

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

Институт финансов, экономики и управления

(наименование института полностью)

38.03.02 Менеджмент

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Логистика и управление цепями поставок

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему **Повышение эффективности деятельности предприятия за счет внедрения инструментов бережливого производства (на примере АО «ЭОМЗ»)**

Обучающийся

К.А. Белотелова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент С.Ю. Данилова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил студент: Белотелова К.А.

Тема работы: повышение эффективности деятельности предприятия за счет внедрения инструментов бережливого производства (на примере АО «ЭОМЗ»).

Цель выпускной квалификационной работы – разработать рекомендации по повышению эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ» за счет внедрения инструментов бережливого производства.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические основы внедрения инструментов бережливого производства на предприятии;
- охарактеризовать и оценить эффективность деятельность предприятия АО «ЭОМЗ»;
- разработать повышение эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ» за счет внедрения инструментов бережливого производства и оценить их эффективность.

Объект исследования – деятельность предприятия АО «ЭОМЗ».

Предмет исследования – применение инструментов бережливого производства с целью повышения эффективности деятельности предприятия.

В дипломной работе используются следующие методы: анализ, инструменты управления качеством, измерительный и расчётный методы.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав основного текста, заключения, списка используемых источников.

Общий объем работы, без приложений 82 страницы машинописного текста.

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Теоретические основы внедрения инструментов бережливого производства на предприятии.....	5
1.1 Сущность бережливого производства	5
1.2 Характеристика инструментов бережливого производства	14
Глава 2 Оценка эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ»	30
2.1 Организационно-экономическая характеристика АО «ЭОМЗ».....	30
2.2 Анализ и оценка эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ».....	39
Глава 3 Повышение эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ» за счет внедрения инструментов бережливого производства	56
3.1 Разработка мероприятий по внедрению инструментов бережливого производства на предприятии АО «ЭОМЗ».....	56
3.2 Оценка экономической эффективности.....	69
Заключение	77
Список используемой литературы	80
Приложение А Организационная структура АО «ЭОМЗ»	83
Приложение Б Результаты внедрения 5С в АО «ЭОМЗ»	84
Приложение В Результаты внедрения визуализации в АО «ЭОМЗ»	85

Введение

В настоящее время одним из эффективных современных инструментов повышения эффективности деятельности предприятий является концепция Бережливого производства. Методы, применяемые в концепции Бережливого производства, позволяют без существенных затрат устранить непроизводственные расходы, ускорить функционирование бизнес-процессов и улучшить качество производимой продукции и оказанных услуг.

В современном мире подавляющим большинством компаний, являющихся мировыми лидерами в своих отраслях (Toyota, Ford, Boeing, Airbus, GE, Scania, Alcoa, Xerox и другие), активно применяется система бережливого производства.

Многие российские предприятия, относительно японских и западных предприятий, не так давно стали применять концепцию Бережливое производство. Необходимость разработки и внедрения методологии Бережливое производство связана с обеспечением высокой конкурентоспособностью современного предприятия.

Актуальность темы исследования в выпускной квалификационной работе состоит в том, что бережливое производство является новой системой управления компанией. С помощью методов и инструментов бережливого производства отечественные компании могут повысить конкурентоспособность и вывести свой бизнес на новый уровень, что очень важно в нынешних условиях рынка. Также российским предприятиям жизненно необходимо соответствовать мировым стандартам качества и уменьшать свои затраты. Но, как показывает практика, российский бизнес имеет проблемы при внедрении Lean на предприятии. Возникающие трудности связаны с нехваткой универсального способа по внедрению и использованию концепции «Бережливое производство» в России.

Цель выпускной квалификационной работы – разработать рекомендации по повышению эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ» за счет внедрения инструментов бережливого производства.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические основы внедрения инструментов бережливого производства на предприятии;
- охарактеризовать и оценить эффективность деятельности предприятия АО «ЭОМЗ»;
- разработать повышение эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ» за счет внедрения инструментов бережливого производства и оценить их эффективность.

Объект исследования – деятельность предприятия АО «ЭОМЗ».

Предмет исследования – применение инструментов бережливого производства с целью повышения эффективности деятельности предприятия.

В дипломной работе используются следующие методы: анализ, инструменты управления качеством, измерительный и расчётный методы.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав основного текста, заключения, списка использованных источников.

Глава 1 Теоретические основы внедрения инструментов бережливого производства на предприятии

1.1 Сущность бережливого производства

Перед всеми организациями довольно остро стоит вопрос повышения эффективности собственной деятельности, а также повышения уровня конкурентоспособности. Для успешного решения подобного вопроса требуется разработка соответствующей стратегии, а также внедрение концепции бережливого производства.

В первую очередь необходимо рассмотреть, что характеризует термин «Бережливое производство». Если проанализировать научную литературу по данному вопросу, то можно будет обнаружить достаточно большое количество мнений. Отмечается, что наибольшей популярностью пользуются определения, которые были созданы при реализации бизнес-процессов для производственной системы компании Toyota. Рассмотрим различные точки зрения. К примеру, Джеймс Вумек определял бережливое производство в качестве процесса, состоящего из определения ценности для потребителя [7]. Как результат, в дальнейшем происходит формирование соответствующего последовательного потока для создания подобной ценности. Важнейшим условием в подобной ситуации становится достижение непрерывности для данного потока. Подобную точку зрения также разделяет Деннис П. Хоббс [9].

Если же рассматривать историческое развитие отрасли, то впервые термин «бережливого производства» был использован американцем Джоном Крафчиком. На тот момент он был одним из участников исследовательской команды Массачусетского Технологического института (MIT), который является одним из лучших технических вузов мира. В состав исследовательской группы вошли лучшие специалисты, а причиной создания

данной группы стал успешный выход компании Toyota на американский рынок.

На английском языке термин «бережливого производства» звучит как «lean production». Само прилагательное «lean» в русском языке переводится как «худой или тощий». В таком случае следует разобраться, какая здесь связь с бережливым производством. Джон Крафчик, когда вводил данный термин, подразумевал полное отсутствие каких-либо лишних производственных процессов, оставались только нужные, которые приносили исключительную ценность. То есть, в русском языке термин может быть интерпретирован как «рациональное производство» [5].

Изначально система Toyota не привлекала к себе никакого внимания, однако довольно скоро японской компании удалось вытеснить с рынка многие американские автомобилестроительные компании, например, Ford, Chrysler. Как результат, все стали обращать внимание на то, что позволило японцам достичь такого удивительного успеха. Именно Toyota считается создателем «бережливого производства», но около 30 лет этот термин и подход не использовался нигде, кроме Японии [10].

Более подробно суть подхода японского гиганта описывалась в книге, выпущенной Тайити Оно. Эта книга раскрывала секреты того, как японской компании удалось занять лидирующие позиции по всему миру. Вместе с этим раскрывались особенности философии данного подхода.

Таким образом, можно сделать логичный вывод, что изначально данная концепция использовалась только в отрасли автомобилестроения. Постепенно подход был адаптирован к требованиям и условиям непрерывного производства. Как только все необходимые этапы модернизации были пройдены, данная концепция стала активно использоваться в самых разнообразных отраслях, среди которых можно отметить торговлю, коммунальное хозяйство, здравоохранение, сфера услуг и многие другие. Одним из существенных преимуществ подхода, который обусловил его широкую распространенность, стал тот факт, что для

внедрения концепции требовалось 80 процентов изменений в организационных мерах, и только на 20 процентов концепция состоит из дополнительных трат на создание технологии [22].

Из-за исторических особенностей Российской Федерации в нашей стране данный подход стал использоваться только с 2006 года. Отправной точкой стал первый форум в Екатеринбурге. Если же рассматривать компании, которые начали внедрять данный подход, то одними из первых были ВАЗ, КАМАЗ, Русал, Северосталь-авто, а также некоторые другие компании. При этом постепенно количество компаний, использующих данную концепцию, увеличивалось.

Исследователи, которые занимались более подробным рассмотрением вопросов, связанных с качеством продукции, выделили основные направления в области повышения качества. По их мнению, активная деятельность каждой компании должна заостряться именно на этих факторах, что позволит достичь существенного прогресса в экономической и производственной деятельности.

Далее более подробно рассмотрим основные принципы бережливого производства. Если опять вернуться к позиции Джеймса Вумека, «который вместе с Дэниэл Джонсом написал книгу «Бережливое производство», рассматривал бережливое производство как непрерывный процесс, состоящий сразу из пяти этапов, а именно:

- определение ценности конкретного продукта;
- определение основных особенностей потока создания ценности для продукта;
- обеспечение непрерывности для потока создания;
- вытягивание продукта непосредственно потребителем;
- реализация всех необходимых мер для достижения совершенства» [7, с. 65].

Отмечается, что это далеко не единственный подход к рассмотрению бережливого производства. Вместе с этим выделяются и другие принципы,

среди которых можно отметить достижение наивысшего уровня качества, гибкость, а также формирование долгосрочных и надежных отношений с потребителями. Как результат, становится очевидной важность использования комплексного подхода к решению рассматриваемого подхода [15].

Следует понимать, что основная цель бережливого производства заключается в сокращении уровня затрат, формируемых в различных отраслях. Вместе с этим данная деятельность должна способствовать сокращению временных затрат на разработку и реализацию новой продукции. Очень важно снизить количество используемых производственных площадей, максимально оптимизировав их деятельность, чтобы сократить затраты в данном направлении.

Примечательной является позиция Вумека Д.П. Она заключается в том, что в рамках подхода требуется формирование эффективных и взаимовыгодных отношений поставщиков и заказчиков. Особое внимание уделяется и вопросам минимизации потерь [7].

В свою очередь Имаи М. рассматривает данный подход как работу, направленную на постоянное улучшение аспектов деятельности организации в вопросах получения добавленной стоимости. В связи с этим требуется улучшение используемых производственных процессов, а также деловых отношений со своими клиентами. Также позиция исследователя заключается в том, что «бережливое производство» должно рассматриваться как постоянное стремление к безупречности для всех видов деятельности. При этом данная безупречность должна приобретать вполне конкретные формы и методы. Имаи М. считается одним из важнейших деятелей в данной концепции. Именно он призывал мировые компании обратить внимание на целесообразность использования японского подхода. Он ввел специальный термин «кайдзен» для создания своих работ. Рассмотрим, что этот подход характеризует [8].

«Кайдзен» является особой идеологией и набором практик, основная задача которых заключается в улучшении отдельных процессов, формирующих деятельность компании. Именно эта методология отражает в себе знаменитое выражение, что «количество должно переходить в качество». Суть этого выражения сводится к тому, что на постоянной основе требуется вводить незначительные улучшения. Очевидно, что дать невероятного прорыва в короткие сроки они не смогут, однако на определенной дистанции могут позволить достичь существенных результатов [29].

Также следует рассмотреть исследование Лайкера Д.К., который создал работу «14 принципов менеджмента ведущей компании Toyota». Отмечается, что успех и развитие компании Toyota интересовали менеджеров по всему миру в течение десятилетий. В рамках своего исследования Лайкер анализирует уникальную философию бизнеса, которую использует компания [11].

Он отмечает, что фундаментом для всей концепции является особый подход к сотрудникам. Подобная позиция аргументируется тем, что именно заинтересованный высококвалифицированный персонал является ключевым фактором для успеха компании. Вместе с этим Лайкер выделяет основные причины, по которым данная концепция очень часто проваливается при реализации. Он указывает, что многие компании относятся к концепции, как к некоторому механическому набору действий, из-за чего попросту теряют всю суть данного подхода. Также многие компании перестают работать в данном направлении после пары подходов. Нужно понимать, что парочки тренингов не будет достаточно для того, чтобы организовать бережливое производство.

Вместе с этим Лайкер предлагает технологию 4P (philosophy, processes, partners, problem solving). В своем исследовании он указывает, что успех японской компании связан не только с высокой степенью развития производственных процессов, но и с отлаженной системой разработки новой

продукции. Использование подобного подхода позволяет компании заключаться в том, что компания имеет возможность создавать качественную продукцию существенно быстрее, чем ее конкуренты.

Подход другого исследователя, У. Левинсона, сводится к рассмотрению системы бережливого производства как системы, позволяющей снизить общие потери. Вместе с этим исследование описывает конкретные производственные методики, получившие широкое распространение в Японии. Каждая из них специализируется на определенных аспектах деятельности и приводит к сокращению временных потерь на реализацию задач, снижению затрат на содержание производственных помещений, а также снижению брака при производстве.

Еще одним примечательным исследованием является работа, созданная Фабрицио Т., поскольку в ее рамках он создал шаблоны для внедрения системы бережливого производства на различных производствах, благодаря чему компании могли бы не искать свой подход, а воспользоваться определенными готовыми решениями [30].

В вопросах внедрения могут помочь также концепции, содержащиеся в рамках исследований Д. Манна. Он более подробно рассматривает вопросы и концепции, связанные с внедрением основных принципов бережливого производства. Как результат, компания получает возможность иначе взглянуть на уже существующие проблемы [19].

Майк Ротер и Джон Шук при проведении исследования по большей части отталкивались от собственного опыта по работе с компанией Toyota. Его они использовали для разработки методологии построения карт потоков создания ценности. Важно отметить, что именно этот подход обладает наибольшей важностью с точки зрения бережливого производства.

Революционный прорыв удалось достичь команде Сигео Синго. Все дело в том, что по результатам исследования им удалось создать прорывную технологию для снижения временных затрат на процессы переналадки. Главное преимущество данного подхода заключается в его универсальности,

поскольку он может использоваться в отношении большей части разновидностей оборудования и процессов. Благодаря реализации данного подхода переналадка перестала занимать несколько часов, и весь процесс стал укладываться в несколько минут. Подобные подходы, которые изначально использовались только на японских предприятиях, получили широкое распространение во всех мировых производствах, в том числе и российских. За достижения Синго была учреждена специальная награда Синго, которая вручается людям за особые достижения в области организации производства [28].

Особенности синхронизированного производства более подробно рассматривались в рамках работ Такеды Х. Он также успешно разработал передовую методику организации производства. Благодаря использованию данного подхода компания в значительной степени снижает собственные потери при выполнении различных этапов процессов, а также существенно увеличивает уровень собственной прибыли. Как результат, это позволяет ей достигать значимых результатов. В своей работе Такеда Х. указывает все этапы формирования подобного синхронизированного производства. Каждый из них получает и дополнительные заметки, позволяющие оптимизировать процесс.

Хоббс Д.П. разработал методику, благодаря внедрению которой можно было бы на систематической основе снижать уровень затрат. Суть данного метода сводится к проектированию и последующей реализации производственной линии, которая способна изготавливать различную продукцию именно в те промежутки времени, за которые это требуется [9].

Вместе с этим исследователь уделяет особое внимание экономическому воздействию бережливого производства, поскольку оно позволяет изготавливать большее количество продукции за меньшее количество времени. При этом никак не страдает качество продукта. Очевидно, что это оказывает значительное положительное влияние на экономическую эффективность компании.

При этом нельзя не отметить тот вклад в развитие концепции бережливого производства, который внес Кросби и Деминг. Первый в 1964 году разработал программу «0 дефектов», а второй – 14 пунктов программы менеджмента качества. Эти положения позволили осуществить настоящий переворот в промышленности, которая стала существенно выгоднее и эффективнее.

Важным фактором в бережливом производстве являются «круг качества» и диаграмма «причины – следствия». Оба этих графических способа представления информации были разработаны Исикавой. Их суть заключается в особом подходе к управлению качеством. Главная особенность заключается в том, что к выполнению процесса привлекается весь коллектив, действующий на предприятии [3].

Важно понимать, что основное внимание в бережливом производстве уделяется созданию продукта, обладающего крайне высокой добавленной стоимостью. Одним из эффективных способов ее повышения является уменьшение всех затрат, которые требуются для создания продукта. Нужно понимать, что существует множество различных факторов, которые отягощают производственный процесс, что приводит к росту издержек. В свою очередь бережливое производство создано именно для того, чтобы препятствовать развитию этих негативных факторов. С точки зрения Тайити Оно существует семь основных категорий потерь. Рассмотрим их несколько подробнее:

Потери, связанные с перепроизводством. В подобной ситуации предприятие выпускает больше продукции, чем требуется на рынке, что приводит к длительному хранению продукции на складе.

Потери, связанные с браком и дефектами. При отсутствии системы качества будет возникать большое количество дефектов, что будет вызывать большие затраты на их устранение.

Потери при передвижении. Нельзя допускать ненужных перемещений персонала, поскольку каждое лишнее движение будет увеличивать

временные затраты на выпуск продукта, а значит, уменьшать эффективность [15].

Потери, связанные с транспортировкой. В том случае, если предметы на складе располагаются друг от друга далеко, а должны использоваться совместно, то формируются затраты, связанные с перевозкой этих объектов.

Потери из-за лишних запасов. Это приводит к замораживанию денег, которые не используются для получения выгоды.

Потери из-за чрезмерной обработки. Нет никакой необходимости выпускать продукцию с характеристиками, которые выше, чем требуется потребителю.

Потери, связанные с ожиданием. Очень часто возникают ситуации, когда человек ожидает информацию или действий. Требуется перераспределения нагрузок на производственных линиях, чтобы повышалась эффективность каждого сотрудника.

