

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Инструменты бережливого производства для повышения эффективности деятельности ПК «ЛАМА»

УДК 658.18:005.216.1

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗН71	Григоревская Анастасия Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Калашникова Татьяна Владимировна	к.т.н., доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна	-		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Программист	Долматова Анна Валерьевна	-		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Корниенко Анна Анатольевна	к.т.н.		

**Планируемые результаты освоения ООП  
27.03.05 Инноватика**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК(У)-2	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту
ОПК(У)-3	Способность использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами
ОПК(У)-4	Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ОПК(У)-5	Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда

ОПК(У)-6	Способность к работе в коллективе, организации работы малых коллективов (команды) исполнителей
ОПК(У)-7	Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности
ОПК(У)-8	Способность применять знания истории, философии, иностранного языка, экономической теории, русского языка делового общения для организации инновационных процессов
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК(У)-1	Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности
ПК(У)-2	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту
ПК(У)-3	Способность использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для анализа, разработки и управления проектом
ПК(У)-4	Способность анализировать проект (инновацию) как объект управления
ПК(У)-5	Способность определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта
ПК(У)-6	Способность организовать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации работ по проекту и нормированию труда
ПК(У)-7	Способность систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов
ПК(У)-8	Способность применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов
ПК(У)-9	Способность использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК(У)-10	Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее
ПК(У)-11	Способность готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов
ПК(У)-12	Способность разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту
ПК(У)-13	Способность использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов
ПК(У)-14	Способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем

ПК(У)-15	Способность конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального
ПК(У)-16	Способность выполнения работ по сопровождению информационного обеспечения и систем управления проектами
ПК(У)-17	Способность ведения баз данных и документации по проекту
<b>Профессиональные компетенции университета</b>	
ДПК(У)-1	Способность к экономическому планированию деятельности структурного подразделения промышленной организации, которое направлено на организацию рациональных бизнес-процессов в соответствии с потребностями рынка, обеспечение участия работников структурного подразделения промышленной организации в проведении маркетинговых исследований

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.03.05 Инноватика  
Уровень образования бакалавриат  
Период выполнения весенний семестр 2020/2021 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

Тема работы:

Инструменты бережливого производства  
для повышения эффективности деятельности ПК «ЛАМА»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.02.2021	Определение темы ВКР и получение задания	5
01.03.2021	Согласование плана ВКР с руководителем. Составление окончательного плана работы.	5
12.04.2021	Сбор и проработка фактического материала. Написание «черновика» первой главы. Отправка главы руководителю на проверку.	15
18.05.2021	Сбор и проработка фактического материала. Написание «черновика» второй главы. Отправка главы руководителю на проверку.	35
23.05.2021	Сбор и проработка фактического материала. Написание «черновика» главы «Социальная ответственность». Отправка главы на проверку консультанту по разделу.	5
25.05.2021	Исправление замечаний консультанта по разделу «Социальная ответственность» в третьей главе	5
27.05.2021	Исправление замечаний и доработка ВКР, оформление согласно стандартам, отправка «чистовика» руководителю на проверку.	15
01.06.2021	Подготовка презентации для защиты ВКР и доклада.	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Калашникова Татьяна Владимировна	к.т.н., доцент		

Принял студент:

ФИО	Подпись	Дата
Григоревская Анастасия Александровна		

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Корниенко Анна Анатольевна	к.т.н.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

\_\_\_\_\_ Корниенко А.А.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3Н71	Григоревской Анастасии Александровне

Тема работы:

Инструменты бережливого производства для повышения эффективности деятельности ПК «ЛАМА»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 112 с 10/с от 22.04.2021

Срок сдачи студентом выполненной работы:

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

<b>Исходные данные к работе</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Учебно-методическая и научная литература.</li><li>2. Статьи в периодических изданиях.</li><li>3. Электронные ресурсы.</li><li>4. Материалы отчета по преддипломной практике.</li></ol>
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Анализ особенностей инструментов бережливого производства, особенности их внедрения в пищевой промышленности.</li><li>2. Характеристика ПК «ЛАМА», анализ бизнес-процессов предприятия.</li><li>3. Разработка комплекса мероприятий по повышению эффективности деятельности ПК «ЛАМА», экономическая оценка предложенных рекомендаций.</li></ol>

## Перечень графического материала

Рисунок 1 – Производственный анализ 1  
Рисунок 2 – Легенда карты потока создания ценности текущего состояния  
Рисунок 3 – Карта потока создания ценности текущего состояния  
Рисунок 4 – Легенда карт потока создания ценности идеального и целевого состояния  
Рисунок 5 – Карта потока создания ценности идеального состояния  
Рисунок 6 – Карта потока создания ценности целевого состояния  
Рисунок 7 – Стандарт быстрой переналадки (SMED) упаковочной линии для нарезки хлеба  
Рисунок 8 – Стандартная операционная процедура «подготовка ингредиентов»  
Рисунок 9 – Стандартная операционная процедура «замешивание»  
Рисунок 10 – Стандартная операционная процедура «тестоделение»  
Рисунок 11 – Стандартная операционная процедура «формование»  
Рисунок 12 – Стандартная операционная процедура «расстойка»  
Рисунок 13 – Стандартная операционная процедура «выпечка»  
Рисунок 14 – Стандартная операционная процедура «охлаждение»  
Рисунок 15 – Стандартная операционная процедура «упаковка»  
Рисунок 16 – Рабочее место «подготовка ингредиентов» до внедрения 5с  
Рисунок 17 – Рабочее место «подготовка ингредиентов» после внедрения 5с  
Рисунок 18 – Рабочее место «упаковка» до внедрения 5с  
Рисунок 19 – Рабочее место «упаковка» после внедрения 5с  
Рисунок 20 – Пример заполнения производственного анализа  
Рисунок 21 – Доска решения проблем  
Таблица 1 – Преимущества и недостатки инструментов бережливого производства  
Таблица 2 – Пример листа наблюдений  
Таблица 3 – Производственный анализ 1  
Таблица 4 – Временные показатели текущего состояния процесса  
Таблица 5 – Идеальные временные показатели  
Таблица 6 – Целевые временные показатели  
Таблица 7 – Причины отклонений фактического времени от целевого  
Таблица 8 – Результат внедрения мероприятий  
Таблица 9 – Возможные опасные и вредные факторы  
Таблица 10 – Оптимальные показатели микроклимата  
Таблица 11 – Допустимые показатели микроклимата



<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
«Социальная ответственность»	Мезенцева Ирина Леонидовна

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Калашникова Татьяна Владимировна	к.т.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3Н71	Григоревская Анастасия Александровна		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3Н71	Григоревская Анастасия Александровна

<b>Школа</b>	<b>ШИП</b>	<b>Отделение (НОЦ)</b>	
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	27.03.05 Инноватика

Тема ВКР:

<b>Инструменты бережливого производства для повышения эффективности деятельности ПК «ЛАМА»</b>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: инструменты бережливого производства. Область применения: пекарня.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 09.03.2021); - ГОСТ 12.2.033-78 Рабочее место при выполнении работ стоя; - ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования; - ГОСТ 22269-76. Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования.
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные факторы: - отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении; - повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума; - отсутствие или недостаток естественного света. Опасные факторы: - подвижные части производственного оборудования.
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	Гидросфера: сбросы сточных вод. Литосфера: захоронение отходов.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Возможные ЧС: пожар, обрушение здания, аварии на коммунальных системах. Наиболее типичная ЧС: пожар.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна	-		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗН71	Григоревская Анастасия Александровна		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 75 страниц, 11 таблиц, 21 рисунок, 40 использованных источников.

Ключевые слова: бережливое производство, повышение эффективности, бизнес-процессы, стандартизация.

Предмет исследования – бизнес-процессы ПК «ЛАМА».

Объект исследования – пекарня ПК «ЛАМА».

Цель – разработать комплекс мероприятий по повышению эффективности деятельности ПК «ЛАМА» путем внедрения инструментов бережливого производства.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач, таких как:

1. проанализировать условия применения инструментов бережливого производства;
2. выявить сложности внедрения концепции бережливого производства в пищевой промышленности;
3. провести анализ бизнес-процессов ПК «ЛАМА»;
4. разработать план мероприятий по повышению эффективности деятельности ПК «ЛАМА»;
5. оценить экономический эффект предложенных мероприятий.

## Оглавление

Введение .....	14
1 Роль бережливого производства в повышении эффективности деятельности предприятия.....	16
1.1 Инструменты бережливого производства как фактор повышения эффективности деятельности компании .....	16
1.2 Особенности внедрения бережливого производства в пищевой промышленности.....	22
2 Повышение эффективности деятельности ПК «ЛАМА».....	28
2.1 Характеристика ПК «ЛАМА» .....	28
2.3 Разработка комплекса мероприятий по повышению эффективности деятельности ПК «ЛАМА».....	39
2.4 Экономическая оценка предложенных рекомендаций .....	56
3 Социальная ответственность .....	59
3.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ...	59
3.2 Производственная безопасность .....	62
3.3 Экологическая безопасность .....	66
3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	67
Заключение .....	69
Список использованных источников .....	71

## **Введение**

В условиях ограниченности ресурсов и высокой конкуренции компании стремятся к повышению эффективности работы организации, созданию ценности для потребителя. На сегодняшний момент одной из самых популярных концепций, решающей проблему усовершенствования бизнес-процессов предприятия, является бережливое производство. Основная идея данного подхода заключается в создании ценности для потребителя, то есть в сокращении временных и финансовых потерь, при сохранении высокого уровня качества продукции или услуги. Данный метод не влечет за собой серьезных инвестиционных вложений, этим он и хорош. Но большинство руководителей не знают с чего начать внедрение концепции бережливого производства, какие методы и инструменты использовать для оптимизации производственного процесса. Это закономерно, ведь внедрением концепции должны заниматься профессионалы, которые знают все тонкости и сложности работы с инструментами бережливого производства. Важно понимать, как работают инструменты, какое влияние оказывают на основные процессы и в какой последовательности их применять. Ответы на эти ключевые вопросы поможет найти сторонний консультант, которого целесообразно пригласить на производство, если встал вопрос о необходимости усовершенствования бизнес-процессов организации. После такого совместного проекта в компании появятся свои квалифицированные кадры, которые без сторонней помощи смогут внедрять бережливое производство на всем предприятии и непрерывно совершенствовать бизнес-процессы.

Актуальность работы состоит в том, что мы живем в динамично развивающемся мире, где конкуренция между компаниями достигает колоссально высокого уровня. В таких условиях руководителям предприятий приходится искать пути снижения издержек и себестоимости, при неизменно высоком качестве продукции. Повышение эффективности бизнес-процессов с

минимальными издержками – это то, к чему стремиться любая компания. Решить данную проблему позволяет концепция бережливого производства.

Предмет исследования - бизнес-процессы ПК «ЛАМА».

Объект исследования – пекарня ПК «ЛАМА».

Цель – разработать комплекс мероприятий по повышению эффективности деятельности ПК «ЛАМА» путем внедрения инструментов бережливого производства.

Задачи:

1. проанализировать условия применения инструментов бережливого производства;
2. выявить сложности внедрения концепции бережливого производства в пищевой промышленности;
3. провести анализ бизнес-процессов ПК «ЛАМА»;
4. разработать план мероприятий по повышению эффективности деятельности ПК «ЛАМА»;
5. оценить экономический эффект предложенных мероприятий.

# **1 Роль бережливого производства в повышении эффективности деятельности предприятия**

## **1.1 Инструменты бережливого производства как фактор повышения эффективности деятельности компании**

В настоящее время предприятия работают в условиях высокой конкуренции, когда потребитель становится более требовательным, а продукция более сложной. Чтобы противостоять данным явлениям и не потерять всё, компаниям приходится разрабатывать новые продукты, расширять производство, внедрять новые технологии и различные концепции и методы для оптимизации деятельности. [1]

Одним из способов увеличения производительности и повышения конкурентоспособности является применение концепции бережливого производства, которая включает в себя совокупность методов и инструментов, каждый из которых имеет свои особенности. Любая организация сможет реализовать свой индивидуальный комплекс методов в зависимости от направления развития и целей компании.

Бережливое производство применимо как на крупных, так и на малых фирмах и направлено на оптимизацию всех процессов, а также на создание высокоэффективной организации. Данная концепция является одной из лучших мировых технологий менеджмента [2]. Она пользуется огромной популярностью за счет своей эффективности, но и тут стоит отметить, что в каждой стране и организации используются разные подходы внедрения и интерпретации методов в зависимости от целей и задач отдельной структурной единицы.

Концепция бережливого производства позволяет сокращать и искоренять потери, которые являются основной причиной низкой производительности и конкурентоспособности компании [3]. Потери в любом



производственном процессе неизбежны и это становится проблемой для многих предприятий, производящих продукцию или оказывающих услуги [4]. Поэтому всё больше компаний стремятся совершенствовать систему производства путем внедрения методов бережливого производства.

