

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

Институт социально-гуманитарных технологий

Направление подготовки 380401 «Экономика», профиль «Экономика фирмы и корпоративное планирование»

Кафедра Экономики

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Совершенствование бизнес-процессов строительного предприятия на основе внедрения бережливого производства

УДК 69:658.018

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗБМ51	Калейникова Виктория Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры экономики	Варлачева Наталия Валерьевна	канд. экон. наук. доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Экономики	Барышева Галина Анзельмовна	Д-р экон. наук, профессор		

**Планируемые результаты обучения по программе 38.04.01 «Экономика»,
профиль «Экономика фирмы и корпоративное планирование»**

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
<i>Универсальные компетенции</i>		
P1	Самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, осуществлять интеллектуальное, культурное, нравственное, профессиональное саморазвитие и самосовершенствование в экономических областях	Требования ФГОС (ОК-1,2,3, ОПК – 1,2,3, ПК-7,8,9), Критерий 5 АИОР (п. 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P2	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности в экономике	Требования ФГОС (ОК-2,3, ОПК – 2,3, ПК- 2,5,11,12). Критерий 5 АИОР (п. 2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P3	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке, разрабатывать и представлять экономическую документацию, защищать результаты	Требования ФГОС (ОК-1,2, ОПК - 1,3,ПК-1,2,4). Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P4	Уметь организовать сбор, обработку, анализ и систематизацию статистической, научной, правовой и иной информации, выбирать адекватные методы и средства решения задач исследования, составлять на их основе научные и аналитические отчеты, обзоры, публикации по экономике фирмы	Требования ФГОС (ОК-1,2,3, ОПК – 1,2,3, ПК-1,2,3,4,8,9,11,13) Критерий 5 АИОР (п. 1.1.,1.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P5	Проводить анализ экономического состояния фирм, финансовой устойчивости и рентабельности, стратегии в условиях неопределенности, неустойчивости внешней среды	Требования ФГОС (ОК-1,2,3, ПК- 3,4,8,9,10,13). Критерий 5 АИОР (п. 1.2. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P6	Уметь анализировать и использовать данные бухгалтерского, налогового, оперативно-хозяйственного учета для организации и управления фирмой на новом уровне, выявления резервов и факторов роста, совершенствования ее политики, составления текущих и перспективных планов развития	Требования ФГОС (ОК-1,2,3, ОПК-1,2,3, ПК-3,6,7,9,12). Критерий 5 АИОР (п. 1.6.), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P7	Уметь разрабатывать систему социально-экономических показателей, отражающих состояние фирм; обосновывать методики их расчета, прогнозировать динамику показателей деятельности предприятия; составлять планы и бюджеты развития фирм	Требования ФГОС (ОК-2, ПК- 5,6,8,10,12). Критерий 5 АИОР (п. 1.1.,1.3.), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P8	Обладать способностью к самостоятельной разработке заданий по программам развития фирмы, получению проектных решений, их экономическому обоснованию, разработке методических и нормативных документов, предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ, оценке их эффективности	Требования ФГОС (ОК-1,2,3, ПК- 5,6,8,10,11,12). Критерий 5 АИОР (п. 1.5.), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P9	Развивать навыки руководителя экономическими	Требования ФГОС (ОПК-1,2,3,

	службами и подразделениями предприятий и организаций разных форм собственности, органов государственной и муниципальной власти для выполнения задач в области экономической политики фирмы	ПК-11,12). Критерий 5 АИОР (п. 2.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P10	Разрабатывать и обосновывать варианты управленческих решений, организовывать коллектив на внедрение и распространение современных методов организации и управления, стратегии развития и планирования деятельности фирмы на основе внедрения современных управленческих технологий	Требования ФГОС (ОК-2, ОПК-1,2,3, ПК 11,12). Критерий 5 АИОР (п. 1.5.), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P11	Осуществлять преподавание экономических дисциплин (прежде всего, по экономике предприятия) в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях высшего профессионального и среднего профессионального образования, а также в образовательных учреждениях дополнительного профессионального образования	Требования ФГОС (ОК-1,3, ОПК-1, ПК-9,13,14). Критерий 5 АИОР (п. 2.4, 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P12	Приобретать и использовать навыки педагогического мастерства, методики преподавания: готовить методические материалы; разрабатывать рабочие планы и программы; подбирать соответствующий им дидактический инструментарий и методики; готовить задания для учебных групп; анализировать результаты реализации образовательной программы	Требования ФГОС (ОК-1,2,3, ОПК-1, ПК- 1,2,3,9). Критерий 5 АИОР (п. 2.4, 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI

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

Институт социально-гуманитарных технологий

Направление подготовки 380401 «Экономика», профиль «Экономика фирмы и корпоративное планирование»

Кафедра Экономики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой экономики, ИСГТ

Г.А. Барышева

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
ЗБМ51	Калейникова Виктория Александровна

Тема работы:

Совершенствование бизнес-процессов строительного предприятия на основе внедрения бережливого производства	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 2627/с от 13.04.2017 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	5 июня 2017 г.
--	----------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ;

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).	Объект – деятельность общества с ограниченной ответственностью «ХХХ» Предмет – методы и инструменты оценки и совершенствования бизнес-процессов строительного предприятия. Публикации периодической печати и сети Интернет источники, таблицы, рисунки, аналитические материалы, статистические данные предприятия, данные внутренней аналитики предприятия.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования,	Становление теоретических основ бережливого производства связано с трудами таких авторов, как Д. Вумек, Д. Джонс, Л. Джеффри, О. С. Виханский, Л. Галло, Л. Сенни, Я. Хоман, К. Шнайкер Вопросы, подлежащие разработке: 1. Теоретические и методологические аспекты концепции бережливого производства.

проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).	2. Методы оценки эффективности внедрения бережливого производства. 3. Изучение опыта внедрения бережливого производства в России и за рубежом. 4. Понятие и сущность бизнес-процессов. 5. Эффективность, как основная характеристика бизнес-процессов предприятия. 6. Подходы к совершенствованию бизнес-процессов 7. Оценка и повышение эффективности бизнес-процессов предприятия (на примере предприятия г.Томска)
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	11 рисунков, 11 таблиц
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Черепанова Наталья Валерьевна
Иностранная часть	Бескровная Людмила Вячеславовна
3 раздел	Харин Павел Александрович
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
На русском	На английском
Введение	
1. Совершенствование бизнес-процессов на предприятии 1.1 Понятие и сущность бизнес-процессов 1.2 Эффективность как основная характеристика бизнес-процессов предприятия 1.3 Подходы к совершенствованию бизнес-процессов	
2 Теоретические и методологические аспекты концепции бережливого производства 2.1 Понятие и сущность концепции бережливого производства. История возникновения 2.2 Принципы, цели, задачи и методы бережливого производства 2.3 Методика оценки эффективности внедрения бережливого производства 2.4 Изучение опыта внедрения бережливого производства в России и за рубежом	2.1 Concept and essence of the concept of lean production. The history of lean manufacturing 2.2 The Principles, objectives, tasks and methods of lean production
3 Оценка и повышение эффективности бизнес-процессов предприятия (на примере предприятия ООО «XXX») 3.1 Общая характеристика деятельности предприятия 3.2 Анализ имущественного и финансового положения предприятия	

3.3 Внедрение концепции бережливого производства на предприятии ООО «XXX»	
Заключение	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	25 января 2017 г.
--	-------------------

Задание выдал руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры экономики	Варлачева Наталия Валерьевна	канд. экон. наук.доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗБМ51	Калейникова Виктория Александровна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
ЗБМ51	Калейниковой Виктории Александровне

Институт	ИСГТ	Кафедра	Экономики
Уровень образования	магистратура	Направление/специальность	38.04.01 Экономика, профиль «Экономика фирмы и корпоративное планирование»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения: - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной природы) - чрезвычайных ситуаций социального характера	К строительству относят капитальный и текущий ремонт зданий и сооружений, их реконструкцию, реставрацию и реновацию. Процесс строительства включает в себя все организационные, изыскательские, проектные, строительно-монтажные и пусконаладочные работы, связанные с созданием, изменением или сносом объекта. <i>Вредные производственные факторы: физические факторы</i> - температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение; неионизирующие электромагнитные поля (ЭМП) и излучения; <i>химические</i> — химические вещества, смеси, в т.ч. некоторые вещества биологической природы; <i>биологические</i> — микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах, патогенные микроорганизмы — возбудители инфекционных заболеваний. <i>Факторы трудового процесса: тяжесть труда, напряженность труда, Опасные производственные факторы: механическое воздействие движущихся предметов, механизмов или машин, падение, воздействие электрического тока, воздействие агрессивных и ядовитых химических веществ.</i>
2. Список законодательных и нормативных документов по теме	Официальный сайт ООО «XXX» http://xxxxxxxx.ru
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности: - принципы корпоративной культуры исследуемой организации; - системы организации труда и его безопасности; - развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации;	Факторы внутренней социальной ответственности: - внедрение ресурсосберегающих технологий (бережливое производство); - гибкая система занятости и отпусков; - обеспечение комфортных условий для работников; - проведение корпоративных мероприятий и праздников;

- Системы социальных гарантий организации; -оказание помощи работникам в критических ситуациях.	- предоставление крупного социального пакета
2. Анализ факторов внешней социальной ответственности: - содействие охране окружающей среды; - взаимодействие с местным сообществом и местной властью; - Спонсорство и корпоративная благотворительность; - ответственность перед потребителями товаров и услуги(выпуск качественных товаров) -готовность участвовать в кризисных ситуациях и т.д.	Факторы внешней социальной ответственности: - взаимодействие с местным самоуправлением и местной властью; -спонсорство и корпоративная благотворительность; - готовность участвовать в решении кризисных ситуаций; -содействие охране окружающей среды; -ответственность перед потребителями строительно-монтажных услуг.
3. Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности: - Анализ правовых норм трудового законодательства; - анализ специальных (характерные для исследуемой области деятельности) правовых и нормативных законодательных актов; - анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации в области исследуемой деятельности	Программа КСО всецело соответствует целям и стратегиям ООО «XXX». Это подтверждает разнонаправленные и всеобъемлющие мероприятия, они четко структурированы и отвечают всем потребностям организации. Для организации преобладает внутреннее КСО. Программы КСО отвечают интересам стейкхолдеров, об этом свидетельствует прогрессивное развитие предприятия.
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Черепанова Наталья Владимировна	Кандидат философских наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗБМ51	Калейникова Виктория Александровна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 130 с, 3 рис., 11 табл., 61 источник, 1 прил.

Ключевые слова: бережливое производство, эффективность, потери и борьба с ними, качество, бизнес-процессы, снижение издержек, новые технологии.

Объектом исследования является Общество с ограниченной ответственностью «XXX».

Цель работы - разработка комплекса мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов путем внедрения инструментов бережливого производства на примере ООО «XXX».

В процессе исследования проводилось изучение теории производственной системы, эффективность внедрения инструментов бережливого производства, а также обзорная диагностика предприятия ООО «XXX» с целью адаптации концепции бережливого производства.

В результате исследования были выявлены потери предприятия, связанные с неэффективным использованием ряда ресурсов, разработаны и предложены мероприятия по оптимизации потерь, рассчитана экономия по результатам их реализации.

Новизна работы заключается в достаточно низком уровне распространения данной производственной системы в России.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики:

Степень внедрения: разработанный комплекс мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов на данном этапе частично реализуется на предприятии ООО «XXX»

Область применения: Организация ООО «XXX», строительные предприятия РФ.

Экономическая эффективность/значимость работы внедрение рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов на промышленном предприятии позволит повысить его производственную эффективность за счет сокращения затрат и предотвращения потерь

В будущем планируется продолжать работу по реализации проекта бережливого производства в ООО «XXX».

Оглавление

Введение.....	11
1 Совершенствование бизнес-процессов на предприятии.....	15
1.1 Понятие и сущность бизнес-процессов	15
1.2 Эффективность как основная характеристика бизнес-процессов предприятия	17
1.3 Подходы к совершенствованию бизнес-процессов.....	19
2 Теоретические и методологические аспекты концепции бережливого производства.....	28
2.1 Понятие и сущность концепции бережливого производства. История возникновения	28
2.2 Принципы, цели, задачи и методы бережливого производства.....	33
2.3 Методика оценки эффективности внедрения бережливого производства	35
2.4 Изучение опыта внедрения бережливого производства в России и за рубежом.....	38
3 Оценка и повышение эффективности бизнес-процессов предприятия (на примере предприятия ООО ХХХ).....	43
3.1 Общая характеристика деятельности предприятия.....	43
3.2 Анализ имущественного и финансового состояния ООО «ХХХ»	51
3.3 Внедрение концепции бережливого производства на предприятии ООО «ХХХ»	56
4 Социальная ответственность	74
Заключение	80
Список публикаций студента.....	83
Список использованных источников	84
Приложение А	90

Введение

Актуальность темы исследования. В конкурентных условиях рынка основной задачей каждого предприятия ставится задача выстоять в сложных условиях конкурентной борьбы, а также продолжать развиваться. Для этого необходимо повышать эффективность предприятия по всем направлениям деятельности. В первую очередь, это будет происходить за счет оптимизации затрат, повышения производительности имеющихся ресурсов, а также улучшения качества выпускаемой продукции.

Методы бережливого производства позволяют без значительных капитальных затрат повысить производительность, улучшить качество продукции или услуг, сократить издержки, время производственного цикла. Бережливое производство — это инновационный подход к менеджменту и управлению качеством, включающий в себя оптимизацию производственных процессов, улучшение качества продукции, сокращение издержек различного происхождения.

В настоящее время в практике управления предприятием сложился перечень путей повышения эффективности деятельности, включающих снижение затрат, реформирование организационной структуры, оптимизацию численности занятых, стимулирование инвестиционной активности. Качественно новый уровень эффективности производства, достижение стабильности финансово-экономического положения субъектов предпринимательской деятельности, а также доведение качественно-стоимостных характеристик производимой продукции до уровня, конкурентоспособного в рамках единого рыночного пространства, могут быть обеспечены посредством внедрения на предприятиях промышленного комплекса региона инструментов и принципов бережливого производства .

Поиск причин необходим для разработки корректирующих и предупреждающих мероприятий, для принятия управленческих решений, организации новых производственных участков и т. д. [4]. В этой связи становится особо актуальным внедрение процессов бережливого

производства. Бережливое производство — это одно из новых направлений развития менеджмента, которое стало очередным этапом проникновения японской и западной предпринимательской культуры на российский рынок.

Степень научной разработанности проблемы. Становление бережливого производства (lean production) как концепции управления предприятиями началось в первой половине XX в., когда Ф. Тейлор, А. Файоль, Г. Форд и Г. Эмерсон заложили основы классической школы менеджмента. В последующие годы она получила развитие в работах многих японских исследователей: Т. Оно, М. Имаи, С. Синго, Я. Монден, а также известных американских и европейских ученых, таких как – Э. Деминг, Дж. Вумек, Д. Джонс, Дж. Лайкер, Дж. Майкл. Многие аспекты бережливого производства изучены и обобщены также отечественными учеными, среди которых Абросимова А.А., Еманаков И.В., Турусов С.Н., Захаров П.Н. В то же время, несмотря на большое количество научных работ, опубликованных зарубежными и российскими учеными, выдвинутые ими положения, механизмы и инструменты внедрения нуждаются в конкретизации и развитии применительно к процессам, протекающим в российской промышленности. Кроме этого, значительный круг вопросов, связанных с проблемами внедрения инструментов бережливого производства разработан недостаточно и требует дальнейших научных исследований.

Объектом исследования является деятельность общества с ограниченной ответственностью «XXX».

Предмет исследования – методы и инструменты совершенствования бизнес-процессов предприятия.

Цель диссертационной работы состоит в разработке комплекса мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов на примере ООО «XXX».

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:

- изучить теоретические и методологические аспекты концепции бережливого производства;

- проанализировать опыт внедрения бережливого производства в России и за рубежом;
- выявить и обобщить критерии оценки эффективности бизнес-процессов;
- проанализировать подходы к совершенствованию бизнес-процессов;
- произвести оценку эффективности бизнес-процессов ООО «XXX» с помощью инструментов бережливого производства;
- разработать мероприятия по совершенствованию бизнес-процессов.

Теоретико-методологические основы исследования составляют труды зарубежных и отечественных ученых по вопросам повышения эффективности использования факторов производства, совершенствования организации производства, труда и управления, формирования и развития концепции бережливого производства, механизмов и методов ее реализации на базе современных инструментов менеджмента. Диссертационное исследование базируется на использовании методов системного анализа, дедукции и индукции, анализа и синтеза, а также графического метода и наблюдения. Применение названных методов позволяет изучать проблемы эффективного использования потенциала предприятий, объективно воспринимать сущностные особенности концепции бережливого производства, инструментов и методов ее реализации.

Гипотеза диссертационного исследования состоит в том, что внедрение инструментов «Бережливого производства» на основе рационального использования ресурсов и оптимизации производственных процессов промышленного сектора, будет являться основополагающим фактором развития и роста конкурентоспособности российских строительных предприятий.

Научная новизна работы заключается в следующем:

Разработана методика внедрения бережливого производства в компаниях различных отраслей экономики.

Практическая новизна заключается в следующем: на предприятии ООО «XXX» автором разработан комплекс мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов и проведена оценка экономической эффективности по результатам его реализации. Практическая значимость результатов исследования заключается в их дальнейшем использовании при решении конкретных задач по повышению эффективности производственных процессов предприятия ООО «XXX».

Практическая значимость исследования заключается в дальнейшем использовании полученных научных результатов при решении конкретных прикладных задач повышения эффективности организации и осуществления производственных процессов предприятия, выборе на этой основе стратегических направлений развития хозяйствующих субъектов промышленности, функционирующих в российском экономическом пространстве, опираясь на системную оценку решений в области внедрения и развития концепции бережливого производства. Наиболее важные положения диссертации могут быть применены в учебном процессе при чтении дисциплин «Внутрифирменное планирование», «Организация производственных процессов в компании», «Производственный менеджмент», «Экономика фирмы».

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанную методику может использовать руководитель организации для устранения потерь в процессе производства. Она будет представлять собой практический справочник, поясняющий использование набора инструментов бережливого производства для достижения той или иной цели в любой отрасли экономики.

Структура диссертации. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, содержащего в себе 61 наименование. Основной текст работы изложен на 130 листах и включает в себя 3 рисунка, 11 таблиц.

1 Совершенствование бизнес-процессов на предприятии

1.1 Понятие и сущность бизнес-процессов

В современных условиях изменяющейся внешней среды главной задачей предприятия становится быстрое реагирование на изменения и соответствующее внедрение адекватных мер в организации и осуществлении собственной предпринимательской деятельности.

Основу деятельности любой организации составляют ее деловые процессы, или бизнес-процессы, которые определяются целями и задачами деятельности предприятия. Процессы обеспечивают реализацию всех видов деятельности предприятия, связанных с производством товаров и/или услуг. Для каждого вида работы, входящей в общий процесс хозяйственной деятельности, определены временные характеристики, которые определяют ее место в общей последовательности работ, условия инициации и время исполнения.

Непосредственно в понятии процесса нет ничего нового. Процессы всегда были и есть в любой организации. Но объектами управления они стали относительно недавно и только в отдельных предприятиях. Проблема заключается в том, что процессы не удастся описывать так же легко, как организационные иерархические структуры.

Процессы вообще – это систематическое, последовательное определение функциональных операций, необходимых для достижения результатов.

В широком смысле под бизнес-процессом понимают структурированную последовательность действий по выполнению соответствующего вида деятельности на всех этапах жизненного цикла предприятия.

