

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Филиал в г. Миассе  
Факультет «Машиностроительный»  
Кафедра «Техническая механика и естественные науки»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е.Н. Слесарев  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Анализ инструментов бережливого производства с целью дальнейшего  
внедрения на  
ООО «Завод паровых установок Юнистрим»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР

Консультанты:  
Экономическая часть,  
к.э.н., доцент  
\_\_\_\_\_ Н.С. Гусарова  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Руководитель проекта,  
доцент, канд. техн. наук,  
\_\_\_\_\_ В.А. Горшков  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Безопасность жизнедеятельности,  
старший преподаватель  
\_\_\_\_\_ Е.С. Шапранова  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Автор проекта  
студент группы МиМс-576  
\_\_\_\_\_ А.С. Шарапов  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Нормоконтролер,  
преподаватель  
\_\_\_\_\_ Е.В. Манакова  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

Миасс 2020

## АННОТАЦИЯ

Шарапов А.С. Анализ инструментов бережливого производства с целью дальнейшего внедрения на ООО «Завод паровых установок Юнистим». – Миасс: ЮУрГУ, ММФ; 2020, 108 с. 15 ил., 11 таблиц, библиогр. список – 25 наим, 1 прил, 18 слайдов.

Выпускная квалификационная работа выполнена с целью анализа инструментов бережливого производства с целью дальнейшего внедрения на ООО «Завод паровых установок Юнистим».

В дипломной работе разработана и предложена система изменений для улучшения процессов производства продукции, проанализированы инструменты Бережливого производства, выделен и изучен наиболее подходящий инструмент Бережливого производства и внедрен в документацию СМК предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим».

Произведено обеспечение требований безопасности и обоснована экономическая оценка внедрения результатов дипломного проекта.

					<b>ЮУрГУ – 27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</b>			
<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>				
Студент	Шарапов А.С.				<i>Анализ инструментов бережливого производства с целью дальнейшего внедрения на ООО «Завод паровых установок Юнистим»</i>	<b>Лит.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
Руководит.	Горшков В.А.						6	108
Рецензент						<b>ЮУрГУ, Кафедра ТМиЕН</b>		
Н. Контр.	Бережко Л.Н.							
Утверд.	Слесарев Е.Н.							

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	6
ОГЛАВЛЕНИЕ .....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	13
1.1 Предпосылки для внедрения инструмента Бережливого производства .....	13
1.2 Анализ инструментов Бережливого производства.....	15
1.3 Характеристика предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим» .....	21
1.4 Зарубежный опыт управления качеством .....	25
1.4.1 Опыт управления качеством в США .....	25
1.4.2 Опыт управления качеством в Японии.....	28
1.4.3 Опыт управления качеством в Европе.....	32
1.5 Отечественный опыт управления качеством .....	36
1.6 Этапы построения СМК по ISO 9001:2015 .....	42
2 ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ КАРТЫ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ .....	48
2.1 Структура документации СМК ООО «Завод паровых установок Юнистим» .....	48
2.2 Выбор подходящего инструмента Бережливого производства .....	50
2.3 Разработка карты потока создания ценности общие положения... ..	52
2.4 Разработка карты потока создания ценности Универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100 .....	63
2.4.1 Этапы внедрения инструмента Бережливого производства на предприятии.....	64

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

2.4.2	Выбор продукции для картирования потока создания ценности .....	65
2.4.3	Разработка карт потоков создания ценности для универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100 .....	71
2.5	Разработка мероприятий по достижению целевого состояния.....	85
3	ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	87
3.1	Расчет заработной платы.....	87
3.2	Накладные расходы .....	88
3.3	Материалы и комплектующие изделия .....	89
3.4	Расходы на страховые взносы .....	90
3.5	Структура себестоимости .....	90
3.6	Экономическая эффективность .....	91
4	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНИДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	94
4.1	Освещенность производственных помещений.....	93
4.2	Микроклимат.....	95
4.3	Пожарная безопасность.....	97
4.4	Электробезопасность.....	98
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	101
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	103
	ПРИЛОЖЕНИЯ А.....	105

## ВВЕДЕНИЕ

В свете постоянно растущей конкуренции в отрасли производства специальной техники для нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий в Российской Федерации, для ООО «Завод паровых установок Юнистим» стоит задача в удовлетворении рынка и сохранения лидирующих позиций в отрасли специального оборудования для нефтепромысловых предприятий. Необходима стратегия по усовершенствованию процессов производства, сокращение потерь, ускорение производственного потока, предупреждение появления брака, вовлечение персонала в процессы производства, визуализация и оптимизация потоков создания ценности.

В следствии возникающих задач необходим подходящий инструмент для их решения, позволяющий избавиться от потерь и добиться процветания компании, данным решением является внедрение инструментария Бережливого производства в систему менеджмента качества предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим».

Бережливое производство – (от англ. lean production, lean manufacturing – «стройное производство») одно из самых популярных понятий среди производителей всевозможных товаров и услуг на российском рынке, пришедшее к нам из Японии. В Российской Федерации систему бережливого производства начали внедрять только в начале 2000 годов.

С развитием экономики Российской Федерации понятие Бережливое производство распространяется на малый и средний бизнес, и оказывается на слуху у большого количества предпринимателей и вызывает большой интерес.

Но между простым интересом и осознанной необходимостью есть, пусть и небольшая, но пропасть. Высшим руководством предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим» принято решение построить над пропастью «мост развития», так же поставлены задачи по изучению инструментов

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Бережливого производства и внедрения наиболее подходящего в систему менеджмента качества предприятия.

Вышесказанное определяет актуальность написания выпускной квалификационной работы, посвященной анализу инструментов Бережливого производства с целью дальнейшего внедрения на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим».

Цель данной работы – проанализировать инструменты Бережливого производства, определить наиболее подходящий для предприятия инструмент и внедрить его в систему менеджмента качества предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим», а также рассчитать экономические результаты в следствии его внедрения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд конкретных задач:

- 1) изучить инструменты Бережливого производства, проанализировать инструменты в отдельности;
- 2) выбрать наиболее подходящий инструмент Бережливого производства, изучить особенности внедрения в СМК предприятия;
- 3) выделить требования соответствующего инструмента и внедрить инструмент в документацию СМК предприятия;
- 4) разработать план по достижению запланированных результатов;
- 5) дать расчёт технико – экономических показателей.

Объект работы – Общество с ограниченной ответственностью «Завод паровых установок Юнистим».

Предмет дипломной работы – система менеджмента качества предприятия.

Работа состоит из четырех глав.

В первой главе рассмотрены теоретические основы системы управления качеством в России и Зарубежья.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Изучены:

- 1) положительные и отрицательные стороны внедрения Бережливого производства в СМК предприятия;
- 2) предпосылки для внедрения инструмента Бережливого производства на предприятие;
- 3) зарубежный и отечественный опыт управления качеством;
- 4) характеристика инструментов Бережливого производства.

Во второй главе представлен практический анализ по выбору и внедрению инструмента Бережливого производства на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим».

Будут проведены работы:

- 1) по анализу инструментов Бережливого производства, и выбору наиболее подходящего;
- 2) выделение процессов инструмента для внедрения их в документацию СМК предприятия;
- 3) разработка карты потока создания ценности для ППУА 1600/100 на имеющихся показателях;
- 4) разработка улучшающей карты потока создания ценности для ППУА 1600/100;
- 5) разработка структуры улучшений для СМК предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим».

Третья глава содержит организационно – экономический расчет.

Четвертая глава содержит обзор безопасности жизни деятельности.

На предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим» действует система менеджмента качества ГОСТ Р 9001 – 2015 и ISO 9001 – 2015. В рамках системы менеджмента качества представлены:

Видение – стать ведущей компанией – поставщиком парового оборудования для нефтяной промышленности, ЖКХ и дорожного хозяйства.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Миссия – обеспечить наших клиентов надёжным и качественным оборудованием, предоставить высокие стандарты сервисного обслуживания, предлагать лучший клиентский сервис.

Стратегия – стать лидером на рынке индустриального парового оборудования за счёт улучшения процессов производства, модернизации продукции, расширения географии деятельности и предоставления лучшего клиентского сервиса.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12



# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ СМК ПРЕДПРИЯТИЯ

## 1.1 Предпосылки для внедрения инструмента Бережливого производства

Последнее время увеличился поток заказов от потребителей техники выпускаемой ООО «Завод паровых установок Юнистим», что повлекло за собой необходимость в повышении производительности предприятия, в следствии этого возник вопрос усовершенствования структуры производства специальной техники для удовлетворения потребностей рынка и сохранения лидирующих позиций в отрасли спецтехники, использующей в работе пар низкого и высокого давления.

При изучении маркетинговой службой ООО «Завод паровых установок Юнистим» рыночных аспектов, таких как:

- 1) оценка состояния и тенденций развития рынка;
- 2) исследование поведения потребителей;
- 3) анализ деятельности конкурентов, посредников;
- 4) ценообразование.

Руководством предприятия был разработан план по увеличению производительности специальной техники. Одним из пунктов этого плана является анализ инструментов Бережливого производства с целью дальнейшего внедрения на ООО «Завод паровых установок Юнистим».

Практика отечественных и зарубежных предприятий показала, что при правильном использовании инструментария Бережливого производства можно устранить причины, препятствующие ускорению производственного потока.

Одним из главных преимуществ системы Бережливого производства является то, что на 80% она состоит из управленческих мер и только на 20% из необходимых финансовых инвестиций. По своей сути Бережливое производство является системным подходом к оптимизации

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

производственного процесса посредством максимального уменьшения издержек и всяческих потерь. Ключевая особенность технологий заключается в том, что их внедрение не требует больших затрат, и практически сразу дает реальный эффект. Это выражается в конкретной существенной экономии денежных средств.

Преимущества внедрения Бережливого производства:

- 1) сокращении затрат;
- 2) высвобождении производственных площадей;
- 3) сокращении незавершенного производства;
- 4) сокращении производственного цикла;
- 5) высвобождении труда и увеличение эффективности оборудования.

В соответствии с концепцией Бережливого производства вся деятельность предприятия делится на операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя и не добавляющие ценности для потребителя.

Главной задачей Бережливого производства является планомерное сокращение процессов и операций, не добавляющих ценности. Устранить 8 «muda» – ПОТЕРЬ.

Среди них:

- 1) перепроизводство;
- 2) ожидание;
- 3) излишняя транспортировка;
- 4) лишние запасы;
- 5) излишние перемещения;
- 6) брак;
- 7) не реализация потенциала персонала;
- 8) излишняя обработка.

Именно данные восемь видов потерь и нужно минимизировать в первую очередь или совершенно исключить без финансовых ресурсов. Это повысит

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

качество и снизит цену товара. Основа Бережливого производства – это система из 5 элементов: порядок, чистота, дисциплина, производительность и создание безопасных условий труда, с участием всего персонала. Эта система позволяет практически без затрат наводить порядок на предприятии и создавать необходимые стартовые условия для реализации сложных и дорогостоящих производственных и организационных инноваций. А также поддерживать их высокую эффективность. Происходит это за счёт общего изменения сознания руководства, сотрудников и их отношения к делу, и к управлению качеством на предприятии.

## 1.2 Анализ инструментов Бережливого производства

Руководством ООО «Завод паровых установок Юнистим» отделу СМК поставлена задача проанализировать основные инструменты Бережливого производства с целью дальнейшего внедрения одного или нескольких инструментов в СМК предприятия для коррекции процессов производства продукции.

Отделом СМК рассмотрен и изучен каждый инструмент в отдельности и общая концепция системы Бережливое производство, так же изучен опыт в управлении качеством отечественных и зарубежных компаний.

Концепция Бережливого производства базируется на производственной системе компании Toyota, известной под аббревиатурой TPS (Toyota Production System).

Компания Toyota использовала предложенный Генри Фордом принцип «поточного производства» и дополнила его множеством идей, инструментов и методов из области качества, логистики, производственного планирования, мотивации и лидерства. В результате, несмотря на дефицит трудовых и финансовых ресурсов, компания Toyota смогла предложить продукцию более высокого качества с меньшей стоимостью, чем у ее конкурентов.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Наиболее популярными инструментами и методами Бережливого производства являются:

- 1) картирование потока создания ценности (Value Stream Mapping);
- 2) вытягивающее поточное производство;
- 3) канбан;
- 4) кайдзен – непрерывное совершенствование;
- 5) система 5С – технология создания эффективного рабочего места;
- 6) система SMED – Быстрая переналадка оборудования;
- 7) система TPM (Total Productive Maintenance) – Всеобщий уход за оборудованием;
- 8) система JIT (Just – In – Time – точно вовремя);
- 9) визуализация;
- 10) и – образные ячейки.

Рассмотрим предлагаемые инструменты бережливого производства в отдельности:

#### Картирование потока создания ценности (Value Stream Mapping).

Картирование потока создания ценности – это достаточно простая и наглядная графическая схема, изображающая материальные и информационные потоки, необходимые для предоставления продукта или услуги конечному потребителю. Карта потока создания ценности дает возможность сразу увидеть узкие места потока и на основе его анализа выявить все непроизводительные затраты и процессы, разработать план улучшений.

Картирование потока создания ценности включает следующие этапы:

- 1) документирование карты текущего состояния;
- 2) анализ потока производства;
- 3) создание карты будущего состояния;
- 4) разработка плана по улучшению.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Вытягивающее поточное производство.

Вытягивающее производство (англ. pull production) – схема организации производства, при которой объёмы продукции на каждом производственном этапе определяются исключительно потребностями последующих этапов (в конечном итоге – потребностями заказчика).

Идеалом является «поток в одно изделие» (“single piece flow”), т. е. поставщик (или внутренний поставщик), находящийся выше по потоку, ничего не производит до тех пор, пока потребитель (или внутренний потребитель), находящийся ниже, ему об этом не сообщит. Таким образом, каждая последующая операция «вытягивает» продукцию с предыдущей.

Подобный способ организации работы тесно связан также с балансировкой линий и синхронизацией потоков.

Система Кайдзен.

Это производное от двух иероглифов – 改善 «изменения» и «хорошо» – обычно переводится как «изменения к лучшему» или «непрерывное улучшение».

В прикладном смысле Кайдзен – это философия и управленческие механизмы, стимулирующие сотрудников предлагать улучшения и реализовывать их в оперативном режиме.

Выделяют пять основных компонентов Кайдзен:

- 1) взаимодействие;
- 2) личная дисциплина;
- 3) улучшенное моральное состояние;
- 4) круги качества;
- 5) предложения по усовершенствованию.

Система Канбан.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Канбан – японское слово, обозначающее «сигнал» или «карточка». Это метод, используемый для вытягивания продуктов и материалов на бережливые производственные линии.

Существует несколько вариантов Канбан в зависимости от применения: запускающий предыдущий процесс, двухбункерный (однокарточный), многокарточный, канбан однократного использования и др.

Канбан позволяет оптимизировать цепочку планирования производственных активностей, начиная от прогноза спроса, планирования производственных заданий балансировки и распределения этих заданий по производственным мощностям с оптимизацией их загрузки. Под оптимизацией понимается «не делать ничего лишнего, не делать раньше времени, сообщать о возникающей потребности только тогда, когда это реально необходимо».

Система Канбан разработана и впервые в мире реализована компанией «Toyota».

Система 5С – технология создания эффективного рабочего места.

Под этим обозначением известна система наведения порядка, чистоты и укрепления дисциплины. Система 5С включает пять взаимосвязанных принципов организации рабочего места.

- 1) сортировка – отделить нужные предметы, инструменты, детали, материалы, документы, от ненужных, с тем чтобы убрать последние;
- 2) рациональное расположение – рационально расположить то, что осталось, поместить каждый предмет на свое место;
- 3) уборка – поддерживать чистоту и порядок;
- 4) стандартизация – соблюдать аккуратность за счет регулярного выполнения первых трех S;

5) совершенствование – превращение в привычку установленных процедур и их совершенствование.

Японское название каждого из этих принципов начинается с буквы «С». В переводе на русский язык – сортировка, рациональное расположение, уборка, стандартизация, совершенствование.

Быстрая переналадка (SMED – Single Minute Exchange of Die).

SMED дословно переводится как «Смена штампа за 1 минуту». Концепция была разработана японским автором Сигео Синго и произвела революцию в подходах к переналадке и переоснастке. В результате внедрения системы SMED смена любого инструмента и переналадка могут быть произведены всего за несколько минут или даже секунд, «в одно касание» (концепция «OTED» – «One Touch Exchange of Dies»).

В результате многочисленных статистических исследований было установлено, что время на осуществление различных операций в процессе переналадки распределяется следующим образом:

- 1) подготовка материалов, штампов, приспособлений и т. п. – 30%;
- 2) закрепление и снятие штампов и инструментов – 5%;
- 3) центрирование и размещение инструмента – 15%;
- 4) пробная обработка и регулировка – 50%.

В результате были сформулированы следующие принципы, позволяющие сокращать время переналадки в десятки и даже сотни раз:

- 1) разделение внутренних и внешних операций наладки;
- 2) преобразование внутренних действий во внешние;
- 3) применение функциональных зажимов или полное устранение крепежа;
- 4) использование дополнительных приспособлений.

Система TPM (Total Productive Maintenance) – Всеобщий уход за оборудованием.

TPM – «всеобщий уход за оборудованием», в основном служит улучшению качества оборудования, ориентирован на максимально эффективное использование благодаря всеобщей системе профилактического обслуживания.

Акцент в данной системе делается на предупреждение и раннее выявление дефектов оборудования, которые могут привести к более серьезным проблемам.

