Министерство образования и науки Российской Федерации
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Факультет инновационных технологий
Кафедра управления качеством (УК)

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП, заведующий
кафедрой управления качеством,
д. т. н., профессор
_____ В.И. Сырямкин
«15» 06 _____2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ООО «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ ШЛЮМБЕРЖЕ»

по основной образовательной программе подготовки бакалавров
направление подготовки 27.03.02 – Управление качеством

Тихонина Анна Сергеевна

Руководитель ВКР
профессор, д. ф.-м. н.
_____Н.Г. Филонов
«15» 06 _____2018 г.

Автор работы
студент группы 18402
_____А.С. Тихонина

Томск - 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Факультет инновационных технологий
Кафедра управления качеством (УК)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП, заведующий кафедрой
управления качеством,
д. т. н., профессор
_____В. И. Сырямкин
«15» 03 _____2018 г.

ЗАДАНИЕ

По подготовке ВКР бакалавра студенту Тихониной Анны Сергеевны, группы №18402 направления подготовки 27.03.02-Управление качеством.

1. Тема ВКР: Анализ системы бережливого производства в ООО «Технологическая компания Шлюмберже».
2. Срок сдачи студентом законченной ВКР
   а) на кафедре 15 июня 2018 г.
   б) в ГЭК 15 июня 2018 г.
3. Исходные данные к ВКР

Цель работы – исследовать систему ме́неджмента бережливого производства в компании

Для достижения поставленной цели, необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить литературу по теме;
- дать общую характеристику предприятия ООО «Технологическая компания Шлюмберже»;
- проанализировать систему менеджмента бережливого производства на предприятии;
- оценить уровень зрелости системы менеджмента бережливого производства;
- разработать рекомендации по улучшению процессов.

4. Краткое содержание работы:

Основные разделы:

1) Теоретические аспекты бережливого производства
2) Характеристика предприятия.
3) Анализ системы бережливого производства на предприятии.

5. Предприятие, по которому выполняется задание филиал ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске.
6. Перечень графического материала: организационная структура предприятия, карты потока создания ценности, анкета осведомленности персонала, чек-лист оценки СМБП.
7. Дата выдачи задания 15 марта 2018 г.

Руководитель ВКР
доктор ф.-м. наук, профессор _____ Н.Г. Филонов

Задание принято к исполнению _____ А.С. Тихонина
15.03.2018

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 68 страниц печатного текста, 8 рисунков, 6 таблиц, 2 приложения.

Ключевые слова: бережливое производство, система менеджмента бережливого производства, политика в области бережливого производства.

Объект бакалаврской работы – система менеджмента бережливого производства предприятия.

Цель бакалаврской работы – исследовать систему менеджмента бережливого производства в филиале ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– изучить литературу по теме;

– дать общую характеристику предприятия ООО «Технологическая компания Шлюмберже»;

– проанализировать систему менеджмента бережливого производства на предприятии;

– оценить уровень зрелости системы;

– разработать рекомендации по улучшению процессов.

Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

В первом разделе рассматриваются теоретические аспекты бережливого производства.

Второй раздел содержит характеристику предприятия.

В третьем разделе представлен анализ системы бережливого производства предприятия, оценка уровня зрелости системы менеджмента бережливого производства, выявленные несоответствия и корректирующие мероприятия.

В результате исследования была проведена оценка системы менеджмента бережливого производства, выявлены несоответствия, сделаны рекоменда-

ции по улучшению функционирования системы менеджмента бережливого производства.

Тема данной бакалаврской работы важна для предприятия, потому что в будущем предприятие планирует сертификацию системы менеджмента бережливого производства.

ABSTRACT

Graduate qualification work consists of 68 pages, 8 figures, 6 tables, 2 appendices.

Keywords: lean production, Lean Production Management System, lean production policy.

The object of the bachelor's work is the system of management of lean production of the enterprise. The aim of the bachelor's work is to investigate the management system of the breezy production in the branch of the LLC "Technological Company Schlumberger" in Tomsk.

To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks:

– study the literature on the topic;

– give a general description of the company LLC "Technological Company Schlumberger";

– analyze the lean management system at the enterprise;

– assess the level of maturity of the system;

– develop recommendations for improving processes.

The work consists of an introduction, 3 chapters, conclusion, a list of used sources and applications.

In the first section, the theoretical aspects of saving production are considered.

The second section contains the characteristics of the enterprise.

The third section presents an analysis of the lean manufacturing system of the enterprise, an assessment of the level of maturity of the management system of the saving production, identified inconsistencies and corrective measures.

As a result of the research, an assessment of the lean management system was made, inconsistencies were identified, and recommendations were made to improve the functioning of the lean management system.

The topic of this bachelor's work is important for the enterprise, because in the future the enterprise plans to certify the lean management system.

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, СОКРАЩЕНИЙ, ТЕРМИНОВ

5S – пять шагов организации рабочего пространства.

Lean-инструмент – инструмент бережливого производства.

Poka-Yoke – защита от непреднамеренных ошибок.

SMED – метод осуществления быстрых переналадок оборудования.

TPM – система всеобщего обслуживания оборудования/

TPS – производственная система Тойоты.

VSM – карта потока создания ценности.

БП – бережливое производство.

Дзидока – принцип работы производственного оборудования, которое способно самостоятельно обнаружить проблемы

Инструмент – средство осуществления действий, направленных на решение определенных задач или достижение определенной цели.

Кайдзен – система непрерывных улучшений.

Канбан – это метод управления бережливыми производственными линиями, использующий информационные карточки для передачи заказа на изготовление с последующего процесса на предыдущий.

Нокаут-вопросы – ключевые вопросы, используемые на этапе оценки системы менеджмента бережливого производства и характеризующие наличие данной системы в организации.

СМБП – система менеджмента бережливого производства.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 8

1 Теоретические аспекты бережливого производства 10

1.1 История появления и развития бережливого производства 10

1.2 Понятие и сущность бережливого технологий 15

1.3 Основные методы и инструменты бережливого производства 21

1.4 Повышение эффективности управления предприятиями за счет использования технологий бережливого производства 26

1.5 Национальные стандарты в области бережливого производства 28

2 Характеристика предприятия 30

2.1 «Шлюмберже» в мире 30

2.2 Охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды 33

2.3 Филиал в г. Томске 34

3 Анализ системы бережливого производства в филиале 37

3.1 Бережливое производство на предприятии 37

3.2 Оценка системы менеджмента бережливого производства 48

3.3 Корректирующие мероприятия 56

3.3.1 Разработка политики в области СМБП 56

3.3.2 Картирование процесса притирки торцевых уплотнений 57

3.3.3 Разработка процедуры оценки осведомленности персонала 61

Заключение 64

Литература 66

Приложение А Тренинг-центры компании 69

Приложение В Политика в области СМБП 70

ВВЕДЕНИЕ

Производственный процесс современного предприятия представляет собой деятельность, направленную на преобразование сырья или информации для того, чтобы приблизить продукт к запросам потребителя. В связи с этим сегодня растет значение ценности продукта. Ценность – это то, за что готов платить заказчик (действия, качества, свойства продукта и т.п.). Ценность на предприятии создаётся именно в производстве: там, где сырьё преобразуется в продукт. От того, насколько хорошо выстроены процессы функционирования производства (производственная система), зависит успех всего предприятия.

Одним из вариантов решения данной проблемы стало внедрение системы менеджмента бережливого производства, которая направлена на оптимизацию всех процессов производства, непрерывное улучшение качества продукции при постоянном сокращении издержек (затраты на материалы, затраты на исправление брака, затраты на содержание складских помещений и т.д).

Мировой и российский опыт внедрения описываемой системы или отдельных ее элементов в организациях различных отраслей показывает ее преимущество по следующим показателям: эффективность рабочих ресурсов и процессов, затраты на качество, время цикла, требуемые инвестиции, себестоимость, процент брака, затраты на выпуск продукции и т.д. Поэтому не вызывает сомнений необходимость изучения опыта внедрения инструментов бережливого производства и дальнейшего расширения сферы его применения.

Несмотря на повсеместное внедрение в России систем бережливого производства, долгое время не предусматривались формы стандартизации, позволяющие объединить достижения в этой сфере, сделав их общедоступными. Ситуация начала изменяться в 2013 году, когда экспертными организациями Российской Федерации начали разрабатываться проекты и стандарты, создающие и описывающие модели систем бережливого производства. Результатом этой работы стало утверждение в 2015 году Российским агентством метрологии и технического регулирования национального стандарта ГОСТ Р 56404-2015 «Бе-

режливое производство. Требования к системам менеджмента». В настоящее время 11 стандартов в области бережливого производства введены в действие.

В филиале «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске внедрение бережливых технологий началось в 2016 году, на сегодняшний день актуальным вопросом является оценка системы для проведения дальнейшей сертификации.

Цель данной бакалаврской работы – анализ системы бережливого производства в компании.

Объект исследования – система менеджмента бережливого производства в ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске.

Предмет исследования – процессы системы менеджмента бережливого производства в филиале ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске.

Для достижения поставленной цели, необходимо выполнить следующие задачи:

1. Изучить литературу по теме.

2. Дать общую характеристику предприятия ООО «Технологическая компания Шлюмберже».

3. Проанализировать систему менеджмента бережливого производства на предприятии.

4. Оценить уровень зрелости системы менеджмента бережливого производства.

5. Разработать рекомендации по улучшению процессов.

Результаты проведённой в дипломном проекте оценки системы менеджмента бережливого производства можно использовать для прослеживания развития СМБП организации и сравнения ее с другими организациями. Реализация предложенных корректирующих мероприятий позволит повысит уровень зрелости системы.

1 Теоретические аспекты бережливого производства

1.1 История появления и развития бережливого производства

Основоположником изучения производственных процессов стал Фредерик Уинслоу Тейлор (американский инженер, исследователь и организатор управления), который хотел повысить производительность труда при помощи следующих методов:

1) Рационального использования рабочей силы и оборудования.

2) Регламентирования использования материалов и других запасов.

3) Стандартизации выполняемых на производстве процессов.

4) Учета рабочего времени.

5) Максимальной разбивки и изучения основных производственных процессов.

6) Построения систем контроля.

Идеи Тейлора давали возможность увеличить производительность процессов, оптимизировать издержки производства. Это позволяло освободить часть средств, которые бы направлялись в фонд оплаты труда, что, в свою очередь, смогло бы воздействовать на рост заработных плат сотрудников, увеличить степень их исполнительности и улучшить их отношения с руководством.

Система разделения труда была разработана задолго до Тейлора, но именно он впервые предложить внедрить её в комплекс по управлению предприятием. Так, например, в отдельную управленческую функцию было выделено планирование всей деятельности предприятия. Таким образом исследования Тейлора заложили основы бережливого производства [20].

Идеи Тейлора поддержали многие промышленники того времени, в том числе и в Советском Союзе. Так в СССР наибольшую роль в становлении системы бережливого производства в первой половине XX века сыграл Центральный Институт Труда (ЦИТ) под руководством талантливого советского активиста Алексея Капитоновича Гастева. Основным отличием идей Гастева от идей Тейлора было в том, что Тейлор считал самыми важными производствен-

ными факторами оборудование и руководство, а Гастев - персонал, то есть человеческие ресурсы.

Центральный Институт Труда в своих исследованиях и рекомендациях по оптимизации производственных процессов подробно изучал, улучшал и распространял лучшие западные теории, идеи и практики в области научной организации труда. Его специалисты также проводили собственные исследования в этой сфере, дополняя своими мыслями западных коллег.

На тот момент Центральным Институтом Труда была разработана наиболее совершенная системы организации труда. Западные специалисты признавали все достоинства советской системы научной организации труда и статьи ЦИТ активно издавались в специализированных журналах для промышленников того времени. Делегации ЦИТ также выступали на международных конгрессах по научной организации труда.

Новаторство идей ЦИТ основывалось на том, что основной фактор производства – сотрудники предприятия. Именно поэтому много усилий было направлено в развитие кадрового потенциала предприятия, в отличие от западных теорий, которые предлагали повысить производительность труда на предприятии за счет эргономики, то есть удобства использования оборудования и прочих предметов. Хотя эта концепция также легла в основы бережливого производства.

Пик деятельности Центрального Института Труда пришелся на 1930-1935 годы. Однако, стахановское движение не позволило идеям Гастева реализоваться и про рекомендации Центрального Института Труда забыли до 1960 годов. В 1960-е. систему НОТ стали создавать с нуля, игнорируя опыт Гастева [21].

А теперь обратимся к Японии, где окончательно и сформировалась концепция бережливого производства. Известно, что бережливое производство начало свое существование в автомобильной компании «Тойота», которая прежде производила ткацкие станки и называлась «Тойода».

В 1934 году, компания «Тойода» решила перепрофилировать производство на производство автомобилей, при этом название фирмы было также заменено на «Тойота». Свой первый заказ на грузовики компания получила в 1936 году. При его выполнении основатель компании, Киширо Тойода, столкнулся с большим количеством сложностей, так как данная сфера была совершенно новой для предприятия. Тогда он разработал систему кайдзен, которая основывалась на постоянном совершенствование всех процессов на предприятии путем непрерывного поиска и внедрения небольших, но значимых улучшений [13].

После Второй мировой войны компания Тойота столкнулась с тем, что экономика страны находится в упадке и спрос на рынке грузовиков был небольшой, поэтому традиционная стратегия экономии за счет масштабов производства была неэффективна. Тогда Таиши Оно, которого позже назвали отцом бережливого производства, предложил стратегию развития производственной системы. Суть концепции заключалась в том, что объемы производства следует определять не в соответствии с прогнозами, а исходя реального спроса, по факту. Такую стратегию назвали стратегией вытягивания.

В тот период Таиши Оно активно изучал мировой опыт научной организации труда. На основе изученных практик и собственных идей он сформировал концепцию, которую назвали Производственной Системой Тойоты или Toyota Production Systems (TPS). В основе системы TPS лежат два метода: «точно вовремя» и дзидока, которые часто изображаются в виде домика (рис.1).

Внедрение Производственной Системы Тойоты дало возможность увеличить производительность труда на предприятии, оптимизировать издержки производства и повысить качество выпускаемой продукции [14].

Рисунок 1– Общая структура TPS – Lean production.

Позже, к 1980 годам, руководство компании Тойота пришло к мысли, что они исчерпали японский автомобильный рынок и решили покорить Америку, где пришлось конкурировать с гигантом General Motors другими автомобильными гигантами.

Автомобили, выпускаемые компанией Тойота, захватили довольно большую долю американского автомобильного рынка, благодаря чему стала известна ее производственная система TPS. В Европе ее назвали Lean production, что в переводе на русский означало бережливое производство.

Начальный вариант концепции производственной системы Тойоты TPS был заточен под автомобилестроительную отрасль. Но позже, уже как Lean production или бережливое производство, концепцию скорректировали для работы в других видах производства: так сегодня она может внедряться в торговле, сфере услуг, армии, медицине, сельском хозяйстве, строительстве, энергетике и даже в офисах.

