

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

Обучающийся

Н.Д. Гришанов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент Е.Г. Смышляева

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

Тольятти 2024

## Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил: Гришанов Никита Дмитриевич.

Тема работы: «Повышение эффективности деятельности компании ООО «SHU`LA» за счет внедрения инструментов бережливого производства».

Цель исследования – повышение операционной и производственной эффективности компании ООО «SHU`LA» посредством внедрения методов и инструментов бережливого производства.

Объект исследования – производственная деятельность компании ООО «SHU`LA».

Предмет исследования – инструменты бережливого производства и их влияние на операционную эффективность компании ООО «SHU`LA».

Методы исследования – анализ производственных процессов и оценка их эффективности, использование метода наблюдения за операционными процессами, применение статистических методов для оценки эффективности внедрения бережливого производства, построение и анализ контрольных карт для определения источников потерь.

Краткие выводы по бакалаврской работе: Проведенное исследование позволило выявить ключевые области, в которых потери существенно снижали производительность компании ООО «SHU`LA».

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные рекомендации и предложенные улучшения позволяют существенно снизить время простоев оборудования, улучшить использование производственного пространства и увеличить общее качество продукции. Внедрение данных методик может быть адаптировано к специфике других компаний, стремящихся улучшить производственные процессы.

В состав работы входит введение, три главы, заключение, список используемой литературы и приложения. Общий объём работы составляет 61 страниц, включая таблицы, диаграммы и графические материалы, которые показывают результаты анализа, расчёты и так далее.

## Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Основные теоретические моменты концепции бережливого производства.....	6
1.1 Основа бережливого производства.....	6
1.2 Подробный разбор инструментов бережливого производства....	12
Глава 2 Оценка эффективности деятельности предприятия ООО «SHU`LA».....	24
2.1 Организационно-экономическая характеристика ООО «SHU`LA» .....	24
2.2 Анализ и оценка эффективности деятельности ООО «SHU`LA» .....	31
Глава 3 Повышение эффективности компании ООО «SHU`LA».....	53
3.1 Разработка мероприятий по внедрению инструментов бережливого производства в компанию ООО «SHU`LA» .....	53
3.2 Оценка экономической эффективности предложений .....	57
Заключение .....	62
Список используемой литературы .....	65
Приложение А Основные финансово-экономические показатели .....	68
Приложение Б Текущая организационная структура и планируемая .....	70
Приложение В Таблицы для составления графиков «ККШ» а Excel.....	71
Приложение Г Внедрение «SMED» и улучшений в конструкции для оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105» .....	73
Приложение Д Устранение излишнего перемещение с помощью «VSM», и повышения удобств .....	74

## Введение

С каждым годом конкуренция на рынке возрастает, как из-за большого числа появления новых компаний, так из-за нарастающего интереса компаний выйти на новый уровень эффективности своего производства, попутно снижая издержки. Основной причиной такого большого внимания к своей эффективности, как среди производственных компаний, так и в других сферах, стало активное распространение концепции бережливости. Данная концепция сконцентрирована на рассмотрении каждого этапа создания продукта или услуги, чтобы в конечном итоге найти подход к устранению в них всех разновидностей потерь. Данная концепция актуальна не только для компаний гигантов, когда в них насчитываются огромное количество процессов, эффект будет и в небольших компаниях. Именно там незначительные потери в полной мере отражаются на производительность и финансовые результаты. В данной работе будет рассматривается именно небольшая компания ООО «SHU`LA».

Основная специализация компании ООО «SHU`LA» направлена на производства печатной продукции, куда входит и создания форм как для офсетной печати, так и флексографической. Компания сталкивается с необходимостью повышения производительности и уменьшению затрат. На такие задачи и нацелены инструменты бережливого производства такие как «SMED», «TPM» и многие другие. Теоретическое знание всех инструментов бережливости важно, однако без глубокого анализа производственных процессов, предложить точные решения для их внедрения невозможно.

Целью данной работы является разработка предложений, которые направлены на повышение эффективности производственных процессов компании ООО «SHU`LA», для этого будут применены инструменты бережливого производства. Все предложения будут направлены на основные показатели, которые повышают бережливость, такие как уменьшение потерь, повышение качества, повышение производительности и доступности оборудования, сюда и входит правильное распределение ресурсов.

Чтобы достичь поставленной цели нужно точно поставить задачи:

- разобрать основные теоретические аспекты концепции бережливого производства, попутно рассматривая и практическую применимость;
- провести детальный анализ текущего состояния производственной деятельности ООО «SHU`LA», а также определить возможные виды потерь, которые отражаются на производительности и качества;
- на основании детального анализа, составить предложения для устранения найденных недочетов, подробно описывая структуру внедрения, практическую значимость;
- после составления всех предложений, необходимо определить на сколько они эффективны с точки зрения экономической выгоды, и их конечных вкладах в сокращении потерь, повышению производительности, уменьшению ошибок.

К новизне данной работы можно отнести детальный подход к правильному балансу производственных процессов на небольшом предприятии, с использованием методов бережливого производства.

Практическая значимость работы состоит в том, что все предложения могут быть внедрены в компанию ООО «SHU`LA» что позволит повысить её конкурентоспособность и чувствовать себя более уверенно при этом стабильно держатся на рынке производимой продукции.

# **Глава 1 Основные теоретические моменты концепции бережливого производства**

## **1.1 Основа бережливого производства**

Эффективность предприятия устранения любых видов потерь в ней, снижая при этом затраты, является основной идеей в философии бережливого производства, где главной задачей является оптимизация всех бизнес-процессов. Повысить значительно эффективность деятельности компании можно за счет внедрения бережливого производства и отдельно взятых его инструментов. Внедряя инструменты бережливого производства в процессы компании можно объективно увидеть положительные изменения, такие как устранение потерь, уменьшение издержек производства, распределение ресурсов более корректным образом.

Основоположником зарождения метода бережливого производства считается Тайити Оно. Который в последствии разработал ключевые концепции этой системы для автомобильной компании «Toyota». Он утверждал, что уменьшения всех видов потерь является основным аспектом в управлении производством. На японском это трактовка обозначается словом «муда» что в переводе означает как «расточительность» или «бесполезность». По его словам, «потери» включают в себя не только материальные отходы (бракованные детали, излишки материала), но и время, энергию, ресурсы, задействованные в процессе производства, которые не создают конечной ценности для потребителя. Среди наиболее распространённых потерь он выделял семь из них. Это избыточные запасы, перепроизводство, излишнюю обработку, ненужные движения, транспортировку и дефекты, а также нереализованный творческий потенциал сотрудников. Как было отмечено в книге Д. Вумека, «бережливое производство – это система, где каждая операция нацелена на создание ценности, а все бесполезные действия сводятся к минимуму» [2].

«Lean production» так выглядит термин «бережливое производство» на английском языке. «Lean» в термине считается прилагательным, переводится как «тощий», термин ввел Джон Крафчик, в тот момент исследователь из Массачусетского технического института (MIT). Если брать во внимание то что он предполагал когда вводил термин это, полное отсутствие не нужных процессов на производстве оставляя только ценные, необходимые. Из его слов можно уловить более точный перевод термина Lean, а именно «обоснованное или экономичное производство» или же как принято говорить: «бережливое производство».

Понятие было введено в 1988 году и стало поворотным моментом в понимании своевременных методов организации производственных процессов. В своей опубликованной статье «Triumph of the Lean Production System», которая вышла в Sloan Management Review Д.Крафчик подробно описал, свои наблюдения за уникальными методами, которые применялись на производственных площадях компании Toyota. Внимание Д.Крафчика было нацелено на то, что данная система управления производством базировалась на максимальной минимизации потерь и максимальное продуманное использование всех доступных ресурсов компании. В последствии именно эти характеристики легли в основу концепции, которая сегодня известна как «бережливое производство».

Стоит отметить, что термин «Lean Production» был впервые введен Джоном Крафчиком. Однако свою популярность этот термин приобрёл лишь в 1990 году, благодаря публикации книги «The Machine That Changed the World» на русский перевели как «Машина, которая изменила мир». Эту книгу написали три исследователя из Массачусетского технологического института (MIT) а именно, Джеймс Вумек, Дэниел Джонс и Дэниел Росс. В их книге подетально разбиралось и анализировалась деятельность автомобильных компаний, где конечно же большое внимание уделялось производственной системы компании Toyota. Авторы смогли не только подтвердить эффективность принципов, которые заложены в Lean, при этом они

предложили систематизированное описание этого подхода, что и стало причиной его широкого распространения по всему миру.

Джеймс Вумек и Дэниел Джонс внесли значительный вклад в развитие концепции «бережливое производство» в своей знаменитой работе «Lean Thinking». В ней были проведены большие исследования глобальной автомобильной промышленности, куда входил также успех Toyota и других компаний в Японии. В своей работе они показали, что массовое производство, популярное в то время в западных странах, уступало по эффективности бережливому производству, которое лучше подходило для производств. Так как оно более гибкое и может адаптироваться к изменениям спроса у потребителей, собственно, и потребностям рынка. Они предложили ключевые принципы производства, в которые входило пять пунктов. Это, «устранение всех ненужных операций, определение ценности для потребителя, построение потока создание ценностей, вовлечение потребителя в процесс производства (вытягивание), и стремление к постоянному совершенствованию» [2].

Одним из ключевых инструментов, предложенных Э.Демингом, стал цикл PDCA (планируй, делай, проверяй, улучшай). Этот подход акцентирует внимание на постоянном пересмотре и корректировке производственных решений. Что позволяет организации не просто вносить изменения разово, а адаптироваться к меняющимся условиям в режиме реального времени. В отличие от статичных моделей управления, цикл PDCA даёт возможность динамически реагировать на любые возникающие сложности и вызовы. Таким образом, предприятие получает возможность регулярно совершенствовать свои процессы, поддерживая высокий уровень гибкости и эффективности.

Акцент на анализе и корректировке действий делает PDCA универсальным инструментом для управления как оперативными, так и стратегическими задачами компании.

Использование цикла PDCA можно рассмотреть на примере компании Toyota в таблице 1.

Таблица 1 – Примените PDCA компании Toyota на своем производстве

Цикл PDCA	Пример Toyota	Что входило
Планируй (Plan)	Внедряла совершенно новую сборочную линию	Детальное планирование, определение целей, анализ потерь, рассчитывались ресурсы и время. В Toyota говорили: планирование должно выявлять скрытые проблемы которые могут возникнуть непосредственно на производстве.
Делай (Do)	Тестировала линию на практике	Сюда входит реализация плана из первого составленного этапа. Линия стартует на малом количестве объеме продукции это позволяет анализировать теоретические решения. Проводится обучения персонала
Проверяй (Check)	Оценивала и сравнивала что получилось по итогам запуска новой линии с планом	Проверка результатов, сравнения с планируемыми, анализ результатов (время сборки, брак, затраты), оценка эффективности изменения, выявление отклонений от плана, поиск улучшений.
Улучшай (Act)	Выявляло в необходимости что-либо улучшить на основании полученных данных	В заключительном этапе вносятся корректировки на анализе собранных данных из предыдущего пункта. Например, если будут обнаружены упущения то они должны быть улучшены непосредственно в области их обнаружения. Все корректировки осуществляются основываясь на фактических данных, делая изменения гибкими и устойчивыми в перспективе.

Подход PDCA позволил компании Toyota непрерывно совершенствовать уже выстроенные процессы, адаптируясь к изменениям и выходя за рамки сложившихся процедур. Как подчеркивали в Toyota, цикл не разовая мера, а непрерывный процесс, который помогает компании быстро реагировать к изменениям рынка.

Шигео Синго предложил концепцию «Рока-Йоке». Если перевести термин с японского «Рока-Йоке» становится понятным его предназначение в бережливом производстве, звучит оно так «защита от ошибок». Г.М. Мусина говорила: «Данный прием основан на принципе, который заключается в поиске причин возникновения ошибки и создании технологий, которые исключали бы появление подобных причин» [10]. Ш. Синго отмечал и необходимость устранения потерь, которые не были заметны при поверхностном анализе, говоря об этом «Принцип нулевой ошибки заключается в избежание ошибки из-за невнимательности, усталости, незнания, неосторожности и т. п.» [5]. Данный подход стал неотъемлемой частью улучшения конкурентоспособности компаний, при нарастающей жёсткой конкуренции.

Если рассматривать влияние концепции «Рока-Уоке» именно на примере, где она была изначально применена на производстве Toyota, можно отметить непосредственно три влияния. Первое влияние системы Рока-Уоке проявлялось в улучшении качества выпускаемой продукции, а именно в уменьшении количества брака, связанного с процессами сборки продукции. Как отмечалось в использовании систем защиты от ошибок «Система Рока-Уоке использует устройства, которые буквально не дают оператору совершить ошибку» [23].

Второе влияние было связано со снижением затрат на контроле качества, что выходит и логично продолжает исходя из первого влияния. Дело в том, что каждая деталь, которая участвовала в сборке, размещалась на специальном поддоне, где при ошибке рабочего в момент сборке то, что он забыл установить какую-либо деталь в нужное место, быстро обнаруживалась так как была заметна. Вторым способом было внедрение в производственный процесс, проверки контроля качества сборки за счет автоматических устройств. «Во-первых, это автоматическая остановка оборудования при нарушениях в работе оборудования (применение различных видов блокировок). Во-вторых, это применение специальных звуковых и цветовых сигналов, сообщающих о том, что необходимо остановить работу оборудования и устранить ошибку» [18].

Третье влияние сказывалось непосредственно на рабочих завода Toyota и напрямую вытекало из второго. Так как при автоматических системах проверки качества собранного узла рабочие могли лучше концентрироваться на работе, благодаря снижению уровня давления непосредственно стресса. В заключении данного метода построения бережливого производства хочется сказать, что он является одной из частей успеха компании Toyota которая в то время показывала свое превосходство. Изучив литературу по данной концепции, большинство авторов отмечают «Это не только повысило качество продукции и снизило затраты на контроль, но и создало рабочую среду, в которой сотрудники могли чувствовать себя увереннее и более

мотивированными» [4]. Рассмотрев некоторые из концепций, которые были применены на заводе Toyota хочется затронуть историю их распространения. Последствием успешного выхода компании Toyota на рынок США стало большое завоевание доли рынка в ней. Именно в тот момент гиганты автомобильной промышленности США задались вопросом о том, как компания Toyota на их же рынке, смогла превзойти их, и продавать автомобили в большом количестве. Тогда и начались исследования о том, как компании Toyota удалось достичь таких результатов, в том же институте (MIT) и другими. Компания Toyota охотно делилась своими инновациями в построении эффективного производства, приводя в пример Генри Форда, который сильно поменял автомобильную промышленность, создав так называемое конвейерное производство. В последствии оно также использовалась всеми предприятиями доказав свою эффективность. Что касается бережливого производства, то оно оставалась достаточно продолжительное время в границах Японии, и только то самое доминирование позволило концепции распространяться и в другие страны. Первым упоминанием о улучшении систем бережливого производства на предприятиях GM Uzbekistan стало открытие нового завода в 2011 году, который назвали GM Powertrain Uzbekistan. В нем стали использоваться методы бережливого производства, которые поспособствовали улучшению качества при этом повышалась производительность. Одним из примеров использования системы бережливого производства на заводе, стало выпуск 225000 двигателей в год, этому способствовала гибкая выстроенная производственная система. Долгий путь прошли методы бережливого производства начиная непосредственно внутри японской концепцией до глобальной популярной философией, которая сейчас применяется во всем мире в различных отраслях. Успешное внедрение методов Lean на заводе Toyota стало примером для других компаний по всему миру, что данный метод помогает достичь высоких конкурентных преимуществ на рынке.