В TPM участвуют операторы и ремонтники, которые вместе обеспечивают повышение надежности оборудования. Основа TPM – составление графика профилактического техобслуживания, смазки, очистки и общей проверки. Благодаря этому обеспечивается повышение такого показателя, как Полная Эффективность Оборудования (от английского «Overall Equipment Effectiveness» – OEE).

Система JIT (Just – In – Time – точно вовремя).

JIT (Just – In – Time, JIT) Точно вовремя – система управления материалами в производстве, при которой компоненты с предыдущей операции (или от внешнего поставщика) доставляются именно в тот момент, когда они требуются, но не раньше. Данная система ведет к резкому сокращению объема незавершенного производства, материалов и готовой продукции на складах.

Система «точно вовремя» предполагает специфический подход к выбору и оцениванию поставщиков, основанный на работе с узким кругом поставщиков, отбираемых по их способности гарантировать поставку «точно вовремя» комплектующих изделий высокого качества. При этом количество поставщиков сокращается в два и более раз, а с оставшимися поставщиками устанавливаются длительные хозяйственные связи.

Визуализация.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20



Визуализация – это любое средство, информирующее о том, как должна выполняться работа. Это такое размещение инструментов, деталей, тары и других индикаторов состояния производства, при котором каждый с первого взгляда может понять состояние системы – норма или отклонение.

Наиболее часто используемые методы визуализации:

- 1) оконтуривание;
- 2) цветовая маркировка;
- 3) метод дорожных знаков;
- 4) маркировка краской;
- 5) «было» – «стало»;
- 6) графические рабочие инструкции.

U – образные ячейки.

U – образные ячейки это расположение оборудования в форме латинской буквы «U». В U – образной ячейке станки расставлены подковообразно, согласно последовательности операций. При таком расположении оборудования последняя стадия обработки проходит в непосредственной близости от начальной стадии, поэтому оператору не нужно далеко ходить, чтобы начать выполнение следующего производственного цикла.

### 1.3 Характеристика предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим»

ООО «Завод паровых установок Юнистим» занимается производством автомобилей и спецтехники для нефтяной промышленности, пищевой промышленности, и ряда других отраслей в которых используется пар высокого и низкого давления. Реализацией продукции занимается ООО «РегионАвтоТехника». Сервисом и ремонтом спецтехники занимается «Автосервис Юнистим». Учитывая узкую направленность техники основная задача предприятия стоит в том, чтобы, постоянно совершенствовать процессы производства и постоянно улучшать выпускаемую продукцию, с

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

целью сохранения лидирующих позиций и увеличивать отрыв между конкурентами.

ООО «Завод паровых установок Юнистим» образован в 2004 году, тогда завод производил детали и комплектующие для спецтехники. Руководством предприятия было принято решение о запуске самостоятельного производства, с того момента предприятие стало конкурировать в отрасли нефтепромысла, и с течением времени смогла выйти на лидирующие позиции в области производства спецтехники, использующие пар высокого и низкого давления.

Основными продуктами предприятия являются универсальные паровые установки, моторные подогреватели, цементирувочные агрегаты и агрегаты депарафинизации нефтяных скважин. Общая доля рынка, занимаемая ООО «Завод паровых установок Юнистим» в производстве нефтепромысловой техники, составляет около 30%. Также предприятие производит паровые установки для пищевой промышленности и легкой промышленности в которой используется пар высокого и низкого давления. В эту категорию входят промышленные котлы новейшей разработки, не имеющие аналогов в России и СНГ.

Но большинство продаваемой техники обеспечивает удовлетворение потребностей нефтяного рынка, используется транспортной сфере (в автомобильных перевозках и на железной дороге) – для подогрева цистерн, удаления из них парафиновых и иных отложений, разогрева насыпных грузов перед погрузкой и выгрузкой, а также для очистки подвижного состава ото льда. В строительстве дорог и сопутствующей инфраструктуры – для нагрева до нужной температуры необходимых материалов (асфальтовой смеси, смолы, битума), а также для удаления загрязнений и льда с инженерной техники.

В коммерческом строительстве – с целью нагрева жидких бетонов, кладочных и штукатурных смесей при низкой температуре воздуха, обеспечения нормальных условий для затвердевания бетона, а также для

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

очистки и разогрева специального транспорта и инженерной техники в зимнее время. В коммунальной сфере – паропромысловые установки могут быть использованы в качестве отопительных систем, в том числе временных, а также для подачи горячей воды для помывки людей, приготовления пищи, мытья посуды и др. Описываемая специальная техника может быть использована в местах ликвидации последствий стихийных бедствий или промышленных аварий, для оттаивания замерзшего водопровода и канализации, для удаления с тротуаров и проезжей части намерзшего льда.

В настоящее время предприятие производит около 150 автомобилей и изделий спец техники в год, что хорошо удовлетворяет рынок нефтепромысла, но есть еще огромные возможности для роста. Учитывая это высшим руководством ООО «Завод паровых установок Юнистим» в 2020 году было принято решение о внедрении систем Бережливого производства, с целью увеличения производства продукции и сокращения времени и затрат на их производство.

На рисунке 1 представлена фотография ООО «Завод паровых установок Юнистим».



Рисунок 1 – ООО «Завод паровых установок Юнистим»

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

«Завод паровых установок Юнистим» производит специальную технику довольно высокого качества, отличающейся своей надежностью и удобством в эксплуатации, так же преимуществом техники завода «Юнистим» является простота технического обслуживания и гарантированное обеспечение запасными частями, что обеспечивает интерес как Российских, так и иностранных компаний к продукции завода.

Основная политика ООО «Завод паровых установок Юнистим» в области качества следующая:

1) ориентация на потребителя;

– производить паровые установки и другие виды специальной техники отвечающей всем требованиям потребителя;

– обеспечивать качественное сервисное обслуживание;

– совершенствовать взаимовыгодные отношения с поставщиками и потребителями;

– постоянно укреплять имидж компании.

2) вовлеченность персонала;

– выстраивать взаимовыгодные отношения с сотрудниками;

– вовлекать всех сотрудников в процесс создания ценности для потребителя;

– стимулировать и мотивировать сотрудников к достижению поставленных целей;

– поощрять вклад сотрудников.

3) лидерство руководителя;

– ставить новые цели для предприятия в соответствии с Миссией, создавать стратегию по достижению новых целей;

– повышать вовлеченность персонала;

– обеспечивать персонал всеми необходимыми ресурсами для достижения целей предприятия.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

4) системный подход;

– управлять всеми протекающими процессами как системой для достижения поставленных целей;

– совершенствовать управление организацией с использованием системного подхода.

5) постоянное улучшение;

– проводить анализы системы предприятия с целью улучшения процессов.

#### 1.4 Зарубежный опыт управления качеством

##### 1.4.1 Опыт управления качеством в США

Промышленная революция в Америке положила конец ремесленничеству. Ремесленник контролировал процесс производства с начала до конца. Он был и инспектором по качеству, сам закупал сырье, торговал и выполнял функции управляющего. Работа для него стала предметом гордости, и, кроме того, он мог осуществлять контроль за конечной продукцией. В XIX веке в результате перехода к серийному производству потребовался новый тип рабочего. Для фабрик были необходимы рабочие, согласные выполнять в известной последовательности простые повторяющиеся операции. От таких рабочих не требовалось высокого уровня подготовки и профессиональных навыков. Стиль управленческой работы базировался на том, что рабочий не имел оборудования, рабочих навыков, не стремился к общению и не был заинтересован в труде. Отсюда и враждебные отношения между рабочими и руководящим составом. Рабочий делал то, что ему говорили. Если он был плохим работником, его увольняли.

В Америке эта система работала хорошо, ибо позволяла производить больше товаров при меньших расходах. После второй мировой войны, когда большая часть глобального промышленного потенциала была уничтожена, во всех странах переживали острый недостаток в товарах широкого потребления. Территория США не подвергалась бомбардировке и не была ареной

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

сухопутных сражений. Промышленность США начала быстро и, как казалось, в неограниченном количестве производить холодильники, телевизоры, автомобили и радиоприемники, чтобы удовлетворить потребности. В 40–е и 50–е годы качество товаров, производимых в Америке, было низкое. Единственный вопрос, над которым задумывались, касался лишь объемов возможного производства.

Серьезной проблемой для промышленности США являлись огромные затраты вследствие низкого уровня качества. 20 – 25 процентов всех текущих затрат типичного американского предприятия шло на обнаружение и устранение дефектов продукции. Иными словами, до одной четверти всех работников предприятия ничего не производили – они лишь переделывали то, что было неправильно сделано с первого раза. Если прибавить к этому затраты на ремонт или замену дефектных изделий, которые вышли за пределы предприятия и попали на рынок, то суммарные расходы вследствие низкого уровня качества составляли 30 и более процентов от издержек производства.

Многие специалисты США считали низкое качество главным тормозом роста производительности труда и конкурентоспособности американской продукции. Повысить уровень качества или оказаться в проигрыше – другой альтернативы для американской промышленности не существовало. Решение проблемы качества в США чаще всего пытались найти в различных протекционистских мерах: тарифах, квотах, пошлинах, защищающих американскую продукцию от конкурентов. А вопросы повышения качества отодвигались на второй план.

Администрация США по требованию американских предпринимателей приняла ряд протекционистских мер по защите американских производителей автомобилей, стали, бытовой электроники, мотоциклов и т. д. Даже ведущие американские компании, в которых качество продукции считалось основной целью, рассматривали качество как средство уменьшения издержек производства, а не способ удовлетворения нужд потребителей. Вместе с тем

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

наиболее трезвомыслящие управляющие фирмы США поняли, что надо повышать качество американских товаров. Какие же меры предлагались для этого? Было решено уделить внимание развитию таких проблем, как: мотивация рабочих, кружки качества, статистические методы контроля, повышение сознательности служащих и управляющих, учет расходов на качество, программы повышения качества, материальное стимулирование.

В США в начале 80-х годов управление качеством сводилось к планированию качества, и это было прерогативой службы качества. При этом недостаточно внимания уделялось внутрипроизводственным потребителям – планы повышения качества делались без учета потребностей внутри фирмы. Процесс такого управления качеством создавал не планы, а проблемы.

Для 80-х годов характерна массированная кампания по обучению прямо на рабочих местах как способ повышения качества и обнаружения дефектов.

В этот же период в США были изданы две книги Э. Деминга: «Качество, производительность и конкурентоспособность» и «Выход из кризиса». В этих монографиях изложена философия Деминга, знаменитые «14 пунктов», которые легли в основу всеобщего качества.

В США стали четче представлять проблему качества. У американской промышленности есть ресурсы, потенциал, амбиции и хорошо оплачиваемое руководство высшего звена. Огромные капиталовложения в новую технологию и разработку новых видов продукции, а также новые отношения между рабочими и управляющими, строящиеся на общей заинтересованности в повышении качества продукции и работы, создают предпосылки для новой технической революции в США. Специалисты США возлагают большие надежды на совершенствование управления качеством, которое должно означать, по их мнению, радикальную перестройку сознания руководства, полный пересмотр корпоративной культуры и постоянную мобилизацию сил

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

на всех уровнях организации на поиск путей к непрерывному повышению качества американской продукции.

Анализируя американский опыт в области качества, можно отметить следующие характерные его особенности:

- жесткий контроль качества изготовления продукции с использованием методов математической статистики;
- внимание к процессу планирования производства по объемным и качественным показателям, административный контроль исполнения планов;
- совершенствование управления фирмой в целом.

Принимаемые в США меры, направленные на постоянное повышение качества продукции, не замедлили сказаться на ликвидации разрыва в уровне качества между Японией и США, что усилило конкурентную борьбу на мировом рынке, превращающемся в единый, глобальный рынок.

#### 1.4.2 Опыт управления качеством в Японии

Опыт Японии убедительно показывает, что повышение качества – работа, которая никогда не кончается. В 1945 году Япония лежала в руинах; ее промышленность была полностью разрушена. Об отсталости японской техники в тот период дает следующее сопоставление. Имеющий большое значение в

современной радиотехнике трансформатор низкой частоты для усилителей, изготавливаемый в Японии, весил 250 г., в то время как вес этого аппарата конструкции США – всего 30 г. Будучи погружен в воду, японский трансформатор выходил из строя в течение 15 минут, американский же – полностью герметичен и непроницаем.

Однако в конце 40–х – начале 50–х годов японские специалисты, пройдя обучение у авторитетных американских ученых по управлению качеством Э. Деминга и Дж. Джурана, стали успешно применять эти знания в промышленности Японии.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28



Был внедрен так называемый цикл Деминга, связанный с проектированием, производством, сбытом продукции, анализом и вытекающими из его результатов изменениями для повышения уровня качества – цикл РВСА «планирование – выполнение – проверка – корректирующее воздействие» («plan – do – check – action»).

Активно использовались контрольные карты для управления технологическим процессом. Авторский гонорар от книги лекций Деминга был использован для учреждения премий его имени. Золотые медали Деминга присуждаются с 1951 г. для отдельного лица и для предприятия. Все это создало атмосферу, в которой управление качеством рассматривается как орудие руководства. На передовых фирмах Японии с наибольшей полнотой и последовательностью внедрены комплексный подход и принципы системного управления качеством. Опыт подобных фирм тщательно изучается, анализируется, и делаются попытки его заимствования в США и в странах Западной Европы.

Считается, что японский подход к управлению качеством имеет ряд отличительных черт, однако сравнительный анализ показывает, что теоретические положения имеют универсальный характер и в этом смысле они интернациональны. Системы управления качеством тех прогрессивных зарубежных фирм, где эти концепции нашли наиболее полную и правильную практическую реализацию, сходны по своему характеру, сам механизм внедрения и развития систем также универсален по своей сути. Отличительными элементами японского подхода к управлению качеством являются:

- 1) ориентация на постоянное совершенствование процессов и результатов труда во всех подразделениях;
- 2) ориентация на контроль качества процессов, а не качества продукции;
- 3) ориентация на предотвращение возможности допущения дефектов;

- 4) тщательное исследование и анализ возникающих проблем по принципу восходящего потока, т. е. от последующей операции к предыдущей;
- 5) культивирование принципа: «Твой потребитель – исполнитель следующей производственной операции»;
- 6) полное закрепление ответственности за качество результатов труда за непосредственным исполнителем;
- 7) активное использование человеческого фактора, развитие творческого потенциала рабочих и служащих, культивирование морали: «Нормальному человеку стыдно плохо работать».

Основная концепция "японского чуда" – совершенная технология, будь то технология производства, управления или обслуживания. На фирмах широко внедряются вычислительная и микропроцессорная техника, новейшие материалы, автоматизированные системы проектирования, широко применяются статистические методы, которые полностью компьютеризированы. Характерной особенностью разработки системы управления качеством в последние годы является то, что в ее состав включают систему связи с потребителем и систему связи с поставщиками. Пути решения проблемы дальнейшего повышения качества руководители фирм видят только в сотрудничестве, взаимном доверии поставщиков, производителей и потребителей.

Главное они видят в обязательном установлении причин ненадлежащего качества, независимо от того, где они будут обнаружены у поставщика или потребителя, и реализации совместных мероприятий по устранению выявленных причин в максимально короткие сроки.

Заслуживает внимания практика целенаправленного создания собственной субподрядной сети, которая работает с заказчиком на долгосрочной основе. Японским фирмам удалось доказать, что даже в условиях свободной конкуренции подобный принцип оказывается более

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

эффективным, чем практикуемый на Западе ежегодный конкурс субподрядчиков. Создание собственной сети поставщиков накладывает на заказчика и серьезные обязательства. Они связаны с организацией на субподрядных предприятиях действенных подсистем обеспечения качества, оказанием финансового, технического и организационного содействия им в налаживании контроля качества продукции, в модернизации производственных мощностей и т. д.

С этой целью разрабатываются специальные программы, предусматривающие изучение состояния дел у поставщиков в области качества продукции, изучение их производственных возможностей, подготовку и обучение кадров, разработку и реализацию других мероприятий, от которых зависит качество поставляемой продукции.

При наличии доверительных отношений с поставщиками, основывающихся на совместном поиске путей повышения качества продукции, обеспечивается переход на распространенную в Японии систему доверия, дающую значительную экономию времени и средств, необходимых на проведение входного контроля материалов и деталей, поступающих с фирмы–поставщика.

Японские специалисты считают, что нужно начинать с фактов и с их анализа, а не с защиты логики обязанностей и ответственности. Нужны совместные усилия, коллективные решения.

Важнейшей предпосылкой успешной работы по качеству является подготовка и обучение персонала. Неоднократно подчеркивалось, что начинать процесс обучения следует с высшего руководящего звена. Целесообразнее это делать силами привлекаемых специалистов–консультантов по качеству. Общие сведения о деятельности по качеству, даваемые в процессе обучения, должны сочетаться с конкретными приемами и рекомендациями.

Лидерство во внедрении и распространении концепции комплексного управления качеством должно принадлежать высшему руководству компании. Это правило становится единой и универсальной основой успеха.

На японских предприятиях для персонала разработана программа участия в обеспечении качества, получившая название "пять нулей". Она сформулирована в виде коротких правил – заповедей:

- 1) не создавать условия для появления дефектов;
- 2) не передавать дефектную продукцию на следующую стадию;
- 3) не принимать дефектную продукцию с предыдущей стадии;
- 4) не изменять технологические режимы;
- 5) не повторять ошибок.

Эти правила детализированы для этапов подготовки производства и собственно производства и доведены до каждого работника. Таким образом, можно выделить главное в отношении к качеству в Японии:

– широкое внедрение научных разработок в области управления и технологии;

– высокая степень компьютеризации всех операций управления, анализа и контроля за производством;

– максимальное использование возможностей человека, для чего принимаются меры по стимулированию творческой активности (кружки качества), воспитанию патриотизма к своей фирме, систематическому и повсеместному обучению персонала.