Далее концепция Lean production или бережливое производство разлетелась по миру. Однако в полной мере концепцию Lean production или бережли-

вого производства получилось построить только в Японии. Подчеркнем: эта концепция считает главным фактором производства сотрудников компании и их командную работу. В Японии сотрудники компании являются одной большой семьей: люди работают в одной и той же компании целыми поколениями. Именно поэтому очень сложно добиться того же уровня единения и общности целей между сотрудниками компании в других странах [15].

В России концепция бережливого производства стала известна с 2005 года, но пока не стала сильно популярной. В последние годы, благодаря поддержке региональных органов власти, концепция бережливого производства стала стремительно входить в жизнь российских предприятий. Особенно активной в этом плане себя показала Республика Татарстан.

Итак, мы выяснили, откуда появились такие понятия как Производственная система Тойота TPS, Lean production или бережливое производство. Фактически японские специалисты объединили положительный опыт других систем научной организации труда. А потом эта система была унифицирована для работы в различных отраслях, таких как: торговля, сфера услуг, медицина, сельское хозяйство, строительство, энергетика и даже в офисах, что позволяет повысить производительность труда на предприятии, оптимизировать издержки производства и повысить качество выпускаемой продукции.

С 2015 г. по инициативе Минпромторга РФ введена в действие система добровольной сертификации в области бережливого производства «ЛИН-СЕРТ», которую создал и зарегистрировал в Росстандарте ОАО «ВНИИС». С ее помощью руководство предприятия получает возможность продемонстрировать выполнение требований стандарта по БП, а значит и определенные механизмы снижения потерь и рисков потребителей (в том числе и для получения государственного финансирования).

Национальные стандарты разрабатывались на основании накопленного опыта в области повышения эффективности производственных процессов, направленных на удовлетворение конечных потребителей товаров и услуг. Требования к системам менеджмента регулируются нормами ГОСТ Р 56404, кото-

рый определяет общие требования к системам Lean production, которые могут внедряться организациями любого направления коммерческой деятельности. Предприятия, которые внедряют систему, могут пользоваться данными стандартами при получении сертификации и выполнении контрактных обязательств.

Получить сертификат ГОСТ Р 56404 могут любые организации. Достаточно пройти сертификационную проверку, выполняемую независимыми органами по сертификации, имеющими соответствующую аккредитацию Росаккредитации.

1.2 Понятие и сущность бережливых технологий

С экономической точки зрения производство является системой превращения сырья, полуфабрикатов и других материалов в готовую продукцию, обладающую для заказчика потребительской ценностью. Главной задачей производственной системы в таком случае является непрерывное улучшение потока создания ценности для потребителя при помощи эффективного сочетания во времени и в пространстве всех основных, вспомогательных и обслуживающих производств [5]. Таким образом достигается экономия времени, материальных и трудовых ресурсов, уменьшается себестоимость продукции, возрастает рентабельность производства, улучшаются все экономические характеристики производственной деятельности организации.

По мере развития производственных отношений развиваются и совершенствуются и системы управления производственными процессами. Одной из последних стала система «Бережливого производства» (Lean manufacturing), основанная на принципах эффективного управления ресурсами, внимания к нуждам заказчика, концентрации на проблеме устранения всех видов потерь, всестороннего использования интеллектуального потенциала персонала предприятия.

Основная цель системы – сокращение потерь (издержек), управление производственным предприятием, основанное на непрерывном стремлении сокращении всех типов потерь.

Философия бережливого производства объединяет в себе оптимизацию производственных процессов, направленную на постоянное улучшение качества продукции при неизменном сокращении затрат, с вовлечением в этот процесс всего персонала. Технологии БП максимально ориентирована на существующие рыночные условия [22].

Важным отличием системы бережливого производства от традиционно функционирующей в российских организациях является концентрация на потоке создания ценности для потребителя.

Поток создания ценности – это обобщенный термин, обозначающий цепочку операций, процессов по созданию и поставке продукта потребителю в соответствии с выставленными требованиям.

Традиционных подход к бережливому производству предполагает определение трех видов действий касательно потока создания ценности [19]:

1. Создающие ценность для потребителя – это операции по изготовлению продукции, выполнению конкретной работы или оказанию услуги, требуемой потребителем; обычно такие процессы называют основными.

2. Не создающие ценности для потребителя, но неизбежные (потери, муда первого рода) – это операции, прямо незадействованные в процессе формирования ценности, но необходимые для выполнения действий, создающих ценность, обычно это подготовительные, вспомогательные и обслуживающие процессы (например, проверка качества).

3. Действия, не создающие ценность – операции, которые можно немедленно убрать из процесса (потери, муда второго рода).

Выделяют 8 видов потерь (муда):

1. Перепроизводство – производство чрезмерного количества изделий или информации.

2. Ожидание – простои по причине поломки оборудования, нехватки ресурсов, отсутствия информации.

3. Транспортировка – это перемещение материалов, комплектующих или готовых изделий, которое не добавляет ценности товару.

4. Излишняя обработка – выполнение действий над изделием/услугой, которые не добавляют ценности с точки зрения заказчика.

5. Запасы – изделия, произведенные в количестве большем, чем это необходимо для потребителя, либо чрезмерное количество сырья.

6. Дефекты – изготовление продуктов, предоставление услуг, не соответствующих требованиям нормативных документов, а также мероприятия по их устранению.

7. Лишние движения – это любые движение персонала, которые не добавляют ценности продукту или услуге.

8. Неиспользованный или нереализованный человеческий потенциал – это исключение личных качеств, знаний, умений и навыков сотрудника из выполняемой им работы. Потери нереализованного человеческого потенциала чаще всего возникают, когда от сотрудника ждут исключительно выполнения рутинных операций, руководитель не прислушивается к подчиненным, если любая деятельность жестко регламентируется внутренними стандартами, правилами или должностными обязанностями.

Бережливым является производство, в котором любые действия, не добавляющие ценность товару или сведены к минимуму или полностью устранены, то есть все материальные и трудовые ресурсы предприятия направлены только на создание ценности для потребителя. Именно это стало главной задачей компании «Toyota», которая развивала свою систему организации производства, основанную на спросе [23].

«Бережливые» предприятия отличаются от остальных следующим:

1. Основа производственной системы таких организаций – сотрудники. Они являются созидательной силой в процессе производства конкурентоспособной продукции, а технологии и оборудование – лишь вспомогательный ин-

струмент для достижения поставленных целей. Ни одна теория, стратегия или технология не смогут сделать производство эффективным, этого достигнут только люди на основе своего интеллектуального и творческого потенциала.

2. Производственные системы «бережливых» предприятий направлены на максимальное сокращение потерь и непрерывное улучшение всех производственных процессов. В рутинной работе по предотвращению всех возможных видов потерь и постоянному совершенствованию работы принимает участие весь персонал компании: от рабочих до высшего руководства.

3. Руководство предприятия принимает решения, основанное на перспективу дальнейшего развития, при этом финансовые интересы не являются главными. Управляющий состав таких предприятий не занимается бесполезным администрированием – командованием, неоправданно жестким контролем, оценкой сотрудников при помощи сложных систем разнообразных показателей, он существует для гибкой организации процесса производства, своевременного обнаружения, решения и предупреждения проблем. Умение видеть и решать проблемы на своем рабочем месте ценится в каждом сотруднике – от высшего руководства до рабочих.

Отличия традиционного ведения бизнеса и концепции Бережливого производства представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Отличия традиционного ведения бизнеса и концепции Бережливого производства.

Характеристики	**Традиционный подход**	**Бережливое производство**
Цель	Соответствие показателям	Непрерывное совершенствование
Приоритеты	Ориентация на результат	Ориентация на незамедлительные процессы совершенствования и результат
Управление производством	Все операций разделяются и детализируются при определении себестоимости каждого процесса	Операции выстроены в непрерывный поток, определяемый временем такта, точно соответствующим имеющемуся спросу

Продолжение таблицы 1

Планирование Работы	Поставка материалов и комплектующих и приоритеты производства в цехах определяются с помощью «выталкивающих» систем планирования	Комплектующие с предшествующих операций «вытягиваются» системой при необходимости, приоритеты производства определяет последовательность вытягивания
Организация Производства	Производство крупными партиями, отсутствует гибкость	Сокращено время переналадки, что дает возможность работать малыми партиями и быстро перестраиваться на другое изделие
Выполнение заказа	Длительное время выполнения заказа, ориентир на заказы крупных объемов	Быстрое выполнение заказа любого объема и номенклатуры
Культура Менеджмента	Менеджмент занят решением текущих проблем, работой с показателями	Менеджмент работает на предупреждение негативных последствий
Подход к решению проблем	Ищут виновных в проблемах, возлагают на них решение проблем	Совместное решение проблем, направленное на устранение проблемы
Роль руководителя	Командир	Наставник
Отношение к Персоналу	Сотрудники – одна из статей затрат	Сотрудники влияют на эффективность результатов компании

Благодаря детальному изучению бережливого производства Д. Вумеку, Д. Джонсу удалось выявить основные принципы бережливого производства, которые призваны бороться с потерями (муда) – главным врагом бережливого производства. Эти принципы перечислены ниже [9].

1. Ценность.

Ценность – это то, за что готов платить потребитель (действия, качества, свойства продукта и т.п.). Определение ценность – это первый и самый важный шаг на пути к бережливому производству.

2. Поток создания ценности.

Определение потока создания ценности – это совокупность всех действий, которые требуется совершить, чтобы продукт прошел через три важных этапа: решение проблем, управление информационными потоками, физическое преобразование [10].

3. Организация движения потока.

Принцип предполагает полную реорганизацию представления об организации работы.

4. Вытягивание.

Метод «вытягивания» позволяет выровнять производительность по всей цепочке и минимизировать объемы незавершенного производства.

5. Совершенство.

Бережливое производство предполагает постоянное непрерывное улучшение деятельности.

Принципы бережливого производства доминирует среди всех известных операционных стратегий с 90-х годов XX века. Существует мнение, что именно lean все эти годы готовил основу для четвертой индустриальной революции.

Четвертая промышленная революция (Industry 4.0) – это ультраавтоматизация производства, растущая роль робототехники и искусственного интеллекта в бизнесе, правительстве и частной жизни, а также абсолютная взаимосвязь между людьми и машинами, невзирая на расстояние и время [1].

В Industry 4.0 принципы бережливого производства станут основой, генетическим кодом новых производственных систем.

Все подходы бережливого производства: максимизация эффективности, минимизация потерь, постоянные улучшения, управление цепочками создания ценности, встраивание качества в процесс, быстрая переналадка - находят свое отражение в видение Industry 4.0. Но при этом они переходят на новый уровень – цифровой. Действительно, тенденция к переводу бережливого производства на язык программ и приложений, интеграция lean с agile, lean startups стали открытиями последних лет. Industry 4.0 идет дальше, встраивая всю теорию в роботизированный процесс.

1.3 Основные методы и инструменты бережливого производства

Согласно ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» ключевыми инструментами системы бережливого производства для повышения производительности труда являются инструменты, перечисленные ниже.

1. Стандартизация работы.

Предполагает ясный и наглядный алгоритм исполнения какой-либо задачи, включающий в себя стандарты продолжительности цикла операций, последовательности действий при выполнении этих операций, количества находящихся в работе материалов и предметов (уровень запасов).

Возможности:

– воспроизводимый результат работы;

– быстрый поиск и выявление отклонений от требований;

– быстрота и наглядность в обучении сотрудников.

Риски:

– создание излишнего числа бумаг на рабочих участках;

– трудность внесения изменений в стандарты при потребности их улучшения.

2. Организация рабочего пространства (5S).

Система 5S – метод, направленный на рациональную организацию рабочего пространства. Название произошло от японских слов, начинающихся на S, которым и в русском языке можно подобрать начинающиеся на букву С аналоги, это:

1) Сортировка предметов и/или документации на рабочем месте по степени их необходимости и частоте применения с ликвидацией всего ненужного;

2) Систематизация, когда каждый предмет должен находится в определенном легкодоступном месте;

3) Соблюдение чистоты и порядка;

4) Стандартизация упорядоченного предыдущими процедурами рабочего места;

5) Совершенствование разработанного стандарта.

Эти простые и, как может показаться, малозначительные процедуры, тем не менее, влияют на эффективность труда, исключают потери вещей и времени, снижают риск возникновения пожаров и других чрезвычайных ситуаций, и в общем создают благоприятный микроклимат на рабочих местах.

Возможности:

– улучшение микроклимата (опрятность, эргономика и экономичность каждого рабочего участка) и безопасности;

– выражение инициативы и креативных возможностей сотрудников при организации рабочей зоны;

– сокращение периода поиска необходимых предметов (инструмента, материалов, комплектующих, документации);

– увеличения уровня вовлеченности персонала в процессы совершенствования рабочего места.

Риски:

– возврат к начальному состоянию рабочего пространства, если принцип не реализуется регулярно.

3. Картирование потока создания ценности (VSM).

Метод, ориентированный на создание наглядной схемы информационных и материальных потоков, необходимых для выполнения заказа потребителя. Выделяют два типа карт: карта текущего состояния и карта будущего состояния.

Возможности:

– представление потока создания ценности и его характеристик на одной карте;

– представление потерь и их причин;

– осуществление многостороннего анализа потока создания ценности.

Риски: трудность в организации сбора достоверных и актуальных сведений о состоянии потока создания ценности.

4. Визуализация.

Размещение всех инструментов, приборов, элементов, производственных стадий и информации о результативности работы производственной системы таким образом, чтобы они были отчетливо видны, и чтобы каждый член производственного процесса мгновенно мог дать оценку системе [6].

Возможности:

– четкое понимание и возможность анализа текущего состояния производственных процессов;

– сокращение травматизма на производстве;

– принятие аргументированных и своевременных решений;

– быстрое реагирование на возникающие трудности.

Риски: чрезмерность, недостаточность, недостоверность и ненадёжность информации для принятия решений.

5. Быстрая переналадка (SMED).

Система SMED (англ. Single Minute Exchange of Die) – метод проведения быстрой переналадки оборудования. В процессе переналадки оборудования можно различить две группы операций – внешние, которые можно проводить без остановки оборудования, например, подготовка инструментов и материалов, и внутренние, для проведения которых необходим перерыв в работе оборудования. Основой инструмента является - перевод максимального количества внутренних операций в группу внешних, что становится реальным из-за внедрения ряда технологических и организационных улучшений.

Возможности:

– увеличение ассортимента выпускаемых изделий на том же оборудовании;

– возможность мгновенного реагирования на перемены спроса.

Риски:

– потребность покупки дорогостоящих элементов, сокращающих период переналадки;

– потребность привлечения высококвалифицированных инженерно-технических сотрудников с целью внесения конструктивных изменений в инструмент, оснастку, оборудование для быстрой переналадки.

6. Защита от непреднамеренных ошибок (Poka-Yoke).

Poka-yoke – (poka - случайная, непреднамеренная ошибка; yoke – предотвращение ошибок), принцип, заключающийся в поисках причин возникновения ошибок и создании методик и технологий, исключающих саму возможность их появления.