Отмечается, что со временем американские исследователи расширили этот список, добавив восьмую потерю. Она характеризовала потери из-за неправильного использования человеческих ресурсов. К примеру, некорректный подход к использованию творческого потенциала человека, что может проявляться в неблагоприятных рабочих условиях или неправильному подходу руководителя. К примеру, Э. Деминг начинал свои многочисленные выступления с того, что профессиональная деятельность может быть успешной только в том случае, если человек получает от нее настоящее удовольствие [16]. Нельзя не отметить, что модель системы менеджмента бережливого производства по своей сути сходна с моделью системы менеджмента качества.

Таким образом, обнаружение потерь и применение соответствующих методик их устранения и недопущения считается главной задачей концепции бережливого производства.

1.2 Характеристика инструментов бережливого производства

«Бережливое производство» является логическим развитием многих подходов управления, созданных в японском менеджменте. Поэтому система Lean включает множество инструментов и методов повышения эффективности производства. Рассмотрим их более подробно.

По итогам рассмотренных тезисов можно выделить самые популярные и распространенные методики в рамках Бережливого производства. К ним относятся:

- «кайдзен;
- канбан;
- визуализация;
- система 5С;
- система Just in Time;
- картирование потока создания ценности» [17, с. 34].

Однако это не означает, что «другие подходы получили меньшее распространение. Необходимо понимать, что каждая компания может использовать другие подходы или вовсе комбинировать их для получения наилучшего результата.

Рассмотрим подробнее, что такое картирование потока создания ценности. Этот термин характеризует процесс создания наглядной графической схемы, в рамках которой отображаются материальные и информационные потоки, которые требуются для предоставления продукта или услуги конечному потребителю» [17, с. 34]. Благодаря карте потока создания ценности можно осознать основные слабости используемого подхода, после чего становится возможной разработка конкретных улучшений. То есть, данный подход позволяет определить основные проблемные моменты и изъяны, чтобы сконцентрироваться на их ликвидации. При этом картирование подразумевает последовательное выполнение нескольких этапов, а именно:

- создание отчетов, в рамках которых фиксируется текущее состояние;
- проведение анализа потока производства;
- формирование карты для будущего состояния;
- разработка конкретных рекомендаций и плана для улучшения [14].

Перейдем к рассмотрению вытягивающего производства. Это подход к организации производства, главная особенность которого заключается в том, что на каждом производственном этапе создается то количество продукции, которое требуется для работы на следующем этапе.

При подобном подходе идеалом считается поток в одно изделие. В таком случае на каждом последующем этапе осуществляется работа только с продукцией с прошлого этапа. Разумеется, на крупных производствах реализовать потоки в один продукт сложно, однако его использование позволяет существенно улучшить балансировку всех производственных линий [2].

Кайдзен. Если перевести данное слово, то получится «изменения к лучшему» или «непрерывное улучшение», что достаточно полно раскрывает суть подхода.

Если рассматривать его с практической точки зрения, то эта особая философия и управленческие подходы, которые мотивируют сотрудников на постоянной основе выдвигать улучшения для производства, а также впоследствии реализовывать их. Кайдзен также состоит из определенных элементов, среди которых можно выделить взаимодействие, личную дисциплину, улучшенное моральное состояние, круги качества, а также конкретные рекомендации и подходы к улучшению. То есть, в данном подходе основной упор делается именно на работу с сотрудниками компании.

«Канбан – это понятие, пришедшее к нам из Японии, которое обозначает «сообщение», «сигнал» или «карточка». Это методика, применяемая для продвижения товаров и вытягивания материалов в

бережливом производственном процессе» [6, с. 112]. Отмечается, что данный подход обладает достаточно большой вариативностью, которая подразумевает, что могут использоваться различные подходы.

Существуют «три основных вида систем канбан, каждый из которых находит определенно использование для достижения конкретной цели. В бережливом производстве канбан может иметь несколько вариаций в зависимости от применения:

- канбан, запускающий предыдущий процесс (In-Process Kanban, IPK). Данный способ выражается в четком и видимом сигнале, расположенном с нисходящей стороны операции, сообщающем предыдущей операции о необходимости выполнения следующего объема работы за время такта. Канбан, запускающий предыдущий процесс, также говорит оператору о надобности переключения на выполнение ждущей работы;
- однокарточный канбан – способ пополнения материальных запасов «две корзины», заключающийся в применении двух контейнеров одинакового размера. Количество материалов, которое будет помещено в контейнеры, определяется на основе времени, требуемого для восполнения запасов. Когда первый контейнер окажется пустым, что является сигналом для его пополнения, второй контейнер продолжит снабжать отдел потребления;
- многокарточный канбан – способ пополнения материальных запасов, при котором для сообщения о надобности пополнения используется несколько отдельных сигналов к перемещению и сигналов к производству. Множественные сигналы в большинстве случаев применяются в смежных производственных процессах или независимых ячейках, где существует потребность в длительных наладках и перемещениях на большие расстояния, требующих существенных затрат времени на пополнение материальных запасов» [12, с. 91].

Основная особенность канбана заключается в том, что благодаря нему становится возможной оптимизация цепочки планирования производственных активностей. Причем оптимизация затрагивает каждый отдельный этап. Здесь важно оговорить, что оптимизация подразумевает отказ от совершения любых лишних действий, все осуществляется только при наступлении соответствующей потребности.

Если же рассматривать систему 5С, то эта технология позволяет создавать эффективное рабочее место. Этот термин характеризует особую систему, которая используется для наведения порядка, чистоты и укрепления дисциплины. В состав системы 5С входят пять принципов организации рабочего места. Название подхода обусловлено тем, что на японском языке каждый из принципов начинается на С.

В русской адаптации используются такие термины, как сортировка, совершенствование, стандартизация, уборка, и рациональное размещение.

Главная особенность подхода заключается в том, что все мероприятия данной методики являются абсолютно логичными. Каждый из этих принципов позволяет наиболее рационально управлять имеющимися на производстве отделами. Именно системность, которую использует данный подход, делает его настолько эффективным и уникальным [23].

Важно понимать, что это не просто очередная стандартизация, а целая философия, в рамках которой осуществляется производство при минимальных затратах. При этом систему достаточно легко внедрить, для этого следует выполнить 5 следующих, достаточно простых этапов:

- изучение основных принципов подхода, после чего осуществляется его внедрение;
- распределение обязанностей и ответственности;
- осуществление периодического контроля и регулярное выполнение действий;
- постепенное усиление требований по мере закрепления процедур;
- постоянное улучшение осуществляемой деятельности [21].

Перейдем к рассмотрению системы быстрой переналадки (SMED). Если перевести эту аббревиатуру, то она будет означать «Смена штампов за одну минуту». Данный подход был разработан известным японским новатором Сигео Синго, который сумел устроить настоящую производственную революцию. Благодаря использованию данного подхода любые переналадки занимают несколько минут, а не часов 4.

Многочисленные исследования позволили установить, что оптимизация процессов переналадки достигается благодаря следующим факторам:

- подготовка необходимых материалов – 30 процентов;
- закрепление и снятие необходимых инструментов – 5 процентов;
- размещение инструментов – 15 процентов;
- проведение пробных обработок и регулировок – 50 процентов.

Как результат, были сформулированы следующие принципы, благодаря которым можно сократить время переналадки на целые порядки:

- разделение внутренних и внешних процессов;
- преобразование части внутренних действий во внешние;
- использование специальных функциональных зажимов или полное снятие крепежа;
- использование дополнительного оборудования и инструментов [21].

Существует также система ТРМ, которая подразумевает всеобщий уход за оборудованием. То есть, благодаря своевременному проведению обслуживания и всех регламентных работ становится возможным значительное повышение эффективности всей системы. Ключевой аспект уделяется именно профилактическому обслуживанию, благодаря которому становится возможным предотвращение и раннее выявление дефектов в оборудовании. Это позволяет не только предотвратить длительное простаивание производственных процессов, но и существенных затрат на ремонт.

Система ТРМ подразумевает активное участие операторов и ремонтников. Их совместная деятельность направлена на общее повышение надежности используемого оборудования. Для этого требуется создать специальный график профилактических технических и регламентных работ, которые будут позволять поддерживать работоспособность системы на оптимальном уровне [25].

В рамках данного подхода требуется придерживаться восьми принципов:

- постоянное улучшение. Позволяет предотвратить любые потери;
- оператор должен самостоятельно проводить все необходимые работы;
- планирование. Должен существовать конкретный график проведения всех необходимых регламентных работ;
- проведение тренировок и повышения квалификации.

Специалисты должны обладать нужными навыками и опытом для работы с образцами оборудования;

- контроль запуска;
- менеджмент качества;
- в административных областях начинается ликвидация всех потерь и расточительства;
- безопасность труда. Требуется минимизировать количество мероприятий, возникающих на предприятии [24].

Более подробного внимания также заслуживает система ЛТ. Эта система позволяет управлять материалами в ходе производства. Основная задача заключается в том, чтобы все материалы доставлялись строго в тот момент, когда они требуются для выполнения какого-либо действия, но не раньше и не позже. Благодаря внедрению данного подхода становится возможным резко уменьшить общие объемы незавершенного производства, материалов и готовой продукции.

Отмечается, что в рамках данной системы используется достаточно специфический подход к выбору и оцениванию поставщиков. Специфика заключается в том, что требуется организовать качественную работу с достаточно узким перечнем поставщиков, которые отбираются в зависимости от их способности осуществить точно требуемую поставку компонентов, характеризующихся крайне высоким уровнем качества. При использовании данного подхода резко уменьшается количество привлекаемых поставщиков [27].

В качестве визуализации рассматривается любое средство, которое способно проинформировать человека о том, как именно следует выполнять работу. То есть, это особая система размещения инструментов, деталей или тары, которое позволяет любому человеку, вовлеченному в процесс, понять текущее состояние системы.

Наибольшей популярностью пользуются следующие методики визуализации:

- оконтуривание;
- цветовая маркировка;
- методика дорожных знаков;
- маркировка при помощи краски;
- подход «было – стало»;
- специальные графические рабочие инструкции.

Метод U-образных ячеек. «При использовании данного подхода все оборудование располагается в виде латинской буквы «U». То есть, к примеру, все станки будут расположены подковообразно, при этом их порядок будет определяться той последовательностью операций, которая требуется для успешного выполнения работы» [17, с. 34]. Главная особенность подобного подхода заключается в том, что конечная стадия разработки всегда находится в непосредственной близости от начальной, а значит, оператору не придется ожидать слишком долго, чтобы перейти к выполнению очередного производственного цикла [30].

Еще одним довольно эффективным инструментом является подход 5 Почему. Его суть сводится к задаванию вопросов «Почему?», что позволит определить коренную причину конкретной проблемы. В ходе данного подхода становится возможным выделение мелких проблем, препятствующих организации целостной производственной цепочки. Стоит отметить еще одну особенность. Данный подход без каких-либо сомнений может использоваться обособленно, однако в большинстве случаев его сочетают с другими подходами, чтобы получить наиболее полную картину. К примеру, крайне эффективно совместное использование с диаграммой Исикавы или методом мозгового штурма.

В современной практике именно метод мозгового штурма получил крайне широкое распространение. Суть подхода заключается в том, что группа людей начинает заниматься генерацией идей. Разумеется, требуется приглашать людей, которые обладают необходимой квалификацией для решения рассматриваемой проблемы. Эта методика также положительно сказывается на мотивации и развитии людей. В большинстве случаев участники мозгового штурма начинают крайне активно участвовать в процессе решения проблемы, в связи с чем они начинают свое активное развитие.

Однако следует понимать, что мозговой штурм не является случайным подходом, где все зависит от того, придет ли человеку нужная идея в голову. Это комплексный и структурированный процесс, который осуществляется по определенному набору правил. Очень важно, чтобы при реализации данного процесса существовали специальные инструменты для фиксации идей. Это позволит каждому новому участнику оперативно входить в общий курс дела. Еще одно важное условие заключается в том, что среди участников процесса должен быть своего рода руководитель, который будет заниматься координацией каждого члена команды [32].

Перейдем к рассмотрению причинно-следственной диаграммы. Данный инструмент позволяет наиболее точно определить набор всех причин,

которые оказывают определенное влияние на проблему. К примеру, это могут быть проблемы, связанные с качеством продукта или поломками оборудования.

По итогам использования мозгового штурма наиболее целесообразно переходить к использованию диаграммы Исикавы. Все дело в том, что благодаря данной диаграмме становится возможным организовать распределение ключевых предложенных идей мозгового штурма по категориям. В ходе проведения данного процесса в короткие сроки можно определить ключевую причину формируемой проблемы. Либо, если проблему так и не удалось локализовать, то в таком случае выделяются потенциальные области для проведения дальнейшего изучения и анализа [31].

Диаграмму Исикавы создал Каору Исикава – преподаватель Токийского университета. Он специализировался на отрасли управления качеством. Впервые он представил свой уникальный подход в 1943 году, чтобы более подробно объяснить инженерам, как целая совокупность факторов может влиять на проблему. Диаграмму Исикавы также очень часто называют рыбным скелетом, поскольку внешне эта диаграмма напоминает именно скелет рыбы.

Построение причинно-следственной диаграммы осуществляется в ситуациях, когда требуется определить конкретные причины и факторы, оказывающие воздействие на проблему. В большинстве случаев для ее построения требуется первичный анализ, который осуществляется при помощи диаграммы Парето.

Если рассматривать отечественную практику, то впервые зарубежный менеджмент стал использоваться на социалистических предприятиях благодаря Н.А. Витке. С его точки зрения управление требовалось рассматривать как особый подход, который позволял значительно лучше раскрыть творческий потенциал и возможности собственных сотрудников,

что должно было оказать положительное влияние на производственные процессы.

Отмечается, что благодаря его работе в СССР стал фиксироваться трудовой энтузиазм, который крайне положительно сказывался на всех экономических и трудовых показателях. Начали вводить специальные игровые методики, обладающие особой эффективностью, к примеру, на Лиговском заводе это было сделано еще в 1932 году, что на 20 лет опередило зарубежные разработки. Однако в 1938 году подобный подход был запрещен, и к этим идеям вернулись только после развала Советского Союза.

В нашей стране бережливое производство в первую очередь стало внедряться в автомобилестроении, а также во всех отраслях, подразумевающих дискретное производство. Постепенно исследователи смогли разработать подходы, чтобы адаптировать систему к условиям непрерывного производства, торговле, сфере услуг, а также множеству других отраслей [4].

Как результат, бережливое производство стало выходить за рамки обычного предприятия и его деятельности. «Эта концепция стала использоваться практически повсеместно для оптимизации сферы услуг, в результате чего начали налаживаться процессы общения потребителя и поставщика, процесс доставки и обслуживания продукции.

Отмечается, что огромную роль в реализации бережливого производства играет поддержка со стороны государства» [11, с. 54]. Все дело в том, что именно оно обладает необходимыми возможностями и полномочиями для создания благоприятной атмосферы, которая позволила бы адаптироваться предприятиям к современным рыночным условиям жесткой конкуренции. Также стоит понимать, что подобная деятельность в интересах государства, ведь благодаря бережливому производству все предприятия становятся более устойчивыми в отношении кризиса.

Российские Лин форумы оказывают огромное влияние на развитие этой отрасли. Их стали проводить с 2006 года. В 2011 году их переименовали просто в Российские Форумы.

Одной из главных проблем современного российского рынка является отсутствие достаточного количества квалифицированных специалистов, которые бы обладали необходимыми знаниями и опытом в области оптимизации производственных процессов за счет внедрения бережливого производства. Важно понимать, что данная концепция подразумевает непосредственное участие всех сотрудников производства в оптимизации его деятельности. Именно эта глобальность и является основной сложностью использования подхода, поскольку человек, ответственный за бережливое производство, должен будет объединять навыки руководителя, педагога, аналитика и прогнозиста [1].

Среди первых крупных российских компаний, которые ощутили острую необходимость в подобных специалистах, можно выделить Сбербанк, РЖД и Почту России. Они начали свою деятельность в данном направлении еще в 2008 году. Отмечается, что с того момента происходит непрерывный рост уровня востребованности подобных сотрудников. Их наличие позволяет в значительной степени сократить издержки бизнеса. К примеру, их привлечение позволяет убрать излишки на складах, ликвидировать простой оборудования и лишние движения сотрудников.

Сбербанк, который внедрил эту систему в 2008 году, за 2 года смог в 4 раза улучшить розничные продажи, а очереди в отделениях уменьшились на 36 процентов. В РЖД в 2013 году благодаря использованию данного подхода удалось сэкономить 560 млн. рублей. В 2014 году они сэкономили благодаря этому подходу уже миллиард рублей.

Компании, которые входят в En+Group обратили свое внимание на отрасль в 2013 году. Однако главная особенность заключается в том, что они не ищут данных специалистов на рынке, а самостоятельно занимаются их подготовкой. Как результат, они получают определенные преференции по

основному месту работы, но изучают особенности повышения эффективности и производительности. Благодаря данному подходу компания в 2016 году сэкономила 1,4 миллиарда рублей, а в 2015 г. – 1,2 миллиарда.

Ростех – еще одна компания, которая активно внедряет бережливое производство на всех своих предприятиях. Компания строго уверена, что именно в этом кроется секрет успеха. Благодаря использованию бережливого производства удастся в значительной степени снизить все издержки, а также существенно оптимизировать имеющиеся производственные процессы. Как результат, существенно повышается конкурентоспособность компании на международном и внутреннем рынке, приводит к улучшению условий труда и повышению прибыли. Компания уже реализовала системы бережливого производства на предприятии «КАМАЗ», а также многих других своих подконтрольных предприятиях.