Выделяют несколько классификаций бизнес-процессов предприятия. Основными бизнес-процессами являются процессы, ориентированные на производство товара или оказание услуги, являющиеся целевыми объектами создания предприятия и обеспечивающие получение дохода[2].

Сопутствующие процессы – процессы, ориентированные на производство товара или оказание услуги, являющиеся результатами сопутствующей основному производству производственной деятельности и также обеспечивающие получение дохода.

Вспомогательные бизнес-процессы – процессы, предназначенные для обеспечения выполнения основных бизнес-процессов и поддержания их специфических черт.

Далее приведем более простую классификацию бизнес-процессов, состоящую из следующих типов процессов:

- управляющие процессы;
- основные процессы;
- вспомогательные процессы.

В таблице 1 представлено, как эти две классификации соотносятся между собой. Классификация бизнес-процессов помогает определить, как именно можно выделять конкретный процесс из общей массы.

Основные процессы выделяются, исходя из результата, ценного для потребителя. Вспомогательные процессы мы выделяем по ресурсу, которым они снабжают компанию. И наконец, управляющие процессы мы выделяем по объекту, над которым осуществляется управляющее воздействие.

Таблица 1. Сопоставление классификаций бизнес-процессов

Подробная классификация	Простая классификация
Основные процессы Сопутствующие процессы	Основные процессы
Вспомогательные процессы Обеспечивающие процессы	Вспомогательные процессы
Управляющие процессы Процессы развития	Управляющие процессы

Таким образом, процесс – завершенная с точки зрения содержания, временной и логической очередности последовательность операций, необходимых для обработки экономически значимого объекта. «Бизнес-процесс» является особым процессом, который служит осуществлению основных целей предприятия (бизнес-целей) и описывает центральную сферу его деятельности. [4]

1.2 Эффективность как основная характеристика бизнес-процессов предприятия

Результативная деятельность предприятия обеспечивается успешным функционированием в нем бизнес-процессов. Они играют главную роль в формировании согласованной структуры предприятия, менеджмента, закладывают основы конкурентоспособности, положительного делового имиджа, способствуют повышению производительности труда и рентабельности предприятия.

Влияние бизнес-процессов на эффективность деятельности промышленного предприятия зависит от следующих параметров:

- группы бизнес-процесса;
- наличия положительных параметрических оценок бизнес-процесса;
- использования ресурсов для реализации бизнес-процесса.

Если бизнес-процесс является сквозным, то он непосредственно влияет на несколько подразделений предприятия или все предприятие. При этом степень его воздействия является значительной [4].

Внутри-функциональные бизнес-процессы влияют на одно подразделение предприятия, однако в целом его влияние на предприятие является незначительным или отсутствует. Так, положительные изменения в рамках конкретного подразделения не всегда способствуют изменению показателей деятельности предприятия. Операции (функции) самого низкого уровня практически не сказываются на показателях функционирования

предприятия, а оказывают влияние на отдельный бизнес-процесс. Однако от эффективной и слаженной работы низшего уровня зависит конкурентоспособность предприятия в целом. Поэтому эффективность бизнес-процессов самого низшего уровня сегодня является одним из факторов успешной деятельности предприятия в будущем[5].

Внутри-функциональные бизнес-процессы имеют среднее влияние на конечный результат труда, а сквозные – значительный. Конечный результат труда поступает на внешний рынок к потребителям. Потребители платят за полученный товар, услуги. Денежные средства возвращаются на предприятие в форме вознаграждения за результаты труда. Там они делятся на две составляющие: производство и фонды развития и стимулирование. Часть денежных потоков, поступившая на производство, направляется на покрытие затрат на выпуск продукции, а другая – предназначена для обеспечения непрерывного процесса производства. Из фондов развития и стимулирования часть денежных потоков используется на закупку ресурсов, разработку технологий. Этим закладываются основы для развития промышленного предприятия. Другая часть средств вкладывается в финансовые инструменты или на выплату премий за хорошие результаты работы, имеющей целью стимулировать рост производительности труда, что является залогом успешного развития промышленного предприятия[5].

Механизм влияния бизнес-процессов на эффективность деятельности промышленного предприятия – это рациональное сочетание конкретных методов, форм, рычагов и инструментов, а также соответствующих правового, нормативного и информационного обеспечения, способствующих распространению и росту бизнес-процессов, обеспечивающих стабильные показатели развития промышленного предприятия, которые используют для синергизма развития бизнес-процессов и предприятия.

Стоит отметить, что главную и определяющую роль в оценке деятельности предприятия играют целевые показатели эффективности. Целевые показатели эффективности характеризуют, насколько эффективно

предприятия достигает своего целевого результата – прибыли. Соответственно и ключевая задача любого бизнес-процесса организации – максимальная его эффективность при достижении целевого результата. Считается, что эффективность деятельности организации (как совокупности эффективных бизнес-процессов) повышается, если улучшаются такие показатели:

1. Увеличивается доход за счет привлечения новых потребителей, диверсификации и выхода на новые рынки и уменьшения издержек при выпуске продукции.

2. Вложения сокращаются, за счет уменьшения запасов материальных ценностей, высвобождения неиспользуемого оборудования и производственных площадей.

3. Операционные расходы сокращаются за счет устранения «скрытых» непроизводительных потерь.

4. Время на создание продукции уменьшается за счет сокращения времени производственного цикла, сокращения времени поставки потребителю.

На основе расчета целевых показателей по всем бизнес-процессам рассчитываются показатели для организации.

1.3 Подходы к совершенствованию бизнес-процессов

Бизнес-процесс – это устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя. При этом в качестве «входов» могут быть материальные или информационные потоки, необходимые для выполнения бизнес-процесса и получения результата, которые потребляются или используются при выполнении бизнес-процесса. Соответственно, выход бизнес-процесса есть некий результат его выполнения (товары, услуги, информация и др.).

К основным факторам, которые побуждают организацию сосредотачивать свое внимание на улучшении бизнес-процесса, относятся:

- требования, предъявляемые потребителями и государством;
- необходимость снижать затраты или длительность цикла;
- внедрение программы управления качеством;
- слияние двух или более организаций;
- внутриорганизационные противоречия.

В современном процессном управлении выделяют два концептуальных подхода совершенствования бизнес-процессов:

- постепенный (пошаговый) подход совершенствования процессов в рамках существующей организационной структуры управления, требующий незначительных капиталовложений или не требующих их вообще;
- кардинальный подход, влекущий значительные изменения как процесса, так и организационной структуры управления.

Подходы едины в том, что направлены на выявление качества отдельных операций, повторения функций, отсутствующей информации, причин повышенных материальных затрат, возможности автоматизации и управления качеством. Но, не смотря на это, подходы имеют и значительные различия: постепенный подход в большей степени ориентирован на совершенствование отдельных процессов с целью их унификации и стандартизации, кардинальный же подход направлен на исследование самих процессов деятельности как совокупности операций, имеющих ценность для потребителя.

В рамках описанных подходов, достижение цели совершенствования бизнес-процессов осуществляется с помощью ряда методов. Как правило, выделяется пять основных методов достижения целей совершенствования бизнес-процессов организаций:

1. Методика быстрого анализа решения (FAST).

Данная методика возникла в 80-е годы прошлого века. Впервые ее применила компания IBM, а затем усовершенствовали компании «Дженерал Электрик» и «Ford».

Метод быстрого анализа предполагает ограниченные сроки для выработки решения (не более двух дней) и применения на практике (не более 3 месяцев на внедрение).

Порядок действий следующий:

1. Группа сотрудников или сторонний исполнитель определяет процесс, который требует улучшения.
2. Руководитель, который имеет право окончательного решения по данному процессу, одобряет выбор проблемы.
3. Формируется команда из сотрудников, участвующих в данном процессе. Команда должна быть одобрена руководителем.
4. В течение максимум двух дней проблемный процесс анализируется и вырабатывается решение.
5. Команда принимает на себя обязательства внедрить изменения не более чем за три месяца и представляет их описание и свои гарантии руководителю.
6. Руководитель принимает решение сразу же, до окончания двухдневного срока, отпущенного на выработку решения.
7. В течение трех месяцев бизнес процесс изменяется, в соответствии с одобренным решением.
8. Улучшения, которые должны наступить в течение этого срока, выражаются:
 - в снижении затрат на осуществление бизнес процесса;
 - уменьшении ошибок при его реализации;
 - сокращении времени на его выполнение.
9. Задача считается выполненной, если каждое из улучшений дает до 15 процентов экономии.

2. Бенчмаркинг процесса.

Технология бенчмаркинга позволяет предприятиям повысить производительность и эффективность бизнес-процессов путем выбора и использования лучших (эталонных) процессов по заданным показателям. В результате, за счет усовершенствования деятельности предприятия, повышается его конкурентоспособность [8].

Бенчмаркинг может быть:

- внутренним – сопоставление работы подразделений собственной компании, выявление передового опыта и его распространение;
- конкурентным – отслеживание и анализ различий в ключевых показателях с предприятиями конкурентов, заимствование их опыта;
- межотраслевым – сравнение компании с непрямыми конкурентами по определенным параметрам, функциям, процессам.

Проект по внедрению бенчмаркинга состоит из следующих этапов:

- определение бизнес-процессов, подлежащих оптимизации;
- разработка KPI (ключевых показателей эффективности) по требующим оптимизации бизнес-процессам;
- описание бизнес-процессов на анализируемых предприятиях холдинга;
- анализ бизнес-процессов предприятий холдинга;
- сравнение бизнес-процессов по выбранным KPI;
- выбор лучших (эталонных) бизнес-процессов, их стандартизация;
- тиражирование эталонных бизнес-процессов на всех предприятиях холдинга;
- систематический мониторинг и контроль KPI на анализируемых предприятиях холдинга.

Таким образом, применив данный метод, компания может достичь следующих результатов:

1. Повышение эффективности деятельности компании за счет внедрения наиболее оптимальных технологий, стандартов и методов работы.

2. Разработанная система KPI, позволяющая объективно оценить действующие технологии, стандарты и методы работы компании.

3. Оптимизация расходов каждого предприятия холдинга.

4. Возможность обоснованного принятия решений о количестве персонала, необходимого для осуществления бизнес-процессов.

5. Наличие системы, позволяющей получать четкую и объективную информацию о результативности, качестве, стоимости и эффективности процессов.

6. Возможность выявлять и устранять существующие недоработки и недостатки в деятельности всех предприятий холдинга за счет тиражирования эталонных бизнес-процессов.

3. Перепроектирование процесса.

Данный метод заключается в том, что все усилия команды по улучшению процесса концентрируются на совершенствовании уже существующего процесса. Обычно этот метод применяется к тем процессам, которые в настоящий момент уже довольно успешно функционируют (приблизительно 70-90 процентов основных бизнес-процессов). Затраты, длительность цикла и количество ошибок в результате применения этого подхода снижаются на 30-60 процентов, а определение наиболее выгодного решения может занимать 80-100 дней. Используют его в том случае, если, улучшив свои показатели на 30-60 процентов, организация сможет получить конкурентное преимущество [9].

При перепроектировании процесса, прежде всего, строится так называемая имитационная модель «as-is» (текущего состояния). После этого необходимо применить следующие рационализирующие средства:

- устранить бюрократию и различные дублирования;
- упростить методы работы;
- сократить длительность цикла;
- произвести анализ добавленной ценности;
- произвести анализ текущих проблем (в целях защиты от ошибок);

- произвести модернизацию процесса (или реструктуризацию организации);
- установить стандарты;
- создать условия для партнерских отношений с поставщиками;
- применить средства автоматизации, механизации, информационные технологии.

Следует заметить, что информационно-технологические средства применяют только после того, как будут оптимизированы все мероприятия, входящие в процесс. Как только это произойдет, в ход должны быть пущены лучшие наработки в области компьютеризации и информационных технологий, для того, чтобы поддерживать в оптимальном состоянии оптимизированный процесс. В связи с этим можно сказать, что информационные технологии – скорее инструмент, чем движущая сила процесса. В соответствии с концепцией перепроектирования, команда по улучшению процесса должна не создавать новые пути применения информационных технологий, а использовать преимущества методик, которые уже были опробованы.

Часто параллельно с перепроектированием проводят еще и сравнительный анализ процессов, чтобы дать гарантию, что перепроектированный процесс будет не хуже принятого за эталон.

4. Инжиниринг процесса.

Данный метод представляет собой совокупность интеллектуальных видов деятельности, которая имеет своей конечной целью получение наилучших (оптимальных) результатов от капиталовложений или иных затрат, связанных с реализацией проектов различного назначения за счет наиболее рационального подбора и эффективного использования технологических, материальных, финансовых и трудовых ресурсов в их единстве и взаимосвязи, а также методов организации и управления, на основе передовых научно-технических достижений и с учетом конкретных условий и проектов.

Инжиниринг обеспечивает рационализацию старых бизнес-процессов. Как правило, инжиниринг обеспечивает улучшение экономических показателей деятельности не более чем на 10-50%.

5. Реинжиниринг процесса.

Реинжиниринг процесса определяется как фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения максимального эффекта производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности, оформленное соответствующими организационно-распорядительными и нормативными документами. Реинжиниринг использует специфические средства представления и обработки проблемной информации, понятные как менеджерам, так и разработчикам информационных систем. При успешной реализации реинжиниринга обеспечивается увеличение экономических показателей на 100-500% и более.

Анализируя особенности перечисленных методов, можно сформировать ряд рекомендаций, которые необходимо учитывать, совершенствуя бизнес-процессы. [10]

1. Процессы, подлежащие совершенствованию, должны удовлетворять современным требованиям к качеству, а также быть понятными. В бизнес-процессах должна сохраняться простота конкретного задания.

2. Различные ранее работы следует интегрировать в одну. Функции нескольких специалистов, входивших ранее в разные подразделения, можно объединить в работу, выполняемую одним человеком.

3. Поставщик процесса должен стать частью изменяемого процесса или организации. Изменение роли поставщика процесса достигается в результате установления партнерских отношений с участниками процесса или привлечения внешних поставщиков для выполнения отдельных частей процесса.

4. Необходимо создать несколько различных версий процесса, каждый вариант ориентирован на одну соответствующую ему ситуацию. Создание различных вариантов процессов – важнейший этап совершенствования. Этого

можно достичь путем моделирования процесса. Когда имитационная модель показывает, что вновь разработанная версия процесса соответствует тем условиям, в которых он будет протекать, теоретическую модель можно реализовать для того, чтобы достичь максимальной эффективности конкретного бизнес-процесса.

5. Для того чтобы повысить контроль и управляемость процесса, можно максимально уменьшить количество входов в процессы. Это снизит количество проводимых проверок и сверок, которые не добавляют необходимой заказчику продукции.

6. Посредством ориентации на повышение автономности процессов можно увеличить полномочия по принятию решений ответственных за процесс, что приведет к повышению автономности и снижению бюрократизации в управлении. При традиционной организации работ исполнитель должен обращаться к вышестоящим управленческим уровням для утверждения принятого решения, а при автономии процесса исполнитель делает это самостоятельно.

7. Для создания быстрого доступа руководителей и участников к оперативной информации о ходе процесса, рекомендуется создание централизованной базы данных, которая расширит возможности использования информационных технологий с целью обеспечения принятия эффективных управленческих решений.

8. Необходимо устранить ненужную, непроизводительную работу. Можно максимально уйти от последовательности операций процесса и включить в него параллельно выполняемые операции, что позволит значительно ускорить процесс деятельности.

9. Следует стремиться к сокращению количества ресурсов, вовлеченных в бизнес-процесс. В каждой задаче, составляющей бизнес-процесс, нужно сократить как можно больше ресурсов, например путем совмещения задач таким образом, чтобы работник выполнял наибольшее их количество.

Таким образом можно вывести за пределы процесса целые подразделения, что значительно снизит затраты на процесс. Процессы существуют в организации не изолированно, они тесно взаимосвязаны и сильно влияют друг на друга. Анализ и комплексное применение описанных рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов позволит повсеместно укрепить и повысить результативность системы менеджмента качества организации, значительно сократить расходы, а также повысить удовлетворенность потребителей и других заинтересованных сторон. [11]

2 Теоретические и методологические аспекты концепции бережливого производства

2.1 Понятие и сущность концепции бережливого производства. История возникновения

Бережливое производство (англ. Lean Production/Lean Manufacturing) - логистическая концепция менеджмента, сфокусированная на разумном сокращении размеров заказа на выпуск продукции, удовлетворяющей спрос при повышении её качества; снижении уровня запасов используемых ресурсов; постоянном повышении квалификации производственного персонала, охватывающим весь контингент; внедрение гибких производственных технологий и интегрирование их в единые цепи с взаимодействующими технологиями партнёров [11].

Бережливое производство составляет основу новой философии менеджмента - Бережливого мышления, Lean-культуры (Культуры бережливости).

Таким образом, бережливое производство как экономическая категория – это организация производственного процесса таким образом, что одновременно обеспечивается высокое качество производимой продукции и снижение потерь и затрат производства, что приводит к эффективному использованию имеющихся ресурсов – финансовых, трудовых, материальных и информационных, в условиях постоянно меняющихся требований внешней среды, потребностей населения, стремительного развития научно-технической базы хозяйствующих субъектов, как главных факторов экономики.

Бережливое производство рассматривает понятие «ценность продукта» с позиции клиента[14]. Все эти действия делятся на два типа: первые создают ценность с точки зрения клиента, вторые – необходимы в соответствии с организацией производственного процесса. Задача бережливого производства – отталкиваться от первых и, по возможности, устранить последние.

Понятие «бережливое производство» также тесно связано с понятием «муда». Муда – это японское слово, которое обозначает «потери», т. е. любую деятельность, потребляющую ресурсы, но не добавляющую ценности продукту. При этом ценность продукта определяется не производителем, а потребителем.

В бережливом производстве различают муда первого и второго рода. Муда первого рода – это такие действия, которые не добавляют продукту ценности, но отказаться от них немедленно невозможно. Муда второго рода – это не добавляющие изделию ценности действия, от которых можно и необходимо отказаться сразу. Муда второго рода являются бессмысленные перемещения изделий и запасов между стадиями производства и стадией сборки. Также можно выделить муда третьего рода – неценные идеи, неиспользованные перспективы, непринятые решения, упущенные возможности, иными словами те действия, которые могли добавить ценность продукту, но не были совершены в силу нежелания вносить изменения либо в силу привычки. Муда третьего рода – бездействие, способствующее состоянию «плыть по течению» или, видя проблемы, сознательно ничего не менять [15].

Существует восемь основных видов потерь:

1. Перепроизводство– это выпуск продукции, которая:

- совсем не нужна потребителю;
- еще не нужна;
- не нужна потребителю в таком количестве.

Проблема перепроизводства возникает тогда, когда используется выталкивающее производство, продукция производится без заказа. В связи с этим возникают следующие проблемы:

- перепроизводство ведет к увеличению лишних запасов или складированию продукции, требующему затрат на поддержание запасов в работоспособном состоянии;
- перепроизводство является одной из причин перенасыщения рынка, и как следствие этого, продажи продукции по сниженным ценам, часто в ущерб производителю, если выручка не покрывает расходов;

– перепроизводство в основном чаще является болезнью крупных предприятий, которые выпускают продукцию крупными партиями (иначе предприятия массового и крупносерийного производства).

Средством борьбы с этим типом муда является быстрая переналадка оборудования, позволяющая перейти к производству мелкими партиями и работе на заказ. [16]

2. Избыток запасов – наличие излишних запасов предполагает затраты ресурсов на поддержание их ценности: обеспечение места хранения, обслуживание продукции, затраты на электроэнергию, на персонал, который отвечает за хранение и т. д. Таким образом, наличие излишних запасов ведет к другим потерям, так как изделия могут повредиться, испортиться, устареть.