## 1.2 Подробный разбор инструментов бережливого производства

Чтобы предприятие функционировало наиболее эффективно, ему необходимо не только грамотно управлять всеми процессами, но и использовать инструменты, способствующие устранению потерь, повышению производительности и оптимизации процессов. Бережливое производство включает множество таких инструментов, каждый из которых вносит свой вклад в улучшение производственных систем.

Вот список самых популярных инструментов бережливого производства в данный момент: «5S» – её основа состоит из поддержания порядка в рабочем пространстве; «Just-in-Time» сокращенно (JIT) – концепция точно вовремя; «Kanban» – визуализация; «Рока-Йоке» – исключение ошибок; «Kaizen» – изменения; «Value Stream Mapping» (VSM) – картирование потока создания ценности; «HiJunka» – стабилизация производственных нагрузок; «Single-Minute Exchange of Die» (SMED) – быстрая переналадка оборудования. Теперь рассмотрим подробнее популярные инструменты Lean.

Трудно представить бережливое производство без такого ключевого инструмента в её системе как «5S». Главной особенностью данной системы заключается в её направленности на упорядочивание рабочего пространства и улучшения всей производственной среды. Название «5S» инструмент приобрел благодаря тому, что в нем содержится 5 этапов которые на Японском языке, все начинаются на «S». Перечислим значения каждого пункта в системе, первый: «Seiri» - сортировка; «Seiton» - систематизация; «Seiso» - поддержание чистоты; «Seiketsu» - стандартизация; «Shitsuke» - совершенствование.

Цель первого шага, называемого «сортировкой», на практике реализуется так же логично, как и звучит её название. Из производственной зоны, где осуществляются непосредственно работы, такие как сборка, убирается все ненужное оставляя лишь все нужное для конкретного рабочего. «Сортировка в свою очередь помогает избавляться от ненужного и повышает

скорость работы, а также, безопасность на рабочем месте» [12]. Этот шаг позволяет минимизировать количество лишних движений и сосредоточится рабочему непосредственно в его рабочий процесс.

Второй шаг продолжает первый и заключается, как следует из его названия, в систематизации. На этом этапе важно правильно разместить всё, что осталось после выполнения первого шага, обеспечивая дальнейшую организацию пространства. «Помощь в сортировке могут предоставить ярлыки, которыми можно пометить предметы, которые реже всего используются в производственном процессе» [12]. Этот шаг позволяет повысить эффективность рабочего, что сказывается на повышение всей производительности в целом, за счет сокращения лишнего перемещения и устранение загруженности сотрудника во время поиска нужного ему инструмента.

Третий шаг логически вытекает из двух предыдущих: после устранения ненужных инструментов и захламления, а также рационального размещения оставшихся необходимых элементов, следующим этапом становится поддержание порядка в рабочей зоне. Не только одним вопросом санитарных норм и гигиенического порядка служит данный шаг, он так же помогает в обнаружении поломки какой-либо части оборудования, утечки и других видов индикаторов неисправности. «Целью данного этапа является обеспечение опрятности оборудованию и рабочему месту, которой достаточно для проведения контроля и постоянного поддержания чистоты» [8]. Помимо всего чистая рабочая среда помогает работником относиться к ней более ответственно.

Четвёртый этап служит закрепляющим для трёх предыдущих шагов. Как видно из его названия «стандартизация», на данном этапе происходит закрепление уже достигнутых положительных результатов. При этом первые три шага должны стать неотъемлемой частью в каждом рабочем дне. «При стандартизации требуется активное участия руководства. Оно должно возглавить движение по внедрению 5S» [8].

Завершающим пятым шагом является «совершенствование», где все предыдущие шаги становятся не просто навязанным правилом для сотрудников, а дисциплиной, которую сотрудники воспринимают как часть корпоративной культуры. Простыми словами данный процесс называется обучением культуры поддержания порядка. «Цель совершенствования состоит в поддержке толчка, который произошёл в начале проекта внедрения 5S» [8]. При таком подходе для сотрудников создается такая атмосфера, где каждый хочет внести улучшения и предложения новых решений к части их производственной работы.

Подводя итог по системе «5S», можно сказать, что он закладывает фундамент, для дальнейшего развития и внедрения других инструментов бережливого производства. «Учеными, исследователями, специалистами-практиками отмечается, что производство и эффективность компании во многом зависят от организации ее рабочих мест» [19].

Далее рассмотрим инструмент, который является также важнейшим составляющим в бережливом производстве и помогает предприятиям в минимизации запасов необходимых для производства, а именно «Just-in-Time» сокращенно JIT. В переводе выглядит как «точно-вовремя». Это в достаточной мере раскрывает его суть, производства точного количества продукции в необходимые временные рамки. В совокупности, такой подход дает положительный эффект на затраты, связанные с непосредственным хранением, как запасов готовой продукции, так и сырья для его производства.

При данном подходе важно выполнять условие которое диктует об осуществлении поставок конкретного требуемого количества сырья, непосредственно для выпуска продукции по плану. Сырья должно быть столько, сколько нужно для производства запланированного количества продукции. «Так, в отличие от традиционных практик управления, ориентированных на производство, технологически философия JIT заключается в управлении производством на основе спроса» [3].

Примером может послужить применение JIT именно в контексте запасов и издержек, автомобильная компания Toyota. Там данная система позволяет выпускать автомобили в зависимости от реально спроса на рынке. «Это формирует принципиально иное целеполагание деятельности – иметь достаточное, но не избыточное, «резервное» количество ресурсов и возможностей, включая человеческие ресурсы, поставщиков, производственные мощности» [3].

Вторым немаловажным преимуществом системы JIT является повышение адаптации, то есть гибкости в самих производственных процессах. «Использование подхода «точно в срок» за счет снижения расходов и повышения качества приводит к повышению эффективности бизнес-процесса и к повышению конкурентоспособности предприятия в долгосрочном периоде» [24].

Что еще помогает улучшить JIT при внедрении на производство, так это уменьшение времени на производство и повышение уровня самого качества. Когда все необходимое для производства поступает именно в тот момент, когда это непосредственно необходимо, то и весь процесс в целом становится более эффективным и при этом что немаловажно упорядоченным. «Благодаря более точному планированию и поставке, компании избегают задержек и переработки, связанных с необходимостью ожидания поставок или недостатка материалов» [9]. Использование данной системы предполагает проверку каждой детали на каждом этапе производства, что в итоге значительно усиливает контроль качества.

Следующим важным аспектом в правильности функционирования системы JIT на производстве является важность координации с поставщиком. С легкостью можно остановить весь процесс производства если будет нарушено время доставки, качества полуфабриката, которое не будет соответствовать заявленным характеристикам. «Бизнес нуждается в надежных поставщиках для поддержания подхода JIT. Эти поставщики должны соблюдать сроки

поставки сырья, что очень важно для своевременного выполнения заказов» [14].

Рассмотрим возможные риски, которые связано с применением системы JIT на производстве. Самый главный риск, существующий в системе JIT это очень сильная зависимость от непредвиденных ситуаций, которые опять-таки могут случиться в поставках. Это могут быть обычные внешние факторы такие как, перебои в цепочке поставок или форс-мажорные обстоятельства. «Для работы в системе JIT необходимо, чтобы поставщики находились территориально близко от предприятия, обладали высокой надежностью как с позиции сроков поставки, так и с позиции качества товара» [7]. Поэтому у компании должна существовать стратегия, которая будет управлять такими рисками.

Примером в данном риске идеально подходит ситуация, которая сложилась в мире, когда наступила пандемия «COVID-19». Компании, которые использовали на тот момент JIT, особенно ощутили влияние ведь были нарушены глобальные цепочки поставок. Все это показало, что нужно мыслить и управлять такими рисками, при этом изменяя систему JIT, добавляя альтернативные планы действий.

Подводя итог по системе JIT хочется отметить, что это сильный инструмент, который улучшает эффективность производства и оптимизирует управления запасами. Но чтобы эффективно пользоваться данной системой, нужно хорошо наладить координацию с поставщиками, при этом не забывать о возможных рисках и пути их устранения. «Таким образом, JIT – не только способ минимизации запасов, но и еще система управления качеством продукции и управления сотрудниками предприятия, которая также улучшает координацию и повышает эффективность деятельности предприятия» [16].

Перейдём к следующему инструменту в бережливом производстве который называется «Kanban». Данный инструмент включает в себя систему зрительно визуального управления, которая направлена на контроль и последующую оптимизацию рабочих процессов на производстве. Задача

«Kanban» состоит в том, чтобы все существующие этапы, которые есть в производственном процессе сделать максимально прозрачными и управляемыми. Делается это за счет визуальных сигналов и карточек, что в итоге даёт результат контроля за потоком материалов и информации. «Система работает, используя сигналы для запуска перемещения материалов или компонентов с одной стадии производственного процесса на другую» [17].

Рассматривая пример Toyota, можно отметить использование Kanban досок, которые напрямую позволяют каждому сотруднику видеть перечень деталей, необходимых на следующих этапах производства, и их количество. «Когда заказ выполнен и контейнеры заполнены, они отправляются на склад с прикрепленными карточками заказов, где соответствующий запас пополняется до необходимого уровня» [25]. В конечном итоге данные изменения убирают неприятное перепроизводство и недостаток компонентов, что естественным образом снижает затраты на хранения при этом и повышается производительность.

Следующим положительным эффектом системы «Kanban» на производство является «вытягивающая» система. Вытягивающая система подразумевает под собой что, необходимое количество продукции или материалов производится тогда, когда они действительно нужны и без них не обойтись на следующем производственном этапе.

Если рассматривать пример Toyota, то там система «Kanban» напрямую задействована для цепочек поставок, где по итогу отдельные производственные участки «втягивают» только необходимые ресурсы для конкретно идущему производству. «Система Канбан является важнейшим компонентом производства «точно в срок», поскольку она обеспечивает сигналы, необходимые для запуска производства товаров, когда они необходимы» [17].

Третий эффект, который оказывает система Kanban, — это сокращение потерь, известных в японской терминологии как «муда». Это достигается благодаря повышению эффективности производственных процессов. Когда на

производстве не хватает материалов для дальнейшего этапа течения работ или происходят временные задержки на линиях производства, карточки Kanban помогают предотвратить связанные с задержками простои. «На каждую отдельно взятую деталь необходимо завести две «сигнальные» карточки: производственную и транспортировочную» [21]. Kanban-доски применяются для наглядного и прямого контроля задач, где можно посмотреть на какой стадии, они находятся. Задача визуализируется на доске, и её текущее состояние что помогает обнаружить проблемы в процессе разработки.

Четвёртый вклад системы Kanban заключается в её значимости для множества компаний, ведь всегда стоит вопрос о том, как уменьшить издержки, которые связаны с управлением запасов. «Kanban» минимизирует риски избыточного хранения запасов что помогает справиться с моральным устареванием продукции. Последним положительным вкладом «Kanban» для компаний является его адаптивность и гибкость. Гибкость делает инструмент универсальным для всевозможных компаний.

В компаниях, где внедрён инструмент Kanban, значительно сокращаются издержки на управление запасами, увеличивается адаптивность производства, при этом компания так же может быстро реагировать на изменяющийся спрос. В результате инструмент делает работу более упорядоченной и прозрачной, что позволяет достигать лучших результатов при минимальных вложениях.

На очереди следующий важный элемент бережливого производства. Если перевести слово «Kaizen» с японского, оно в полной мере раскроет свою суть как «непрерывное улучшение». Главным отличием «Kaizen» от других инструментов является его меньшая масштабность в изменениях при этом постоянность в улучшениях процессов во всей организации, тогда как другие предполагают более масштабные и разовые изменения.

Улучшения, которые могут быть предложены каждым сотрудником при этом не важно на какой должности он находится, и сам акцент на мелкие изменения делают инструмент по своему уникальным. «Малые улучшения не

требуют значительных ресурсов, но их накопительный эффект приводит к значительным результатам» [6]. При таком подходе сотрудники на разных ступенях создают единую воспитанную культуру вовлеченности и присутствия.

Примером использования Kaizen является практика компании Toyota, где сотрудники активно обсуждают выявленные проблемы в своей работе и предлагают пути их решения, что способствует общему улучшению. Реализуется данный подход на заводе путем специальных кружков качества, где и обсуждаются проблемы. «Каждое из предложенных улучшений, даже самое абсурдное, должно быть учтено и рассмотрено» [15].

Следующим положительным влиянием при внедрении «Kaizen» становится улучшение качества выпускаемой продукции, из-за постоянных обнаружений дефектов и дальнейшего предотвращения их появления в будущем.

Завершая детальное рассмотрение инструмента Kaizen, стоит отметить, что он, как никакой другой инструмент, позволяет создать культуру ответственности и привлечь сотрудников к общему улучшению всего производства.

Следующим интересным инструментом бережливого производства для рассмотрения будет «Value Stream Mapping» сокращенно «VSM». В переводе выглядит так «картирование потока создания ценности» немного упростив первое слово термина, «картина» становится более понятливее её можно назвать просто «карта». Данный инструмент помогает детально проанализировать имеющиеся процессы на производстве, после чего выявить потери в них, которые не отражаются в ценности продукта или попросту бесполезны.

Важной особенностью инструмента «VSM» будет тем, что на одной карте он дает расположить все этапы производства. Для глубокого анализа данная возможность, является наиболее эффективной и понятной. На карте должны быть отображены все операции и этапы – от поставки сырья

непосредственно на производство, до отгрузки готовой продукции. После первого шага визуализации происходит основная часть работ, где классифицируются потери. Когда рассматриваемый процесс разделен, потери выявляются быстрее, тогда как до разделения они были не столь очевидными.

Инструмент VSM позволяет провести анализ текущего состояния производства. Соответствующая карта называется «как есть». При составлении такой карты в неё включаются все операции, а также связь всех этапов, где все в последствии документируют. Все это необходимо для обнаружения проблем, которые приводят к потерям. «Графическое представление пути передвижения позволяет посмотреть на бизнес-процесс сверху и определить текущее положение дел» [22]. Еще при составлении такой карты выявляются участки, где работа замедляется, так называемые «узкие места». Основными проблемами производственного процесса является те, где замедление или даже остановка работы наносят наибольший ущерб. Эффективное устранение узких мест требует не только корректировки конкретных процессов, но и стратегического подхода к планированию всего производственного цикла.

Кроме создания карты «как есть» необходимо и создать следующую карту «как должно быть». На этой карте должны быть установлены цели которые впоследствии улучшают процессы. По сути, карта «как должно быть» является планом действий. Где все потери устранены и улучшены координации в работе.

Подводя итог выше рассмотренного инструмента «VSM» его комплексность помогает не только в визуализации процессов на производстве, но и позволяет найти решения для обнаруженных потерь. Координация между подразделениями тоже не остаётся в данном случае без внимания. В компании, где используется «VSM», видят, где возникают проблемы и создают план их устранения.

Важным инструментом в системе бережливого производства, является «Single-Minute Exchange of Die» в аббревиатуре «SMED». Данный метод

заключается в трансформации производственных процессов так, чтобы они как можно быстрее или даже одной минуты по времени, перешли на производство другого продукта.

Для выполнения новой производственной задачи имеющегося оборудования, необходимо осуществить процесс их переналадки. В ходе переналадки оборудование перенастраивается на выпуск другой партии продукции или изменяются параметры его работы. Основной целью подхода можно назвать максимальное сокращение затрачиваемое на это время, что влияет на простои оборудования. Считается что идеальный процесс переналадки должен происходить в рамках одной минуты не более.