#### 1.4.3 Опыт управления качеством в Европе

Если в Японии и США на протяжении многих лет реализуются программы повышения качества, проводится активная политика в вопросах качества, осуществляется долгосрочное планирование качества, то в Европе за редкими исключениями управление качеством продолжало оставаться, по

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

существо, контролем качества. В течение 1980–х годов повсюду в Европе наблюдалось движение к высокому качеству продукции и услуг, а также к усовершенствованию самого обеспечения качества.

Широко внедрялись системы качества на основе стандартов ISO 9000. Это привело к более последовательной позиции по вопросам качества, более надежным поставкам и более стабильному уровню качества в целом. Необходимо отметить большую и целенаправленную деятельность стран Западной Европы по подготовке к созданию единого европейского рынка, выработке единых требований и процедур, способных обеспечить эффективный обмен товарами и рабочей силой между странами.

Важное место в этой деятельности занимают специальные ассоциации или организации, осуществляющие координацию в масштабах региона. В процессе подготовки к открытому общеевропейскому рынку, провозглашенному с 1 января 1993 г., были выработаны единые стандарты, единые подходы к технологическим регламентам, гармонизированы национальные стандарты на системы качества, созданные на основе стандартов ИСО серии 9000, введены в действие их европейские аналоги – ЕМ серии 29000. Большое значение придается сертификации систем качества на соответствие этим стандартам, созданию авторитетного европейского органа по сертификации в соответствии с требованиями стандартов ЕМ серии 45000. Указанные стандарты должны стать гарантами высокого качества, защитить миллионы потребителей от низкосортной продукции, стимулировать производителей к новым достижениям в области качества.

Для нормального функционирования европейского рынка поставляемая продукция должна быть сертифицирована независимой организацией. Кроме сертификации продукции проводится аккредитация испытательных лабораторий и работников, осуществляющих контроль и оценку качества продукции. Важнейший аспект их деятельности – контроль за

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

удовлетворением требований потребителя и разрешение конфликтов, которые имеют место между производителем и поставщиком продукции.

Фирмы проводят еще более интенсивную политику в области повышения качества продукции, а процессы подвергаются более жесткому контролю. Качество стало фактором обеспечения конкурентоспособности европейских стран. Для реализации такой стратегии потребовались:

- 1) единые законодательные требования;
- 2) единые стандарты;
- 3) единые процессы проверки, чтобы убедиться, что фирма соответствует требованиям рынка.

В 1985 г. принята новая концепция гармонизации стандартов, введены требования по обеспечению безопасности и надежности, но эти требования являются рекомендательными. В то же время обеспечение единых требований имеет большое значение. Поэтому и ориентируется Европа на основополагающие стандарты ИСО 9000 и ЕМ 29000. Введена маркировка со знаком ЕС. Образованы Европейский координационный совет по испытаниям и сертификации и Европейский комитет по оценке и сертификации систем качества. В состав комитета входят организации по сертификации Великобритании, Швейцарии, ФРГ, Австрии, Дании, Швеции, Франции, Испании, Португалии, Греции, Голландии, Бельгии, Финляндии, Норвегии, Ирландии и Италии.

Главная задача проводимой работы – полностью удовлетворить запросы миллионов потребителей единого европейского рынка с наименьшими затратами. Европейский рынок ставит серьезные задачи перед фирмами других стран, намеревающимися попасть на него. Для того чтобы выстоять в конкурентной борьбе, крупнейшие фирмы Европы объединяют усилия для выбора прогрессивных форм и методов управления качеством продукции,

связывают с их внедрением гарантию стабильного качества продукции. А она, как известно, включает:

- 1) стабильную технологию;
- 2) надлежащую систему поддержания технологической точности оборудования и оснастки;
- 3) метрологические средства контроля и испытаний продукции;
- 4) эффективную систему подготовки кадров.

В сентябре 1988 г. президенты 14 крупнейших фирм Западной Европы подписали соглашение о создании Европейского фонда управления качеством (ЕФУК).

Область деятельности Европейского Фонда управления качеством:

- 1) поддерживать руководство западноевропейских компаний в ускорении процесса создания качества для достижения преимуществ во всеобщей конкуренции;
- 2) стимулировать и помогать всем сегментам западно – европейского сообщества принимать участие в деятельности, по улучшению качества и укреплению культуры европейского качества.

ЕФУК совместно с Европейской организацией по качеству (ЕОК) учредил Европейскую премию по качеству, которая начиная с 1992 года присуждается лучшим фирмам.

Отличительными особенностями европейского подхода к решению проблем качества являются:

– законодательная основа для проведения всех работ, связанных оценкой и подтверждением качества;

– гармонизация требований национальных стандартов, правил процедур сертификации;

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

– создание региональной инфраструктуры и сети национальных организаций, уполномоченных проводить работы по сертификации продукции и систем качества, аккредитации лабораторий, регистрации специалистов по качеству.

Зарубежный опыт убедительно показал, что в понятии качества – задача в высшей степени комплексная. Поэтому и ее решение не должно сводиться к совершенствованию или радикальной перестройке какой-либо одной подсистемы предприятия. Оно зависит от развития как материально-вещественных факторов производства, так и управленческих структур, и методов.

### 1.5 Отечественный опыт управления качеством

Началом системного перехода к управлению качеством продукции в нашей стране считают середину 50-х годов, когда на Саратовском авиационном заводе была разработана и внедрена система бездефектного изготовления продукции (БИП) и сдачи ее отделу технического контроля и заказчику с первого предъявления. Основной сутью системы было строгое выполнение технологических операций.

При сдаче контролеру ОТК учитывался процент продукции, сданной с первого предъявления, в зависимости от этого устанавливалось материальное и моральное поощрение работников. Система не универсальна, не учитывалось многообразие возможных отклонений и различная степень их влияния на качественные характеристики.

Внедрение системы способствовало развитию движения работы с личным клеймом. При вручении личного клейма исполнителю выдавалось удостоверение на право самоконтроля, выплачивалось дополнительно до 10% оклада или сдельного заработка. Исполнители, не оправдавшие доверия, лишались приказом по предприятию личного клейма и удостоверения на право самоконтроля. Эффективность системы поддерживалась обучением и

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36



воспитанием кадров, организовывались школы качества. В рамках системы было рождено много интересных форм морального поощрения, например, присвоение почетных званий "Отличник качества", "Мастер – золотые руки" и другие. Для анализа информации о причинах дефектов регулярно проводились дни качества – это особая форма совещания, где подвергалась критическому анализу работа по повышению качества продукции.

Однако, саратовская система БИП имела недостатки: она не позволяла контролировать и управлять уровнем разработок и проектирования изделий, не охватывала другие (а не только производство) стадии жизненного цикла продукции – реализацию и эксплуатацию, с годами все меньше отпускалось средств на моральное стимулирование качества.

На предприятиях Львовской области (1957 г.) был разработан «Львовский вариант саратовской системы» – система бездефектного труда (СБТ), которая предусматривала количественную оценку качества труда всех производственных рабочих, ИТР, служащих. Основой системы был высокий уровень выполнения операций всеми работниками. Основным показателем качества труда являлся "коэффициент качества труда". Эффективность труда работников оценивалась ежедневно, а также суммарно за определенный календарный период. Бездефектная работа принималась за единицу (иногда за десять или сто).

Все возможные дефекты в работе (например, ошибка в чертежах, неисполнение в срок поручений руководства, нарушение установленной технологии) классифицировались, и каждому из них соответствовал заранее установленный и доведенный до исполнителя коэффициент снижения.

Недостаток этого метода в том, что в нем учитывались только коэффициенты снижения, суммирующие недостатки, и не отражались повышенные показатели качества труда. Кроме того, также, как и в саратовской системе БИП, в львовской системе СБТ управление качеством

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

осуществлялось только на стадии изготовления продукции. Однако, как показывают исследования, из общего количества дефектов, проявляющихся при эксплуатации, большинство из них конструктивно–технологические, то есть являются результатом некачественной проработки проектов на стадии исследования и проектирования.

В 1958 г. на предприятиях Горьковской области была разработана система КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий). Сосредотачивала внимание на допроизводственных стадиях формирования качества – научных исследованиях, проектировании, создании опытных и серийных образцов продукции, технологической подготовке производства. Определяющими были показатели качества продукции.

В 1964 г. на Ярославском моторном заводе (ныне объединение "Автодизель") была разработана система НОРМ – научная организация работ по увеличению моторесурсов. Системой был введен важный элемент – управление связями между проектировщиками и потребителями продукции (двигателей), за критерий качества принят ресурс до первого капитального ремонта.

В начале 70–х годов специалисты Госстандарта СССР в сотрудничестве с организациями министерств и ведомств изучили и выявили общие принципы и методы в управлении качеством продукции. Результатом проведенных исследований стало создание единых принципов построения Комплексной системы управления качеством продукции (КС УКП).

Цель системы – создание продукции, соответствующей лучшим мировым аналогам с учетом последних достижений науки и техники. Получили развитие метрологическое обеспечение производства, многоступенчатый анализ дефектов и статистический контроль качества, были созданы группы качества, разработаны программы качества, введены в программы обучения

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

дисциплины по стандартизации и сертификации, проводилась совокупность технических, организационных, экономических, социальных мероприятий, регламентированных стандартами предприятия. Основана на стандартах предприятия (число которых на отдельных заводах колебалось от 19 до 31), взаимодействии и дополнении вышеназванных систем. Входит в систему управления производством и имеет многоуровневую организацию: объединение – предприятие – отдел – цех – участок – бригада. Предусматривает работу групп качества, проведение еженедельных дней качества и т. д.

КС УКП сформировалась к середине 70–х годов и была внедрена почти на 35 000 промышленных предприятий нашей страны. К началу 80–х КС УКП была внедрена практически на всех предприятиях. По данным ВНИИСа, работа примерно одной трети официально зарегистрированных.

КСПЭП и КР (Комплексная система повышения эффективности производства и качества работ, Краснодар, Днепропетровск), 80–е годы. Предполагала управление качеством продукции и контроль эффективности производства.

СОТУ и КП (Система обеспечения технического уровня и качества продукции, Саратов), 80–е годы. Предполагала сквозной механизм разработки, производства и потребления новой продукции на базе экономических отношений по ее качеству в рамках комплекса: поставщик – изготовитель – потребитель.

ЕСГУКП (Единая система государственного управления качеством продукции), 80–е годы. Система разработана и утверждена Госстандартом.

ТС УКП (Территориальные системы управления качеством), 80–е годы. Построена на использовании программно–целевого планирования в регионах

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

страны, направленного на разработку региональных программ «Качество», в том числе в сельском хозяйстве.

Перечисленные системы управления качеством имели ряд положительных черт: они позволяли решать конкретные проблемы, обеспечивали достижение успеха в решении отдельных вопросов управления качеством, при их отработке и внедрении проводилась большая работа по совершенствованию производства, функциональных обязанностей служб и отделов. Однако большинство из них носило достаточно локальный характер, нередко они были ориентированы на конкретное предприятие. Вследствие этого системы отражали преимущественно интересы производителя и не охватывали всех вопросов производства и сбыта, не ориентировались в достаточной мере на потребителя продукции. Они не позволяли рассматривать вопросы управления качеством в комплексе, практически не были формализованы и приспособлены для использования в современных системах управления с применением новых технических средств и информационных технологий.

В то же время некоторые принципы названных систем весьма близки к концепции ИСО 9000, в частности к основным этапам «Петли качества»: от маркетинга до утилизации продукции.

В социалистический период основными недостатками внедрения систем управления качеством являлись:

- 1) командно – административное управление народным хозяйством;
- 2) ориентация КС УКП на изготовителей, а не потребителей, отсутствовала информация об их запросах и фактическом качестве выпущенной продукции;
- 3) отсутствие экономической заинтересованности руководства предприятия и всех работников, в получении высококачественной

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

продукции, что, в свою очередь, связано с механизмом социалистического производства;

- 4) ориентация только на усилия рабочих, в то время как около 75% брака зависит от руководителей, инженеров, экономистов;

КС УКП создавались под давлением «сверху» в рамках плановой экономики, поэтому формально созданное без учета особенностей предприятия огромное количество документов, в частности СТП, практически не использовалось. Шло соревнование за регистрацию системы в органах Госстандарта;

- 1) несоблюдение установленного порядка разработки и внедрения системы (в частности, не проводилось обучение специалистов предприятия по управлению качеством продукции, не выполнялся анализ состояния дел по качеству на предприятии);
- 2) организацией и внедрением на предприятиях КС УКП, в основном, занимались малоквалифицированные кадры, не обладающие необходимыми полномочиями, и не привлекался широкий круг специалистов для обсуждения проблем предприятия.

Почему ни советские, ни российские системы управления качеством, сертификации продукции и услуг не дали ощутимого результата? Основными причинами являются, на наш взгляд, следующие:

- 1) отсутствие конкурентной среды, конкуренции;
- 2) отсутствие государственного механизма регулирования систем обеспечения качества по различным объектам и уровням управления;
- 3) отсутствие теории обеспечения конкурентоспособности, объектов, в которой качество должно выступать как часть, как главный фактор;
- 4) включение в состав показателей качества продукции показателей ее ресурсоемкости (являющейся второй стороной товара);

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

- 5) отсутствие в системе подготовки экономистов менеджеров дисциплин по обеспечению конкурентоспособности, качества управления, по стратегическому маркетингу и др.;
- 6) низкое качество стратегических управленческих решений и планирования на всех уровнях управления и многие другие причины.

Несмотря на эти недостатки, КСУКП была положена в основу разработанных в 1988 г. международных стандартов ИСО серии 9000 по системам качества.

Опыт управления качеством продукции в РФ характеризуется принятием следующих документов: ГОСТ 40.9001–88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании»; ГОСТ 40.9002–88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже»; ГОСТ 40.9003–88 «Система качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях»; 1992 г. – Закон РФ «О защите прав потребителей»; 1993 г. – Закон РФ «О стандартизации» (отменен); 1993 г. – Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»; 1993 г. – Закон РФ «О сертификации продукции и услуг» (отменен); 1994 г. – принятие ГОСТ 40.001 – 40.005 в соответствии с международными стандартами ИСО серии 9000 версии 1994 г., затем – версии 2000 (ГОСТ Р ИСО 9000–2001; ГОСТ Р ИСО 9001–2001; ГОСТ Р ИСО 9004–2001); 2002 г. – Федеральный закон «О техническом регулировании».

## 1.6 Этапы построения СМК по ISO 9001:2015

Создание систем менеджмента качества, безусловно, процесс весьма трудоемкий и ответственный. Основой для начала проекта по разработке системы менеджмента качества, внедрению и подготовке к сертификации является заинтересованность Высшего руководства Вашей организации в

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

обеспечении стабильного качества продукции и услуг, роста конкурентоспособности организации.

Стандарт ИСО 9001:2015 (предыдущая редакция – ИСО 9001:2008) предназначен для разработки и внедрения систем менеджмента качества предприятий с целью последующей сертификации или для заключения контрактов с другими предприятиями, которые предъявляют требования к стабильности и надежности выполнения контрактных обязательств.

Требования, содержащиеся в стандарте ИСО 9001:2015 являются общими и предназначены для применения ко всем организациям независимо от вида деятельности, размера организации и поставляемой продукции (услуг). Стандарт определяет, что необходимо делать для внедрения системы качества, но не определяет, как это делать. Именно за счет такого подхода требования стандарта являются универсальными и применимыми к любой организации. Методы, как реализовать то или иное требование стандарта предприятие выбирает само, исходя из своих потребностей и возможностей.

Процесс внедрения СМК можно разбить на четыре основных этапа:

- 1) подготовительные работы: создание СМК на бумаге, написание руководства по качеству;
- 2) ввод в эксплуатацию СМК;
- 3) подготовка к сертификации и сама сертификация;
- 4) эксплуатация СМК и постоянное улучшение качества.

Рассмотрим перечисленные этапы подробнее.

Этап 1 – Подготовительные работы.

Этот этап включает следующие составляющие:

Определение ответственности руководителя.

Начинать построение системы менеджмента качества нужно с руководителя. Руководитель должен быть убежден в необходимости этого

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

шага. Только высшее руководство может обеспечить полное вовлечение работников в процесс и эффективную работу СМК.

Руководитель должен понимать цели внедрения системы (улучшение качества, увеличение производительности, снижение затрат, усиление контроля за работой персонала и т.д.), ее область действия (для начала целесообразно ограничить круг процессов, которые будут функционировать в рамках СМК, затем область действия можно расширить), назначить ответственного за качество и создать организационную структуру СМК.

Роль высшего руководства заключается в следующем:

- разработка и поддержание политики компании в области качества;
- популяризация политики для повышения осознания, мотивации и вовлечения персонала;
- ориентация персонала на требования потребителя;
- внедрение процессов, позволяющих выполнять требования потребителей и достигать цели в области качества;
- проведение периодического анализа работы системы;
- принятие решений по мерам улучшения системы менеджмента качества.

Мероприятие 1 – формирование команды, ответственной за внедрение системы, планирование внедрения.

В организации создается Отдел качества, открывается новая штатная позиция – Специалист по качеству. Далее составляется план внедрения Системы менеджмента качества.

Мероприятие 2 – разработка политики компании в области качества.

Политика в области качества – это документ, формирующий направление развития организации с точки зрения качества предоставляемых услуг. В документе должны описываться: цели компании в области качества, задачи,



которые она призвана решать, обязательства компании в области качества перед своими заказчиками.

Данный документ разрабатывался Специалистом по качеству на основе анализа принципов ISO.

Мероприятие 3 – отладка процессов.