Различные дефекты в продукции могут возникать из-за забывчивости человека, невнимательности, непонимания, неосторожности и т.п. Такого рода ошибки естественны и неизбежны, под таким углом их и надо рассматривать для нахождения способов их предотвращения.

Устройства защиты от непреднамеренных ошибок выполняют три основные задачи:

– предупреждение (операция не может начаться, поскольку механизм защиты от непреднамеренных ошибок идентифицирует ошибку еще до начала выполнения операции);

– контроль (действие не может закончиться, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок не позволяет детали покинуть место обработки, если операция была произведена с ошибкой или обработка еще закончена);

– остановка (деталь не может перейти на следующую операцию, поскольку устройство защиты от непреднамеренных ошибок идентифицирует изготовленную несоответствующую деталь).

Возможности:

– встраивание качества в производственный процесс;

– предотвращение ошибок при исполнении операций.

Риски: задержки реализации производственных операций.

7. Канбан.

Канбан – информационная система, которая контролирует процессы поставки материалов, производства и транспортировки продукта в необходимом количестве и в необходимый период времени на каждой производственной операции.

Возможности:

– сокращение резерва материалов в ходе производства;

– увеличение ответственности и вовлеченности персонала

– исключение случая излишнего производства продукции.

Риски:

– нарушение поставок при возникновении отказов оборудования;

– трудность использования метода при постоянных колебаниях спроса;

– нарушение поставок при утрате карточек канбан.

8. Всеобщее обслуживание оборудования (TPM).

Концепция TPM (англ. Total Productive Maintenance) – система всеобщего обслуживания оборудования. Данный метод подразумевает под собой совмещение эксплуатации оборудования с постоянным техническим уходом за ним. Благодаря постоянному мониторингу и содержанию оборудования в рабочем (исправном) состоянии производственным персоналом, снижается уровень потерь, вызванных поломками, простоем оборудования из-за ремонтных работ, в том числе и плановых, что позволяет добиться наивысшей эффективности на протяжении всего жизненного цикла оборудования. При этом освобождаются силы ремонтного персонала для решения более важных задач.

Возможности:

– сокращение расходов на сервисное обслуживание оборудования;

– увеличения производительности оборудования;

– улучшение взаимодействия среди сотрудников;

– освобождение сил обслуживающих и сервисных подразделений;

– снижение периода реагирования на образующиеся проблемы;

– снижение периода простоя оборудования.

Риски:

– большие расходы на осуществление предупреждающих действий;

– вероятность появления технических ошибок вследствие неподготовленности производственных сотрудников.

1.4 Повышение эффективности управления предприятиями за счет использования технологий бережливого производства

Эффективность производственного цикла (PCE, Process Cycle Efficiency) определяется отношением времени обработки (ВО) к времени производственного цикла (ВПЦ).

Использование lean инструментов приводит к повышению эффективности работы предприятия путем сокращения времени производственного цикла за счет устранения потерь (муда) [4].

В таблице 2 представлено как методы бережливого производства могут воздействовать на потери производства.

Таблица 2 – Воздействие Lean-инструментов на потери производства

Потеря	**Проблема**	**LEAN-инструмент**	**Действие LEAN-инструмента**
Перепроизводство	Непроданная продукция требует затрат на производство, затрат на хранение, затрат на учет и пр.	Канбан (Вытягивающая система)	Система Канбан регулирует потоки выпущенной продукции и сырья внутри и за пределами производства. Потребность в комплектующих или готовой продукции определяется с помощью сигнальных карт. Снижается количество потерь и излишек производства

Ожидание	Простои приводят к увеличению времени изготовления продукции и снижению производительности	Непрерывный поток	Принцип предполагает выстраивание производственных потоков оптимальным образом. Процесс, выстроенный верно, не подразумевает заполнения «буфера» и каких-либо длительных остановок между этапами производства

Продолжение таблицы 2

Запасы	Запасы - это замороженные оборотные средства, требующие обслуживания (содержание складов, персонал и т.д.), что приводит к увеличению издержек	Точно в срок	Подход к управлению производством на основе потребительского спроса, который позволяет выпускать продукцию в необходимом объеме, в нужное время, снижая количество выпущенных изделий, запасов сырья и размера производственного помещения. Способствует оптимизации финансовых потоков
Лишние перемещения	Чрезмерные движения операторов и оборудования создают потери времени, что приводит к повышению стоимости без увеличения ценности продукта	Диаграмма Спагетти	Диаграмма позволяет визуализировать физическое передвижение и расстояния, задействованные в процессе. Проанализировав карту этих передвижений можно легко определить потенциал для ускорения и упрощения процесса
Транспортировка	Увеличение издержек на транспортировку ведет к удорожанию продукции	Карта потока создания ценности (VSM)	Отображая материальные потоки и их направление, мы видим расстояние, которое преодолевает сырье до того, как станет готовым изделием. Оптимизация положения оборудования, складских помещений, и направленности материальных потоков в помогает уменьшить число транспортировок
Дефекты	Каждый дефект приводит к дополнительным расходам на их устранение	Poka-Yoke (Защита от ошибки)	Система poka-yoke использует сенсоры или другие устройства, которые буквально не дают оператору совершить ошибку. Затраты, связанные с предупреждением ошибок, значительно ниже, чем те, которые компания несет при регулярных инспекциях и, тем более, при исправлении брака, выявленного спустя длительное время

Излишняя обработка	Возникает при производстве продукции или услуг с более высокими потребительскими качествами, чем это востребовано покупателем и за которые он согласен платить. Приводит к увеличению себестоимости	5 «Почему?»	Пять «Почему?» - это эффективный инструмент изучения причинно-следственных связей, лежащих в основе той или иной проблемы, определения причинных факторов и выявления глубинных, коренных причин. Таким образом, можно выявить потери излишней обработки, вызванные неверным пониманием ценности для заказчика

Таким образом, Бережливое Производство гарантирует следующие изменения [11]:

– сокращение производственного/операционного цикла 50 – 90%;

– сокращение незавершенного производства 60 – 80%;

– сокращение числа дефектной продукции 50 – 100%;

– увеличение объемов производства/производительности труда 40 – 80%;

– увеличение общей производительности 75 – 125%;

– уменьшение складских запасов 50-70%.

На сегодняшний день в Российской федерации уже сотни компаний внедряют инструменты и методы бережливого производства. Среди них ОАО «АВТОВАЗ», ОАО «Русский алюминий», ОАО «УАЗ», ОАО «Северсталь», ОАО «СИБУР Холдинг», ОАО «Уралмашзавод», ОАО «КАМАЗ», предприятия группы «ГАЗ» [3].

1.5 Национальные стандарты в области бережливого производства

Стандарты на систему менеджмента бережливого производства (СМБП) являются национальным стандартами, разработка которых началась в 2013 г., с целью корректного внедрения концепции бережливого производства на отечественных предприятиях. На данный момент разработана серия стандартов в области бережливого производства:

– ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь;

– ГОСТ Р 56404-2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента;

– ГОСТ Р 56405-2015 Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки;

– ГОСТ Р 56406-2015 Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента;

– ГОСТ Р 56406-2016 Бережливое производство. Основные методы и инструменты;

– ГОСТ Р 56407-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства;

– ГОСТ Р 56408-2016 Бережливое производство. Визуализация;

– ГОСТ Р 56409-2016 Бережливое производство. Стандартизация работы;

– ГОСТ Р 57523-2017 «Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала»;

– ГОСТ Р 57524-2017 «Бережливое производство. Поток создания ценности»;

– ГОСТ Р 57522-2017«Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства».

Применение метолов и принципов бережливого производства, описанных в данных стандартах, позволяет организациям:

– формировать более простые и эластичные в управлении производственные системы с оптимальным числом управленческих характеристик;

– при принятии управленческих решений вовремя учитывать изменяющиеся внешние и внутренние требования бизнеса;

– уменьшать расходы на производство, увеличивать рентабельность;

– уменьшать период исполнения заказов, увеличивать эффективность труда;

– создавать один из главных ресурсов производственной системы – высокий уровень компетентности персонала;

– не только обеспечивать эффективность производственных процессов, но и осуществлять управление над ними.

Исследование и разработку нормативных документов в области бережливого производства ведёт рабочая группа ТК 076 «Менеджмент качества. Системы менеджмента» под руководством ЗАО «Центр «Приоритет» и АО «ВНИИС».

2 Характеристика предприятия

2.1 «Шлюмберже» в мире

Компания «Шлюмберже» («Schlumberger») является ведущим мировым поставщиком технологий для комплексной оценки пласта, строительства скважин, управления добычей и переработки углеводородов.

Компания работает более чем в 85 странах мира. Общая численность персонала – свыше 120 тыс. человек (более 140 национальностей). Тренинг центры компания располагаются по всему миру (приложение А).

«Шлюмберже» оказывает самый широкий в отрасли спектр продуктов и услуг: от проведения геологоразведочных работ до управления добычей, а также комплексные решения, распространяющиеся на весь производственный цикл: от пласта до трубопровода, для повышения эффективности добычи углеводородов и эффективной эксплуатации месторождения.

Штаб-квартиры компании «Шлюмберже Лимитед» (Schlumberger Limited) расположены в Париже, Хьюстоне, Лондоне и Гааге.

Компания работает во всех нефтедобывающих регионах России и стран Центральной Азии, включая Азербайджан, Казахстан, Узбекистан и Туркменистан. За более чем 25-летнюю историю работы в современной России и странах Центральной Азии компании удалось стать комплексным самостоятельным предприятием в регионе, чтобы гарантировать долговременную поддержку своих клиентов качественным и своевременным сервисом.

Цель компании - развитие эффективной местной структуры бизнеса, которая бы обеспечивала долгосрочную поддержку деятельности заказчиков, крупнейших российских и международных нефтегазовых компаний.

Компания нацелена на решение их задач и учет их приоритетов для расширения и оптимизации их деятельности [2].

В России и странах Центральной Азии концепция развития компании «Шлюмберже» заключается в том, чтобы быть приоритетным партнёром всех

участников нефтегазовой отрасли: добывающих компаний, научного сообщества, образовательных и государственных учреждений. Компания стремится достичь этой цели путем активного сотрудничества и внесения своего вклада в устойчивое развитие региональной и национальной инфраструктуры и экономики.

Во всех аспектах ведения бизнеса в том или ином регионе «Шлюмберже» работает как местная компания. При этом общие международные корпоративные стандарты управления компании «Шлюмберже» адаптируются с учетом региональной специфики.

В России и странах Центральной Азии стратегия развития основана, прежде всего, на инвестировании в местный персонал, инфраструктуру и технологии для создания оптимальных предложений для рынка. Таким образом, компания стремится максимально увеличивать свой вклад в стабильное и устойчивое развитие российской нефтегазовой отрасли и в социально-экономическое развитие страны.

Для достижения этой цели необходимо постоянно увеличивать КПД компании в интересах общества. Поэтому компания «Шлюмберже»:

1. Ведет деятельность в соответствии с российским законодательством, в том числе в сфере промышленной и технической безопасности.

2. Следует международным стандартам «Шлюмберже» в сфере деловой этики и защиты информации заказчиков.

3. Реализует мероприятия по защите окружающей среды, минимизирует воздействие на окружающую среду и соблюдает природоохранное законодательство.

4. Поддерживает инициативы, которые способствуют повышению качества жизни в регионах.

5. Инвестирует в производственный персонал, инфраструктуру, производственные мощности и НИОКР, а также обучает местных поставщиков и партнёров.

Вклад компании только в российскую экономику уже превысил 4,5 млрд. долл. США в виде налогов, инвестиций в инфраструктуру и расходов по закупкам на внутреннем рынке.

Об интеграции компании в экономику России говорят следующие цифры:

– 11 500 высококвалифицированных сотрудников в России, 95% из которых граждане РФ;

– 50 вузов, которые принимают участие в программах по взаимодействию с вузами;

– 500 российских поставщиков товаров и услуг, с которыми успешно сотрудничает компания;

– 150 объектов во всех нефтегазодобывающих регионах России и стран Центральной Азии;

– 20 технологических продуктов, разработанных в российских центрах компании, используются по всему миру.

Услуги, предоставляемые компанией «Шлюмберже», обеспечивают заказчикам достижение высоких результатов за счет максимального использования уникальных ресурсов компании.

Работа компании основана на трех неизменных ценностях: высококвалифицированные сотрудники, передовые технологии, стремление к высокой рентабельности бизнеса.

Сила компании в умении персонала преуспевать в любом деле, приверженности, безопасности и предоставлении качественных услуг клиентам по всему миру. Применение современных технологий и высокое качество предоставляемых услуг – это приоритеты, составляющие основу конкурентоспособности компании. Стремление работать, получая высокие прибыли – это краеугольный камень роста и независимости в будущем.

Кроме того, Компания стремится к достижению совершенства во всех областях деятельности. Компания работает со всеми заказчиками, основыва-

ясь на принципах последовательности и прозрачности, и не владеет пакетами акций компаний заказчиков.

Компания стремится поддерживать доверие и уверенность среди заказчиков и акционеров, а также всех, на кого, так или иначе, влияет производственная деятельность. В организации четко демонстрируется приверженность, нормам этики, поддерживая репутацию честного партнера, что способствует привлечению и сохранению заказчиков и сотрудников.

Компания «Шлюмберже» придерживается принципов добросовестного корпоративного управления. В компании внедрены практики корпоративного управления, способствующие эффективной работе Совета директоров, его Комитетов и компании в целом.

Одно из главных преимуществ компании – этническое и культурное разнообразие персонала. В компании работают мужчины и женщины различных национальностей и культур, объединенные общими целями.

2.2 Охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды

Компания «Шлюмберже» сохраняет устойчивую приверженность самым высоким стандартам в области охраны здоровья и безопасности сотрудников, заказчиков, подрядчиков, а также охраны окружающей среды в местах проживания и работы.

Система управления охраной труда, техникой безопасности и охраной окружающей среды (ОТ, ТБ и ООС) компании «Шлюмберже» определяет принципы, согласно которым компания осуществляет свою деятельность во всех регионах мира.

Руководство «Шлюмберже» применяет политику и строгие стандарты по ОТ, ТБ и ООС в масштабах всей компании.

Компания «Шлюмберже» собирает данные о соблюдении требований по ОТ, ТБ и ООС с помощью онлайн-системы QUEST, которая способна оперативно консолидировать данные по ОТ, ТБ и ООС. К системе имеют доступ все

сотрудники компании. Система QUEST осуществляет мониторинг отчетности по событиям в области ОТ, ТБ и ООС и хранит Отчеты по выявлению рисков (RIR), что облегчает расследование инцидентов и хранение результатов проверок, управление Планами корректирующих мероприятий (RWP). Система показывает достижения в области ОТ, ТБ и ООС и предложения по повышению показателей, она отслеживает процесс обучения сотрудников, используется при составлении отчетов по ОТ, ТБ и ООС и анализе данных.

2.3 Филиал в г. Томске

Томский филиал компании начал свою деятельность в 2002 г.