3. Ненужная транспортировка материалов – перемещение и передвижение деталей и продукции без необходимости, например, на склад до возникновения потребности в них на следующей стадии.

Метод борьбы – расположить следующие стадии в непосредственной близости к предыдущей, создание потока ценности.

4. Простои – ожидание следующей производственной стадии происходит при использовании выталкивающего производства, задержке изделий на предыдущем этапе, простоях или поломке оборудования, нехватке мощностей.

5. Излишняя обработка – причиной чаще всего бывает плохое качество инструментов или неправильная конструкция изделия.

6. Ненужные перемещения людей. Об этом типе потерь говорил еще «отец» научного менеджмента – Фредерик У. Тейлор [17], который добивался увеличения производительности труда за счет сокращения и удаления из деятельности рабочих лишних движений. К лишним движениям относятся все перемещения рабочих (или непродуктивная деятельность), которые не добавляют ценности продукту, но на которые затрачивается время, силы, энергия и из-за которых накапливается усталость.

Одним из средств борьбы с этим типом муда являются стандартизация

рабочего места и стандартизация всех рабочих процессов.

7. Дефекты продукции – это брак, который можно или нельзя исправить, или изделие, подлежащее замене. Прием борьбы – когда о браке сообщается при первом его обнаружении на этапе цепочки и он сразу же устраняется, поэтому бракованная продукция не уходит на следующую стадию и нет необходимости в действиях целого отдела, который занимается устранением брака в готовых изделиях.

8. Неиспользованный человеческий потенциал – результатом данной формы потери являются упущенные возможности (например, потеря мотивации, креативности и идей). Одна из причин, по которой данная потеря зачастую недооценивается и даже игнорируется предприятиями, заключается в том, что ответственность за данный аспект полностью лежит на менеджменте. Неиспользованный человеческий потенциал часто является результатом политики, проводимой менеджментом и стиля менеджмента, который принижает вклад работника. Развитие сильных навыков обучения у менеджеров может быть очень эффективным для роста вклада работника в дело.

Важным фактором внедрения бережливого производства является единичное поточное изготовление продукции или переход к ее производству малыми партиями. Увеличение партионности изготовления и сопряженный с этим рост незавершенного производства увеличивает продолжительность цикла изготовления продукции. Такая организация производства усложняет применение статистических методов управления производственными процессами и оценки индексов их воспроизводимости. Применение методов бережливой организации производства (например – быстрой переналадки оборудования) позволяет значительно сократить размеры партий одновременно обрабатываемых изделий [18].

Важную роль в системе бережливого производства играет управление цепочками поставок. Поставки комплектующих и материалов большими партиями или выполнение субподрядчиками заказов партиями могут привести к созданию излишков запасов и увеличению длительности производственного

цикла. Развитие современных коммуникационных технологий, таких, как спутниковая связь, Интернет, корпоративных компьютерных систем, способствует установлению надежных связей между системами управления производством различных компаний и эффективному управлению транспортными системами.

Понятие «Lean Production» или «Lean» было введено в оборот американцем Джоном Крафчиком. Отцом-основателем бережливого производства считается Тайити Оно (1912-1990 гг), начавший работу в Toyota Motor Corporation в 1943 году, привнеся в компанию лучший мировой опыт.

Идеи Бережливого производства впервые были сформулированы и внедрены ещё Генри Фордом. Было создано поточное, малозатратное производство, и автомобиль марки Форд-Т, не имел конкурентов в мире по цене, качеству, уровню удовлетворённости. Но идеи Форда не получили широкого распространения, так как экономика страны развивалась динамично, рынок был закрыт для других государств, существовали возможности для экстенсивного развития. Сейчас крупнейшие компании мирового уровня, такие как Alcoa, Boeing и многие другие, успешно используют Lean [20].

Таким образом, сначала Лин на Западе и в Японии применяли в отраслях с дискретным производством, прежде всего в автомобилестроении. Затем концепция была адаптирована к условиям непрерывного производства, а потом в торговле, сфере услуг, коммунальном хозяйстве, здравоохранении, вооруженных силах и государственном секторе. Привлекательность Лин в том, что система на 80 процентов состоит из организационных мер и только на 20 процентов составляют инвестиции в технологию. С развитием данной концепции, «подключаться» к бережливому производству стали не только промышленные предприятия, но и такие сферы, как строительство, транспорт, ЖКХ, бюджетная сфера, агропромышленный комплекс.

Также развиваются следующие новые направления применения «лин» технологии:

- лин медицина;

- лин почта;
- лин логистика;
- лин педагогика;
- бережливая химия;
- бережливый быт;
- бережливое строительство.

Следовательно, бережливое производство может послужить отличной возможностью повысить экономическую эффективность функционирования целых городов. Для этого необходимо для каждой сферы деятельности разработать план внедрения методики бережливого производства. В таком случае, «Бережливый город» может стать глобальным направлением по решению многих городских проблем. [22]

2.2 Принципы, цели, задачи и методы бережливого производства

Джеймс Вумек и Дэниел Джонс в книге «Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании» излагают суть бережливого производства как процесс, который включает пять этапов:

1. Определить ценность конкретного продукта.
2. Определить поток создания ценности для этого продукта.
3. Обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта.
4. Позволить потребителю вытягивать продукт.
5. Стремиться к совершенству.

Картирование потока создания ценности – наиболее распространенный метод выявления потерь в потоке изготовления определенного продукта. Определение потока создания ценности позволяет увидеть, что именно в производстве создает ценность, какие издержки будут неотъемлемой частью производства, и издержки которые полностью можно исключить из процесса

создания продукта [23]. Алгоритм картирования потока создания ценности представлен на рисунке 1.

Ключевая концепция подхода Кайзен – все должно подвергаться постоянному пересмотру. Ничто не является статичным, равновесие отсутствует. Изменения сводятся к небольшим модификациям, но постоянно. Именно это позволяет гарантировать постоянный прогресс.

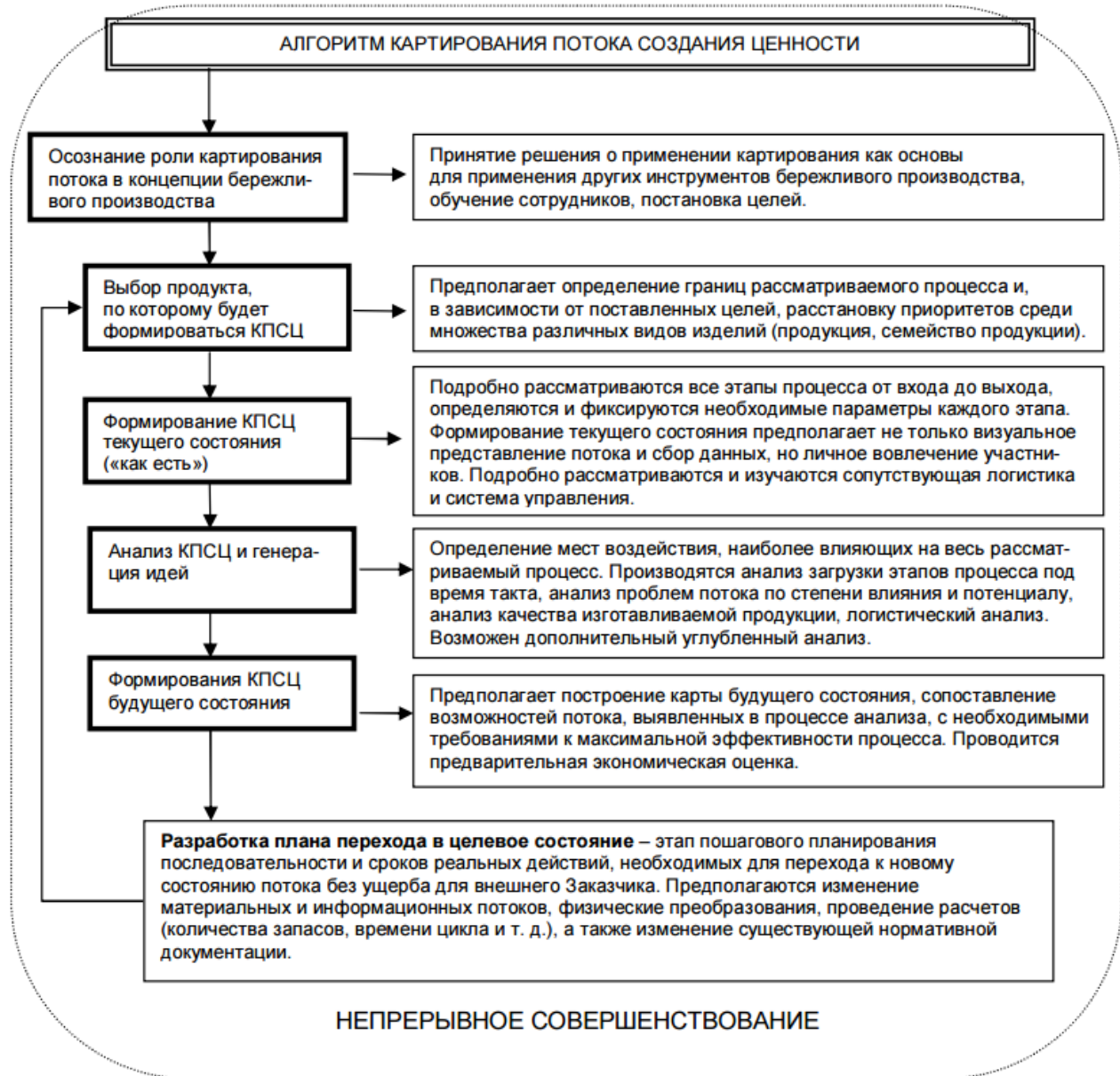


Рисунок 1 – Алгоритм картирования потока создания ценности

Применив на предприятии все эти инструменты, произойдет значительное повышение эффективности основной деятельности предприятия, а именно: сокращение времени проектирования, изготовления и поставки на

рынок новой продукции; повышение качества производимой продукции и услуг; рост производительности труда (а также повысится уровень мотивации персонала); увеличение оборачиваемости ресурсов, снижение уровня незавершенного производства и товарных запасов, сокращение производственных площадей и затрат на транспортировку/складирование, в свою очередь все это приведет к росту конкурентоспособности предприятия без значительных капитальных вложений.



Рисунок 2 – Последовательность внедрения основных компонентов «бережливого производства»

2.3 Методика оценки эффективности внедрения бережливого производства

ЛИН технологии действительно ориентируют предприятие на эффективную работу в долгосрочной перспективе, но только в том случае, если удастся переориентировать мышление работников с узкотехнологических задач на понимание производственных, экономических и финансовых взаимосвязей.

Важно глубоко понимать экономическую и финансовую модели предприятия, логические схемы, взаимосвязи производственных и финансовых процессов и результатов для оценки результатов внедрения мероприятий, дающего возможность видеть проблемы и приоритетные резервы снижения затрат [28].

Другой важной проблемой внедрения ЛИН автор считает отсутствие общепринятой простой методики, переводящей количественные производственные, и прежде всего, временные результаты, в понятные собственнику и руководителю финансово-экономические результаты. Действительно, основными количественными результатами внедрения инструментов бережливого производства, как правило, является сокращение сроков выполнения заказов, при этом, несмотря на малую затратность мероприятий, возможно не снижение, но рост себестоимости.

Возможные потери по каждому виду потерь для структурных подразделений предприятия предлагается рассчитывать по следующей методике.

1. Потери из-за перепроизводства – это потери в результате производства продукции, изделий в таком количестве, которое превышает спрос лиц, обладающих покупательными средствами. Это, по оценкам экспертов, самый худший из всех видов потерь, поскольку перепроизводство приводит к другим потерям.

Потери из-за перепроизводства за отчетный период (например, квартал, год) представляют собой сумму затрат на хранение невостребованных в течение отчетного периода и полных затрат на производство невостребованных в установленный предельный период изделий.

Предельный период хранения невостребованной продукции устанавливается экспертным способом в зависимости от специфики производства и представляет собой период, по истечении которого продукция может считаться невостребованной (например: в связи с окончанием срока хранения, морального износа и др.).

2. Потери из-за лишних этапов обработки в машиностроительном производстве – это потери, связанные с проведением дополнительных работ по обработке заготовки из различных материалов при помощи воздействий различной природы с целью создания по заданным формам и размерам изделия или заготовки для последующих технологических операций. Продукция должна выходить из производства настолько качественной, чтобы по возможности исключать ее переделки и доработки, а контроль за качеством должен быть быстрым и эффективным.

3. Потери из-за ненужных перемещений – это затраты, связанные с более частым, чем это требуется для непрерывного технологического процесса, перемещением персонала и предметов (материалов, продукции и других). Важно доставлять все необходимое своевременно и в нужное место, а для этого на предприятии должны быть реализованы хорошие схемы логистики.

4. Потери из-за лишних запасов – чрезмерные запасы или хранение на складах большего числа сырья, материалов и полуфабрикатов, чем это необходимо для технологического процесса.

6. Потери из-за ожидания – это потери продукции, работ (услуг), которые могли быть произведены за время простоя рабочих в ожидании материалов, инструментов, оборудования, информации. Это всегда следствие плохого планирования или недостаточно налаженных связей с поставщиками, непредвиденных колебаний спроса.

Потери из-за ожидания зависят от следующих факторов: производительность оборудования (труда), время ожидания и производственных издержек на единицу изделия. Под производительностью следует понимать эффективность использования ресурсов в материальном производстве, что определяется количеством продукции, произведенной в единицу времени [32].

Окончательным этапом является определение эффективности внедрения бережливого производства, которая рассчитывается по формуле:

$$E = \frac{\text{Время, добавляющее ценность производимой продукции}}{\text{Общее время производственного процесса}} * 100\% \quad (1)$$

Таким образом, повысить эффективность производственного процесса возможно за счет устранения/сокращения потерь на предприятии путем разработки и внедрения мероприятий по оптимизации с использованием инструментария бережливого производства.

2.4 Изучение опыта внедрения бережливого производства в России и за рубежом

В России на предприятиях начинает проявляться интерес к возможностям повышения конкурентоспособности и модернизации производства на основе бережливого производства. Самую высокую активность проявляют крупные предприятия численностью более тысячи человек, расположенные в Уральском или Приволжском федеральных округах и относящиеся к отраслям машиностроения, черной или цветной металлургии. Это связано с большей доступностью информации об опыте внедрения инструментов бережливого производства и присутствием этих предприятий на мировом рынке: они должны конкурировать с иностранными производителями, соответствовать мировым стандартам качества продукции [33].

Около 80-90 процентов японских предприятий уже внедрили систему бережливого производства. В США таких фирм две трети, в странах Евросоюза – тоже более половины. В России пока 3-5 процентов таких компаний, а в ряде отраслей их нет вовсе.

Всего в России выделяется около 55 предприятий, занимающихся внедрением принципов бережливого производства и других инновационных подходов.

Компании, использующие бережливое производство не менее семи лет, наблюдают положительную динамику [34]:

- производительность труда ежегодно растет;

- время переналадки оборудования уменьшается;
- время производственного цикла сокращается;
- уровень удовлетворенности потребителя повышается;
- объемы незавершенного производства и запасов товарно-материальных ценностей ежегодно сокращаются;
- оборачиваемость денежных средств увеличивается ежегодно;
- разработана и поддерживается хорошая система мотивации персонала;
- участвуют во внедрении Бережливого производства у своих поставщиков.

Одной из первых компаний, внедривших инструменты бережливого производства в России, была компания «ГАЗ», когда в конце 2002 года был подписан приказ о внедрении новой системы производства. Для проведения радикальных реформ были приглашены сторонние консультанты (из американской консалтинговой компании «Йомо»). На первое время был выделен экспериментальный участок по сбору кабин, где руководство убедилось, что можно достичь значительных успехов без особых капиталовложений. Впоследствии эксперимент был признан успешным, а бережливое производство стали внедрять и в остальные сектора предприятия.

Особо стоит отметить рост числа банков. К «Сбербанку России» – пионеру бережливости среди отечественных финансовых институтов – добавился «Хоум Кредит энд Финанс Банк». «Сбербанк России» стал инициатором проведения семинаров для глав субъектов Федерации и глав городов – столиц субъектов Федерации, посвященных системе управления эффективностью деятельности [38].

Однако не на всех предприятиях в России, где начали применять бережливое производство, результаты были отличными. Выделим возможные причины и сдерживающие факторы при реализации концепции бережливого производства на российских предприятиях:

- нехватка информации (книг, семинаров, конференций);

– работники, занимающиеся ее внедрением по «указанию сверху», считают, что это очередная кампания, и просто делают вид, что внедряют;

– отсутствие российских специалистов, изнутри знающих особенности этой системы, способных возглавить процессы модернизации производственных систем в компаниях;

– нежелание руководителя вместе с работниками участвовать во внедрении;

– отсутствие предварительной оценки целесообразного внедрения;

– отсутствие понимания прохождения обязательных этапов внедрения.

Предприятия промышленного сектора экономики в России имеют огромные внутренние резервы развития, использование которых позволит значительно улучшить такие операционные показатели, как выработка, оборачиваемость запасов, уровень дефектности. Проблема заключается в том, что руководители предприятий обычно не вникают в тонкости процессов и становятся на путь экстенсивного развития. К сожалению, тот факт, что наша страна очень богата ресурсами и они значительно дешевле, чем в большинстве других стран, позволяет принимать такие решения.

Бережливое производство как раз позволяет решить эту задачу. Многим компаниям для начала серьезных перемен требуется потратить много сил, чтобы убедить сотрудников в необходимости изменений. Сложная экономическая ситуация, которую мы наблюдаем сегодня, позволяет успешным промышленным предприятиям и организациям добиться даже лучших результатов на пути к бережливому производству, чем раньше. Метод бережливого производства заключается в создании визуального описания текущего состояния процесса, где видны создающие ценность этапы, а также большое количество присутствующих в каждой работе потерь [39].

Безусловно, не все методы бережливого производства возможно применить на большинстве предприятий. Настало время не только изучать передовые приемы и опыт управления производством, но и принять самые

решительные меры, сделать конкретные шаги к использованию знаний на предприятиях.

Таким образом, при внедрении бережливого производства необходимо внимательно и вдумчиво относиться к его применению, осуществлять обязательную предварительную оценку целесообразности внедрения. К тому же в настоящее время идет активное развитие информационных решений для автоматизации бережливого производства, использование которых совместно с традиционными системами управления может в немалой степени способствовать оптимизации внедрения бережливого производства.

Итак, подводя итоги, выделим основные действия и направления способные решить проблем внедрения бережливого производства на российских предприятиях:

- в процессе внедрения создавать небольшие отделы из высококлассных специалистов по развитию производственной системы;
- внедрение начинать с применения «5С» на всей территории предприятия, а не в отдельных отделах или кабинетах;
- должен быть неотъемлемый сбор всех важных данных для анализа и проведения мероприятий по улучшениям по всем направлениям на предприятии;
- установить долговременную систему обучения персонала не только вновь поступивших на работу служащих, но и тех, кто трудится давно;
- руководители должны сами выполнять все этапы внедрения в своей организации, показывая пример своим подчиненным, а так же лучше вникая в специфику данных методов;
- необходимо создание обязательной системы мотивации персонала, например, применять систему денежных выплат за выполнение определенных задач и этап внедрения, и система включения персонала в процесс улучшений, стимулируя сотрудников, как материально, так и морально, например, награждая грамотой при всем коллективе предприятия.