Отладка процессов производится руководителями каждого направления работ. На этом этапе производится документирование всех процессов. Для начала достаточно описать все процессы «как есть», а затем уже систематизировать их. В первую очередь, систематизации подвергаются слабо организованные процессы.

Мероприятие 4 – разработка документации.

В системе менеджмента качества применяются следующие документы:

– политика компании в области качества – документ, предоставляющий согласованную информацию о системе менеджмента качества организации, предназначенную как для внутреннего, так и внешнего пользования;

– внутренние стандарты качества – документы, описывающие, как система менеджмента качества применяется к услугам компании.

– методики – документы, содержащие рекомендации или предложения, а также информацию о том, как последовательно выполнять действия и процессы.

– записи по качеству – являются базой для анализа результативности и эффективности работы, как системы качества, так и организации в целом. Это связано с тем, что этот вид документации системы качества предназначен для фиксации сведений о выполняемой работе. В частности, записи по качеству предназначены для подтверждения соответствия выполненных работ, требованиям, предъявляемым к этим работам;

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

– руководство по качеству выполняет функцию постоянного справочного материала при внедрении системы качества, поддержании ее в рабочем состоянии и совершенствовании.

Стандарт требует, чтобы в документах по качеству было указано, кем подготовлен документ, кем проверен, кем утвержден, даты создания, проверки и утверждения. Также нужно указывать версию документов. Для каждого документа прописывается процедура проверки, утверждения, ввода в обращение, способы хранения, порядок обновления и изъятия.

Мероприятие 5 – обучение персонала.

Стандарт ИСО предъявляет жесткие требования к подготовке персонала. Необходимо осуществлять планирование обучения, назначить ответственного за его проведение. Необходимо фиксировать все проводимые работы. А также организовать проведение оценки эффективности обучения персонала. Критериями эффективности может служить снижение ошибок, повышение производительности, рост удовлетворенности клиентов и другие показатели.

Всеми сотрудниками компании проводится изучение документации, разработанной в связи с внедрением Системы менеджмента качества.

Мероприятие 6 – внутренний аудит.

Внутренний аудит осуществляется силами самой компании. Его основная задача – контроль качества всех подразделений и процессов предприятия. Специалист по качеству занимается поиском ошибок и работой с руководителями подразделений, с целью снижения числа некачественно выполненных задач.

Этап 2 – Ввод в эксплуатацию СМК.

Ввод в эксплуатацию СМК – это длительный процесс, в котором осуществляется знакомство сотрудников с принципами СМК, обучение и внедрение систематизированных процессов. Целесообразно разработать и внедрить систему мотивации персонала с целью повышения инициативы работников по внедрению СМК.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

Этап 3 – Подготовка к сертификации и сама сертификация.

При первоначальной сертификации аудитор фиксирует состояние системы на текущий момент времени. После этого компания должна регулярно, каждые полгода или год, подтверждать наличие и развитие СМК. Для этого аудиторы сертификационного общества проводят повторную диагностику состояния и динамики компании. Такой механизм контроля не позволяет расслабляться ни руководству организации, ни сотрудникам и дает возможность неуклонно повышать качество выпускаемой продукции.

Этап 4 – Эксплуатация СМК и постоянное улучшение качества.

Основные цели системы менеджмента качества:

- способствовать постоянному организационному развитию компании;
- создавать предпосылки для производства услуг, отвечающих требованиям потребителя в настоящем и будущем.

Таким образом, процесс совершенствования бизнес – модели организации должен осуществляться на регулярной основе.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

## 2 ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ КАРТЫ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

### 2.1 Структура документации СМК ООО «Завод паровых установок Юнистим»

#### Структура документации СМК

В ООО «Завод паровых установок Юнистим» разработана, документально оформлена и поддерживается в рабочем состоянии документация СМК, представленная на рисунке 2. Структура содержит четыре уровня: (1) Руководящий, (2) Стратегический, (3) Организационный, (4) Базовый уровень.

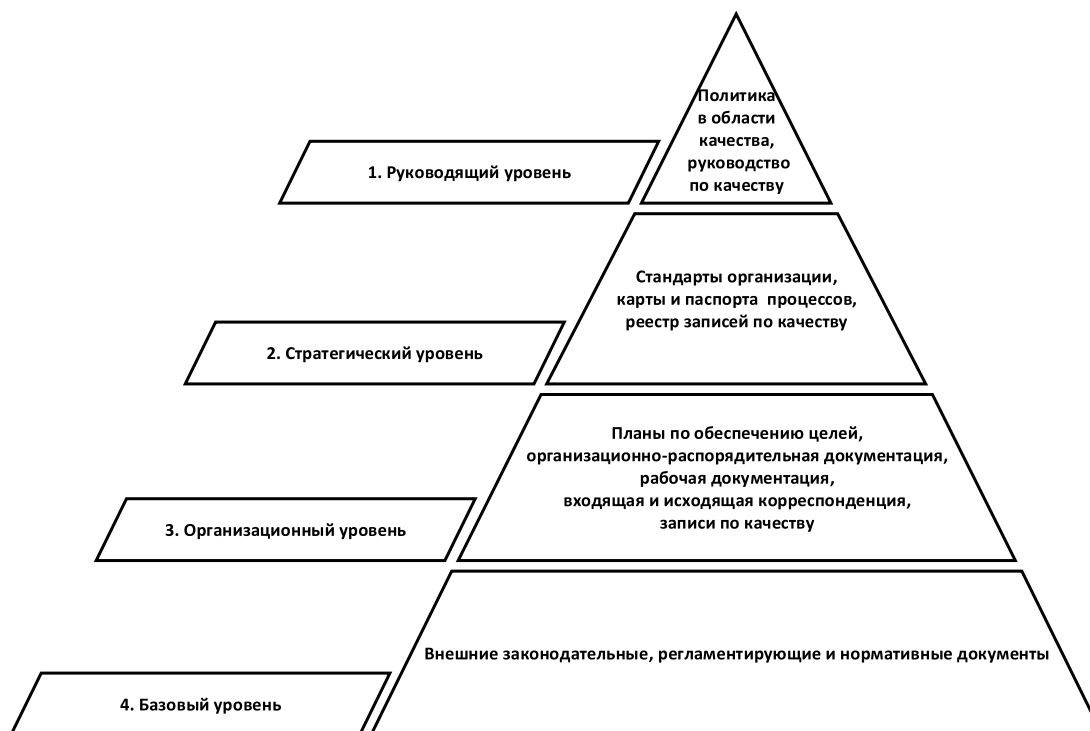


Рисунок 2 – Структура документации СМК

Руководящий уровень (1) включает:

Политику, представленную на рисунке 3 и Руководство по качеству, содержащее элементы, сходные по структуре с ISO 9001:2015.

Политика в области качества направлена на производство конкурентно способной продукции, соответствующей международным и национальным требованиям к качеству, требованиям потребителей для повышения их удовлетворенности.

В соответствии с этим, цели Политики в области качества включают:

1. **Обеспечения соответствия качества продукции требованиям государственных и международных стандартов.**
2. **Определение и выполнение требований потребителей для повышения их удовлетворенности.**
3. **Внедрение, поддержание в рабочем состоянии и постоянное повышение результативности системы менеджмента качества.**
4. **Достижение высокого технического уровня производства, обеспечивающего выпуск продукции.**
5. **Обеспечение стабильности производства за счет продукции гарантированного качества.**
6. **Увеличение сроков гарантии на продукцию за счет создания техники высокой степени надежности.**
7. **Привлечение всех работников предприятия к решению задач постоянного повышения качества продукции.**
8. **Определение личной ответственности каждого работника предприятия в соответствии с его должностными обязанностями в области качества.**

Руководство берет на себя ответственность за реализацию Политики в области качества, обязуется обеспечить ее понимание всеми работниками организации для достижения поставленных целей.

Рисунок 3 – Политика в области качества предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим»

Стратегический уровень (2) включает:

1) процедуры организации, требуемые ISO 9001:2015;

– по разделу 7.5.3 Управление документированной информацией – разработана методологическая инструкция 7.5.3 – 2019 «Управление документированной информацией»;

– по разделу 8.7 Управление несоответствующими результатами процессов – разработана методологическая инструкция 8.7 – 2019 «Управление несоответствующими результатами процессов»;

– по разделу 9.2 Внутренний аудит – разработана методологическая инструкция 9.2 – 2019 «Внутренние аудиты»;

– по разделу 10.2 Несоответствующие и корректирующие действие – разработана методологическая инструкция 10.2 – 2019 «Несоответствующие и корректирующие»;

2) карты и паспорта процессов;

– по разделу 8.4 Управление поставляемыми извне процессами, продуктами и услугами – разработана методологическая инструкция 8.4 – 2019 «Управление поставляемыми извне процессами, продуктами и услугами»;

– по разделу 8.5 Производство продуктов и услуг – разработана методологическая инструкция 8.5 – 2019 «Производство продуктов и услуг»;

– по разделу 7.1.5 Ресурсы для мониторинга и измерений – разработана методологическая инструкция 7.1.5 – 2019 «Ресурсы для мониторинга и измерений».

3) реестр записей по качеству (всех записей – в электронном виде).

Организационный уровень (3) включает:

– планы подразделений по обеспечению выполнения Целей предприятия в области качества;

– организационно–распорядительскую документацию (приказы, распоряжения);

– организационную документацию (Устав, лицензии, должностные и рабочие инструкции);

– рабочую документацию (технологические процессы, инструкции по технике безопасности, паспорта оборудования, планы, графики, акты и др.);

– входящую и исходящую корреспонденцию;

– записи по качеству (документы, содержащие достигнутые результаты или свидетельства осуществленной деятельности).

Базовый уровень (4) включает внешние документы: законодательные, регламентирующие (Правила безопасности и др.) и нормативные (национальные и межгосударственные стандарты, технические регламенты).

## 2.2 Определение необходимого инструмента Бережливого производства для предприятия

Учитывая отечественный и зарубежный опыт управления качеством и результаты анализа, проведенного отделом СМК для изучения основных

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

инструментов Бережливого производства, а также цели, и задачи ООО «Завод паровых установок Юнистим» в результате для внедрения в систему менеджмента качества предприятия был выбран инструмент Карта потока создания ценности (Value Stream Mapping).

Карта потока создания ценности – это достаточно простой инструмент Бережливого производства, позволяющий увидеть полностью или в отдельности информационный и производственный поток в ходе изготовления продукции, инструмент применим ко всем видам услуг или производственным процессам, и является универсальным. Данный инструмент в практике понимается как наглядная графическая схема, изображающая показатели и взаимосвязь материальных и информационных потоков по созданию конечного продукта или услуги. Использование инструмента VSM является первостепенным моментом при развёртывании систем Бережливого производства в компании. Это позволяет выявить проблемные области, связанные с потерями такими как:

- 1) деятельность не создающая ценность;
- 2) лишние запасы сырья;
- 3) «узкие места» потока производства;
- 4) избыток готовой продукции;
- 5) потери времени сотрудников;
- 6) неравномерности и перенапряжения потока создания ценности;
- 7) некорректно организованную систему планирования и организации производства.

Данный инструмент непосредственно подходит ООО «Завод паровых установок Юнистим», так как предприятие выбирает путь осознанного движения в улучшении процессов производства, для корректного и осознанного движения вперед необходимо понять какое состояние дел имеется сейчас, так же инструмент позволяет решить ряд поставленных ранее

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

задач, таких как, ускорение процесса производства специальной техники, с помощью анализа информационных и производственных потоков, и позволяет видеть весь процесс производства.

Следует помнить, что сама карта текущего состояния потока создания ценности не является самоцелью методологии VSM, она – инструмент анализа потока, обеспечивающий общий взгляд на производство продукции для принятия решений на всех уровнях компании и для дальнейшего воплощения поставленных целей в жизнь. Поэтому, построив карту текущего состояния, ни в коем случае нельзя останавливаться на достигнутом.

Следующим шагом работ по картированию является оценка состояния дел в ключевых областях потока, выявление основных проблемных зон и выработка оптимальных решений по их улучшению. После проведения анализа создаётся карта будущего состояния, показывающая варианты совершенствования с целью достижения более высокого уровня эффективности потока в некоторый момент времени в будущем. Параллельно разрабатывается детальный план реализации изменений по улучшению.

Картирование потока создания ценности включает следующие этапы:

- 1) документирование карты текущего состояния;
- 2) анализ потока производства;
- 3) создание карты будущего состояния;
- 4) разработка плана по улучшению.

### 2.3 Разработка карт потока создания ценности общие положения

Предлагаемый алгоритм картирования потока создания ценности разработан в соответствии со стандартами ГОСТ Р в области бережливого производства и устанавливает единый подход к построению и оформлению карт текущего и будущего состояний потока создания ценности и их анализа как в основных, так и во вспомогательных процессах ООО «Завод паровых



установок Юнистим» с целью выявления потерь в данных процессах и определения возможностей по их улучшению: повышения качества, сокращения времени такта процесса.

Картирование процесса состоит из этапов, представленных в таблице 1. Работа по картированию выполняется менеджером системы менеджмента качества предприятия.

К основным параметрам Карты потока создания ценности рекомендуется относить время цикла каждой операции, время создания ценности на каждой операции, время потерь на операциях, показатели качества, количество работающего персонала, время транспортировки, расстояние транспортировки, количество и стоимость запасов материалов и готовой продукции (для каждой операции), время исполнения заказа, эффективность потока.

Этапы картирования процесса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы картирования процесса

Этапы	Участники
1 Этап Составление карты текущего состояния	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ответственный за составление карты;</li> <li>• Представитель заказчика;</li> <li>• Представители подразделений, не владеющие процессом и не отвечают за его результат.</li> </ul>
2 Этап Проведение анализа карты текущего состояния	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владелец картируемого процесса;</li> <li>• Ответственный за составление карты;</li> </ul>

Продолжение таблицы 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представитель экономической службы;</li> <li>• Технолог, закрепленный за подразделением;</li> <li>• Представитель подразделения выполняющий логистические операции.</li> </ul>
<p>3 Этап Составление карты будущего состояния</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владелец картируемого процесса;</li> <li>• Ответственный за составление карты;</li> <li>• Технолог, закрепленный за подразделением;</li> <li>•</li> </ul>
<p>4 Этап Составление тактического плана работ по достижению будущего состояния</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владелец картируемого процесса;</li> <li>• Ответственный за составление карты;</li> <li>• Представитель подразделения выполняющий логистические операции.</li> <li>• Представитель заказчика.</li> </ul>

Построение карты создания ценности происходит следующим образом:

- 1) ответственным за построением карты потока определяются границы от заказчика до поставщика, а также перечень показателей, собираемых по каждой операции потока.

- 2) определив границы потока и перечень показателей, ответственный за построение карты потока проходит по потоку от потребителя до поставщика при этом собирает данные по каждой операции, начиная с первой и перемещаясь по фактической последовательности операций материального потока, фиксирует фактический процесс передачи информации (обращая внимания на нестандартные способы и источники информации), строит диаграмму «Спагетти».
- 3) ответственный за построение карты потока проводит замеры необходимых параметров и несет ответственность за достоверность собранных данных (хронометраж, расстояния, отчеты и другие статистические данные).
- 4) по итогам сбора данных оформляется карта потока создания ценности текущего состояния потока на листе формата А1, А0.
- 5) оформление карты потока создания ценности выполняется в следующей последовательности:

- на бумаге отображаются текущее состояние материального потока с указанием основных показателей этапов процесса.

- над стрелкой выталкивания или вытягивания указываются способ транспортировки, размер перемещаемой партии, под стрелкой указывают расстояние транспортировки.

- количество запасов до и после операций отображаются цифрой внутри условного символического обозначения в виде треугольника.

- отображаются текущий информационный поток в верхней части листа материального потока. Важен только тот информационный поток, который влияет на продукт в процессе создания ценности (задание на производство, планы, контроль хода производства и т.д.).

– указывается кривая эффективности, отображая время создания ценности в нижней части и время, в течение которого не создаются ценности в верхней части.

– потери времени от нахождения материалов в запасах на одной операции рассчитывают, как:

$$T_{пз} = ВЦ1 \times З_{пос. 1} + ВЦ2 \times З_{пер. 2} + ВТ, (1)$$

где:  $T_{пз}$  – потеря времени на одной операции от нахождения продукта в запасах (сек./мин./дней);

$З_{пос.}$  – количество запасов после операции, шт.;

$З_{пер.}$  – количество запасов перед операцией, шт.;

$ВЦ$  – время цикла операций (сек./мин./дней);

$ВТ$  – время на транспортировку (сек./мин./дней).