Одним из основных направлений деятельности предприятия является разработка и производство забойных телеметрических систем.

На сегодняшний день в компании работают более 112 высококвалифицированных специалистов, свыше 50 единиц металлообрабатывающего оборудования.

Основные продукты, выпускаемые филиалом:

1. Система инклинометрическая буровая (СИБ).

Телеметрическая система (MWD system) с беспроводным электромагнитным каналом передачи данных предназначена для направленного бурения нефтяных и газовых скважин.

2. Комплекс контроля и управления процессом бурения КУБ-2.

Предназначен для отображения и регистрации технологической информации состояния процессов, происходящих на буровой установке.

3. Фильтры бурового раствора

4. Программное обеспечение

В филиале ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске действует линейно-функциональная структура управления, предполагающая взаимодействие выполнения специализированных функций с системой подчиненности и ответственности за выполнение поставленных задач [12].

Организационная структура управления представлена на рисунке 2.

Во главе предприятия стоит директор филиала, в подчинении которого заместители по производству, маркетингу, НИОКР, общим вопросам и секретарь-референт.

В подчинении заместителя директора по производству находится производственное подразделение, состоящее из производственного и сборочного цехов, службы материально-технического обеспечения.

Заместитель директора по персоналу управляет группой по работе с клиентами, состоящей из руководителей по продажам и работе с клиентами, инженера технической поддержки и специалиста по работе с клиентами.

Под руководством заместителя директора по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам находятся: группа инженерных разработок, группа конструкторских разработок и отдел программного обеспечения.

Заместитель директора по общим вопросам руководит финансовой службой и службой по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды.

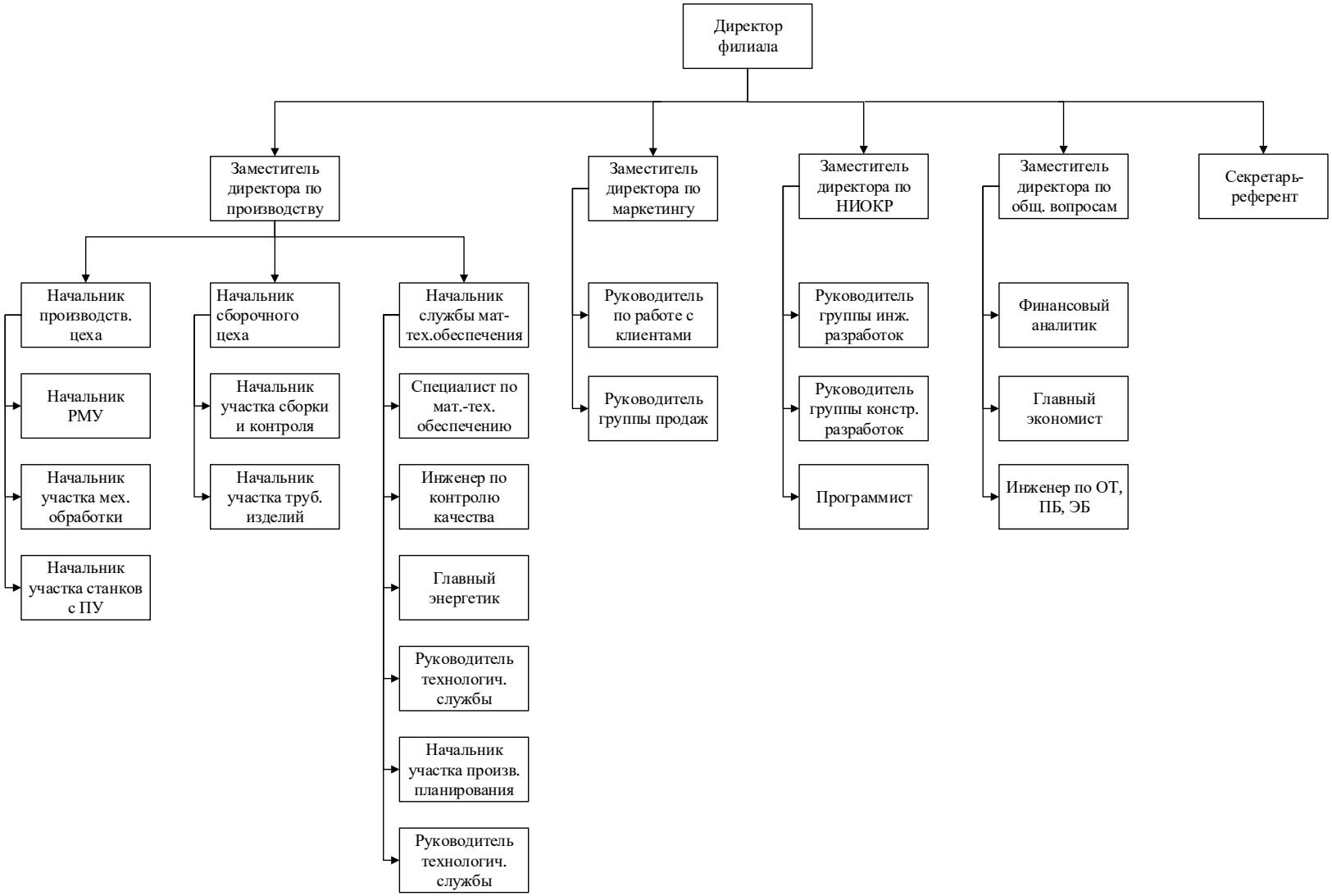


Рисунок 2 – Организационная структура управления

3 Анализ системы бережливого производства в филиале

3.1 Бережливое производство на предприятии

Цели внедрения бережливого производства на заводе: повышение качества продукции, снижение ее себестоимости, улучшение эффективности работы сотрудников, сокращение времени производственного цикла, увеличение производительности, снижение общих затрат, повышение эффективности использования ресурсов.

В качестве основной задачи внедрения концепции бережливого производства на производстве предполагается создание процесса непрерывного устранения потерь, то есть сокращения любых действий, которые потребляют ресурсы (человеческие, материальные и т.д.), но не создают ценности (не являются важными) для потребителя. За счет снижения простоев, наладки непрерывного потока создания ценности планируется сократить издержки на содержание складов, исправление дефектов.

Первая волна внедрения Lean-технологий в томском филиале началась в 2010 году, однако из-за нехватки квалифицированного персонала и финансовых ресурсов была временно заморожена. В Августе 2016 года была возобновлена работа по внедрению системы бережливого производства. В основу проектов лег анализ ценности для потребителя, определение потерь производства, анализ рабочего времени сотрудников, анализ дефектов. Активно использовались такие инструменты бережливого производства, как SIPOC, VSM, Spaghetti diagram, 5S, Kaizen, Poka-Yoke.

Прививание культуры Lean на предприятии осуществляется за счет проведения тренингов по CI24 SLB Lean modules (24 модуля бережливого производства). Тренинги проводятся в формате лекций, включающих 24 модуля, затем сотрудники привлекаются к использованию инструментов Lean на практике при оптимизации того или иного участка.

Концепция CI24 SLB Lean modules включает в себя следующие модули:

1. DMAIC и Лин-технологии – Рассматривается сочетание Лин-технологии и процесса DMAIC.

2. Формулирование проблемы и объем работ. После прохождения модуля сотрудники приобретают навыки выявления потенциальных проблем и возможностей проекта, определения масштаба проекта, условий его реализации.

3. Инструмента SIPOC. После прохождения лекции сотрудники могут корректно определять масштабы проектов, проверять требования к ресурсам, выявлять показатели, которые будут использованы для проверки требований заказчика, проверять требования к ресурсам.

4. Ценности и потери. В данном модуле происходит знакомство с понятием ценности и 8 видами потерь. По завершению модуля сотрудники умеют выявлять в процессах действия, добавляющие ценность, и потери.

5. Лин показатели. Лекция направлена на рассмотрение основных показателей, которые должен отражать любой проект. После прохождения модуля сотрудники получают навыки для определения и измерения показателей проекта.

6. Сбор данных. В модуле рассматриваются рекомендации по сбору данных, их анализу. После прохождения лекции персонал понимает необходимость формального плана сбора данных, может управлять процессами, опираясь на факты.

7. Диаграмма спагетти. Изучение и использование инструмента «Диаграмма Спагетти» позволяет совершенствовать потока операций в процессе.

8. Диаграммы Swimlane матрица RACI. Использование диаграммы Swimlane на практике позволит выявить потери, проанализировать фактическую операционную загруженность каждой функции. Знание инструмента Матрица R-A-C-I помогает эффективно определять роли, уровни ответственности и индивидуальное участие.

9. Карта потока создания ценностей. В модуле рассматривается инструмент картирование потока создание ценности, владение которым позволяет вы-

страивать поток создания ценностей, выявлять в нем потери и совершенствовать процессы.

10. Карта потока. В лекции рассматривается определение карты потока, примеры ее построения. После прохождения модуля сотрудники умеют выстраивать подробный поток операций и выявлять глубинные причины.

11. Анализ коренной причины. В модуле приведены инструменты, помогающие определять глубинные причины возникновения проблем. После прохождения тренинга сотрудники могут использовать на практике такие инструменты, как метод «4 P», SCAT, «5 Почему?».

12. Причинно-следственная диаграмма. Рассматривается диаграмма Исикавы. Инструмент используется для упорядочивания и рассмотрения всех возможных глубинных причин или стратегических переменных величин исходных ресурсов, связанных с конкретным следствием или конечным результатом.

13. Диаграмма Парето. Знание закона Парето позволяет сконцентрироваться на немногих значимых факторах или причине, которая обуславливает большую часть проблем.

14. Способность и «Узкое место». Рассматривается принцип вычисления способности и определения «узких мест», что является предпосылкой увеличения производительности нашей системы.

15. Система 5S. Изучается методы организации пространства по системе 5S.

16. План реализации Лин технологии. Рассматриваются типичные групповые планировки, требованиям к планировкам, основные критерии и принципы планировки. После прохождения модуля сотрудники приобретают навыки создания на объекте потока продукта с минимальными задержками.

17. Время такта. Модуль дает навыки, позволяющие вычислять и регулировать время такта.

18. Стандартизированная работа. Лекция нацелена на поддержание бизнес-процессов в согласованном, документированном и рационализированном

виде для сокращения различий в ходе процесса, равномерного распределения объема работы, документирования процессов и для обучения сотрудников.

19. Защита от ошибок Poka Yoke. Изучение принципа предотвращения ошибок. Позволяет исключить вероятность совершения человеческих ошибок.

20. Метод Канбан. Изучение метода управления бережливыми производственными линиями, использующего информационные карточки для передачи заказа на изготовление с последующего процесса на предыдущий.

21. Кайдзен. В лекции рассматривается принцип Кайдзен, использование которого на практике позволит быстро устранять потери в выбранной зоне и постоянно совершенствовать процессы.

22. Визуальный менеджмент. Данный метод позволяет работникам быстро определять, находится ли процесс под контролем.

23. План аудита и контроля. После прохождения модуля сотрудники могут использовать планы контроля для контроля различий в осуществлении процесса и для сохранения результатов, достигнутых в ходе процесса непрерывного совершенствования.

24. Извлечение выгоды. На лекции сотрудники приобретают знания, необходимые для присвоения приоритетов потенциальным Лин-проектам.

Также в филиале была разработана и внедрена программа поощрения сотрудников за участие в процессе непрерывного совершенствования производства. Проводятся конкурсы по следующим номинациям: Лучший Kaizen (По итогам квартала и по итогам года), Лучшая Poka-Yoke (По итогам квартала и по итогам года), лучший 5S аудит (По итогам квартала и по итогам года), Лучший участок по 5S по итогам года. Победители номинаций получают диплом и возможность приобретения товаров в магазинах-партнерах («Metro Cash & Carry», «Стройпарк») на определенную сумму за счет компании.

Кроме того, за последние два года компании удалось сохранить порядка 7 миллионов рублей за счет внедрения lean проектов на участках предприятия. Рассмотрим уже реализованные проекты филиала.

Проект №1 (2016 год): Установка дополнительного оборудования сжатого воздуха в механическом цехе.

Каждый год сотрудники тратили 160 часов в год на лишние перемещения до места, где было установлено оборудование сжатого воздуха (рис.3). Благодаря установке дополнительного оборудования на 8 рабочих местах удалось сократить ежедневные перемещения сотрудников (рис.4). Это позволило сэкономить порядка 257048 руб.

В данном проекте использовались такие инструменты Lean как «Диаграммы спагетти», «5S».

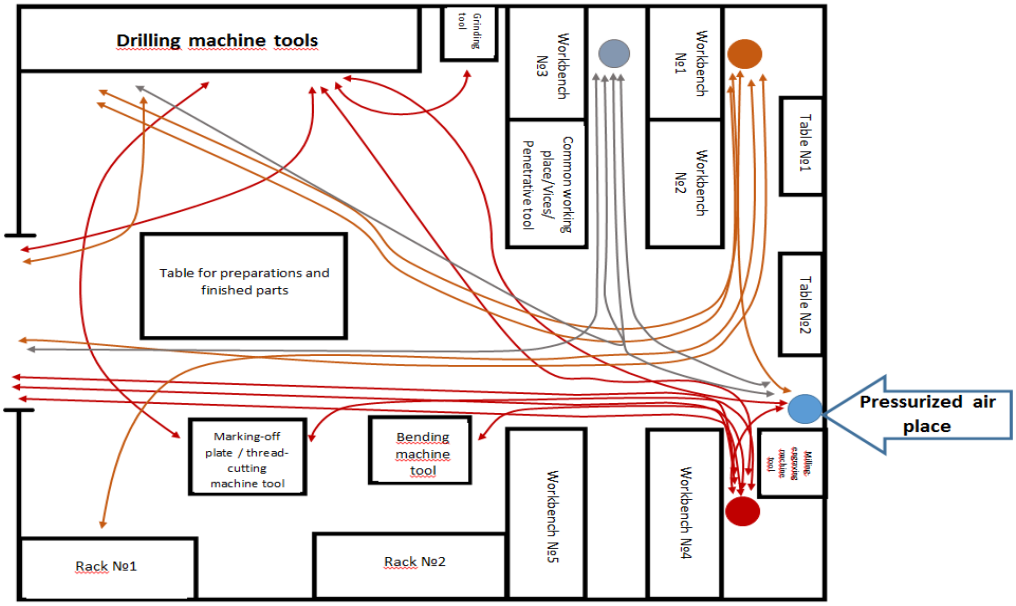


Рисунок 3 – Диаграмма спагетти «до»

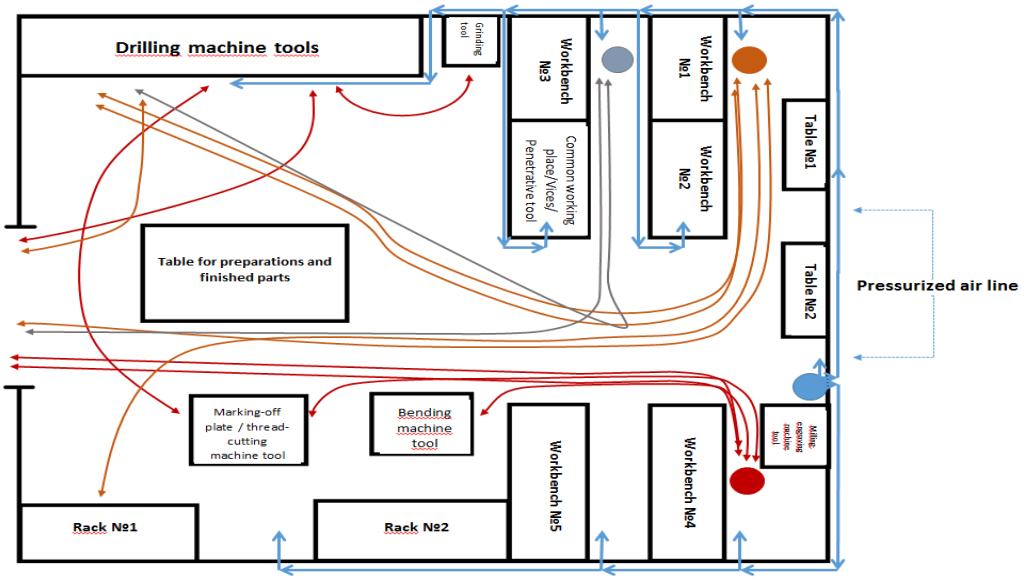


Рисунок 4 – Диаграмма Спагетти «после»

Проект №2 (2016 год): Внедрение 5 S в механическом цехе.