Использование на российских предприятиях основ и способов бережливого производства, правильное использование его инструментов

приведет к повышению конкурентоспособности организации в любой сфере деятельности, а также позволит фирмам в целом выйти на новый уровень.

3 Оценка и повышение эффективности бизнес-процессов предприятия (на примере предприятия ООО «XXX»)

3.1 Общая характеристика деятельности предприятия

Общество с ограниченной ответственностью «XXX» (ООО «XXX») создано на основании Решения единственного участника 19.04.2005 г. Размер уставного капитала Общества – 10 000 рублей. Общество возглавляет единоличный исполнительный орган – генеральный директор. Штат организации по состоянию на 01.01.2017 г. составляет от 40 до 50 человек. Предприятие является малым с объемом выручки до 800 млн. рублей в год.

Юридический адрес предприятия: xxxxxxxxxxxx

ООО «XXX» специализируется на проектировании и проведении пусконаладочных работ систем охранно - пожарной сигнализации и систем видеонаблюдения, прокладке линий связи, электрических, радиорелейных и волоконно - оптических систем связи, выполняет работы по электроснабжению, и телемеханики, оборудованию КИПиА, производит работы по монтажу периметральной сигнализации.

Согласно отраслевому классификатору видов экономической деятельности, предприятие на текущий момент осуществляет следующие виды деятельности:

- 33.14 Ремонт электрического оборудования;
- 33.20 Монтаж промышленных машин и оборудования;
- 43.21 Производство электромонтажных работ;
- 43.29 Производство прочих строительно-монтажных работ;
- 43.99.5 Работы по монтажу стальных строительных конструкций;
- 46.43 Торговля оптовая бытовыми электротоварами;
- 46.90 Торговля оптовая неспециализированная;
- 62.09 Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая;

71.1 Деятельность в области архитектуры, инженерных изысканий и предоставление технических консультаций в этих областях;

71.12.12 Разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, горному делу, химической технологии, машиностроению, а также в области промышленного строительства, системотехники и техники безопасности.

Все виды деятельности предприятие осуществляет на основании следующих правоустанавливающих документов:

1. Устава, утвержденного на основании решения учредителя от 05 февраля 2014 г.;

2. Лицензии № 70-Б/00086, выданной МЧС РФ от 08 июля 2005 г. (переоформлена на бессрочную) на осуществление деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;

3. Свидетельства Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство по повышению качества строительства в г. Томске и Томской области № 0096.07-2009-7017116398-С-032 от 06.09.2016 г.;

4. Свидетельства Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство «Объединение инженеров проектировщиков» № П.037.70.3015.02.2014 от 28.02.2014 г.;

5. Сертификата соответствия №ГО00.RU.1333.P00328, сроком действия с 11.07.2016 г. по 10.07.2018 г., выданного органом по сертификации «Газпроектинжиниринг» (ДОО) на монтаж, пусконаладочные работы, ремонт и техническое обслуживание инженерно-технических средств охраны;

6. Сертификата соответствия №ГО00.RU.1333.P00337, сроком действия с 04.08.2016 г. по 03.08.2018 г., выданного органом по сертификации «Газпроектинжиниринг» (ДОО) на проектирование инженерно-технических средств охраны;

7. Заключения № 0520/2013(2165) об организационно-технической готовности организации к ведению работ по монтажу и наладке инженерных

систем и средств защиты, автоматики и контроля, обеспечению безопасности газовых объектов (без применения сварочно-монтажных работ и контроля их качества), выданного ООО «Газпром газнадзор» 22.05.2013 г.;

8. Экспертного заключения № 433 от ДОО «Центрэнергогаз» о готовности организации к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту объектов ЕСТ ОАО «Газпром» от 14.03.2013г.;

9. Лицензии №1136, выданной Управлением ФСБ Российской Федерации по Томской области 25.05.2015г. на право осуществления работ связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну.

Наиболее важные контракты в 2009 - 2016 году заключены и выполнены по строительству и капитальному ремонту следующих объектов нефтегазовой отрасли:

1. Строительство и капитальный ремонт следующих объектов ПАО «Газпром»:

система КИТСО и САЗ на объекте магистральный газопровод «Сахалин-Хабаровск-Владивосток»;

УКПГ, ВЖК в составе стройки «Кириновское ГКМ»;

ГРС, АГНКС на территории Сибирского и Дальневосточного федерального округов;

олимпийские объекты ПАО «Газпром» в г. Сочи;

комплекс пусконаладочных работ на объекте КИТСО и связи РРЛ «Абатское-Омск»;

комплекс пусконаладочных работ по КИТСО на объекте РРЛ «Трал 400/24» на участке Томск – Парабель – Нижневартовск;

оснащение ИТСО и САЗ объектов ООО «Газпром трансгаз Томск».

2. Строительство и капитальный ремонт объектов ПАО «Транснефть»:

строительство системы КИТСО «Система связи «Восточная Сибирь Тихий океан»;

комплекс работ по электроснабжению, КИТСО и связи на объекте «Цифровая радиорелейная линия связи «Анжеро-Судженск – Тайшет»;

комплекс работ по электроснабжению, КИТСО и связи на объекте «Пур-Пе» - НПС «Самотлор» Сеть связи»;

работы по капитальному ремонту объектов АО «Связьтранснефть», в т.ч. работы на антенно-мачтовых сооружениях в с. Петкуль, с. Круглое, с. Завьялово, с. Вертикос Томской области;

периметральная сигнализация объектов ПАО «Транснефть» в Томской области (НПС «Александровское»), Иркутской области (НПС «Тулун», НПС «Тайшет», НПС «Ангарск», НПС «Замзор», НПС «Речушка»), Ленинградской области (НПС «Тучево», НПС «Палкино», НПС «Красный Бор», НПС «Правдино»), Краснодарском крае (НПС «Хадыженская», НПС «Тихорецкая»).

Предприятие осуществляет работы в следующих регионах Российской Федерации: Дальневосточный федеральный округ, Сибирский Федеральный округ, Центральный федеральный округ. Предприятие имеет возможность выполнять работы собственными силами одновременно в нескольких регионах Российской Федерации, создавая базы для размещения автотранспортной техники и персонала.

Общая структура предприятия выглядит следующим образом: генеральный директор предприятия назначает первого заместителя генерального директора, заместителей генерального директора, в непосредственном ведении которых находятся службы и отделы. Согласно структуре предприятия сформированы следующие отделы: сметный, производственно-технический, проектный, отдел комплектации, логистики, монтажный участок, отдел пуско-наладочных работ, отдел главного механика, электролаборатория, отдел учета и отчетности.

В 2016 году на предприятии сформирована служба контроля качества. Служба находится в непосредственном подчинении генерального директора. Контроль качества выполняемых работ осуществляется специалистами, сертифицированными в указанной области по видам контроля: геодезический, строительный, лабораторный и прочие виды контроля.

Наличие системы менеджмента качества подтверждается сертификатом соответствия ISO 9001:2008. Выполняемые работы также сертифицированы в рамках добровольной сертификации ГАЗПРОМСЕРТ. Указанная сертификация проводится предприятием, начиная с 2008 года.

В 2004 году на предприятии создан обучающий класс по повышению квалификации электромонтажников и инженерно-технических работников. Класс оборудован техникой, образцами производимой продукции, нормативными документами.

В 2016 году предприятием зарегистрирован товарный знак.

С 2012 года предприятие осуществляет опытно-конструкторские работы, осуществляет разработку приборов охранной сигнализации. На предприятии разработан бизнес-план создания промышленного производства оборудования, необходимого для функционирования комплексной системы охраны газовой и нефтяной промышленности, топливно-энергетического комплекса, периметральных систем охраны крупных и малых предприятий, органов власти, организаций и учреждений. Данной продукцией является оборудование, входящее в систему распределенного электропитания (Система РЭП). Система РЭП является комплексом оборудования, состоящего из трех приборов: БПС, БПН и БПЛ. Система предназначена для распределенного электропитания в круглосуточном режиме средств охранной сигнализации, камер видеонаблюдения и другого оборудования с напряжением питания 24В переменного тока и/или 24В, 12В, 5В постоянного тока, размещенного на удаленном расстоянии от стационарного оборудования либо на протяженном периметре охраняемого объекта.

Основой бизнес идеи является цель извлечение прибыли путем удовлетворения интересов потребителя новой продукции в части: сокращения расходов потребителей на реализацию ими проектов по созданию и модернизации основных фондов, связанных с охраной периметра (до 50% от сметной стоимости проектов), сокращения расходов потребителей на последующее техническое обслуживание смонтированных систем охранной

сигнализации (до 30% от сметной стоимости технического обслуживания и ремонта), обеспечения соблюдения потребителями новых технических требований Федерального закона «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса». Готовая продукция сертифицирована.

В период с 2015 по 2016 год предприятие вело работы по подготовке программы ЭВМ, используемой для работы по мобилизационной подготовке органов государственной власти, организаций и учреждений. 2017 году оформлен результат научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, предприятие получило свидетельство на указанную разработку – программу ЭВМ «Рабочий стенд МП».

Ниже представлены некоторые разработки ООО «XXX».

USB-485 (интерфейсный преобразователь). Проблема: Повсеместно применяется оборудование, работающее по стандарту передачи данных RS-485 — различных производителей с различными протоколами. Решение от ООО «XXX»: разработан универсальный интерфейсный преобразователь, который:

- осуществляет связь между оборудованием, работающим по интерфейсу RS-485 и программным обеспечением для его настройки и управления (АРМы интегрированных систем охраны, OPC-серверы для SCADA-систем , PTZ-видеокамер и т.д.);

- обеспечивает устойчивую связь между программными комплексами и оборудованием;

- может использоваться в любых системах сбора данных и управления оборудованием, работающим по интерфейсу RS-485 и совместим с любыми промышленными протоколами передачи данных (MODBUS, PROFIBUS и т.д.).

Форм-фактор — USB-драйв. Нагрузка по линии RS-485, до 32 устройств (возможен вариант до 128 устройств), питание встроенное, не более 500мА, защита входных цепей. Имеются индикаторы работы, есть возможность гибкой настройки и программирования преобразователя под задачи заказчика.

Блок питания с контроллером температуры для уличной установки 220/24/12AC/DC. Проблема: При проектировании достаточно часто возникает

задача установки оборудования вне отапливаемых помещений, в герметичных боксах уличного исполнения. Решение: Для решения данной задачи был разработан источник питания со встроенным контроллером температуры. Кроме того, по опыту эксплуатации систем в условиях промышленных предприятий, в данном источнике питания расширен диапазон входного напряжения (выдерживает кратковременное повышение напряжения до 260В). Возможна установка данного источника питания в гермобоксы видеокамер, что позволяет производить модернизацию на объектах существующих низкобюджетных систем видеонаблюдения. Вариант исполнения — бескорпусный, встраиваемый. Входные напряжения — 220В / 24В, переменное. Выход — 12В или 24В, стабилизированное постоянное, гальванически развязанное от первичного, с выходным током до 1А. Встроенный контроллер температуры позволяет подключать нагревательный элемент для поддержания температурного баланса. Номинальная мощность нагревателя не должна превышать 15Вт.

Источник бесперебойного питания 220/24/12 3А. Проблема: Существующие аналоги либо дороги, либо вызывают нарекания по надежности и эффективности у наших клиентов. Решение: Опыт обслуживания и эксплуатации различных систем привёл к разработке данного источника питания. Для визуального контроля состояния источника:

- установлены встроенные линейные индикаторы напряжения АКБ и нагрузочного тока;
- расширен диапазон входных напряжений, встроенный микроконтроллер обеспечивает оптимальное управление нагрузкой и коммутацию внутренних систем;
- обеспечена защита выхода;
- имеется исполнение для установки в 19"-стойку.

Входное напряжение — 220В, переменное (КРАТКОВРЕМЕННО ДО 260В), выходное напряжение — 12В или 24В, постоянное с током выхода до 3А. Ёмкость подключаемых аккумуляторов — 7Ач.

Грозозащита видеосигнала 4-х и 3-х проводная. Проблема: При эксплуатации систем охранного электрооборудования требуется его защита от статических, наведенных паразитных наводок напряжения, способных вывести его из строя. Решение от ООО «XXX»: Грозозащита разработана по опыту эксплуатации схем различных производителей, с учётом пожеланий заказчиков и обслуживающего и ремонтного персонала. Универсальность применения (защита передачи, как при использовании схемы с общим минусом видеосигнала и питания, так и с отдельным. Защита передачи видеосигнала по витой паре). Устройство защиты линии передачи видеосигнала от грозовых и наведенных статических, импульсных помех. 15кВ 10нс 90в 5мс. Защита по видео — на уровне 6В, защита по питанию — соответственно 15В или 30В. Вариант исполнения — бескорпусный.

Устройство гальванической развязки и усиления видеосигнала (активное). Проблема: При эксплуатации аналоговых устройств в системах CCTV паразитные токи и токовые земляные петли существенно снижают качественные характеристики исходного видеосигнала, а также снижают надёжность оборудования в целом. Решение от ООО «XXX»: Данное устройство предназначено для использования, в основном, с мультиплексированными платами видеоввода, позволяет выравнивать уровни видеосигнала и избавляет от паразитных токов в системах CCTV. Устройство гальванической развязки видеосигнала активное с компенсацией внутренних потерь. Степень изоляции: 15кВ 10нс, 2500В 3мин. Питание внешнее однополярное, 12В, ток до 200мА. Вариант исполнения — бескорпусный. По желанию клиента изделие выполняется в корпусе.

Устройство гальванической развязки видеосигнала (пассивное). Проблема: При эксплуатации аналоговых видеокамер в системах CCTV паразитные токи и токовые земляные петли существенно снижают качественные характеристики исходного видеосигнала, а также снижают надёжность оборудования в целом. Решение: Средство для борьбы с паразитными токами для не требовательных к уровню сигнала систем.

Устройство гальванической развязки видеосигнала пассивное без компенсации внутренних потерь. Степень изоляции: 15кВ — 10нс, 2500В — 3 мин. Внешнее питание не требуется. Вариант исполнения — бескорпусный. По желанию клиента изделие выполняется в корпусе.

ООО «XXX» является постоянным участником закупок, проводимых в соответствии № 223-ФЗ.

Предприятие с момента создания применяет общую систему налогообложения, включено в выборку предприятий, сдающих формы государственной статистической отчетности (4-инновация, форма ПМ, форма ИАП).

3.2 Анализ имущественного и финансового состояния ООО «XXX»

В результате анализа основных экономических показателей деятельности предприятия ООО «XXX» за период с 2005 по 2016 гг, автором были сделаны следующие выводы.

Показатели финансово-хозяйственной деятельности за период с 2005 по 2016 гг. приведены в таблицах 3 – 5.

Из таблицы 3 видно, что рост активов предприятия в период с 2005 по 2010 гг., а с 2011 по 2013 гг. показатель активов резко увеличился в большей степени за счет увеличения дебиторской задолженности предприятия, показатель которой в 2013 году практически соответствует общим совокупным активам предприятия. Финансовые вложения, носящие краткосрочный характер, появились у предприятия в 2014 году. В этом же году наблюдается рост приобретенных основных средств, используемых в предпринимательской деятельности. Остаток денежных средств на конец исследуемых периодов характеризуется незначительными показателями относительно совокупных активов, что при наличии значительной суммы дебиторской задолженности

может свидетельствовать об отсутствии свободных оборотных средствах, наличии займов и кредитов, полученных для ведения бизнеса.

Таблица 3 - Активы предприятия за период с 2005 по 2016 гг.

Состав активов в тыс. руб. по годам	Основные средства и нематериальные активы	Запасы	Дебиторская задолженность	Денежные средства	Финансовые вложения	Прочие активы	Итого активы
2005	-	83	0	29	-	-	112
2006	13	87	352	91	-	-	543
2007	41	515	824	127	-	-	1 507
2008	75	863	16 356	0	-	-	17 294
2009	713	4 579	13 039	794	-	-	19 125
2010	736	15 669	25 611	244	-	-	42 260
2011	1 787	15 112	64 657	662	-	-	82 218
2012	2 156	20 786	107 022	3 128	-	1 170	134 262
2013	782	14 616	213 986	214	-	-	229 598
2014	4 600	26 633	50 664	1 532	3 354	1 120	87 903
2015	5 929	49 135	46 291	240	2 533	1 702	105 830
2016	5 140	15 906	150 796	3 394	337	3 040	178 613

На фоне увеличения дебиторской задолженности, за исследуемый период увеличивается кредиторская задолженность. Сформированный уставный капитал на протяжении всего времени остается в первоначальном виде. За период деятельности, показатель чистой прибыли имел положительную характеристику. При этом, максимального роста данный показатель достиг по результатам финансово-хозяйственной деятельности в 2010 и 2016 году. Чистая прибыль предприятием не распределялась. С 2014 года займы приобрели долгосрочный характер.

ООО «XXX» не имеет просроченной задолженности по заработной плате перед персоналом. Заработная плата в Обществе выплачивается в соответствии с нормами ТК РФ

Таблица 4 - Сведения о капитале и обязательствах предприятия за период с 2005 по 2016 гг.

Состав капитала и обязательств в тыс. руб. по годам	Уставный капитал	Нераспределенная прибыль	Долгосрочные займы	Краткосрочные займы	Кредиторская задолженность	Прочие обязательства	Итого обязательства
2005	10	8	-	80	14	-	112
2006	10	110	-	71	352	-	543
2007	10	601	-	215	681	-	1 507
2008	10	780	-	255	16 249	-	17 294
2009	10	906	-	28	18 181	-	19 125
2010	10	3 016	-	2 472	36 762	-	42 260
2011	10	3 921	-	8 321	68 748	1 218	82 218
2012	10	5 055	-	13 734	114 293	1 170	134 262
2013	10	5 722	-	24 696	199 170	-	229 598
2014	10	5 955	24 802	-	56 175	961	87 903
2015	10	6 048	17 006	-	82 704	62	105 830
2016	10	11 087	7 659	14 500	144 834	523	178 613

Как видно из нижеуказанной таблицы 5 наибольшее значение выручки предприятие достигало дважды – в 2013 и 2016 году, в 2010 и 2016 году предприятие достигало наибольшее значение показателя чистой прибыли. Выручка с 2005 по 2013 г. выросла в 11 112 раз. В 2014 году выручка предприятия сократилась в 4 раза по сравнению с 2013 годом, что характерно для кризисных явлений 2014 года. В 2016 году наблюдается резкий рост выручки и показателей чистой прибыли.

За период с 2011 по 2016 год предприятие заключало кредитные договоры (12 договоров), приобретало имущество в лизинг (25 договоров), получало банковские гарантии на выполнение условий договоров, получение авансов и выполнения гарантийных обязательств (42 гарантии), в 2016 году направило заявку на получение факторинговых услуг.

Таблица 5 Показатели отчета о финансовых результатах предприятия за период с 2005 по 2016 гг.