Разделение этапов при осуществлении переналадки является ключевым моментом данного инструмента, предполагается их разделение на две части. «Разделение внутренних и внешних операций – согласно хронометражу, все действия рабочего распределяются на внутренние и внешние операции» [20]. Без остановки оборудования можно выполнить внешние операции, тогда как внутренние требуют полной его остановки.

Большое преимущество «SMED» могут почувствовать компании в которых присутствует большой список многономенклатурного производства. Преимущество становится особенно заметным, когда спрос на продукцию начинает часто меняться. Переключение между различными заказами как можно быстрее на производстве обеспечивает ту самую гибкость, что повышает удовлетворённость в потребностях. Остановка снижает себестоимость за единицу товара, ведь чем дольше работает оборудование, тем больше товара производится. В операции, которые включают объединение этапов, сокращение их длительности, упрощение и устранение ненужных, заложены в основные принципы оптимизации переналадки.

Разобрав все аспекты, которые затрагивает «SMED» на производстве можно сказать, что это необходимый инструмент в борьбе за потребителя. Он сокращает время на переналадку, повышает производственную гибкость и улучшает использования мощностей фирмы.

Рассмотрим интересный инструмент, который выравнивает производство его название «Ніjunkа» на японском произносится «hey-june-kuh» и переводится как «выравнивание». Этот инструмент снижает колебания объёмов производимой продукции, равномерно распределяя нагрузку на производство. То есть основная задача избежать так называемых «пиков и провалов». Пики и провалы на производстве происходят, когда в один момент выпускается слишком много продукции, а потом вдруг происходит обратное и товара становится меньше.

Чтобы излишки не увеличивались компания выравнивает то количество продукции, которая она выпускает, опираясь на прогнозы в спросе. Далее распределяет работу равномерно на определённый срок. «Это помогает избежать излишков на складах и гарантирует, что производство всегда идёт с оптимальной нагрузкой, независимо от колебаний спроса» [26].

Инструмент совершенствования производства «Genchi Genbutsu», способствует улучшению процесса принятия решений. Руководители лично посещают рабочие участки, чтобы наблюдать за проблемами на прямую. Это помогает устранить недоразумения и принять более обоснованные решения. При таком подходе могут возникать неудобства у сотрудников и отвлекать их. Помимо того, могут быть затраты времени на координацию таких визитов руководства. Существуют и много других схожих не столь популярных инструментов такие как «Andon», «Yamazumi» и другие.

Стоит затронуть один инструмент «Total Productive Maintenance» сокращено ТРМ. Методика инструмента заключается в повышении общей производительности оборудования. Это достигается благодаря грамотному подходу к обслуживанию и вовлеченности сотрудников в процессы контроля и поддержания рабочих условий. В результате поломки и простои сводятся к минимуму. «Поскольку операторы всегда находятся рядом с оборудованием, они могут быстро обнаружить отклонения от правильной работы и играют важную роль в первоначальном обслуживании, диагностике и предотвращении отказов оборудования» [11].

Применения системы «ТРМ» не только отражается в сроке службы оборудования. Затрагиваются и условия, при которых становится легче поддерживать высокий уровень производительности. Он помогает лучше реагировать на проблемы путем поддержания стабильности и адаптивности.

«General Electric» в середине 1990-х годов начала постепенно внедрять методы бережливого производства, стремясь сократить издержки и повысить эффективность. Когда проблемы простоев были большие и приносили избыточные затраты компанией было решено применить инструменты Lean. Выбрали самые подходящие это «Just-in-Time» JIT и «Value Stream Mapping» VSM.

На заводе, где производились двигатели для самолетов внедрение Lean на те производственные линии позволили компании GE уменьшить запасы на 50% и повысить производительность на 30%. На заводе GE Healthcare, где производится оборудования для медицинского применения внедрение «SMED» позволил сократить время производства на 40%. В результате повысилась не только производительность компании, но и выстроилась культура постоянных улучшений. Это дало компании успех на долгие годы.

Адаптация к изменяющемуся спросу, улучшение взаимодействия между сотрудниками и повышение конкурентоспособности влияют на общую эффективность компании. «Активно используют эту стратегию фирмы General Electric и Ford, имеющие более чем стабильные позиции в глобальном мире» [1].

В итоге если компания правильно внедряет и использует совокупность инструментов бережливого производства, то результаты не заставят себя долго ждать. Снижаются затраты, повышается качество выпускаемой продукции, происходит быстрая переналадка на производстве при изменениях спроса. Помимо всего перечисленного важным фактором становится создания культуры, где происходят постоянные совершенствования, сотрудникам работа доставляет только приятные чувства они вовлечены её улучшать. В такой обстановке производства добивается устойчивость и гибкости.

## **Глава 2 Оценка эффективности деятельности предприятия ООО «SHU`LA»**

### **2.1 Организационно-экономическая характеристика ООО «SHU`LA»**

Компания ООО «SHU`LA» начала свою деятельность в 2010 году и была зарегистрирована по адресу: г. Ташкент, Шахантаурский район, массив ц-12, 10А. Изначально компания была ориентирована на производство полиграфической продукции, в основном предоставляя услуги по печати на бланках. Данная услуга была почти полностью ориентирована на корпоративных клиентов. Благодаря высокому качеству продукции и хорошему спросу на продукцию, ООО «SHU`LA» уже через год укрепила позицию на рынке и стала постепенно расширять ассортимент своей продукции.

В 2013 году компанией было принято решение об взятии кредита. Кредит был получен в Центральном банке Республики Узбекистан г. Ташкента. Это позволило существенно обновить оборудование, заменив его на более современное, тем самым расширился и спектр предоставляемых услуг. Внедрены были методы офсетной и флексопечати, это дало возможность изготовления большего числа продукции. От изначальных бланков и далее визиток, брошюр, до печати на упаковочных материалах, рекламных баннеров. Этот шаг помог компании значительно увеличить объем выпускаемой продукции и выйти на следующий этап конкурентной борьбы.

Пять лет спустя, а именно в 2015 году, компанией было принято стратегическое решение о переезде на новый адрес г. Ташкент, Мирзо-Улугбекский район, массив Карасу. Причиной данного переезда стала необходимость расширения производственных мощностей, из-за постоянного растущего спроса на продукцию. Новое помещение позволило значительно увеличить площадь для хорошо организованного размещения оборудования и дальнейшей перспективы. Также улучшилась логистика поставок благодаря

удобному расположению вблизи с основными транспортными узлами. Переезд помог оптимизировать производственные процессы, ускорить выполнения заказов и улучшить качество обслуживания клиентов.

В последние годы ООО «SHU`LA» активно исследует новые направления для развития. В будущем компания планирует расширить бизнес и открыть новую для себя нишу в области «печати на текстильных изделиях» такие как футболки и худи. В данный момент компания активно ведёт переговоры с ведущими поставщиками оборудования для сублимационной печати и прямой печати на текстиле «DTG». Данное оборудование позволяет компании предлагать клиентам яркие, насыщенные и качественные принты на футболках, толстовках, и другой одежды.

Также стороной компании ООО «SHU`LA» не обходят и современные тенденции об повсеместном продвижение экологичности. Планируется внедрение продукции из экологически чистых материалов, включая переработанные материалы для упаковки и экологически безопасные краски. Рассматривается и данная задумка при внедрение текстильной печати, давая выбор потребителям в пользу экологии. Соответствие современным рыночным тенденциям делает компанию более привлекательной для людей, которые являются осознанными потребителями, то есть сторонниками продвигающегося трендовой идеей об экологичности товаров.

ООО «SHU`LA» зарегистрирована как общество с ограниченной ответственностью сокращенно (ООО). Данная форма ведения бизнеса очень распространена в Узбекистане. Этот правовой статус несет в себе ряд преимуществ, а именно гибкость управления, привлечения дополнительных инвесторов, защита активов у владельцев.

Рассмотрим организационную структуру ООО «SHU`LA». В настоящий момент времени в компании используется структура, которая характеризуется как «линейная». Линейная структура в ООО «SHU`LA» позволяет быстро и с эффективностью руководить производственными процессами и также хорошо распределяется ответственность.

Генеральный директор в ООО «SHU`LA» возглавляет линейную структуру управления. Являясь верхней фигурой, он несет ответственность за стратегическое управление в компании. В его деятельность также входит контроль выполнения планов как производства, так и финансовых, принятие важных решений связанных с развитием, взаимодействие и осуществление координации деятельности предприятия. С текущей организационной структурой и её планируемыми изменениями можно ознакомиться в Приложении Б, на рисунках Б.1-Б.2.

Несколько ключевых должностных лиц находятся под руководством генерального директора. Начальник цеха – ответственный за производственный процесс и управляет работами, которые происходят в цеху. Следит за ходом выполнения работ их сроками, временем, проверяет соблюдается ли стандарты качества, координирует рабочих. Главный бухгалтер – ответственный за финансовый поток компании. Куда входит ведение бухгалтерского учёта и составления отчетностей, контроль расходов и доходов и соблюдение налогового законодательства. Менеджер по продажам – в его обязанности входит реализация продукции и взаимодействия с клиентами. Кроме этого, он находит новых клиентов, стремится увеличить объём продаж, занимается маркетинговой активностью. Рабочие – участники производственного процесса. Подчиняются начальнику цеха, работают над выпуском готовой продукции и следуют предписанным планам и инструкциям.

Рассмотрим преимущество линейной структуры для ООО «SHU`LA». Самым важным фактором в ней является простота и понятность в управлении. Благодаря четко идущей вертикальной подчинённости, все сотрудники знают, к кому обращается при появлении вопроса. Это намного ускоряет процесс по принятию решений и выполнению задач. Четкость в распределении ответственности еще одно преимущество. Путаница в задачах и полномочиях исключена, поскольку каждый сотрудник четко понимает, кто является его руководителем.

Недостатком линейной структуры является её недостаточная гибкость, которая может стать препятствием при росте компании, несмотря на простату управления в ней. Самой главной проблемой будет перегруз руководства. Происходит это из-за того, что на генерального директора ложится все аспекты деятельности предприятия.

При внедрении сложных проектов, в которых должны участвовать двух и более подразделений и координировать работы между отделами в таких ситуациях линейная структура становится не особо эффективной. В таких ситуациях делегирование (когда с руководителя снимается часть обязанностей) является важным, ведь система управления становится более гибкой.

На данном этапе линейная структура ООО «SHU`LA» обеспечивает ясность, благодаря вертикальной подчинённости и позволяет быстро принимать решения. Однако у компании намечается расширение, вследствие усложняются бизнес-процессы. Поэтому компания уже рассматривает переход на более подходящую гибкую систему управления, а именно «линейно-функциональную». Переход на неё позволит более эффективно распределять задачи и ресурсы с условием роста, при этом взаимодействия между отделами становятся лучше.

Теперь перейдем к оценки экономических показателей ООО «SHU`LA». Для этого нужно рассмотреть и проанализировать ключевые показатели за три года. В ключевые показатели входит динамика выручки, прибыль, рентабельности и другое. Данные помогут рассмотреть компанию более детально и понять успешность её стратегии. С таблицей А.1 основных финансово-экономических показателей за 2021-2023 года ООО «SHU`LA» можно ознакомиться (Приложение А, таблица А.1).

Выручка ООО «SHU`LA» за 2021-2023 годы демонстрирует устойчивый рост. Хотя и наблюдается замедления в её динамики прироста. В 2021 году компания достигла 230 млн рублей, а на конец 2023 года данный показатель продемонстрировал увеличении до суммы 256 млн руб. Это может означать о

том, что клиентская база растет так и показывает на повышение спроса, увеличению число заказов продукции. Непосредственную роль в этом сыграло успешная реализация стратегических решений. Показатель себестоимости продаж в рассматриваемый период возрос на 5,16% в 2022 году и на 3,27% в 2023 году. Но благодаря тому, что выручка показала свой рост, компания смогла удержать рост валовой прибыли. В 2023 она составила 70000000 рублей это на 1,45% больше, чем годом ранее. В свою очередь это подтверждает, что стратегия управления затратами работает должным образом.

Важным достижением компании стало хорошее сокращение управленческих расходов на 32,54% в 2022 году. Это сильно помогло уровнять рост коммерческих расходов, которые увеличились. Данное увеличение произошло из-за расширения продаж и проведение маркетинговых компаний. О наличие эффективного управления говорят расходы в 2023 году так как они оставались стабильными.

Что касается показателя чистой прибыли можно заметить, как он сильно колеблется. Особенно это заметно в 2022 году так как он снизилась аж на 81,4%, но в 2023 году показатель вырос и достиг 5000000 руб. 2023 год говорит о том, что потихоньку идет восстановление финансового положения в компании. Рентабельность продаж начала восстанавливаться: в 2023 году она составила 4,50%

Оборачиваемость активов снизилась в 2022 году, что свидетельствует о снижении эффективности их использования. Но в 2023 году ситуация начала потихоньку стабилизироваться и этот показатель возрос до 5,20. Показатель фондоотдачи подтверждает улучшение использования производственных мощностей. Который демонстрирует рост сначала на 13,57%, а в следующем году еще на 5,75%.

Фонд оплаты труда в 2023 году значительно увеличился и составил 25500000 руб. при численности персонала «ППП» 15 человек. Среднегодовая заработная плата в том же году составила 566666,67 рублей, тогда как в 2022

году это было 545238 рублей. За последний год получается рост в 3,93%. Поэтому увеличение заработной платы положительно сказывается на мотивации персонала соответственно и улучшаются условия труда.

В 2023 году показатель фонд оплаты труда продемонстрировал увеличения на 11,35%. Данное увеличение может говорить об росте компенсаций для работников. Также рост уже непосредственно связан с увеличением числа сотрудников «ППП». Рост средней заработной платы при этом не уменьшился, а наоборот увеличился что в свою очередь говорит об повышении общей производительности.

Показатель средней выработки на одного сотрудника в 2023 году достиг 5000000 руб. это на 1,44% больше предыдущего года. Говорит это о том, что производительность сотрудников выросла. Это является хорошим фактором при росте численности рабочих «ППП». Улучшение организационных процессов связана с ростом производительности. Так же повышение производительности можно добиться при внедрении технологических новшеств.

Снизилась затраты на рубль выручки 2023 году по сравнению с прошлым на 1,17%. Снижение данного показателя свидетельствует о том, что компания смогла сократить затраты в производстве и реализации продукции. Это положительно сказалась на её рентабельности. Снижение затрат на рубль выручки, является хорошей динамикой что в дальнейшем не остановится рост рентабельности.

На сколько хорошо компания использует свои ресурсы при создании продукции, говорит показатель рентабельности производства. В 2021 году рентабельность производства составила 2,84%, показатель снизился до 0,49% произошло это в 2022 году. Объяснить данное падения можно рассматривая показатель затрат на производство, который увеличился. О том что более эффективно использовались мощности производства, говорит увеличившийся показатель рентабельность до одного процента в 2023 году.

Показатель основных средств в 2022 году снизился по сравнению с тем что было годом позже на 6,65%. Данное снижение может быть обусловлено списанием старого оборудования, но больше на этот показатель повлияло сокращение инвестиций в основные активы. Но в 2023 году показатель основных средств вырос на 2,95%, из-за возобновления инвестиций в производство. Модернизация оборудования оказывает положительное влияние на производственные процессы, помогая сократить затраты в краткосрочной перспективе.