Для снижения времени на поиск инструмента и приспособлений была внедрена система 5S в механическом цехе. Улучшения видно на рисунке 5. Экономия 121542 рублей за год.

Рисунок 5 – до/после внедрения 5S

Проект №3 (2016 год): Вакуумная станция для смесей.

Вакуумирование состава позволило избежать возникновения дефектов, которые происходили в процессе заполнения электрических модулей смесями. Экономия порядка 540000 руб.

Проект №4 (2016 год): Внедрение системы 5S на РМУ участке.

В этом проекте была проведена реорганизация участка РМУ, который включил в себя зону покраски (лакировки) и склад электронных компонентов и готовых изделий. Это позволило сократить время на этапах комплектовки заказов в работу и выполнение процесса лакировки за счет сокращения времени на лишние перемещения. Экономия 121540 рублей.

Проект №5 (2016 год): Организация зоны и процесса тестирования замкнутого контура оборудования позволяет избежать дополнительных затрат. На этапе проектирования было составлено Техническое задание на изготовление испытательного стенда локально. Вместо закупки дорогостоящего оригинального оборудования из-за рубежа. Экономия порядка 5000000 рублей.

Проект №6 (2017 год): Введение этапа по вакуумированию силикона в процессе сборки инклинометрических модулей. Данное введение позволило снизить количество дефектов (вздутие) при нагреве оборудования, при высокотемпературном тестировании. Экономия времени и как следствие денег составила 438599 рублей.

Проект №7 (2017 год): Организация зоны приемки/отправки оборудования заказчику. Была произведена реконструкция помещения, после чего была построена новая территория для отправки/приемки с применением методов Lean, что позволило визуализировать процесс отправки/приемки (рис.6). Экономия времени и как следствие денег составила 273150 рублей.

Рисунок 6 – До/после внедрения бережливого производства на РМУ

Проект №8 (2017 год): Данный проект подразумевал замену лака на более эффективный и быстросохнущий, что позволило сократить процесс заливки и высыхания на несколько часов, по потери качества. Экономия времени и как следствие денег составила 331507 рублей.

Проект №9 (2017 год): Данный проект включал в себя несколько этапов:

1. Создание опции в системе 1С, для организации адресного хранения и создания ячеек для этих нужд;

2. Обозначение и маркировка стеллажей на складах;

3. Физическое размещение всех комплектующих и материалов.

Экономия средств составил порядка 400000 рублей.

Проект №10 (2017 год): Использование нового типа фрезерования (трохоидное), вместо стандартного, позволило сократить время цикла на черновую обработку металла при изготовлении шасси для электроники прибора наклонно-направленного бурения. Экономия 65416 рублей.

На это компания не заканчивает оптимизацию процессов и на сегодняшний день имеется ряд проектов, которые находятся на стадии одобрения.

1. Усовершенствование модуля батареек.

Данный проект предполагает изменение конструкции модуля батареек, благодаря увеличению окошек для выполнения сервисных операций, что позволит сократить время, так как не будет необходимости раскручивать модули при замене аккумулятора, также снижается вероятность повредить провода при демонтаже/монтаже. Экономия порядка 230 тыс. рублей

2. Изготовление крыльчатки.

Данный проект предполагает сократить время на изготовление крыльчатки за счет исключения операции по затирке и нанесению краски выполняемой в лакировочной. Появилась возможность объединить две операции по заливке винтов и затирке при помощи специального герметика прямо на сборочном участке. Экономия порядка 130 тыс. рублей.

3. Подготовка деталей к пескоструйной обработке.

Данный проект подразумевает экономию времени за счет использования специальных защитных колпаков вместо намотки изоленты. Расчета экономии пока нет.

4. Ориентация модулей при заливке.

Этот проект позволит сократить время на заливку и высыхание модулей при сборке за счет правильной ориентации резьбы на модуле таким образом, чтобы в собранном состоянии окна для обслуживания находились на одной стороне и могли быть заполнены компаундом одновременно, а не по очереди как делалось ранее. Расчета экономии пока нет.

5. Притирка торцевых уплотнений.

Данный проект предполагает выполнение процесса притирки торцевых уплотнений при помощи специального станка вместо ручной обработки. Показатели проекта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели проекта

Показатель	Текущее состояние (ручная обработка)	Будущее состояние (механическая обработка)
Эффективность процесса, %	0,75	14,2

Время цикла на 1 шт., ч	6	0,316
Общее время изготовления в год, ч	14 400	760
Затраченные средства в год, руб.	5 020 800	264 972
Экономия времени в год, ч	13 640	
Экономия средств в год, руб.	4 755 827	

На предприятие проводится мониторинг функционирования инструментов БП. Например, Инструментом для мониторинга поддержания и совершенствования системы 5S является еженедельный аудит производственных цехов, на которых она внедрена.

Оценка выполнения требований системы 5S рассматривается по 5 направлениям: сортировка, рациональное расположение, уборка, стандартизация, совершенствование. Критерии оценки представлены в таблице 4. Кроме того, ведется статистика результатов внедрения системы 5S на участках [17].

Таблица 4 – Критерии оценки системы 5S

1. Sort – Сортировка
Площадь полностью освобождена от ненужных помех/предметов
Есть чёткие критерии для определения, что необходимо иметь на участке
Ненужные элементы определены, классифицированы и перемещены в зону временного хранения
Только необходимое оборудование, инструменты, фурнитура остались на участке
Ненужная/неконтролируемая документация отсутствует на рабочем месте
2. Straighten - Рациональное Расположение
Инструменты и оборудование имеют определенное место для хранения, когда не используются (ложемент, локаторы, границы, маркировка и т.д.)
Размещение предметов отражает частоту их использования
Все приборы хранятся должным образом и помечены в соотношении с их статусом
Химические материалы хранятся правильно, отсутствуют просроченные химические материалы. Паспорт безопасности имеется в наличии
3. Shine – Уборка
Рабочие столы, полы и т.д. во всей рабочей зоне опрятны и освобождены от мусора
Контейнеры чистые, без повреждений, единообразные
Наличие надписей на всех полках, верстаках, шкафах, ящиках, досках, ложементах и т.д. Нет поврежденных знаков, отклеивающихся/протертых надписей, линий на полу
Кабели компьютеров и тестовых машин аккуратно уложены и надежно закреплены

Отходы в рабочей зоне собираются должным образом и разделены
4. Standardize – Стандартизация
Уборка является частью повседневной деятельности
Каждый понимает свою ответственность за 5S: что, где, когда и как часто необходимо проверять и поддерживать.
Соблюдается проведение аудита по расписанию
СИ с истекшей поверкой переданы метрологу
5. Sustain – Совершенствование
Работникам участка известна оценка официального 5S аудита
Минимум одно lean-предложение за прошлую неделю
Выполнены задания с прошлого аудита
Информационная LEAN доска обновлена последними данными 5S аудита

В ходе анализа были выявлены проблемы, тормозящие внедрение системы бережливого производства. Основные проблемы описаны ниже.

1. Идентификация потерь.

На практике достаточно непросто определить потери, если не вникнуть в суть процесса. Более того, все потери между собой имеют причинно-следственную связь, а понятие избыточности довольно относительно. Поэтому при определении потерь между сотрудниками возникает серьезные споры на тему того, что именно можно назвать потерей в процессе.

Есть очевидные потери, выявление которых не вызывает сложностей, например: брак, простои и ожидания, невостребованные на складе материально - производственные запасы, дефект, пробег транспорта и т.п. Но есть скрытые потери или потенциальные резервы, они определяются расчетно-аналитическим путем относительно идеального показателя. Например, оптимальный для массового крупносерийного производства размер запасов и партий выпускаемых деталей с точки зрения бережливого производства, которое предполагает выстраивание рационального потока изготовления продукции мелкими партиями, может быть оценен как избыточный. Выявление такого вида потерь часто вызывает сложности и сомнения.

2. Недостаточный уровень владения инструментами и методами бережливого производства.

Как и в любой деятельности, при внедрении БП необходимо иметь знания и практические навыки в этой сфере. В противном случае внедрение может даже навредить предприятию.

. Визуальный эффект, конечно заметен сразу. Его показывают на фотографиях «до/после», однако за всем эти можно упустить основной смысл БП – непрерывный поиск направлений улучшений деятельности.

Необходимо проводить образовательно-информационную работу с сотрудниками разных уровней: доступно объяснять основы и принципы бережливого производства. Также в процессе вовлечения персонала очень важна мотивация, возможно введение каких-то премий за лучшие предложения по улучшению.

3. Вовлечение финансового блока.

Практически любой проект по внедрению инструментов бережливого производства потребует инвестиций. Однако на предприятиях существует план расходов, в который довольно трудно внести расходы по закупке какого-то оборудования или материалов для внедрения бережливого производства. Такие расходы идут в раздел «незапланированные затраты» и растягиваются на несколько кварталов, что тормозит процесс внедрения.

4. Сопротивление изменениям.

Причины сопротивления внедрению Бережливого производства на предприятии весьма разнообразны, как и люди, от которых это сопротивление исходит. Объединяет этих людей одно – внедрение Бережливого производства требует часто достаточно глубокой трансформации корпоративной культуры компании и, соответственно, серьезного изменения в моделях мышления и поведения людей.

3.2 Оценка системы менеджмента бережливого производства

Согласно стандарту ГОСТ Р 56406-2015 «Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента» проведение оценки СМБП включает следующие действия:

– ответы на нокаут-вопросы;

– оценку выполнения обязательных требований (требования СМБП с формулировкой "должен");

– оценку выполнения рекомендуемых требований (требования СМБП с формулировкой "следует");

– расчет общего количества набранных баллов;

– определение уровня зрелости СМБП организации.

Нокаут-вопросы являются первым этапом оценки СМБП, определяющим наличие и функционирование СМБП в компании. Они проверяются предварительно при подаче заявке в орган по сертификации, очно или дистанционно и не подлежат балльной оценке.

Сертификационный аудит на соответствие требованиям ГОСТ Р 56404 проводится при положительных ответах на все нокаут-вопросы. При наличии одного или более отрицательных ответов на нокаут-вопросы сертификационный аудит проводится не будет, однако по заявке предприятия может быть проведена балльная оценка СМБП.

Нокаут-вопросы охватывают требования по каждому разделов стандарта.

Ответы на нокаут вопросы томского филиала компании «Шлюмберже» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Ответы на нокаут-вопросы

Нокаут-вопрос	**Раздел ГОСТ Р 56404**	**Комментарий**
1 Определена ли область применения СМБП?	Раздел 4 "Организационная среда (контекст)"	Область применения СМБП не представлена в виде документированной информации
2 Определены ли процессы, входящие в область применения	Раздел 4 "Организационная среда (контекст)"	Организация не предоставила доказательства разработанных и применяемых процессов организации, входящих в область при-

СМБП?		менения СМБП
3 Введена ли в действие политика в области СМБП?	Раздел 5 "Лидерство"	Политика в области СМБП не представлена в документированном виде и не введена в действие
4 Установлены ли цели СМБП?	Раздел 6 "Планирование"	Цели не представлены в виде документированной информации
5 Прошли ли работники организации подготовку в области БП?	Раздел 7 "Вспомогательные средства"	Весь персонал организации прошел тренинг по бережливому производству
6 Определен(ы) ли поток(и) создания ценности для потребителя?	Раздел 8 "Операционная деятельность"	Потоки создания ценности для потребителя(ей) не разработаны
7 Проводятся ли внутренние аудиты СМБП?	Раздел 9 "Оценка качества функционирования"	Проводятся аудиты функционирования отдельных инструментов бережливого производства, имеются отчетные документы

Продолжение таблицы 4

8 Проведен ли анализ СМБП со стороны руководства?	Раздел 9 "Оценка качества функционирования"	Проводится анализ функционирования отдельных инструментов бережливого производства со стороны руководства, имеется план по развитию СМБП
9 Проводится ли анализ результативности предпринятых корректирующих действий?	Раздел 10 "Улучшение"	Организация предоставляет документированную информацию как свидетельство результатов корректирующих действий
10 Для постоянных улучшений используются ли коллективные формы организации работников?	Раздел 10 "Улучшение"	Организация предоставила доказательства коллективных форм организации работников, введены системы мотивации сотрудников, имеются примеры кайдзен-предложений

Следующим этапом анализа является оценка соответствия системы требованиям стандарта. Оценка проводилась при помощи чек-листа, охватывающего все требования стандарта.

В основе оценки СМБП организации используется балльная система. Критериями оценки считается уровень выполнения требований, приведенных в ГОСТ Р 56404 «Бережливое производство. Требования к системам менеджмента» [7].

При оценке выполнения требований СМБП применена трехбалльная система: 0, 1 и 2 балла. Процесс присвоения баллов следующий:

0 баллов - требование стандарта не выполняется;

1 балл – требование стандарта выполняется не в полном объеме (частично);

2 балла – требование стандарта выполняется в полном объеме.