Показатели деятельности в тыс. руб. по годам	Выручка	Себестоимость, в т.ч. коммерческие и управленческие расходы	Прибыль от продаж	Прочие доходы	Прочие расходы	Прибыль до налогообложения	Налог на прибыль	Чистая прибыль
2005	26	11	15		4	11	3	8
2006	2 026	1 888	138	0	4	134	32	102
2007	6 172	5 394	778	0	131	647	155	492
2008	27 831	27 260	571	0	235	336	156	180
2009	30 324	30 016	308	0	57	251	126	125
2010	68 154	65 277	2 877	4	203	2 678	568	2 110
2011	134 938	132 275	2 663	6	1 404	1 265	359	906
2012	230 853	228 081	2 772	579	1 757	1 594	410	1 184
2013	288 899	283 860	5 039	437	4 300	1 176	506	670
2014	72 930	69 684	3 246	1 706	4 538	414	181	233
2015	110 391	105 792	4 599	353	4 710	242	150	92
2016	362 434	361 673	761	12 355	6 516	6 600	1 561	5 039

При выполнении работ и оказании услуг в целях выполнения контрактов, заключенных в рамках № 223-ФЗ предприятие использовало следующие меры государственной поддержки:

поручительство ООО «Гарантийный Фонд Томской области» по заключенным кредитным договорам с банками, договорам о предоставлении банковских гарантий;

поручительство ООО «Гарантийный Фонд Томской области» по заключенным договорам, предусматривающим передачу имущества в лизинг;

поручительство АО «Корпорация МСП» по заключенным кредитным договорам, предусматривающим целевое финансирование на исполнение заключенного государственного контракта;

получение лимита на выпуск беззалоговых банковских гарантий, выдаваемых ВТБ-24 (ПАО), ПАО «Сбербанк», АО «МСП банк» в рамках исполнения обязательств по заключенным государственным контрактам.

В 2015 – 2017 году предприятием были заключены соглашения об участии в программах партнерства ПАО «Транснефть», ПАО «Газпром», АО «МСП банк». Информация об участии предприятия размещена официально на сайте ПАО «Транснефть».

АО «ТЭТЗ» не имеет просроченной задолженности по заработной плате перед персоналом. Заработная плата в Обществе выплачивается в соответствии с нормами ТК РФ.

Проведен анализ теоретико-методологической базы организации производства для выявления экономического содержания, сущности и функций, принципов и методов организации производственных процессов предприятия в современных условиях.

Проведенный автором диссертационного исследования в ООО «XXX» анализ показал, что некоторые элементы концепции бережливого производства уже реализованы на предприятии:

1) на предприятии разработано и по согласованию с территориальным органом Госгортехнадзора России утверждено и действует Положение о

производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов;

2) В 2016 году на предприятии сформирована служба контроля качества. Служба находится в непосредственном подчинении генерального директора. Контроль качества выполняемых работ осуществляется специалистами, сертифицированными в указанной области по видам контроля: геодезический, строительный, лабораторный и прочие виды контроля.

Наличие системы менеджмента качества подтверждается сертификатом соответствия ISO 9001:2008. Выполняемые работы также сертифицированы в рамках добровольной сертификации ГАЗПРОМСЕРТ. Указанная сертификация проводится предприятием, начиная с 2008 года.

3) В 2004 году на предприятии создан обучающий класс по повышению квалификации электромонтажников и инженерно-технических работников. Класс оборудован техникой, образцами производимой продукции, нормативными документами.

4) на предприятии разработано и по согласованию с территориальным органом Госгортехнадзора России утверждено и действует Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов;

Таким образом, можно говорить о том, что рассматриваемое предприятие имеет устойчивое финансовое положение. Однако, анализируя данные экономической отчетности и управленческого учета предприятия, можно сделать вывод о необходимости анализа производственных бизнес-процессов.

3.3 Внедрение концепции бережливого производства на предприятии ООО «XXX» как инструмент для снижения потерь и повышения эффективности деятельности предприятия

Представим характеристику содержания и результатов реализации

инструментов бережливого производства автором диссертационного исследования на строительном-монтажном предприятии ООО «XXX».

Инициация автором проекта в рамках внедрения бережливого производства в ООО «XXX» относилась к августу 2016 – маю 2017 года и включала следующие этапы:

- выявление существенных источников потерь предприятия;
- обоснование выбора инструментов бережливого производства;
- внедрение инструментов бережливого производства на предприятии;
- оценка результатов внедрения и составление рекомендаций.

Сердцем бережливого производства является процесс устранения потерь. Потери - это любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для потребителя. Потери, снижение создаваемой ценности, низкая степень удовлетворенности заказчиков — распространенные явления в строительной отрасли [39].

В соответствии с концепцией бережливого производства всю деятельность предприятия можно классифицировать так: операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции и процессы, не добавляющие ценности для потребителя. Следовательно, всё, что не добавляет ценности для потребителя, классифицируется как потери, и должно быть устранено.

Одно из первых положений бережливого производства гласит: потери повсеместны, и они огромны. В подтверждение этого приводятся данные многочисленных исследований, проведенных во многих странах мира. [40]

Отталкиваясь от классификации потерь, представленной на рисунке 3, автором диссертационного исследования проведен анализ основных потерь на предприятии ООО «XXX».

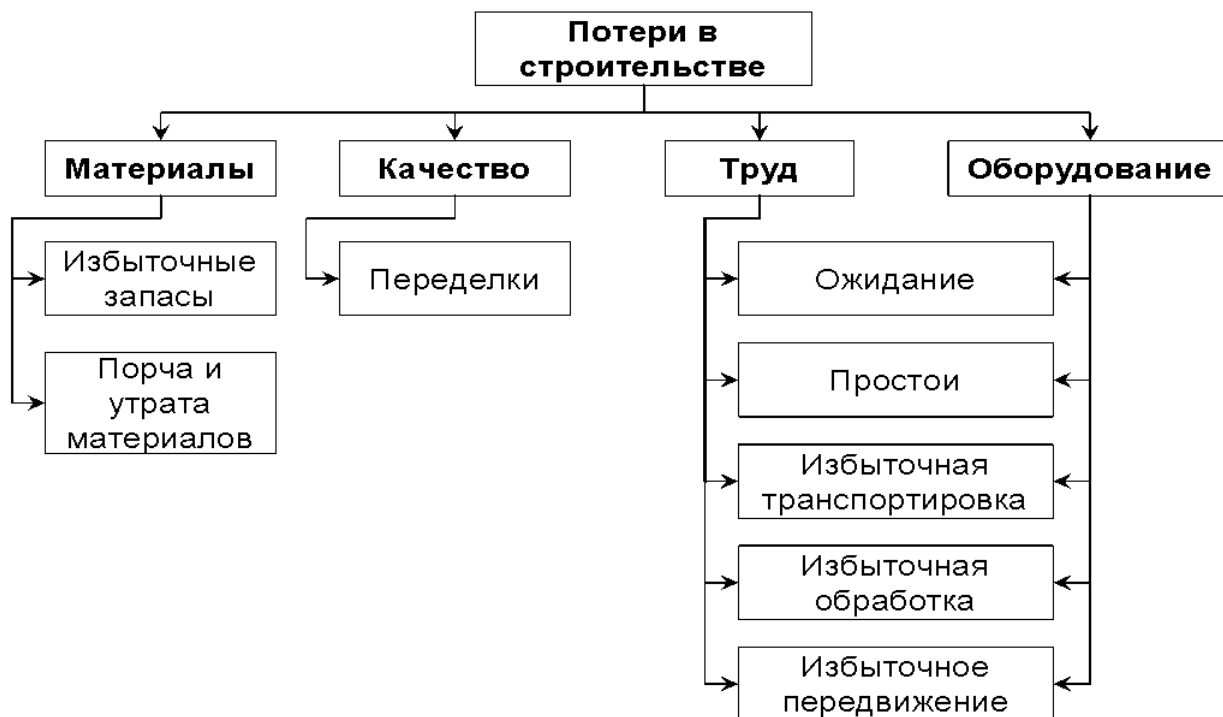


Рисунок 3 - Классификация потерь на строительном предприятии

Простои. Потери времени на ожидание возникают, когда люди, операции или частично готовый строительный объект вынуждены дожидаться дальнейших действий, информации или материалов. Плохое планирование, необязательность поставщиков, проблемы коммуникации и несовершенство управления запасами приводят к простоям, которые стоят времени и денег [42]. В ООО «XXX» порядка 30% времени тратится на ожидание информации от проектировщиков и заказчиков. Менеджеры при этом часто находятся на площадке для инспекции выполнения задач и наблюдения за ходом строительства. Происходит систематическое превышение установленных сроков строительства и затрат на него; Внеплановые простои оборудования.

Транспортные потери возникают, когда персонал, оборудование, продукция или информация перемещаются чаще или на большие расстояния, чем это действительно необходимо. В ходе многоэтапных процессов материалы и персонал перемещаются от процесса к процессу, которые разделены пространством и/или временем. Вместо того чтобы расположить процессы последовательно или рядом, их располагают далеко друг от друга, что требует применения автопогрузчиков, конвейеров или других транспортных устройств

для перемещения материалов на следующую операцию [43]. В ООО «XXX» транспортные потери возникают при перемещении персонала и материалов с одного строительного объекта до другого. Расстояние между пунктами примерно может достигать от 1 км до 20 км. Таким образом, транспортные потери составляют примерно 4 часа рабочего времени одного дежурного производителя работ. В час производитель работ зарабатывает 330 рублей. Путем расчетов определено, что транспортные потери одного производителя работ составляют 1320 рублей в сутки; в месяц эти потери составят 39 600 рублей, в год 475 200 рублей.

Потери от излишней обработки возникают при выполнении строительно-монтажных работ с более высоким качеством, чем это заявлено заказчиком и за которые он согласен платить. Добавление функциональных возможностей, не имеющих ценности в глазах заказчика, не улучшает процесс. Недостаток информации о том, как потребители используют продукцию или услуги, часто способствует добавлению к ним излишних функциональных возможностей, в которых, по мнению производителя, клиенты нуждаются или желают их. К таким потерям можно отнести нарушения требований промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, которые во многих случаях имеют значительные финансовые последствия [44].

Потери из-за лишних запасов появляются, если сырье и материалы закупаются впрок. Из-за этого возникают затраты на аренду складских помещений, расходы на оплату труда сотрудника склада, ухудшение свойств материалов вследствие их длительного хранения [45]. Например, в ООО «XXX» из-за закупки впрок возникает порча и утрата материалов на строительных площадках;

Потери при передвижении - это ненужные перемещения персонала, материалов и оборудования, которые не добавляют ценности процессу. Часто рабочие совершают лишние перемещения со своего участка до другого и обратно, а также ходят вокруг ненужного им оборудования. Такие перемещения можно устранить и за счет этого ускорить процесс. Это одна из

наиболее неприятных потерь и для рядового персонала, и для руководства, так как потраченное время и простои лишают эффективности большинство производственных процессов, утяжеляя труд рабочих. Так, в ООО «XXX» существует плохое управление материальными потоками и непроизводительный труд, т.е. выполнение работниками ненужных операций и действий [46].

Потери из-за дефектов возникают из-за переделок и устранения дефектов, возникших в ходе работы. К таким потерям в ООО «XXX» можно отнести низкое качество строительных работ, т.е. большое количество несоответствий выполненных работ требованиям проектной и нормативной документации, что обусловлено низкой технологичностью, т.е. неполным учетом в проектной документации реальных условий, в которых будут производиться строительно-монтажные работы. Также на предприятии часто преобладают скрытые дефекты продукции, выявляемые на этапе эксплуатации завершенных объектов строительства.

Выделяют восьмой вид потерь: невостребованность идей, предложений работников, направленных на улучшение деятельности компании, а также его потенциала [48].

На производственных площадках ООО «XXX» наблюдается не эффективное применение какие-либо методов по предупреждению и устранению основных видов потерь.

К числу недостатков организации, как строительного производства можно отнести следующие негативные явления:

- принятие несвоевременных, непоследовательных решений высшим руководством;
- неспособность организовать нормальное взаимодействие с партнерами по проекту;
- отсутствие командной работы внутри строительной компании;
- неэффективные коммуникации и информационные потоки;

- низкая мотивация персонала к качественному и результативному труду;
- неспособность реализации или полное игнорирование принципа непрерывного совершенствования в ходе проектов строительства и др [49].

Вместе с тем было выявлено, что LEAN-проекты остаются в настоящее время актуальными для совершенствования бизнес-процессов ООО «XXX» по следующим причинам:

1) сокращение расходов, финансовая устойчивость и наращивание производственной деятельности находятся в сфере интересов руководства ООО «XXX» и их контрагентов;

2) Анализ годовых отчетов, произведенный автором диссертационного исследования, показал наличие существенных разрывов между объемами произведенной и реализованной продукции.

3) В обществе нет отдела качества;

4) Нет ответственного за внедрение концепции бережливого производства;

5) несмотря на положительную динамику, кредиторская задолженность ООО «XXX» оставалась высокой в 2016 году, что снижает показатели платежеспособности и ликвидности указанного хозяйствующего субъекта и указывает на целесообразность использования инструментов бережливого производства;

В результате автором диссертационного исследования был сделан вывод о том, что суммарно потери составляют примерно 9% - 17% от стоимости строительства, не считая потерь, связанных с переделками, оценить которые не удалось.

Повышение экономической эффективности строительства, повышение качества и энергоэффективности строящихся зданий и сооружений, сокращение сроков работ – суть требований настоящего времени. В тоже время отсутствие системного подхода к организации строительства, включая контроль его качества, снижает эффективность капитальных вложений, приводит к сбоям

при выполнении работ, затрудняет деятельность заказчиков, проектировщиков и строительных подрядчиков [51]. Это, в свою очередь, снижает качество проектных и строительных работ, поскольку практически отсутствует регламентация взаимодействия между участниками строительства. В большей степени последнее относится к строительству объектов энергетической, транспортной и нефтегазовой отрасли, что связано со значительными объемами вложений в создание новых и капитальный ремонт существующих мощностей. В указанных отраслях хозяйства настоятельно требуется поиск и применение инновационных решений, как в технологиях проектирования и строительства, так и в процессах его управления и организации.

В данном подразделе представлена адаптированная для российских условий промышленного строительства модель внедрения инструментов бережливого производства, разработанная автором диссертационного исследования на основе систематизации российской и международной практики, а также обобщения личного опыта реализации LEAN-проектов на предприятии ООО «XXX».

Для осуществления перехода к бережливому производству высшее руководство должно определить несколько простых целей, учредить несколько проектов для достижения этих целей, назначить ответственных лиц и выделить ресурсы для выполнения этих проектов, а также систематически определить количественные показатели, которых надо достичь к определенному времени [55].

Самой трудной составляющей на пути к созданию бережливого предприятия ООО «XXX», являются, стимулирование персонала и поддержание его самодисциплины. Рациональным будет устранение на ООО «XXX» со строительных объектов, а также в офисе лишних предметов, материалов, инструментов, не используемых в текущем процессе, а также освобождение дополнительного пространства на строительных площадках за счет рационального размещения предметов и стандартизации процессов.

На современном этапе необходимо обеспечить повышение эффективности строительства, повышение качества строительства и энергоэффективности строящихся объектов, сокращение сроков работ и, самое главное, безусловное выполнение всех требований заключаемых договоров.

Многие известные проблемы в строительной отрасли (низкая производительность труда, высокий уровень потерь всех видов ресурсов, высокие риски при выполнении работ, частые удорожания и срывы сроков проведения работ и др.) во многом определяются применяемыми системами проектирования объектов, управления и методами организации работ на всех этапах строительных проектов [56].

Предлагается ввести комплексную методологию, наиболее эффективно и всеобъемлющей для предприятия.

Основными целями этого комплексного подхода являются:

- Максимизация ценности создаваемого объекта для заказчика;
- Снижение всех видов потерь, простоев и непроизводительных затрат на всех этапах и участках проектирования, строительства и эксплуатации объектов;
- Соблюдение сроков и других договорных обязательств в строительных проектах.

Устранение на этапе строительства зданий и сооружений ошибок, заложенных в процессах обоснования инвестиций, сбора исходных данных, проектирования, стоят очень дорого.

Существует универсальное правило, верное для всех отраслей деятельности: устранение несоответствий, заложенных на ранних этапах, увеличивает конечную стоимость производства, и чем позднее выявлены несоответствия, тем дороже их устранение.

На предприятии ООО «XXX» необходима система предупреждения ошибок в строительстве объектов. Эта система контроля несоответствий должна быть гораздо лучше существующих и распространяться на вопросы

взаимодействия всех участников строительства, а также на качество управления всеми этапами строительства проектов.

Прямой перенос методов бережливого производства в строительную отрасль, в принципе затруднен, что связано с коренным различием деятельности по проектированию и строительству от поточного, конвейерного производства и машиностроения [57]. В строительстве мы имеем дело с разным состоянием объекта в разных условиях в разное время, и весьма непросто заниматься анализом узких мест, строительный объект постоянно меняется, каждый день другая ситуация, иные задачи при том, что риски отклонений в разы выше, чем в стационарном производстве.

Новая система управления качеством строительным производством должна охватывать все этапы жизненного цикла строящегося объекта, от принятия инвестиционного решения по объекту строительства, его проектирования, до эксплуатации и ликвидации [58].

Такая система должна состоять из тех же частей, и основана на тех же принципах, что и успешные системы, действующие в иных областях деятельности человека, в других секторах промышленности. Можно выделить следующие основы успешной системы управления качеством строительных работ (системы управления проектом):

- широкое применение информационных технологий, позволяющих обеспечить прозрачность и оперативность работ всех участников проекта;
- наличие обратной связи при управлении проектом в виде систематического аудита;
- постоянное выявление несоответствий, планирование и проведение корректирующих действий;
- соответствующая методология постоянного улучшения качества работ по всему жизненному циклу объекта [59].

В строительстве нужна иная методология управления качеством, учитывающая то, что каждая стройка – это уникальный проект, а не тиражируемое стандартное изделие. Кроме того, многие проблемы и узкие

места располагаются между этапами и участниками строительных проектов, поэтому порядок внутри каждой строительной организации не гарантирует отсутствие проблем при их взаимодействии.

Новая система оптимизации взаимоотношений участников строительных проектов должна распространяться на все технические и организационные требования ко всем процессам, ко всем участникам. Она должна учитывать современный опыт наиболее успешных строительных компаний зарубежных стран [60].

Сегодня все чаще ведущие мировые компании занимающиеся строительством применяют принципы системы БП в виде так называемых «Лин-проектов» (далее ЛП, от английского lean production, lean manufacturing, где lean — тощий, стройный, щадящий, рачительный). Под ЛП понимается система, концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь с вовлечением в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника, и максимальную ориентацию на потребителя.

Таблица 6 - Примерная программа работ по внедрению инструментов и методов бережливого производства в строительной организации ООО «XXX»

Вид работ	Краткое описание работ	Результат внедрения
1. Выявление и оценка основных видов потерь и реализация мероприятий по их устранению	1. Действия для выявления и оценки существующих потерь. 2. Разработка предложений по устранению причин потерь. 3. Определение приоритетов, разработка мероприятий по устранению причин потерь.	1. Наличие оценок источников потерь, их ранжирование по степени влияния и предложения по их устранению. 2. Практическая реализация мероприятий по их устранению.
2. Внедрение технологий информационного моделирования зданий (BIM –	1. На основании проектной и иной документации (сметной, исполнительной и т.п.) строение BIM-модели и создание соответствующей информационной базы данных.	1. Наличие BIM-моделей и соответствующих информационных баз данных для

Building Information Modeling)		конкретных видов подрядных работ.
4. Построение системы вытягивания и создание строительного конвейера	1. Организация работы в системе строительного конвейера, функционирующего на основе принципа вытягивания (инструменты: Канбан и др.).	1. Реализация в проекте принципа строительного конвейера, обеспечивающих снижение сроков и затрат.
5. Информационное обеспечение ежедневных рабочих совещаний участников строительного проекта	1. Разработка KPI для подрядных работ, оценивание рисков, учёт и внесение предложений по разрешению проблемных вопросов.	1. Непрерывное отслеживание KPI, рисков и проблемных вопросов, подлежащих разрешению.
6. Внедрение системы 5S и инструментов визуализации	1. Оценка рабочего пространства, разработка предложений для внедрения системы 5S и инструментов визуализации, при этом проекты 5S реализуют сотрудники предприятия с руководителями проектов не ниже прораба. Руководители проектов проходят дополнительное обучение.	1. Хорошо организованное рабочее пространство для работников. 2. Повышение компетенции персонала и выявление кадрового резерва способного ставить и успешно решать производственные задачи.
7. Стандартизация методов выполнения отдельных видов строительного-монтажных работ	1. Оценка качества и производительности ключевых методов выполнения ключевых видов строительного-монтажных работ. 2. Разработка стандартов предприятия по выполнению конкретных видов строительного-монтажных работ.	1. Стандартизация передовых методов выполнения важнейших видов строительного-монтажных работ.
8. Внедрение методологии непрерывного совершенствования	1. Разработка предложений для реализации проектов по непрерывному совершенствованию деятельности в том числе с применением метода бенчмаркинга.	1. Реализация проектов по непрерывному совершенствованию деятельности в том числе проектов, обеспечивающих

		выход на мировые уровни качества и производительности (бенчмаркинг).
9. Внедрение методов, обеспечивающих встроенное качество и защиту от непреднамеренных ошибок	1. Разработка предложений по созданию системы встроенного качества и защиты от преднамеренных ошибок.	1. Снижение количества переделок
10. Внедрение методологии «точно в срок» (Just In Time)	1. Оказание заказчику помощи при внедрении методологии «точно в срок», реализуемой по инициативе генерального подрядчика.	1. Повышение уровня своевременности поставок ключевых материалов на строительную площадку.
11. Внедрение отчётности в формате А3	1. Разработка отчётности о реализации мероприятий по непрерывному совершенствованию деятельности в формате А3, применяемого в рамках методологии БП.	1. Эффективные коммуникации с участниками проекта на предмет непрерывного совершенствования деятельности с использованием передовых визуальных средств (отчётность в формате А3).