«КАМАЗ» может рассматриваться в качестве крайне успешного примера внедрения технологий бережливого производства. Компания начала использовать данный подход в тот момент, когда разгорался мировой финансовый кризис 2008 года, с целью сокращения собственных издержек производства и оптимизации расходов. За 6 лет компании удалось сэкономить 30 млрд. рублей при условии, что на реализацию подхода было затрачено только 163 миллиона рублей.

Если рассматривать концерн «Калашников», то они своей ключевой целью определили «повышение операционной эффективности для 11 подконтрольных производств. С этой целью проводится обучение сотрудников новым подходам, методикам и инструментам работы» [17, с. 34]. В концерне специально открыли лабораторию, которая занимается подготовкой конкретных мер, направленных на оптимизацию осуществляемой деятельности. Компания отмечает, что выгода, которую приносит эта лаборатория за счет оптимизации деятельности, существенно перекрывает те расходы, которые требуются для содержания данной лаборатории. Еще одним крайне эффективным шагом стало внедрение

передового оборудования. Как результат, произошло двукратное увеличение скорости обработки серийных деталей для стрелкового оружия [13].

Зарубежный опыт. Если не рассматривать Японию, то в первую очередь следует обратить внимание на концерн Porsche. Компания вошла в тяжелый кризис в период с 1986 по 1992 год, когда объем продаж резко упал с 50 тысяч автомобилей до 14 тысяч. Тогда компания использовала традиционный немецкий подход, суть которого сводилась к упору на мастерство инженеров и жесткую управленческую структуру.

Сначала подобное падение продаж рассматривалось как временное явление, однако уже в 1991 году компания потеряла 40 миллионов долларов, после чего осознала, что она находится в глубоком кризисе. Для решения проблемы привлекли Венделина Видекинга, который руководил концерном по изготовлению автомобильных деталей.

Практически сразу Видекинг стал внедрять опыт японских производителей, которые в тот момент стали настоящими лидерами среднего сегмента рынка Европы. 4 раза он ездил в Японию, чтобы лично ознакомиться с особенностями их работы [30].

Довольно скоро Porsche заключило контракт с японским институтом «Кайдзен», который специализировался на распространении концепции бережного производства по всему миру. В ходе исследований довольно быстро выяснились основные проблемы компании, которые препятствовали ее экономическому развитию. К примеру, выяснилось, что в компании имеется достаточно большой процент брака при изготовлении продукции, что повышало расходы на ремонты в сервисных центрах.

Porsche было тяжело сменить вектор своего развития, потому Видекинг отправил ключевых менеджеров компании на обучение в Японию.

Как результат, Видекинг реализовал следующие шаги:

- снизил общее количество уровней управления. Если ранее их было 6, то стало 4. Как результат, это позволило упростить иерархию производственных специалистов;

- создал доску позора, которая выступала в качестве своеобразного инструмента для контроля качества. Данная доска использовалась для того, чтобы зафиксировать все бракованные образцы. Еще одно важное решение заключалось в том, что начали поощрять обнаружение брака на ранних этапах, когда стоимость его исправления минимальна. Всем сотрудникам объяснили, что компания понесет существенно большие потери, если брак дойдет до потребителя, а значит, повышается риск банкротства. Сотрудники были сильно удивлены ценой своих ошибок;
- разработал систему для подачи предложений. Как результат, каждый сотрудник мог выступить с предложением, направленным на улучшение деятельности компании. В том случае, если предложенное решение действительно было эффективным и приносило необходимую пользу, то авторов этих идей поощряли. Подобная система существовала и до бережного производства, но тогда она не обладала нужной эффективностью из-за отсутствия стимулов;
- разработал собственную систему качества. Для каждой бригады был разработан соответствующий список плановых показателей, которые требовалось достигнуть. Каждый сотрудник обладал доступом к этим показателям.

Вместе с этим в компании придерживались и рекомендаций, которые выдвигали Кайдзен. Они сконцентрировали свое внимание на необходимости общего сокращения запасов, а также организации более качественного процесса перемещения деталей с этапов обработки до этапа сборки готовой продукции.

Очень важная особенность также заключается в том, что компания Porsche стала продвигать бережливое производство и среди своих поставщиков, что сводилось к тому, что поставки требовалось осуществлять в строго определенные временные промежутки. Это привело к тому, что работа примерно половины заводов-поставщиков кардинально изменилась.

Данные нововведения позволили Porsche в период с 1991 по 1997 год достичь следующих результатов:

- для создания продукта по изначальной концепции требовалось 3 года вместо прежних 7;
- временные затраты на выпуск автомобиля с момента сварочных работ сократились с 6 недель до 3 дней;
- запасы снизились в 6 раз;
- количество брака упало в 100 раз;
- трудозатраты уменьшились в 3 раза.

Как результат, компания Porsche смогла вновь стать прибыльной, что позволило сохранить ей полную независимость от других компаний на рынке премиальных спортивных автомобилей.

Проанализировав опыт мирового и отечественного внедрения систем бережного производства, можно выделить основные преимущества данного подхода:

- устраняется лишняя работа, не приносящая пользы, что позволяет быстрее удовлетворять потребности клиентов;
- увеличивается конкурентоспособность предприятия, поскольку все заказы исполняются не просто в срок, а зачастую еще быстрее. Становится возможным высвободить дополнительные мощности для выполнения дополнительных заказов;
- снижается общее количество незавершенных производств.

«Очень часто внедрение элементов бережливого производства проводится командой мотивированных управленцев, однако большей частью производственного персонала не воспринимается как благо и ценность» [12, с. 64].

Действительно, помимо ощутимых положительных результатов бережливого производства влечет за собой возникновение более строгих и четких требований к дисциплинированности, ведь его ошибки, недостатки, недоработки становятся намного заметнее и очевиднее, создается новый,

более интенсивный уровень коммуникаций между персоналом и всеми подразделениями, повышается ответственность каждого сотрудника за принятие решений на рабочем месте, в каждом подразделении, участке или цеху. Упоминания о неудачном внедрении, о том, что результаты, полученные проектной командой сотрудников, не удастся сохранить и закрепить, можно найти буквально у любого из авторов бестселлеров по бережливому производству.

Таким образом, по результатам первой главы, можно сделать ряд выводов.

Основная цель бережливого производства заключается в сокращении уровня затрат, формируемых в различных отраслях. Вместе с этим данная деятельность должна способствовать сокращению временных затрат на разработку и реализацию новой продукции. Очень важно снизить количество используемых производственных площадей, максимально оптимизировав их деятельность, чтобы сократить затраты в данном направлении.

Основное внимание в бережливом производстве уделяется созданию продукта, обладающего крайне высокой добавленной стоимостью. Одним из эффективных способов ее повышения является уменьшение всех затрат, которые требуются для создания продукта. Нужно понимать, что существует множество различных факторов, которые отягощают производственный процесс, что приводит к росту издержек. В свою очередь бережливое производство создано именно для того, чтобы препятствовать развитию этих негативных факторов. С точки зрения Тайити Оно существует семь основных категорий потерь.

«Бережливое производство» является логическим развитием многих подходов управления, созданных в японском менеджменте. Поэтому система Lean включает множество инструментов и методов повышения эффективности производства.

Глава 2 Оценка эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ»

2.1 Организационно-экономическая характеристика АО «ЭОМЗ»

Акционерное общество «Экспериментальный оптико-механический завод» (далее АО «ЭОМЗ») вырос из мастерских по ремонту геодезических приборов, организованной в 1928 году в Москве. В 1930 году мастерская была передана в ведение Главного Управления государственной съёмки и картографии (ГУГСК НКВД) и переименована в завод "Аэрогеоприбор".

В конце 1941 года завод был эвакуирован в г. Бирск Башкирской АССР, а в 1942 году переведён в г. Красногорск, где было организовано оптико-механическое производство.

Постановление Совета Министров СССР от 13 апреля 1946 года "О мероприятиях по картографированию территории СССР на 1946 -1947гг." обязало Главного Управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР восстановить в городе Москве завод "Аэрогеоприбор" по производству высокоточного геодезического и фотограмметрического оборудования.

Постановлением Коллегии ГУГК при Совете Министров СССР от 8.03.1946 года завод был размещен в здании Московского аэрогеодезического предприятия по адресу: Шелапутинский пер.6.

В последствии завод "Аэрогеоприбор" был переименован в ЭОМЗ ЦНИИГАиК; ЭОМЗ.

До 2012 года завод имел полное наименование: Федеральное государственное унитарное предприятие "Экспериментальный оптико-механический завод", сокращенно ЭОМЗ и находится в ведомственном подчинении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (РОСРЕЕСТР) .

В 2012 года завод преобразован в ОАО «ЭОМЗ».

В августе 2015 года завод переименован в АО "ЭОМЗ", в связи со сменой организационно-правовой формы Общества.

«АО «ЭОМЗ» расположен по адресу: город Москва, Шелапутинский пер., д.6 стр.3 зарегистрирована 16.08.2012 регистратором Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы № 46 по г. Москве. Руководитель организации: генеральный директор Платонов Сергей Николаевич.

Основным видом деятельности является «Производство оптических приборов, фото- и кинооборудования», зарегистрировано 15 дополнительных видов деятельности.

АО «ЭОМЗ» изготавливает электронные тахеометры FlexLine TS07, а также спутниковые приемники GS08 RUS, GS10 RUS, GS10 Inlimited RUS, GS14 RUS и GS14 Inlimited RUS швейцарской компании Leica Geosystems A.G отлично зарекомендовавший себя во многих Европейских странах.

Компания Leica входит в холдинг HEXAGON на ряду с другими известными производителями геодезического оборудования, и использует опыт и технологии участников холдинга в своем производстве.

Сервисный центр АО «ЭОМЗ» выполняет ремонт и техническое обслуживание тахеометров Leica серии: TSR1200, TS06 и TS09 RUS, спутниковых приемников Leica Viva GNSS: GS08, GS10 и GS14, а также техническое обслуживание тахеометров GeoMax серии: Zoom20, Zoom30 и спутниковых приемников.

АО «ЭОМЗ» на всех этапах своей деятельности отличался высокой культурой производства и использованием в работе передовых методов рациональной организации труда. Непрерывное совершенствование производственной системы было и остается приоритетным направлением развития нашего предприятия.

Основная задача данной работы заключается в обеспечение максимально эффективного использования качественно обновленной производственно-технологической базы, выявление и устранение потерь, связанных с простоями технологического оборудования и недостатками в

организации рабочих мест. Центром ответственности за внедрение технологий бережливого производства является отдел развития производственной системы, созданный в составе управления по организационно-техническому развитию.

На предприятии разработана и внедрена нормативная база основополагающих документов, обеспечивающих функционирование системы менеджмента бережливого производства. С целью формирования философии бережливости и осознанного выполнения норм и правил корпоративных стандартов на базе собственного Центра дополнительного профессионального образования организовано обучение персонала. Результатом, подтверждающим целенаправленную и системную работу в области бережливого производства, стала сертификация системы менеджмента бережливого производства на соответствие требованиям ГОСТ Р 56404-2015 в системе добровольной сертификации «Линсерт» (сертификат №LEAN.RU.ИС11.0008)» [25].

Организационно-правовая форма завода – ПАО (публичное акционерное общество). Такие организации имеют ряд особенностей:

- неограниченное число акционеров;
- свободное обращение акций на рынке;
- отсутствие необходимости внесения денежных средств в уставный капитал предприятия до его регистрации и открытия накопительного счёта.

Организационная структура АО «ЭОМЗ» направлена на установление четких взаимосвязей между отдельными отделами Общества, распределения между ними прав и ответственности. Структура организации указана в Приложение А.

Структура управления АО «ЭОМЗ»: линейно - функциональная, её возглавляет генеральный директор. В структуру входят:

- генеральный директор;
- руководство АО «ЭОМЗ»;
- отдел управления персоналом, труда и заработной платы;

- отдел по внедрению новых изделий и технологий;
- отдел по техническому переоснащению, реконструкции и строительству;
- отдел по маркетингу и качеству;
- отдел по производству;
- отдел по капитальному строительству.

В состав отделов завода входят цеха, участки по профилю работ или характеру обслуживаемого оборудования, средств или приборов.

Основными потребителями продукции АО «ЭОМЗ» в течение ряда лет являются такие крупные предприятия, как:

- МУП Управление «Тепловодоканал» (г. Нерюнгри);
- ОАО «Амурские коммунальные системы» (г. Благовещенск);
- ОАО «Амурэнерго» (г. Благовещенск);
- ОАО «Ангарское управление энергосистемы» (г. Ангарск);
- ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат»;
- ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»;
- ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат»;
- ОАО «Тюменьэнерго» (г. Сургут);
- ОАО «Читаэнерго» (г. Чита);
- ОАО АК «Якутск-энерго» (г. Якутск);
- ООО «ПФ «Кузбассэнерго» (г. Кемерово);
- Предприятия ПАО НК «Роснефть»;
- ГК «Росатом» и другие крупные компании, в том числе предприятия Казахстана, Туркмении, Узбекистана и других стран СНГ.

Доля организаций в структуре выручки АО «ЭОМЗ» за 2022 г. представим на рисунке 1.

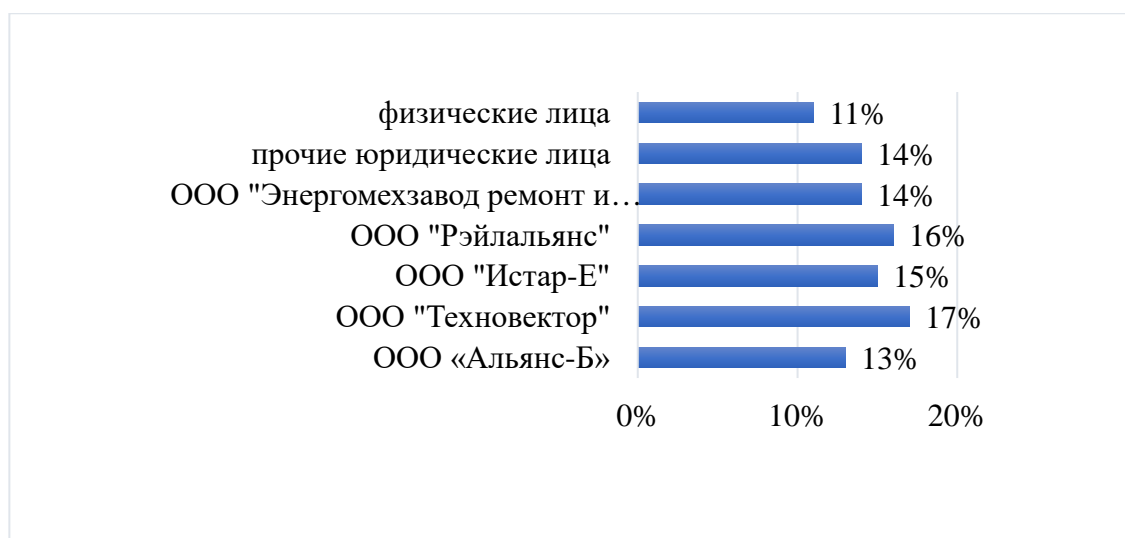


Рисунок 1 – Доля в объеме продаж товаров АО «ЭОМЗ» за 2022 г.

На основании данных делаем вывод, что каждая организация, с которой заключен договор на поставку продукции или оказание услуг занимает значительную долю в объеме продаж АО «ЭОМЗ». Кроме юридических лиц, спросом пользуется продукция и у физических лиц.

Основные поставщики материалов для АО «ЭОМЗ», представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Поставщики материалов для АО «ЭОМЗ»

Поставщик	Вид предоставляемого материала или услуги
«Солис» НПО ООО»	Пружины, катушки из меди большого сечения; жесткие и гибкие электрические соединения; катушки многовитковые; резистивные элементы резисторов;
Компания «Электрострой»	детали, получаемые механической обработкой из изоляционных материалов и дерева
НПО «Сибэлектрощит», ООО	масляные баки, воздушные и другие резервуары.
НПО «Сибэлектрощит», ООО	оси, керны, опоры, основания, платы, детали зацеплений и другие детали точных электромеханизмов;
ООО «Завод Энергия»	магнитопроводы аппаратов постоянного тока магнитопроводы аппаратов переменного тока
ООО «Лэдкрафт Омск»	корпуса, рамы, каркасы и другие основания аппаратов
ООО «Радиосфера»	держатели контактов, якоря магнитопроводов и другие детали контактных и электромагнитных механизмов
ООО «Утилит»	Масла компрессорные для насосов
иные поставщики	Прочие товары

На основании данных представленных в таблице, можно сделать вывод, что поставщиков различных материалов у АО «ЭОМЗ», достаточно много, с каждым заключен договор на поставку. В договоре определены сроки поставки, сумма материала, договор заключен с каждой компанией на срок от года до трех лет. После проведенного мониторинга качества предоставляемых материалов руководство АО «ЭОМЗ», принимает решение, о целесообразности продления срока договора. Если материал не соответствует предъявляемым требованиям качества, договор с таким поставщиком не продляется.

Основными слагаемыми успеха АО «ЭОМЗ» является высокое качество работ и используемых материалов, профессионализм персонала, прогрессивные технологии, продуманная до мелочей организация производства работ и службы проектирования.

Рассмотрим динамику основных финансовых результатов компании за последние три года, для этого нами проанализирован отчет о финансовых результатах АО «ЭОМЗ» за 2019-2021 гг. (таблица 2).