Компания показала свою устойчивость и сумела адаптироваться к изменениям, которые произошли на потребительском рынке. Несмотря на падение прибыли и рентабельности в 2022 году, компания смогла восстановить большую его часть в 2023 году. Стратегическим решением о развитии персонала и улучшений их условий труда видно из растущих показателей фонда оплаты труда и увеличение числа сотрудников. Данные действия способствуют увеличению производительности.

О том что компания держит правильный курс показывают улучшенные изменения в показателях фондоотдачи, улучшения рентабельности продаж и конечно восстановлении чистой прибыли. Важно не останавливается, а продолжать работу над улучшением показателей и прогрессировать. Особое внимание необходимо уделить оптимизации затрат и повышению эффективности использования активов. Тогда в будущем можно рассчитывать, что конкурентоспособность сохранит свои позиции, а прибыль будет постепенно увеличивается.

По итогу компания ООО «SHU`LA» уверена движется к осуществлению своих целей по расширению и укреплению положения в своем сегменте. Чтобы рост компании продолжался и был эффективным необходимо оптимизировать производственные процессы, внедрить новую организационную структуру, поддерживать качество и стандартов продукции.

## 2.2 Анализ и оценка эффективности деятельности ООО «SHU`LA»

Один из главных показателей что компания идет по правильной траектории является, насколько производственные процессы в ней правильно выстроены и эффективны. Процессы влияют как на финансовые показатели, так и определяют положения компании на рынке. Еще производственные процессы показывают на сколько предприятие хорошо использует свои ресурсы, управляет рабочим временем, соблюдаются ли сроки и как достигаются цели. Чтобы повысить эффективность производства и улучшить организацию рабочих процессов в ООО «SHU`LA» были внедрены регламенты и стандарты. В ООО «SHU`LA» внедрена автоматизированная система документооборота, которая стала неотъемлемой частью в системы управления. Данная система сильно сократила время на обработку документов, при этом рабочие процессы стали более наглядными и легко доступными. В такой системе работники с легкостью могут отследить степень выполнения задач, быстро находить нужные документы и лучше координироваться с другими отделами. Для ООО «SHU`LA» это особенно важно, так как планируется расширение, что приведёт к усложнению бизнес-процессов.

Учитывая то, что в будущем кампания строит планы на расширение, где несомненно будут усложнены бизнес-процессы, важным аспектом будет адаптация сегодняшних регламентов под складывающиеся новые условия.

Для выявления возможных потерь и определение их области, а также улучшений в работе компании ООО «SHU`LA» необходимо провести SWOT-анализ. Он позволит рассмотреть сильные и слабые стороны компании и оценить их. В анализ еще входит как потенциальные угрозы, так и возможности для роста. Данный анализ позволяет детально рассмотреть внутренние процессы, и еще определить внешние факторы, которые непосредственно влияют на эффективность производства.

Таблица 2 – SWOT анализ ООО «SHU`LA»

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Гибкость в управлении производством</li> <li>– Внедрение элементов бережливого производства</li> <li>– Налаженные регламенты и стандарты</li> <li>– Мотивация сотрудников</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ограниченность в производственных мощностях</li> <li>– Зависимость от ключевых сотрудников</li> <li>– Отсутствие полной интеграции большинства элементов бережливого производства</li> <li>– Недостаточная автоматизация производственных процессов</li> </ul>
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Расширение производственных мощностей</li> <li>– Новые рынки и клиенты</li> <li>– Внедрение большей части системы бережливого производства</li> <li>– Переход на линейно-функциональную структуру управления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Конкуренция на рынке</li> <li>– Риск увеличения затрат</li> <li>– Трудности с привлечением высококвалифицированных кадров</li> <li>– Неустойчивость в поставках</li> </ul>

Рассмотрим более подробно пункт «слабые стороны», которые написаны в таблице 2 SWOT-анализа.

Первое, поскольку ООО «SHU`LA» относительно небольшая компания, её производственные мощности ограничены. Отсюда и вытекают минусы такие как, неспособность осуществлять сильно крупномасштабные заказы или в короткие сроки увеличить объем производства при необходимости.

Второе, такой минимальный штат сотрудников, куда относятся самые важные как начальник цеха, главный бухгалтер, менеджер, в один момент может стать нестабильным фактором. Если вдруг по какой-нибудь причине они будут отсутствовать, могут возникнуть проблемы в управлении и выполнении производственных задач.

Третий пункт, несмотря на довольно современное оборудование флексопечати, часть производственных процессов все еще требует высокой степени ручного труда. В свою очередь велик риск ошибки что в последствии замедлит работу, особенно когда увеличивается сам объем работы.

Четвертый пункт, хоть в компании внедрен метод «5S» этого недостаточно, необходимо использовать многие другие из широкого ассортимента инструментов бережливого производства. Например, в

компании можно улучшить процесс управления запасами. Для повышения производительности, нужно улучшить поток который создает ценность в продукции.

Когда каждый пункт слабых сторон SWOT-анализа разобран можно сделать по нему выводы. Данный анализ выявил как слабые, так и сильные стороны ООО «SHU`LA». Например, из важных слабых сторон можно отметить, ограниченность в производственных мощностях и большая зависимость от ключевых сотрудников. Стоит не забывать, что перед компанией открывается дорога для роста и улучшений процессов. Самое главное не останавливается, а продолжать работу поиска и внедрения более эффективных методов управления и улучшения производства.

Теперь рассмотрим проблему, с которой столкнулись на производстве ООО «SHU`LA». Проблема связана с уменьшением производительности флексографического оборудования для печати, спустя время после его запуска. Проявляется оно в снижении скорости работы и увеличение число дефектов на продукции.

Чтобы правильно проанализировать проблемы нужно рассмотреть несколько возможных факторов, которые могли повлиять на работу оборудования которые приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ производительности флексографического оборудования

Фактор	Описание проблемы	Вероятная причина
Выработка оборудования	Снижение качество печати и скорости работы оборудования.	Износ движущихся механических частей.
Некорректная настройка	Отклонение в параметрах печати, повышение количества брака.	Неправильный ввод параметров.
Низкое качество материалов	Плохая четкость изображения, дефекты печати.	Несоответствие нужным параметрам чернила, пленки, бумаги и другие.
Неправильное обслуживание	Частые поломки, остановка оборудования, частая корректировка.	Нерегулярное техническое обслуживание, отсутствие планового ремонта.
Квалификация операторов	Несоответствующая эксплуатация, дефект устраняется не сразу.	Низкий уровень квалификации операторов и недостаток обучения и тренингов.

Чтобы полностью оценить влияние износа оборудования на производительность, составим таблицу 4 на шесть месяцев по выпуску продукции на флексографическом оборудовании.

Таблица 4 – Выпуск продукции

Месяц	Количество часов работы (всего)	Средняя производительность (м <sup>2</sup> /час)	Объем продукции (м <sup>2</sup> )	Процент снижения производительности
Январь	170	500	100000	0%
Февраль	175	480	91200	4%
Март	180	450	83250	6,25%
Апрель	185	420	75600	6,67%
Май	190	400	70000	4,76%
Июнь	200	380	64600	5,71%

Рассмотрим собранные данные по выпуску продукции из таблицы 4.

Из таблицы 4 видно что в начале года средняя производительность оборудования составила 500м<sup>2</sup>/час. На шестой месяц производительность снизилась до 380 м<sup>2</sup>/час, это означает сокращение на 24% за период от января до июля. Что и отразилось в эффективности работы.

Падение производительности произошло из-за износа подвижных механических частей оборудования. Что и снизило его способность поддерживать высокую скорости печати, так как электроника ограничивало скорость. Соответственно и увеличилось время необходимое на выполнении заказов. При росте дефектов требуется дополнительно тратить время на их исправление, что отражается на производительность.

Хотя как затрагивалось выше, что в компании есть регламенты и документации все же как показывает практика они нуждаются в обновлении.

Теперь, рассмотрим, как происходит процесс производства бланков в ООО «SHU`LA». Производство бланков содержит в себе несколько процессов и ключевых этапов, каждый из них требует определённого количество как времени, так и ресурсов. Для оптимизации производственного процесса и

снижение затрачиваемого времени на производство, необходимо рассмотреть все этапы и выявить наиболее трудоёмкий.

Составим таблицу 5, расхода времени на каждый этап из среднестатистического заказа.

Таблица 5 – Расхода времени на каждый этап из среднестатистического заказа

Этап производства	Затраченное время (минуты)
Резка бумаги	45
Печать	20
Ламинирование (если требуется)	25
Перфорация (если требуется)	15
Упаковка и отправка	10

Из данных в таблице 5 видно, что наиболее продолжительный этап является резка бумаги, которая занимает 45 минут значительно дольше чем другие этапы. Теперь составим таблицу 6 трудоёмкости этапов чтобы убедиться второй раз.

Таблица 6 – Трудоёмкости этапов

Этап производства	Трудоёмкость (человека-минуты)
Резка бумаги	45
Печать	30
Ламинирование	40
Перфорация	20
Упаковка и отправка	15

Трудоёмкость каждого этапа оценивается не только по количеству затраченного времени, но и сколько количество рабочих задействовано в нем. Резка бумаги требует как большое количество времени, так и большого числа усилий со стороны персонала. Поэтому данный этап считается самым затратным с точки зрения ресурсов.

Составим таблицу 7 как переналадка происходит на данный момент и сколько времени уходит на каждый её этап.

Таблица 7 – Текущие процессы переналадки

Шаг переналадки	Описание процесса	Затраченное время (минуты)
Освобождение оборудования	Убирается предыдущая заготовка и очищается резак.	10
Настройка параметров	Установка другого формата бумаги и дальнейшая настройка параметров для резки.	20
Тестовая резка	Предварительная резка для проверки точности и качества.	10
Коррекция параметров	Изменение параметров в случае ошибки.	5

Исходя из таблицы 7 общий процесс переналадки занимает 45 минут. Данное время достаточное продолжительное по отношению к общей производственной линии. За тоже самое время можно выполнить резку среднестатистического заказа. Основной проблемой является затяжная настройка параметров и в необходимости проведении нескольких тестовых резов чтобы достичь необходимого уровня качества. Внедрение автоматизированных решений станет важным шагом для оптимизации производства.

Теперь рассмотрим, насколько эффективно выполняется переналадка оборудования для изготовления печатных офсетных форм на «СТР Heidelberg Suprasetter 105» Переналадка является необходимым для поддержания качества работы и предотвращение дефектов. В случае оборудования для создание офсетных форм «СТР Heidelberg Suprasetter 105» ключевым элементом является, чистый нижний ролик без остатков краски от форм. Данное действие необходимо выполнять чтобы избежать появления теней на печатной форме.

Этот процесс состоит из минимально необходимых шагов. При использовании правильных инструментов и инструкций можно произвести

переналадку успешно. Составим таблицу 8 с описанием процессов переналадки, по шагам которая включает очистку нижнего ролика и др.

Таблица 8 – Описание процессов переналадки

Этап	Описание процесса	Затрачиваемое время (мин.)
Поднятие защитной крышки	Открытие крышки для доступа к внутренним компонентам оборудования.	0,10
Установка подпорки	Фиксация защитной крышки в поднятом положении для безопасности работы.	0,10
Откручивание двух болтов удерживающего верхнего вала	Освобождение верхнего вала для его извлечения.	4
Извлечение верхнего вала	Осторожное извлечение вала для получения доступа к нижнему валу.	1
Откручивание двух болтов нижнего вала	Освобождение нижнего вала для замены или очистки.	5
Извлечение нижнего вала	Полное извлечение нижнего вала для проведения очистки или замены.	1
Очистка нижнего вала	Очистка вала от краски и остатков проявителя. При необходимости замена.	10
Если вал плохо очищается, взять хорошо очищенный вал со склада	В случае сильного загрязнения вала проводится его замена.	10
Очистка ванны с проявителем	Удаление остатков краски для предотвращения загрязнения форм.	7
Установка нижнего вала и закручивание двух болтов	Установка очищенного или принесенного со склада вала на посадочные и фиксация.	5
Установка верхнего вала и закручивание двух болтов	Возвращение верхнего вала на свое место и его фиксация.	5
Уборка подпорки и закрытие защитной крышки	Снятие подпорки, закрытие крышки дальнейшая проверка оборудования.	0,20

Рассмотрев в деталях переналадку оборудования СТР Heidelberg Suprasetter 105 для изготовления офсетных форм, подведём краткий итог. Переналадка данного оборудования требует качественного выполнения всех шагов, особенно это касается чаще выполняемой работой, такой как очистка или замена нижнего валика.

Теперь рассмотрим этапы производства форм флексографической печати. Производство данных форм намного сложнее чем офсетной. В отличие от офсетной, где оператор делает только одно механическое движение, а именно вставляет лист в исходную позицию в оборудование, флексографии по-другому. Здесь процесс требует участие рабочего на каждом этапе в следствии чего больше количество ручной работы. Составим таблицу этапов производства формы для флексографической печати.

Таблица 9 – Этапы производства форм для флексографической печати

Этап	Затраченное время (мин)	Трудоёмкость (чел-мин)
Подготовка файла	20	20
Подготовка полимерных пластин	30	30
Создание подложки «КМФ 04»	0,5(30 сек)	0,5
Снятие защиты и закрепление на барабане Cyrel Digital Imager Spark	20	20
Экспонирование формы (создание основного рисунка) Cyrel Digital Imager Spark. (авто)	20	20
Фиксация рельефа УФ «КМФ 04»	5	5
Промывка формы «КМФ 04»	15	15
Ручная промывка чистой водой	2	2
Сушка формы и последняя УФ обработка «КМФ 04»	20	20
Форма переходит к закреплению в оборудовании для печати	15	15

Проанализировав таблицу 9, можно выделить самый трудоёмкий этап. Среди всех самым трудоёмким оказалась «подготовка фотополимерных пластин» длительностью 30 мин, из-за того, что выполняется данный этап полностью вручную.

Ручная работа всегда сопряжена с повышенным риском ошибок, таких как повреждение фотополимерного слоя, неправильный разрез пластин, ошибки в расчетах. Для наглядности всех этапов построим рисунок 1.

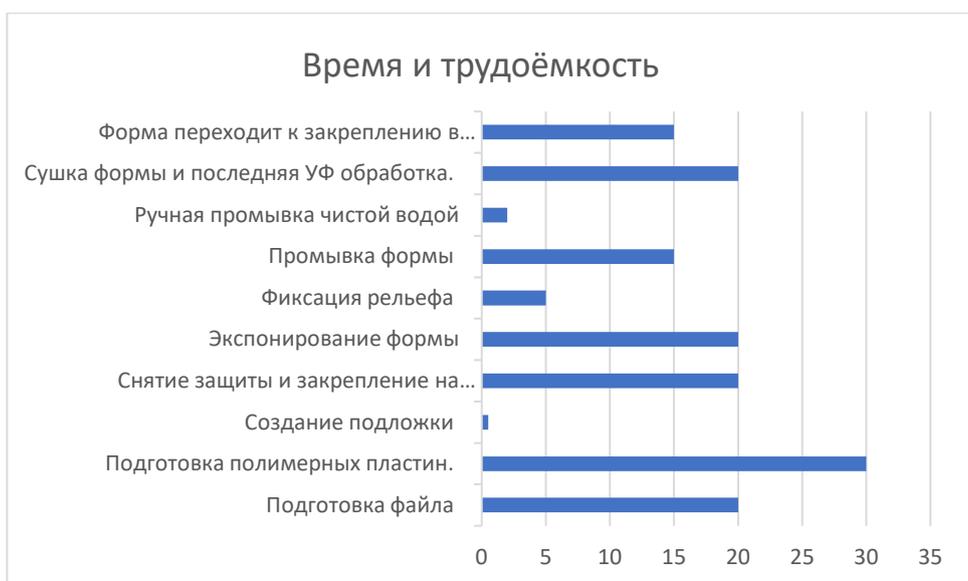


Рисунок 1 – Время и трудоёмкость этапов создания форм

Теперь построим таблицу 10 возможных причин брака и в ней же предложим решения.