Мотивация создания условий применения инновационных принципов бережливого производства будет способствовать улучшению качества продукции и услуг в строительстве, сокращению издержек и, как следствие, снижению затрат и росту прибыли, так и повышению имиджа строительной компании ООО «XXX». Для этого следует осуществлять:

- Проведение конференций и семинаров по тематике «Бережливого строительства».
- Создание и продвижение в практику инновационных строительных материалов способствующих развитию бережливого производства.

До недавнего времени, Lean в Томске можно было пощупать только в Сбербанке, предприятиях СИБУРа и РОСАТОМа. Крупные холдинги и здесь ведут свои проекты по развитию производственных систем, и про их опыт можно составить более менее комплексное представление. Малый и даже средний бизнес при этом вынужден находиться в некотором информационном lean-вакууме, не зная о себе подобных lean-предприятиях, зачастую полагая, что бережливое производство и вовсе только для гигантов. А некоторые, видя в журналах и в интернете громкие заявления и впечатляющие цифры некоторых крупнейших компаний, не наблюдают никакого эффекта для себя как клиента, поэтому попросту разочаровываются в идеи бережливости, ошибочно обобщая всю практику lean в России.

Постепенно ситуация, конечно же, меняется. Lean-предприятия в Томске появляются. Среди них НПФ «Микран», «Томский электротехнический завод», «Сибирская аграрная группа», «Мебель полесья», «ФизтехЭнерго», «ГлассБилдинг», «ЭтноАрт» и другие. За счет преподавательской деятельности в томских вузах проводятся курсы в ТПУ, ТГУ, ТУСУРе.

Проблема определения экономической эффективности предопределяет необходимость правильно учитывать и анализировать уровень и масштабы внедрения мероприятий по бережливому производству. Это означает, что определение эффективности требует применения методов количественного анализа и измерения, что предполагает установление взаимосвязи между увеличением масштаба внедрения концепции бережливого производства и приростом прибыли предприятия [20].

При этом затруднительно прогнозировать дополнительный доход, который получит предприятие при внедрении инструментов бережливого производства. В некоторых случаях эффект можно посчитать косвенным путем. Например, при уменьшении запасов высвобождаются денежные средства, которые могут быть направлены на различные цели предприятия; при повышении качества выполнения строительных работ ожидается увеличение выручки от реализации.

Но целями проекта могут быть улучшение условий труда работников, сокращение времени обслуживания оборудования и т. д. В этом случае сложно не только определить результат достижения каждой отдельной цели, но и выразить его через какой-либо общий показатель, который будет отражать эффективность реализации многоцелевого проекта.

Безусловно, расчеты должны сопровождаться анализом внешней и внутренней среды предприятия, который позволит более объективно оценить и прогнозировать постоянные и переменные издержки предприятия [62].

Инновации на уровне управленческих (организационных) решений приносят наибольший экономический эффект, который по экспертным оценкам, может достигать 20% от организационных затрат на строительство.

Применение инструментов бережливого производства на предприятии ООО «XXX» позволит обеспечить эффективное использование всех ресурсов, людских, материальных и главное - временных.

Бережливое производство (далее БП) позволит обеспечить высокое качество возводимых объектов, сокращение сроков и затрат на строительство. В идеале максимальный эффект от внедрения БП обеспечивается при применении соответствующих инструментов и методов начиная с самых ранних стадий проекта (разработка концепции, экономическое обоснование).

Однако на практике часто оказывается, что попытки тотального внедрения БП на самых ранних этапах проекта может столкнуться с серьёзными препятствиями. Такие препятствия могут иметь самую различную природу – необходимость переучивать людей, внедрять новые технологии, наличие противоречащих друг другу интересов участников и внешнего окружения проектов и многих других. Именно поэтому, исходя из соображений снижения входных барьеров при освоении БП, ставится задача начинать с точечных, малых шагов и затем постепенно расширять номенклатуру внедряемых инструментов и методов БП.

Результаты внедрения инструментов бережливого производства представлены далее.

1. Первыми, в феврале 2017 года, прошли обучение принципам бережливого производства группы высшего руководства, в марте - руководители среднего звена. С апреля 2017-го начали действовать рабочие группы по основным функциональным блокам. Каждая группа состоит из 10-20 человек, которые проходят практическое обучение, в том числе на объектах. Курирует проект генеральный директор, в координационный центр входят главный инженер, заместитель гендиректора по проектному планированию и начальник управления по работе с персоналом. В проект вовлечены представители разных служб и уровней, а также представители подрядных организаций.

«Мы убедились, что обязательное условие успеха - изменение менталитета работников через максимальное вовлечение на всех уровнях, от генерального директора до оператора, — комментирует генеральный директор. - Это процесс небыстрый, требующий времени, сил и терпения. Однако очевидно, что у нас есть существенный потенциал роста эффективности».

Проект уже показывает реальные результаты. Одна из рабочих групп по направлению «текущий и капитальный ремонт скважин» провела анализ карты процесса ремонта, определила потери и потенциальные возможности сокращения времени ремонта без ухудшения технологии, качества и безопасности работ. Предварительные расчеты показывают, что «выигрыш» может составить 4-7 бригадо-часов на один ремонт. При этом по году таких ремонтов скважин по всем месторождениям проводится более 300 шт.

2. За полгода указанная система затронула значительную часть производственных мощностей предприятия. В настоящее время уже 25 рабочих зон предприятия обустроено по принципу «5С», причем ежемесячно этот показатель увеличивается. На предприятии обучение базовым знаниям системы «5С» прошли 60 человек и были отмечены положительные результаты - удалось сэкономить денежные средства. Вырученные средства были перераспределены на нужды предприятия. За несколько месяцев значительно улучшилась культура производства, снизились временные затраты на поиски

необходимого инструмента. Освоение системы всего за полгода позволило выйти на снижение производственных потерь и увеличение показателей эффективности труда.

3. На ООО «XXX» создана рабочая группа по внедрению методов бережливого производства, разработана нормативная база. За короткое время подано 15 кайдзен-предложений (предложения, идеи по улучшению производства, оптимизации потерь), причем 5 из них уже реализовано на производстве. Такие предложения просты и не требуют существенных финансовых вложений. Они могут касаться рациональной перестановки оборудования, рационального хранения материалов, проведения модернизации оборудования за счет более эффективного использования узлов управления и так далее.

4. Внедрение системы электронного документооборота, она предназначена для автоматизации процессов использования, хранения документации, контроля исполнительской дисциплины и управления документами. Система позволяет создать ядро информационной инфраструктуры предприятия: сформировать единую технологию работы с документами, единое пространство хранения и обработки документации для всех структурных подразделений организации, а также повысить уровень исполнительской дисциплины и личной ответственности за результаты работ. Кроме того, система электронного документооборота обеспечивает сокращение материальных и временных издержек сотрудников. При настоящем развитии мобильных технологий они могут с успехом использоваться в работе проектировщиков и строителей для доступа к данным и обратной связи с их источником. Это стало возможным с появлением технологии «Кларис», открывающей всем участникам проектов капитального строительства доступ к архиву цифровой информации, а также к внесению правок и изменений. При этом достигается прозрачность системы документооборота. В ООО «XXX» примерно на 30% сократилось использование бумаги. Полностью на

электронный документооборот руководство планирует перейти к концу этого года, а уже к 2020-му и вовсе отказаться от бумаги.

Такая последовательность действий ведет к тому, что на предприятии начинает работать система тотального обеспечения качества и уменьшения издержек. Рабочие, инженеры и менеджеры, направляя свои усилия на устранение причин несоответствий и лишних и вредных издержек, в рамках периодических мероприятий по прорывным улучшениям способны совместными усилиями создать бережливое производство как высшую форму эффективного бизнеса.

Проведенное исследование позволило определить результаты внедрения системы бережливого производства на предприятии ООО «XXX»: за последние полгода количество доработок уменьшилось, незавершенное производство снизилось примерно на 30%. Производительность труда на предприятии выросла, за последние полгода среднемесячная выручка на одного сотрудника «XXX» увеличилась.

- Обучено персонала бережливому производству – 56 чел.;
- Подготовлено специалистов по развитию производства – 20 чел.;
- Реализовано кайдзен предложений – 5 шт.;
- Внедрена производственная система 5S – 30 рабочих мест;
- Стандартизовано производственных операций – 80 шт.;
- Визуализировано производственных операций – 50 шт.;
- Высвобождено единиц оборудования – 20, шт.;
- Сокращены простои в 1,5 раза;
- Перемещения внутри производства сокращены на 30%;
- Время переналадки сократилось в два раза.
- Разработана и поддерживается система мотивации персонала.
- Строится эффективное, современное предприятие, способное к самосовершенствованию, использующее минимум ресурсов для выполнения своих задач.

Как подтверждает практика, предприятия, внедрившие бережливое производство, не только используют ИТ-системы со 100% эффективностью, но еще и вовлекают их в сферу постоянного улучшения.

Показатели эффективности внедрения концепции бережливого производства в ООО «XXX» приведены в таблице 7.

Как только предприятие научится правильно определять ценность, видеть весь поток создания ценности, непрерывно добавлять ценность в продукт на каждом этапе потока и позволит потребителю вытягивать ценность из ООО «XXX», все участники процесса поймут, что процесс улучшения бесконечен. Можно сколько угодно уменьшать трудозатраты, время, производственные площади, себестоимость и число ошибок, при этом создавая продукт, который все больше и больше приближается к тому, что действительно нужно потребителю.

Таблица 7 - Показатели эффективности внедрения бережливого производства в ООО «XXX»

Наименование показателя	До внедрения бережливого производства, руб	После внедрения бережливого производства, руб
Выручка	154706	154706
Издержки производства	144782	104715
Прибыль до налогообложения	9924	19991
Налог	1654	3318
Чистая прибыль	8270	16673

Эффективность внедрения концепции бережливого производства в ООО «XXX» представлена в таблице 8.

Таблица 8. Эффективность внедрения концепции бережливого производства в ООО «XXX»

Наименование показателя эффективности	Эффективность, %
Издержки производства	72,4
Прибыль до налогообложения	201
Налог	200
Чистая прибыль	201,6

Из таблицы видно что издержки производства снизились на 27,6 %, прибыль до налогообложения увеличила на 101 %, налог вырос на 100 % а чистая прибыль увеличилась на 101,6 %.

Таким образом без сомнений внедрение концепции бережливого производства в ООО «XXX» обеспечивает дополнительный эффект как для самого предприятия, так и для государственного бюджета РФ и это говорит о том, что необходимо внедрять концепцию бережливого производства.

4 Социальная ответственность

Корпоративная социальная ответственность – международная бизнес-практика, которая прочно вошла в корпоративное управление в конце XX века. В настоящее время внедрение мероприятий КСО становится неотъемлемой частью успешной компании.

С начала своей работы ООО «XXX» придерживается принципов социальной ответственности бизнеса. Динамично развиваясь, Группа предприятие уделяет особое внимание соблюдению политики в области обеспечения экологической безопасности в процессе строительства.

1. Определение стейкхолдеров организации

Одна из главных задач при оценке эффективности существующих программ КСО – это оценка соответствия программ основным стейкхолдерам компании.

Вывод: На основании анализа стейкхолдеров, существующих у строительно-монтажной организации ООО «XXX», можно сделать вывод о традиционности их перечня запросов. Большее и значительное влияние на предприятие имеют партнеры и заказчики (прямые стейкхолдеры) и представители власти (косвенные стейкхолдеры), тем не менее, от остальных стейкхолдеров качество производимых работ (сотрудники) и репутация организации (экологические сообщества). Стейкхолдеры ООО «XXX» представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Стейкхолдеры организации

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
1. Сотрудники	1. Экологические организации
2. Партнеры и Заказчики	2. Местное население
3. Собственники	3. Органы государственной власти
4. Кредиторы	

2. Определение структуры программ КСО

Таблица 10 - Структура программ КСО

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдеры	Сроки реализации мероприятия	Ожидаемый результат от реализации мероприятия
Обеспечение бесплатного провоза работников с объектов	Социальные инвестиции	Сотрудники	2005-наст. время	Увеличение приверженности и сотрудников к компании
Мероприятия по охране окружающей среды	Социально-ответственное поведение	Экологические организации, органы власти	Ежегодно	Экономное потребление природных ресурсов; Организация экологически безопасных строительно-монтажных работ и автотранспортных перевозок; утилизация отходов
Создание оптимальных условий труда	Социально-ответственное поведение	Сотрудники предприятия	Ежегодно	Имидж компании на рынке труда
Охрана здоровья, социальные выплаты	Социальные инвестиции	Сотрудники предприятия	Ежегодно	Обеспечение благоприятных и условий труда, развитие системы охраны здоровья работников
Подарки к праздникам (Новый год, 8 марта, 23 февраля)	Эквивалентное финансирование	Сотрудники, дети сотрудников,	Ежегодно	Привлечение ценных кадров, повышение доверия клиентов

Говоря о программах КСО, необходимо отметить, что инициатива в области КСО ограничена организационно-правовой формой организации.

Структура программ КСО составляет портрет КСО компании. Выбор программ, а, следовательно, структура КСО зависит от целей компании и выбора стейкхолдеров, на которых будут направлены программы

Проанализировав мероприятия, проводимые в ООО «XXX», автор приходит следующему выводу: в основном реализуется внутренняя программа корпоративной социальной ответственности, направленная на улучшение качества работы и жизни своих сотрудников. Реализуются разного рода мероприятия, направленные на внешнюю среду предприятия: мероприятия по охране окружающей среды и экологической безопасности. Многообразие социальных программ позволяют создать предприятию более привлекательный образ в обществе, а также способствуют повышению качества работы сотрудников. Структура программ КСО на предприятии указана в таблице 10.

3. Определение затрат на программы КСО

Таблица 11 – Затраты на мероприятия КСО

№	Мероприятие	Единица измерения	Цена	Стоимость реализации на планируемый год
1	Новогодние подарки для детей сотрудников	подарки	500 руб.\чел.	$500 \cdot 30 = 15\,000$ рублей
2	Праздники: 8 марта; 23 февраля.	рубль	400 руб.\чел. 400 руб.\чел.	$400 \cdot 25 = 10\,000$ рублей $400 \cdot 25 = 10\,000$ рублей
3	День рождения сотрудника	рубль	500 рублей	$500 \cdot 50 \text{ чел} = 25\,000$ рублей
4	Мероприятия по охране окружающей среды	рубль		700 000 рублей
			Итого:	760 000 рублей

Стратегия социально-ответственного поведения реализуется ООО «XXX» на уровне внешних и внутренних социальных программ. Внутренние

социальные программы направляются на помощь ветеранам, культурные, спортивные, оздоровительные мероприятия сотрудников.

Социальные проекты предусмотрены не только для работников ООО «XXX», но и для членов их семей. Кадровая и социальная политика нацелена на создание максимально привлекательных условий труда. Предприятие делает всё необходимое для того, чтобы обеспечить сотрудникам интересную и стабильную работу, достойную заработную плату, социальный пакет, профессиональное развитие. Затраты на мероприятия КСО указаны в таблице 11.

4. Оценка эффективности программ и выработка рекомендаций.

Критерии оценки социальной ответственности бизнеса могут быть различными в зависимости от ряда факторов. Например, в каком регионе работает компания, какова ее величина, структура капитала и т.д. В качестве критериев может выступать оценка охраны окружающей среды, качества производимых товаров и услуг, отношений с работниками, активности в различных благотворительных программах.

1) Программа КСО всецело соответствует целям и стратегиям ООО «XXX». Это подтверждает разнонаправленные и всеобъемлющие мероприятия, они четко структурированы и отвечают всем потребностям организации.

2) Для организации преобладает внутреннее КСО.

3) Программы КСО отвечают интересам стейкхолдеров, об этом свидетельствует прогрессивное развитие предприятия.

4) ООО «XXX» несет большие затраты на мероприятия КСО, результаты стоят потраченных средств.

5) Реализация КСО в ООО «XXX» влияет не только на финансовые показатели организации, но и создает благоприятный образ для прямых и косвенных стейкхолдеров. А именно хорошая репутация среди прямых стейкхолдеров, о которой свидетельствует стратегия охраны труда и уважение и доверие со стороны косвенных стейкхолдеров.

В качестве рекомендаций можно предложить администрации предприятия не останавливаться на достигнутых результатах. В частности необходимо увеличивать количество социальных программ, направленных на формирование положительного имиджа организации и улучшения качества жизни населения.

Заключение

Как показало исследование, при всей необходимости внедрения инновационных концепций и инструментов управления на строительных предприятиях, позволяющих решать задачи ресурсосбережения и оптимизации бизнеса и обеспечивать повышения эффективности и конкурентоспособности российских строительных предприятий, их применению на практике препятствует ряд причин:

- принятие несвоевременных, непоследовательных решений высшим руководством;
- неспособность организовать нормальное взаимодействие с партнерами по проекту;
- отсутствие командной работы внутри строительной компании;
- неэффективные коммуникации и информационные потоки;
- низкая мотивация персонала к качественному и результативному труду;
- неспособность реализации или полное игнорирование принципа непрерывного совершенствования в ходе проектов строительства.
- проблемы с осознанием сущности, функций и принципов концепции бережливого производства, а также последствий проводимых преобразований;
- отсутствие моделей, инструментов и механизмов внедрения концепции бережливого производства, адаптированных к условиям российских промышленных предприятий;
- неразвитость методической базы в области внедрения и последующего использования инструментов концепции бережливого производства, а также результатов ее внедрения;
- недостаточное внимание государства к широкому распространению не- обходимой информации об инновациях в управлении, применяемых в стране и в мире, и мотивации представителей бизнеса к внедрению таких новшеств.

Повышение качества строительства требует актуализации системы управления качеством, перевод ее с помощью методологии «Бережливого строительства» на совершенно новый уровень.