В результате анализа были выявлены несоответствия, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Таблица несоответствий

Номер пункта-N п/п	Проверяемые требования	Балл	Комментарий
4.3	**Определение области применения СМБП**		
4.3-1*	Организация должна определить границы СМБП, чтобы установить область ее применения, рассмотрев факторы и требования, указанные в 4.1 и 4.2	0	Границы СМБП не представлены в документированном виде
3-2*	Область применения должна быть представлена в виде документированной информации касательно: а) продукции и услуг организации, на которые распространяются требования	0	
4.3-3*	б) процессов организации, составляющих поток создания ценности продукции и услуг	0	
4.3-4*	в) обоснования любого случая, где какое-либо требование настоящего стандарта не может быть применимо	0	
5.1	**Лидерство и обязательства руководства**		
5.1.1-1*	Высшее руководство должно демонстрировать свое лидерство и выполнение взятых на себя обязательств в отношении СМБП посредством: а) обеспечения разработки и развертывания политики и целей СМБП как элемента стратегии развития организации	0	В организации не разработана политика в области СМБП

5.1.1-2*	б) обеспечения интеграции требований СМБП в процессы системы менеджмента организации	0	Интеграция требований СМБП в СМ не документирована
5.2	**Политика в области бережливого производства**		
5.2*	Высшее руководство должно разработать и поддерживать политику, отражающую приверженность ценностям и принципам БП, которая: - соответствует целям организации - создает основу для установления целей СМБП - включает в себя обязательство соответствовать применимым требованиям - включает в себя обязательство постоянно улучшать СМБП Политика должна быть: - доступной в документированном виде - доведенной до сведения работников организации -доступной для заинтересованных сторон	0	В организации не разработана политика в области СМБП

Продолжение таблицы 5

6.1	**Действия в отношении рисков и возможностей**		
6.1-1*	При планировании в СМБП организация должна рассматривать положения, указанные в 4.1, и требования, указанные в 4.2, и определять риски и возможности, подлежащие рассмотрению для: - обеспечения уверенности в том, что СМБП может достичь целей	0	Не определены риски и возможности касательно СМБП
6.1-2*	- предотвращения или уменьшения нежелательных результатов или последствий	0	
6.1-3*	- достижения постоянного улучшения	0	
6.1-4*	Организация должна планировать: а) действия в отношении этих рисков и возможностей	0	
6.1-5*	б) каким образом интегрировать и внедрить эти действия в процессы организации, входящие в область применения СМБП, оценивать результативность этих действий	0	
6.2.1	**Цели СМБП**		
6.2.1-1*	Организация должна устанавливать цели СМБП для: соответствующих функций организации, соответствующих уровней организации	0	Цели СМБП не документированы

6.2.3	**При постановке целей СМБП**		
6.2.4-1*	Организация должна сохранять в документированном виде информацию о целях СМБП	0	Цели в области СМБП не документированы
6.2.4-2*	При планировании действий по достижению целей СМБП организация должна определить: а) что должно быть сделано	0	
6.2.4-3*	б) какие потребуются ресурсы	0	
6.2.4-4*	в) кто будет нести ответственность	0	
6.2.4-5*	г) когда эти действия будут завершены	0	
6.2.4-6*	д) каким образом будут оцениваться результаты	0	
7.1.4	**Среда функционирования процессов**		
7.1.4-4*	Организация должна иметь процедуру измерения степени осведомленности работников об актуальности и важности их деятельности в области БП и вкладе в достижение целей	0	Степень осведомленности персонала не измеряется

Продолжение таблицы 5

7.3	**Осведомленность**		
7.3-1*	Работники организации должны быть осведомлены о политике и целях СМБП	0	Политика и цели СМБП не документированы
7.5.1	**Общие положения (документированная информация)**		
7.5.1*	СМБП организации должна включать в себя: а) документированную информацию, требуемую настоящим стандартом б) документированную информацию, определенную организацией как необходимую для обеспечения результативности СМБП	0	Политика и цели СМБП не документированы
8.3.3	**Проектирование процессов**		
8.3.3- 1*	Результаты проектирования процессов должны быть представлены как поток создания ценности, характеристики которого соответствуют требованиям потребителей	0	При проектирова ние процессов не создаются карты потока создания ценности
8.5.1	**Общие положения (производство продукции и оказание услуг, послепродажное обслуживание)**		
8.5.1-1*	Организация должна разрабатывать, применять, поддерживать и улучшать поток(и) создания ценности для потребителя(ей) в соот-	0	Не разработаны карты потоков создания ценно-

	ветствии с результатами проектирования и требованиями		сти
8.5.1-3*	Организация должна определять характеристики потока создания ценности и обеспечивать их соответствие требованиям потребителей	0	
8.5.1-4*	Для этого организация должна определять и применять соответствующие методы и инструменты БП	0	
8.6.2	**На каждом выделенном организацией уровне потоки создания ценности должны формироваться на основе определения:**		
8.6.2-1*	а) ценности с точки зрения потребителя	0	Не разработаны карты потоков создания ценности
8.6.2-2*	б) материальных и информационных потоков	0	
8.6.2-3*	в) порядка действий по улучшению потока создания ценности	0	
9.1.2	**Мониторинг и измерения**		
9.1.2-1*	Организация должна проводить мониторинг и измерение потока(ов) создания ценности	0	Не разработаны карты потоков создания ценности

Продолжение таблицы 5

9.3	**Анализ со стороны руководства**		
9.3-4*	Высшее руководство должно анализировать СМБП через запланированные интервалы времени в целях реализации политики и достижения целей СМБП	0	Не разработаны карты потоков создания ценности

На основании собранных данных была проведена оценка уровня зрелости СМБП в филиале ООО «Технологическая компания Шлюмберже».

Уровень зрелости СМБП определяется как отношение набранного количества баллов к максимально возможному количеству баллов, умноженному на 100%. Максимально возможное количество баллов рассчитывается исходя из применимых для организации требований [8].

Выделяются следующие уровни зрелости СМБП организации:

– первый уровень – "Намерение соответствовать требованиям СМБП" (от 0% до 20%);

– второй уровень – "Стремление к соответствию СМБП" (от 20% до 30%);

– третий уровень – "На пути к соответствию СМБП" (от 30% до 50%);

– четвертый уровень – "На пути к совершенству СМБП" (от 50% до 66%);

– пятый уровень – "Признание совершенства СМБП" (от 66% до 80%);

– шестой уровень – "Постоянство в совершенстве СМБП" (от 80% до 90%);

– седьмой уровень – "Деловое совершенство СМБП" (от 90% до 100%).

В результате анализа компания набрала 173 балла из 322, таким образом уровень зрелости равен 54%. Что означает, что СМБП предприятия находится на четвертом уровне зрелости – «На пути к совершенству СМБП».

Благодаря полученной оценке уровня зрелости можно прослеживать процесс развития СМБП организации и сравнения ее с другими организациями.

Таким образом, в результате проведенной оценки было выявлено, что все работники организации прошли подготовку в области БП, для постоянных улучшений используются коллективные формы организации работников, высшее руководство предоставляет все необходимые ресурсы, вовлекает персонал в процесс улучшений и вносит свой личный вклад в обеспечение результативности СМБП, введена система поощрения персонала за лучшие кайдзен-предложения, лучшие практики в области БП документируются и обновляются, организация обеспечивает идентификацию, формат и актуальность документированной информации, определяются требования потребителей к качеству продукции, стоимости и срокам выполнения, а также обеспечивается воспроизводимость операций.

Основные несоответствия связаны со следующими моментами:

– не разработана и не документирована политика в области СМБП;

– границы СМБП не документированы;

– цели СМБП не документированы;

– интеграция требований СМБП в СМ не документирована;

– не разработаны карты потока создания ценности;

– не определены риски и возможности касательно СМБП;

– не разработана процедура оценки осведомленности персонала.

В результате проведенного анализа были предложены рекомендации по совершенствованию СМБП:

1. Определить и документировать границы СМБП, установить область ее применения касательно: продукции и услуг, процессов организации, составляющих поток создания ценности продукции и услуг, обоснования любого случая, где какое-либо требование настоящего стандарта не может быть применимо.

2. Разработать, документировать и довести до сведения работников политику, отражающую приверженность ценностям и принципам БП, которая соответствует целям организации, создает основу для установления целей СМБП, включает в себя обязательство соответствовать применимым требованиям, включает в себя обязательство постоянно улучшать СМБП.

3. Установить цели СМБП для соответствующих функций и уровней организации.

4. Интегрировать требования СМБП в систему менеджмента организации.

5. Разработать карты потока создания ценности для текущих проектов, определить характеристики потоков.

6. Определить риски и возможности для обеспечения уверенности в том, что СМБП может достичь целей, предотвращения или уменьшения нежелательных результатов или последствий, достижения постоянного улучшения. Планировать действия в отношении этих рисков и возможностей.

7. Разработать процедуру оценки осведомленности персонала.

3.3 Корректирующие мероприятия

3.3.1 Разработка политики в области СМБП

ООО «Технологическая компания Шлюмберже» на своих предприятиях разрабатывает концепцию бережливого производства, основанную на повыше-

нии эффективности производственных и организационных процессов путем устранения всех видов потерь. Значимым шагом в рамках ее реализации является разработка политики в области системы менеджмента бережливого производства.

В рамках корректирующих мероприятий была разработана политика в области менеджмента бережливого производства (приложение Б). В настоящее время Политика введена в действие.

Настоящая Политика соответствует целям организации, создает основу для установления целей СМБП, включает в себя обязательство соответствовать применимым требованиям, включает в себя обязательство постоянно улучшать СМБП.

Главными целями этой политики являются создание, поддержание и вовлечение всех сотрудников компании в процессы непрерывного совершенствования. Достижение поставленных целей позволит филиалу в г. Томске выйти на новый уровень эффективности и конкурентоспособности.

Политика содержит стратегическую цель компании в области системы менеджмента бережливого производства (далее – СМБП) – организация бизнес-процессов, ориентированных на создание привлекательной ценности для потребителя (в том числе качественной продукции, услуг), а также направления ее реализации:

– создание и поддержание системы непрерывного совершенствования производственных и управленческих процессов;

– соблюдение требований государственных стандартов серии «Бережливое производство»;

– формирование единых корпоративных требований в области СМБП;

– проектная деятельность в области повышения эффективности процессов;

– мониторинг результативности внедрения инструментов бережливого производства;

– формирование плана внедрения инструментов бережливого производства;

– вовлечение работников компании в процесс повышения эффективности процессов путем устранения всех видов потерь, создания системы мотивации;

информирование всего персонала компании о СМБП.

Ответственность за реализацию данной политики берет на себя высшее руководство компании.

3.3.2 Картирование процесса притирки торцевых уплотнений

Стандарт требует, чтобы результаты проектирования процессов были представлены как поток создания ценности, характеристики которого соответствуют требованиям потребителей, а также чтобы организация улучшала потоки создания ценности и определяла их характеристики.

Поэтому текущий проект компании был оформлен в виде карты потока создания ценности в соответствии с требованиями, также была разработана карта будущего состояния, включающая в себя улучшения. В картах обозначены необходимые характеристики потока создания ценности: время цикла, время добавления ценности, эффективность процесса.

Составление карты состояло из нескольких шагов [16]:

1) Определение границ.

На данном этапе необходимо выбрать, какой продукт или услугу представлять в виде потока. В данном проекте рассматривался процесс ремонта торцевых уплотнений, поэтому карта потока строилась от заявки на ремонт до упаковки.

2) Составление карты потока текущего состояния.

Операции, из которых состоит ремонт выстраиваются в цепочку, выделяются операций, добавляющие ценность и потери (выделены красным). На

карте важно обозначить характеристики потока: время каждой операции, общее время цикла, время добавления ценности, эффективность процесса.

3) Анализ карты, предложения по улучшению.

Данный шаг предполагает анализ характеристик карты и поиски вариантов улучшения процесса. Для наглядности возникающие предложения по улучшениям отображаются прямо на карте.

4) Карта потока будущего состояния.

Будущая карта потока создания ценности изображается, учитывая, что предложенные мероприятия по совершенствованию уже выполнены. Карта показывает каких результатов удастся достичь при реализации мер по улучшению. Для наглядности на карте будущего состояния также отображаются все характеристики потока.

В результате проведенных действий были разработаны карты потока создания ценности текущего и будущего состояния для процесса ремонта торцевых уплотнений. Результаты представлены на рисунках 7 и 8.

6 шт.
В/Ц = 36 ч
ВДЦ = 0,27 ч
Эффективность = 0,75 %

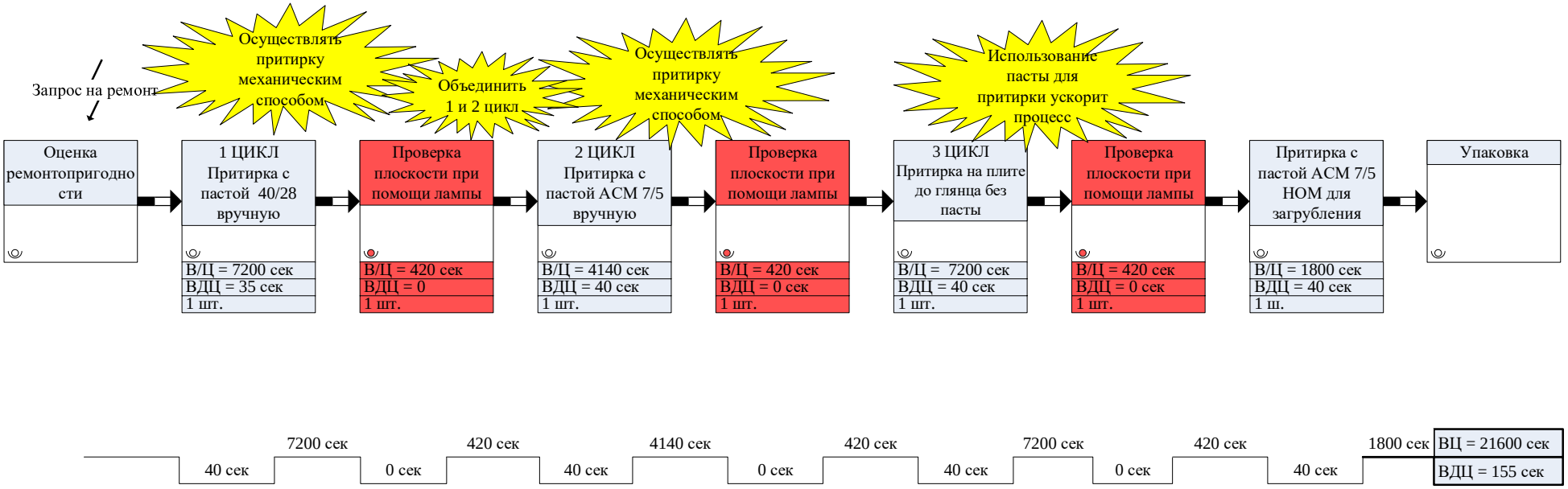


Рисунок 7 – VSM текущее состояние.