Таблица 10 – Возможные причины брака

Этап	Возможная причина брака	Решения
Заготовка пластин	Повреждения фторполимера, неправильный размер, неправильная резка.	Дополнительная защита, использования лучших инструментов, усиления контроля и обучения.
Закрепление на барабане	Неправильная или неточное закрепление пластины.	Повышение точности использование дополнительной оснастки, дополнительное обучение.
Экспонирование формы	Неправильная настройка УФ ламп. При работе на «КМФ 04» УФ выставляется вручную.	Точная настройка мощности, дополнительная индикация.
Промывка формы	Неудаленные остатки фторполимера.	Повторная промывка, регламентное обслуживание, замена щеток.
Сушка формы	Недостаточная сушка, остается влага.	Увеличение времени сушки, контроль температуры, настройка оборудования.

Производство форм для флексографической печати по данной технологией требует от работника особого внимания на каждом этапе. Самый

трудоемким этапом является подготовка фотополимерных пластин, так как это чисто ручной процесс. На каждом этапе существует риск получить бракованную форму от резки полимера до сушки формы. Чтобы свести к минимуму потери и повысить качество, необходимо усиление контроля на каждом этапе.

Теперь рассчитаем общую эффективность оборудования сокращенно «ОЭО» флексопечати «СН-F4-1500». Для этого обычно используют методику «ОЭО» на английском Overall Equipment Effectiveness сокращенно «ОЕЕ» в которой содержится три фактора. Это доступность, производительность и качество. Показатель доступности состоит из того времени, когда на оборудование непосредственно могут осуществляться работы, то есть рабочее время. Второй показатель производительность, это отношения настоящей скорости работы в данный момент оборудования, от его максимальной возможной производительности. И наконец третий показатель – качество. Это процент продукции, прошедшей проверку, то есть бездефектной, по отношению к объему произведенной за период продукции. После чего чтобы найти «ОЕЕ» нужно перемножить все три показателя.

Доступность рассчитывается (формула 1):

$$\text{Дост.} = \frac{\text{Фактическая дост.}}{\text{Максимально возможная дост.}} \quad (1)$$

Расчёт доступности: в день оборудование должно работать 8 часов или 480 минут. Фактически его доступность составила 7 часов или 420 мин из-за того, что происходила переналадка и обслуживание, получаем 86,5%.

Производительность рассчитывается точно также как и доступность. Оборудование может произвести 5000 листов в час. Фактически было произведено 4500 листов в час, получаем 90% производительность от максимальной.

Расчет качества: из общего объема бракованными оказались 1000 листов. Общее количество продукции за смену составило ( $4500 \times 7 = 31500$  листов.) Качество в процентах рассчитывается (формула 2):

$$\text{Кач.} = \frac{\text{Общее кол.продукции}-\text{брак}}{\text{Общее кол.продукции}} \quad (2)$$

Расчет качества: из общего объема бракованными оказались 1000 листов. Общее количество продукции за смену составило ( $4500 \times 7 = 31500$  листов). Итого процент продукции без брака составило 96,8.

Теперь, когда были рассчитаны все три показателя, рассчитаем «ОЕЕ» оборудования «СН-F4-1500» (формула 3).

$$OEE = \text{Доступность} \times \text{Производительность} \times \text{Качество} \quad (3)$$

$$OEE = 0,875 \times 0,9 \times 0,968 = 0,761 \text{ или } 76,1\%$$

«ОЕЕ» полиграфического оборудования «СН-F4-1500» составило 76,1% что является неплохим показателем, однако его можно и нужно улучшать чтобы повысить как производительность, так и качество.

Теперь построим контрольные карты Шухарта.

Данные карты позволяют оценить стабильность контроля качества процессов производства. Карты помогают выявить отклонения производственного процесса, в дальнейшем которые приводят к дефектам. Карты помогают понять, когда нужно действовать и принимать меры, когда процесс начинает выходить из-под контроля. Самое важное при составлении данной карты – правильно собрать данные для её построения.

Из предыдущих расчетов, исходя из значения за смену производимой продукции в 31500 единиц, на оборудовании «СН-F4-1500». Теперь, возьмём данные, количество дефектной продукции за десять смен, составим таблицу 11 для наглядности.

Таблица 11 – Количество браков за 10 смен «СН-F4-1500»

Смена	Количество бракованных листов
1	1000
2	950
3	1100
4	1200
5	980
6	1150
7	1050
8	900
9	960
10	1080

Среднее количество брака или средняя линия ( $\bar{X}$ ) рассчитывается (формула 4):

$$\bar{X} = \frac{\text{Кол.брака 1 смены} + 2 \text{ смены, и так далее}}{\text{Кол.смен}} \quad (4)$$

В итоге получаем среднее количество брака за смену, это 1037 листа.

Теперь, надо найти размах. Разница между максимального и минимального значения является тем самым размахом (формула 5).

$$R = \text{Макс. значение} - \text{Мин. значение} \quad (5)$$

Максимальное 1200 по таблице 11, минимальное 900, получаем 300.

Следующий этап нахождение верхний (UCL) и нижний (LCL) границы (формула 6, 7).

$$\text{Верхняя граница} = \text{Сред. линия} + \text{Коэффициент} \times \text{Размах} \quad (6)$$

$$\text{Нижняя граница} = \text{Сред. линия} - \text{Коэффициент} \times \text{Размах} \quad (7)$$

Пересчитаем верхнюю и нижнюю контрольную границу используя коэффициент: 0,577 для 10 смен (Приложение В, таблицы В.1-В.5).

Теперь, когда рассчитаны все границы, построим контрольные карты Шухарта с помощью Excel и отразим на рисунке 2 «график с маркерами».

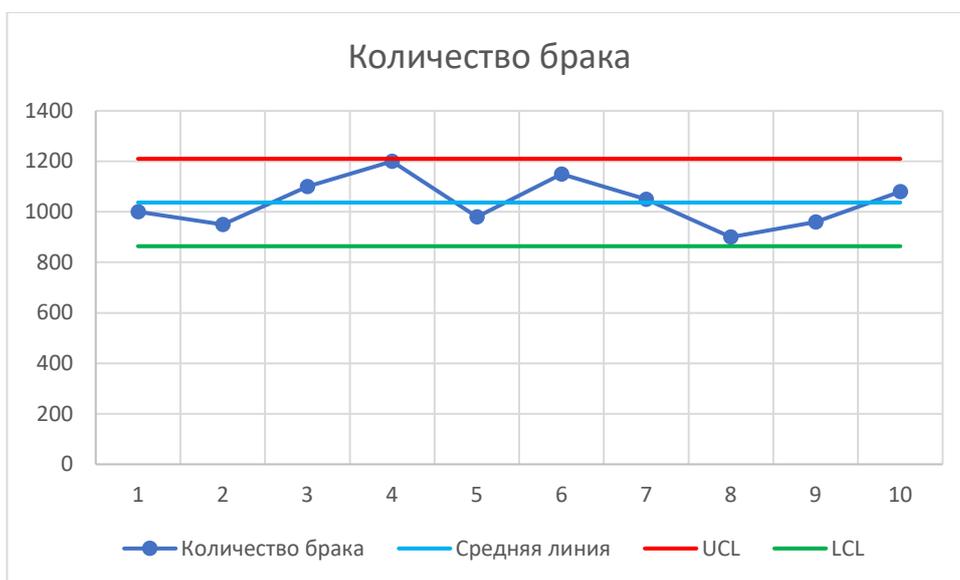


Рисунок 2 – Брак на оборудовании «СН-F4-1500»

Все данные находятся в пределах контрольных границ между 869,9 и 1210,1. Это говорит, что процесс брака находится под контролем. Брак не отклоняется от нормы, не уменьшается резко и не увеличивается. Точки данных как видно колеблются вокруг средней линии. Не видны сигналы, что процесс выходит из-под контроля. Все точки находятся внутри контрольных границ, процесс контролируется отклонений не наблюдаются. Если регулярно составлять такие карты и мониторить данные, то можно следить за процессами и в случае больших отклонений принимать меры.

Теперь построим контрольную карту Шухарта сокращенно «ККШ», по доступности оборудования. Для этого была собрана информация сколько времени оборудование было доступно для работы за 10 рабочих смен. Проверим предыдущий расчет, который показал, что доступность составила 87,5% с помощью «ККШ».

Данный подход также поможет понять, как отклонения в доступности оборудования влияют на общую производительность и возможность выполнения производственных планов.

Для наглядности собранной информации составляю таблицу 12, сразу рассчитаем и заполним доступность в процентах.

Таблица 12 – Доступность оборудования «СН-F4-1500»

Смена	Запланированное время (мин)	Фактическое доступное время (мин)	Доступность (%)
1	480	420	87,5
2	480	440	91,7
3	480	430	89,6
4	480	450	93,8
5	480	400	83,3
6	480	410	85,4
7	480	425	88,5
8	480	435	90,6
9	480	415	86,5
10	480	445	92,7

Из данных в таблице 12 произведем расчет средней линии и контрольных границ. Для начала найдем среднюю линию, вычисляем среднюю доступность по всем десяти сменам.

На рисунке 3 «график с маркерами» можно наглядно увидеть динамику десяти сменам по доступности оборудования.

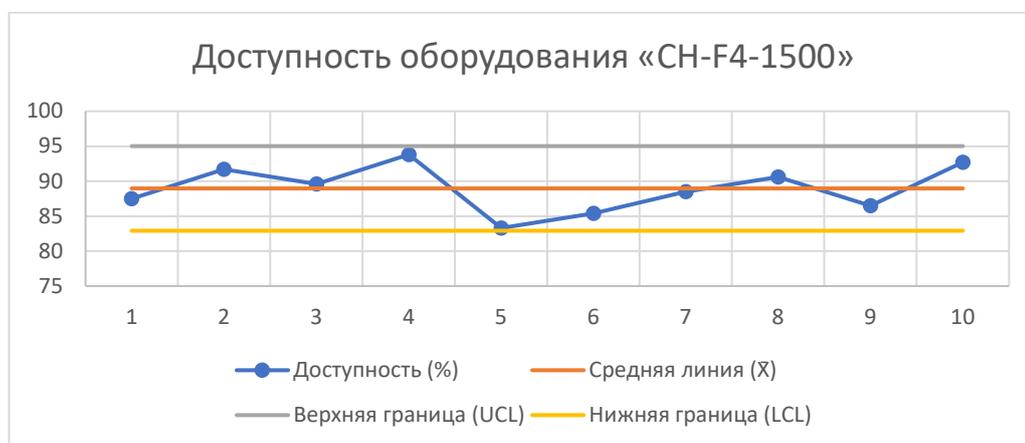


Рисунок 3 – «График с маркерами» Доступность «СН-F4-1500»

Теперь, когда у нас есть наглядное представления доступности оборудования «СН-F4-1500», можем детально рассмотреть данные по доступности за десять смен. Как видно из синей линии доступность находится внутри границ между 82,91% и пик 95,01%. Соответственно процесс доступности оборудования стабильный и управляемый. Отсутствие серьезных сбоев не наблюдается. Колебания точек находится вокруг средней линии 88,96%. Данные колебания являются естественным процессом, при этом размах составил 10,5%. Данное значение достаточно умеренно, можно назвать хорошим результатом. Самая большая доступность оборудования произошла на четвертой смене, которая составила 93,8%, следствии минимального простоя и запланированной организации работ. Самая минимальная доступность была зафиксирована на пятой смене, она составила 83,3%. На это могли повлиять как технические сложности, так и внеплановый простой.

Теперь также стоит рассмотреть производительность оборудования «СН-F4-1500» с помощью той же «ККШ».

Таблица 13 – Производительность оборудования «СН-F4-1500»

Смена	Запланированное количество (мин)	Фактическое количество (мин)	Производительность (%)
1	5000	4500	90,0
2	5000	4700	94,0
3	5000	4400	88,0
4	5000	4600	92,0
5	5000	4200	84,0
6	5000	4300	86,0
7	5000	4550	91,0
8	5000	4700	94,0
9	5000	4450	89,0
10	5000	4800	96,0

Теперь проведём аналогичным образом расчеты как в предыдущие разы, нужно рассчитать среднюю линию ( $\bar{X}$ ), размах ( $R$ ) и контрольные границы ( $UCL$ ), ( $LCL$ ), коэффициент остается прежним 0,577. Ознакомится с результатами расчетов можно в таблице В.3 Приложения В.

На рисунке 4 (график с маркерами) можно рассмотреть производительность оборудования за 10 смен.

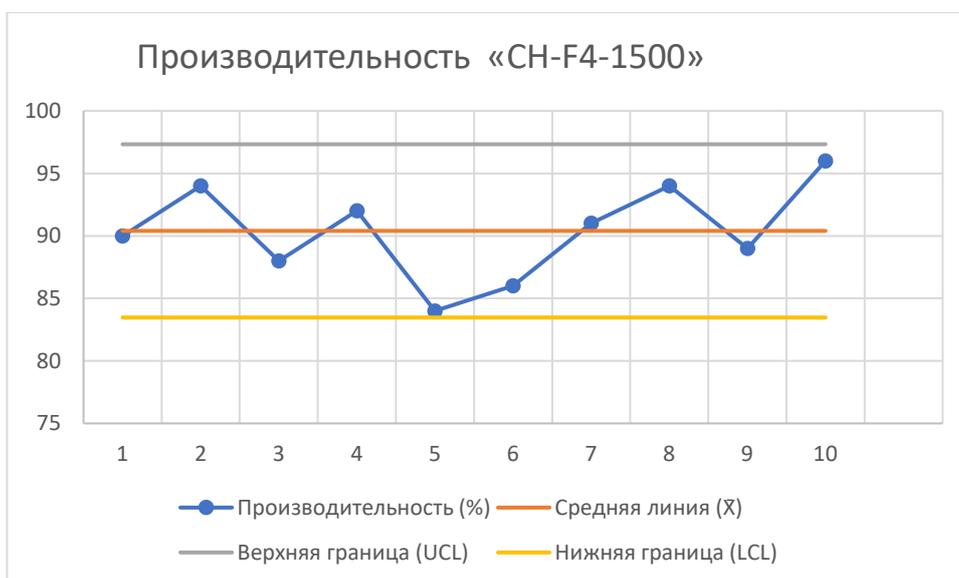


Рисунок 4 – Производительность оборудования «СН-F4-1500»

Получаем похожий график как в случае доступности. Видим что все точки находятся в пределах контрольных границ от 83,47% до 97,33%, что говорит о стабильности. Во круг средней линии которая располагается 90,4% происходит колебания производительности (синяя линия). Смены в которых наблюдается больше всего производительности, это вторая, восьмая, десятая. Указывают на более лучшую организацию процесса в тех сменах. Нооборот самые низкий показатель производительности наблюдаются на сменах пять и шесть.

Теперь можно приступить к построению карты Шухарта по «ОЕЕ» общей эффективности оборудования. Как раз, потребуется собранная ранняя информация по качеству, доступности и производительности за десять смен. На основании этих данных нужно рассчитать общую эффективность оборудования по каждой смене и построить «ККШ» для анализа стабильности. Расчитаем в процентном соотношении качества и «ОЕЕ» и заполним таблицу 14.