Если поток состоит из нескольких операции, то рассчитывается общая потеря времени от нахождения продукта в запасах ( $E_{T_{пз}} = T_{пз1} + T_{пз2} + \dots + T_{пзп}$ ), алгоритм картирования представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Алгоритм картирования потока создания ценности

Наименование этапа	Содержание этапа	Отв.	Исп.
Постановка цели	Сформулировать цель	Заказчик	Руководитель
	Измерить цель		
	Визуализировать цель	Заказчик	
Подготовка	Сформировать функциональную группу	Руководитель функциональной группы	Функциональная группа
	Закрепить ответственных среди членов группы		

Продолжение таблицы 2

Выбор необходимой продукции	Определить критерии по выбору продукта	Руководитель функциональн ой группы	Функциональ ная группа
	Ранжировать по выбранному критерию, выбрать продукт		
Построение карты текущего состояния потока, анализ	Уточнить требования к потoku	Руководитель функциональн ой группы	Функциональ ная группа
	Определить границы картируемого процесса		
	Собрать информацию, изучить последовательность процессов, двигаясь с конца в начало потока		
	Сформулировать названия рассматриваемого процесса в соответствии с определенными границами процесса		
	Определить последовательность этапов		
	Собрать данные по информационному потоку		
	Собрать данные о каждом этапе процесса		
	Собрать данные по видам логистических перемещений		

Продолжение таблицы 2

	<p>Построить материальный поток</p> <p>Построить диаграмму «Спагетти», как есть</p> <p>Построить кривую эффективности и расчет эффективности процесса</p> <p>Рассчитать время такта</p> <p>Визуализировать проблемы на КПСЦ</p> <p>Утвердить КПСЦ</p> <p>Выявить проблемы и ранжировать их</p> <p>Построить диаграмму Ямудзи, как есть</p> <p>Выделить и ранжировать «узкие места» потока</p> <p>Проанализировать диаграмму «Спагетти»</p> <p>Проанализировать качество продукта</p> <p>Оценить потенциал процесса</p>		
<p>Построение карты будущего состояния потока</p>	<p>Определить время такта будущего состояния потока</p> <p>Сформировать КПСЦ будущего состояния</p>	<p>Руководитель функциональной группы</p>	<p>Функциональная группа</p>

Продолжение таблицы 2

	Сформировать диаграмму «Спагетти», как должно быть		
	Построит диаграмму Ямудзи, как должно быть		
	Указать параметры каждой операции		
	Сделать предварительный расчет экономического эффекта		
Разработка мероприятий по достижению будущего состояния	Разработать мероприятия со сроками и ответственными	Владелец процесса	Функциональная группа

Коэффициент эффективности потока указывается в конце кривой эффективности и рассчитывается как отношение суммарного времени создания ценности на всех операциях процесса к суммарному времени цикла всех операций.

Построение диаграммы Ямадзуми «как есть». Операции, время цикла которых больше, чем время такта, являются «узкими» местами в потоке и подлежат оптимизации. Основными инструментами анализа и устранения потерь являются: FIFO TPM, SMED, Канбан, Картирование, Перебалансировка и т. д.

Построение диаграммы «Спагетти» текущего состояния. Диаграмма «Спагетти» позволяет наглядно увидеть последовательность операции, количество перемещений и расстояние, которые совершают продукт и работник. Цель построения диаграммы «Спагетти» – рационально разместить

рабочие места в потоке и устранить потери при транспортировке и передвижении.

Построение Карты потока создания ценности будущего состояния происходит следующим образом:

- 1) определяются риски (проблемы, которые могут возникнуть при переходе из текущего состояния в будущее) и описываются действия, смягчающие последствия рисков.
- 2) функциональная группа, после построения карты текущего состояния потока в соответствии с целевой задачей выполняет анализ потерь, причин появления «узких» мест в потоке и оформляет карту будущего состояния, последовательно улучшая поток с учетом следующих семи принципов будущего состояния.

Формирование будущего состояния потока создания ценности необходимо начинать с перебалансировки этапов процесса (операций) по времени такта. Загрузка каждого этапа процесса (операций) должна быть приближена ко времени такта и не превышать его. Рекомендуется время цикла делать на 10–15 % меньше времени такта. Это достигается за счет приведения последовательности действий к оптимальному выравниванию загрузки, стандартизации работ, а также контроля и решения проблем.

Следует выделить следующие принципы картирования процесса:

Принцип 1 – работайте в соответствии со временем такта. Работник должен понимать, что работать нужно в строгом соответствии с временем такта так как если он будет работать быстрее, то будут возникать проблемы по хранению излишней продукции, а если медленнее, то будет тормозиться весь последующий процесс, что приведёт к срыву своевременного выполнения заказа.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60



Принцип 2 – создавайте непрерывный поток (поток в одно изделие), где это возможно. Непрерывный поток предполагает передачу готового изделия на следующую операцию потока без задержек и является идеальным состоянием потока: быстрым, экономичным, прозрачным, с минимальными потерями. Непрерывный поток считается самым эффективным способом производства. Наиболее оптимальным с точки зрения организации непрерывного потока является работа на конвейере. Следующей по эффективности считается формирование производственных ячеек (L-<sup>^</sup>-, U-, S-, V-образных). При формировании производственной ячейки обязательным условием является проведение перебалансировки работы оборудования и персонала под требуемое время такта. Для организации непрерывного потока МФГ принимает решение по переходу в целевое состояние, включающий в себя перемещение, оборудование, обучение работников, расчет запасов, изменение рабочих распорядков.

Принцип 3 – используйте систему вытягивания там, где непрерывный поток обрывается. При невозможности организовать непрерывный поток в тех местах, где происходит накапливание запасов или требуется транспортировка продукции, необходимо применять вытягивающую систему.

Принцип 4 – информируйте о графике потребления только один, задающий ритм, производственный процесс. Задающий ритм процесс выбирается как операция, которая определяет ритм работы всех операций выше по потоку, после нее, как правило, перемещение продукции выполняется в виде непрерывного потока. Это операция, в которую поступает задание на производство.

Принцип 5 – распределяйте производство различных продуктов равномерно в течение рабочей смены. Данный принцип требует применения выравнивания производства по видам и объему продукции в течение фиксированного периода времени. МФГ выполняет равномерное

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

распределение объемов производства для всей номенклатуры по всему временному интервалу.

Выравнивание позволяет распределить выполнение заказа так, чтобы смягчить колебания спроса, выполнить заказ точно вовремя, равномерно распределить объем работ и избежать перепроизводства, избежать потерь, связанных с неритмичностью работы (ожидание, транспортировка, запасы и т. д.).

Принцип 6 – замирения параметров потока проводится через короткие интервалы. Замеры параметров потока производятся в наиболее разумно короткий период времени.

Принцип 7 – развивать способность делать «каждую деталь каждый период времени». Данный принцип определяет количество переналадок оборудования, которые позволяют произвести всю номенклатуру деталей за выбранный период времени. Количество переналадок рассчитывается как 
$$КДК = \frac{T_{дост.} - \text{Время изготовления}}{\text{Время переналадки}}$$
 где  $T_{дост.}$  – рабочее время без учета всех нормированных перерывов за выбранный период, сек.; Время изготовления – время, необходимое для изготовления всей номенклатуры деталей за выбранный период, сек.;

Время переналадки – длительность одной переналадки, сек.

Для часто потребляемых деталей показатель КДК должен рассчитываться для меньшего периода времени (8 ч, 1 ч и т.д.). Для этого необходимо сокращать время переналадки оборудования и потери в операциях.

Типовыми причинами накапливания запаса являются длительная переналадка оборудования, несбалансированность операций по времени цикла, ряд операций выполняется на участках, расположенных далеко друг от друга (в других производствах, других организациях), неритмичное поступление комплектующих изделий (узлов) с других участков и (или)

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

несвоевременное оказание услуг подрядными подразделениями, несвоевременная передача информации, аварийные простои оборудования.

Основные методы и принципы вытягивания – супермаркет, канбан, FIFO. При решении МФГ использовать супермаркет необходимо провести ABC–анализ по изготавливаемой на данной операции номенклатуре. Супермаркет организуют только для номенклатуры А и В. Номенклатура С включается в месячный план производства.

При использовании вытягивающих систем для координации работы всего потока планирование производственного задания необходимо учитывать возможности производства работ на операциях, являющихся узким местом (операция, задающий ритм процесса).

Построив Карту потока создания ценности будущего состояния, участники функциональной группы рассчитывают и указывают на Карте показатель эффективности потока и строят диаграмму «Спагетти» для будущего потока.

Далее функциональная группа разрабатывает план мероприятий по достижению будущего состояния потока, который утверждается руководителями предприятия.

#### 2.4 Разработка карты потока создания ценности для Универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100

Руководством ООО «Завод паровых установок Юнистим» сформирована функциональная группа по разработке Карты потока создания ценности для улучшения процессов производства продукции, в функциональную группу входят сотрудники отдела системы менеджмента качества предприятия:

- 1) руководитель группы;
- 2) ответственный за составление карты.

Руководством ООО «Завод паровых установок Юнистим» поставлены задачи:

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

- 1) определить продукт для построения карты потока с дальнейшей разработкой изменений процессов;
- 2) разработать карту потока создания ценности для продукта текущего состояния;
- 3) разработать карту потока создания ценности для продукта целевого состояния;
- 4) разработать мероприятия по достижению целевого состояния потока.

Карта потока создания ценности составляется на листе А1 отражая, информационный поток, производственный поток и движения людей, данные карты текущего состояния должны быть собраны одновременно, поэтому она должна быть составлена за один день. После создания карты потока создания ценности на бумаге, данные переносятся в электронный вид с использованием программы MS Visio для более аккуратного вида потоков.

Цель работы:

Выявить препятствия, не позволяющие обеспечить требуемый уровень эффективности потока создания ценности.

2.4.1 Этапы внедрения инструмента Бережливого производства на предприятии

1 Этап – определить функциональную группу.

На первом этапе проведены работы по формированию функциональной группы, определен лидер группы, требования к лидеру функциональной группы по картированию потока ценности:

- занимаемая должность не ниже начальника отдела;
- иметь профильное образования в сфере Управления Качеством
- знать инструменты Бережливого производства, и ответственно относиться к этапам внедрения;
- принимать улучшающие меры по результатам работы.

Руководитель функциональной группы назначается руководителем предприятия, и наделяет его полномочиями для внедрения карты потока создания ценности.

Требования к функциональной группе:

- группа формируется из сотрудников одного отдела;
- участники группы должны обладать знаниями рабочих мест;
- должны знать инструменты системы Бережливого производства.

Таблица 3 – Состав функциональной группы

Ф.И.О.	Должность
Молодцова И.В.	Руководитель группы, начальник отдела СМК
Шарапов А.С.	Практикант, автор проекта

2 Этап – издать приказ о начале работ.

На втором этапе разработан и издан приказ о построении карт потока создания ценности для выпускаемой продукции.

Приказ о разработки карт потока создания ценности, должен содержать следующие параметры:

- дату начала работ по построению карт потока создания ценности;
- внести Ф.И.О., должность лидера и состав функциональной группы;

Приказ о внедрении инструмента Бережливого производства – Карта потока создания ценности вносит руководитель предприятия.

3 Этап – выбор продукта для составления карты потока создания ценности.

2.4.2 Выбор продукции для картирования потока создания ценности

Объект работы:

Для выбора продукта разработана таблица ранжирования всех видов продуктов на шасси автомобиля выпускаемые ООО «Завод паровых установок Юнистим», которая позволяет оценить все продукты и выбрать наиболее подходящий.

Продукты, выпускаемые ООО «Завод паровых установок Юнистим»:

- 1) передвижная парогенераторная установка на шасси – ППУА;
- 2) стационарная парогенераторная установка – СПУ;
- 3) цементировочной агрегат – ЦА;
- 4) агрегат депарафинизации скважин – АДПМ;
- 5) универсальный моторный подогреватель – УМП;
- 6) автомобиль ремонтная мастерская – АРОК.

В таблице 4 представлены критерии выбора продукции, выпускаемой ООО «Завод паровых установок Юнистим», для определения наиболее перспективного продукта целью построения карты потока ценности.

Таблица 4 – Критерии продуктов ООО «Завод паровых установок Юнистим»

Критерии					
		Произведено (штук в год)	Время изготовления (час)	Экономический эффект (млн. руб.)	
Продукты	1	ППУА	37	56	185
	2	СПУ	18	52	45
	3	АДПМ	17	89	59,5
	4	УМП	17	68,2	52,7
	5	ЦА	6	88,5	34,9
	6	АРОК	5	68	22,5

Объектом для составления карты потока создания ценности, владельцами процесса и ответственным за составление карты потока выбран продукт Универсальная парогенераторная установка ППУА 1600/100 так как данный продукт имеет наиболее высокий спрос у потребителя и имеет наиболее экономически перспективные результаты среди продукции ООО «Завод паровых установок Юнистим».

Завод производит универсальные паровые установки ППУА и СПУ выпускающиеся в трех вариантах: 1600/100, 2000/100 и 2500/160 применяющиеся в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей

промышленности, а также в сферах ЖКХ, дорожных и коммунальных хозяйствах.

Передвижная парогенераторная установка ППУА 1600/100 (далее – ППУА 1600/100) предназначена для удаления насыщенным паром гидратопарофиновых отложений в насосно – компрессорных трубах при добыче нефти на промыслах.

Дополнительные направления использования установки:

- 1) в автотранспортной отрасли – для очистки транспорта и разогрева автоцистерн в холодное время года;
- 2) в дорожно – строительной отрасли – для очистки спецтехники от битума, разогрева битума и асфальта;
- 3) в составе установок по очистке емкостей и резервуаров для разогрева моющих растворов;
- 4) в железнодорожной отрасли – для очистки Ж/Д транспорта и отогрева сыпучих грузов в холодное время года;
- 5) в строительной отрасли – для разогрева бетона и обработки спецтранспорта в холодное время года;
- 6) в коммунальном хозяйстве – в качестве котельной для отопления жилых и производственных помещений, поселков для работников, геологов, нефтяников, для ликвидации аварийных ситуаций в коммунальном хозяйстве городов, на промышленных объектах и в других технологических процессах.

Технические характеристики:

- нагреваемая среда – вода;
- производительность по пару – 1600 кг/час;
- температура пара – не более 310°C;
- давление пара – не более 9,8 МПа;
- теплопроизводительность расчетная – 3929200 кДж/ч.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

На рисунке 4 изображена универсальная парогенераторная установка ППУА 1600/100 серии UNISTEAM – М на шасси КАМАЗ.



Рисунок 4 – Универсальная парогенераторная установка ППУА 1600/100 серии UNISTEAM – М

Универсальная парогенераторная установка ППУА 1600/100 предназначена для депарафинизации призабойной зоны скважин, трубопроводов, резервуаров, арматуры и другого нефтепромыслового оборудования насыщенным паром высокого давления, а также для операций по обогреву, мойке и других работ, насыщенных паром низкого давления, в условиях холодного и умеренного макроклиматических районов. Климатическое исполнение установки ППУА 1600/100, (при рабочей температуре окружающего воздуха от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$ ), категория размещения 1 по ГОСТ 15150–69. Паровая установка ППУА 1600/100 по функциональному принципу действия является мобильной котельной и может также служить в качестве альтернативного отопления жилых помещений в условиях крайнего севера в случае выхода из строя стационарных котельных станций.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68



Карта потока создания ценности для Универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100:

Данная установка выпускается на шасси КАМАЗ и УРАЛ и состоит из нескольких основных элементов для простоты восприятия карта потока создания ценности производственных потоков разделена на 4 основных части:

- 1) информационный поток;
- 2) сборка платформы;
- 3) сборка кузова (КУНГа);
- 4) общая сборка ППУА 1600/100.

Принципиально важным является организация оценки процессов в реальном времени, а не на основании опросов участников этих процессов. Также требуется оценить соответствие процессов требованиям действующих порядков и регламентов, выявив причины их неисполнения. На основании изучения последовательности и длительности всех операций процесса, можно приступать к созданию Карты потока создания ценности текущего состояния.

Утвердить план по разработке карт потока создания ценности.

Для составления карт потока создания ценности руководством ООО «Завод паровых установок Юнистим» разработан и внедрен план по достижению поставленных целей. План утверждается руководителем подразделения. Руководитель функциональной группы и ответственный за построение карт информируют коллектив о проводимых мероприятиях.

Разработка карт потока создания ценности.

Карта потока создания ценности – наглядное отображение, документирование процесса, с целью анализа движения продукции, информации, документации и наглядного представления задержек в анализируемых потоках, т.е. факторов, увеличивающих время протекания процесса и провоцирующих незавершенное производство. Время протекания

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

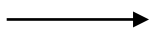
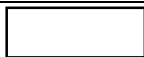
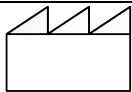
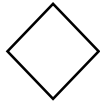



процесса (ВПП) – время продвижения информации от момента возникновения потребности в производстве ППУА 1600/100.

Карта потоков создания ценности может включать в себя:

- 1) время цикла (длительность отдельных операций процесса);
- 2) численность задействованного персонала;
- 3) время ожидания/простоя для сотрудника;
- 4) время протекания процесса;
- 5) время такта ( $t$  – такта) – показатель, отражающий требуемую скорость выполнения работы, для достижения плановых показателей (расчетная величина);
- 6) потери;
- 7) проблемы.

В случае выявления неучтенных факторов, они могут быть включены в карту потока создания ценности.

Таблица 5 – Обозначения, используемые в карте потока создания ценности

Символ	Описание
	Поток материалов и компонентов
	Технологическая операция, (рабочее место)
	Поставщик, потребитель, цех в отдельном здании
	Операции контроля, приемо-сдаточные испытания
	Поток информации/возможные потоки
	Выявленные потери и проблемы
	Предполагаемые решения

Карта потока состоит из 4 основных потоков:

- 1) карта информационного потока;
- 2) карта потока создания ценности для кузова (КУНГа);
- 3) карта потока создания ценности для платформы;
- 4) карта потока создания ценности для общей сборки ППУА 1600/100.

### 2.4.3 Разработка карт потоков создания ценности для универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100

Рассмотрим карту потока создания ценности для информационного потока при организации производства ППУА 1600/100 текущего состояния.

На рисунке 5 представлена карта потоков создания ценности для информационного потока при создании ППУА 1600/100 текущего состояния, карта создается на бумажном листе формата А1 функциональной группой, все данные входящие в карту потока собираются ответственным за составление карты потока создания ценности.