Основными понятиями данной концепции являются ценность и потери. Ценность – это польза продукта с точки зрения клиента, которая отражается в цене [5]. Если рассматривать ценность во временном эквиваленте, то, как правило на всех этапах производства время создания ценности будет значительно меньше времени потерь. Что приводит к лишним издержкам в ходе производственного цикла.

Концепция бережливого производства направлена на устранение потерь, которые не создают ценность для потребителя [6]. Следует отметить, что бережливое производство базируется на 7 видах и 2 родах потерь. Потери 1 рода – действия не создающие ценности, без которых нельзя обойтись. Потери 2 рода – действия не создающие, ценности, которые необходимо устранять [7].

Виды потерь:

1. Перепроизводство
2. Ожидания
3. Запасы
4. Транспортировка
5. Брак
6. Обработка
7. Перемещения

Бережливое производство позволяет повысить эффективность работы организации и её конкурентоспособность путем сокращения издержек. Стоит отметить, что есть множество методов и инструментов, которые позволяют выявить и устранить слабые места в системе. Основные инструменты бережливого производства [8]:

1. Стандартизация – создание наглядных стандартов с указанием чёткой последовательности действий и времени;
2. Организация рабочего пространства (5S) – рациональное использование рабочего места и хранение необходимых инструментов;
3. Карта потока создания ценности - простая и наглядная графическая схема, показывающая время добавления ценности и потерь каждой операции;
4. Всеобщее обслуживание оборудования – система обслуживания оборудования, которая подразумевает предупреждение поломок и остановок машин, путем внедрения стандартов по обслуживанию оборудования;
5. Быстрая переналадка – сокращение времени настройки оборудования с производства одного изделия на другое изделие за счет создания стандарта;
6. Защита от непреднамеренных ошибок (Рока-Йоке) – комплекс мероприятий, позволяющих избежать произвольных ошибок оператора;
7. Канбан – это система, обеспечивающая организацию непрерывного материального потока при отсутствии запасов;
8. Кайдзен – подход к управлению организацией на основе непрерывного улучшения качества. В этом подходе сотрудники регулярно и активно работают над совершенствованием своей деятельности [9].

Каждый инструмент имеет свои преимущества и недостатки рассмотрим их более подробно в таблице 1.

Таблица 1 – Выявление преимуществ и недостатков инструментов БП

Инструмент	Преимущества	Недостатки
Стандартизация	Оперативное выявление отклонений	Сложность изменения стандартов

## Продолжение таблицы 1

Организация рабочего пространства (5S)	Улучшение условий труда Сокращение времени на поиска необходимого инструмента	При отсутствии контроля высока вероятность несоблюдения правил 5s
Карта потока создания ценности	Наглядное представление ценности и потерь	Отражение неполной информации
Всеобщее обслуживание оборудования	Сокращение времени на устранение неполадок	Высокие затраты на внедрение
Быстрая переналадка (SMED)	Быстрая реакция на изменение спроса	Необходимость в квалифицированном персонале
Защита от ошибок (Рока-Йоке)	Сокращение брака	Высокие затраты на оборудование
Канбан	Сокращение запасов Гибкость Сокращение «узких мест»	Не предназначен для долгосрочного планирования
Кайдзен	Непрерывные улучшения Работа в команде	Снижает влияния менеджмента

Исходя из таблицы 1 можно сделать вывод о том, какие инструменты при каких потерях наиболее эффективны.

Так, потери «перепроизводство» и «запасы» можно исключить путем применения инструмента канбан, который направлен на сокращение запасов и регулированию производства в соответствии со спросом, то есть «точно в срок». Данный инструмент позволяет визуализировать, управлять потоком, ограничивать незавершенную работу. При внедрении канбана в организации вводятся специальные карточки, которые четко регламентируют что, когда и в каком количестве производить. За счет этого компания может не только сэкономить на содержании склада, но и сделать систему производства прозрачной для всех сотрудников.

Также в бережливом производстве есть такой вид потерь как ожидание. Существует две основные причины данной проблемы. Ожидание может быть

вызвано простоями оборудования, которые могут быть связаны как с поломками, так и с переходом на выпуск другой продукции, когда требуется переналадка. Также потери времени может вызвать некорректный тайминг на каждом этапе производства. Например, проблемы ожидания продукции на этапах эффективно можно решить путем внедрения стандарта операционных процедур, которая направлена на создание четкой временной последовательности производства. Применение данного инструмента позволит создать четкий регламент выполнения работ на каждом этапе производственной системы, за счет чего сократится ожидание и увеличится производительность труда. В тоже время для простоев оборудования применение стандартизации не подойдет. В таком случае, если простои связаны с переходом на производство нового продукта, эффективным инструментом будет внедрение быстрой переналадки, которая заключается в создании гибкой системы, которая позволяет сократить время на перенастройку оборудования. Если говорить о потерях, вызванных поломкой и остановкой машин, то в данном случае внедрение метода всеобщего обслуживания оборудования, который заключается во внедрении стандартов по обслуживанию для предотвращения поломок, позволит сократить время простоев, что приведет к повышению эффективности производства. Так, для сокращения потерь, связанных с ожиданием необходим комплекс мер, так как внедрение одного инструмента не повлечет за собой кардинальных изменений процесса.

Не стоит забывать и о браке, который не создает ценности ни для компании, ни для потребителя. Брак приходится переделывать, это занимает определенное время, в результате покупатель ждёт дольше, чем ожидалось, а производитель за свой счет производит качественный продукт [10]. Эту проблему можно решить путем внедрения инструмента Рок-Уок, который позволяет избежать произвольных ошибок оператора, то есть снизить уровень брака, что в свою очередь сократит вынужденные издержки на переработку бракованных изделий.

Бережливое производство также включает себя такие виды потерь как транспортировка и перемещения. Они связаны, как правило, с неоптимальным использованием пространства. Для сокращения данных потерь можно использовать систему 5s. С помощью 5s на рабочем месте создается структурированная схема расположения инструментов и оборудования, что значительно сокращает время поиска и транспортировки продукта к станку. Так же применение метода позволяет грамотно выстроить технологическую цепочку и сократить территорию производства. Освобожденное место можно использовать для другой ветки работ, что для предприятия экономически выгодно.

Стоит учитывать, что в производственном цикле, как правило, встречается не один вид потерь, а несколько. Поэтому внедрение одного или двух инструментов не принесет существенных изменений, более оптимально применять их в комплексе [11]. Что бы выявить все слабые стороны необходимо использовать такой инструмент как карта потока создания ценности. Он позволяет визуализировать процесс, выявить ценность и потери. С помощью карты потока создания ценности можно выявить проблемные места и сформировать оптимальный план мероприятий по улучшению, что приведет к эффективной работе организации [12].

Также для достижения высоких результатов не стоит забывать о принципе непрерывных улучшений. Не достаточно сократить только видимые потери, руководство должно осуществлять постоянный мониторинг работы организации для оперативного выявления проблем и их устранения.

Для эффективного использования концепции бережливого производства любая компания должна пройти 4 основных этапа:

1. Построение карты потока создания ценности для выявления потерь на всех этапах производства;
2. Производственный анализ – выявление причин отклонений;
3. Разработка комплекса мероприятий по оптимизации производства

по результатам картирования;

#### 4. Кайдзен – непрерывные улучшения.

Стоит отметить, что концепция бережливого производства позволяет каждому производству разработать свой уникальный комплекс мероприятий для повышения эффективности на всех этапах разработки и создания продукции.

### **1.2 Особенности внедрения бережливого производства в пищевой промышленности**

В современном динамично развивающемся мире компании вне зависимости от сферы деятельности стремятся сокращать издержки, при неизменно высоком качестве продукта. В данном вопросе важно выбрать самый подходящий метод, который позволит сократить издержки с минимальными затратами и принесет наибольший экономический эффект. Сейчас российские компании ориентируются на зарубежные примеры внедрения различных концепций [13]. И на основе их опыта принимают решения о методе оптимизации бизнес-процессов своего предприятия. Развитие любой компании предусматривает постепенный выход на качественно новый уровень. Для этого нужно разработать грамотную стратегию. Эффект будет максимальным при усовершенствовании способов производства.

Одним из методов, который в последние несколько лет набирает популярность, является концепция бережливого производства. Она позволяет повысить эффективность деятельности предприятия путем внедрения самых простых инструментов, которые не влекут за собой существенных финансовых затрат.

Принято считать, что инструменты бережливого производства применимы для повышения эффективности бизнес-процессов очень

ограниченного количества отраслей, так как концепция берет своё начало с автомобильного производства. Но это не так, данную концепцию можно внедрить абсолютно в любую сферу [14]. Оптимизация бизнес-процессов путем внедрения инструментов бережливого производства решает основную проблему поиска простого решения для повышения эффективности работы компании при условии ограниченности всех видов ресурсов для любого вида деятельности.

Стоит отметить, что этапы внедрения бережливого производства всегда одинаковые, они не зависят от сферы деятельности компании. Но несмотря на данный факт, всегда стоит учитывать особенности бизнес-процессов отдельных отраслей.

Особенностью пищевой промышленности является работа с продуктами, которые имеют относительно маленький срок годности. Данный факт важно учитывать, потому что это ключевая особенность бизнес-процессов пищевой промышленности. Маленький срок годности сырья и готовой продукции существенно влияет на сроки операций. Бизнес-процессы должны следовать один за одним без остановок и перерывов. Такие инструменты бережливого производства, как стандартизация, 5s позволяют сократить простои между операциями.

В пищевой промышленности важно, чтобы готовая продукция не застаивалась на складе, а была реализована сразу после производства. Концепция бережливого производства учитывает этот факт и позволяет сформировать условия для непрерывного производственного потока.

Также важную роль в пищевой промышленности играет закупка сырья. Сколько, когда и зачем – на эти главные вопросы помогает ответить бережливое производство. Предприятиям пищевой промышленности важно найти «золотую середину» между гибкостью и эффективностью производства [15].

Данная концепция позволяет существенно сократить время протекания бизнес-процессов путем разработки оптимальной стратегии протекания производственного цикла, начиная с закупки сырья, заканчивая реализацией готовой продукции, что является ключевым для пищевой промышленности.

Также одной из основных особенностей пищевой промышленности является очень большая номенклатура видов продукции. В таких условиях актуален быстрый переход с выпуска одного вида продукта на другой. Для решения данной проблемы концепция бережливого производства имеет в своем арсенале такой инструмент, как «быстрая переналадка». Внедрение данного инструмента позволяет сокращать простои оборудования, связанные с переналадкой при переходе с выпуска одного вида продукции на другой, что отражается на времени протекания бизнес-процессов и производственного цикла в целом, что является ключевым при работе с сырьем и продуктами, имеющими маленький срок годности.

Несмотря на все перечисленные преимущества концепции бережливого производства, стоит отметить, что её внедрение имеет некоторые сложности.

Основными проблемами при внедрении концепции бережливого производства являются:

1. Отсутствие квалифицированных кадров в области бережливости. Как правило, данную проблему решают путем привлечения сторонних организаций. Консультанты уже имеющие опыт внедрения концепции бережливого производства выявляют пилотный продукт, проводят обучение персонала, занятого в производстве данного продукта. После обучения основам бережливого производства консультанты помогают сотрудникам компании выявить проблемные места на пилотном участке и разработать план мероприятий для повышения эффективности бизнес-процессов. После такого совместного проекта в компании появляется квалифицированный персонал, который в дальнейшем может внедрять бережливое производство на других



производственных площадках. Совместный проект сотрудников компании и привлеченных консультантов закладывает основу для непрерывного совершенствования бизнес-процессов организации в будущем.

2. Сопротивление изменениям со стороны сотрудников. Эта проблема играет ключевую роль. Ведь основным ресурсом для создания ценности является персонал. Одним из методов решения данной проблемы является общение руководства с сотрудниками, разъяснение целей и постановка понятных задач. Также эффективным способом будет разработка плана мотиваций для сотрудников, проведение конкурсов по тематике инструментов бережливого производства, а также поддержание корпоративной культуры предприятия.

3. Несоответствие ценностей компании принципам бережливого производства. На российских предприятиях часто царит атмосфера конфликтов и каждый сам за себя, а в таких условиях невозможно переходить на новый этап развития. В таком случае важно обозначить основные ценности, на которых базируется бережливое производство, путем развития корпоративной культуры. Необходимо сформулировать цель работы компании и стратегию развития, которую примет весь коллектив, начиная с руководителей, заканчивая рядовыми сотрудниками.

4. Потеря полученных результатов. Часто бывает, что при достижении хороших результатов внедрения бережливого производства, руководство и рядовые сотрудники компании считают, что работа по оптимизации бизнес-процессов закончена и не требует дальнейших действий. Но это не так, очень важно сделать процесс оптимизации непрерывным и постоянно поддерживать достигнутые результаты. Важно проводить постоянный мониторинг функционирования инструментов бережливого производства, чтобы оперативно выявлять ошибки и модернизировать бизнес-процессы.