Таблица 14 – Обобщающая таблица и расчет «ОЕЕ»

Смена	Доступность (%)	Производительность (%)	Качество (%)	«ОЕЕ» (%)
1	87,5	90,0	96,8%	76,1%
2	91,7	94,0	97,0%	83,8%
3	89,6	88,0	96,5%	76,1%
4	93,8	92,0	96,2%	83,0%
5	83,3	84,0	96,9%	67,7%
6	85,4	86,0	96,3%	70,5%
7	88,5	91,0	96,7%	77,8%
8	90,6	94,0	97,1%	82,8%
9	86,5	89,0	96,9%	74,8%
10	92,7	96,0	96,6%	86,0%

Теперь есть все данные для построения «ККШ» по «ОЕЕ» оборудования «СН-F4-1500», как и во всех предыдущих вариантах для построение используем Excel. На рисунке 5 представлена общая эффективность оборудования.

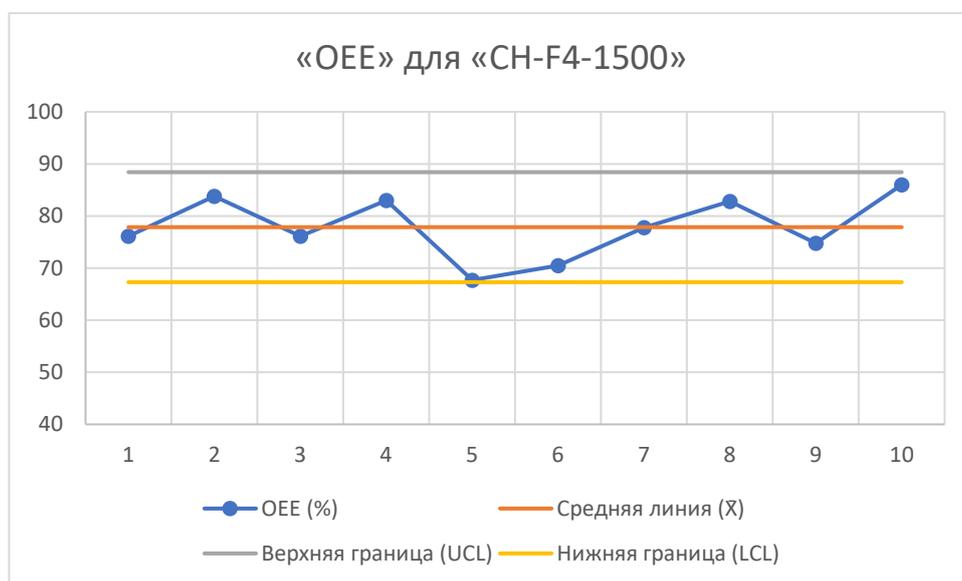


Рисунок 5 – Общая эффективность «СН-F4-1500»

Точки находятся внутри контрольных границ. Это указывает на то, что оборудование работает стабильно. Смена, на которой видно самое заметное снижение «ОЕЕ» пятая. На пятой смене она дошла до самой нижней грани

контрольной границы и достигла значения 67,7%. Чтобы полностью понять причину данного снижения, необходимо проанализировать что происходило на той смене. Самую высокую эффективность оборудования видно по графику, оно произошло на десятой смене и составило 86%. Что показывает на то, что данная смена была самой эффективной и организованной. В итоге можно сказать, что общая эффективность оборудования «СН-F4-1500» находится в стабильном контроле но её можно улучшить.

Теперь на основании собранных данных построим диаграмму, самой низко производительной пятой смены. Теперь разберем что может входить в потери доступности, производительности и качества составим таблицу 15.

Таблица 15 – Виды потерь для оборудования «СН-F4-1500»

Тип потери	Причины	Происхождение	Пример	Последствия
Простои оборудования	Поломки, ошибки оператора, нехватка материалов	Внеплановые остановки, незапланированные	Поломка печатного вала, сбой в системе подачи	Снижение доступности и производительности
Технологические остановки	Переналадка, регулярное обслуживание	Плановые остановки, учтены заранее	Замена компонентов оборудования, переналадка на новый тираж	Если затягиваются влияют на доступность
Организационные потери	Нехватка персонала, плохое планирования смен	Человеческий фактор, ошибки управления	Недостаток работников на смене, плохая координация процессов	Снижают как эффективность работы, так и доступность

Разделение доступности на три вида потерь из таблицы 15, поможет точнее понять причины, по которым оборудование в пятую смену, показала на столько низкий результат по «ОЕЕ». Без такого разделения потери могли восприниматься обобщенными, это затрудняет выявление ключевых проблем. Ведь каждый вид потери из представленных в таблице 15 требуют разных методов их решений. Такое разделение в итоге позволяет адаптировать меры по устранению проблем, опираясь на их происхождение.

Таблица 16 – Предварительная таблица для создания диаграммы

Категория	Вид потерь	Проценты данных	Недостающие проценты.
По отдельности	Доступность	83,3	16,7
	Производительность	84,0	16
	Качество	96,9	3,1
Итого по недостающим процентам:			35,8
По «ОЕЕ»	Общая Эффективность Оборудования	67,7	32,3

Как видно из таблицы что по отдельности недостающие проценты почти схожи с «ОЕЕ», разница составляет всего 3,5% что можно отнести к минимальной. Теперь, эту разницу 3,5% нужно разделить на 3 показателя ( $3,5 \div 3 = 1,17$ ). Отнимем от каждого показателя 1,17. По итогу у нас останется 0,01% неразделенный, добавим данный процент к доступности так как этот показатель самый низкий. Составим таблицу 17 корректировочных процентов.

Таблица 17 – Корректировочная таблица процентов

Категория	Процент без корректировки	Процент с корректировкой
Доступность	16,7	$16,7 - 1,17 + 0,01 = 15,54$
Производительность	16	$16 - 1,17 = 14,83$
Качество	3,1	$3,1 - 1,17 = 1,93$
Итого с корректировкой:		32,3

По итогу корректировок получился тот самый нужный недостающий 32,3% процента по «ОЕЕ».

Из максимально возможных 480 минут на пятой смене оборудование проработало 400 минут. Технологическая остановка на пятой смене, была запланирована. В её план входила, переналадка оборудования в которой происходило замена красок, настройка цветовых параметров и изменение форматов. Данная процедура должна была продлиться 12 минут (2,5% от 480мин), однако произошли задержки что соответственно увеличило время,

более чем в два раза что составило 30 минут. Общее время переналадки в 30 мин. составляет 6,25%, от общего доступного времени 480 минут. Задержки на столь продолжительное время были вызваны из-за некорректно установленных форм и отсутствие необходимых красок в момент начала переналадки. Пришлось тратить дополнительное время на выравнивания форм и доставки краски со склада.

Что касается организационных потерь сюда можно включить именно тот момент с несвоевременной доставкой краски. Возможной причиной этого является недостаточно хорошая координация склада с производством. На данную операцию потребовалось из тех 30 минут, потратить 5 минут на доставку необходимых материалов что составило 1,04% от общего 480 минут. В итоге технологическая остановка составила  $(6,25 - 1,04 = 5,21\%)$  с учётом вычета организационной потери. Пока проценты забирались с простоя оборудования, однако стоит также отнять и точно такие же процент у производительности. Это объясняется тем что когда оборудование не работает так же происходит и потеря производительности оборудования. Поэтому отнимем 6,25% от производительности и распределим их на технологические остановки и организационные потери.  $(14,83 - 6,25 = 8,58\%$  в данный момент потеря производительности). Стоит учитывать и момент начало работы оборудования на его наладку и полный запуск уходит примерно 5 мин (1,04%).

Прибавив к эффективному времени работы 67,70, технологические остановки и организационные потери получим  $(67,70 + 10,42 + 2,08 = 80,2\%)$  эффективности. Средняя линия по «ОЕЕ» оборудования «СН-F4-1500» за 10 десять смен из предыдущих расчетов составила 77,86%. То есть преодолевает среднюю линию. Исходя из этого, падения «ОЕЕ» на пятой смене стало, плановая технологическая остановка, которая в последствии задержалась. Задержка произошла из-за организационной потери, на которую пришлось потратить дополнительные 5 минут. Но основной причиной является ошибка при переналадке. Для более наглядного представления

диаграммы, нужно разделить технологическую остановку на ошибку в процессе переналадки. Чтобы посмотреть какой процент она заняла. Построим финальную версию круговой диаграммы ( $10,42 - 5,84 = 4,58\%$ ) переналадка без задержки.

На рисунке 6 представлены точные данные о потерях оборудования «СН-F4-1500» за десять рассматриваемых смен.

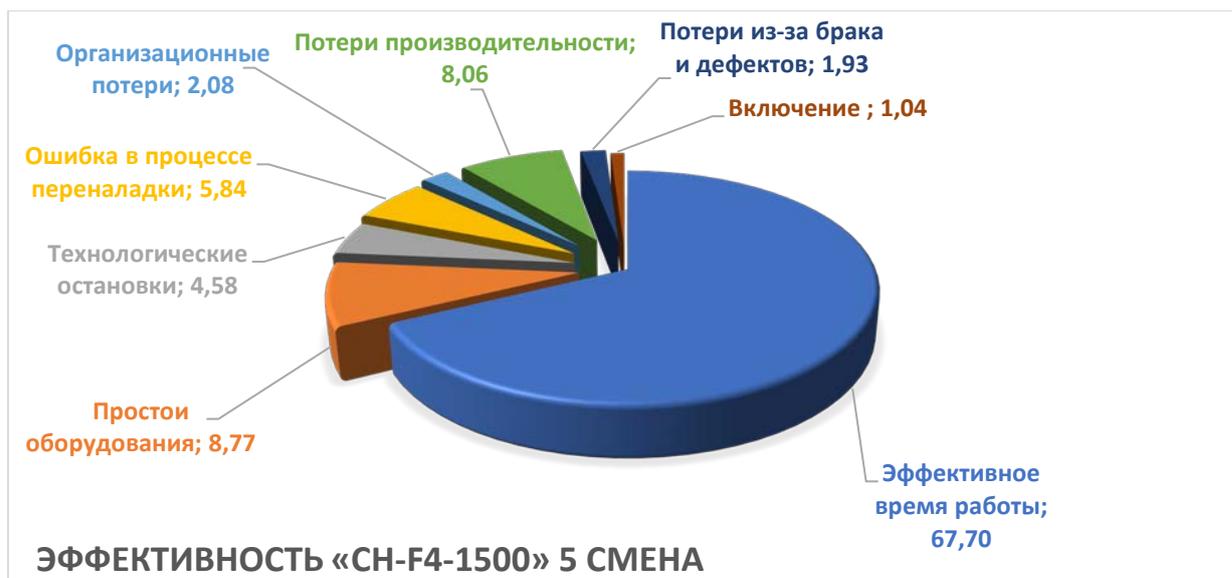


Рисунок 6 – Финальная диаграмма потерь оборудования «СН-F4-1500»

Теперь диаграмма (рисунок 6) достаточно четко показывает из-за чего произошли отклонения по «ОЕЕ» на 5 смене по сравнению с другими сменами. Было выяснено что, прибавив те самые плановые и неплановые моменты, которые произошли на 5 смене, эффективность пересечет среднюю границу 77,86%. Что будет является обычной среднестатистической сменой. Как видно из диаграммы что еще остались простои оборудования, которые составляют 8,77% и потери производительности 8,06% причину которых не удалось установить. Еще интересным моментом является то, что эти показатели почти идентичные, что означает, что оборудование по производительности работало почти на максимально возможной скорости. Это значит, что потеря производительности, пропорционально времени простоя оборудования.

Во второй части второй главы были найдены следующие проблемы:

- падение производительности флексографического оборудования в следствии неадаптированного регламента обслуживания оборудования, из-за чего произошёл быстрый износ подвижных механических частей;
- затяжная переналадка текущего устаревшего оборудования для резки форматов;
- не правильно выстроенные процессы переналадки оборудования для изготовления печатных офсетных форм «СТР Heidelberg Suprasetter 105», есть возможность внести изменения в конструкции крепления валов;
- процесс создания флексографических форм требует особой осторожности от рабочего, особенно это касается этапа подготовки фотополимерных пластин. Поэтому нужны предложения которое как минимизирует ошибки работника, так и сократят общее время на этапах создания;
- для нахождения необнаруженных простоев 16,83% оборудования «СН-F4-1500» необходимо предложить систему которая будет отслеживать их;
- проблемы связанные с ошибками на этапах создания флексографических форм которые были рассмотрены в таблице 10. Требуется как можно сильнее уменьшить процент их возникновения.

Помимо выше перечисленного списка существуют, проблемы с организацией хранения порезанных форматов, излишние перемещение в зоне процесса изготовления флексографических форм. Даже небольшое, казалось бы, на первый взгляд изменение по итогу может сильно повысить производительность и эффективность работы предприятия.

## Глава 3 Повышение эффективности компании ООО «SHU`LA»

### 3.1 Разработка мероприятий по внедрению инструментов бережливого производства в компанию ООО «SHU`LA»

Из найденных ранее проблем во второй части второй главы предложим их улучшения в таблице 18.

Таблица 18 – Предложения устранения ранее выявленных проблем

Предложение	Проблема	Решение
Передвижной стеллаж «5S»	Неудобное место хранения заготовленных форматов. Шкаф с дверцами долгий поиск, дополнительная оснастка для транспортировки.	Замена статичного шкафа на передвижной стеллаж с маркировкой для ускорения поиска и транспортировки заготовленных форматов.
Сокращение простоев с использованием «ТРМ»	Падения производительности флексографического оборудования из-за износа механических частей.	Использования «ТРМ» и его адаптация под условия эксплуатации в компании.
Корректировки в обслуживании оборудования для резки	Затяжная переналадка из-за конструктивной особенности оборудования, постоянные проверки выставленного положения и так далее.	Обновленный и правильный регламент обслуживания и корректировка в составляющих этапов.
Модернизация конструкции текущего оборудования для резки форматов	Затяжная переналадка из-за конструктивной особенности оборудования, постоянные проверки выставленного положения и так далее.	Модернизация текущего оборудования. Цифровые датчики калибровки, автоматизация текущего оборудования.
Замена оборудования резки на новое	Затяжная переналадка из-за конструктивной особенности оборудования, постоянные проверки выставленного положения и так далее.	Полная замена текущего оборудования на новое полностью автоматизированное.
Внедрение «SMED» для оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105»	Переналадка не разделена и слишком долгая.	Внедрение «SMED» разделение переналадки на внешние и внутренние этапы.
Модернизация крепления валов «СТР Heidelberg Suprasetter 105»	Дополнительная трата времени при переналадке, необходим инструмент для снятия валов.	Изменение в конструкции креплений путем модернизации текущего крепления на «П-образный» фиксатор без болтового крепления, или аналог.