- Снижение затрат в целом, на всех этапах и процессах строительства с применением принципов «Точно в срок с наименьшими затратами».
- Применение методологии «Бережливого строительства» является проверенным и эффективным способом достижения самых противоречивых задач – снижения стоимости и сроков при повышении качеств построенных объектов.
- Инструментами «Бережливого строительства» будут являться те же инструменты, которые применяются в «Лин-проектах» по методологии «Бережливого производства». Выбор тех или иных инструментов, которые будут применяться для повышения качества строительных работ, необходимо проводить в зависимости от специфики строительных проектов, опыта его участников в области управления качеством работ.
- «Бережливое строительство» - инновационное стратегическое направление.

В соответствии с данной проблематикой поставлены и решены задачи дипломной работы. Вследствие чего получены следующие результаты:

- 1) Изучены основы концепции Бережливое производство;
- 2) Проведён анализ практики внедрения концепции на российских предприятиях;
- 3) Выделены основные особенности внедрения концепции;
- 4) Изучена производственная система предприятия ООО «XXX» и выявлены основные виды потерь;
- 5) Предложены события по увеличению производительности функционирования бизнес-процессов сквозь создание производства согласно концепции Бережливое производство.

Подводя итоги, необходимо еще раз отметить, что организация производственных процессов – это тонкий инструмент в руках менеджера, с

поддержкой которого возможно привести предприятие к успеху, прочности и стабильности, но при неискусном или неподходящем применении вероятны прямо противоположные результаты.

Вследствие этого нужно исследовать способы улучшения организации производства, наблюдать за ее формированием, улучшать и регулировать ее конфигурации. Она должна стать органичной частью всей фирмы, быть адекватной прогрессивным требованиям, продиктованными финансовым и технологическим развитием, русским менталитетом, а также специфичностью определенной фирмы и помогать достижению установленных целей, а, значит, и увеличению производительности деятельности организации.

Мероприятия по бережливому производству на сегодняшний день частично реализуются на предприятии, в дальнейшем предполагается отслеживать результаты их реализации.

Последние экономические кризисы 2008 и 2015 годов явились мощным стимулом, побуждающим предприятия независимо от формы собственности к поиску путей оптимизации затрат. Выгоды и преимущества подхода «Бережливое Строительство» очевидны. И если в автомобильной отрасли конечный потребитель не влияет на рабочий процесс, то в проектах капитального строительства заказчик имеет исключительное влияние и интерес, чтобы его объект соответствовал всем стандартам качества и начал давать прибыль в сроки. Учитывая то, что эти сроки постоянно сокращаются, использование современных технологий становится необходимым.

Таким образом, проведенное исследование полностью подтвердило актуальность и востребованность темы диссертационной работы и гипотезу автора о том, что внедрение концепции «Бережливое производство», моделируемой на принципах рационального использования ресурсов и оптимизации производственных процессов строительного сектора с использованием будет являться основополагающим фактором развития и роста конкурентоспособности российских промышленных предприятий.

Список публикаций студента

1.Калейникова В. А. Факторы социально-экономической мобильности населения России/ В. А. Калейникова, науч. рук. Н. В. Варлачева// Непрерывное благополучие в мире: сборник научных трудов Международного научного симпозиума, г. Томск, 11-16 сентября 2016 г. Томск: Изд-во ТПУ, 2016. С. 61-64.

2.Калейникова В.А. Устойчивое развитие нефтяного сектора экономики России в рамках интеграционных процессов. // III International Scientific Symposium Lifelong wellbeing in the world 11-16, September, 2016. Russia, Tomsk, Tomsk Polytechnic University.

3.Калейникова В.А. Показатели эффективности проекта внедрения инструментов бережливого производства// VIII всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая», г. Кемерово, 19-22 апреля 2016 г.: сборник материалов института экономики и управления. КузГТУ. Кемерово: КузГТУ, 2016.том 1. С. 83- 84.

4. Калейникова В.А. Бережливое производство как основа экономической безопасности предприятия// II Всероссийской с международным участием студенческой научно-практической конференции «Правовые, социально-экономические, психологические аспекты обеспечения национальной безопасности», г. Пермь, 18 мая 2017 г.: сборник в печати.

Список использованных источников

1. The Global Competitiveness Index 2015 – 2016 [Electronic resource]/ World Economic Forum. Switzerland. 2016. URL: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/competitiveness-rankings/> (date of attendance: 01.02.2016).
2. Свободная русская энциклопедия «Традиция» [Электронный ресурс]/ Официальный интернет-сайт энциклопедии. URL: <http://traditio-ru.org/> (дата обращения 31.03.2017).
3. Оно Т. Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства. М.: ИКСИ, 2005. 216 с.
4. Вумек Д., Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 162 с.
5. Практика построения производственной системы на основе философии бережливого производства и практического опыта ОАО «КАМАЗ» / [Электронный ресурс]/ Lean-academy. URL: <http://lean-academy.ru/Docs/Conference/PSK/> (дата обращения 5.04.2017).
6. Перейра Р. Руководство по бережливому производству / [Электронный ресурс] URL: <http://wkazarin.ru/wp-content/uploads/2013/09/LSSAGLM/>. (дата обращения 6.04.2017).
7. Вахрушев В. Принципы японского управления. М: ФОЗБ, 2012. 124 с.
8. Toyota Global Site/ [Электронный ресурс] URL: <http://www.toyota-global.com/> (дата обращения 6.04.2017).
9. Имаи М. Гемба кайдзен. М.: Альпина Паблишер, 2014. 69 с.
10. Окрепилов В. Управление качеством: Учебник для ВУЗов. "Издательство "Экономика", 2013. 264 с.
11. Хоббс Д. Внедрение бережливого производства: практическое руководство по оптимизации бизнеса. Минск: Гревцов Паблишер, 2011. 198 с.

12. Блог о производственном менеджменте/ [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.leaninfo.ru/lean-map/> (дата обращения 6.04.2017).
13. Юркив Н. Внедрение Производственной системы «Росатом» в ОАО «Новосибирский завод химконцентратов». М., 2012. 132 с.
14. Институт комплексных стратегических исследований/ [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.icss.ac.ru/> (дата обращения 6.04.2017).
15. Womack, J.P. The machine that changed the world. The story of lean production. New York, NY: HarperPerennial. 2003. 323 p.
16. Greif, M. The visual factory. Building participation through shared information. Portland, Oregon: Productivity Press. 2005. 281 p.
17. Shirose, K. (Editor) TPM team guide. Portland, Oregon: Productivity Press. 2010. 155 p.
18. Harry, M., Schroeder, R. Six sigma. The breakthrough management strategy revolutionizing the World's top corporations. New York: Currency. 2000. 301 p.
19. Hirano, H. 5 pillars of the visual workplace. The sourcebook for 5S implementation. Portland. OR: Productivity Press. 2005. 353 p.
20. Kaplan, R., Norton, D. Balanced scorecard: translating strategy into action. Boston: Harvard Business School Press. 2009. 323 p.
21. Imai, M. Kaizen: The key to Japan's competitive success. New York: Random House. 2010. 203 p.
22. Зеваков А.М. Логистика материальных запасов и финансовых активов. СПб.: Питер. 2005. 352 с.
23. Бухалков М.И., Кузьмин М.А. Организационно-экономические основы бережливого производства// Организатор производства. 2009. № 4. С. 63-68.
24. Давыдова Н.С., Клочков Ю.П. Модель управления внедрением системы «Бережливое производство» на предприятии// Вестник Удмуртского университета. 2012. № 2-4. С. 32-35.

25. Давыдова Н.С. Бережливое производство как фактор повышения конкурентоспособности предприятия// Инженерный вестник Дона. 2012. № 2. С. 720-727.
26. Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е. Инновационное использование технологий как основа бережливого производства// Основы экономики, управления и права. 2012. № 3. С. 59-62.
27. Ключков Ю.П. «Бережливое производство»: понятия, принципы, механизмы// Инженерный вестник Дона. 2012. № 2. С. 429-437.
28. Кононова В.Ю. Модернизация производственных систем на российских промышленных предприятиях: современное состояние и перспективы/ В.Ю. Кононова// Российский журнал менеджмента. 2006. № 4, Т. 4. С. 119-132.
29. Гличев А. В. Качество, эффективность, нравственность. М.: ООО «Премиум Инжиниринг». 2009. 358 с.
30. Горин Е.А. Реформирование промышленности: основы теории и практика. СПб: Судостроение, 2001. 380 с.
31. Синго С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. М.: Ин-т комплексных исследований. 2006. 298 с.
32. Хоббс Д.П. Внедрение бережливого производства. Практ. рук-во по оптимизации бизнеса: Пер. с англ./ Д.П. Хоббс. Мн. : Гревцов Паблишер. 2007. 352 с.
33. Deming, W.E. The new economics. For Industry, Government and Education. Cambridge, MA: MIT, 2003. 247 P.
34. Nagashima, S. 100 management charts. Tokyo: Asian Productivity Organization, 1990. P. 176-196
35. Акулов В.Б. Теория экономической организации: учебное пособие. М.: ФЛИНТА: НОУ ВПО «МПСи». 2012. 248 с.
36. Галло Л., Сенни Л., Хоман Я., Шнайкер К. Бережливая энергетика// Вестник McKinsey, 2011. №3. С. 47-61.

37. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе. М: Манн, Иванов и Фербер. 2011. 288с.
38. Еманаков И.В., Гродзенский С.Я., Овчинников С.А. Первые шаги на пути к «бережливому производству»// Вестник МГТУ МИРЭА. 2015. №1. С. 278–285.
39. Индейкина А.А. Российский опыт внедрения концепции «бережливое производство» // Master'sjournal. 2015. №1. С. 337-341.
40. Бочарникова Е.В. Бережливое производство как основа антикризисного управления предприятием// Молодежь и наука. 2015. №2. С. 8.
41. Лившиц В. Век бережливого производства –Leanmanufacturing [Электронный ресурс] / Российский литературный портал «Проза.ру». М. 2000–2015. URL: <http://proza.ru/2007/03/25-282> (дата обращения: 05.04.2017).
42. Стриженок О. А. Бережливое производство в России // Актуальные вопросы экономических наук. 2012. № 26. С. 324–327.
43. Пономарев С.В., Мищенко С.В., Белобрагин В.Я. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества. Издательство: Стандарты и качество. 2008. 136 с.
44. Львов Д.С., Глазьев С.Ю., Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. М.: Наука. 2006. 156 с.
45. Лайкер Д. Талантливые сотрудники: воспитание и обучение людей в духе дао Toyota/ Д. Лайкер; Д. Майер; пер. с англ. Т. Гутман. М.: Альпина Бизнес Букс. 2008. 294 с.
46. Вэйдер М.. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. Альпина Бизнес Букс. 2007. 99 с.
47. Голоктеев К., Матвеев И. Управление производством: инструменты, которые работают. СПб.: Питер. 2008. 147 с.
48. Тайити Оно. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. М: Издательство ИКСИ. 2012. 154 с.

49. Анцупов А.Я. Социально-психологическая оценка персонала. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2006. 303 с.

50. Мэддакс Р. Успешная команда: Как ее создать, мотивировать и развивать/ Пер. с англ. Н. Лисовой. М.: Альпина Бизнес Букс. 2008. 104 с.

51. Поппендик, М. Бережливое производство программного обеспечения: от идеи до прибыли: пер. с англ./ М. Поппендик, Т. Поппендик. М.: И.Д. Вильяме. 2010. 256 с.

52. Тэппинг, Д., Шукер, Т. Бережливый офис: Управление потоками создания ценности. М.: РИА «Стандарты и качество». 2009. 208 с.

53. Вэйдер М. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. М.: Альпина Паблишер. 2012. 125 с.

54. Кизим А. А., Саввиди С. М. Бережливое производство в практике российских промышленных предприятий: реалии и перспективы// Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2014. № 4. С. 57–68.

55. Березовский Э. Э. Практика бережливого производства в организации производственного процесса на предприятиях промышленного сектора России// Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 91. С. 1369-1378.

56. Костюнина Д.С., Азовская О.Н. Бережливое производство как один из методов повышения эффективности бизнес-процессов// Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. №3-3. С. 44–47.

57. Давыдова Н.С. Яковлева Е.В. Повышение эффективности деятельности предприятий обрабатывающих производств на основе инструментов бережливого производства// Вестник Удмуртского университета. Экономика и право. №3. 201. С 19-25.

58. Манн, Д. Бережливое управление бережливым производством. М.: Стандарты и качество. 2009. 208 с.

59. Шехватов Д. Бережливое производство, Кайдзен и информационные системы управления. М.: Экономика. 2007. 215 с.

60. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Бережливое производство: прошлое, настоящее, будущее. Москва, 2009. 145 с.

61. Мэскон М. Альберт М., Худоури Ф. Основы менеджмента/ пер. с англ. М.: Дело ЛТД. 1994. 702с.

Приложение А

(справочное)

Theoretical and methodological aspects of the lean manufacturing concept

Part 2

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗБМ51	Калейникова В.А.		

Консультант кафедры экономики ИСГТ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры экономики	Варлачева Наталия Валерьевна	канд. экон. наук.доцент		

Консультант-лингвист кафедры иностранных языков ИСГТ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Бескровная Людмила Вячелавовна			

2.1 Concept and essence of the concept of lean production. The history of lean manufacturing

Lean Manufacturing is not especially new. It derives from the Toyota Production System or Just In Time Production, Henry Ford and other predecessors.

The lineage of Lean manufacturing and Just In Time (JIT) Production goes back to Eli Whitney and the concept of interchangeable parts. This article traces the high points of that long history.

Eli Whitney is most famous as the inventor of the cotton gin. However, the gin was a minor accomplishment compared to his perfection of interchangeable parts. Whitney developed this about 1799 when he took a contract from the U.S. Army for the manufacture of 10,000 muskets at the unbelievably low price of \$13.40 each.

For the next 100 years manufacturers primarily concerned themselves with individual technologies. During this time our system of engineering drawings developed, modern machine tools were perfected and large scale processes such as the Bessemer process for making steel held the center of attention. [1]

As products moved from one discrete process to the next through the logistics system and within factories, few people concerned themselves with:

- What happened between processes
- How multiple processes were arranged within the factory
- How the chain of processes functioned as a system.
- How each worker went about a task

This changed in the late 1890's with the work of early Industrial Engineers.

Frederick W. Taylor began to look at individual workers and work methods. The result was Time Study and standardized work. He called his ideas Scientific Management. Taylor was a controversial figure. The concept of applying science to management was sound but Taylor simply ignored the behavioral sciences. In addition, he had a peculiar attitude towards factory workers.

Frank Gilbreth (Cheaper By The Dozen) added Motion Study and invented Process Charting. Process charts focused attention on all work elements including

those non-value added elements which normally occur between the "official" elements. [2]

Lillian Gilbreth brought psychology into the mix by studying the motivations of workers and how attitudes affected the outcome of a process. There were, of course, many other contributors. These were the people who originated the idea of "eliminating waste", a key tenet of JIT and Lean Manufacturing.

And then, there was Henry Ford. Starting about 1910, Ford and his right-hand-man fashioned the first comprehensive Manufacturing Strategy. They took all the elements of a manufacturing system-- people, machines, tooling, and products-- and arranged them in a continuous system for manufacturing the Model T automobile. Ford was so incredibly successful he quickly became one of the world's richest men and put the world on wheels. Ford is considered by many to be the first practitioner of Just In Time and Lean Manufacturing.

Ford's success inspired many others to copy his methods. But most of those who copied did not understand the fundamentals. Ford assembly lines were often employed for products and processes that were unsuitable for them.

It is even doubtful that Henry Ford himself fully understood what he had done and why it was so successful. When the world began to change, the Ford system began to break down and Henry Ford refused to change the system.

For example, Ford production depended on a labor force that was so desperate for money and jobs that workers would sacrifice their dignity and self esteem. The prosperity of the 1920's and the advent of labor unions produced conflict with the Ford system. Product proliferation also put strains on the Ford system. Annual model changes, multiple colors, and options did not fit well in Ford factories.

At General Motors, Alfred P. Sloan took a more pragmatic approach. He developed business and manufacturing strategies for managing very large enterprises and dealing with variety. By the mid 1930's General Motors had passed Ford in domination of the automotive market. Yet, many elements of Ford production were sound, even in the new age. Ford methods were a deciding factor in the Allied victory of World War II.

Ironically, Henry Ford hated war and refused to build armaments long after war was inevitable. However, when Ford plants finally retooled for war production, they did so on a fantastic scale as epitomized by the Willow Run Bomber plant that built "A bomber An Hour."

The Allied victory and the massive quantities of material behind it caught the attention of Japanese industrialists. They studied American production methods with particular attention to Ford practices and the Statistical Quality Control practices of Ishikawa, Edwards Deming, and Joseph Juran.[3]

At Toyota Motor Company, Taichii Ohno and Shigeo Shingo, began to incorporate Ford production and other techniques into an approach called Toyota Production System or Just In Time. They recognized the central role of inventory.

The Toyota people also recognized that the Ford system had contradictions and shortcomings, particularly with respect to employees. With General Douglas MacAurthur actively promoting labor unions in the occupation years, Ford's harsh attitudes and demeaning job structures were unworkable in post-war Japan. They were also unworkable in the American context, but that would not be evident for some years. America's "Greatest Generation" carried over attitudes from the Great Depression that made the system work in spite of its defects.

Toyota soon discovered that factory workers had far more to contribute than just muscle power. This discovery probably originated in the Quality Circle movement. Ishikawa, Deming, and Juran all made major contributions to the quality movement. It culminated in team development and cellular manufacturing.

Another key discovery involved product variety. The Ford system was built around a single, never changing product. It did not cope well with multiple or new products. Shingo, at Ohno's suggestion, went to work on the setup and changeover problem. Reducing setups to minutes and seconds allowed small batches and an almost continuous flow like the original Ford concept. It introduced a flexibility that Henry Ford thought he did not need.

All of this took place between about 1949 and 1975. To some extent it spread to other Japanese companies. When the productivity and quality gains became evident to the outside world, American executives traveled to Japan to study it.

They brought back, mostly, the superficial aspects like kanban cards and quality circles. Most early attempts to emulate Toyota failed because they were not integrated into a complete system and because few understood the underlying principles.

Norman Bodek first published the works of Shingo and Ohno in English. He did much to transfer this knowledge and build awareness in the Western world. Robert Hall and Richard Schonberger also wrote popular books.

By the 1980's some American manufacturers, such as Omark Industries, General Electric and Kawasaki were achieving success.

Consultants took up the campaign and acronyms sprouted like weeds: World Class Manufacturing (WCM), Stockless Production, Continuous Flow Manufacturing (CFM), and many other names all referred to systems that were, essentially, Toyota Production. Gradually, a knowledge and experience base developed and success stories became more frequent. [5]

The Machine That Changed The World. Womack's book was a straightforward account of the history of automobile manufacturing combined with a comparative study of Japanese, American, and European automotive assembly plants. What was new was a phrase- "Lean Manufacturing."

2.2 The Principles, objectives, tasks and methods of lean production

When hard times (recessions, financial crises) hit the usual reaction is to cut cost in every possible way. Rarely do managers propose new improvement programs or the acceleration of existing efforts. But a crisis is often the best time to implement Lean Manufacturing. Many of the most successful practitioners and originators of Lean started their efforts in the midst of a crisis. We show examples here from Ford Motor Company, Toyota and Harley-Davidson.

There are several reasons why a crisis is the best time to start with Lean. First, a crisis makes the required paradigm shift easier and faster. Second, Lean programs should be self-financing and not require injections of cash. Finally, the cash-flow benefits come very quickly.[6]

A paradigm is a philosophical or theoretical framework; a way of looking at the world; a mental model. Paradigms operate at both the individual and organizational level. The human brain, being essentially a self-organizing pattern recognition system, tends to bend external facts and phenomena into the established paradigm. The paradigm or model only changes when facts and phenomena can no longer be stretched to fit the paradigm.