5. Отсутствие заинтересованности высшего руководства [16]. Данную проблему можно назвать основной причиной неудач при внедрении

бережливого производства. Руководство должно чётко понимать цель внедрения и иметь четкий план действий. Без этих ключевых моментов невозможно направлять сотрудников в нужном направлении. Выходом из данной ситуации может стать привлечение высококвалифицированных специалистов для обучения высшего руководства.

б. Отсутствие прямых каналов коммуникации между руководством и персоналом. Бережливое производство базируется на совместной заинтересованности и работе всех уровней. Как правило, сотрудники, знают намного больше о проблемах производства, чем руководство. Зачастую у персонала есть конкретные идеи решения проблем, но из-за отсутствия возможности обсуждения предложений, инициатива сотрудников угасает. В такой ситуации важно, чтобы руководство было открыто для предложений сотрудников. Руководители всех уровней должны появляться на производстве и общаться с подчиненными. Также в решении данной проблемы может помочь создание системы материального поощрения сотрудников за эффективные идеи.

Компании, которые планируют внедрять концепцию бережливого производства, должны быть готовы к решению выше перечисленных проблем. Данная сторона процесса является неотъемлемой частью внедрения концепции. Компания в первую очередь в лице высшего руководства должна понять и принять принципы бережливости, ведь на этом базируется успех проекта.

Таким образом, концепция бережливого производства предоставляет инновационный способ снижения себестоимости продукта за счет сокращения потерь. Данный метод показывает свою эффективность на примере многих успешных компаний. Но не стоит забывать, что недостаточно поверхностных знаний инструментов и концепции в целом. Огромную важность имеет высококвалифицированный персонал, который способен транслировать фундаментальные знания на все этапы производства. Поэтому необходимо

разрабатывать системы мотивации сотрудников, а также привлекать к процессу весь персонал организации.

Также важен комплексный подход и постоянный мониторинг бизнес-процессов. Это позволяет оперативно выявлять ошибки и отклонения и устранять их в моменте.

Несмотря на стандартный подход к внедрению бережливого производства, стоит учитывать особенности различных сфер деятельности.

В пищевой промышленности основными особенностями являются:

1. маленький срок годности сырья и готовой продукции;
2. сезонность закупки сырья;
3. большая номенклатура видов продукции.

Данные факторы существенно влияют на анализ бизнес-процессов и разработку плана мероприятий по повышению эффективности деятельности компании.

## **2 Повышение эффективности деятельности ПК «ЛАМА»**

### **2.1 Характеристика ПК «ЛАМА»**

ГК «ЛАМА» была основана в 1992 году, деятельность начиналась с небольших киосков, к 1996 году у «ЛАМА» было уже двенадцать торговых точек. В 1998 году был открыт пельменный цех, постепенно ставший пищекомбинатом, в 1999 году – пекарня. В 2000 году были открыты первый в Томске супермаркет «ЛАМА». В 2002 году компания занялась производством колбас и мясных деликатесов. В 2005 году на открылся первый гипермаркет «ФОГ-Сити», впоследствии переименованный в «Фуд – Сити». В 2005 году был открыт первый магазин «Абрикос». Компания ЛАМА - крупнейшая розничная сеть в г. Томске, в которую входит более шестидесяти магазинов общей площадью более 80000 м<sup>2</sup>, обеспечивающая товарами более 45000 покупателей в день [17]. Профессиональным коллективом компании разработаны и параллельно развиваются несколько форматов магазина, это супермаркеты «Абрикос» и гипермаркеты «Фуд – Сити», «Spar» и «Interspar», каждый из форматов обладают своей уникальностью. ПК «ЛАМА» производит для своих покупателей высококачественную продукцию: замороженные полуфабрикаты, колбасную продукцию и мясные деликатесы, кондитерские и хлебобулочные изделия, охлажденную мясную продукцию.

Производство ПК «ЛАМА» базируется на 3 предприятиях:

1. Убойный цех, с. Первомайское
2. Пекарня и кондитерский цех, г. Томск, ул. Кулагина
3. Производство полуфабрикатов и колбасной продукции, г. Томск, ул. Карташова

В ближайшие 5 лет планируется строительство многофункционального здания на ул. Кулагина, которое объединит под своей крышей пекарню,

кондитерский цех и цеха по производству полуфабрикатов и колбасной продукции [18].

На данный момент количество сотрудников ПК «ЛАМА» составляет около 400 человек. Непосредственно в пекарне занято 130 человек, а в хлебобулочном цехе 52 человека, то есть 4 бригады по 13 человек. Каждая бригада включается в себя:

1. Мастер смены;
2. Технолог;
3. Тестовод (2);
4. Формовщик (5);
5. Пекарь (2);
6. Укладчик;
7. Разнорабочий.

4 бригады работают по сменам по графику 2 дня в день, 2 дня в ночь, 4 выходных. Продолжительность смены 12 часов.

На сегодняшний день ассортимент пекарни составляет 96 видов хлеба, а это около 30 тысяч булок выпекается ежедневно. Ассортимент продукции включает в себя традиционные хлеба, тостовые, бездрожжевые, обогащенные различными полезными добавками. Самыми популярными являются хлеба:

1. «Льняное чудо». Хлеб бездрожжевой с добавлением семян льна. Ежедневно производится почти 3 тысячи булок.

2. Пшеничный классический хлеб. Ежедневно производится порядка 2тысяч булок.

3. Дарницкий хлеб. Ежедневно производится почти 1,5 тысячи булок.

Готовый хлеб доставляют в розничные магазины сети «ЛАМА», расположенные в городе Томске, Северске, в магазины Быстроном (г. Томск). Так же готовую продукцию отгружают в магазины торговой сети Бегемот (г. Кемерово). В конце мая 2021 года запущены 8 новых магазинов компании

«ЛАМА» в городе Новосибирске, в которые уже начались поставки хлебобулочной продукции ПК «ЛАМА».

ГК «ЛАМА» интенсивно развивается и завоевывает новые рынки, следовательно, и развитие ПК «ЛАМА» происходит стремительно. Ежегодно в ассортимент продукции включаются новые позиции, расширяется производство.

## **2.2 Анализ бизнес-процессов ПК «ЛАМА»**

Самый быстроразвивающийся цех ПК «ЛАМА» – пекарня, производящая хлебобулочные изделия. Еще 2 года назад пекарня выпускала около 70 видов хлеба, а сейчас насчитывается 96 позиций. Хлебобулочные изделия ПК «ЛАМА» имеют огромную популярность у покупателей. Элитные сорта хлеба разбирают молниеносно. Самым популярным является бездрожжевой хлеб с семенами льна «Льняное чудо».

Производство хлебобулочных изделий по количеству выпускаемой продукции давно можно приравнять к масштабам хлебозавода. Но по размерам и количеству сотрудников производство является пекарней.

Несмотря на то, что ежедневно выпекается и отгружается около 30 тысяч булок хлеба, серьезной проблемой является дефицит продукции. Основная недостача 700 - 800 булок наблюдается при производстве хлеба «Льняное чудо». А это самый популярный сорт из 96 видов хлеба. Именно поэтому для анализа и разработки мероприятий по повышению эффективности деятельности был выбран производственный поток по производству хлеба «Льняное чудо».

Хлеб «Льняное чудо» занимает 10 процентов от общего числа ежедневно выпускаемой продукции пекарни ПК «ЛАМА». При его производстве наблюдается дефицит 700-800 булок ежедневно.

Для проведения анализа и выявления проблем был применен инструмент бережливого производства – карта потока создания ценности.

Для этого производственный процесс был разделен на 8 операций:

1. Подготовка ингредиентов;
2. Замешивание теста;
3. Тестоделение;
4. Формование тестовых заготовок;
5. Расстойка тестовых заготовок;
6. Выпечка;
7. Охлаждение;
8. Упаковка.

Операции в свою очередь были разделены на более мелкие действия. Для составления карты потока создания ценности было необходимо произвести замеры времени каждого действия в рамках производственного потока, при работе каждой из четырёх бригад.

Для фиксации значений хронометража использовались листы наблюдения. Для каждой операции заполнялся отдельный лист [19].

Таблица 2 – Пример листа наблюдений

<b>Лист наблюдения</b>		Бригада №	
Участок:		Операция:	
	Действие	Время начала	Время окончания
Длительность			
<b>1</b>			

Важно понимать, что время начала операции – это время окончания предыдущей. Некоторые действия происходят параллельно, их не нужно суммировать. При замерах нужно учитывать все действия, которые производит сотрудник и неважно имеет это отношение к конкретному производственному потоку или нет, только так можно выявить простои и потери.

Таким образом, операция «подготовка ингредиентов» включает в себя следующие действия:

1. Перемещение тестовода до суточного склада;
2. Набор сыпучих ингредиентов;
3. Набор муки высшего сорта (установка БХМ);
4. Набор патоки;
5. Выгрузка ингредиентов в дежу;
6. Транспортировка дежи до тестомеса.

Операция «замешивание теста» включает в себя следующие действия:

1. Замешивание;
2. Добавление льна, льда и воды;
3. Контроль влажности;
4. Контроль кислотности.

Операция «тестоделение» включает в себя следующие действия:

1. Транспортировка дежи до тестоделителя;
2. Переваливание теста в тестоделитель;
3. Тестоделение;
4. Контроль качества (взвешивание);
5. Укладывание тестовых заготовок на листы в шпильке.

Операция «формование тестовых заготовок» включает в себя следующие действия:

1. Транспортировка шпильек с тестовыми заготовками до места формовки;
2. Укладка тестовых заготовок в формы;
3. Составление форм на листы в шпильке.

Операция «расстойка тестовых заготовок» включает в себя:

1. Транспортировка шпильек в расстоечный шкаф;
2. Отстаивание в расстоечном шкафу;
3. Освобождение форм от тестовых заготовок;
4. Переворачивание и надрезание;



5. Транспортировка шпилек в расстоечный шкаф;
6. Отстаивание в расстоечном шкафу;
7. Транспортировка шпилек в условия цеха;
8. Отстаивание тестовых заготовок в условиях цеха.

Операция «выпечка» включает в себя следующие действия:

1. Транспортировка шпилек в печь;
2. Выпекание в печи;
3. Транспортировка шпилек в условия цеха;
4. Отстаивание тестовых заготовок в условиях цеха.

Операция «охлаждение» включает в себя следующие действия:

1. Транспортировка шпилек до вакуумного шкафа;
2. Охлаждение в вакуумном шкафу;
3. Транспортировка шпилек до стола выбивки;
4. Выбивка булок с листов;
5. Укладывание булок на внутрицеховую тару;
6. Транспортировка тары в зону промежуточного охлаждения;
7. Промежуточное охлаждение.

Операция «упаковка» включает в себя следующие действия:

1. Транспортировка до участка упаковки;
2. Нарезка;
3. Контроль веса;
4. Упаковка в полиэтиленовые пакеты;
5. Клипсование;
6. Укладка готовой продукции в лоток.

После проведения замеров всех 4 бригад можно провести первый производственный анализ из расчета, что в сутки делают 7 замесов теста на 200 булок, а на выходе получается готовых изделий 410.