Продолжение таблицы 18

Предложение	Проблема	Решение
Программное обеспечение «Рока-Уоке»	Ручные расчёты с помощью калькулятора и тетради в итоге они долгие и есть возможность совершить ошибку.	Специальное программное обеспечение для подсчетов и визуализации этапа резки, путем демонстрации правильного расставления форм из ДСП, на фотополимерной пластине.
Формы для быстрой резки, и сокращения ошибок	Долгий процесс резки фотополимерных пластин, отсутствие визуализаций при резки.	Цветные формы из ДСП с анти-скользящим покрытием, визуализация резки возможность исключить этап разметки.
Линейка для быстрой резки	Трудности с разрезанием пластины, поперёк и вдоль.	Длинная линейка из ДСП с анти-скользящим покрытием.
Звуковое оповещение ошибки	Отсутствие предупреждения об ошибке оператора при закреплении пластины на оборудовании «Cyrel Digital Imager Spark».	Внедрение звукового оповещения для предотвращения ошибки оператора о том, что кнопка фиксации воздухом не активирована.
Полка для предотвращения ошибок и удобства	Отсутствие удобного распределения форм в следствии повышается число ошибок на оборудовании «КМФ04». На данном оборудовании происходит сразу пять этапов создания форм.	В незадействованное пространство возле оборудования разместить полку из 4 ступеней с текстовым обозначением и рисунками для визуализации и устранения ошибок.
Пульт для автоматизации «КМФ 04»	Необходимость каждый раз выбирать отсек выставлять время и мощность.	Автоматический пульт управления выбирает нужную мощность и время и добавляет дополнительный функционал.
Сокращение лишних перемещений «VSM»	Обнаружены три больших излишних передвижения.	Рациональная перестановка оборудования которая позволит устранить два излишних передвижения, добавление столика для хранения готовых форм.
Внедрение «ТАП»	Обнаружены 16,83% неопознанных простоев оборудования «СН-F4-1500».	Внедрение системы «ТАП».

Подведём итоги по предложением из таблицы 18:

- заменив шкаф на передвижной стеллаж и добавив маркировку, можно улучшить общее удобство работы. Улучшается сортировка, хранение и транспортировка важного материала для печати, а именно бумаги.

- Данное предложение соответствует принципам «5S» сортировка, устранение ненужных движений, потерь времени, повышение удобства работы, что по итогу оказывает значительное влияние на эффективность производственных процессов;
- в итоге система «TPM» в ООО «SHU`LA» не будет ориентироваться только на регламенты завода-изготовителя. Будет уделено большое внимание на сбор информации о поломках и другой собираемой и учитываемой информации таких как, предупреждение поломок, они же сигналы и другие. При этом важно учитывать реальные технические и эксплуатационные условия, в которых работает оборудование. Это позволит добиться повышения его эффективности и надежности. Проще говоря собранные данные помогут адаптировать обслуживание лучше. Это позволит компании ООО «SHU`LA» значительно сократить время на устранение поломок и избежать возможных потерь, связанных с использованием оборудования;
  - что касается предложений которые были рассмотрены в рамках оборудования для резки все три варианта, а не предложен один, например сразу замена оборудование. Именно выбрав последний вариант, без использования предыдущих может стать ошибкой. Так как предприятия потратив значимую сумму может столкнуться с различными проблемами от перепроизводства, до неиспользование всего потенциала модернизированного оборудования;
  - внедрение «SMED» для оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105» разделит переналадку на внутренние и внешние этапы. Ознакомится с разделёнными этапами переналадки оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105» (Приложение Г, таблицы Г.1-Г.2). Модификация в конструкции оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105» поможет сократить время переналадки и осуществить её без применения инструментов. Итого получаем 12 мин 40 секунд, тогда как до разделения и модификация переналадка занимала 48 мин 40 секунд. Это

- на 36 минут меньше затрачиваемого времени. Даже при условии вычета 10 мин если в итоге вал очистился и не пришлось идти на склад за чистым, разница составила значительных 26 минут;
- что касается предложения начиная с программы которая рассчитывает точно и без ошибок, учитывает оставшиеся число материалов чтобы предложить их использование в будущем. Она показывает визуально формы какого цвета взять и как их расположить на фотополимерной пластине. С помощью тех самых форм из ДСП работник визуализирует процесс резки так как они подобраны по всем возможным размерам и отличаются цветом например синяя форма это «30x30». Может сразу начать этап резки пропустив этап разметки, благодаря анти-скользящему покрытию. Продольный или поперечный рез пополам фотополимерной пластины уже не доставляет дискомфорта, что уменьшает шанс ошибки. Визуализация и устранение ошибок это одна из составляющей «Рока-Уоке». Данные предложения направлены на сокращение числа ошибок, повышение точности резки, улучшение удобства работы и снижение эмоциональной разгрузки на сотрудников, что в конечном итоге влияет на качество;
  - предложения звукового оповещения из таблицы 18 нацелено на устранение ошибки оператора, снижение числа брака, и повышение эффективность работы. Можно считать, что эта система относится к «Рока-Уоке»;
  - предложенная система полок с понятными визуальными и текстовыми обозначениями этапов, помогут оператору исключить возможной путаницы. Становится намного проще ориентироваться, что сводит к минимуму возможность совершения ошибки;
  - при автоматизации управления оборудованием «КМФ04» получается не только улучшить точность работ и уменьшить возникновение ошибок, а также разгрузить работу оператора. При этом повышается

производительность оборудования и упрощаются процессы контроля этапов;

- в итоге убрав два излишних перемещения, добавив удобства как со столиком, так и с компьютером, который стал ближе к столу для резки, получаем улучшение в эффективности работы. (Приложение Д, рисунки Д.1-Д.2);
- для обнаружения неопознанных простоев, предлагается внедрить систему оперативного управления «ТАП». В данной системе есть много полезных инструментов, включая контроль простоев оборудования, который и необходим.

По мере роста ООО «SHU`LA» будут внедряться все больше инструментов бережливого производства. В данной главе были рассмотрены ключевые аспекты, требующие детального анализа и в конечном итоге предложений по их улучшению.

### **3.2 Оценка экономической эффективности предложений**

Рассмотрим по порядку экономическую эффективность предложений, которые были подробно расписаны в первой части третьей главы. Первое предложения было заменить шкаф на передвижной стеллаж с маркировкой. Который улучшает процессы поиска формата, хранения и транспортировки.

В данный момент рабочий тратит на поиск формата примерно 2 минуты. Происходит это из-за отсутствия маркировки и неудобного шкафа, он вынужден открывать одну за другой дверцы и искать необходимый формат. С внедрением подвижного стеллажа время на поиск сокращается до 5 секунд. Следовательно получаем экономию, которая составляет в 1 минуту и 55 секунд. Ранее транспортировка форматов к оборудованию занимала 5 минут теперь требуется не более 1-ой минуты. Сотрудник примерно 5 раз за смену осуществляет поиск форматов итого 2 минуты по 5 раз, получаем 10 минут траты времени на поиск форматов.

С применением нового стеллажа время на то же количество поиска составляет 5 секунд, по 5 получаем 25 секунд. Итого экономия времени составляет 9 минут 25 секунд. На транспортировку экономия времени составляет:

$$5 \times 5 = 25 - 5 = 20 \text{ минут.}$$

Итого, получаем экономию времени за смену 29 минут 25 секунд при смене 8 часов или 480 минут. Возьмём что средняя заработная плата за смену составляет 392,06 руб. Рассчитаем сколько составляет заработная плата в секундах для точного расчёта.

$$392,06 \div 28800 = 0,014.$$

Далее нужно рассчитать выгоду от сэкономленного времени за смену:

$$(29 \text{ минут и } 25 \text{ сек}) 1765 \text{ секунд} \times 0,014 = 24,71.$$

Экономическая выгода в год при условии 250 смен составит:

$$24,71 \times 250 = 6177,5 \text{ руб.}$$

Экономия времени час год:

$$29 \text{ мин.} \div 60 = 0,4833; 25 \text{ сек.} \div 3600 = 0,0069; 0,4833 + 0,0069 = 0,4902; \\ 0,4902 \times 250 = 122,55 \text{ час/год.}$$

Полка стоит 7841,16 рублей, срок окупаемости:

$$7841,16 \div 6177,5 = 1,27 = 0,27 \times 12 = 3,24 = 1 \text{ год } 3 \text{ месяца.}$$

Итого за год выходит большая экономия времени следовательно, человеческих ресурсов. Если брать экономическую составляющую, без учета необходимости данного рабочего в других процессах, то можно отметить значительную экономию денежных средств.

И другие расчёты остальных предложений будет рассчитывается аналогичным способом. Помимо этого будут рассчитаны уменьшение числа ошибок некоторых предложений, так же повышения производительности предложение которое направлено на автоматизацию управлением оборудования «КМФ 04».

Формула для расчета увеличения производительности (формула 8):

$$\Delta P = \frac{(T_{\text{до}} - T_{\text{после}}) \times N}{T_{\text{до}}} \times 100 \quad (8)$$

где  $\Delta P$  – прирост производительности, %;

$T_{\text{до}}$  – время выполнения задачи до внедрения, мин;

$T_{\text{после}}$  – время выполнения задачи после внедрения, мин;

$N$  – количество задач (операций), выполняемых за смену.

Формула для расчета сокращения ошибок (формула 9):

$$\Delta E = \frac{(E_{\text{до}} - E_{\text{после}})}{E_{\text{до}}} \times 100 \quad (9)$$

где  $\Delta E$  – сокращение числа ошибок, %;

$E_{\text{до}}$  – количество ошибок до внедрения;

$E_{\text{после}}$  – количество ошибок после внедрения;

$N$  – количество задач (операций), выполняемых за смену.

Подробно с получившимися результатами подсчетов экономической эффективности всех предложений можно ознакомится в таблице 19

Таблица 19 – Эффективность предложений

Предложение	Экономия времени, ошибки, выявления (час/год; %)	Экономия средств (руб./год)	Срок окупаемости
Передвижной стеллаж	122,55 час	6020,25	1 год 3 месяца
Сокращение простоев с использованием «TRM»	11 час	53319,91	7 месяцев 28 дней
Корректировки в обслуживании оборудования для резки	62,5 час	24503,63	-
Модернизация конструкции текущего оборудования для резки форматов	125 час	49007,27	204 дня
Замена оборудования резки на новое	166,7 час	65356,09	1 год 161 день
Внедрение «SMED» для оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105»	104,17 час	36756,63	-
Модернизация крепления валов.	52,5 час	18524,75	1 год и 18 дней
Программное обеспечение «Рока-Уоке»	229,17 час; снижение ошибок 23,33%	53908,78	6 месяцев 12 дней
Формы для быстрой резки	250 час; снижение ошибок 23,33%	58808,72	24 дня
Линейка для быстрой резки.	62,5 час; снижение ошибок 23,33%	14702,18	58 дней
Звуковое оповещение ошибки	сократит ошибки на 95%	16419,40	8 месяцев 18 дней
Полка для предотвращения ошибок и удобства	сократит ошибки на 90%	35567,51	6 месяцев и 19 дней
Пульт для автоматизации «КМФ 04»	104,17 час; сократит ошибки на 98%; производительность оборудования увеличится на 10 %	195324,15	4 месяца 17 дней.
Сокращение лишних перемещений «VSM»	170 час	3448,54	-
Внедрение «ТАП»	позволит выявить до 70% нераспознанных простоев	243874,59	4 месяца и 25 дней

Как видно из таблицы 19 все предложенные мероприятия с использованием бережливого производства и его инструментов, показывают хорошие показатели экономической эффективности. Из всех наиболее выгодные с точки зрения экономии средств в год стоит отметить, внедрение «ТАП» и автоматизации управления оборудованием «КМФ 04». Применение «SMED» и модернизация крепления валов заметно уменьшит время переналадки оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105». Внедрение корректировок в обслуживании оборудования для резки, а также сокращение лишних потерь, и внедрение «SMED» не потребуют, как таковых больших вложений. Представление в таблице 19 предложения начиная с программного обеспечения заканчивая автоматизированным пультом для оборудования «КМФ 04», помогают сильно сократить вероятность ошибки, что положительно сказывается на экономической составляющей и оказывает влияние на другие показатели. Внедрение данных предложений позволит не только улучшить экономическую эффективность, но и поспособствует лучшей готовности и адаптации к будущему увеличению производства, снижая риски и устраняя потери.

## Заключение

В настоящее время существует огромное количества примеров, демонстрирующих высокую эффективность концепции бережливого производства. Зарождаясь в Японии на заводе Toyota показывая свою необходимость использования остальным производителям автомобилестроения, в итоге разошлась по всему миру и применялась во многих отраслях. Из первой главы можно узнать, как основные инструменты бережливого производства, помогают улучшать разные аспекты от производительности до потерь, которые в итоге дают положительную экономическую выгоду. Инструменты «5S», «JIT» «Kanban» и так далее, все они помогают найти неэффективности того или иного момента, направляют и помогают устранить их. Их применение не ограничено только лишь производством, бережливость можно адаптировать и на сферу услуг и на логистику.

В начале практической части, после исторической части создания компании ООО «SHU`LA» были разобраны её организационные и экономические аспекты. Ориентируясь на будущее компании, текущая организационная структура показывает свою неподготовленность к таким изменениям, что указывает на необходимость её скорой реорганизации. В компании хоть и уделяется время на регламенты и стандарты, но на практике она показывает свои уязвимости и недочёты, которые нужно учитывать и работать в сторону их устранения. Чтобы правильно принимать стратегические решения нужно постоянно обсуждать сильные и слабые стороны, что и было сделано. По итогу получилось подчеркнуть ту самую зависимость от ключевых сотрудников, и задуматься над ограничениями в производственных мощностях. Все выявленные нюансы в регламентах, организационной-структуре говорят о потенциальной возможности роста и повышение производительности компании.

В результате проведенного исследования которое направленно на улучшения производственных процессов компании ООО «SHU`LA» были разработаны мероприятия повышающие их. Мероприятия также нацелены и на снижение потерь и повышения эффективности производства. Для этого были применены методы бережливого производства, такие как «5S», «SMED», «TPM», «Рока-Йоке» они позволили получить следующие результаты:

- внедрение стеллажей с маркировкой позволит оптимизировать рабочее пространство. Предложение улучшает сортировку и хранение форматов, сокращает время на поиск с 2 минут до 5 секунд. При этом данный стеллаж даёт многофункциональность в транспортировке благодаря своей конструкции и убирает необходимость в использовании дополнительной оснастки;
- внедрение «TPM» которая будет адаптирована под реальные условия эксплуатации флексографического оборудования на предприятии, позволит сократить с текущих 7-ми простоев в год до 3-ёх. И позволит сэкономить 11 часов на простоях в год;
- предложения которые направлены для оборудования резки уменьшат количество времени на самую продолжительную операцию переналадки. В зависимости от выбора предложений получится сэкономить 62,5; 125; 166,7 рабочих часов в год;
- использование системы «SMED» и модернизированные крепления валов позволяют сократить время переналадки с 48 минут и 40 секунд до 12 минут и 40 секунд для оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105». Такое изменение повышает общую производительность и обеспечивает более адаптивный переход между заказами;
- внедрение программного обеспечения в купе с формами из ДСП и специализированной линейкой помогают снизить уровень брака на 23,33%. Помимо этого уменьшается общее время этапов на 541,67 часов в год;

- внедрение звукового оповещения об ошибки «Рока-Уоке» позволит уменьшить её на 95%;
- пульт для автоматизации оборудования «КМФ 04» позволит сократить ошибки на 98%, поднять производительность на 10%; сократить рабочие часы в год на 104;
- использование «VSM» сокращает два излишних перемещения и оптимизирует поток работы, при этом добавились удобства;
- внедрение системы оперативного управления «ТАП» позволит выявить и классифицировать ранее неопознанные причины простоев, которые составили 16,83%. Что положительно скажется на общую эффективность оборудования «СН-F4-1500».

После детального разбора и подсчётов всех изменений в рамках бережливости, можно утверждать, что их внедрение поспособствует улучшению конкурентоспособности, устойчивости и развития в лучшую сторону для ООО «SHU`LA». В ответ на уменьшения потерь и повышения производительности, происходит правильное распределение ресурсов, которые отражается как на прибыль, так и на сотрудников компании.