6 шт.
В/Ц = 1,9 ч
ВДЦ = 0,27 ч
Эффективность = 14,2 %

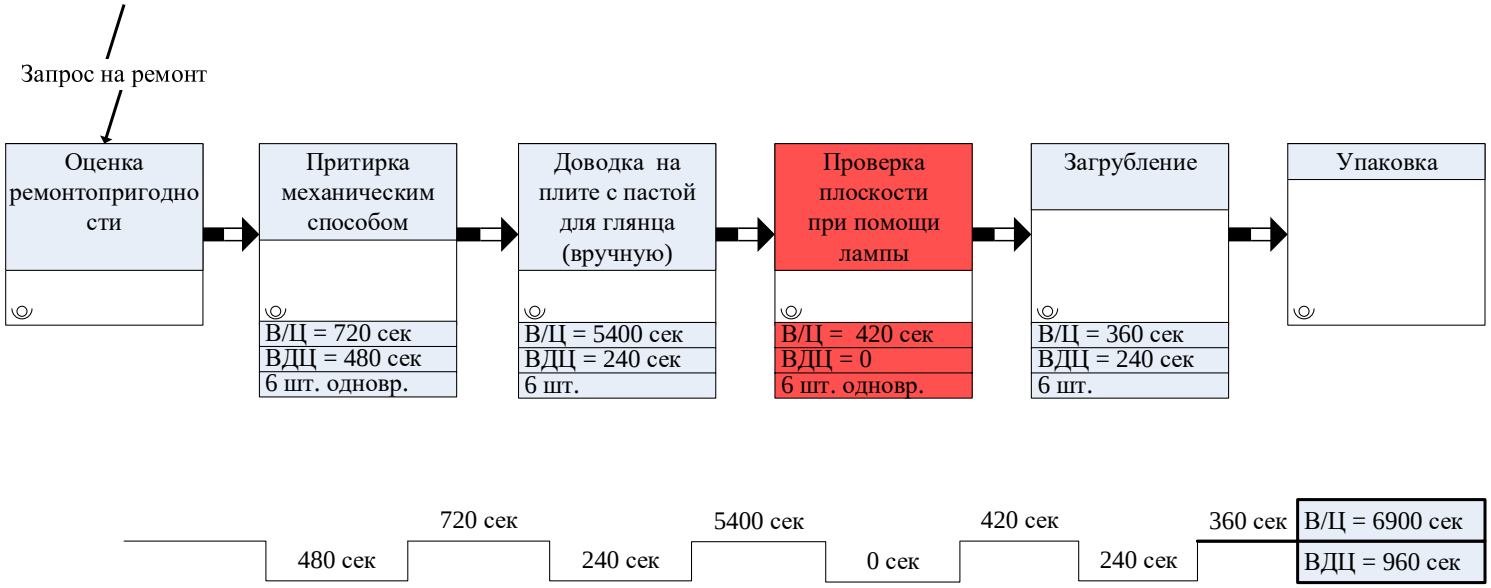


Рисунок – 8 VSM будущее состояние

Данный проект предполагает выполнение процесса притирки торцевых уплотнений при помощи специального станка вместо ручной обработки.

При эксплуатации торцевых уплотнений отказы обычно возникают из-за износа пар трения. В ремонтном цехе завода притирку торцевых уплотнений производят вручную. Эта операция трудоемкая, непроизводительная и дорогостоящая, кроме того, она не обеспечивает требуемого качества притирки.

Картирование текущего потока процесса притирки торцевых уплотнений представлено на. Было выявлено, что для ремонта 1 шт. необходимо 6 ч (для 6 шт. – 36 ч). Эффективность процесса составляет 0,75 %.

После анализа данных, полученных при картировании, был предложен комплекс мер, позволяющих устранить или сократить потери. Было решено осуществлять процесс притирки торцевых уплотнений при помощи специального станка вместо ручной обработки, использовать специальную пасту для притирки торцевого уплотнения до глянца (3 цикл). При реализации этих мер время цикла сократится в 18,9 раз и составит 1,9 ч для 6 шт., а показатель эффективности увеличится в 19 раз.

Карта потока создания ценности позволила наглядно представить поток создания ценности, выполнить анализ текущего состояния и обозначить направления улучшений.

3.3.3 Разработка процедуры оценки осведомленности персонала

Пункт 7.1.4 Стандарта требует, чтобы организация имела процедуру измерения степени осведомленности работников об актуальности и важности их деятельности в области БП и вкладе в достижение целей.

Специально для этого, был разработан тест, в котором – 16 вопросов, охватывающих основные стороны деятельности персонала применительно к СМБП.

Разработанная Анкета осведомленности персонала представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета осведомленности персонала

Вопрос	**Ответ**		
	Да	**нет**	**частично**
Существует ли в вашей компании СМБП?			
Вы ознакомлены с Политикой в области СМБП?			
Вызывают ли у Вас цель и миссия в области СМБП чувство значимости выполняемой Вами работы?			
Считаете ли Вы важным Ваше участие в оптимизации процессов?			
Знаете ли Вы, что ожидает от Вас высшее руководство касательно СМБП?			
Прошли ли Вы обучение по бережливому производству?			
Имеете ли Вы возможность вносить предложения по оптимизации процессов предприятия?			
Вносили ли Вы свои предложения по оптимизации работы подразделения?			
Получали ли Вы или Ваши коллеги вознаграждение за подачу кайдзен-предложения?			
Знаете ли Вы о системе поощрения за подачу кайдзен-предложений?			
Умеете ли Вы определять ценность в процессе?			
Имеете ли Вы все необходимые ресурсы для реализации принципов БП?			
Вопросы с открытым ответом			
Кто отвечает за СМБП в Вашей компании?			
Какие инструменты бережливого производства используются в вашем подразделение?			
Как часто проводится мониторинг/аудит функционирования СМБП в вашем подразделение?			
Для чего, по Вашему мнению, применяется БП?			

Для получения объективной картины, в каждом подразделении тестирование должно проходить не менее 80 % от общей численности отдела. В итоге оценка выставляется каждому работнику и подразделению в целом по количеству положительных ответов для тестовых вопросов и по количеству правильных ответов на открытые вопросы (должно быть не менее 80%). Полученные

данные обрабатываются и проходят детальный анализ, чтобы в дальнейшем их использовать в процессе совершенствования программ обучения, для планирования подготовки и повышения квалификации персонала, улучшения функционирования СМБП.

Для недостаточно осведомленного персонала в вопросах СМБП проведут дополнительное обучение и повторное анкетирование.

Итоги проведенного опроса и выдвинутые предложения будут учтены и использованы при дальнейшей работе с персоналом, в том числе – при планировании обучения. В свою очередь обучение сотрудников позволяет использовать собственные трудовые ресурсы, не привлекая внешних специалистов.

Вовлеченность и осведомленность персонала – основа для успешной реализации принципов бережливого производства, именно поэтому важно измерять, отслеживать и повышать уровень осведомленность персонала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературы показал, что «Бережливое производство» – это современная эффективная стратегия, предлагающая конкретные инструменты по совершенствованию работы организаций.

Предприятия, вставшие на путь бережливого производства, увеличивают производительность, уменьшают длительность цикла изготовления продукции, значительно сокращают процент брака, уменьшают издержки на производственные площади и складские запасы. Это ведет к оптимизации всех бизнес-процессов – в результате экономятся энергоресурсы, уменьшается себестоимость продукции, сокращается время изготовления продукции, а при системном применении повышается конкурентоспособность предприятия.

Разработанные национальные стандарты в области бережливого производства способствуют выстраиванию и успешному функционированию системы менеджмента бережливого производства.

Сертификация систем менеджмента бережливого производства позволяет предприятиям улучшить свой имидж и повысить конкурентоспособность на мировом и российском рынке.

В данной работе была рассмотрена система менеджмента бережливого производства филиала ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске, деятельность которого связана с предоставление нефтесервисных услуг.

Компании «Шлюмберже» («Schlumberger») использует передовые технологии во всех направлениях деятельности, в том числе и в области менеджмента. Поэтому для филиалов предприятия актуальным вопросом является сертификация систем менеджмента бережливого производства.

В результате проведенного исследования и анализа было выявлено, что система менеджмента бережливого производства (СМБП) предприятия находится на четвертом уровне зрелости – «На пути к совершенству» что говорит о том, что все работники организации прошли подготовку в области БП, для по-

стоянных улучшений используются коллективные формы организации работников, высшее руководство предоставляет все необходимые ресурсы для достижения целей СМБП, вовлекает персонал в процесс улучшений и вносит свой личный вклад в обеспечение результативности СМБП, введена система поощрения персонала за лучшие кайдзен-предложения. Однако, имеется ряд несоответствий в функционирование системы менеджмента бережливого производства:

– не разработана и не документирована политика в области СМБП;

– не разработаны карты потока создания ценности;

– не определены риски и возможности касательно СМБП;

– не разработана процедура оценки осведомленности персонала.

Были даны рекомендации по улучшению работы и проведены следующие корректирующие мероприятия:

– разработка политики в области СМБП;

– картирование текущего проекта компании;

– разработка процедуры оценки осведомленности персонала о СМБП.

Проведенная оценка степени зрелости СМБП предприятия позволила выявить сильные и слабые стороны системы, а также обозначить направления для улучшений.

Реализация предложенных корректирующих мероприятий позволит повысить уровень зрелости системы для успешного прохождения сертификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Industry 4.0: the fourth industrial revolution [Электронный ресурс] URL: https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/ (дата обращения: 28.04.2018).

2. Schlumberger [Электронный ресурс] URL: http://www.slb.ru/ (дата обращения: 24.04.2018).

3. Бабушкин В.М. Организация производственных процессов предприятия машиностроения на основе принципов бережливого производства: дис. канд./д-ра экономич. наук. Казанский технический университет, Казань, 2012.

4. Бережливое производство и Lean-технологии [Электронный ресурс] URL: http://leaninfo.ru (дата обращения: 28.04.2018).

5. Веретенникова И.И. Экономика организации: Учебное пособие для бакалавров/ И.В. Сергеев, И.И. Веретенникова; Под ред. И.В. Сергеев. – М.: Юрайт, 2013. - 671 с.

6. Вэйдер М. Инструменты бережливого производства: мини-руководство по внедрению методик бережливого пр-ва / Майкл Вэйдер; пер. с англ. А. Баранов, Э.Башкардин. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2011. – 124 с.

7. ГОСТ Р 56404-2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента.

8. ГОСТ Р 56406-2015 Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента.

9. Джеймс П. Вумек, Д. Т. Джонс, Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании; Пер. с англ. – 11-е издание – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 427 с.

10. Джеймс П. Вумек, Д. Т. Джонс, Д. Рус. Машина, которая изменила мир – Минск: Попурри, 2007. – 384 с.

11. Жеребцов В.А. Совершенствование качества управления сервисного предприятия на основе принципов бережливого производства: дис.

Канд./д-ра экономич. наук. Забайкальский институт железнодорожного транспорта филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Иркутский государственный университет путей и сообщения, Чита, 2014.

12. Лавров, Г.И. Управление проектами [Текст]: учебное пособие / Г. И. Лавров. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 203 с.

13. Лайкер Д., Морган Д. Практика дао Toyota. Руководство по внедрению принципов менеджмента Toyota. М.: Альпина Паблишер, 2014 – С. 690.

14. Лайкер Д., Морган Д. Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технологии. М.: Альпина Паблишер, 2011 – С. 433.

15. Оно Т. Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства / Т.Оно. – М.: Издательство ИКСИ, 2006. – С. 195.

16. Ротер М. и Шук Д. Учитесь видеть бизнес-процессы: Практика построения карт потоков создания ценности. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – С. 150.

17. Тихонина А.С. Аудит системы 5S Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее: сборник научных трудов VI Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – С. 208.

18. Тихонина А.С. Проблемы при внедрении инструментов бережливого производства Инноватика-2018: сб. материалов XIV Международной школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (26 – 28 апреля 2018 г.) / под ред. А.Н. Солдатова, С.Л. Минькова. – Томск : STT, 2018. – С. 554.

19. Хоббс Д.П. Внедрение бережливого производства. Практическое руководство по оптимизации бизнеса: пер. с англ./ Д.П. Хоббс. – Мн.: Гревцов Паблишер, 2007. – С. 350.

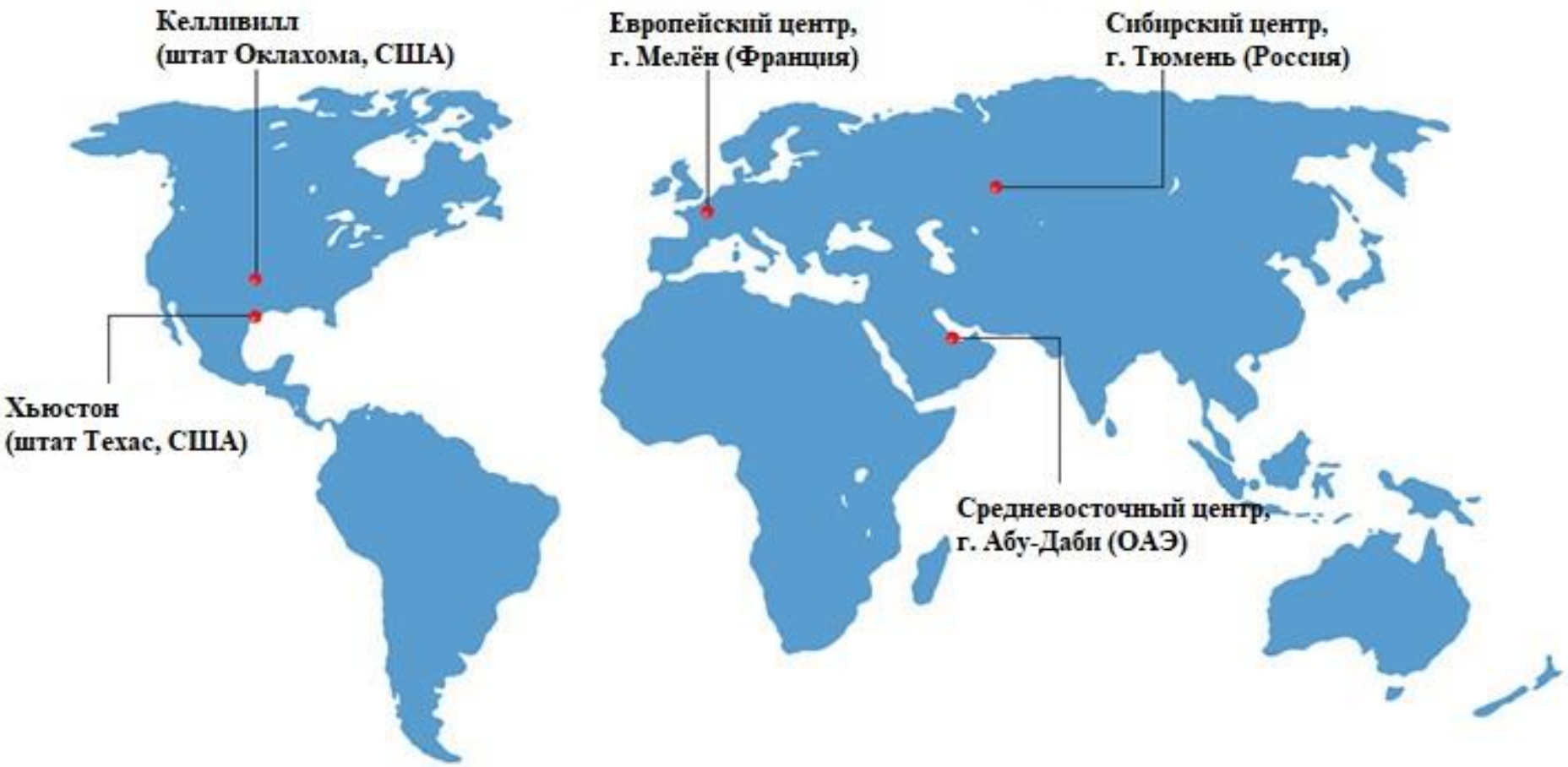
20. Шестопал Ю.Т., Дорофеев В. Д., Шестопал Н. Ю., Андреева Э.А. Управление качеством. – М.: ИНФРА-М, 2010. – С. 331.