Таблица 3 – Производственный анализ 1

Операция	бригада 1	бригада 2	бригада 3	бригада 4	Среднее	Часы	Производительность
Подготовка ингредиентов	600	382	473	491	487	0,14	3034
Замешивание	2455	2809	2495	2483	2561	0,71	576
Тестоделение	1640	1129	1232	875	1219	0,34	1211
Формирование	2823	1269	1590	1330	1753	0,49	842
Расстойка	7362	8000	6309	10069	7935	2,20	186
Выпечка	3117	4763	3270	3034	3546	0,99	416
Охлаждение	8573	8656	8250	7753	8493	2,36	174
Ожидание на участке охлаждения	18000	19380	0	33840	17805	4,95	83
Упаковка	19320	3300	2303	5580	7626	2,12	194

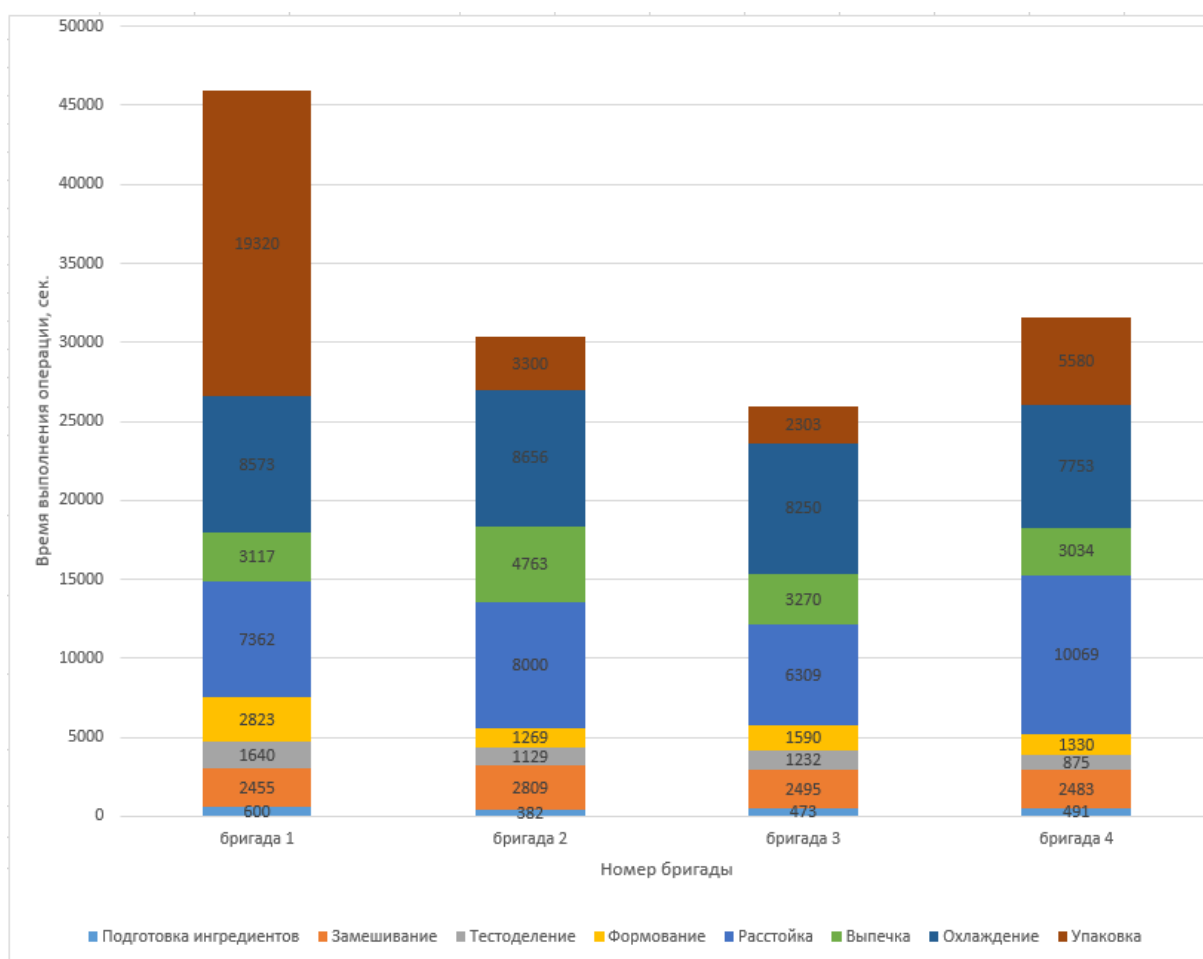


Рисунок 1 – Производственный анализ 1

В ходе проведения производственного анализа была выедена отдельная часть производственного процесса – ожидание на участке охлаждения. Потери, связанные с ожиданием в среднем, составляют около 5 часов. Это происходит, потому что нет определенной последовательности перемещения хлеба на участок упаковки.

По результатам производственного анализа была построена карта текущего состояния.



Рисунок 3 – Карты потока создания ценности текущего состояния

Показатели времени на текущий момент представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Временные показатели текущего состояния процесса

Наименование данных	Показатель
Работа, добавляющая ценность продукту, сек.	33276
Работа, не добавляющая ценность продукту, сек.	344
Потери, сек.	17805
ВПП, сек.	51425
НЗП, сек.	410
Производительность, шт/час	28

Также для выявления потерь и их причины была построена карта идеального состояния. Показатели были рассчитаны на основе производственной мощности оборудования, а на этапах, где применяются ручной труд взяты минимальные показатели из производственного анализа.

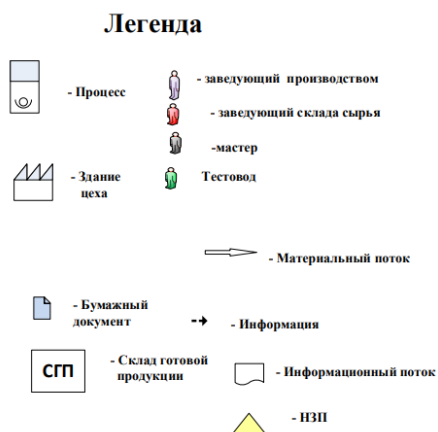


Рисунок 4 – Легнда карты потока создания ценности идеального и целевого состояния

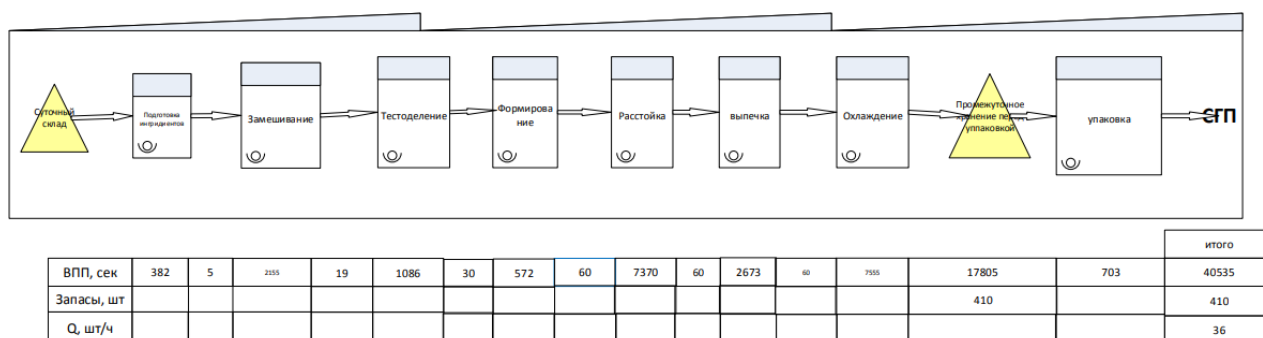


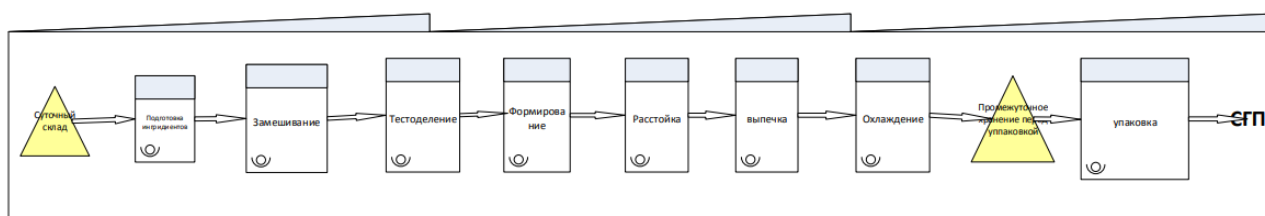
Рисунок 5 – Карта потока создания ценности идеального состояния

Идеальные показатели времени представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Идеальные временные показатели

Наименование данных	Показатель
Работа, добавляющая ценность продукту, сек.	22496
Работа, не добавляющая ценность продукту, сек.	234
Потери, сек.	17805
ВПП, сек.	40535
НЗП, сек.	410
Производительность, шт/час	36

На основании карт текущего и идеального состояния бала построена карта целевого состояния. Показатели целевого состояния – это среднее значение между текущим и идеальным состоянием.



ВПП, сек	420	5	2245	19	1086	30	770	60	7540	60	2940	60	7940	17805	2500	43480	итого
Запасы, шт														410		410	
Q, шт/ч																34	

Рисунок 6 – Карта потока создания ценности целевого состояния

Целевые временные показатели представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Целевые временные показатели

Наименование данных	Показатель
Работа, добавляющая ценность продукту, сек.	25441
Работа, не добавляющая ценность продукту, сек.	234
Потери, сек.	17805
ВПП, сек.	43480
НЗП, сек.	410
Производительность, шт/час	34

Таким образом, были выявлены отклонения текущего состояния от целевого и причины его возникновения. Данные представлены в таблице.

Таблица 7 – Причины отклонений факта от плана

Наименование операций	План, сек.	Факт, сек.	Отклонение, сек.	Причина отклонения
Подготовка ингредиентов	420	487	67	Отсутствие разработанных стандартов рабочего места
Замешивание	2245	2556	311	Отсутствие СОП с правилом подготовки льна предыдущей бригадой
Тестоделение	1086	1200	114	Отсутствие стандарта настройки оборудования перед операцией
Формирование	770	1676	906	Отсутствие СОП на операцию с учетом действий по подготовке инвентаря
Расстойка	7540	7846	306	Отсутствие четких критериев готовности
Выпечка	2940	3520	580	Отсутствие СОП
Охлаждение	7940	8365	425	Отсутствие СОП
Упаковка	2500	7626	5126	Не закреплены регулировочные винты, не организовано движение вокруг конвейера, маленькая площадь стола укладки, отсутствие бортиков

Таким образом, потенциально время протекания процесса можно сократить на 15%, путем внедрения методов бережливого производства даже при условии сохранения простоев на участке промежуточного хранения перед упаковкой, которые составляют около 5 часов.

## **2.3 Разработка комплекса мероприятий по повышению эффективности деятельности ПК «ЛАМА»**

При анализе отклонений фактического время протекания процесса от целевого были выявлены причины несоответствия. Для устранения причин отклонений необходимо внедрение инструментов бережливого производства: быстрая переналадка, стандартизация и 5с.

Критическим оборудование признана упаковочная линия для нарезки хлеба, так как нет дублирующего оборудования при его поломке встанет все производство.

Так как упаковочная линия для нарезки хлеба признана критической и загруженной почти на 100% именно для неё был применен инструмент быстрая переналадка (SMED). Она позволяет без потерь и в максимально короткие сроки настроить оборудование на выпуск другого вида продукции.

При производстве малыми партиями можно выделить следующие преимущества SMED [20]:

1. Упрощение и сокращение действий по переналадке;
2. Гибкость – возможность удовлетворить меняющиеся потребности клиентов;
3. Повышение качества, снижение брака из-за ошибок в ходе наладки и пробных пусков оборудования.

Результатом внедрения данного инструмента стал разработанный стандарт переналадки, в котором четко регламентированы действия сотрудников.

В стандарте быстрой переналадки выделено 4 основных операции, которые в свою очередь расписаны на более конкретные действия. Каждая операция по переналадке сопровождается фотографией, которая обеспечивает

визуальное восприятие текста [21]. Стандарт быстрой переналадки (SMED) упаковочной линии для нарезки хлеба представлен на рисунке 6.











		Упаковка			Согласовано:		Утверждено:		
Подразделение		Должность:	Общее время выполнения:	Оборудование/Тип ТС:	Разработчик:		Рег. №	Дата	
Цех упаковки		Фасовщик	4 минуты	Линия упаковки					
5 шагов безопасности		Инструмент, материалы, приспособления:			Листов		1		
1 - 2 - 3 - 4 - 5 СИЗ:  ОПБ 									
1	Сделай паузу и продумай работу	Проверь наличие рабочего СИЗ. Обдумай возможные варианты решения в критической ситуации. Оцени свою готовность выполнять работу и ее качество.	Смена мешка		Зачистка оборудования				
2	Определи опасность и возможные последствия	Определи опасные/повреждающие части и последствия: порванные слои, взрывная пыль	1. Взять со стенда нужные мешки 2. Снять пластиковый фиксатор 3. Нажать на площадку рабочей поверхности 4. Вставить мешки 5. Закрепить мешки металлической шпилькой		1. Включить обдув 2. С помощью обдува зачистить ножи 3. С помощью обдува зачистить транспортер 4. С помощью обдува зачистить рабочую поверхность				
3	Реши как защитить от опасности себя и других	Проверь комплектацию и исправность СИЗ. Правильной рабочей позы, работай инструментом. Будь внимателен при выполнении работы.	1. Вставить мешки		Время выполнения:		30 секунд	Время выполнения:	1 минута
4	Реши, что делать в экстренном случае	Определи опасные ситуации? Возможно, что ты будешь делать при их возникновении? Сформулируй план действий, который тебе сам же описать?	Время выполнения:		30 секунд		Время выполнения:	1 минута	
5	Прими решение о безопасности	Начинай работу если нет опасности. Обратись к руководителю.	Время выполнения:		30 секунд		Время выполнения:	1 минута	
3	Проверка даты на клипсаторе		Регулировка направляющих на поддоне хлеба		Регулировка направляющих на выходе хлеба				
			1. Положить булку на транспортер 2. По размерам булки отрегулировать направляющие 3. Закрепить направляющие болтами		Время выполнения:		1 минута	Время выполнения:	1 минута
6	Выставление весов на 0		Запуск оборудования						
			1. Включить оборудование 2. Включить подачу воздуха для мешка		Время выполнения:	10 секунд	Время выполнения:	10 секунд	

Рисунок 7 – Стандарт быстрой переналадки (SMED) упаковочной линии для нарезки хлеба

Со стандартом быстрой переналадки ознакомлен персонал. Он находится на видном месте рядом с рабочим местом упаковщика. Таким образом, сотрудники в любое время могут обратиться к стандарту, который содержит полную информацию о переналадке оборудования [22].