## Список используемой литературы

1. Бекбусинова Г. К. Формирование стратегии развития строительной компании в Казахстане в условиях стагнации рынка // *Economics. Law. State.* – 2020. – № 1. – С. 6–12.
2. Вумек, Дж. П., Джонс, Д. Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. — М.: Альпина Паблишер, 2023. — 472 с.
3. Гапоненко, А. М. ИТ-философия, её квинтэссенция, преимущества и проблемы практической реализации // ГОУ ВПО «ДОННУ». — 2023. — Стр. 43.
4. Джеффри, Лайкер. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. — М.: Альпина Паблишер, 2019. — 408 с.
5. Дойницина, А. В., Кузнецова, Е. В. Система 5S как концепция бережливого производства // *Менеджмент и маркетинг в различных сферах деятельности: сборник.* — 2021. — С. 99.
6. Имаи, М. Гемба кайдзен: путь к снижению затрат и повышению качества / пер. Д. Савченко, Т. Гутман; под ред. Ю. Адлера, В. Шпера. — 9-е изд. — Москва: Альпина Паблишер, 2024. — 416 с.
7. Кононенко, Д. С. Планирование затрат предприятия с помощью системы управления затратами «Just in Time» // *Аллея науки.* — 2019. — Т. 2. — № 12. — С. 333–336.
8. Коротченкова, И. О., Подмастерьев, К. В., Марков, В. В. Методика внедрения метода 5S в процесс управления подготовкой производства // *Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем.* — 2019. — С. 377–380.
9. Ларионова, М. А. Анализ инструментов бережливого производства // *Прогрессивные научные исследования — основа.* — 2023. — С. 159.

10. Мусина, Г. Р., Гусарова, И. А. Методы и инструменты бережливого производства, синхронизации в производственных системах, оптимизации процессов и рабочих мест // Перспективы науки. — 2022. — № 7. — С. 154.
11. Окуличева, К. В., Москвина, И. И. Техническое обслуживание и ремонт для эксплуатации промышленных машин и агрегатов // Эксплуатация промышленных машин и агрегатов. — 2023. — С. 105.
12. Петров, Е. В., Панов, Е. И. Внедрение системы 5S // Молодежная наука в XXI веке: традиции, инновации, векторы развития. — 2023. — С. 178.
13. Пиксаева, А. А., Санникова, Е. А. Быстрая переналадка SMED // Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования. — 2020. — С. 180.
14. Писарева, А. С., Курганова, О. Б., Бойкачева, Е. В. Организация управленческого учета по системе «JIT». — 2022. — С. 170.
15. Плаксина, Л. Т., Тумаков, В. А. Духовно-нравственное воспитание на основе технологии «Кайдзен» в условиях корпоративного учебного центра // Проблемы духовно-нравственного воспитания в условиях цифровизации образования. — 2020. — С. 107.
16. Попова, Н. Е. Формирование производственного процесса на основе концепции JIT // Актуальные проблемы современной науки и производства. — 2020. — С. 485.
17. Рогулин, Р. С., Белозерцева, Н. П. Бережливое управление цепочками поставок: обзор методов и подходов // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». — 2023. — Т. 9, № 2 (34). — С. 230
18. Рубцова, А. А., Губарев, А. В. Метод защиты от ошибок Poka-Yoke и его применение в повседневной жизни // Качество в производственных и социально-экономических системах. — 2022. — С. 331.

19. Сафронова, О. С., Кузнецова, Н. В. Система «5S»: этапы внедрения в организации // Закономерности, тенденции и перспективы развития информационной экономики XXI века. — 2021. — С. 88–97.
20. Тюлькина, К. Л., Шеин, А. В., Данилова, С. Ю. Методика SMED (быстрая переналадка оборудования) // Молодежь и наука: шаг к успеху. — 2021. — С. 228–231.
21. Тюлькина, К. Л., Шеин, А. В., Данилова, С. Ю. Применение метода Kanban на предприятии // Качество в производственных и социально-экономических системах. — 2021. — С. 241–245.
22. Тимофеев, Е. О. Оптимизация продаж в интернет-магазине на основе разработки карт процессов // Менеджмент и маркетинг: вызовы XXI века. — 2020. — С. 156–159.
23. Цибизов, И. В. История возникновения концепции «Бережливое производство» и методы её применения // Экономка в теории и на практике: актуальные вопросы и современные аспекты. — 2021. — С. 23.
24. Якимишина, Л. Д. ЛТ-философия и её реализация в современных системах управленческого учета // ББК 65.052. 2я431 + 65.291 я. 431 М 34. — 2024. — С. 168.
25. Яценко, В. В. Система «Канбан» и управление материальными потоками в зависимости от фактической загрузки производственных подсистем // «Студент: наука, профессия, жизнь»: Материалы X Всероссийской. — 2023. — С. 173.
26. Soliman M.A. Heijunka: The Leveling Art of the Japanese Auto Industry. Mohammed Hamed Ahmed Soliman: personal-lean.org, 2022. — 86 с.

Приложение А

**Основные финансово-экономические показатели**

Таблица – А.1 основные финансово-экономические показатели за 2021-2023 года ООО «SHU`LA»

Показатели	2021	2022	2023	Изменение			
				2022-2021 г.		2023-2022 г.	
				Абс. изм. (+/-)	Темп прироста, %	Абс. изм. (+/-)	Темп прироста, %
Выручка, руб.	230000000	2435000000	256000000	+8850000	5,87	+12500000	5,13
Себестоимость продаж, руб.	171250000	180100000	186000000	+8850000	5,16	+5900000	3,27
Валовая прибыль (убыток), руб.	65050000	690005000	70000000	+3950500	6,07	+999500	1,45
Управленческие расходы, руб.	1875000	1265000	1250000	-610000	-32,54	-15000	-1,19
Коммерческие расходы, руб.	53700000	58845000	60000000	+5145000	9,57	+1155000	1,96
Прибыль (убыток) от продаж, руб.	11510000	9450000	10250000	-2060000	-17,9	+800000	8,47
Чистая прибыль, руб.	6450500	1200000	5000000	-5250500	-81,4%	+3800000	316,67
Основные средства, руб.	60020000	55850000	57500000	-4170000	-6,95	+1650000	2,95
Оборотные активы, руб.	3750000	49000000	52500000	+45250000	1206	+3500000	7,14

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

Среднесписочная численность ППП, чел.	14	14	15	0	0	+1	7,14
Фонд оплаты труда ППП, руб.	11050000	11450000	12750000	+400000	3,61	+1300000	11,35
Среднегодовая выработка работающего, руб.	4637000	4929000	5000000	+292000	6,29	+71000	1,44
Среднегодовая заработная плата работающего, руб.	526190,33	545238	566666,67	+19047,67	3,62	+21428,67	3,93
Фондоотдача	383	435	460	+52	13,57	+25	5,75
Оборачиваемость активов, раз.	6,13	4,97	5,20	-1,16	-18,92	+0,23	4,63
Рентабельность продаж, %	5,00	3,88	4,50	-1,12	-	+0,62	-
Рентабельность производства, %	2,84	0,49	1,00	-2,35	-	+0,51	-
Затраты на руб. выручки,	9862	9865	9750	3	0,03	-115	-1,17

Приложение Б

Текущая организационная структура и планируемая

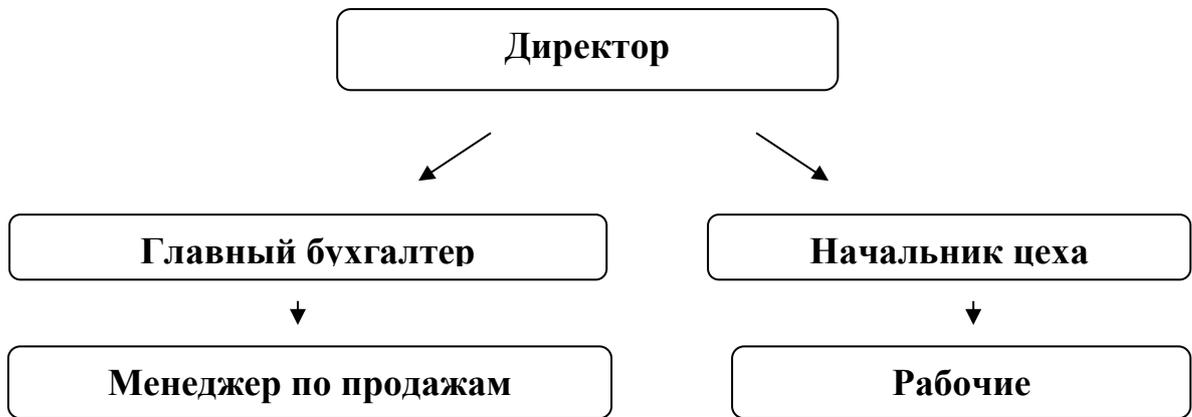


Рисунок Б.1 Текущая организационная структура управления  
ООО «SHU`LA»

На рисунке Б.2 представлена планируемая организационная структура компании ООО «SHU`LA».



Рисунок Б.2 – Планируемая организационная структура  
ООО «SHU`LA»

## Приложение В

### Таблицы для составления графиков по «ККШ» в Excel

Таблица В.1 – Количества брака на оборудования «СН-F4-1500»

Смена	Количество брака	Средняя линия	UCL	LCL
1	1000	1037	1210,1	863,9
2	950	1037	1210,1	863,9
3	1100	1037	1210,1	863,9
4	1200	1037	1210,1	863,9
5	980	1037	1210,1	863,9
6	1150	1037	1210,1	863,9
7	1050	1037	1210,1	863,9
8	900	1037	1210,1	863,9
9	960	1037	1210,1	863,9
10	1080	1037	1210,1	863,9

Таблица В.2 – Доступность оборудования «СН-F4-1500»

Смена	Доступность (%)	Средняя линия ( $\bar{X}$ )	Верхняя граница (UCL)	Нижняя граница (LCL)
1	87,5	88,96	95,01	82,91
2	91,7	88,96	95,01	82,91
3	89,6	88,96	95,01	82,91
4	93,8	88,96	95,01	82,91
5	83,3	88,96	95,01	82,91
6	85,4	88,96	95,01	82,91
7	88,5	88,96	95,01	82,91
8	90,6	88,96	95,01	82,91
9	86,5	88,96	95,01	82,91
10	92,7	88,96	95,01	82,91

Таблица В.3 – Производительность оборудования «СН-F4-1500»

Смена	Производительность (%)	Средняя линия ( $\bar{X}$ )	Верхняя граница (UCL)	Нижняя граница (LCL)
1	90	90,4	97,33	83,47
2	94	90,4	97,33	83,47
3	88	90,4	97,33	83,47
4	92	90,4	97,33	83,47
5	84	90,4	97,33	83,47
6	86	90,4	97,33	83,47

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

Смена	Производительность (%)	Средняя линия ( $\bar{X}$ )	Верхняя граница (UCL)	Нижняя граница (LCL)
7	91	90,4	97,33	83,47
8	94	90,4	97,33	83,47
9	89	90,4	97,33	83,47
10	96	90,4	97,33	83,47

Таблица В.4 – Общая эффективность оборудования «СН-F4-1500»

Смена	ОЕЕ (%)	Средняя линия ( $\bar{X}$ )	Верхняя граница (UCL)	Нижняя граница (LCL)
1	76,1	77,86	88,42	67,3
2	83,8	77,86	88,42	67,3
3	76,1	77,86	88,42	67,3
4	83	77,86	88,42	67,3
5	67,7	77,86	88,42	67,3
6	70,5	77,86	88,42	67,3
7	77,8	77,86	88,42	67,3
8	82,8	77,86	88,42	67,3
9	74,8	77,86	88,42	67,3
10	86	77,86	88,42	67,3

Таблица В.5 – Построения финальной круговой диаграммы в Excel

Категория	Процент
Эффективное время работы	67,70
Простои оборудования	8,77
Технологические остановки	4,58
Ошибка в процессе переналадки	5,84
Организационные потери	2,08
Потери производительности	8,06
Потери из-за брака и дефектов	1,93
Включение	1,04

## Приложение Г

### Внедрение «SMED» и улучшений в конструкции для оборудования «СТР Heidelberg Suprasetter 105»

Таблица Г.1 – Разделения этапов

Внутренние	Внешние
Поднятие защитной крышки	Очистка нижнего вала
Установка подпорки	Если вал плохо очищается, взять хорошо очищенный вал со склада
Откручивание двух болтов удерживающего верхнего вала	-
Извлечение верхнего вала	-
Откручивание двух болтов нижнего вала	-
Извлечение нижнего вала	-
Очистка ванны с проявителем	-
Установка нижнего вала и закручивание двух болтов	-
Установка верхнего вала и закручивание двух болтов	-
Уборка подпорки и закрытие защитной крышки	-

Таблица Г.2 – Планируемое время переналадки с предложениями

Этап	Затрачиваемое время (мин.)
Доставка чистых валов со склада (нижний либо сразу два)	0 (выполняется до)
Поднятие защитной крышки	0,10
Установка подпорки	0,10
Открытие фиксаторов извлечение верхнего вала	1,10
Открытие фиксаторов извлечение нижнего вала	1,20
Очистка ванны с проявителем.	7
Установка нижнего вала и зажим фиксаторов	1,20
Установка верхнего вала и зажим фиксаторов	1,10
Уборка подпорки и закрытие защитной крышки	0,20
Чистка нижнего вала (или двух)	0 (выполняется после)
Итого по затрачиваемому времени:	12 мин 40 секунд.

## Приложение Д

### Устранение излишнего перемещения с помощью «VSM», и повышения удобств

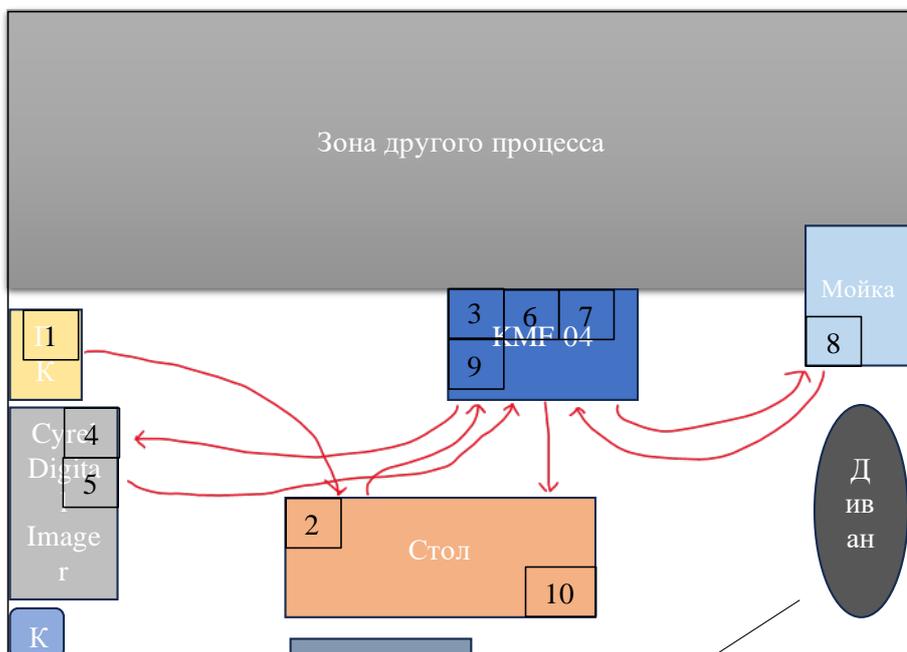


Рисунок Д.1 – До применения «VSM»



Рисунок Д.2 – После применения «VSM»