Таблица 2 – Основные финансово-экономические показатели деятельности организации АО «ЭОМЗ»

Показатели	2019г.	2020г.	2021г.	Темп роста, %	
				2020г. к 2019г.	2021г. к 2020г.
Выручка от реализации, тыс.руб.	3682570	3495984	3739663	94,9	107,0
Себестоимость продукции, тыс.руб.	2779281	2664691	2966309	95,9	111,3
Коммерческие расходы, тыс.руб.	254803	239201	264818	93,9	110,7
Управленческие расходы тыс.руб.	371472	362005	417631	97,5	115,4
Прибыль от продаж, тыс.руб.	277014	230087	90905	83,1	39,5
Доходы от участия в других организациях, тыс.руб.	37	40	40	108,1	100,0
Проценты к получению, тыс.руб.	3016	6453	5848	214,0	90,6
Проценты к уплате, тыс.руб.	7931	5405	2428	68,2	44,9

Продолжение таблицы 2

Показатели	2019г.	2020г.	2021г.	Темп роста, %	
				2020г. к 2019г.	2021г.к 2020г.
Прочие доходы, тыс. руб.	527578	234515	229080	44,5	97,7
Прочие расходы, тыс.руб.	323546	227920	250909	70,4	110,1
Прибыль до налогообложения, тыс.руб.	476168	237770	72536	49,9	30,5
Чистая прибыль, тыс.руб.	419812	174804	38020	41,6	21,8
Полная себестоимость, тыс. руб.	3405556	3265897	3648758	95,9	111,7
Рентабельность продукции, %	8,1	7,0	2,5	86,6	35,6
Рентабельность продаж, %	7,5	6,6	2,4	87,5	36,8
Чистая рентабельность, %	11,4	5,0	1,0	43,9	20,0
Валюта баланса, тыс. руб.	2833939	2899954	3043978	102,3	105,0
Запасы, тыс.руб.	1426488	1433152	1486303	100,5	103,7
Дебиторская задолженность, тыс. руб.	468849	441824	445266	94,2	100,8
Денежные средства и эквиваленты, тыс. руб.	3481	2579	55814	74,1	2164,2
Долгосрочные обязательства, тыс. руб.	120144	126437	122435	105,2	96,8
Доля обязательств в пассивах, % (п.24/п.20*100)	4,2	4,4	4,0	104,8	90,9
Кредиторская задолженность, тыс. руб.	271707	272076	403523	100,1	148,3
Коэффициент текущей ликвидности	5,1	7,1	5,4	139,2	76,1
Рентабельность активов, %	14,8	6,1	1,3	41,2	21,3
Стоимость оборотных средств, тыс. руб.	2106816	2104738	2215428	99,9	105,3
Коэффициент оборачиваемость оборотных средств, об. (п.3/п.29)	1,8	1,6	1,7	88,9	106,3
Стоимость основных средств, тыс. руб.	1539455	1649245	1794071	107,1	108,8
Фондоотдача основных средств, руб./1 руб. (п.3/п.31)	2,4	2,1	2,0	87,5	95,2
Численность персонала, чел.	2416	2398	2309	99,3	96,3
Производительность труда одного работника, тыс.руб. (п.3/п.1)	1524,2	1457,9	1619,6	95,6	111,1

За анализируемый период на предприятии АО «ЭОМЗ» объем производства и реализации продукции изменялся в соответствии с запросами потребителей.

Выручка от реализации продукции сократилась в 2020г. по сравнению с 2019г. на 5,1% и повысилась в 2021г. по сравнению с 2020г. на 7,0% в результате изменения спроса на продукцию организации.

Себестоимость продукции в 2020г. по сравнению с 2019г. снизилась на 9,6%, в 2021г. по сравнению с 2020г. выросла на 11,3%. Коммерческие расходы в 2020г. по сравнению с 2019г. уменьшились на 6,1%, в 2021г. по сравнению с 2020г. увеличились на 10,7%. Управленческие расходы в 2020г. по сравнению с 2019г. сократились на 2,5%, в 2021г. по сравнению с 2020г. повысились на 15,4%. За счет изменения объема производства и реализации продукции, а также за счет роста цен на потребляемые ресурсы.

В результате превышения темпов роста себестоимости производства и реализации продукции над темпами роста выручки от реализации прибыль от продаж продукции снизилась в 2020г. по сравнению с 2019г. на 16,9%, в 2021г. по сравнению с 2020г. на 60,5%.

Чистая прибыль предприятия в анализируемом периоде уменьшилась с 419812 т.р. в 2019г. до 38020 тыс.руб. в 2021г. что, свидетельствует о нестабильной деятельности предприятия.

Численность работников предприятия сократилась с 2416 чел. в 2019г. до 2308 чел. в 2021г. Производительность труда одного работника в 2020г. по сравнению с 2019г. сократилась на 4,4%, в 2021г. по сравнению с 2020г. увеличилась на 11,1%, а в результате сокращения численности персонала и предприятия.

Рентабельность продукции сократилась с 8,1% в 2019г. до 2,5% в 2021г. Рентабельность продаж продукции предприятия уменьшилась с 7,5% в 2019г. до 2,4% в 2021г. Чистая рентабельность сократилась с 11,4% в 2019г. до 1,0% в 2021г. Что свидетельствует о снижении эффективности деятельности предприятия в анализируемом периоде.

Анализ финансового состояния позволяет сделать вывод, что валюта баланса выросла в 2020г. по сравнению с 2019г. на 2,3%, в 2021г. по сравнению с 2020г. на 5,0%. Запасы товароматериальных ценностей

повысились в 2020г. по сравнению с 2019г. на 0,5%, в 2021г. по сравнению с 2020г. на 3,7%. Размер денежных средств на счетах предприятия увеличился с 3481 т.р. в 2019г. до 55814 т.р. в 2020г. Что свидетельствует об активизации деятельности предприятия в анализируемом периоде.

Но, несмотря на это, рентабельность активов снизилась с 14,8% в 2019г. до 1,3% в 2021г. Это говорит о том, что имущество предприятия используется в производственном процессе недостаточно эффективно.

Дебиторская задолженность в 2020г. по сравнению с 2019г. уменьшилась на 5,8%, в 2021г. по сравнению с 2020г. увеличилась на 0,8% в результате появления новых потребителей.

Доля долгосрочных обязательств в пассиве баланса сократилась с 4,2% в 2019г. до 4,0% в 2021г., что говорит о снижении зависимости предприятия от заемных источников финансирования.

Кредиторская задолженность предприятия выросла в 2020г. по сравнению с 2019г. на 0,1%, в 2021г. по сравнению с 2020г. на 48,3%, что является отрицательным моментом в деятельности предприятия.

При этом коэффициент текущей ликвидности вырос с 5,1 в 2019г. до 7,1 в 2020г. и уменьшился до 5,4 в 2021г. (при рекомендуемом значении от 1 до 2). Следовательно, несмотря на некоторое снижение, предприятие имеет возможность погасить все свои текущие обязательства.

Коэффициент оборачиваемости оборотных средств снизился с 1,8 об. в 2019г. до 1,6 об. в 2020г. и вырос до 1,7об. в 2021г., что показывает увеличение эффективности использования оборотных средств в деятельности предприятия.

Фондоотдача основных средств снизилась с 2,4 р./1р. в 2019г. до 2,0 р./1р. в 2021г., что показывает уменьшение эффективности использования основных средств в деятельности предприятия.

Таким образом, анализ основных показателей деятельности предприятия свидетельствуют о том, что, несмотря на активизацию деятельности и увеличение выручки от реализации продукции к 2021г.

происходит снижение прибыли, что негативно отражается эффективности деятельности предприятия. Для изменения экономической ситуации на предприятии необходимо совершенствовать систему управления затратами, способствуя их снижению.

В целом, можно сделать вывод, что предприятие успешно справляется со всеми внешними и внутренними трудностями, санкциями, нестабильной обстановкой, на основании обзора основных финансово-экономических показателей АО «ЭОМЗ».

2.2 Анализ и оценка эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ»

На АО «ЭОМЗ» разработана, документирована, внедрена, поддерживается в рабочем состоянии и постоянно улучшается интегрированная система менеджмента (ИСМ). Ответственность за поддержание ИСМ лежит на директоре завода, либо директор завода возлагает на представителя руководства по ИСМ (назначен приказом по заводу – менеджер по качеству). Интегрированная система менеджмента Общества направлена на реализацию Политики в области качества.

Область применения ИСМ завода АО «ЭОМЗ» распространяется на все этапы производства плит минераловатных тепло и звукоизоляционных на полимерном и изделий теплоизоляционных (прошивных матов и цилиндров) из минеральной ваты по техническим условиям. ИСМ демонстрирует реализацию требований ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 применительно к производству и способность предприятия поставлять продукцию, отвечающую потребностям потребителя, общества.

Первоочередной задачей ИСМ завода АО «ЭОМЗ» является удовлетворение постоянно растущих требований потребителя при постоянном повышении качества выпускаемой продукции, снижении и

предотвращении негативного воздействия на окружающую среду, обеспечении безопасных условий труда.

Деятельность завода АО «ЭОМЗ» в области ИСМ регламентирована стандартами компании, инструкциями, регламентами и руководствами, включая необходимые процессы и взаимодействия, а также иными нормативными и организационно-распорядительными документами, содержащими законодательные и другие требования, применимые к деятельности завода.

В системе менеджмента качества АО «ЭОМЗ»:

- определены последовательность и взаимодействие установленных процессов;
- определены показатели и методы, необходимые для обеспечения результативности, как при выполнении, так и при управлении этими процессами (документированные процедуры);
- обеспечено наличие ресурсов и информации, необходимых для поддержания и мониторинга этих процессов;
- осуществляется мониторинг, измерение и анализ этих процессов;
- принимаются меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.
- управление процессами осуществляется по этапам цикла PDCA.

Для управления СМК на АО «ЭОМЗ» разработана и постоянно актуализируется документация СМК с целью:

- достижения соответствия требованиям потребителей качества продукции;
- описания действующих процессов и их взаимодействия;
- обеспечения соответствующей подготовки кадров;
- обеспечения повторяемости и прослеживаемости действий;
- обеспечения объективных свидетельств результатов деятельности для принятия правильных управляющих решений;

– оценки результативности и постоянной пригодности СМК, а также ее постоянного улучшения.

При организации работ в рамках системы менеджмента учитываются все внутренние и внешние факторы, потребности и ожидания всех заинтересованных сторон.

Производство продукции осуществляется и проверяется в соответствии с запланированными мероприятиями (могут быть представлены в виде плана, графика, требований нормативных и технологических документов (ТУ, ТИ, ТР, ДП, национальных и международных стандартов, и т.п.). Запланированные мероприятия включают критерии качества по процессам, испытаниям; операции контроля и испытаний, точки контроля; освидетельствование заказчика. Средства управления документально оформлены (производственная документация).

Документация включает в себя все требования по проверке соответствия продукции требованиям, а также приемочные критерии технологического процесса.

Все виды контроля и испытаний продукции АО «ЭОМЗ» проводятся в полном объеме и в соответствии с установленными требованиями соответствующих технологических инструкций, технологических регламентов, ГОСТ. Контроль и испытания продукции проводятся по стандартизованным методикам, определённым в нормативных и технологических документах, с применением средств метрологического обеспечения, прошедших метрологическую поверку/калибровку.

Окончательный контроль проводится персоналом, который не участвует в производстве продукции и материалов - персоналом отдела контроля качества.

Улучшения системы менеджмента качества завода планируются на основании проведенных внутренних аудитов, результатов обратной связи от потребителя и анализа со стороны высшего руководства.

Производство продукции в АО «ЭОМЗ» оценивается при помощи следующих критериев. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии оценки организации процесса производства

Критерии	Показатели
Наличие достоверной информации, описывающей характеристики продукции (техническая документация)	Все технологические процессы задокументированы, проверка актуальности раз в квартал
Применение оборудования в соответствии с требованиями технологии	Проверка раз в квартал, соответствие 100%
Применение техники и оборудования в работоспособном состоянии	Проверка раз в квартал, соответствие 100%
Наличие и применение соответствующих контрольных и измерительных приборов	Проверка раз в квартал, соответствие 100%
Проведение мониторинга и измерения в соответствии с сертификатами	Проверка раз в квартал, соответствие 100%

В АО «ЭОМЗ» определена, обеспечена и поддерживается в рабочем состоянии инфраструктура, необходимая для достижения соответствий продукции установленным требованиям.

На предприятии АО «ЭОМЗ» проводится анализ процессов, который содержит вычислительные процедуры для:

- оценивания;
- изучения пригодности процессов или механизмов;
- изучения повторяемости и воспроизводимости измерений.

Анализ процессов проводится для определения способности процесса производить продукцию, соответствующую установленным требованиям, и оценки ожидаемого количества несоответствующей продукции.

На предприятии ежемесячно проводится анализ несоответствий, выявленных в цехах производства. Проводятся внутренние проверки подразделений АО «ЭОМЗ». В таблице 4 представлены результаты внутренних проверок в сравнении с предыдущими годами.

Таблица 4 – Результаты внутренних проверок подразделений АО «ЭОМЗ»

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Количество проверок	48	55	53
Количество несоответствий	349	322	216
Среднее количество несоответствий по подразделению	7,3	5,8	4,6
Количество подразделений, где повторились несоответствия	14	9	6
Повторяемость несоответствий	19,16%	16,36%	12,77%

За анализируемый период отмечено снижение количества несоответствий с 349 до 216, т.е. на 38,1%. При этом произошло снижение значения среднего количества несоответствий по подразделению.

Итоги проверок анализируются, после чего разрабатываются корректирующие и предупреждающие мероприятия. Оценивается состояние технологической дисциплины во всех структурных подразделениях предприятия.

Для достижения нормативного значения показателя и плана реагирования на несоответствие внедрена система мониторинга процесса (таблица 5).

Таблица 5 – Мониторинг процесса «Изготовление продукции» АО «ЭОМЗ»

Контролируемые показатели процесса	Нормативное (целевое) значение показателя	Источник нормативного значения (Гост, ТУ и др.)	Метод измерения (сбора информации) и применяемое измерительное оборудование	Периодичность измерения и кто измеряет	Действия в случае несоответствия показателя нормативу
Количество поставок	97 % выполнения поданных заявок	Данные суточного графика	Сравнительный	По факту поставки, ОТК	Оформление рекламации
Своевременное выполнение контроля поставок	95% выполнения заявок	Данные суточного графика	Сравнительный	По факту поставки, ОТК	Оформление рекламации

Продолжение таблицы 5

Контролируемые показатели процесса	Нормативное (целевое) значение показателя	Источник нормативного значения (Гост, ТУ и др.)	Метод измерения (сбора информации) и применяемое измерительное оборудование	Периодичность измерения и кто измеряет	Действия в случае несоответствия показателя нормативу
Точность входного контроля деталей сборочной единицы	96 % соответствия требованиям ТУ или ГОСТа	ГОСТ 24297-2013	Входной контроль	По факту поставки, ОТК	Оформление акта несоответствия
Своевременное выполнение контроля качества	100 % соответствия требованиям ТУ или ГОСТа	ТУ, ГОСТ	Текущий контроль	Согласно плана контроля, ОТК	Оформление акта несоответствия
Качество сборки изделия	98 % соответствие требованиям ТУ или ГОСТа	ТУ, ГОСТ	Выходной (приемочный) контроль	С каждой новой партией, ОТК	Оформление акта несоответствия

Из таблицы 5 следует, что объектами мониторинга являются: количество поставок, контроль поставок, точность входного контроля деталей сборочной единицы, качество сборки изделий.

Главным показателем эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ» является доля потерь от брака в заводской себестоимости (таблица 6).

Таблица 6 – Потери от брака АО «ЭОМЗ»

Показатель	2019 год	2020 год	2021 год
Затраты на брак в производстве, тыс. руб.	5762,5	3802,6	4251,6
в т.ч окончательный брак, тыс. руб.	5602,2	3627,4	4087,0
в т.ч. исправимый брак, тыс. руб.	160,3	175,2	164,6
Списание брака на виновников, тыс. руб.	- 418,3	- 467,6	- 419,7

Продолжение таблицы 6

Показатель	2019 год	2020 год	2021 год
Затраты, связанные с восстановлением работоспособности изделий в гарантийный период работы без предъявления счета, тыс. руб.	6475,3	6313,7	15509,1
Заводская себестоимость, тыс. руб.	2779281	2664691	2966309
Доля потерь от брака в себестоимости, в %	0,13	0,08	0,11

Анализируя таблицу несоответствующей продукции, выявленной в процессе производства в 2021 г., показал, что:

- потери от брака в процессе производства продукции по сравнению с 2020 годом повысились на 7%, и составляют 4087,0 т. р.;
- доля потерь от брака в процессе производства продукции в заводской себестоимости составила 0,11%., что выше показателей 2020 года на 27,3%;
- несмотря на возрастание уровня ответственности за качество продукции, основной причиной возникновения брака остаётся влияние человеческого фактора.

Информация по потерям от окончательного и исправимого брака в процессе производства с разбивкой по цехам АО «ЭОМЗ» (таблица 7).

Таблица 7 – Объем потерь от брака по вине производственных цехов АО «ЭОМЗ», т. р.