Также при анализе причин отклонений было выявлено, что отсутствие стандартизации оказывает негативное влияние на время протекания процесса. Поэтому для повышения эффективности бизнес-процессов был применен инструмент бережливого производства – стандартизация и разработаны стандарты операционных процедур (СОП) для каждой операции потока.



Стандартизация решает сразу несколько задач [23]:

1. Обеспечение целевой равномерной загрузки персонала;
2. Выявление отклонений от стандарта;
3. Обучение персонала;
4. Повышение эффективности процесса за счет сокращения потерь;
5. Обеспечение безопасного выполнения работ;
6. Обеспечение необходимого объема выпускаемой продукции требуемого качества.

Также стоит отметить, что применение инструмента кайдзен невозможно без стандартизации, так как именно стандартная операционная процедура позволяет выявлять отклонения и их причины.

Внедрение стандартизации – это несомненный плюс не только для компании в целом, но и для рабочих.

В масштабах компании можно выделить следующие преимущества [24]:

1. Повышение стабильности производства;
2. Снижение потерь;
3. Снижение затрат;
4. Повышение качества продукции;
5. Сокращение времени протекания производственного процесса.

В свою очередь для рабочих преимущества от внедрения стандартизации следующие:

1. Простота освоения новых операций;
2. Понимание проблемных ситуаций;
3. Предложение решений по улучшению своей работы.

Стандартизация является необходимым для внедрения инструментом бережливого производства, она помогает отследить динамику улучшений, позволяет выявить потери и обеспечить безопасность производства [25].

Для ПК «ЛАМА» были разработаны стандарты для каждой операции, в целом 8 стандартов:

1. Стандартная операционная процедура «подготовка ингредиентов»;
2. Стандартная операционная процедура «замешивание»;
3. Стандартная операционная процедура «тестоделение»;
4. Стандартная операционная процедура «формование»;
5. Стандартная операционная процедура «расстойка»;
6. Стандартная операционная процедура «выпечка»;
7. Стандартная операционная процедура «охлаждение»;
8. Стандартная операционная процедура «упаковка».

Разработанные стандарты операционных процедур представлены на рисунках 8 – 15.

Стандартная операционная процедура			Согласовано:		Утверждено:	
<b>Подготовка ингредиентов</b>						
Должность:	Общее время выполнения:	Оборудование/Тип ТС:				
Тестовод	7 минут	Весы, установка БХМ				
Подразделение	Инструмент, материалы, приспособления:		Разработчик:	Рег. №	Дата	Листов
Цех формовки	Дежа, весы, БХМ установка					1
Уровни безопасности	СИЗ:	ОПБ				
2 - 3 - 4 - 5						
Сделай паузу и продумай работу	Перед началом работ изучи СОП. Обрати внимание на критические ситуации. Следи за своей безопасностью, выполняй работу в соответствии с инструкцией.	Набор ингредиентов.	1. Перемещение до суточного склада		1. Включение дозированной станции подачи муки высшего сорта	
Определи опасность и возможные последствия	Определи опасность: пылевая частица и последствия: порывание глаз, раздражение кожи.	2. Набор солода, соли, сухой клейковины, уличителя, муки ржаной обдирной, патоки	3. Перемещение на стол для оборота ингредиентов		2. Перемещение дежи к БХМ установке	
Реши как защитить от опасности себя и других	Проверь комплектацию и исправность СИЗ. Применей исправный и соответствующий инструмент. Будь внимателен при выполнении работы.	4. Перемещение дежи к БХМ установке	5. Перемещение дежи к столу ингредиентов			
Реши, что делать в экстренном случае	Определи опасные ситуации? Возможны, что ты будешь делать при возникновении? Сможешь ли вызвать помощь или сам ее оказать?	6. Переваливание ингредиентов в дежу				
Прими решение о безопасности	Не начинай работу если видишь опасность. Обратись к руководителю.	Время выполнения:	6 минут 40 секунд		Время выполнения:	20 секунд

Рисунок 8 - Стандартная операционная процедура «подготовка ингредиентов»

В стандарт для операции «подготовка ингредиентов» входит два основных этапа:

1. Набор ингредиентов, расположенных на суточном складе;

2. Добавление муки высшего сорта с использованием установки БХМ.

Общее время операции составляет 7 минут, используемые средства индивидуальной защиты: халат, шапочка и специальная обувь. Возможная опасность: скользкий пол.

Далее на рисунке 9 представлена стандартная операционная процедура «замешивание».










Стандартная операционная процедура			Замешивание		Согласовано:		Утверждено:	
					Должность: Тестовод Оборудование/Тип ТС: Тестомес			
Подразделение: Цех формовки Инструмент, материалы, приспособления: Дежа, тестомес, лаборатория					Разработчик:		Пер. №:	
5 шагов безопасности 1 - 2 - 3 - 4 - 5					СИЗ: 		Дата:	
						Листов: 1		
1	Сделай паузу и продумай работу	Перед началом работ изучить СОП. Обрати внимание на критические ситуации. Осознай свою ответственность выполнять работу и безопасность.	Замешивание 1. Перемещение дежи до тестомеса 2. Включение тестомеса		Добавление льна 1. Остановка тестомеса 2. Добавление льна 3. Добавление льда		Время выполнения: 1-2 минуты	
2	Определи опасность и возможные последствия	Опознание опасностей: химические вещества и физические факторы: порезы/раны, удары, разливы льда	1		2			
3	Реши как защитить от опасности себя и других	Проверить возможность и возможность СИЗ. Применить исправный и соответ. работе инструмент. Будь внимателен при выполнении работы.	3		3		Время выполнения: 4 минуты	
4	Реши, что делать в экстренном случае	Опознание опасных ситуаций? Вспомни, что ты будешь делать при их возникновении? Спросишь ли помощи коллег или сам их окажешь?	4		4		Время выполнения: 8 минут	
5	Прими решение о безопасности	Не начинай работу если видишь опасность. Обратись и уведомляешь.	5		5		Время выполнения: 15-20 минут	
6	Контроль кислотности 1. Взятие пробы 2. Перемещение до лаборатории 3. Взвешивание пробы 4. Разжижение в ступе с водой 5. Добавление NaOH 6. Добавление Фенолфталеина 7. Определение кислотности по шкале с применением формулы						Время выполнения: 5 минут	

Рисунок 9 – Стандартная операционная процедура «замешивание»

В стандарт для операции «замешивание» входит 6 основных этапов:

1. Замешивание;
2. Добавление льна и льда;
3. Замешивание;
4. Контроль влажности;
5. Набор кислотности;
6. Контроль кислотности.

Общее время операции 1 час 1 минута, используемые средства индивидуальной защиты: халат, шапочка и специальная обувь. Возможная опасность: затягивание руки.

Далее на рисунке 10 представлена стандартная операционная процедура «тестоделение».

Стандартная операционная процедура				Согласовано:		Утверждено:		
Тестоделение								
Должность:		Общее время выполнения:		Оборудование/Тип ТС:				
Формовщик		52 минуты 25 секунд		Тестоделитель				
Инструмент, материалы, приспособления:				Разработчик:		Пер. №		
Дежа, листы, шпильки, тестоделитель, весы						Дата		
						Листов		
						1		
5 шагов безопасности								
1	2	3	4	5				
СИЗ:				ОПБ:				
1	Сделай паузу и продумай работу	Перед началом работ изучи СОП. Обрати внимание на критические ситуации. Оцени свою готовность выполнять работу и ее сложность.	1	Подготовка тары 1. Зачистка листов 2. Смазывание листов маслом 3. Укладывание листов на шпильку 4. Транспортировка шпильки до тестоделителя		2	Переваливание теса из дежи в тестоделитель 1. Транспортировка дежи от тестомеса до тестоделителя 2. Зачистка оборудования 3. Переваливание теста из дежи	
2	Определи опасность и возможные последствия	Определи опасностипыльные частицы и последствия: поражение глаз, вдыхание пыли		Время выполнения:	10 минут		Время выполнения:	4 минуты 30 секунд
3	Реши как защитить от опасности себя и других	Проверь комплектацию и исправность СИЗ. Применять исправный и соотв. работе инструмент. Будь внимателен при выполнении работы.						
4	Реши, что делать в экстренном случае	Определи опасные ситуации! Вспомни, что ты должен делать при их возникновении? Сможешь ли вызвать помощь, или сам ее оказать?						
5	Прими решение о безопасности	Не начинай работу если видишь опасность. Обратись к руководителю.						
3	Тестоделение 1. Настройка оборудования 2. Взвешивание тестовых заготовок 3. Укладывание тестовых заготовок на листы (16 шт на лит)		4	Расстойка тестовых заготовок				
	Время выполнения:	12 минут 55 секунд		Время выполнения:	25 минут		Время выполнения:	

Рисунок 10 – Стандартная операционная процедура «тестоделение»

В стандарт для операции «тестоделение» входит четыре основных этапа:

1. Подготовка тары;
2. Переваливание теста из дежи в тестоделитель;
3. Тестоделение;
4. Расстойка тестовых заготовок.

Общее время операции 52 минуты 25 секунд, используемые средства индивидуальной защиты: халат, шапочка и специальная обувь. Возможная опасность: скользкий пол, затягивание руки, поражение электрическим током.

Далее на рисунке 11 представлена стандартная операционная процедура «формование».

Стандартная операционная процедура			Согласовано:		Утверждено:	
Формирование						
Должность:	Общее время выполнения:	Оборудование/Тип ТС:				
Формовщик	31 минута 15 секунд	Линия формовки				
Инструмент, материалы, приспособления:			Разработчик:	Пер. №	Дата	Листов
Листы, шпильки, аппарат для формирования, формы тестовых заготовок						1
5 шагов безопасности						
1	2	3	4	5		
СИЗ:			ОПБ:			
1	Сделай паузу и продумай работу	Перед началом работ изучи СОП. Обрати внимание на критические ситуации. Определи свои обязанности по выполнению работы и комплектность.	Подготовка тары 1. Зачистка листов 2. Укладывание листов на шпильку (листы укладывать на шпильку через одну направляющую) 3. Контроль чистоты и целостности форм и шпалечек		Формирование тестовых заготовок 1. Транспортировка шпильки с ТЗ к аппарату для формирования 2. Настройка тестораскаточной машины (длина - 28 см) 3. Перемещение заготовок на тестораскаточную машину 4. Обвалка тестовой заготовки в муке 5. Укладывание в форму ТЗ 6. Придавливание тестовой заготовки в форме 7. Составление форм на листы в шпильке по 6 форм на лист	
2	Определи опасность и возможные последствия	Определи опасность разливе частицы и последствия: поранение глаз, вдыхание пыли	1			
3	Реши как защитить от опасности себя и других	Проверь комплектность и исправность СИЗ. Применяй исправный и соотв. работе инструмент. Будь внимателен при выполнении работы.	Время выполнения:	7-10 минут		
4	Реши, что делать в экстренном случае	Определи опасные ситуации? Возможны, что ты будешь делать при их возникновении? Сможешь ли вызвать помощь или сам ее оказать?	Время выполнения:	21 минуты 15 секунд		
5	Прими решение о безопасности	не начинай работу если видишь опасность. Обратись к руководителю.				

Рисунок 11 – Стандартная операционная процедура «формование»

В стандарт для операции «формование» входит два основных этапа:

1. Подготовка тары;
2. Формование тестовых заготовок.

Общее время операции 31 минута 15 секунд, используемые средства индивидуальной защиты: халат, шапочка и специальная обувь. Возможная опасность: затягивание руки, поражение электрическим током.

Далее на рисунке 12 представлена стандартная операционная процедура «расстойка».