In the world of manufacturing, certain paradigms were established in the period from about 1890-1930 when manufacturing had its greatest successes. But the world has changed a lot and the old paradigms are not always valid. Past success makes a paradigm even more difficult to dislodge or change.

Lean operations require a major paradigm shift. When times are hard and the situation desperate it is difficult to ignore the fact that the old paradigm is not working. Hence, the organization is more open to change.

A well-planned and executed Lean implementation is generally self-financing, i.e., the increased positive cash flow pays for the implementation as it goes along. This is especially important when times are tough and credit is unavailable.

Unlike most business improvements such as computer systems and new equipment, Lean requires little expenditure early in the program and the most dramatic results come early. The figure below shows generalized net cash flow from a well planned and executed implementation.

In the first few months of an implementation, expenditures are usually for some preliminary training, a few kaizen events and changes in procedures. This results in significant inventory reductions that bring in a lot of cash. Productivity improvements require more time and the cash flow is less than the cash flow from decreased inventory.

Later in the implementation, the costs are greater because the activities may include more in-depth training and more investment in equipment and systems. However, by this time productivity improvements are contributing to the positive cash flow. Inventory reductions, while less than they were initially, are likely to continue for several years.[7] Another way to look at this is to think in terms of exchanging inventory for excess capacity.

For the past few years almost every manufacturing industry has been trying to get 'lean'. A headlong rush to become lean also resulted in many misapplications of existing lean manufacturing tools often due to inadequate understanding of the purpose of tools. While tool descriptions abound, there is no way systematically to link a manufacturing organization to its problems and to the possible tools to eliminate these problems. The main purpose of this paper is to propose a classification scheme to serve as a link between manufacturing waste problems and lean manufacturing tools. A manufacturing organization can then match its manufacturing wastes with the appropriate lean manufacturing tools.

The classification of existing knowledge is often the first step in moving from a practice to a science. This classification scheme systematically organizes lean manufacturing tools and metrics according to their level of abstraction, appropriate location of application of the tool in the organization, whether it addresses management waste or activity waste, the type of resource waste it addresses, and whether it identifies waste, measures waste, eliminates waste, or a combination of the three. We have organized 101 lean manufacturing tools and metrics using this classification scheme. We have also described some common manufacturing problems using this classification scheme and shown the problem-tool connection through examples. The classification scheme is not intended as a decision-making tool, i.e. it does not decide if something is a waste. However, the proposed scheme does an excellent job of classifying all well-known lean manufacturing tools and metrics and suggests lean manufacturing tools and metrics that will help to address manufacturing problems. This classification scheme will assist companies trying to become lean and can serve as a foundation for research into the science of lean.

Lean manufacturing has been the buzzword in the area of manufacturing for the past few years. The concept originated in Japan after the Second World War when Japanese manufacturers realized they could not afford the massive investment required to build facilities similar to those in the USA. The Japanese, particularly Toyota, began the long process of developing and refining manufacturing processes to minimize waste in all aspects of operations. Lean manufacturing, also known as the Toyota Production System (TPS), was originated by Taiichi Ohno and Shigeo Shingo at Toyota. It is now widely recognized that organizations that have mastered lean manufacturing methods have substantial cost and quality advantages over those still practising traditional mass production. [8]

The goal of lean manufacturing is to reduce the waste in human effort, inventory, time to market and manufacturing space to become highly responsive to customer demand while producing world-class quality products in the most efficient and economical manner. Shigeo Shingo strongly advocated the elimination of waste and put forth the idea, ‘don’t accept waste as unavoidable’. The basis of lean manufacturing is the elimination of waste. Russell and Taylor define waste as ‘anything other than the minimum amount of equipment, materials, parts, space, and time that are essential to add value to the product’. Waste takes many forms and can be found at any time and in any place. There is the waste of complexity, labour (the unnecessary movement of people), overproduction, space, energy, defects, materials, time and transport. Waste uses resources but does not add value to the product. Lean manufacturing combines the best features of both mass production and craft production: the ability to reduce costs per unit and dramatically improve quality while at the same time providing an ever wider range of products and more challenging work.

The benefits of lean manufacturing are evident in factories across the world. Companies report improved product quality, reductions in cycle time, reduced work in progress (WIP), improved on-time deliveries, improved net income, decreased costs, improved utilization of labour, reduction in inventories, quicker return on inventory investment, higher levels of production, increased flexibility, improved

space utilization, reduction in tool investment, a better utilization of machinery stronger job focus and better skills enhancement. The following overall performance gains have been attributed to the lean manufacturing concepts and tools. [9]

Lean manufacturing uses tools such as kaizen, one-piece flow, cellular manufacturing, synchronous manufacturing, inventory management, standardized work, workplace organization and scrap reduction to reduce manufacturing waste. There exists a plethora of different tools and techniques developed for different purposes and waste elimination or reduction. Tools exist with multiple names, some of them overlap with other tools, and a particular tool might even have a different method of implementation proposed by different researchers. For example, value stream mapping is also referred to as process mapping. Hence, there is a need systematically to classify and organize these tools in a way that will make information about the tools readily available and will remove ambiguities in definition, purpose, and implementation of the tools. Applying the tools and metrics is difficult due to this confusion and the lack of a systematic classification of their applications. Misapplications of lean manufacturing tools and techniques have also been reported by companies in their pursuit to become lean. The misapplications are of three types: use of the wrong tool to solve a problem, use of a single tool to solve all of the problems and use of all tools on each problem.[11]

The misapplication of a lean manufacturing tool may result in the additional wastage of resources such as time and money. It may also result in reduced employee confidence in the lean philosophy. One such example is from a small manufacturer struggling with on-time deliveries due to a bottleneck in a manual operation. It implemented 5S, a tool it had been implementing all over the plant, thinking this would help solve their problems. They focused on taping, labelling, signs and other visual controls. Instead of gaining improvements, the cells became even more erratic in their cycle times, resulting in scepticism about lean in the company. The lean manufacturing classification scheme proposed in this research is intended to minimize the misapplication of tools and metrics.

With such convincing advantages to lean manufacturing, it is no wonder that an increasing number of companies are trying to become lean. However, becoming lean is not as easy as it seems. It requires total dedication from personnel, careful planning, strong leadership and adequate knowledge about the lean manufacturing philosophy, tools and techniques. A classification or systematic organization of lean manufacturing and lean manufacturing tools and techniques will be of great help for organizations becoming lean. In the past, classification schemes have been presented to classify manufacturing problems, manufacturing wastes and even lean manufacturing tools. Our work goes beyond these classification schemes but we took time to consider the functionality of these schemes. Therefore, we present a brief overview of these areas.

There are many different types of manufacturing problems within each component of a manufacturing organization. Manufacturing problems can be of numerous types: personnel, quality, equipment. These foundational system concepts are: flexibility-adaptability, complexity, efficiency-optimality, vulnerability-resilience, reliability, uncertainty-fuzziness, self-organization-replication and performance. Putting the hierarchical, design–production–distribution and system concepts labels together supplies the basis for a classification scheme for manufacturing problems.[11]

This classification encompasses a large scope. First, the entire world outside the plant is included. In addition, beyond production, design and marketing are included. Additionally, conceptual level concerns outside of the realm of waste are included. Of course, we intend to classify more than just a manufacturing organization. We must make sure, however, that our classification scheme allows for the inclusion of hierarchical levels I–V.

Identifying and classifying manufacturing problems is of significant value to a manufacturing organization. True advances, however, come from exposing manufacturing wastes. Shingo and Ohno identified seven different types of manufacturing wastes: overproduction, waiting time, transport, inventory, motion, defects and processing. Within the context of lean manufacturing, many researchers

have extended the list of manufacturing wastes to encompass many other wastes mentioned previously. Imai lists nine wastes in production: of rejects, in design, in WIP, in the first phase of production, in motion, in management, in manpower, in facilities and in expenses. Lists of wastes abound; classifications of wastes by where, when, how and why they occur do not yet exist. While exposing and classifying manufacturing wastes can be the first step in improving a manufacturing organization. Identification is useless if the waste cannot be eliminated. It is therefore important to apply the correct tools, lean manufacturing tools, to eliminate manufacturing waste. [12]

Over the years, many lean manufacturing tools and techniques have been developed and every day new ones are. With such a plethora of tools and techniques it is important and helpful to organize them into a systematic and logical manner. A systematic organization of these tools will help in their effective implementation of tools or for getting lean. For example, an organization or listing of tools according to the resource they are applied to will ease the process of tool selection for improvement. Taylor and Brunt developed a simple correlation matrix that relates seven different value stream mapping tools—process activity mapping, supply chain response matrix, production variety funnel, quality filter mapping, demand amplification mapping, decision point analysis, and physical structure volume and value—to the seven basic types of wastes identified by Ohno and Shingo. The correlation matrix is used to select the appropriate value stream mapping tools to eliminate a particular waste. Taylor and Brunt also identified a range of frequently encountered key processes in an organization; 12 value stream wastes within a component and assembly production, seven work environments, and wastes in warehousing. While understanding and classifying lean manufacturing tools is important, there is a need to consider the relationship of these tools and techniques to the manufacturing organization components, the problems they attempt to solve, the type of waste they address and the resources to which they are applied. The purpose of this paper is to propose a classification scheme that will enable matching lean manufacturing tools to the wastes they eliminate and to the manufacturing problems

they solve. We believe this to be useful to both application and research. The lean manufacturing tools' classification scheme proposed by us would classify lean manufacturing tools and techniques by their relationship to the component of manufacturing organization where they are applied, the type of waste they identify, measure and eliminate, the resource they are applied to, and the characteristic of the resource they improve. This type of classification is useful to recommend the use and application of lean manufacturing tools for an organization trying to become lean.

We propose a classification scheme for lean manufacturing tools based upon where and when the tools can be applied as well as the type of waste the tools seek to reduce or eliminate. The goal of this classification scheme is to classify a manufacturing organization into discrete, clearly defined elements that interact with each other to form a production network. The levelled representation will be used to classify every lean manufacturing tool or manufacturing waste problem as a function of the resources affected and characteristics of these resources. If both tools and problems can be classified with the same scheme, the correct tool–problem combination will be found more efficiently. It is important to understand that the scheme is the method by which all tools or problems are classified. The tools and problems themselves are not elements of the scheme, but they attach to the appropriate application level to complete their classification. The classification scheme is a tree structure and, hence, in the end, yields many possibilities that are derived by multiplying the elements at each level. [13]

Any manufacturing organization will consist of various levels of abstraction. Waste occurs at these different levels and various manufacturing operations and processes are carried out at these different levels to transform raw material into finished goods. Thus, any manufacturing facility will consist of a station where a job is performed, a cell, which is a collection of different stations, a manufacturing line, which will consist of a number of cells, a plant that consists of different lines for different products, and, in the end, a company as a whole that consists of various plants. For any company there is also an in-bound supply chain that supplies raw

material to every plant or line or cell or station in the manufacturing facility. All these organizational elements constitute the system level in the classification scheme.

These elements have been arranged in order of decreasing abstraction. A cell will consist of a group of jobs, a line will consist of a group of cells, a plant will consist of a group of lines and a company will consist of a group of plants. The in-bound supply chain is considered as a separate entity. Definitions of the elements that constitute this level follow. It is important to note the definition chosen here for a supply chain may be non-standard in the organizational sense but it fits our production focus. [14]

- . Company: organization that oversees a possibly diverse group of plants. The company level is concerned only with ‘high-level’ issues during manufacturing. At the company level there is no participation in the ‘activity’ of manufacturing.

- . In-bound supply chain: encompasses the network and organizations involved in the movement of raw materials to the loading docks of the plant. The movement of material within a plant is not considered as the part of the inbound supply chain. There is no WIP or finished goods involved in the inbound supply chain. Wastes due to vendors’ resources are not part of the scope of this classification scheme.

- . Plant: group of possibly diverse lines at one physical site. All the goods moving in and out of the plant are considered at this level. The movement of raw material within the lines, cells and jobs will also be considered at this level.

- . Line: group of cells and jobs producing one product or a family of products.

- . Cell: group of stations with several jobs and work passing between them. Raw materials can be delivered directly to cells and cells can produce finished goods.

- . Job: set of operations done at a station. Raw materials can be delivered to the job, but jobs do not produce or deliver finished goods. There is no management of any resource involved at the job level and there is no transport or storage. It is understood that different organizations may use different terms for some of these organizational levels. Additionally, some organizations may have terms for intermediate levels, especially between plant and job. Object level After the system level, the next classification is based on the material flowing through the

organization. A manufacturing facility transforms any kind of raw material into a finished product. The finished product may in turn be a raw material to another facility. Any manufacturing activity can be thought of as carried out on one of the three objects—raw materials, WIP or finished goods—and these activities can be carried out at each of the system level elements. These elements are arranged chronologically.

- . Raw materials: objects on which operations in the plant have not yet begun.

- . WIP: any material on which operations in the plant have already begun but are not yet completed.

- . Finished goods: objects on which operations in the plant have been completed. [15]

At any given instant, within any given system and on any given object there are only four operations done to move objects closer towards being a finished product: processing, inspection, transport or storage. It is possible that an organization may wish to have a finer delineation of operations, but that would make the scheme system specific. The operations are arranged somewhat chronologically.

- . Processing: any operation or series of operations done on an object that changes its geometry or physical properties.

- . Inspection: examination and evaluation of the physical attributes of an object (defined at the object level) or resource (defined at the resource level).

- . Transport: any movement or conveyance of any object.

- . Storage: temporary holding of an object.

Any given operational element consists of two general activities: the management and the performance of that operation. The two activities are quite different and therefore so are their wastes and tools. . Management: organizing and allocating of resources for operations. . Performance: undertaking of operations on an object.

During any operation, during either its management or performance, resources will be consumed and perhaps wasted. For any manufacturing operation to be performed there are eight resources: information, time, money, space, people,

machines, materials and manufacturing tools. Again, a finer delineation may be possible, i.e. salaried time and hourly time, but these would be specific to the system.

There is no logical order to the resources.

- . Information: any data or knowledge acquired or supplied that aids in or is necessary for an activity.

- . Time: any part of the period before an object reaches the market.

- . Money: finances used to support the system and its activities.

- . Space: area available in the system for operations.

- . People: all employees working in the system to accomplish the operations.

- . Machines: physical devices that accomplish operations in the system.

- . Materials: compose the objects undergoing operations.

- . Manufacturing tools: various tools used to facilitate the management and performance of manufacturing. For example, software used for planning, MRP, process charts, etc. Manufacturing tools are not lean manufacturing tools. Manufacturing tools are also not machine tools. Lean manufacturing tools eliminate or measure waste in the manufacturing tools. [16]

For measuring and evaluating the performance of a system with respect to the resources, different performance parameters or performance characteristics are used. For any given resource, the performance of the resource can be evaluated using four parameters, either independently or in combination: poor morale, incapability, inefficiency and unreliability. These may be thought of as the ways in which the resources can be wasted. Note that poor morale applies only to people at the resource level, and for the resources time, money and space only the characteristic inefficiency applies. These characteristics are related to the various resources consumed during manufacturing. For example, one can say incapability of machines, or inefficiency of machines or unreliability of machines. There is no logical order to the characteristics.

- . Poor morale: unwillingness of people to excel at activities in the system.

- . Incapability: inability of a resource to perform the assigned activity.

- . Inefficiency: failure to perform the assigned activity with the least use of resources.

. Unreliability: inconsistency of quality of the resource. There are a number of other characteristics commonly used in manufacturing lingo related to various resources.

The characteristics described above can be used in combination to represent all other characteristics commonly used in the manufacturing organization. For example, inflexibility of personnel can be thought of as a combination of incapability, inefficiency and unreliability. Inflexibility of an assembly line is again a combination of incapability, inefficiency and unreliability. A lack of repeatability of a machine can be represented using a combination of inefficiency and unreliability, etc. The variance in terms used is too great to list all possibilities and still maintain orthogonality.

Every lean manufacturing tool can be classified as identifying waste, measuring waste, eliminating waste or a combination of these three. These applications are defined as follows.

. Identifies waste: picking out of which is resource used and possibly how much of it is waste.

. Measures waste: quantification of waste or any non-value added activity.

. Eliminates waste: eradication or reduction of waste or any non-value added activity.

The seven levels and the elements in these seven levels as discussed above form a complete classification scheme for lean manufacturing tools, metrics and manufacturing waste problems. The last step is to arrange and link these different levels logically so that they can be effectively used to classify or represent any lean manufacturing tool or metric and its application. We arranged these seven levels in a topdown logical order based on level of abstraction and link each element in these levels. Lastly, we created a ‘story’ to explain the linkages using the words in the boxes to the left. Such linking enables users to represent every lean manufacturing tool, metric or manufacturing waste problem in a uniform and consistent manner. This avoids confusion and aids the better understanding of tools. Note that some of the linkages in the classification never make sense. For example, poor morale of

information, time, money, space, machines, material or manufacturing tools never makes sense. Similarly, storage of objects at the job level, or performance of activities at the company level or management of activities at the job level does not make sense.

This classification scheme defines the areas of waste during manufacturing. This scheme will be used to classify lean manufacturing tools and metrics, and manufacturing waste problems into proper cubby-holes. The cubby-holes are placeholders in the classification scheme that ‘hold’ the tools. A tool’s cubby-hole falls at the bottom of the classification scheme where a specific string of elements ends. With elements at each of the seven levels, there are actually 13 824 possible cubby-holes. Discounting for the non-feasible links in the classification scheme, we have 9888 feasible cubbyholes in the classification scheme. Tools, metrics or problems can have more than one cubby-hole and there can be cubby-holes with multiple tools, metrics or problems or no tools, metrics or problems. [16]

Classification scheme is structured around seven levels: system, object, operation, activity, resource, characteristic and application. Each level in turn is broken down into its constitutive elements, some based on prior classification schemes. The levels have been linked systematically so that lean manufacturing tools and metrics, or manufacturing waste problems, are classified by a meaningful and logical ‘story’. For example, pokayoke—this tool eliminates waste due to the unreliability of machines during the performance of the processing of WIP within the job. We have classified 101 commonly used lean manufacturing tools and metrics as well as dozens of manufacturing problems using this classification scheme. We have not encountered any clashes between the classification-defined nature of tools, metrics, and problems and their intended use or description.

The classification scheme described in this paper can be used to classify lean manufacturing tools and metrics systematically and logically, making tool selection easier for organizations. Given a software tool to do this, it would be extremely useful on the shop floor. This classification scheme can reduce the misuse of tools and metrics or the misapplication of tools at improper locations or for improper

purposes. At the same time, this scheme will make it easier for researchers and manufacturing organizations to classify and understand the commonalities among existing manufacturing waste problems and then develop the appropriate tools or metrics attack these problems effectively. Using this classification, we can easily understand the nature of a lean manufacturing tool, or metric, or a manufacturing waste problem, including its level of abstraction, the appropriate location of application in the organization, whether it addresses management waste or activity waste, the type of resource waste it addresses, and whether it identifies waste, measures waste, or a combination of these three. The classification scheme enables us to link manufacturing problems to the appropriate lean manufacturing tools that will solve the problem.

Future work proposed includes a significant industrial validation study of the classification scheme for both wastes and tools. The beginning of this validation process is this paper and readers' response to it. Another area of work on the lean manufacturing classification scheme is the ordering of the tools within each of the roughly 10 000 chains. Ordering the tools by either sequence of use or maximum efficiency would allow for an even finer understanding of which lean manufacturing tools to use when. Finally, we have begun work that expands this method of classification beyond lean manufacturing, using this work as a blue print to define lean in other areas of an organization.[17]