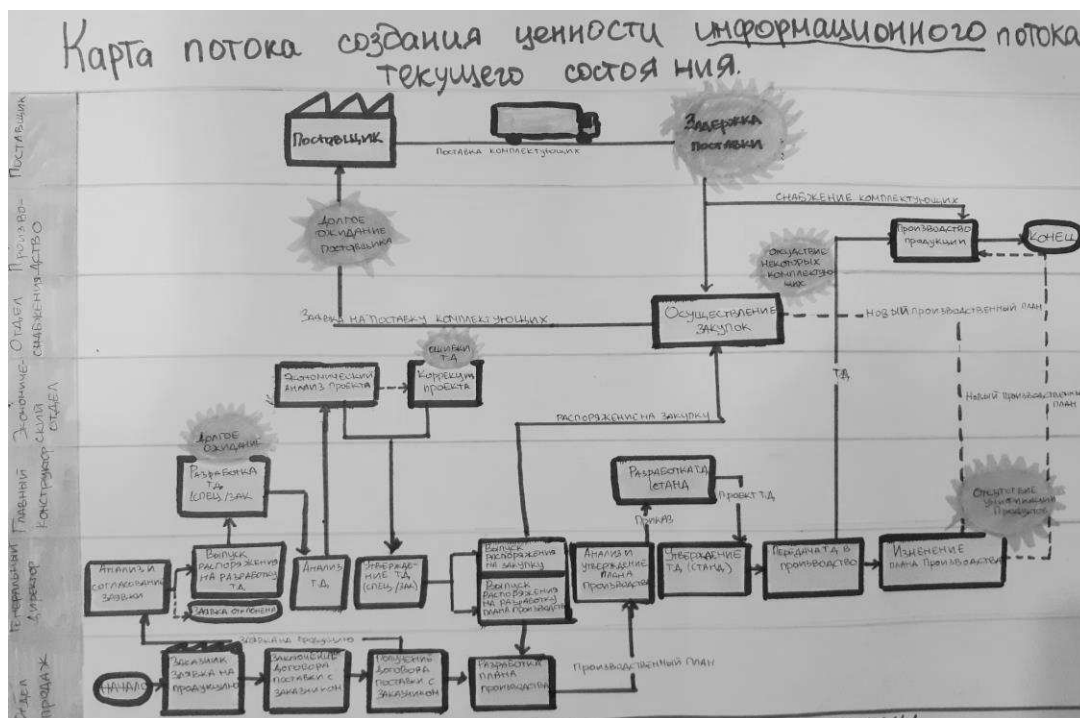


Рисунок 5 – Карта потока создания ценности для информационного потока на листе формата А1

Данная карта потока создания ценности сформирована участниками функциональной группы, для простоты чтения перенесем данную карту в электронный вариант.

Создаем карту потока в программе MS Visio. На рисунке 6 карта потока создания ценности информационного потока текущего состояния.



Рисунок 6 – Карта потока создания ценности для информационного потока текущего состояния созданная в программе MS Visio

Проведём анализ данных полученных при составлении карты потока создания ценности для информационного потока текущего состояния:

1) время протекания процесса;

Время данного процесса рассчитывается от получения заявки от заказчика до передачи приказа на производство, и условно разделяется на два этапа:

- этап анализа;
- этап организации.

В этап анализа входит время, затраченное на анализ заявки и анализ возможности удовлетворения потребности заказчика, экономический анализ.

По расчетам времени на этап анализа уходит 385 минут, то есть 6.4 часа.

В этап организации входит время с момента выпуска приказов на разработку плана производства и осуществление закупок.

По расчетам времени на этап организации уходит 545 минут, то есть 9.08 часа.

Общее время процесса от подписания договора на поставку оборудования до начала производства составило  $385 + 545 = 930$  мин.

Исходя из этого весь информационный поток создания ценности текущего состояния составляет 930 минут, то есть 15.5 часов.

2) численность персонала;

На этапе анализа учувствуют 4 человека:

- генеральный директор;
- главный конструктор;
- 1 сотрудник экономического отдела (Главный экономист);
- 1 сотрудник отдела продаж (Менеджер по продажам).

На этапе организации участвует человек:

- генеральный директор;
- главный конструктор;
- директор по производству;
- начальник отдела снабжения;
- 1 сотрудник отдела снабжения (Менеджер по закупкам);
- 1 сотрудник отдела продаж (Менеджер по продажам).

Общая численность сотрудников, участвующих в информационном потоке составляет 7 человек.

3) время ожидания/простоя сотрудника;

На этапе анализа зафиксировано следующее количество времени ожидания:

- ожидание технической документации на технику по спец заказу 60 минут;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

– ожидание при исправлении ошибок в технической документации 15 минут;

На этапе организации зафиксировано следующее количество времени ожидания:

– ожидание ответа поставщика 60 минут;

Общее время потерь в карте информационного потока составило 135 минут.

4) потери при картировании информационного потока;

– ожидание.

5) проблемы при картировании информационного потока;

– долгое ожидание ответа поставщика;

– ошибки в технической документации.

Исходя из полученных данных составляем в программе MS Visio карту информационного потока целевого состояния.

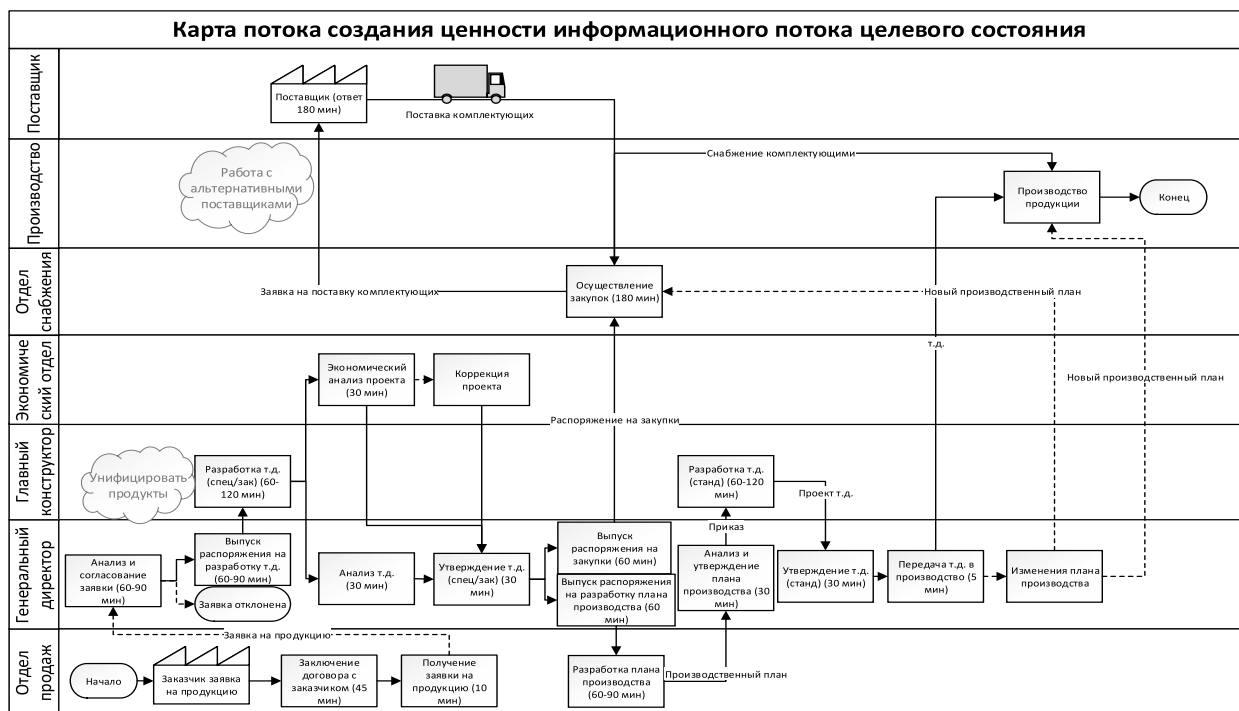


Рисунок 7 – Карта потока создания ценности для информационного потока целевого состояния созданная в программе MS Visio

Карта потока показывает целевое состояние, которое может быть достигнуто к определенному времени в рамках реализации проекта по внедрению улучшений.

Карта информационного потока целевого состояния позволяет продумать варианты улучшений.

Предлагаемые варианты улучшений для информационного потока:

- 1) передавать большую часть информации в электронном виде и по телефону;
- 2) разработать систему унификации продуктов;
- 3) усовершенствовать систему взаимодействия с поставщиками.

Карта потока отражает целевое состояние с четко определенными сроками и показателями, целью которых является реализация требуемых улучшений. Для этого необходимо создание детального плана мероприятий по достижению целевого состояния.

Рассмотрим карту потока создания ценности для платформы текущего состояния.

На рисунке 8 представлена карта потоков создания ценности для платформы текущего состояния, карта так же создается на бумажном листе формата А1 функциональной группой и ответственным за составление карты.



Рисунок 8 – Карта потока создания ценности для платформы текущего состояния на листе формата А1

Строим карту потока создания ценности в программе MS Visio.



Рисунок 9 – Карта потока создания ценности для платформы текущего состояния созданная в программе MS Visio.

Желтым цветом изображаются процессы не добавляющие ценности для потребителя, но от которых нельзя сразу избавиться, зеленым цветом изображаются процессы, добавляющие ценность для потребителя.

Проведём анализ данных полученных при составлении карты потока создания ценности для платформы текущего состояния:

1) время цикла процесса;

Время цикла данного процесса распределяется по 4 основным производственным участкам, и замеряется для каждого в отдельности:

- отдел снабжения;
- заготовительный участок;
- сборочный участок;
- покрасочный участок.

В дальнейшем учитывается общее время цикла процесса, так как участки производят ценность одновременно.

Время цикла процесса:

- отдел снабжения 1 час = 60 минут;
- заготовительный участок 12 часов = 720 минут;



- сборочный участок 12 часов = 720 минут;
- покрасочный участок 4 часа = 240 минут;
- время ожидания 0,86 часа = 52 минуты.

Общее время процесса от получение технической документации и приказа на производство до передачи готовой платформы на следующий этап сборки составляет:

Исходя из этого весть поток создания ценности для платформы текущего состояния составляет 1012 минут, то есть 16,86 часов, то есть 2,2 смены.

2) численность персонала;

На этапе производства платформы учувствуют 4 человека:

- 2 сотрудника сборочного отдела (Слесарь сборщик, сварщик);
- 1 сотрудник заготовительного отдела (Заготовщик);
- 2 сотрудника отдела покраски (Маляр);
- 1 сотрудник отдела снабжения (Кладовщик).

Общая численность сотрудников, участвующих в потоке создания ценности для платформы составляет 6 человек.

3) время ожидания/простоя сотрудника;

При изготовлении платформы зафиксировано следующее количество времени ожидания:

- ожидание при исправлении ошибок в лимитно – заборной карты (ЛЗК) 17 минут;
- ожидание заготовок для каркаса платформы 35 минут;

Общее время ожидания на этапе производства платформы составило 52 минуты.

4) потери при производстве платформы;

- ожидание;
- излишняя транспортировка;

5) проблемы при производстве платформы;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

- отсутствие некоторых комплектующих (Утеплитель платформы 100 мм);
- ошибки в лемитно – заборной карте;
- загружен заготовщик (Рубочно – гибочный станок).

Исходя из полученных данных составляем в программе MS Visio карту потока создания ценности для платформы целевого состояния.

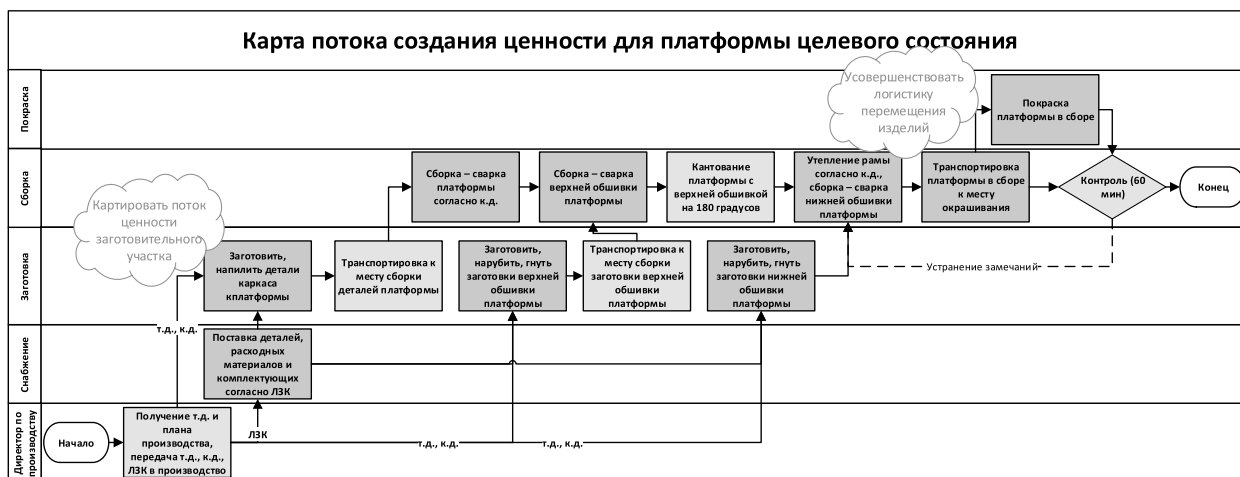


Рисунок – 10 Карта потока создания ценности целевого состояния

Предлагаемые меры по улучшению производственного потока:

- 1) провести картирование потока создания ценности заготовительного участка;
- 2) усовершенствовать логистику транспортировки изделий по цехам предприятия.

Рассмотрим карту потока создания ценности для кузова (КУНГа) текущего состояния изображенную на рисунке 11 составленную функциональной группой и ответственным за составление карты потока на листе формата А1.

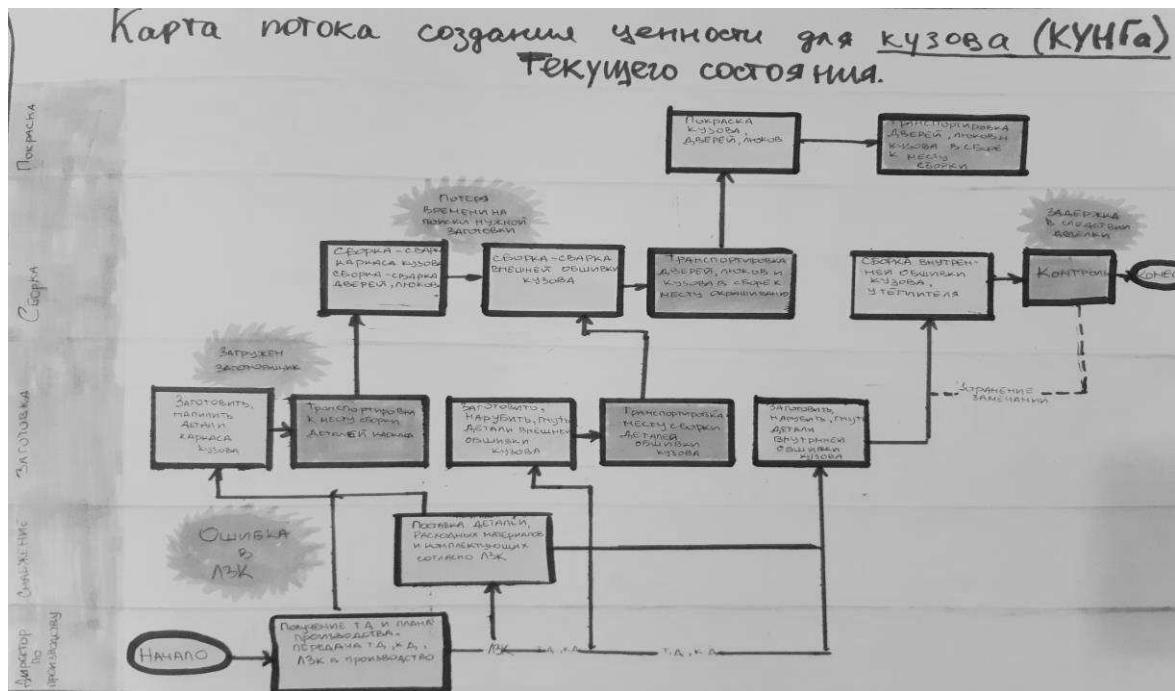


Рисунок 11 – карта потока создания ценности для кузова (КУНГа) текущего состояния

Данная карта разработана функциональной группой и ответственным за составление карты, строим карту потока создания ценности в программе MS Visio.



Рисунок 12 – карта потока создания ценности для кузова (КУНГа) текущего состояния в MS Visio

Проведём анализ данных полученных при составлении карты потока создания ценности для кузова (КУНГа) текущего состояния:

1) время цикла процесса;

Время цикла процесса так же делится на 4 основных участка:

- отдел снабжения 1 час = 60 минут;
- заготовительный участок 12 часов = 720 минут;
- сборочный участок 12 часов = 720 минут;
- покрасочный участок 4 часа = 240 минут;
- время ожидания 1,8 часа = 113 минут.

Общее время процесса от получение технической документации и приказа на производство до передачи готовой платформы на следующий этап сборки составляет:

$720 + 240 + 113 = 1073$  минут = 17,8 часов, то есть 2,3 смены.

Исходя из этого весь поток создания ценности для платформы текущего состояния составляет 960 минут, то есть 16 часов.

2) численность персонала;

При изготовлении кузова (КУНГа) задействованы:

- 2 сотрудника сборочного отдела (Слесарь сборщик, сварщик);
- 1 сотрудник заготовительного отдела (Заготовщик);
- 2 сотрудника отдела покраски (Маляр);
- 1 сотрудник отдела снабжения (Кладовщик).

Общая численность сотрудников, участвующих в потоке создания ценности для кузова (КУНГа) составляет 6 человек.