Стандартная операционная процедура			Согласовано:		Утверждено:	
Расстойка						
Должность:	Общее время выполнения:	Оборудование/Тип ТС:				
Пекарь	3 часа 1 минута	Расстойный шкаф				
Инструмент, материалы, приспособления:			Разработчик:	Пер. №	Дата	Листов
Листы, шпильки, расстойный шкаф, нож						1
5 шагов безопасности						
1	2	3	4	5		
СИЗ:			ОПБ:			
1	Сделай паузу и продумай работу	Перед началом работ изучи СОП. Обрати внимание на критические ситуации. Определи свои обязанности по выполнению работы и комплектность.	Расстойка в расстойном шкафу 1. Перемещение тестовых заготовок в расстойный шкаф 2. Контроль влажности и температуры в расстойном шкафу 3. Отставание в расстойном шкафу		Переворачивание тестовых заготовок 1. Выкатывание шпильки из расстойного шкафа 2. Вытаскивание листа из шпильки 3. Переворачивание форм с тестовыми заготовками 4. Освобождение форм от тестовой заготовки 5. Поправить тестовые заготовки 6. Сделать один продольный надрез глубиной 5 мм острым ножом 7. Поставить лист с тестовыми заготовками на шпильку	
2	Определи опасность и возможные последствия	Определи опасность разливе частицы и последствия: поранение глаз, вдыхание пыли	1			
3	Реши как защитить от опасности себя и других	Проверь комплектность и исправность СИЗ. Применяй исправный и соотв. работе инструмент. Будь внимателен при выполнении работы.	Время выполнения:	2 часа		
4	Реши, что делать в экстренном случае	Определи опасные ситуации? Возможны, что ты будешь делать при их возникновении? Сможешь ли вызвать помощь или сам ее оказать?	Время выполнения:	19 минут		
5	Прими решение о безопасности	не начинай работу если видишь опасность. Обратись к руководителю.				
3	Расстойка в расстойном шкафу 1. Перемещение тестовых заготовок в расстойный шкаф 2. Отставание в расстойном шкафу		4	Расстойка в условиях цеха 1. Выкатывание шпильки с тестовыми заготовками в цех 2. Отставание тестовых заготовок в условиях цеха		
Время выполнения:	25 минут		Время выполнения:	17 минут		

Рисунок 12 – Стандартная операционная процедура «расстойка»

В стандарт для операции «расстойка» входит четыре основных этапа:

1. Расстойка в расстоечном шкафу;
2. Переворачивание тестовых заготовок;
3. Расстойка в расстоечном шкафу;
4. Расстойка в условиях цеха.

Общее время операции 3 часа 1 минута, используемые средства индивидуальной защиты: халат, шапочка и специальная обувь. Возможная опасность: поражение электрическим током.

Далее на рисунке 13 представлена стандартная операционная процедура «выпечка».





Стандартная операционная процедура			Согласовано:		Утверждено:	
<b>Выпечка</b>						
Должность:	Общее время выполнения:	Оборудование/Тип ТС:				
Пекарь	58 минут	Печь				
Инструмент, материалы, приспособления:			Разработчик:	Рег. №	Дата	Листов
Шпильки, листы, печь с паровлажнителем			.	.	.	1
СИЗ: 			ОПБ: 			
5 шагов безопасности						
1	2	3	4	5		
1	Сделай паузу и продумай работу	Перед началом работ изучи СОП. Обрати внимание на критические ситуации. Осмотри свою готовность выполнить работу и комплектность.	1	Выпечка в печи 1. Закатывание шпильек в печь с паровлажнителем в соответствии с паспортом выпекания 2. Установка программы №63	2	Охлаждение в условиях цеха 1. Выкатывание шпильек из печи 2. Охлаждение в условиях цеха
2	Определи опасность и возможные последствия	Определи опасности: пыление частиц и последствия: раздражение глаз, вдыхание пыли				
3	Реши как защитить от опасности себя и других	Проверь комплектность и исправность СИЗ. Применяй исправный и чистый рабочий инструмент. Будь внимателен при выполнении работы.				
4	Реши, что делать в экстренном случае	Определи опасные ситуации? Если они, что ты будешь делать при их возникновении? Сможешь ли вызвать помощь или сам ее оказать?				
5	Прими решение о безопасности	не начинай работу если видишь опасность. Обратись к руководителю.				
			Время выполнения:	38 минут	Время выполнения:	15-20 минут

Рисунок 13 – Стандартная операционная процедура «выпечка»

В стандарт для операции «выпечка» входит два основных этапа:

1. Выпекание в печи;
2. Охлаждение в условиях цеха.

Общее время операции 58 минут, используемые средства индивидуальной защиты: перчатки, халат, шапочка и специальная обувь. Возможная опасность: ожог, поражение электрическим током.

Далее на рисунке 14 представлена стандартная операционная процедура «охлаждение».





		Стандартная операционная процедура			Согласовано:		Утверждено:	
		Охлаждение						
Подразделение		Должность:	Общее время выполнения:	Оборудование/Тип ТС:				
Цех формовки		Пекарь	18 минут	Вакуумный шкаф				
5 шагов безопасности		Инструмент, материалы, приспособления:			Разработчик:		Рег. №	Дата
		Шпильки, листы, вакуумный шкаф, стол выбивки, оборотная тара						
		СИЗ:					Листов	
					ОПБ		1	
1	Сделай паузу и продумай работу	Перед началом работ изучи СОП. Обрати внимание на критические ситуации. Сяди себе готовность выполнять работу в полном объеме.	1	Вакуумное охлаждение 1. Закатывание шпилек в вакуумный шкаф 2. Включение программы		2	Выбивка 1. Выкатывание из вакуумного шкафа 2. Транспортировка до стола выбивки 3. Перемещение булок с листа на стол выбивки 4. Укладывание булок на оборотную тару 5. Транспортировка до зоны ожидания нарезки	
2	Определи опасность и возможные последствия	Определи опасность разливе частицы и последствия: поражение глаз, вдыхание пыли						
3	Реши как защитить от опасности себя и других	Проверь комплектацию и исправность СИЗ. Применей исправный и соотв. работе инструмент. Будь внимателен при выполнении работы.						
4	Реши, что делать в экстренном случае	Определи опасные ситуации? Возможны, что ты будешь делать при их возникновении? Сообщишь ли вызвать помощь или сам ее оказать?						
5	Прими решение о безопасности	не начинай работу если видишь опасность. Обратись к руководителю.						
		Время выполнения:		8 минут			Время выполнения:	
							10 минут	

Рисунок 14 – Стандартная операционная процедура «охлаждение»

В стандарт для операции «охлаждение» входит два основных этапа:

1. Вакуумное охлаждение;
2. Выбивка булок с листов.

Общее время операции составляет 18 минут, используемые средства индивидуальной защиты: халат, шапочка и специальная обувь. Возможная опасность: ожог, поражение электрическим током.

Далее на рисунке 15 представлена стандартная операционная процедура «упаковка».






		Стандартная операционная процедура			Согласовано:		Утверждено:		
		Упаковка							
Подразделение		Должность:	Общее время выполнения:	Оборудование/Тип ТС:					
Цех формовки		Фасовщик	49 минут	Линия упаковки					
5 шагов безопасности		Инструмент, материалы, приспособления:			Разработчик:		Рег. №	Дата	
		Шпильки, оборотная тара, оборудование упаковки, лотки							
		СИЗ:					Листов		
					ОПБ		1		
1	Сделай паузу и продумай работу	Перед началом работ изучи СОП. Обрати внимание на критические ситуации. Сяди себе готовность выполнять работу в полном объеме.	1	Подготовка тары для укладывания готовой продукции		2	Подготовка оборудования 1. Смена мешков 2. Настройка оборудования 3. Обдув рабочей поверхности		
2	Определи опасность и возможные последствия	Определи опасность разливе частицы и последствия: поражение глаз, вдыхание пыли							
3	Реши как защитить от опасности себя и других	Проверь комплектацию и исправность СИЗ. Применей исправный и соотв. работе инструмент. Будь внимателен при выполнении работы.							
4	Реши, что делать в экстренном случае	Определи опасные ситуации? Возможны, что ты будешь делать при их возникновении? Сообщишь ли вызвать помощь или сам ее оказать?							
5	Прими решение о безопасности	не начинай работу если видишь опасность. Обратись к руководителю.							
		Время выполнения:		5 минут			Время выполнения:		
							4 минуты		
3		Нарезка 1. Закладка транспортера 2. Включение машины 3. Нарезка изделия 4. Деление на две части 5. Взвешивание (согласно тех. карте) 6. Укладывание в пакет 7. Клипсование (проверка даты на соответствие) 8. Укладывание готовой продукции на лоток							
		Время выполнения:					Время выполнения:		

Рисунок 15 – Стандартная операционная процедура «упаковка»

В стандарт для операции «упаковка» входит три основных этапа:

1. Подготовка тары;
2. Подготовка оборудования;
3. Нарезка.

Общее время операции составляет 49 минут, используемые средства индивидуальной защиты: халат, шапочка и специальная обувь. Возможная опасность: затягивание руки, поражение электрическим током.

Стандартные операционные процедуры, представленные на рисунках были развешаны в производственном цеху, где каждый желающий может подойти и ознакомиться.

Также важным этапом в процессе повышения эффективности бизнес-процессов стал инструмент по стандартизации рабочего места 5с.

Внедрение инструмента 5с началось с определения рабочих мест и составление плана мероприятий по внедрению 5с для каждого рабочего места [26].

#### Подготовка ингредиентов

1. Подписать место для мусорного контейнера
2. Подписать место для палочки
3. Подписать место для весов
4. Сделать табличку для солода
5. Сделать табличку для сухой клейковины
6. Сделать табличку для соли
7. Сделать табличку для муки ржаной обдирной
8. Обозначить и подписать место для тары на стеллаже
9. Обозначить и подписать место для сырья на стеллаже
10. Обозначить и подписать место для уличителей на стеллаже
11. Обозначить и подписать место для совка и веника
12. Провести уборку стола подготовки сыпучего сырья



### 13. Сделать табличку для инструментов

#### Замешивание

1. Обозначить и подписать место для ведер со льном

#### Лаборатория

1. Составить список инструментов
2. Обозначить и подписать место для инструментов

#### Тестоделение

1. Прикрепить магнитную ленту для инструментов
2. Составить список инструментов
3. Определить места расположения инструментов
4. Составить список тары
5. Обозначить место для шпилек (2шт)
6. Обозначить место для дежи

#### Формование

1. Обозначить и подписать место для мусорного контейнера
2. Обозначить и подписать место для совка и веника
3. Обозначить место для отлежки тестовых заготовок на шпильках
4. Обозначить место для шпилек с тестовыми заготовками в формах
5. Составить список тары
6. Составить список инструментов
7. Обозначить место для ролл-контейнера с формами (1шт)

#### Расстойка и выпечка

1. Прикрепить магнитную ленту для инструментов
2. Составить список тары
3. Составить список инструментов
4. Обозначить и подписать место для мусорного контейнера
5. Обозначить место для ролл-контейнера с формами (1шт)

#### Охлаждение (выбивка)

1. Обозначить место для внутрицеховой тары под булки (2 шт)

2. Составить список тары
3. Составить список инструментов
4. Обозначить место для шпилек (4шт)

#### Упаковка

1. Обозначить место для столика с весами
2. Обозначить место для тары (готовые изделия) 3 шт
3. Обозначить место для внутрицеховой тары (2 шт)
4. Подписать место для пакетов (450 шт)
5. Обозначить и подписать место для совка и веника
6. Обозначить и подписать место для мусорного контейнера
7. Организовать короб для бумаги/отходов возле упаковки
8. Обозначить место для крепления обдува
9. Установить бак для отхода полуфабрикатов
10. Определить и визуализировать места хранения вспомогательных инструментов и оборудования

Система 5с влияет на производительность, безопасность и качество, тем самым влечет за собой [27]:

- 1.Снижение затрат на материальные ресурсы;
2. Увеличение рабочего пространства;
3. Сокращение времени протекания процесса;
4. Снижение травматизма за счет освобождения рабочих мест от ненужного;
5. Снижение количества брака и ошибок;
6. Улучшение санитарно-гигиенических условий труда;
7. Снижение потерь за счет визуализации;
8. Улучшение качества выпускаемой продукции.

Внедрение системы 5с проводилось на восьми рабочих местах, но наиболее заметные улучшения произошли на участке подготовки ингредиентов и участке упаковки.

Фотографии рабочего места «подготовка ингредиентов» до внедрения системы 5с представлены на рисунке 16.



Рисунок 16 – Рабочее место «подготовка ингредиентов» до внедрения 5с

Была проведена уборка, подписано место для инструментов, выделены места для хранения дрожжей. Фотография рабочего места после внедрения системы 5 с представлена на рисунке 17.



Рисунок 17 – Рабочее место «подготовка ингредиентов» после внедрения 5с

Результаты внедрения системы 5с на участке упаковки представлены на рисунках 18, 19.



Рисунок – 18 Рабочее место «упаковка» до внедрения 5с

При внедрении системы 5с был наведен порядок, куплен и поставлен стеллаж, определены и подписаны места для упаковочных пакетов, для наклеек. Сотрудникам стало проще искать пакеты и наклейки, на поиск тратиться меньше времени, время протекания процесса сократилось [28].



Рисунок 19 – Рабочее место «упаковка» после внедрения 5с

Для контроля и оперативного выявления отклонений от производственного плана был внедрен инструмент бережливого производства – производственный анализ.