21. Эванс Д. Р. Управление качеством. – Москва: НИТИ-ДАНА, 2007. – С. 671.

22. Энциклопедия производственного менеджера [Электронный ресурс]: http://www.up-pro.ru/encyclopedia/poka-yoke (дата обращения: 29.04.2018).

23. Эффективное производство [Электронный ресурс]: http://www.up pro.ru/library/production_management /lean/lin-tehnologii-saturn.html (дата обращения: 30.05.2018).

ПРИЛОЖЕНИЕ А Тренинг-центры компании



ПРИЛОЖЕНИЕ Б Политика в области СМБП

ПОЛИТИКА
в области системы менеджмента
бережливого производства
филиала ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске
«__» _____ 2018 г. № _____
г. Томск

Политика в области менеджмента бережливого производства филиала ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске (далее - Политика) является внутренним документом компании и разработана в соответствии с уставом компании и законодательством Российской Федерации.

Настоящая Политика в области системы менеджмента бережливого производства филиала ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске базируется на опыте лучших мировых и российских практик, на миссии предприятия, состоящей в развитии эффективной местной структуры бизнеса, которая обеспечивает долгосрочную поддержку деятельности заказчиков, крупнейших российских и международных нефтегазовых компаний.

Стратегическая цель компании в области системы менеджмента бережливого производства (далее – СМБП) – организация бизнес-процессов, ориентированных на создание привлекательной ценности для потребителя.

Основными направлениями в реализации миссии и достижении стратегической цели компании в области СМБП являются:

– создание и поддержание системы непрерывного совершенствования производственных и управленческих процессов;

– соблюдение требований государственных стандартов серии «Бережливое производство»;

– формирование единых корпоративных требований в области СМБП;

– исполнение заказов на принципах вытягивания;

– проектная деятельность в области повышения эффективности процессов;

– мониторинг результативности внедрения инструментов бережливого производства;

– формирование плана внедрения инструментов бережливого производ-

ства;

– вовлечение работников компании в процесс повышения эффективности процессов путем устранения всех видов потерь, создания системы мотивации;

– информирование всего персонала компании о СМБП.

Любая деятельность компании направлена на увеличение ценности для потребителя и всех заинтересованных сторон.

Каждый работник может внести свои предложения. Уважения к сотрудникам, к их творческому потенциалу позволяет использовать все возможности персонала для развития компании. Высшее руководство поддерживает вовлеченность персонала в процесс непрерывного улучшения.

Руководство компании берет на себя ответственность за реализацию в филиале настоящей Политики о обязуется принимать необходимые действия, направленные на совершенствование системы и обеспечение необходимыми ресурсами деятельности в области СМБП.

Настоящая Политика является основой для разработки целей и приоритетных направлений деятельности в области СМБП в филиале ООО «Технологическая компания Шлюмберже в г. Томске».

Положения настоящей Политики являются обязательными для всех подразделений компании.

Утверждаю

Директор филиала

ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске

_____/_____/

«__» _____ 2018 г.

Уважаемый пользователь!
Обращаем ваше внимание, что система Антиплагиат отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение. Также важно отметить, что система находит источник заимствования, но не определяет, является ли он первоисточником.

Информация о документе:

Имя исходного файла: 18402_Тихонина_ВКР (1).docx
Имя компании: Томский гос. Университет
Тип документа: Книга
Имя документа: 18402_Тихонина_ВКР (1).docx
Дата проверки: 12.06.2018 18:13
Модули поиска: Интернет (Антиплагиат), Научные статьи Elibrary, Университетская библиотека онлайн, Модуль поиска ЭБС "Лань", Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика, Кольцо вузов, Томский гос. Университет, Модуль поиска ЭБС "Айбукс", Цитирования, Модуль поиска ЭБС "BOOK.ru"

Текстовые статистики:
Индекс читаемости: сложный
Неизвестные слова: в пределах нормы
Макс. длина слова: в пределах нормы
Большие слова: в пределах нормы

	Источник	Ссылка на источник	Коллекция/ модуль поиска	Доля в отчёте	Доля в тексте
☑	**[1]** СКЛАД ЗАКОНОВ ГОСТ Р...	http://www.6pl.ru/gost/Gr56404-2015.htm	Интернет (Антиплагиат)	6,15%	6,15%
☑	**[2]** ГОСТ Р 56406-2015: Б...	http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_564...	Интернет (Антиплагиат)	3,34%	6,03%
☑	**[3]** ГОСТ Р 56404-2015: Б...	http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_564...	Интернет (Антиплагиат)	0,07%	5,14%
☑	**[4]** Lean-технологии в уп...	http://elibrary.ru/item.asp?id=23838151	Научные статьи Elibrary	4,22%	4,22%
☑	**[5]** ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТО...	http://elibrary.ru/item.asp?id=26184722	Научные статьи Elibrary	0,14%	2,13%
☑	**[6]** БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДС...	http://docplayer.ru/34570212-Berezhlivoe-proizvodstvo.html	Интернет (Антиплагиат)	1,48%	1,99%
☑	**[7]** ГОСТ Р 56245-2014: Р...	http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_562...	Интернет (Антиплагиат)	0,01%	1,89%
☑	**[8]** 2012513.pdf	http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/980...	Интернет (Антиплагиат)	1,45%	1,45%
☑	**[9]** ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИННО...	http://elibrary.ru/item.asp?id=23522200	Научные статьи Elibrary	0,03%	1,24%
☑	**[10]** РОЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ Д...	http://elibrary.ru/item.asp?id=23690993	Научные статьи Elibrary	0,04%	1,15%
☑	**[11]** 273594	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=273594	Университетская библиотека онлайн	0,29%	1,08%
☑	**[12]** Сборник докладов УГП...	http://science.ursmu.ru/upload/doc/2016/07/12/UGPD_2016.pdf	Интернет (Антиплагиат)	0,23%	1,08%
☑	**[13]** О новых стандартах в...	http://gostinfo.ru/InformationOfStandardization/Details/1124	Интернет (Антиплагиат)	0,43%	1,03%
☑	**[14]** МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕН...	http://elibrary.ru/item.asp?id=32206674	Научные статьи Elibrary	0%	1,03%
☑	**[15]** Система Бережливого ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=26588030	Научные статьи Elibrary	0,16%	1%
☑	**[16]** Сертификация систем ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=29074245	Научные статьи Elibrary	0,04%	0,93%
☑	**[17]** Стандарты на различн...	http://megalektsii.ru/s47529t6.html	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,92%
☑	**[18]** СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ОЦЕ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=25340762	Научные статьи Elibrary	0%	0,84%
☑	**[19]** Кто не рискует, тот ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=23646287	Научные статьи Elibrary	0,07%	0,81%
☑	**[20]** АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=18354028	Научные статьи Elibrary	0,69%	0,81%
☑	**[21]** Сборник материалов к...	http://www.ystu.ru/download/Sbornik_materialov_69_Conf_2016....	Интернет (Антиплагиат)	0,16%	0,79%
☑	**[22]** Внедрение методов бе...	https://repetitora.com/vnedrenie-metodov-berezhlivogo-proizv...	Интернет (Антиплагиат)	0,2%	0,78%
☑	**[23]** Национальные стандар...	http://elibrary.ru/item.asp?id=24043700	Научные статьи Elibrary	0,36%	0,73%
☑	**[24]** КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ: ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=24846223	Научные статьи Elibrary	0%	0,72%
☑	**[25]** http://pqm-online.co...	http://pqm-online.com/assets/files/lib/books/kruglov.docx	Интернет (Антиплагиат)	0,12%	0,56%
☑	**[26]** ДиссертацияДата разм...	https://guu.ru/files/dissertations/2016/03/pustohin_d_a/diss...	Интернет (Антиплагиат)	0,22%	0,53%
☑	**[27]** Инструменты бережлив...	http://elibrary.ru/item.asp?id=23566023	Научные статьи Elibrary	0,21%	0,49%
☑	**[28]** 2125.Методы и инстру...	http://www.docme.ru/doc/1361694/2125.metody-i-instrumenty-po...	Интернет (Антиплагиат)	0,14%	0,46%
☑	**[29]** ЛИНГВОСТИЛИСТИЧЕСКИЕ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=30027075	Научные статьи	0,45%	0,45%

			Elibrary		
[30]	65886	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65886	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,44%
[31]	Актуальные вопросы у...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=14810	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,43%
[32]	257984	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=257984	Университетская библиотека онлайн	0%	0,43%
[33]	Глава 2. Изучение оп...	http://www.docme.ru/doc/901635/glava-2.-izuchenie-opyta-vned...	Интернет (Антиплагиат)	0,24%	0,41%
[34]	Вестник Кемеровского...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=16124	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0,17%	0,38%
[35]	http://kpfu.ru/porta...	http://kpfu.ru/portal/docs/F964934209/ServiceBook_IGiNGT.pdf	Интернет (Антиплагиат)	0,12%	0,38%
[36]	АСПЕКТЫ НОРМАТИВНО-П...	http://elibrary.ru/item.asp?id=30522172	Научные статьи Elibrary	0%	0,38%
[37]	58754	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58754	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0,23%	0,32%
[38]	Проблемы и перспекти...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=14974	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0,15%	0,31%
[39]	КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАНН...	http://elibrary.ru/item.asp?id=29204244	Научные статьи Elibrary	0,01%	0,3%
[40]	Бережливое производс...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=14813	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,28%
[41]	257764	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=257764	Университетская библиотека онлайн	0%	0,28%
[42]	Анализ качества деят...	http://revolution.allbest.ru/management/00696055_0.html	Интернет (Антиплагиат)	0,27%	0,27%
[43]	Бережливое производс...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=13406	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,25%
[44]	232123	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232123	Университетская библиотека онлайн	0%	0,25%
[45]	62324	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62324	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,25%
[46]	3603	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3603	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,24%
[47]	56324	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56324	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,24%
[48]	Вестник Иркутского Г...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=16613	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,23%
[49]	ИМОК - Стр 2	http://www.studfiles.ru/preview/1624492/page:2/	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,23%
[50]	228069	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228069	Университетская библиотека онлайн	0%	0,22%
[51]	214505	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=214505	Университетская библиотека онлайн	0%	0,22%
[52]	Дао Toyota : 14 прин...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=9511	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,21%
[53]	32441	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32441	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,21%
[54]	Практика дао Toyota ...	http://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=10006	Модуль поиска ЭБС БиблиоРоссика	0%	0,2%
[55]	32378	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32378	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,2%
[56]	Разработка конкурент...		Кольцо вузов	0%	0,18%
[57]	ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=24212914	Научные статьи Elibrary	0%	0,16%
[58]	ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=23796748	Научные статьи Elibrary	0,15%	0,15%
[59]	Долгосрочная целевая...	http://lib.convdocs.org/docs/index-206943.html	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,15%
[60]	Министерство образов...		Томский гос. Университет	0,14%	0,14%
[61]	210594	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=210594	Университетская библиотека онлайн	0,07%	0,14%
[62]	Международная научно...	http://elibrary.ru/item.asp?id=24615904	Научные статьи Elibrary	0%	0,13%
[63]	Вестник Томского гос...	http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=342070	Модуль поиска ЭБС "Айбукс"	0,02%	0,12%
[64]	68288	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68288	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,12%
[65]	ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИ...	http://elibrary.ru/item.asp?id=25601187	Научные статьи Elibrary	0,12%	0,12%
[66]	Журнал Стандарты и к...	http://ria-stk.ru:80/stq/laureates.php?SHOWALL_5=1	Интернет (Антиплагиат)	0%	0,11%
[67]	Kursovaja (6).DOC		Кольцо вузов	0%	0,09%
[68]	65637	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65637	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0%	0,09%

☑	**[69]** 32275	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32275	Модуль поиска ЭБС "Лань"	0,01%	0,09%
☑	**[70]** 209884	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=209884	Университетская библиотека онлайн	0%	0,08%
☑	**[71]** МалеевАА 12-ЭБ-МН4.d...		Кольцо вузов	0,08%	0,08%
☑	**[72]** 228068	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228068	Университетская библиотека онлайн	0%	0,07%
☑	**[73]** 210538	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=210538	Университетская библиотека онлайн	0%	0,07%
☑	**[74]** diplomm.docx		Кольцо вузов	0%	0,07%
☑	**[75]** Методика создания и ...		Томский гос. Университет	0%	0,07%
☑	**[76]** Источник 76		Цитирования	0,06%	0,06%
☑	**[77]** "Научно-аналитически...	https://www.book.ru/book/922385	Модуль поиска ЭБС "BOOK.ru"	0,05%	0,05%

Оригинальные блоки: 77,44%

Заимствованные блоки: 22,49%

Заимствование из "белых" источников: 0,06%

Итоговая оценка оригинальности: **77,51%**

УТВЕРЖДАЮ
Исполнительный директор
Филиал ООО «Технологическая компания Шлюмберже» в г. Томске
_____ И. В. Терёхин
подпись
«13» июня 2018 г.
М.П.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП, зав. кафедрой УК ФИТ ТГУ, д. т. н., профессор
_____ В.И. Сырямкин
«15» _____ 2018 г.
М.П.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
о возможности опубликования

Рассмотрев материал – текст бакалаврской работы на тему «Анализ системы бережливого производства в ООО «Технологическая компания Шлюмберже», разработанный студентом группы №18402 факультета инновационных технологий Томского государственного университета, предназначенный для издания на сайте электронно-библиотечной системы НИ ТГУ, **подтверждаем**:

- в материале **не содержится** информация с ограниченным доступом (Закон РФ «О государственной тайне», Перечни сведений, подлежащих засекречиванию, Минобрнауки РФ № 36с от 10.11.2014 г.), а также информация, подпадающая под действие Списков, контролируемых товаров, технологий, утверждённых Указами Президента РФ: от 14.02.1996 № 202, от 14.01.2003г. № 36, от 17.12.2001 № 1661, от 08.08.2001г. № 1005, от 28.08.2001г. № 1082, от 20.08. 2007 г. № 1083.);
- текст бакалаврской работы **не содержит** производственную, техническую, экономическую, организационную информацию и другие сведения, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную и/или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

Заключение:

Разрешить открытую публикацию бакалаврской работы «Анализ системы бережливого производства в ООО «Технологическая компания Шлюмберже» студента Тихониной Анны Сергеевны.

Научный руководитель
профессор, д-р. Физ.-мат. наук _____ Н. Г. Филонов

Студент _____ А. С. Тихонина