Цех	2019 год	2020 год	2021 год
М-1	158,9	68,3	173,9
М-3	223,7	242,4	310,3
М-4	63,4	357,8	604,0
М-5	13,2	9,2	26,6
М-11	148,5	383,5	73,7
М-16	24,4	118,6	177,1
Т-2	103,4	137,3	257,5
кузнечный	11,5	3,42	0
литейный	2653,3	1538,7	721,8
Итого	3400,3	2859,2	2344,9

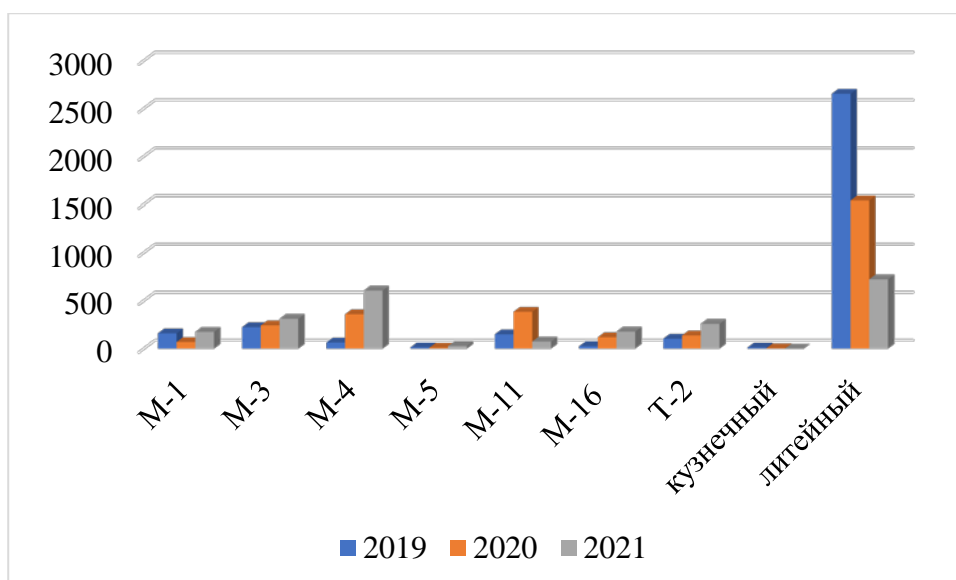


Рисунок 2 – Объем потерь от брака по производственным цехам АО «ЭОМЗ», т. р.

В 2020 году наибольший объем потерь от брака в процессе производства среди производственных подразделений у литейного цеха. По сравнению с 2019 годом потери от брака в литейном цехе снизилась на 53%, что составляет 30,8% от общего объема потерь производственных подразделений.

Информация по потерям от брака по вине отделов и служб представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Объем потерь от брака по вине отделов и служб АО «ЭОМЗ», т. р.

Отдел	2019 год	2020 год	2021 год
ОГТ	30,2	97,1	229,8
СКБ	0	54,9	324,8
ОГМет	1918,5	485,1	804,6
УМТС	110,6	229,4	381,6
РЭЦ	18,4	34,3	2,00
СРОУО	0	0	0,5
ОГМех	17,5	20,1	0
ОВК	0	0	0
ОТК	268,7	0	0
ПДО	0	0	0
Итого	2363,9	943,3	1742,1

В 2021 году наибольший объем потерь от брака в процессе производства среди отделов и служб у отдела главного металлурга. По сравнению с 2019 годом потери от брака у отдела главного металлурга сократились на 60,1%, и составляет 46,2% от общего объема потерь среди отделов и служб. Также в 2021 году произошел рост потерь от брака по вине специального конструкторского бюро.

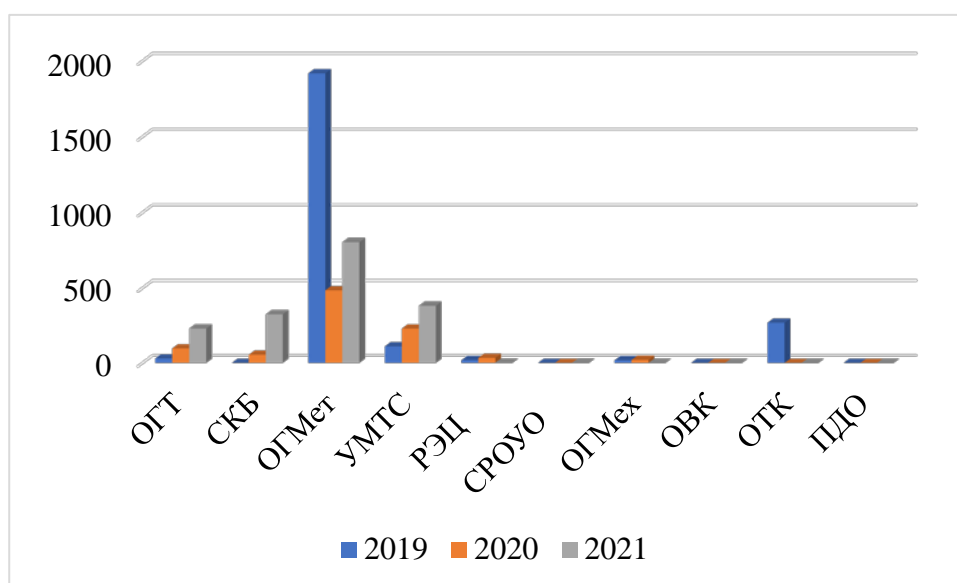


Рисунок 3 – Объем потерь от брака по вине отделов и служб, т. р.

Анализируют расходы на качество с целью определения важных задач по повышению качества. От целей, задач и возможностей полученной информации – методы управления затратами могут быть различными.

Бракованные образцы могут быть, как на стадии разработки, так и на стадии производства. Все доработки должны быть произведены на опытном образце и не попадать в серийное производство. Так как серийное производство и опытное имеют разную специфику работы. Опытное производство происходит по не отработанной технологии (оборотке), от этого возникают простои и возврат на начальную стадию. Поэтому нельзя ускорить серийное производство не отработав опытное. Опытное

производство идёт по отработанной технической документации. Если нарушить процесс, как следствие возникновение роста брака.

Отсортируем проблемы по месту их возникновения, и для анализа посмотрим в каких местах наибольшее количество проблем. Построим диаграмму Парето по данным 2021 года (таблица 9, рисунок 4).

Таблица 9 – Вспомогательная таблица для построения диаграммы Парето

Отдел	Объем потерь от брака, т. р.	Процент вклада отдела в общую сумму потерь от брака, %	Накопленный процент, %
ОГМет	804,6	19,7	19,7
литейный	721,8	17,7	37,4
М-4	604,0	14,8	52,1
УМТС	381,6	9,3	61,5
СКБ	324,8	7,9	69,4
М-3	310,3	7,6	77,0
Т-2	257,5	6,3	83,3
ОГТ	229,8	5,6	89,0
М-16	177,1	4,3	93,3
М-1	173,9	4,3	97,5
М-11	73,7	1,8	99,3
М-5	26,6	0,7	100,0
Итого	4085,7	100	

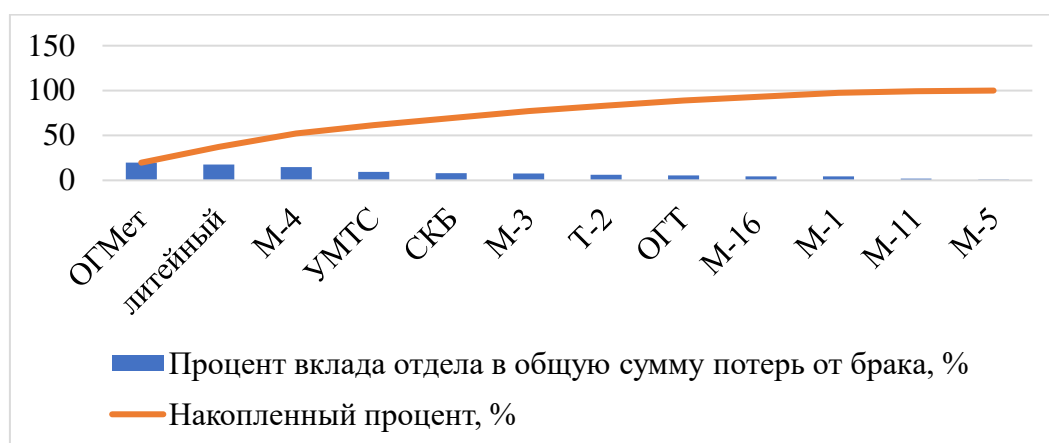


Рисунок 4 – Диаграмма Парето

На основании построенной диаграммы видно, что тремя основными отделами, на деятельность которых акцентировать свое внимание являются:

- отдел главного металлурга (ОГМет);
- литейный цех;
- механосборочный цех М-3.

Небрежность и безответственность, и непрофессионализм работников Показанных структурных подразделений несёт большие финансовые затраты предприятию. Для построения диаграммы Парето составим вспомогательную таблицу 10.

Таблица 10 – Вспомогательная таблица для построения диаграммы Парето

Причины брака	Количество актов окончательно го брака, шт.	Доля каждого вида брака в общем количестве, %	Накопленный процент, %
Нарушение технологии	379	51,7	51,7
Освоение технологии	76	10,4	62,1
Организационные недоработки руководителей подразделений	63	8,6	70,7
Недоработка технологической документации	43	5,9	76,5
Отсутствие должного контроля от мастера, технолога цеха	42	5,7	82,3
Обучение	40	5,5	87,7
Скрытые дефекты покупных материалов, комплектующих	32	4,4	92,1
Низкая квалификация рабочего	31	4,2	96,3
Неисправность оснастки, инструмента	15	2,0	98,4
Некачественная сборка формы	12	1,6	100,0
Итого	733	100	–

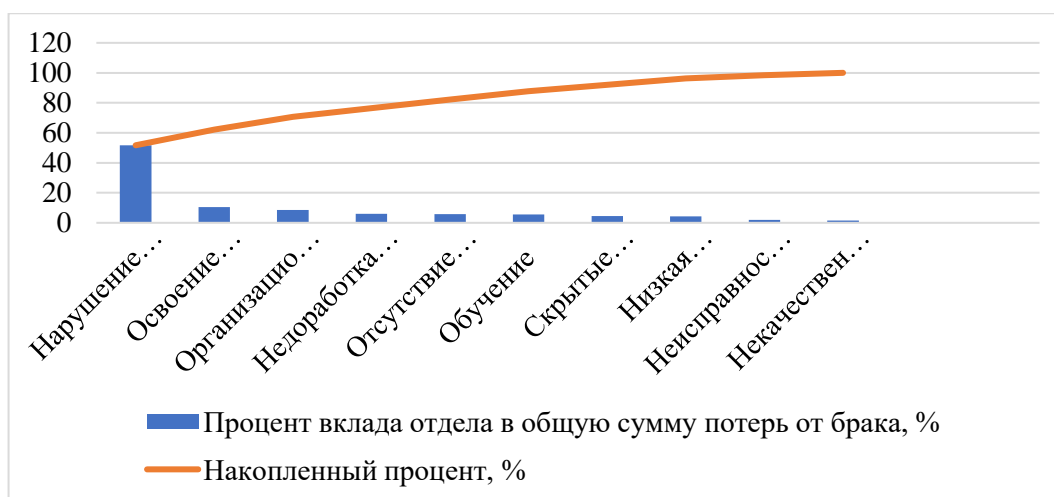


Рисунок 5 – Диаграмма Парето причин возникновения брака в АО «ЭОМЗ»

Из результатов причин можно сделать вывод, что два показателя являются причинами возникновения брака:

- нарушение технологии изготовления;
- освоение технологии.

Сравнив результаты двух диаграмм Парето, показанных на рисунках 4 и 5, сделаем вывод, что массовость нарушений технологии приходится на изготовление литых деталей и узлов выпускаемого оборудования.

Теперь определим к каким дефектам приводят неквалифицированные действия сотрудников завода АО «ЭОМЗ» (таблица 11).

Таблица 11 – Виды брака выпускаемой продукции АО «ЭОМЗ»

Вид брака	Количество выходов из строя из-за наличия брака, шт.	Доля каждого вида брака в общем количестве, %	Накопленный процент, %
Течь гидроцилиндров	15	27,8	27,8
Разрушение шестерен	11	20,4	48,2
Трещины на литых корпусах	10	18,5	66,7
Разрыв режущей цепи	8	14,8	81,5
Излом зуба ковша	7	13,0	94,4
Заклинивание трака	3	5,6	100
Итого	54	100	–

По данным таблицы построим диаграмму Парето (рисунок 6).

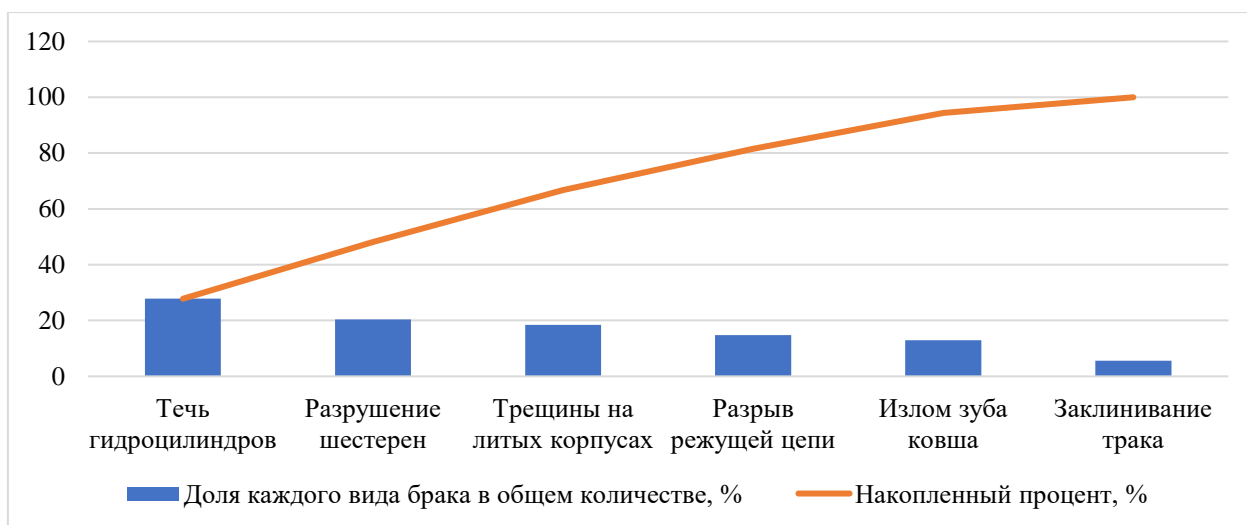


Рисунок 6 – Диаграмма Парето видов брака в АО «ЭОМЗ»

По результатам видов брака можно сделать вывод о том, что тремя наиболее существенными являются:

- течь гидроцилиндров;
- разрушение шестерен;
- трещины на литых корпусах.

Главная цель завода АО «ЭОМЗ» – как найти начальные причины. Сбой оборудования у потребителя, устраняется предприятием достаточно быстро, но при этом не решается причина возникновения проблемы, через какое то время причина может вернуться. Построим для поиска причинно-следственных связей Диаграмму Исикавы. По предыдущим результатам автор определил, что большую часть денежных потерь завод теряет на литейном производстве.

Построим причинно-следственную диаграмму для трещин и изломов на литых изделиях (рамы, зубья ковшей экскаваторов и траки) (рисунок 7).



Рисунок 7 – Причинно-следственная диаграмма Исикавы

Чтобы исключить такого рода дефект, на сложном оборудовании, как трещины на литье, нужны корректирующие действия:

- изменить технологический процесс, выяснить критические точки;
- изменить контроль литейных материалов;
- произвести освоение нового технологического процесса на опытных деталях, не устанавливать опытные детали в машины серийного производства.

В 2021 году количество случаев от потребителей по сравнению с 2020 годом снизилось на 13%, и составило 145 случаев. Это происходит за счёт меньшего обращения рекламаций от потребителя.

Оборудование, поступившее в пользование потребителя ломается не только по вине завода, но и как показывает практика вследствие неправильной эксплуатации (таблица 12).

Таблица 12 – Динамика рекламаций на выпускаемую продукцию АО «ЭОМЗ»

Наименование продукции	2019 год	2020 год	2021 год
Оборудование для угольной промышленности	44	81	99
Оборудование для горно-химической промышленности	36	78	40
Навесное оборудование	-	4	6
Литье	3	3	-
Итого	83	166	145

Причины для отказа поставщиков от выпускаемой техники за последние три года показана в таблице 13.

Таблица 13 – Распределение причин отказов выпускаемой техники в АО «ЭОМЗ» за последние три года

Категории претензий	2019 год	2020 год	2021 год
Обоснованные претензии по вине АО «ЭОМЗ»	51	113	92
Обоснованные претензии по вине поставщиков комплектующих изделий	13	46	30
Категории претензий	2019 год	2020 год	2021 год
Необоснованные претензии по вине потребителей	12	5	20
Неустановленная причина	4	2	3
Итого обоснованных	64	159	122
Итого общее	83	166	145

Сделав выводы по итогам 2021 года, на основании статистической оценки по качеству выпускаемой продукции АО «ЭОМЗ», можно отметить следующее:

- затраты на исправимый и окончательный брак на предприятии стали ниже относительного прошлого года, это связано с проведённым комплексом мероприятий, целенаправленных на улучшение качества товара;

- часть наказания за брак по количеству актов списания на виновников по сумме постоянно растёт, что помогает повышению надежности и ответственности при изготовлении продукции;
- главной причиной появления некачественной продукции остаётся человеческий фактор;
- в сравнении с прошлым годом произошло снижение количество сигналов от потребителей;
- динамика затрат на предприятии на количество продукции показала, что часть от потерь брака в заводской себестоимости за последние года стабильна.