Внедрение производственного анализа позволяет решать сразу несколько вопросов [29]:

1. Выявление проблемы и оперативное решение;

2. Проверка совпадения фактической и расчетной производительности;

3. Сравнение эффективности работы разных смен.

Производственный анализ проводится путем заполнения бланков и вынесения проблем на доску решения проблем.

Пример заполнения бланков производственного анализа представлен на рисунке 20.

**Бланк производственного анализа хлеба «льняное чудо».**

Дата 16.05.2021 г. НОЧЬ Подразделение Хлебопекарный цех Мастер Меланова В.В.

Такта \_\_\_\_\_ / Объем заказа \_\_\_\_\_ шт.

№ партии	Время на произ-во 1 шт., мин. план*	Время на произ-во 1 шт., мин. факт **	Отклонение +/-, мин	Объем партии, шт. продукции.		Отклонение +/-, шт.	Причина отклонения	Ответственный
				План	Факт			
<u>№1</u>	1,77			<u>400</u>				
<u>№2</u>	1,77			<u>130</u>				
<u>№3</u>	1,77			<u>400</u>				
<u>№4</u>	1,77			<u>150</u>				
	1,77							

\*Плановый показатель считается по формуле: целевой показатель ВПП/количество ед. продукции в партии.  
 \*\* Расчетное время, считается по формуле фактическое ВПП/количество ед. продукции в партии.

<u>№1</u>	<u>400</u>	<u>23:15</u>	<u>300 - задросова 4</u>
<u>№2</u>	<u>130</u>	<u>00:45</u>	<u>640 - 8<sup>14</sup> - 9<sup>30</sup></u>
<u>№3</u>	<u>400</u>	<u>02:15</u>	
<u>№4</u>	<u>150</u>	<u>04:00</u>	

Рисунок 20 – Пример бланка производственного анализа

После заполнения бланков и выявления причин отклонений факта от плана, их заносят на доску решения проблем. Решение проблем с использованием доски контролирует руководитель. Данный метод позволяет высшему руководству быть в курсе всех проблем на производстве. Доска решения проблем находится в кабинете заведующей производством и выглядит следующим образом.



Рисунок 21 – Доска решения проблем

Доска решения проблем является эффективным способом выявления и оперативного решения возникающих на производстве проблем.

При совместном использовании четырех инструментов бережливого производства в хлебобулочном цеху пекарни ПК «ЛАМА» производительность сотрудников увеличилась, время протекания процесса сократилось, рабочие места стали более чистыми, удобными и комфортными для сотрудников.

Внедрение четырех инструментов бережливого производства оправдано при внедрении пятого инструмента кайдзен, который отвечает за непрерывное совершенствование. В ходе проекта инструменты БП были внедрены только на пилотном потоке образце, который станет для компании стартом для внедрения концепции бережливого производства на всех циклах производства.

Для повышения эффективности деятельности ПК «ЛАМА» в долгосрочной перспективе необходимо непрерывное совершенствование всех бизнес-процессов компании.

## 2.4 Экономическая оценка предложенных рекомендаций

После внедрения четырех инструментов бережливого производства был проведен второй производственный анализ, сделаны замеры времени при работе со стандартами. В итоге время протекания процесса сократилось на 17,3 %. Расчеты представлены в таблице.

Таблица 8 – Результат внедрения мероприятий

Операция	Производственный анализ 2, сек.	Целевое значение, сек.	Производственный анализ 1, сек.
Подготовка ингредиентов	407	420	487
Замешивание	2571	2245	2561
Тестоделение	993	1086	1219
Формирование	1151	770	1753
Расстойка	6629	7540	7935
Выпечка	2623	2940	3546
Охлаждение	7940	7940	8493
Ожидание на участке охлаждения	17805	17805	17805
Упаковка	2400	2500	7626
Итого	42519	43246	51425
Разница	8906	17%	



Исходя из данных таблицы можно сказать, что сотрудники начали работать эффективнее, производительность труда увеличилась. То есть теперь за сутки можно произвести на 17% больше продукции.

Таким образом, до внедрения бережливого производства в сутки пекарня производила и отгружала 2 870 булок хлеба «Льняное чудо», замес производился 7 раз за сутки на 410 готовых изделий. После внедрения четырех инструментов бережливого производства производительность пекарни увеличилась на 17%, то есть за сутки выпускается 3 360 булок, что на 490 штук больше.

В месяц выпускается:

$$490 * 30 = 14700 \text{ булок}$$

Себестоимость одной единицы готовой продукции составляет 30 рублей.

Стоимость одной единицы 47 рублей, то есть прибыль с одной булки составляет:

$$47 - 30 = 17 \text{ рублей}$$

При отгрузках 2 870 булок в сутки компания получала:

$$2870 * 17 = 48\,790 \text{ рублей}$$

За месяц прибыль составляла:

$$48\,790 * 30 = 1\,463\,700 \text{ рублей}$$

Сейчас при отгрузках 3 360 булок в сутки компания получает:

$$3\,360 * 17 = 57\,120 \text{ рублей}$$

За месяц прибыль составляет:

$$57\,120 * 30 = 1\,713\,600 \text{ рублей}$$

Таким образом, прибыль ПК «ЛАМА» увеличилась на 249 900 рублей, то есть на 17 %.

На внедрение инструментов бережливого производства потребовались некоторые затраты. Если на внедрение стандартизации и быстрой переналадки не потребовалось никаких вложений, то при внедрении системы 5с пришлось закупить:

1. Стеллаж с ячейками на рабочее место «упаковка» 1 шт. (30 000 рублей);
2. Клейкая лента для разметки пола 330 метров (5 000 рубля);
3. Магнитная лента для крепления инструментов 5 метров (500 рублей);
4. Набор «совок и веник» 4 шт. (1 500 рублей);
5. Мусорный бак 2 шт. (4 000 рублей).

Итого расходы на внедрение системы 5с составили:

$$30\,000 + 5\,000 + 500 + 1\,500 + 4\,000 = 41\,000 \text{ рублей}$$

При внедрении производственного анализа потребовалась покупка доски решения проблем, её стоимость составила 15 000 рублей.

Итого расходы на внедрение инструментов бережливого производства составили:

$$30\,000 + 5\,000 + 500 + 1\,500 + 4\,000 + 15\,000 = 56\,000 \text{ рублей}$$

До внедрения инструментов бережливого производства в компании спрос на хлеб «Льняное чудо» превышал предложения в среднем на 600 булок в сутки. От этого страдали розничные магазины ГК «ЛАМА», в них поставляли продукции меньше, чем было необходимо для удовлетворения спроса.

Таким образом, путем внедрения инструментов бережливого производства в ПК «ЛАМА» была решена проблема дефицита выпускаемой продукции и получена дополнительная прибыль, дефицит продукции сократился до 100 булок.

### **3 Социальная ответственность**

В динамично развивающемся мире, где конкуренция между компаниями достигает колоссально высокого уровня, руководителям предприятий приходится искать пути снижения издержек и себестоимости, при неизменно высоком качестве продукции. Повышение эффективности бизнес-процессов с минимальными издержками – это то, к чему стремиться любая компания. Решить данную проблему позволяет концепция бережливого производства. Основная идея данного подхода заключается в создании ценности для потребителя, то есть в сокращении временных и финансовых потерь, при сохранении высокого уровня качества продукции или услуги. Данный метод не влечет за собой серьезных инвестиционных вложений, этим он и хорош.

Объектом исследования являются инструменты бережливого производства. В данном разделе рассматривается пекарня ПК «ЛАМА».

В помещении имеется естественная вентиляция, осуществляемая при помощи форточек в верхней части здания. Пекарня оборудована непрерывно работающей вентиляционной системой. Освещение естественное и общее искусственное. В пекарне круглосуточно выпекается 27 тысяч булок хлеба.

#### **3.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

В трудовом кодексе РФ содержатся основные положения отношений между организацией и сотрудниками, включая оплату и нормирование труда, выходных, отпуска и так далее.

По ТК РФ работодатель обязан:

- соблюдать трудовое законодательство;
- предоставлять работникам работу, обусловленную трудовым договором;

- обеспечивать безопасность и условия труда, соответствующие государственным нормативным требованиям охраны труда;
- обеспечивать работников средствами, необходимыми для исполнения трудовых обязанностей;
- обеспечивать работникам равную оплату за труд равной ценности;
- выплачивать в полном размере причитающуюся работникам заработную плату в установленные сроки;
- вести коллективные переговоры, а также заключать коллективный договор в установленном порядке;
- знакомить работников с принимаемыми нормативными актами, непосредственно связанными с их трудовой деятельностью;
- своевременно выполнять предписания федеральных органов власти, осуществляющих государственный контроль (надзор) в сфере трудового права;
- создавать условия, обеспечивающие участие работников в управлении организацией;
- осуществлять обязательное социальное страхование;
- возмещать вред, причиненный работникам в связи с исполнением ими трудовых обязанностей, а также компенсировать моральный вред.

При 12 часовой рабочей смене регламентированные перерывы должны устанавливаться в первые 8 часов работы аналогично перерывам при 8-часовой рабочей смене, а в течение последних 4 часов работы, независимо от категории и вида работ, каждый час продолжительностью 15 минут. В течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается.

Организация обязана предоставлять ежегодные отпуска продолжительностью 28 календарных дней. Для работников, занятых на работах с опасными или вредными условиями, предусматривается дополнительный отпуск [30].

Рабочие места сотрудников должны соответствовать ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования». Рабочее место должно обеспечивать выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля [31]. От соответствия рабочего места стандартам зависит безопасность персонала.

Каждое рабочее место в пекарне оснащено оборудованием. Требования к оборудованию должны соответствовать ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. «Оборудование производственное. Общие эргономические требования». Эргономические требования к производственному оборудованию должны устанавливать его соответствие антропометрическим, физиологическим, психофизиологическим и психологическим свойствам человека и обусловленным этими свойствами гигиеническим требованиям с целью сохранения здоровья человека и достижения высокой эффективности труда [32].

Для операторов производственного оборудования действует ГОСТ 22269-76. «Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования.

При взаимном расположении элементов рабочего места необходимо учитывать:

- рабочую позу человека-оператора;
- пространство для размещения человека-оператора;
- возможность обзора элементов рабочего места;
- возможность обзора пространства за пределами рабочего места;

– возможность ведения записей, размещения документации и материалов, используемых человеком-оператором [33].

### 3.2 Производственная безопасность

При выполнении работ в пекарне согласно ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [34] имеют место следующие вредные и опасные факторы, представленные в таблице 9.

Таблица 9 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
1. Отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
2. Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	+	+	+	ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки
3. Отсутствие или недостаток естественного света	+	+	+	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение
4. Подвижные части производственного оборудования	+	+	+	ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96. «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энерготрат работающих, времени выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

При нахождении человека в условиях высокой или низкой температуры воздуха может произойти перегрев или переохлаждение, что влетает на здоровье и работоспособность сотрудника. Пребывание в условиях высокой температуры может привести к повышенному давлению, нарушению координации, инсульту и инфаркту. Пребывание в условиях низкой температуры может привести к снижению защитных свойств организма и развитию инфекционных болезней. В свою очередь недостаток влажности может повлечь за собой повышенную утомляемость, снижение иммунитета, пересыхание слизистых оболочек.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма [35]. Работа пекаря относится к категории легких физических работ. За счет автоматизации процесса работа пекаря сопровождается незначительным физическим нагрузками с интенсивностью энерготрат до 120 ккал/час. Поэтому данный вид деятельности относится к категории 1а.

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Оптимальные показатели микроклимата

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	1а	22-24	40-60	0,1
Теплый	1а	23-25	40-60	0,1

Допустимые показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Допустимые показатели микроклимата

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Легкая 1а	20-25	15-75	0,1
Теплый	Легкая 1а	21-28	15-75	0,2

Для создания благоприятных условий труда и повышения производительности должны быть предусмотрены следующие средства: центральное отопление, искусственная вентиляция, искусственное кондиционирование.

1. Согласно ГОСТ 12.1.003-2014 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» повышенный шум на рабочем месте оказывает вредное влияние на организм работника в целом, вызывая неблагоприятные изменения в его органах и системах. Длительное воздействие такого шума способно привести к развитию у работника потери слуха, увеличению риска артериальной гипертензии, болезней сердечно-сосудистой, нервной системы и др. При этом специфическим клиническим проявлением вредного действия шума является стойкое нарушение слуха (тугоухость), рассматриваемое как профессиональное заболевание [36].



Предельно допустимые уровни шума устанавливаются согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки» [37]. Максимальный уровень звука постоянного шума на рабочих местах не должен превышать 80 дБА.

Для снижения уровня шума необходимо использование коммуникационных гарнитур, снабженных системой обеспечения защиты и коммуникации.

2. Согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение. Отсутствие или недостаток естественного света является одной из причин нарушения зрительной функции, а также влияет на общее самочувствие и эффективность труда [38]. В производственном помещении при постоянном нахождении людей в помещении освещенность при системе общего освещения не должна быть ниже 300 лк.

Без естественного освещения допускается проектировать помещения с временным пребыванием людей, помещения, которые определены соответствующими сводами правил и стандартами организаций на проектирование зданий и сооружений, а также помещения, размещение которых разрешено в подвальных этажах зданий и сооружений.

3. Согласно ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», производственное оборудование должно обеспечивать безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), предусмотренных эксплуатационной документацией [39].

- материалы конструкции производственного оборудования не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека;
- конструкция производственного оборудования и его отдельных частей должна исключать возможность их падения, опрокидывания и самопроизвольного;
- конструкция производственного оборудования должна исключать падение или выбрасывание предметов;
- конструкция производственного оборудования должна исключать самопроизвольное ослабление или разъединение креплений сборочных единиц и деталей.

Для обеспечения безопасности неюдима установка ограждений, кабин дистанционного управления оборудованием, а также наличие заземления и защитного отключения.

### **3.3 Экологическая безопасность**

Гидросфера. Производственные сточные воды на хлебопекарнях образуются в результате мойки сырья, технологического оборудования и лотков. По характеру загрязнений производственные стоки хлебозаводов делятся на воды, загрязненные мукой и мучными примесями, и воды, полученные от охлаждения теплообменных аппаратов, имеющих специфические загрязнения, а также хозяйственно-бытовые.

Должны соблюдаться требования нормативных актов, регулирующих отношения в области охраны водных ресурсов.

Для обеспечения безопасного пользования гидросферой применяется разделение систем хозяйственно-бытовой и ливневой канализации.

Литосфера. В хлебопекарной промышленности отходы производства делятся на возвратные и безвозвратные. К возвратным отходам

(используемым) относят отходы, образующиеся в основном производстве - горбушки сухарных плит, остающиеся при резке плит на сухари и др.

Безвозвратные отходы: выбой из мешков и смет муки, крахмала, сахара, отходы при зачистке оборудования, выпеченные тестовые отходы, горелые изделия, а также все виды санитарного брака для выработки продукции не допускаются. К безвозвратным отходам также относятся безвозвратная тара (полиэтиленовая), отходы бумаги и картона, отходы скорлупы яичной.

Возвратные отходы должны быть запущены повторно в производство. Невозвратные должны быть утилизированы в соответствии с определенным классом опасности или переработаны, чтобы не оказывать негативное влияние на состояние литосферы.

### **3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

К возможным чрезвычайным ситуациям в пекарне можно отнести пожар, обрушение здания, аварии на коммунальных системах.

Наиболее вероятно ЧС является пожар. Причинами возгорания в пекарне могут стать:

- короткое замыкание;
- неисправность оборудования;
- несоблюдение техники безопасности;
- неправильно настроенное оборудование.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования» пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе

организационно-техническими мероприятиями [40]. Также для сотрудников необходимо регулярно проводить инструктаж по технике безопасности.

При появлении пожара необходимо незамедлительно заявить в пожарную службу по телефонному номеру 01 или 112. В случае возникновения пожара в здании автоматически срабатывают датчики пожаротушения, и звуковая система оповещает всех сотрудников о немедленной эвакуации из здания и направляются на выход в соответствии с планом эвакуации при пожарах и других ЧС.

В результате выполнения раздела «Социальная ответственность» был проведен анализ правовых и организационных вопросов обеспечения безопасности. Приведены нормы, регулирующие безопасность на рабочем месте сотрудника, а также условия труда.

В ходе работы были выявлены вредные и опасные факторы, которые влияют на здоровье и работоспособность персонала. Приведены мероприятия по снижению уровня шума на рабочем месте, по снижению опасности при работе с оборудованием, имеющим подвижные части, а также приведены допустимые и оптимальные показатели микроклимата в помещении.

Проведен анализ источников загрязнения. Ими могут стать сточные воды, а также отходы производства. Выявлены способы снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Выявлены возможные ЧС на производстве, наиболее вероятной является пожар. Проведен анализ возможных причин и установлен порядок действий в случае возникновения пожара.

## Заключение

Концепция бережливого производства является привлекательной для многих компаний, так как её внедрение способствует существенному сокращению потерь в производстве с минимальными финансовыми вложениями. Инструменты бережливого производства – эффективный способ, который не требует построения высокотехнологичных систем.

Данная концепция позволяет с помощью простых методов моделировать бизнес-процессы, выявить отклонения и разработать мероприятия по повышению эффективности деятельности компании.

Несомненным преимуществом концепции является универсальность. Она подойдет для любого заинтересованного предприятия, которое ставит своей стратегической целью повышение эффективности бизнес-процессов. И абсолютно неважно в какой сфере функционирует предприятие, является малым, крупным или средним бизнесом.

Для разработки мероприятий по повышению эффективности деятельности ПК «ЛАМА» был проведен хронометраж операций по потоку хлеба «Льняное чудо». По его результатам построена карта потока создания ценности текущего состояния, идеального и целевого, проведен анализ причин временных отклонений текущего состояния от целевого. Основными причинами неэффективной работы пекарни стали:

1. Отсутствие стандартизации;
2. Отсутствие порядка на рабочих местах.

Для решения данных проблем был разработан комплекс мероприятий, позволяющих сократить время протекания процесса:

1. Разработка стандартных операционных процедур для восьми выделенных операций: подготовка ингредиентов, замешивание, тестоделение, формовка, расстойка, выпечка, охлаждение, упаковка;

2. Разработка стандарта быстрой переналадки (SMED) для упаковочной линии для нарезки хлеба;
3. Внедрение системы 5с на рабочих местах;
4. Внедрение производственного анализа и доски решения проблем для оперативного выявления и устранения причин отклонений.

После внедрения вышеперечисленных инструментов бережливого производства был проведен повторный хронометраж и анализ результатов. По результатам замеров были получены целевые значения времени протекания процесса. Оно сократилось на 17 %, то есть производительность пекарни по потоку «Льняное чудо» увеличилась на 17%, что позволило практически полностью решить проблему с дефицитом хлеба «Льняное чудо». До внедрения инструментов бережливого производства ежедневный дефицит готовой продукции составлял порядка 600 булок, а после реализации предложенных мероприятий данная цифра сократилась до 100.

Таким образом, предложенные мероприятия принесли пекарни ПК «ЛАМА» 249 900 рублей при затратах 56 000 рублей. Реализованные мероприятия показали свою экономическую эффективность.

## Список использованных источников

1. Beju, L.D. How can we do our best, in manufacturing processes? / L.D. Beju, Z. Milojević // 10th International Conference Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering, Serbia. – 2018. – №1. – С. 393-394.
2. Спицын, Н.В. Как избавиться от потерь и создать ценность / Н.В. Спицын // Лин-технологии: Бережливое производство. – 2020. – №6. –С. 16-22.
3. Селезнева, А.В. Инструменты бережливого производства на благо российских компаний / А.В. Селезнева // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2018. –№5. – С. 301-309.
4. Левяков О. Lean система / О. Левяков // SRC Бизнес-школа. – 2019. – № 15. – С. 123-135.
5. Методические основы внедрения бережливого производства / Текст: электронный. // lean-kaizen [сайт] – URL: <https://lean-kaizen.ru/> / (дата обращения: 11.04.2021)
6. Казарин, В. Ценность глазами бережливого производства / В. Казарин // Алфавит бережливого производства. – 2017. – № 12. – С. 47-58.
7. Потери – виды потерь в бережливом производстве / Текст: электронный. // IamBuilding [сайт] – URL: <https://iambuilding.ru/> (дата обращения: 11.04.2021)
8. ГОСТ Р 56407-2015. Бережливое производство. Основные методы и инструменты: дата введения 2015-06-02. – URL: [www.internetlaw.ru/gosts/gost/57442](http://www.internetlaw.ru/gosts/gost/57442) (дата обращения: 12.04.21). – Текст: электронный.
9. Павлова, А.С. Бережливое производство в системе корпоративного управления на российских предприятиях/ А.С. Павлова, О.И.

Сергиенко, Е.С. Трохов// Экономика и экологический менеджмент. – 2018. – №3. – С. 90-105.

10. Корнева, М.С. Совершенствование системы управления производством на основе внедрения концепции бережливого производства / М.С. Корнева, А.А. Хомякова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2016. – №39. – С. 73-81.

11. Овсянникова, А.О. Кайдзен: преимущества технологии и проблемы внедрения на российских предприятиях /А.О. Овсянникова// Современные логические технологии в развитии аэрокосмического комплекса. – 2019. – №36. – 237-240.

12. Ротер М. Тойота Ката. Лидерство, менеджмент и развитие сотрудников для достижения выдающихся результатов. СПб. : Питер Пресс. 2014. 304 с.

13. Внедрение LEAN-новый подход для предприятий пищевой промышленности / Текст: электронный. // Kcprofessional [сайт] – URL: <https://www.kcprofessional.ru> / (дата обращения: 12.04.2021).

14. Татарникова, Л.И. Организация работы с кайдзен-предложениями/ Л.И. Татарникова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014. – №11. – С. 316-320.

15. Баранов А.В., Нугайбеков Р.А. Развитие производственных систем: стратегия бизнес-прорыва. Кайдзен. Лидерство. Бережливое производство. – СПб.: Питер, 2015. – 272 с.

16. Маркова, Н.А. Марков Д.А. Мотивация, обучение и лидерство в бережливом производстве / Н.А. Маркова, Д.А. Марков // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2016. –№ 4. – С. 329–341.

17. Коротун, В.А. История и перспективы развития ГК «ЛАМА» / Коротун В.Е. // Сборник материалов открытой научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития рынка потребительских товаров местных производителей». – 2020. – С. 16 – 20.



18. Пищевой комбинат «ЛАМА» [Электронный ресурс] / Товики. – URL: <https://towiki.ru/view> (дата обращения: 22.05.21)
19. Евпачурина, Е.А. Повышение эффективности производственных процессов предприятия с помощью методов бережливого производства/ Е.А. Евпачурина, Ю.А. Эртман // Сборник материалов международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 125-131.
20. Быстрая переналадка – SMED. [Электронный ресурс] / Производительность.рф. – URL: <https://xn--b1aedfedwqbdfbnzkf0oe.xn--p1ai/ru/> (дата обращения: 23.05.21)
21. SMED как способ достижения бережливого производства / Текст: электронный. // worksection [сайт] – URL: <https://worksection.com/blog/smed.html> / (дата обращения: 11.04.2021)
22. Гадолина, И.В. Применение быстрой переналадки SMED для оптимизации производства/ И.В. Гадолина, А.А. Монахова// Механическое оборудование металлургических заводов. – 2017. – №2. – С. 3-8.
23. Стандартизированная работа. [Электронный ресурс] / Производительность.рф. – URL: <https://xn--b1aedfedwqbdfbnzkf0oe.xn--p1ai/ru/> (дата обращения: 23.05.21)
24. Сингатуллина, Ф.А. Стандарт операционных процедур (СОП) как инструмент управления качеством оказания и выполнения медицинских услуг/ Ф.А. Сингатуллина// Судебная медицина. – 2019. – №1. – С. 28-29.
25. Чайка, И. Стандартизация и сертификация в бережливом производстве/ И. Чайка // Lean Компаньон. – 2015. – № 4. – С. 118–122.
26. Система 5с. [Электронный ресурс] / Производительность.рф. – URL: <https://xn--b1aedfedwqbdfbnzkf0oe.xn--p1ai/ru/> (дата обращения: 23.05.21)
27. Селиверстов А.С. Система 5S как метод повышения эффективности деятельности предприятия / А.С. Селиверстов, В.В. Постнов, В.В. Лукина // Экономика и управление. – 2020. – №42. – 52-60.

28. Шипанов, М.С. Система 5S как инструмент оценки деятельности предприятия / М.С. Шипанов // Lean Компаньон. – 2017. – № 10. – С. 125-133.
29. Производственный анализ. [Электронный ресурс] / Производительность.рф. – URL: <https://xn--b1aedfedwqbdfbnzkf0oe.xn--p1ai/ru/> (дата обращения: 23.05.21)
30. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 27.12.2018). – М.: Госстандарт России, 2018. – 176 с
31. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования: дата введения 1979-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005187> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.
32. ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования: дата введения 1982-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200234> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.
33. ГОСТ 22269-76. Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования: дата введения 1978-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012834> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.
34. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: дата введения 2017-03-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.
35. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: дата введения 1996-10-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012834> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.
36. ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности: дата введения 2015-11-01. – URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200118606> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.

37. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки: дата введения 1996-10-31. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.

38. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение: дата введения 2017-05-08. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.

39. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности: дата введения 1992-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901702428> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.

40. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования: дата введения 1992-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 05.05.21). – Текст: электронный.