3) время ожидания/простоя сотрудника;

При изготовлении кузова (КУНГа) зафиксировано следующее количество времени ожидания:

- ожидание во время поиска необходимой заготовки 25 минут;
- ожидание транспортируемых заготовок 28 минут;

					ЮУрГУ-27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

- перекрашивание кузова (КУНГа) от царапин во время транспортировки 60 минут.

Общее время ожидания на этапе производства кузова (КУНГа) составило 113 минут.

- 4) потери при производстве кузова (КУНГа);
  - ожидание;
  - излишняя транспортировка;
  - брак.
- 5) проблемы при производстве кузова (КУНГа);
  - загружен заготовщик (Рубочно – гибочный станок);
  - повреждение лакокрасочного покрытия при транспортировке;
  - излишняя транспортировка.

Исходя из полученных данных составляем в программе MS Visio карту потока создания ценности для кузова (КУНГа) целевого состояния.



Рисунок 13 – Карта потока создания ценности для кузова (КУНГа) целевого состояния

Предлагаемые меры по улучшению производственного потока:

- 1) провести картирование потока создания ценности заготовительного участка;

- 2) усовершенствовать логистику транспортировки изделий по цехам предприятия;
- 3) использовать защитные накладки в местах соприкосновения строп.

Рассмотрим карту потока создания ценности для общей сборки ППУА 1600/100 текущего состояния изображенную на рисунке 14.

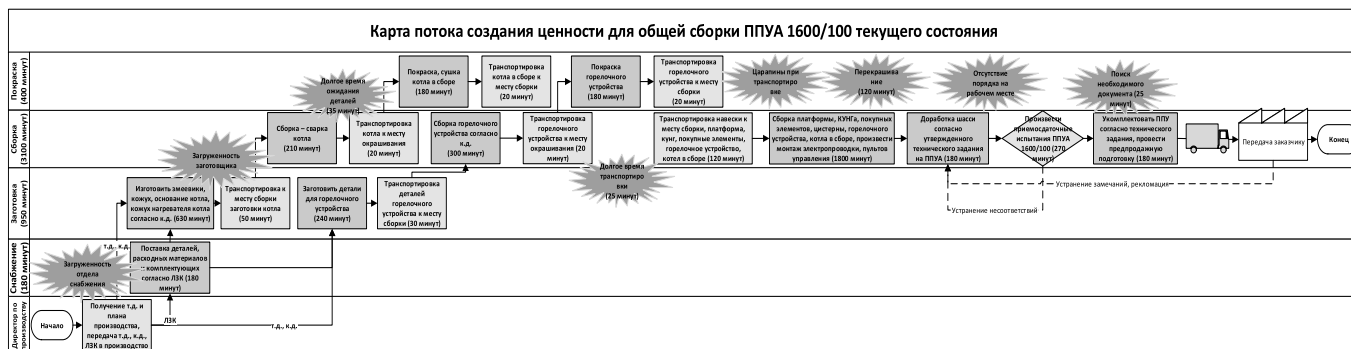


Рисунок 14 – Карта потока создания ценности для общей сборки ППУА 1600/100 текущего состояния

Данная карта разрабатывается на основе предыдущих карт потока создания ценности, и дополняется непосредственно сборкой до готового состояния изделия и передачи ее в пользование потребителя.

Проведём анализ данных полученных при составлении карты потока создания ценности для общей сборки ППУА 1600/100 текущего состояния:

- 1) время цикла процесса;
- Время цикла процесса условно делится на 4 основных участка:
- отдел снабжения 3 часа = 180 минут;
  - заготовительный участок 15,8 часов = 950 минут;
  - сборочный участок 51,6 часов = 3100 минут;
  - покрасочный участок 6,6 часов = 400 минут;
  - время ожидания 4,4 часа = 265 минут.

Общее время цикла от получение технической документации и приказа на производство до передачи готового автомобиля ППУА 1600/100

потребителю составило: 3365 минут = 56 часов, то есть 8 смен. То есть на изготовление одной единицы техники необходимо 8 смен.

Производительность предприятия 2,75 ППУА 1600/100 в месяц, то есть 33 единицы спецтехники универсальная парогенераторная установка ППУА 1600/100 в год.

2) время такта процесса;

Время такта – это периодичность или интервал времени, с которой потребитель запрашивает готовую продукцию.

Время такта рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Время такта} = \frac{\text{Время производства в месяц}}{\text{Спрос в штуках в месяц}}$$

Время цикла производства за месяц 9253 минуты.

Спрос штук в месяц = 40 ППУА в год;

то есть 3,3 ППУА в месяц.

Расчет времени такта:

Время такта = 2803 минуты = 46,7 часа, то есть 6,2 смены.

Целевое время такта, ООО «Завод паровых установок Юнистим» должен производить одну универсальную парогенераторную установку ППУА 1600/100 каждые 6,2 смены.

3) численность персонала;

При общей сборки универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100 задействованы:

- 3 сотрудника сборочного отдела (2 слесаря сборщика, сварщик);
- 4 сотрудник заготовительного отдела (2 заготовщика обшивок змеевиков, 2 заготовщика змеевиков);
- 2 сотрудника отдела покраски (Маляр);
- 1 сотрудник отдела снабжения (Кладовщик).

Общая численность сотрудников, участвующих в потоке создания ценности для общей сборки универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100 составляет 10 человек.

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

4) время ожидания/простоя сотрудника;

При картировании потока создания ценности для общей сборки универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100 зафиксировано следующее количество времени ожидания:

- ожидание во время поиска необходимой заготовки 35 минут;
- ожидание транспортируемых заготовок 25 минут;
- перекрашивание поврежденного лакокрасочного покрытия 120 минут;
- поиск необходимого документа для укомплектования 25 минут.
- подкрашивание кузова (КУНГа) от царапин во время транспортировки 60 минут.

Общее время ожидания на этапе производства ППУА 1600/100 составило 265 минут.

5) потери при производстве универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100;

- ожидание;
- излишняя транспортировка;
- брак;
- Нереализованный потенциал сотрудников

6) проблемы при производстве универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100;

- загружен заготовщик (Рубочно – гибочный станок);
- загружен отдел снабжения;
- отсутствие порядка на сборочном месте;
- отсутствие порядка на рабочем месте комплектовщика;
- повреждение лакокрасочного покрытия при транспортировке;
- излишняя транспортировка.

Исходя из полученных данных составляем в программе MS Visio карту потока создания ценности для универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100 целевого состояния.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84



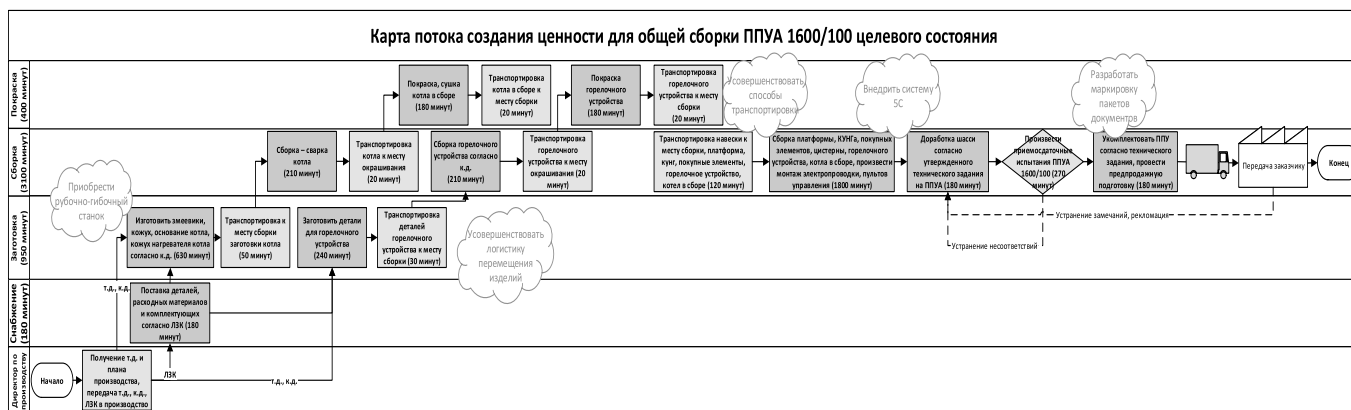


Рисунок 15 – Карта потока создания ценности для общей сборки ППУА 1600/100 целевого состояния

## 2.5 Разработка мероприятий по достижению целевого состояния

При разработке карт потока создания ценности для универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100, учитывались цели и задачи проекта:

- 1) сохранить и усилить лидирующие позиции в производстве парового оборудования;
- 2) удовлетворить возрастающий спрос потребителей на ППУА 1600/100 с помощью сокращения времени такта с 8 смен до 6,2 смены;
- 3) обнаружить и устранить места, препятствующие ускорению производственного потока;
- 4) минимизировать потери при производстве ППУА 1600/100.

Для достижения целевых показателей производственных процессов необходимо:

- 1) разработать новую логистическую структуру перемещения производственных материалов для минимизации потерь при транспортировке.
- 2) разработать карту потока создания ценности заготовительного участка, при необходимости разгрузить участок приобретением дополнительного оборудования;

- 3) внедрить систему маркировки деталей и документов для более быстрого поиска и отслеживания запасов;
- 4) внедрить систему 5С для сборочного участка ППУА 1600/100.

Внедрение данных мероприятий на производство позволят сократить время такта производства универсальной парогенераторной установки ППУА 1600/100.

В результате данной работы мы получили 4 карты потока создания ценности, позволяющие визуально наблюдать поток и легко обнаруживать узкие места и ошибки в процессах, так же разработаны карты потока создания ценности целевого состояния, и предложены меры по устранению потерь при производстве.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

### 3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В экономическом разделе выпускной квалификационной работы отражены затраты проектных работ и расчет экономического эффекта от анализа инструментов Бережливого производства с целью дальнейшего внедрения в систему менеджмента качества ООО «Завод паровых установок Юнистим».

#### 3.1 Расчет заработной платы

Расходы на оплату труда определены исходя из среднемесячного размера расходов на оплату труда одного работника и трудоемкости работ. С учетом премии и территориального коэффициента среднемесячный размер расходов на оплату труда одного работника (ЗП ср.) составит:

$$\text{ЗП ср.} = \text{О} * \text{Кпр} * \text{Ктерр}, \quad (1)$$

где О – окладная часть (15 091,00 рублей в месяц),

Кпр – премиальный коэффициент (1,5),

К терр – территориальный коэффициент (уральские – 0,15).

$$\text{ЗП ср.} = 15\,091 * (1 + 0,5 + 0,15) = 24\,900,15 \text{ рублей}$$

В функциональной группе по картированию потока ценности участвовало 2 работника ООО «Завод паровых установок Юнистим»

Продолжительность и трудоемкость проводимых работ определяется в соответствии с календарным планом, приведенном в таблице 6.

Таблица 6 – Календарный план проведения работ

Наименование работ	Срок выполнения		Трудоёмкость (чел/час)
	начало	окончание	
Анализ инструментов Бережливого производства	18.03.2020	29.03.2020	64
Анализ выпускаемой продукции	01.04.2020	03.04.2020	18

Продолжение таблицы 6

Разработка карт текущего состояния	04.04.2020	08.04.2020	42
Разработка карт целевого состояния	09.04.2020	12.04.2020	32
Разработка мер улучшений	10.04.2020	10.04.2020	7
Подведение итогов	29.04.2020	17.05.2020	20
<b>ИТОГО:</b>			<b>183</b>

При среднем количестве часов в месяц в 2020 году – 168 часов в месяц продолжительность работ в месяцах будет составлять 1 месяц (183/168).

Полные расходы на оплату труда приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Полные расходы на оплату труда

Сроки		Продолжительность (мес.)	Категория работающих производственные рабочие и управляющие			
Начало	Окончание		Кол-во участников (чел.)	Трудоемкость (чел/мес.)	Среднемесячный размер расходов на оплату труда одного человека в месяц	Расходы на оплату труда
18.03.2020	17.05.2020	1	2	183	24 900,15	49 800,30

### 3.2 Накладные расходы

В накладные расходы входит:

- расходы на содержание аппарата работников управления;
- содержание зданий, сооружений, инвентаря общехозяйственного назначения;
- конторские, типографские, почтово-телеграфные и телефонные расходы;
- плата (или содержание) за пожарную, военизированную и сторожевую охрану;
- плата за аренду в случае аренды отдельных объектов основных производственных фондов;

- оплата услуг связи, вычислительных центров, банков;
- оплата работ по сертификации продукции;
- затраты на обеспечение нормальных условий труда и техники безопасности.

Накладные расходы (Рас.н.) определяются индивидуально по каждому предприятию и зависят от вида деятельности и составляют 20 % от расходов на оплату труда.

$$\text{Рас.н.} = \text{Рот} \times \text{Кд}, \quad (2)$$

где Рот – Расходы на оплату труда;

Кд – коэффициент вида деятельности.

$$\text{Рас.н.} = 49\,800,30 \times 0,2 = 9\,960,06 \text{ рублей}$$

### 3.3 Материалы и покупные комплектующие изделия

Затраты по статье «Материалы и ПКИ» рассчитаны исходя из потребностей на сырье и материалы, покупные изделия и полуфабрикаты, вспомогательные материалы, комплектующие изделия, пакеты прикладных программ по цене приобретения без НДС.

Расчет затрат на материалы и ПКИ приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Расчет затрат на материалы и ПКИ

Наименование материалов, ПКИ и других материалов	Ед. измерения	Кол-во	Цена единицы, руб.	Сумма, руб.	Обоснование
1	2	3	4	5	6
Бумага «SvetoCopy» 500л.	шт.	1	263,00	263,00	прайс-лист
Скотч, 15 мм	шт.	1	24	24	прайс-лист
Заправка тонер-картриджа	шт.	1	245,00	245,00	прайс-лист
Лист А1	шт.	3	25,00	75,00	прайс-лист

Продолжение таблицы 8

Выделители «ErichKrause»	шт.	1	75,00	75,00	прайс–лист
Итого				682,00	

### 3.4 Расчет страховых взносов

В соответствии с Налоговым кодексом РФ (часть вторая) установлен единый социальный налог по ставке 30% от расходов на оплату труда.

Кроме того, предприятие производит отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Для ООО «Завод паровых установок Юнистим» размер страхового тарифа, указанный в страховом свидетельстве равен 0,2.

Таким образом, суммарный тариф отчислений на социальные нужды составит для ООО «Завод паровых установок Юнистим»  $34\% + 0,2\% = 34,2\%$  от суммы расходов на оплату труда.

Размер страховых взносов составит:

$$\text{Ств} = \text{Рот} \times \text{Осн}, \quad (3)$$

где Рот – Расходы на оплату труда;

Осн – отчисления на социальные нужды.

$$\text{Ств} = 49\,800,30 \times 0,342 = 17\,031,70 \text{ рублей}$$

### 3.5 Структура себестоимости

Себестоимость собственных работ составляет сумму всех вышеперечисленных статей за исключением статьи «Затраты по работам, выполняемым сторонними организациями».

Плановая структура себестоимости представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Плановая структура себестоимости

Наименование статей затрат	Всего (рублей)	Доля в полной себестоимости в %
Материалы и ПКИ	682,00	0,88
Расходы на оплату труда	49 800,30	64,28
Отчисления на социальные нужды(34,2%) от расходов на оплату труда	17 031,70	21,98
Накладные расходы (20% от расходов на оплату труда)	9 960,06	12,86
Итого полная себестоимость	77 474,06	100,00

### 3.6 Экономическая эффективность

Экономическая эффективность анализа инструментов Бережливого производства с целью дальнейшего внедрения в СМК ООО «Завод паровых установок Юнистим» можно определить, как разность суммарного экономического эффекта от внедрения мероприятий к суммарным затратам на внедрение систем.

Исходные данные взяты с предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим»:

1) повышение производительности производстве ППУА 1600/100 (предполагаемый экономический эффект составит 8.63% это приблизительно 17 250 000 рублей в год. В эту сумму входит увеличение объемов производства за счет увеличения объема продаж);

2) повышение качества продукции и улучшения логистических процессов (предлагаемая экономия составит около 40 000 рублей в месяц. За счет уменьшения брака, сокращения времени транспортировки).

Суммарный экономический эффект работы посчитан в таблице 10.

Таблица 10 – Экономический эффект от внедрения мероприятий

Источник дохода	Экономический эффект в год	
	%	руб.
1	2	3
Повышение производительности	8,63	17 250 000
Повышение качества продукции	0,24	480 000
Итого		17 730 000

В количественном выражении экономический эффект составил:

$$\mathcal{E} = D - Z \text{ стр.} \quad (4)$$

где  $D$  – источник дохода, руб.

$Z$  стр. – дополнительные затраты, руб.

$$\mathcal{E} = 17\,730\,000 - 77\,474,06 = 17\,652\,525,94 \text{ рублей}$$

Прирост прибыли составил:

$$P_{чi} = P_i - P_i / N_i, \quad (5)$$

где  $P$  – прирост чистой прибыли в результате реализации проекта;

$N$  – сумма налогов, подлежащих взносу в бюджет.

$$17\,652\,525,94 - 17\,652\,525,94 / (1 + 25/100) = 3\,530\,505,188 \text{ рублей.}$$

В результате внедрения проекта на ООО «Завод паровых установок Юнистим» мы получили положительный экономический эффект (результаты превышают затраты). Вследствие нашего проекта повысилась производительность на 8,63%, возросло качество продукции на 0,24 %. Экономический эффект составил примерно 3 530 505,188 рублей. Прирост прибыли составил 1 950 000 рублей. Проект можно считать целесообразным. Кроме экономического эффекта повысилась культура производства.



## 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 4.1 Освещенность производственных помещений

Одним из элементов, влияющих на комфортные условия работающих на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим», является производственное освещение.