Таким образом, в данной главе проведен анализ управления качеством продукции в АО «ЭОМЗ». По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

Главной стратегической целью АО «ЭОМЗ» в области качества является постоянное повышение уровня качества и эксплуатационной безопасности продукции и услуг, направленное на максимальное удовлетворение заказчиков, позволяющее расширить рынки общества и АО «ЭОМЗ».

На предприятии проводится постоянный мониторинг и анализ качества выпускаемой продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, своевременное выявление проблем и устранение их причин. Для усовершенствования процессов на предприятии введена практика вовлечения персонала в создание качественной продукции, персональная ответственность каждого работника за результаты деятельности. Внедрение и постоянное совершенствование СМК в соответствии с требованиями стандартов подтверждается наличием у предприятия действующих сертификатов соответствия.

Проанализировав деятельность предприятия по управлению качеством, можно отметить следующее:

- основной причиной возникновения несоответствующей продукции остаётся влияние человеческого фактора;
- анализ затрат на качество продукции показал, что относительная доля потерь от брака в заводской себестоимости стабильна за последние три года, это говорит о том, что процесс производства продукции на АО «ЭОМЗ» управляем.

Основными проблемами АО «ЭОМЗ» являются:

- нерациональное использование финансовых ресурсов предприятия;
- недостаток квалифицированных кадров.

Анализ потерь на качество позволил выявить основные слабые моменты в деятельности предприятия АО «ЭОМЗ»:

- рост потерь от брака в процессе производства продукции;
- основная причина возникновения брака – влияние человеческого фактора.

Глава 3 Повышение эффективности деятельности предприятия АО «ЭОМЗ» за счет внедрения инструментов бережливого производства

3.1 Разработка мероприятий по внедрению инструментов бережливого производства на предприятии АО «ЭОМЗ»

АО «ЭОМЗ» стремится к постоянному росту эффективности – это неизбежное условие развития предприятия. Существует несколько способов достижения поставленной цели, одним из которых является бережливое производство. Его основа – систематизация операций, борьба с потерями и строгий контроль качества.

«Основной задачей инструментов бережливого производства является повышение операционной эффективности. Специфика методик системы «Бережливое производство» во многом связана с тем, что они не направлены на изменение глобальной организационной структуры предприятия.

Главная цель бережливого производства состоит в улучшении бизнес-процессов на уровне операторов и линейного персонала. Поэтому и руководство организации, от которого исходит инициатива в освоении инструментов бережливого производства, должно рассматривать бизнес-процессы с этой точки зрения, а не условно, на основании только аналитических показателей о бизнесе предприятия.

Инструменты бережливого производства помогают увидеть все стадии перемещения продукции по лабиринту бизнес-процессов предприятия от склада до отгрузки, определив в ней те этапы и состояния материального потока, в которых организация несет потери. Видение обстановки под таким углом помогает руководству предприятия понять, почему не достигаются поставленные цели» [17, с. 34].

В настоящее время в российской системе стандартизации стандартизовано восемь инструментов бережливого производства: стандартизация работы, организация рабочего пространства на принципах 5С, картирование потока создания ценности, визуализация, быстрая переналадка, защита от непреднамеренных ошибок, канбан, всеобщее обслуживание оборудования.

Рассмотрим один из видов потерь – излишнее перемещение (нерациональная планировка рабочей зоны).

Для рассмотрения данного вида потери применим один из методов бережливого производства – картирование потока создания ценности.

Построение карты потока создания ценностей – метод, который позволяет выявить потери от нерационально организованного производственного процесса.

«Картирование потока создания ценности способствует выявлению и устранению потерь, что в данном случае является основой бережливого производства. Этот инструмент является наиболее распространенным для выявления потерь, который направлен на их минимизацию. Данный инструмент позволяет провести выравнивание нагрузки операторов в потоке создания ценности. На основе его анализа можно выявить все непроизводительные затраты, а также процессы, что в дальнейшем позволит разработать план улучшений. При составлении карты потока создания ценности необходимо построить графическое изображение процесса производства продукции. Составление карты потока ценностей начинается с последнего участка производства и проводится в обратном направлении до момента начала цикла производства» [17, с. 34].

Схема расположения станков с ЧПУ в АО «ЭОМЗ» до применения картирования потоков ценностей приведена на рисунке 8.

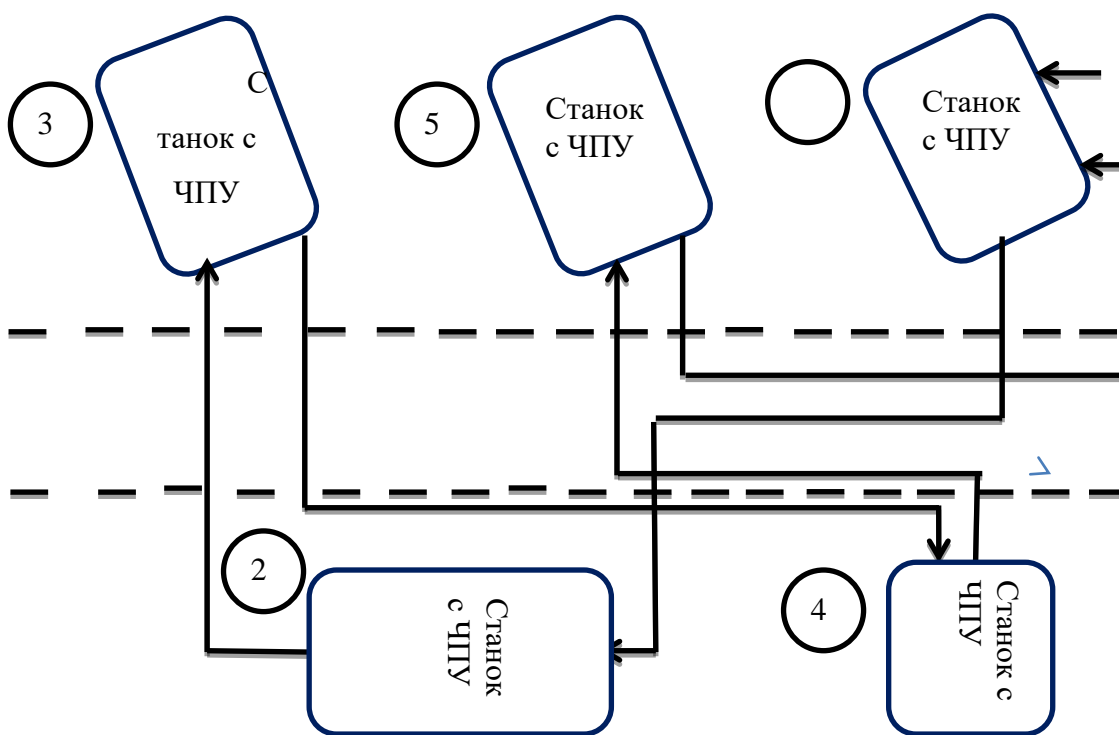


Рисунок 8 – Схема расположения станков с ЧПУ в АО «ЭОМЗ» до применения картирования потоков ценностей

Такое расположение станков с ЧПУ выявляют лишние передвижения операторов и оборудования, тем самым увеличивают потери времени, не добавляя никакой ценности, а также приводит к неэффективности и снижению качества производственного процесса. Проведя анализ и рационализацию рабочего процесса с точки зрения ликвидации традиционных потерь, применили картирование потоков создания ценностей и по его результатам создали U-образную ячейку. U-образная ячейка – способ организации рабочего пространства, позволяющий минимизировать перемещения операторов и оборудования.

Схема расположения станков с ЧПУ в АО «ЭОМЗ» после применения картирования потоков ценностей (рисунок 9). Такое расположение станков с ЧПУ после применения картирования потоков ценностей и создания U-образной ячейки приведет к снижению затрат времени для их обслуживания, сократит лишние передвижения операторов и оборудования, что приведет к повышению эффективности и качества производственного процесса.

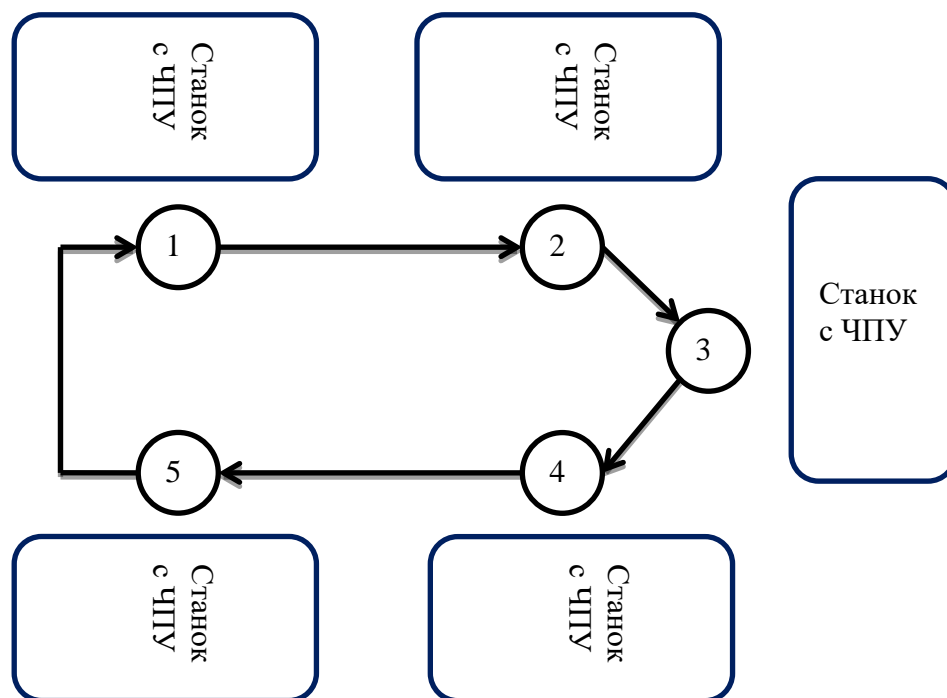


Рисунок 9 – Схема расположения станков с ЧПУ в АО «ЭОМЗ» после применения картирования потоков ценностей

Благодаря U-образной ячейке будет поддерживаться постоянный ритм выполнения работы. Также важным свойством подобной схемы является то, что при изменении спроса появляется возможность варьировать количество операторов. Все показатели картируемого производственного процесса можно оценить в денежном выражении для проведения финансового анализа затрат на производство продукции.

Тем самым, рациональное размещение оборудования позволит увеличить качество производственного процесса, сократить лишние передвижения, а также сократить финансовые затраты на производство продукции.

«Организация рабочего пространства или 5С – это система безопасной и эффективной организации рабочего места, состоящая из пяти принципов.

Система 5С является универсальным, а также основополагающим средством внедрения концепции бережливого производства, направленным на упрощение инфраструктуры.

Система 5С – это система организации рабочего места, позволяющая значительно повысить уровень эффективности и управляемости операционной зоны, также улучшить, повысить производительность труда и сохранить время» [14, с. 156].

Метод предназначен для создания условий эффективного выполнения различных операций, экономии времени, повышения производительности и безопасности труда, также для создания и постоянного поддержания порядка и чистоты на каждом рабочем месте.

Система 5С подразумевает за собой совокупность шагов по организации и поддержанию порядка на рабочих местах, начиная от поиска источников беспорядка до внедрения системы постоянного совершенствования рабочего пространства, например сортировка, самоорганизация, систематическая уборка, стандартизация, совершенствование [34].

В систему 5С входят пять последовательных шагов, взаимосвязанных принципов организации рабочего пространства, которые направлены на мотивацию, а также вовлечение персонала в процесс улучшения системы менеджмента организации, снижение потерь, повышение безопасности и удобства в работе, которые указаны на рисунке 10.

«Первый принцип системы 5С – «сортировка». Подразумевает разделения вещей, понятий, инструментов и дел на нужные и ненужные. После следует избавление от ненужных предметов. Принцип в обязательном порядке необходимо регулярно повторять.

Второй принцип – «соблюдение порядка». Принцип требует аккуратности на рабочем месте, который позволит быстро и без затруднений пользоваться нужными вещами и инструментами» [17, с. 34].



Рисунок 10 – Пять взаимосвязанных принципов системы 5С

Данный принцип подразумевает рациональное размещение. Рациональное размещение применительно АО «ЭОМЗ» может включать следующие действия:

- организация рабочего места;
- удобное размещение;
- идентификация места и предметов.

«Идентификация продуктов предприятия и оборудования осуществляется за счет использования различных инструментов и методов визуализации, например таких как:

- оконтуривание;
- маркировка;
- разметка;
- цветовое кодирование» [7, с. 26].

«Третий принцип – «соблюдение в чистоте». Указывает на необходимость постоянной сохранности рабочего места в чистоте и аккуратности. Рабочее место должно всегда быть настолько чистым, насколько это возможно. Любой предмет не на месте должен бросаться в

глаза. Мусор и испытанные образцы должны быстро убираться. Испытательное и вспомогательное оборудование должно поддерживаться в чистоте для того, чтобы снизить уровень неисправности оборудования, а также, чтобы утечки или другие дефекты можно было быстро обнаружить. Быстрый поиск необходимых инструментов, испытываемых образцов (до и после проведения испытаний) и документации можно обеспечить при помощи инструмента «Производственная ячейка». Использование производственной ячейки кроме быстрого поиска, также позволяет обеспечить такое размещение инструментов, продуктов производства и документации, которое позволит рационально распределить площадь завода» [7, с. 26].

Соблюдение в чистоте осуществляется путем выполнения:

- «ежедневной уборки рабочего места – подразумевает осмотр рабочих зон перед началом работы, наблюдение в процессе работы и уборку после окончания работы. Сортировка инструментов, продуктов производства и документации по производственным ячейкам. Возможно совмещение уборки с выявлением и устранением неисправностей;

- отслеживания работы оборудования – контроль работы оборудования. Поиск неисправностей или источников загрязнений (течь масла, разбрасывание стружки, деформация, ослабление крепления элементов, износ и так далее).

Четвертый принцип – «стандартизация». Он требует поддержания единообразия введенных правил в организации. Этот принцип системы 5С напрямую связан с методом БП – Стандартизованная работа» [7, с. 26].

Стандартизованная работа (стандартизация, стандартизированная работа, стандартная операционная процедура (СОП)) – «точное описание каждого действия, порядка и правил осуществления процедуры приемки, хранения продуктов производства, испытаний, ведение документации, хранения и утилизация испытанных образцов, включая определение времени выполнения действий, последовательности операций и необходимого уровня

запасов лаборатории. Применение данного метода дает возможность получить легко воспроизводимый результат подготовки, быстрый поиск и обнаружение отклонений от требований стандартов» [11, с. 51].

Пятый принцип – «совершенствование». Означает, что «вышеперечисленные правила должны проводиться постоянно, с периодическими улучшениями. Цель совершенствования – с каждым шагом рабочая среда должна становиться все более эффективной и безопасной, а описывающие ее стандарты – должны изменяться. Внедрение и развитие системы 5С – это не разовое мероприятие, а часть повседневной работы, направленной на улучшение условий труда» [16, с. 132].

На заготовительном производстве АО «ЭОМЗ» при транспортировке мелких деталей они повреждались, а также допускались ошибки. В связи с выявленной проблемой был доработан контейнер для транспортировки мелкогабаритных деталей с заготовительного производства на производство рам тележек ЭС2Г, контейнер разделен на отдельные ячейки под каждый вид заготовок для исключения повреждений и перемешивания разных видов деталей (рисунок Б.1 Приложения Б).

Результатом стало сокращение время приемки мелких деталей на 40% посредством быстрого поиска нужной детали.

Сборочное производство АО «ЭОМЗ» тоже подверглось внедрению системы бережливого производства, в результате чего усовершенствовалась организация места хранения метизов для сборки (рисунок Б.2 Приложения Б).

Для решения выявленной проблемы была произведена организация места хранения метизов для сборки и наведение порядка. Был изготовлен шкаф с ячейками для хранения метизов на сборочном производстве. Шкаф разделен на ячейки для каждого вида метизов. Результатом является сокращение рабочего времени на процесс комплектования метизов. Сокращение рабочего времени на поиск необходимых деталей. Сокращение

рабочего времени за счет исключения из сборочного процесса посещения складского помещения.

На предприятии с интенсивным движением управление потоками людей и транспортных средств – важный аспект безопасности. В АО «ЭОМЗ» предлагается разметка постоянных проездов и проходов, что не просто рекомендуется, но и является обязательным согласно ГОСТ. Помимо разметки полос движения транспорта и пешеходов используются предупреждающие сигналы или напольные разметки в местах пересечения людей и транспортных средств в АО «ЭОМЗ» промаркированы зоны, в которых временно лежит продукция, подлежащая контролю качества или которая уже прошла контроль и была забракована. Также промаркированы зоны, которые всегда должны быть свободными. Ограничены такие зоны лентой в полосу, что позволяет привлекать внимание и обеспечить выполнение данного требования.

Применение визуализации на участке механической обработки деталей на станках с ЧПУ в АО «ЭОМЗ» заключается в использовании разметки (рисунок В.1 Приложения В).

До улучшения не рационально располагались детали и контейнеры, а также не эффективно использовалось рабочее пространство.

Была разработана схема размещения оборудования, нанесена разметка в соответствие с этой схемой и определено рабочее пространство участка в АО «ЭОМЗ» (рисунок В.2 Приложения В).

