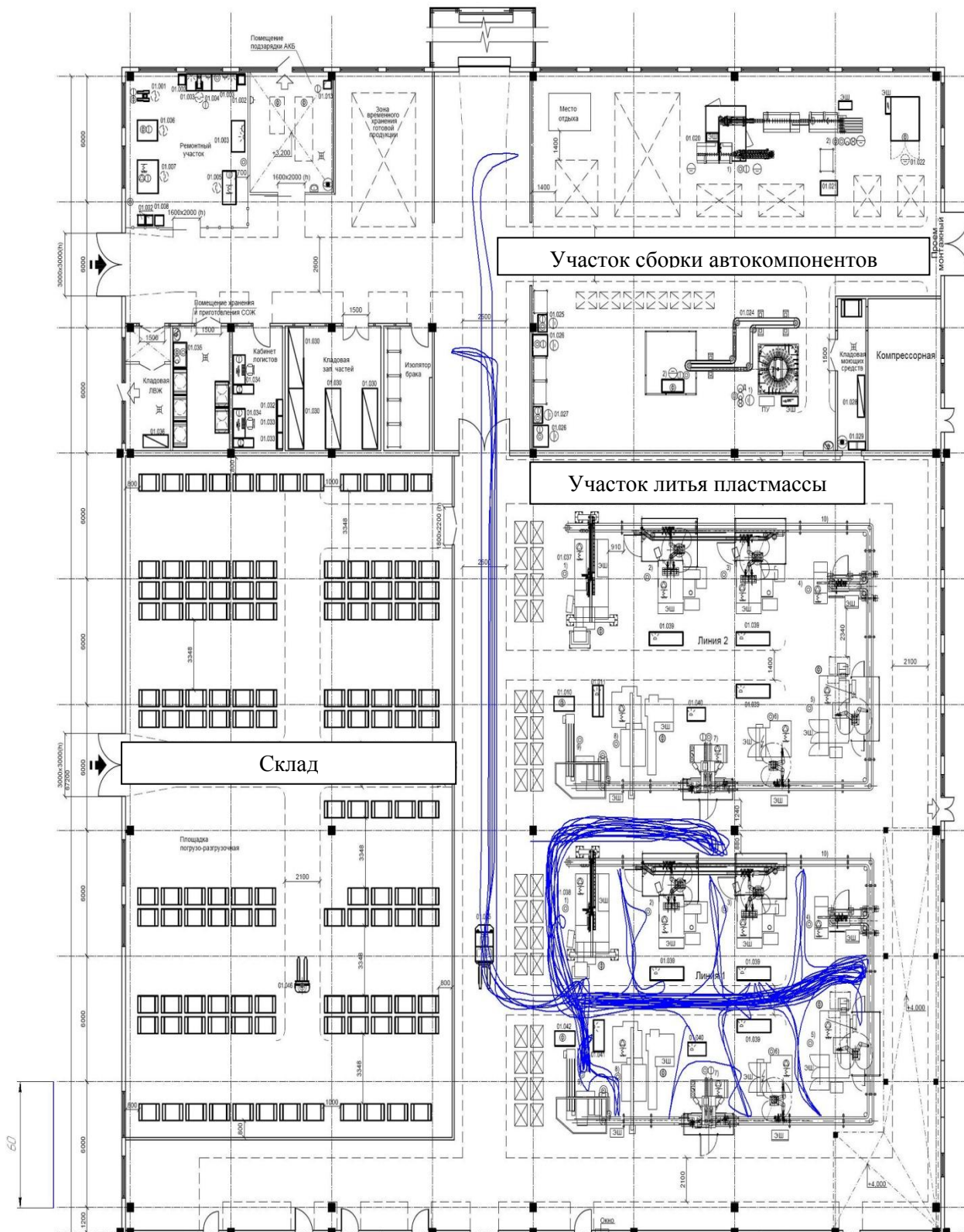
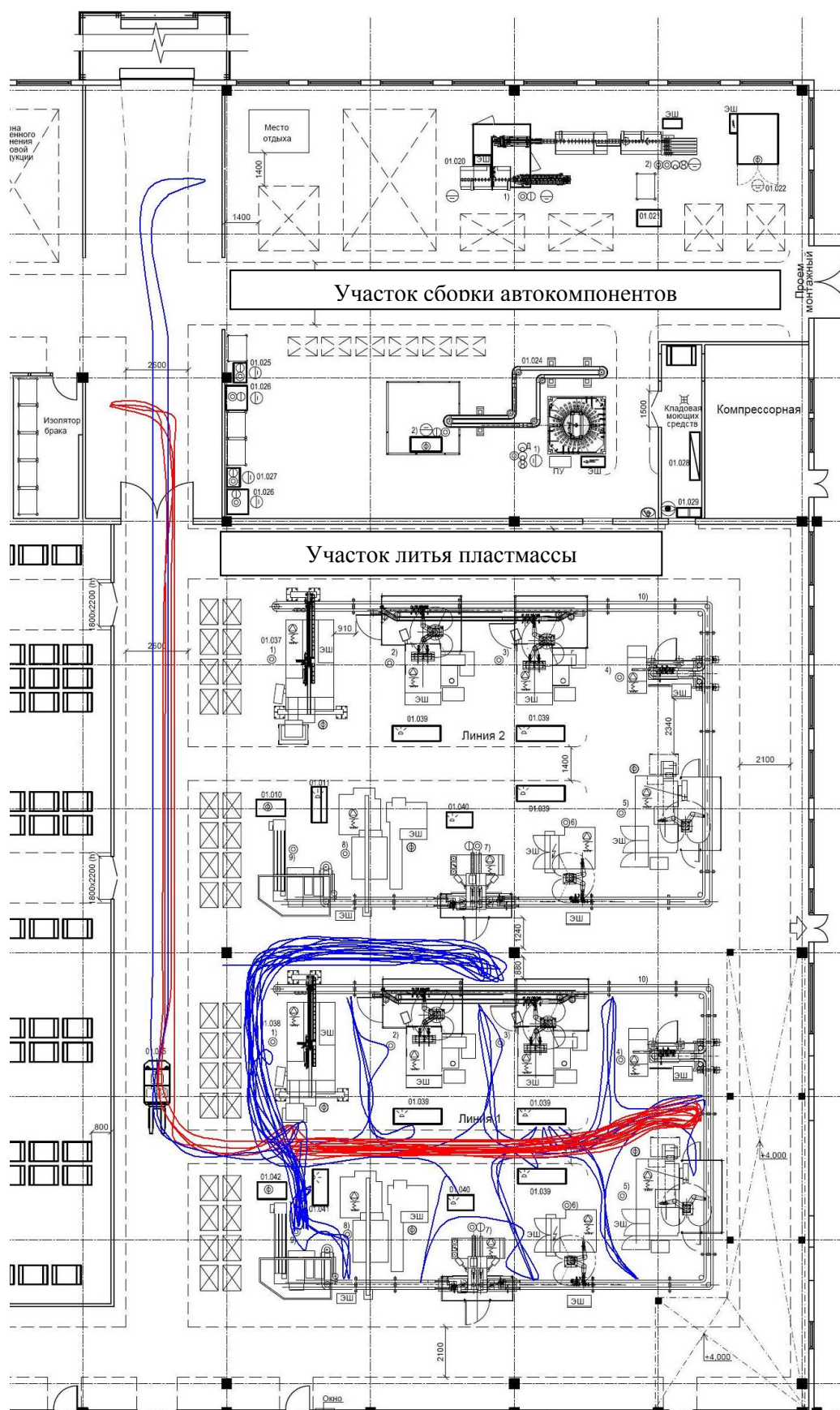


Диаграмма «спагетти» после изменений



Визуальный дефект заготовки

NOT OK!



Инструментальная кладовая



Тумба и контейнеры для инструментов.