К системам производственного освещения предъявляются следующие основные требования:

- 1) соответствие уровня освещенности рабочих мест характеру выполняемой зрительной работы;
- 2) достаточно равномерное распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве;
- 3) постоянство освещенности во времени;
- 4) оптимальная направленность излучаемого осветительными приборами светового потока;
- 5) долговечность, экономичность, электро – и пожаробезопасность, эстетичность, удобство и простота эксплуатации. Освещение помещений предприятия подразделяется на естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение помещений предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим» проектируется в соответствии с действующими Строительными нормами и правилами (СНиП). Естественное освещение должно осуществляться через светопроемы, ориентированные преимущественно на север и северо–восток, и обеспечивать коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже 1,2% в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5% на остальной территории. Указанные значения КЕО нормируются для зданий, расположенных в III световом климатическом поясе. Расчет КЕО для других поясов светового климата

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

проводится по общепринятой методике согласно СНиП "Естественное и искусственное освещение". Площадь на одно рабочее место ПЭВМ для пользователей предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим» должна составлять не менее 6,0 м<sup>2</sup>, а объем – не менее 20,0 м<sup>3</sup>.

В помещениях эксплуатации ПЭВМ общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении ПЭВМ. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализованно над рабочим столом, ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Выполнение таких работ, как, например, осмотр и ремонт вычислительных машин на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим», обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудия и предметы труда. Обычно оно применяется в комбинации с общим освещением, что исключает затемнение, повышает контрастность предметов в поле зрения, снижает утомляемость зрения производственного персонала.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300–500 лк.

В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ. При устройстве отраженного освещения в производственных и административно–общественных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп мощностью до 250 Вт. Допускается применение ламп накаливания в светильниках местного освещения.

Аварийное освещение на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим» делится на два вида: освещение для продолжения работы и для эвакуации людей. Освещение для продолжения работ оборудуется в

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

производственных помещениях предприятия, в которых недопустимы перерывы в работах при отключении рабочего освещения (мотор–генераторная, машинные залы, диспетчерская и др.). Наименьшая освещенность рабочих мест при аварийном режиме должна составлять не менее 5% нормируемой рабочей освещенности. Аварийное освещение для эвакуации людей устанавливается в местах, опасных для прохода

людей, коридорах, на лестничных клетках, столовой, конференц–зале и производственных помещениях с числом работающих более 50 человек.

Аварийное освещение должно обеспечивать освещенность не менее 0,5 лк на уровне пола основных проходов и лестницы.

#### 4.2 Микроклимат

Учитывая, что трудовая деятельность человека всегда протекает в определенных метеорологических условиях, которые определяются сочетанием температуры воздуха, скорости его движения и относительной влажности, на рабочем месте необходимо создать оптимальные микроклиматические условия, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения механизма терморегуляции. Они обеспечивают ощущения теплового комфорта и создают предпосылки для хорошей работоспособности.

Оптимальные параметры микроклимата приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Оптимальные параметры микроклимата

Сезон	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более

Продолжение таблицы 11

Холодный и переходной (среднесуточная $t$ °C воздуха ниже +10°C)	17. ..19	60. ..40	0,3
Теплый (среднесуточная $t$ °C воздуха +10°C и выше)	20. ..22	60. ..40	0,4

Микроклимат на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим» в рабочей зоне определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температурой окружающих поверхностей.

Повышенная влажность затрудняет теплоотдачу организма путем испарений при высокой температуре воздуха и способствует перегреву, а при низкой температуре, наоборот, усиливает теплоотдачу, способствуя переохлаждению. Оптимальны такие параметры микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения реакций терморегуляции, что создает ощущение теплового комфорта и служит предпосылкой для высокой работоспособности. Поддержание оптимального микроклимата возможно только в том случае, если предприятие оснащено установкам кондиционирования микроклимата. В остальных случаях следует обеспечивать допустимые микроклиматические условия, т.е. такие, при которых хотя и могут возникать напряжения терморегуляции организма, но не выходят за пределы его физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникают нарушения состояния здоровья, но может наблюдаться ухудшение самочувствия и понижение работоспособности.

Применение вентиляции на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим» обосновано расчетами, при которых учитываются температура,

влажность воздуха, выделение вредных веществ, избыточное тепловыделение. Естественная вентиляция производственных помещений осуществляется за счет разности температур в помещении наружного воздуха (тепловой напор) или действия ветра (ветровой напор). Естественная вентиляция может быть организованной и неорганизованной.

При неорганизованной естественной вентиляции воздухообмен осуществляется за счет вытеснения внутреннего теплого воздуха наружным холодным воздухом через окна, форточки и двери. Организованная естественная вентиляция, или аэрация, обеспечивает воздухообмен в заранее рассчитанных объемах и регулируемый в соответствии с метеорологическими условиями. Для отопления производственных помещений применяется система воздушного отопления (калориферы). Основными задачами отопления являются нагревание воздуха, поступающего в помещение извне, нагревание воздуха, поступающего в помещение через приточную систему вентиляции, если он не подогрет, возмещение расхода тепла через ограждающие конструкции зданий и сооружений.

#### 4.3 Пожарная безопасность

Для обеспечения при пожаре безопасной эвакуации людей на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим» предусмотрены эвакуационные выходы. Двери, предназначенные для эвакуации должны открываться в сторону выхода из здания. Одним из условий борьбы с пожарами является немедленное уведомление пожарной команды. Очень надежной является электрическая пожарная сигнализация. Для быстрого обнаружения очага возгорания применяются тепловые, дымовые и световые извещатели.

Все поступающие на работу на предприятие ООО «Завод паровых установок Юнистим» проходят инструктаж о правилах пожарной безопасности, введенных на предприятии, и порядке пользования средствами

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

пожаротушения и пожарной сигнализации и связи. Ответственность за пожарную безопасность возлагается на руководителя предприятия. Руководитель предприятия обязан назначить приказом должностных лиц, ответственных за пожарную безопасность отдельных объектов. Фамилии этих лиц должны быть вывешены на видных местах. В обязанности руководителей предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим» входит организация пожарной охраны, организация обучения рабочих и служащих правилам пожарной безопасности, разработка мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности предприятия – разработка инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, а также инструкций о соблюдении противопожарного режима и о действиях людей при возникновении пожара, изготовления и применения средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. Для предотвращения пожаров на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим» используются следующие меры:

- предотвращение образования горючей смеси;
- предотвращение образования в горючей среде источников зажигания;
- поддержание температуры и давления горючей среды ниже минимального;
- применение средств пожаротушения;
- эвакуация людей;
- организация пожарной охраны объектов;
- ограничение количества горючих веществ и их надлежащее хранение.

#### 4.4 Электробезопасность

Электробезопасность – система организационных мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Опасность поражения электрическим током существует всегда, если имеется контакт с устройством, питаемым напряжением 36 В и выше, тем более от электрической сети 220 В. В процессе эксплуатации может ухудшиться изоляция токоведущих частей, в том числе шнуров питания, в результате чего они могут оказаться под напряжением, и случайное прикосновение к ним чревато электротравмой, а в тяжелых случаях – и гибелью человека.

Для защиты компьютеров от некачественного электропитания, являющегося основной причиной сбоев электроники во время работы, на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим», в настоящее время применяют бесперебойные источники питания (бип). Их основное назначение – обеспечение нагрузки электроэнергией при аварии в основной сети. При использовании бип необходимо, чтобы защитный контур (земля) и нейтральный провод прокладывались отдельно, помимо всего прочего, некачественное заземление снижает защиту от электромагнитных помех, наводимых источником на оборудование (монитор). Кроме того, не рекомендуется включать в бип лазерные принтеры, так как во время разогрева принтера потребляемый ток значительно превышает номинальное значение, что может привести к выходу бипа из строя.

Соблюдение правил и требований электробезопасности на предприятии ООО «Завод паровых установок Юнистим» позволяет максимально обеспечить защиту пользователя от поражения электрическим током. Однако если произошел несчастный случай, в первую очередь необходимо любым способом немедленно прекратить действие тока, для чего надо выключить рубильник, отбросить электропровод от пострадавшего сухой палкой или чем-то подобным и обязательно вызвать врача. Если пострадавший в сознании и

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

чувствует некоторое недомогание, до прихода врача следует обеспечить ему покой, свежий воздух, тепло.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении проекта мной были пройдены основные этапы: постановка задачи, описание работ проекта, управление сроками выполнения, управление стоимостью, оформление документации.

Результатом работы является проект по анализу инструментов Бережливого производства с дальнейшим внедрением в СМК предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим».

В результате проделанной работы были решены следующие задачи:

- 1) проанализированы инструменты бережливого производства;
- 2) выбран подходящий инструменты Бережливого производства (Карта потока создания ценности»;
- 3) разработана структура документации СМК предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим»;
- 4) разработаны карты потоков создания ценности для ППУА 1600/100;
- 5) разработан план по разработке мер по достижению целевого состояния потоков;
- 6) дан расчет технико–экономических показателей;
- 7) рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности на рабочем месте.

Необходимость внедрение систем Бережливого производства имеет для предприятия ООО «Завод паровых установок Юнистим» и плана по достижению целевого состояния потоков имеет внешние и внутренние причины.

Внешние причины:

- ускорение производственного потока ППУА 1600/100 для удовлетворения спроса;
- сохранение лидирующих позиций в области производства специальной техники, использующие пар низкого и высокого давления;

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

Внутренние причины:

- повышение эффективности системы управления предприятием;
- сокращение расходов на управление;
- улучшение процессов производства;
- улучшение качества процессов;
- улучшение качества услуг;
- улучшение понимания персоналом целей и задач предприятия;
- повышение уровня мотивации и исполнительской дисциплины работников, большая ответственность за собственные результаты и за счет этого повышение производительности труда;
- вовлечение персонала в работу по качеству, увеличение его приверженности идее качества;
- постоянное повышение степени удовлетворенности потребителя, а значит, и прибыли, и конкурентоспособности компании.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 ГОСТ Р ИСО 9000:2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. Введен – М.: Изд-во стандартов, 2015 г.
- 2 ГОСТ Р ИСО 9001:2015. Система менеджмента качества. Требования. Введен – М.: Изд-во стандартов, 2015 г.
- 3 Галеев В.И. Проблемы внедрения стандартов ИСО серии 9000 на примере опыта ряда предприятий. // Сертификация. – 2006. –26 с.
- 4 Вумек Джеймс П., Джонс Даниел Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. –М., Альпина Бизнес Букс, 2008. ISBN 978–5–9614–6829– 8 – 397–495 с.
- 5 Варгина, М.К. Направления совершенствования работ по управлению качеством в регионах мира. //Сертификация. –2005. – 32 с.
- 6 Вахрушев, В. Принципы японского управления. М.: ФОбЗ, 2003. – 18 с.
- 7 Стандартизация и управление качеством продукции: учебник/ под ред. В. А. Швандара. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 487 с.
- 8 Галеев В.И., Варгина М.К. Управление качеством: проблемы, перспективы. // Сертификация. – 2004 –21 с.
- 9 Ефимов, В.В. Средства и методы управления качеством. М.: КНОРУС, 2007. – 38с.
- 10 Вэйдер, М. "Инструменты бережливого производства" Пер.с англ. 5–е изд М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 121 – 125с.
- 11 Сакато, Сиро Практическое руководство по управлению качеством продукции (пер. с японск.) – М.: Машиностроение, 1994. 13 с.
- 12 Мишин, В. М. Управление качеством: учеб. для вузов по специальности 061100 "Менеджмент орг." и по специальностям экономики и упр. (060000) В. М. Мишин. – М.: ЮНИТИ, 2005. – 464 с.
- 13 Миронов, М.Г. Управление качеством, – М.: Проспект, 2006. 12с.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

14 Москвин, В. Обеспечение качества при выходе на рынок стремительно развивающейся продукции // Инвестиции в России. – 2003. – № 9. 24 – 26с.

15 Стандартизация и управление качеством продукции: учебник / под ред. В. А. Швандара. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 487 с.

16 Версан, В.Г. Интеграция управления качеством, сертификация. Новые возможности и пути развития. // Сертификация. – 2007. –17 с.

17 Мазур, И. И. Управление качеством: учеб. пособие для вузов по специальности "Управление качеством" И. И. Мазур, В. Д. Шапиро. – 5–е изд., стер. – М.: Омега–Л, 2008. – 399 с.

18 Миронов, М. Г. Управление качеством: учеб. пособие: [по специальностям "Упр. качеством", "Экономика и упр. на предприятии" и Менеджмент орг. М. Г. Миронов. – М.: Проспект, 2006. – 286 с.

19 Ходыньски, А. Системы обеспечения качества в стратегии фирмы //Вестник Московского университета. Сер. 6. Экономика. – 2001. – № 1. 61 – 71с.

20 Управление, качеством: учебник / под ред. С. Д. Ильенковой. – М.: ЮНИТИ, 2005. – 214 с.

21 Фазлыева, Е. П. Система менеджмента качества: сущность, принципы и проблемы внедрения на предприятиях России // Российское предпринимательство. – 2005. – № 10. 31 – 36 с.

22 Ходыньски, А. Системы обеспечения качества в стратегии фирмы //Вестник Московского университета. Сер. 6. Экономика. – 2001. – № 1. 61 – 71с.

23 Бережливое производство. Электронный ресурс [https://ru.wikipedia.org/wiki/Бережливое\\_производство](https://ru.wikipedia.org/wiki/Бережливое_производство)

24 Бережливое производство. Электронный ресурс <http://www.leaninfo.ru/>


25 ООО «Завод паровых установок Юнистим» <https://unisteam.com/>

					ЮУрГУ–27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Методика оценки поставщиков

		Система менеджмента качества Методика
М-741.002	Методика оценки поставщиков	

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор  
ООО «Завод паровых установок  
Юнистим»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Методика оценки поставщиков**

Разработал:

Менеджер СМК \_\_\_\_\_ Шарапов А.С.

Дата: \_\_\_\_\_

					ЮУрГУ-27.03.02.2020.754.00.00 ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

Продолжение приложения А

Первоначальная оценка поставщиков

Критерии	Гост, ТУ	Цена	Транспортные расходы	Условия оплаты	СМК
Коэффициенты значимости (КЗ)	5	4	3	2	1
Баллы	БТ	БЦ	БТР	БУ	БСМК
5	Соответствие ГОСТ.	Ниже крупно оптовой цены на 20%	За счёт поставщика или Покрытие отделом сбыта 100%	Оплата с отсрочкой платежа 30 дней. Есть на складе	Есть
4	Соответствие ТУ.	Ниже крупно оптовой цены на 10%	Не более 10% от общей суммы закупки	Оплата с отсрочкой платежа 15 дней. Срок изготовления до 7 дней	
3		Ниже мелкооптовой цены на 10%	До 20% от общей суммы закупки	Оплата по факту поставки. Срок изготовления до 14 дней	
2		Средняя цена	До 30% от общей суммы закупки	40% предоплаты, срок изготовления до 30 дней.	
1		Высокая цена	До 40% от общей суммы закупки	100% предоплата. срок изготовления до 30 дней	
0	Не соответствует ГОСТ, ТУ	Неприемлемая цена.	50% от суммы закупки	Объем выбираемой продукции больше на 50% годовой потребности предприятия	нет
2		Средняя цена	До 30% от общей суммы закупки	40% предоплаты, срок изготовления до 30 дней.	
1		Высокая цена	До 40% от общей суммы закупки	100% предоплата. срок изготовления до 30 дней	

Показатель качества определяется по формуле:

$$K=5*BT+4*BC+3*BTP+2*BY+1*BSMK$$

(расчет показателя качества ведется и записывается в произвольной форме)

Рейтинг поставщика:

Показатель качества	Решение	Рейтинг (Категория)
61-75	Отличный поставщик	А
45-60	Предпочтительный поставщик	Б
26-44	Потенциальный поставщик	В
0-25	Неудовлетворительный поставщик (в Реестр не вносится)	Г

Продолжение приложения А

Периодическая оценка поставщиков (проводится два раза в год)

Критерии	Качество	Цена	Гарантийные обязательства	Срыв сроков поставки	Сервис
Коэффициенты значимости (КЗ)	5	4	3	2	1
Баллы	БК	БЦ	БГ	БП	БС
5	Отсутствие поставок несоответствующей продукции	Стабильная цена в течение квартала	Срок рассмотрения рекламации не более 14 дней	Поставка досрочно	Затраты времени на получение До 30 мин
4	0,2% брака от партии.	Увеличение цены на 5% в квартал	Срок рассмотрения рекламации не более 21 дня	Поставка в установленные сроки	Затраты времени на получение до 1 часа
3	0,7% брака от партии.	Увеличение цены на 10% в квартал	Срок рассмотрения рекламации не более 1 месяца	Задержка поставки не более 2-х дней	Затраты времени на получение до 5 часов
2	1,0% брака от партии	Увеличение цены свыше 15% в квартал	Срок рассмотрения рекламации от 1 до 3 месяцев	Задержка поставки не более 5-ти дней	Затраты времени на получение до 1 суток
1	5% брака от партии	Увеличение цены свыше 25% в квартал	Срок рассмотрения рекламации более 3 месяцев	Задержка поставки не более 10-ти дней	Затраты времени на получение более 1 суток

Показатель качества определяется по формуле:

$$K=5*БК+4*БЦ+3*БГ+2*БП+1*БС$$

(расчет показателя качества ведется и записывается в произвольной форме)

Журнал оценки поставщиков ведется в электронной форме

Рейтинг поставщика:

Показатель качества	Решение	Рейтинг (Категория)
61-75	Отличный поставщик	А
45-60	Предпочтительный поставщик	Б
26-44	Потенциальный поставщик	В
1-25	Неудовлетворительный поставщик	Г