Ещё одним методом визуализации в АО «ЭОМЗ» предлагается использование информационных стендов (рисунок В.3 Приложения В).

Информационные стенды цехов – обеспечение эффективности процессов за счет выявления, визуализации, а также устранения отклонений от целевых показателей.

Блок «Безопасность» – отражает фактические показатели по охране труда и промышленной безопасности для быстрого реагирования по устранению и профилактике.

Блок «Качество» – показатели (ежедневный, ежемесячный) прохождения продукции с первого предъявления, продукты, выявленные с отклонениями и мероприятия по их устранению.

Блок «Производительность» – ежесуточная демонстрация выполнения плановых производственных задач и фактические результаты.

Блок «Персонал» – матрица действий персонала, направленных на снижение затрат предприятия.

Блок мероприятия в работе – набор главных действий способствующих достижению результата на высоком уровне.

Помимо этого, также предлагаются следующие методы визуализации:

- оконтуривание инструментов;
- обозначение мест хранения (помогает безопасно и эффективно осуществлять транспортные операции);
- графические рабочие инструкции, которые размещены в максимально простой и визуальной форме (содержат рабочие операции и требования по качеству на каждом рабочем месте).

На сборочном участке АО «ЭОМЗ» создаются «пробелы», что свидетельствует о высоком уровне материального дисбаланса, т.е. наличие «недоиспользованных» изделий в форме пропущенных циклов времени такта.

Для решения данной проблемы предлагаем внедрение дополнительного инструмента бережливого производства в производственный процесс АО «ЭОМЗ», а именно применение инструмента системы «Канбан».

По нашему мнению, для повышения эффективности работы на сборочном участке наиболее действенным способом реализации системы «Канбан» в АО «ЭОМЗ» будет метод однокарточного канбан с двухбункерной однокарточной системой пополнения материальных запасов. «Данный метод характеризуется двумя одинаковыми контейнерами, которые наполнены одинаковым количеством деталей и комплектующих. Эти контейнеры размещаются в одном и том же месте – там, где данные детали

применяются. Детали и комплектующие используются в порядке их поступления.

Карточкой (сигналом) для пополнения материала будет первый опустошенный контейнер. Одиночная карточка – это карточка, которая присоединяется к каждому контейнеру, и уведомляет работника на складе о месте пополнения и количестве нужных деталей. Продолжать производство товаров помогает второй контейнер, который остается на рабочем месте. Карточка на втором контейнере соответствует карточке на первом. Важным моментом является пополнение контейнеров в заранее установленных зонах пополнения» [7, с. 26].

Главным фактором реализации канбан в АО «ЭОМЗ» будет считаться создание сигнала. Данный элемент достаточно важен, так как по мере применения отдельных деталей и применения контейнерных запасов должен создаваться сигнал. В нашем случае, когда применяется два контейнера, сигналом является первый пустой контейнер. Этот сигнал требует пополнения запасов данной конкретной детали. В случае, если его не увидят или проигнорируют, то в месте потребления на сборочном участке электрических машин наступит ситуация дефицита.

В рамках выпускной квалификационной работы рекомендуется установление конкретной связи между точками потребления и точками пополнения. Взаимосвязь точек потребления и пополнения определяется кодом вытягивания или ссылкой вытягивания. Для каждого номера детали, выбранного для включения в систему канбан, должны быть определены отдельные точки потребления и пополнения. Также точкам использования и точкам пополнения запасов нужно присвоить имена.

«Пополнение материальных запасов, которые применяются на линии, обычно называется RIP (Raw and In-Process Materials). Пополнение RIP, как правило, происходит в двух точках – это склад или непосредственно поставщик» [7, с. 26]. По нашему мнению, более подходящей точкой пополнения для АО «ЭОМЗ» будет считаться склад, так как в случае выбора

второго варианта могут появиться ненадежные поставщики, которые не способны своевременно поставлять товары требуемого качества.

Затем необходимо определить время пополнения, которое понадобится для извлечения опустошенного контейнера, который является сигналом. Время пополнения применяется для определения количества материальных запасов в контейнерах, и данный факт считается важнейшим моментом при выявлении необходимых капитальных вложений в материально-производственные запасы.

В нашей ситуации предлагается общепринятый метод оптимизации вложений в материально-производственные запасы – изменение величины дневной потребности, который применяется для расчета канбан. В случае объекта исследования сборка для 11 человек предусмотрена на будущий объем 125 единиц, а объемы продаж в настоящее время составляют 75 единиц, значит, в контейнерах канбан должно находиться 75 единиц. Если в них будет находиться 125 единиц, то цикл пополнения возрастет на 40% и, детали будут находиться в запасе по длительности на 40% дольше.

Затем необходимо определить сигнал. Данный сигнал может принимать различные конфигурации в зависимости от характера контейнера. В нашей ситуации, в качестве канбан предлагаются карточки, всунутые в штабель материалов на половине его высоты. Также предложено использование единого для всех канбан цвета для наглядного выражения порядка и дисциплины системы.

Главным моментом также является маркировка определенных контейнеров. По нашему мнению маркировка должна включать пять важных пунктов информации, расположенных на ярлыке контейнера канбан для сообщений, заложенных в системе параметров, а именно:

- номер компонента;
- описание;
- точка потребления;
- точка пополнения;

– количество в контейнере.

В качестве сообщения работников на складе о надобности пополнения деталей в контейнерах нами предлагается применение системы двух лампочек разного цвета, которые находятся рядом друг с другом. Лампочки необходимо устанавливать высоко в воздухе, их выключатели размещаются на уровне роста оператора. Высокое размещение нужно, чтобы работник на складе мог ясно их видеть с любого места производственного помещения на сборочном участке электрических машин.

Система лампочек устроена следующим образом. Если все контейнеры канбан полны, то гореть будут все зеленые лампочки, сообщая о полной достаточности запасов. Когда контейнер канбан будет опустошаться, то оператор должен перенести пустой контейнер с места сбора ближе к месту нахождения лампочек. При этом оператор меняет цвет с зеленого на желтый цвет. Желтый свет уведомляет работника склада, что на данном участке необходимо пополнение материалов. У работника на складе после этого есть время частоты снабжения, чтобы взять контейнер, пополнить его и вернуть в точку потребления.

Обобщая вышеописанные нами предложения по внедрению инструмента «Канбан» в АО «ЭОМЗ», отметим, что упрощается также общее планирование производства в производственной линии тем, что поток работы направляется через линии самой ее планировкой и сигнализацией канбан. Планирование производства на сборочном участке электрических машин определяется путем выстраивания последовательности операций бережливой линии, в которой первая операция размещается на уровне завершенной продукции.

С помощью данной ситуации, при которой все рабочие места завершают свои рабочие задания и переходят к выполнению следующих заданий в одно и то же время, плановику остается только сформировать порядок производства.

Исходя из фактического ежедневного роста объемов производства, работникам склада каждый день нужно говорить о том, какие конкретные компоненты необходимы и в какой точке потребления они будут использованы. Эти данные предлагается сообщать с помощью набора карточек на доске последовательности или в форме таблицы на сборочном участке электрических машин. Необходимые материалы затем будут размещаться на рабочем месте в определенно обозначенной зоне, чтобы оператор легко мог выявить эти компоненты, когда карта отклонения серийной конфигурации достигнет его рабочего места.

Подытоживая вышеизложенные предложения по внедрению инструментов системы «Бережливое производство», отметим, что преимущества его применения будут выражены в следующем:

- гармоничный баланс использования материалов на сборочном участке электрических машин;
- рациональное использование трудовых ресурсов;
- снижение затрат по складским издержкам;
- ликвидация производства излишней продукции.

По нашему мнению предложенные нами инструменты помогут решить проблему с высоким уровнем материального дисбаланса на участках заготовки и сборки, положительно скажется на технико-экономических показателях, а также позволит повысить эффективность деятельности организации АО «ЭОМЗ» в целом.

3.2 Оценка экономической эффективности

Далее определим эффективность предложенных мероприятий. Рассчитаем эффект от внедрения метода канбан в рамках концепции «Бережливое производство».

Для одной смены сборки электрических машин необходимо 11 человек. Отталкивающийся параметр по выпуску продукции одной смены составляет

75 единиц продукции. Согласно данным АО «ЭОМЗ», одна операция по сборке в среднем занимает 28 минут.

Следовательно, общее время на одну операцию – 1680 секунд с привлечением 11 сотрудников. В одну смену (длительность 1-ой смены – 7 часов), выполняется в среднем 15 операций. Таким образом, выполнение 15 операций в одну смену занимает 25200 сек.

После внедрения системы «Канбан» время выполнения одной операции сокращается на 20%. Таким образом, получаем следующие показатели:

1 операция = 1344 сек. (уменьшение на 336 сек.)

1 смена = 20 160 сек. (уменьшение на 5040 сек.)

В итоге, «высвободившееся» время на одну смену составит:

$25200 \text{ сек} - 20160 \text{ сек} = 5040 \text{ сек.}$ – это разница между временем производственного цикла для одной смены до внедрения метода канбан и временем производственного цикла для одной смены после внедрения метода канбан.

Таким образом, время производственного цикла для одной смены, или для выполнения 15 операций, уменьшилось на 5040 секунд с помощью внедрения системы «Канбан» в рамках концепции «Бережливое производство».

Помимо вышеописанных достоинств от внедрения предложенных мероприятий, учтем также рациональное использование трудовых ресурсов.

Раньше, в одной смене предполагалось привлечение 11 работников исходя из расчета объема производства продукции 75 единиц для одной смены. С внедрением инструмента канбан реальная потребность в рабочих силах в одной смене составляет 9 человек исходя из расчета объема производства продукции 75 единиц для одной смены. Избыток трудовых ресурсов составляет 2 сотрудника.

Далее произведем расчет экономической эффективности от использования инструмента «Канбан» в АО «ЭОМЗ» для обоснования целесообразности внедрения предлагаемых мероприятий (таблица 14).

Таблица 14 – Расчет экономической эффективности от внедрения инструмента «Канбан»

Показатели	Метод расчета	Расчет
Снижение трудоемкости производства продукции в результате внедрения инструмента «Канбан»	$\Delta T_{\text{общ}} = \sum N_{\text{год}}(t_{\text{ум1}} - t_{\text{ум2}})$ <p>где $N_{\text{год}}$ – годовой объем выпуска в натуральном выражении; $t_{\text{ум1}}, t_{\text{ум2}}$ – норма времени на изготовление единицы продукции (час.)</p>	$\Delta T_{\text{общ}} = 311000 \cdot (0,0303 - 0,0223) = 2488 \text{ н/час}$
Относительное (условное) высвобождение численности рабочих за счет снижения трудоемкости	$\Delta Ч = \frac{[\Delta T]_{\text{общ}}}{(F_{\text{пол.год.}} \cdot K_{\text{в.н.}})}$ <p>где $F_{\text{пол.год.}}$ – годовой полезный фонд рабочего времени 1-го рабочего (час.); $K_{\text{в.н.}}$ – коэффициент выполнения норм выработки</p>	$\Delta Ч = 2488 / (1364 \cdot 1) = 1,8$
Снижение трудоемкости производства единицы продукции, %	$a = 100 \cdot \left(1 - \frac{t_{\text{ум1}}}{t_{\text{ум2}}}\right)$ <p>где a – снижение трудоемкости, %</p>	$a = 100 \cdot (1 - 0,80) = 20\%$
Прирост производительности и труда (выработки) на основе снижения трудоемкости, %	$\Delta ПТ = \frac{100 \cdot a}{100 - a}$	$\Delta ПТ = 2000 / 80 = 25\%$
Относительное (условное) высвобождение численности рабочих за счет увеличения использования основных рабочих	$\Delta Ч = Ч_{\text{исх}} \left(1 - \frac{F_{\text{пол.до внедр.}}}{F_{\text{пол.после внедр.}}}\right)$ <p>где $Ч_{\text{исх}}$ – исходная численность персонала; $F_{\text{пол.}}$ – полезный фонд рабочего времени одного рабочего до внедрения организационно-технических мероприятий и после</p>	$\Delta Ч = 11 \cdot \left(1 - \frac{1520}{1559}\right) = 0,27$
Прирост производительности и труда в результате экономии численности работающих, %	$\Delta ПТ = \frac{100}{Ч_{\text{исх}} - \Delta Ч}$	$\Delta ПТ = 100 / (11 - 2) = 11,1\%$

Продолжение таблицы 14

Показатели	Метод расчета	Расчет
Экономия за счет снижения затрат на з/п в результате относительного высвобождения персонала	$\mathcal{E}_{зп/сдел} = \left[(t_{ум1} \cdot C_{ч1} - t_{ум2} \cdot C_{ч2}) \cdot \left(1 + \frac{Y_{зд}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{Y_{ос}}{100}\right) \right] \cdot N_{год}$ <p>где $C_{ч1}, C_{ч2}$ – средняя часовая оплата труда; $Y_{зд}$ – уровень з/п дополнительно % к ОСП з/п; $Y_{ос}$ – уровень отчислений на социальные нужды (40% о осн. и доп. з/п)</p>	$\mathcal{E}_{зп/сдел} = [(0,0297 \cdot 50 - 0,0261 \cdot 50) \cdot (1 + 8/100) \cdot (1 + 44/100)] \cdot 311000 = 87060 \text{ р.}$

Данные таблицы 14 показывают, что результаты внедрения инструмента «Канбан» будут выражены в следующем:

- уменьшение затрат на з/п в размере 348240 р.;
- повышение производительности труда из-за уменьшения числа сотрудников на 11,1%;
- снижение трудоемкости производства единицы продукции на 20%;
- прирост производительности труда на основе снижения трудоемкости на 25%;
- относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения трудоемкости на 1,8 чел.;
- относительное высвобождение численности рабочих за счет увеличения использования основных операторов на 0,27 чел.

Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение инструмента «Канбан» в производственный процесс АО «ЭОМЗ» целесообразно, так как обеспечивается дополнительный эффект, что подтвердили результаты расчета экономической эффективности.

При внедрении остальных предлагаемых инструментов «Бережливого производства» произойдет повышение производительности труда,

минимизация потерь от брака, снижение затрат на исправление брака, рост объемов продаж и прибыли.

Определим ожидаемую экономическую эффективность предлагаемых мероприятий.

АО «ЭОМЗ» планирует увеличить объем выручки от реализации на 10% ежегодно за счет внедрения указанных мероприятий. При этом предполагается снижение потерь от брака:

- в первый год на 15%;
- во второй год на 30%
- в третий на 70%.

Потери от брака являются расходами, а не активом в учете и отчетности предприятия. При этом данные расходы включаются в себестоимость продукции промышленного предприятия.

Представим грубые расчеты экономической эффективности в таблице 15. При расчете валовой прибыли принимаем, что себестоимость увеличивается пропорционально росту выручки от реализации.

Таблица 15 – Расчет экономической эффективности, т. р.

Наименование показателя	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
Выручка от реализации	3739663	4113629	4524992	4977491
Себестоимость, в т.ч.	2966309	3262940	3589234	3948157
объем потерь от брака	4087	3474	2432	730
Валовая прибыль	773354	850689	935758	1029334

По полученным расчетным данным, очевидно, что только за счет предлагаемых мероприятий затраты от снижения объема потерь от брака в первый год уже увеличатся на:

$$4087 - 3474 = 613 \text{ т. р.}$$

На рисунке 11 представлена динамика выручки от реализации продукции после внедрения мероприятий по улучшению системы управления качеством на АО «ЭОМЗ».

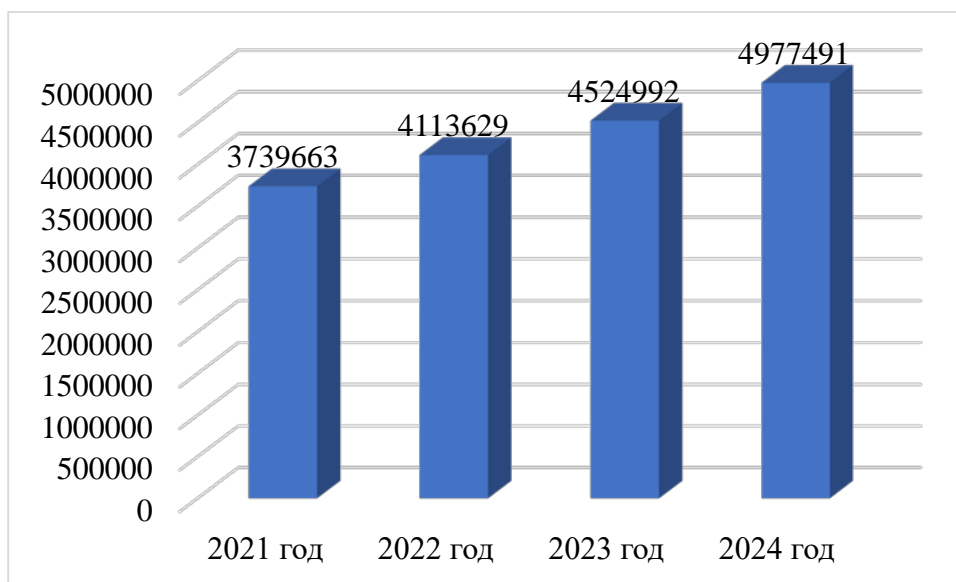


Рисунок 11 – Динамика выручки от реализации продукции, т. р.

При этом затраты в первый год на реализацию мероприятий составят всего 75 тыс. рублей. Таким образом, экономический эффект от предложенных мероприятий составит:

$$613 - 75 = 538 \text{ т. р.}$$

На рисунке 12 наглядно отразим снижение объемов потерь от брака при изготовлении продукции.

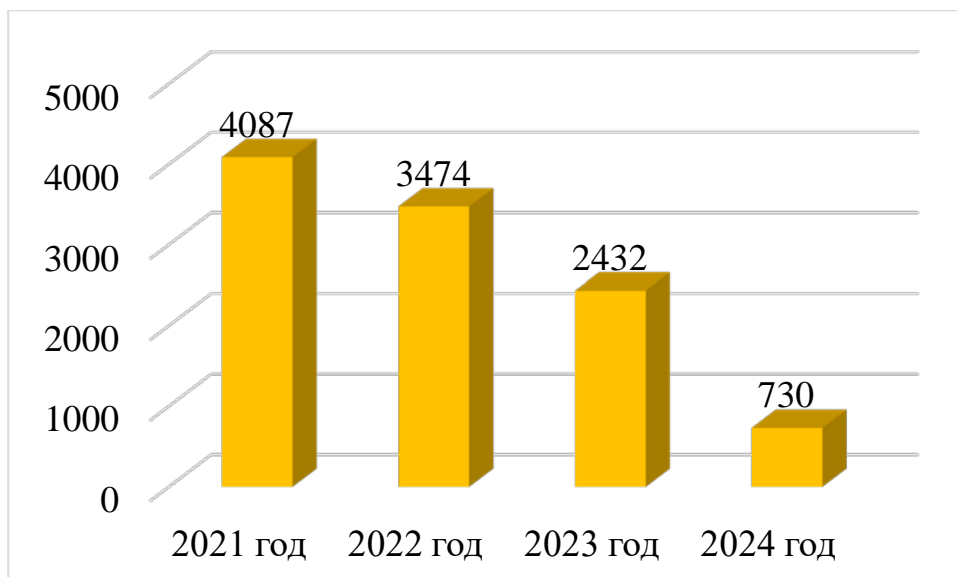


Рисунок 12 – Динамика объема потерь от брака, т. р.

За три года сокращение объемов потерь от брака составит 82 %.

За счет роста выручки и сокращения объемов потерь от брака валовая прибыль предприятия вырастет на 33,4% (рисунок 13).

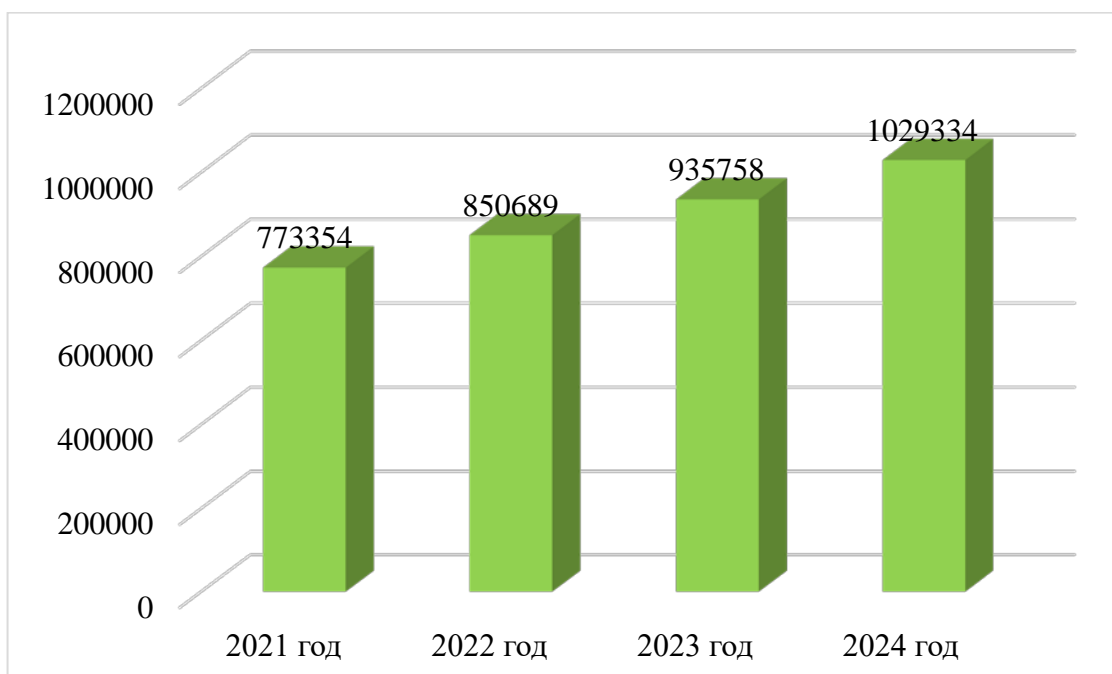


Рисунок 13 – Динамика объема валовой прибыли, т. р.

В третьей главе было предложено внедрение нескольких инструментов бережливого производства: организация рабочего пространства на принципах 5С, визуализация, канбан, U-образная ячейка.

Предложенные мероприятия позволят АО «ЭОМЗ» не только повысить эффективность, которая выразится в повышенной производительности, улучшаться взаимодействия между отделами и цехами, в закупе металла и комплектующих изделий в строгом соответствии с технической документацией и улучшении качества выпускаемой продукции, получить и экономический эффект.

АО «ЭОМЗ» сможет сохранить лидирующее положение на рынке промышленности и укрепить положение в отрасли, за счет улучшения качества выпускаемого оборудования, а также сможет обеспечить потребность компаний Российской Федерации в рамках производственной Программы по импортозамещению.

Заключение

Основная цель бережливого производства заключается в сокращении уровня затрат, формируемых в различных отраслях. Вместе с этим данная деятельность должна способствовать сокращению временных затрат на разработку и реализацию новой продукции. Очень важно снизить количество используемых производственных площадей, максимально оптимизировав их деятельность, чтобы сократить затраты в данном направлении.

Основное внимание в бережливом производстве уделяется созданию продукта, обладающего крайне высокой добавленной стоимостью. Одним из эффективных способов ее повышения является уменьшение всех затрат, которые требуются для создания продукта. Нужно понимать, что существует множество различных факторов, которые отягощают производственный процесс, что приводит к росту издержек. В свою очередь бережливое производство создано именно для того, чтобы препятствовать развитию этих негативных факторов. С точки зрения Тайити Оно существует семь основных категорий потерь.

«Бережливое производство» является логическим развитием многих подходов управления, созданных в японском менеджменте. Поэтому система Lean включает множество инструментов и методов повышения эффективности производства.

Во второй главе проведен анализ управления качеством продукции в АО «ЭОМЗ». По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

Главной стратегической целью АО «ЭОМЗ» в области качества является постоянное повышение уровня качества и эксплуатационной безопасности продукции и услуг, направленное на максимальное удовлетворение заказчиков, позволяющее расширить рынки общества и АО «ЭОМЗ»;

На предприятии проводится постоянный мониторинг и анализ качества выпускаемой продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, своевременное выявление проблем и устранение их причин. Для усовершенствования процессов на предприятии введена практика вовлечения персонала в создание качественной продукции, персональная ответственность каждого работника за результаты деятельности. Внедрение и постоянное совершенствование СМК в соответствии с требованиями стандартов подтверждается наличием у предприятия действующих сертификатов соответствия.

Сделав выводы по итогам 2021 года, на основании статистической оценки по качеству выпускаемой продукции АО «ЭОМЗ», можно отметить следующее:

- затраты на исправимый и окончательный брак на предприятии стали ниже относительного прошлого года, это связано с проведённым комплексом мероприятий, целенаправленных на улучшение качества товара;
- часть наказания за брак по количеству актов списания на виновников по сумме постоянно растёт, что помогает повышению надежности и ответственности при изготовлении продукции;
- главной причиной появления некачественной продукции остаётся человеческий фактор;
- в сравнении с прошлым годом произошло снижение количество сигналов от потребителей;
- динамика затрат на предприятии на количество продукции показала, что часть от потерь брака в заводской себестоимости за последние года стабильна.

Проанализировав деятельность предприятия по управлению качеством, можно отметить следующее:

- основной причиной возникновения несоответствующей продукции остаётся влияние человеческого фактора;

– анализ затрат на качество продукции показал, что относительная доля потерь от брака в заводской себестоимости стабильна за последние три года, это говорит о том, что процесс производства продукции на АО «ЭОМЗ» управляем.

Основными проблемами АО «ЭОМЗ» являются:

- нерациональное использование финансовых ресурсов предприятия;
- недостаток квалифицированных кадров.

Анализ потерь на качество позволил выявить основные слабые моменты в деятельности предприятия АО «ЭОМЗ»:

- рост потерь от брака в процессе производства продукции;
- основная причина возникновения брака – влияние человеческого фактора.

В третьей главе было предложено внедрение нескольких инструментов бережливого производства: организация рабочего пространства на принципах 5С, визуализация, канбан, U-образная ячейка.

Предложенные мероприятия позволят АО «ЭОМЗ» не только повысить эффективность, которая выразится в повышенной производительности, улучшиться взаимодействия между отделами и цехами, в закупе металла и комплектующих изделий в строгом соответствии с технической документацией и улучшении качества выпускаемой продукции, получить и экономический эффект.

АО «ЭОМЗ» сможет сохранить лидирующее положение на рынке промышленности и укрепить положение в отрасли, за счет улучшения качества выпускаемого оборудования, а также сможет обеспечить потребность компаний Российской Федерации в рамках производственной Программы по импортозамещению.

Список используемой литературы

1. Алексеев Ю.Г. Анализ и оценка эффективности труда // Новая наука: Стратегии и векторы развития. 2017. Т.1. № 3. С. 175-177.
2. Бельш К.В. Методика оценки эффективности проекта по улучшению деятельности предприятия с применением инструментов бережливого производства // Сборник статей 3-й международной лин-конференции «Резервы повышения эффективности деятельности в бережливых организациях: отраслевые особенности». 2017. №2. С. 131-138.
3. Бельш К.В. Комплексный подход к внедрению и оценке эффективности проектов по бережливому производству на промышленном предприятии // Вопросы инновационной экономики. 2018. Т. 8. №3. С. 513-530.
4. Валентинова Е. Ф. Сущность концепции «Бережливое производство»: понятие и принципы // Наука сегодня: теоретические и практические аспекты. 2017. №3. С. 30–33.
5. Васин С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход: учебник для бакалавриата и магистратуры. М.: Издательство Юрайт, 2017. 404 с.
6. Вэйдер М. Инструменты бережливого производства. Минируководство по внедрению методик бережливого производства. М.: Альпина Бизнес Букс, 2017. 380 с.
7. Вумек Дж.П. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании: учебник. М.: Альпина Бизнес Букс, 2018. 511 с.
8. Глухов В.В. Организация производства. Бережливое производство: учебное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский гос. Политехнический ун-т, 2017. 328 с.
9. Деннис П. Хоббс. Внедрение бережливого производства: Практическое руководство по оптимизации бизнеса М.: Издание: Гревцов Паблшер, 2018. 235 с.

10. Джордж Л. Майкл. Бережливое производство + шесть сигм. Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства. М.: «Альпина Паблишер», 2017. 448 с.
11. Джеффри К. Лайкер Дао Toyota. 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. М.: Альпина Паблишер. 2017. 400 с.
12. Заикина А.Н. Внутренний аудит как инструмент процесса управления предприятием // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 2 (20). С. 70-75.
13. Кеворкова Ж.А. Внутренний аудит. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 319 с.
14. Куракова, Т.В. Современные требования к документационному сопровождению аудиторской проверки // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 131. С. 1425-1437.
15. Маркова Н.А. Теоретические аспекты понятия «бережливое предприятие» // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2017. Т. 16. № 6. С. 858-879.
16. Овсянко А. Д. Управление качеством и стандартами ISO 9000: учебное пособие. СПб.: Изд-во РАГС, 2017. 237 с.
17. Огвоздин В. Ю. Управление качеством. Основы теории и практики: учебное пособие. М.: Издательство «Дело и Сервис», 2019. 160 с.
18. Повышение производительности труда субъектами МСП. Бережливое производство. М.: АО «Корпорация «МСП», 2018. 100 с.
19. Погребняк С. Бережливое производство. Формула эффективности. М.: Триумф, 2019. 858 с.
20. Попеско И. Общая эффективность оборудования. М.: Институт стратегических исследований, 2017. 120 с.
21. Равер Е. Н. Основы осознанного управления качеством продукции. Стандарты и качество. 2019. №2. С. 86-87.

22. Солодовников А. Н., Гроздецкий С. Я. Менеджмент качества как одно из условий успешного бизнеса // Методы менеджмента качества. 2017. № 1. С. 12-16.
23. Райкова Е. Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология: учебник для прикладного бакалавриата. М.: Издательство Юрайт, 2019. 349 с.
24. Ребрин Ю. И. Управление качеством: учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2017. 174 с.
25. Рожнова Е. С. Показатели качества продукции и оценка ее конкурентоспособности: учебник. Челябинск: Изд-во ЮурГУ, 2018. 252 с.
26. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. М.: ИНФРА-М, 2018. 378 с.
27. Савкина Р. В. Планирование на предприятии. М.: Дашков и К, 2018. 320 с.
28. Сигео Синго. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. М.: Издательство ИКСИ, 2017. 219 с.
29. Фролов М.А. Определение конкурентных преимуществ компании // Вопросы науки и образования. 2017. № 6 (7). С. 70-73.
30. Шонбергер Ричард Дж. Японские методы управления производством: Девять простых уроков. М.: Экономика. 2019. 288 с.
31. Шук Джон. Учитесь видеть бизнес-процессы: Практика построения карт потоков создания ценности (2-е издание). М.: «Альпина Паблишер», 2018. 181 с.
32. Ясухиро Монден. Система менеджмента Тойоты. М.: Издательство ИКСИ, 2017. 110 с.

Приложение А

Организационная структура АО «ЭОМЗ»

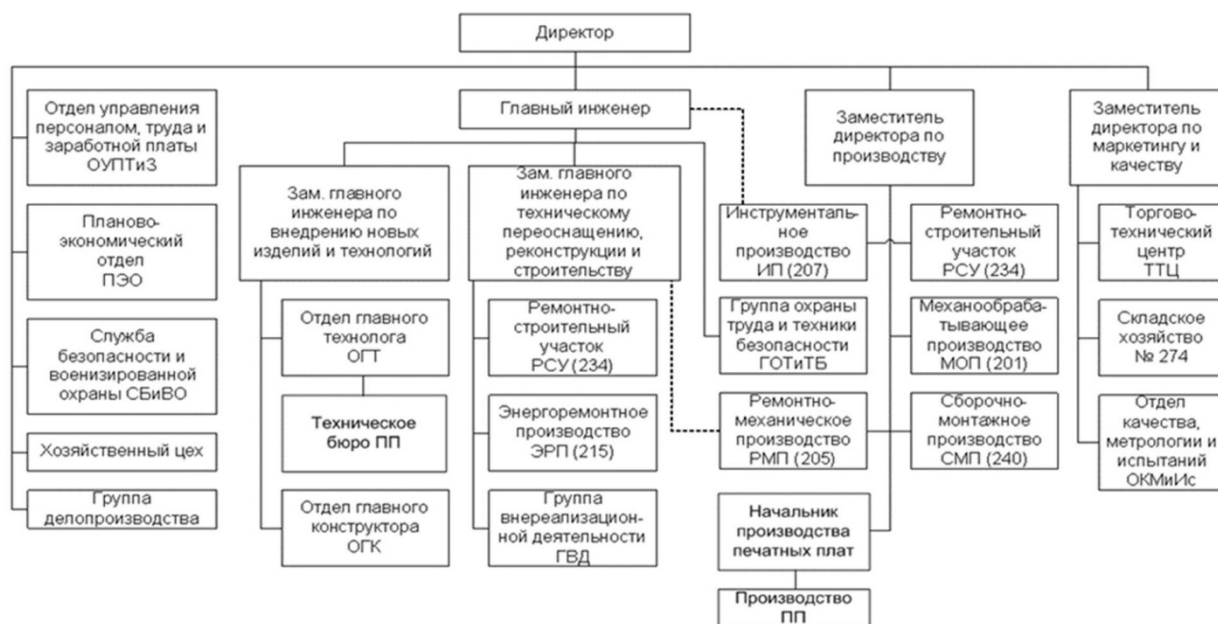
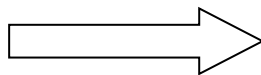


Рисунок А.1 - Организационная структура АО «ЭОМЗ»

Приложение Б
Результаты внедрения 5С в АО «ЭОМЗ»



До

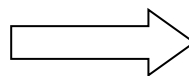


После

Рисунок Б.1 – Результаты внедрения 5С на заготовительное производство АО «ЭОМЗ»



Проблема



Решение

Рисунок Б.2 – Результаты внедрения 5С на сборочное производство АО «ЭОМЗ»

Приложение В

Результаты внедрения визуализации в АО «ЭОМЗ»



Рисунок В.1 – Участок механической обработки деталей на станках с ЧПУ в АО «ЭОМЗ» до улучшения

Продолжение Приложения В



Рисунок В.2 – Участок механической обработки деталей тележки на станках с ЧПУ в АО «ЭОМЗ» после улучшения

Продолжение Приложения В



Рисунок В.3 – Информационный стенд сборочного производства в АО «ЭОМЗ»