

ТАЛЛИННСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Экономический факультет
Институт организации бизнеса
Кафедра организации производства и обслуживания

Сергей Дмитриев

**БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ
ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ И
УСТАНОВКИ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА НА ЗАВОДЕ
LV DRIVES**

Бакалаврская работа

Руководитель: доцент Александр Миина

Таллинн 2014

Работа составлена самостоятельно.

В данной работе присутствуют ссылки на все материалы других авторов,
основные положения и другие данные взятые из иных источников.

Sergei Dmitrijev

Код студента: 087151

Е-мейл адрес студента: sergdm@msn.com

Руководитель доцент Александр Миина:

Работа отвечает предоставленным требованиям для бакалаврской работы

.....

(подпись, дата)

СОДЕРЖАНИЕ

АБСТРАКТ.....	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА: СУЩНОСТЬ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ.....	8
1.1. Бережливое производство, его сущность и принципы организации	8
1.2. Инструменты бережливого производства, их сравнительный анализ	13
1.3. Эффективность бережливого производства: критерии и показатели оценки	16
2. ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ	21
2.1. Общая характеристика завода LV Drives	21
2.2. Технология процесса сборки и подключения оптоволокну	24
2.3 Методы анализа	26
3. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	33
3.1 Описание проблемы.....	33
3.2. Анализ карты потока создания ценности: текущее состояние.....	34
3.2. Разработка карты потока создания ценности: будущее состояние.....	39
3.3. Алгоритм организации бережливого производства	41
3.4. Анализ результатов деятельности: основные экономические показатели	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
RESÜMEE	52
ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	53
ПРИЛОЖЕНИЯ	56
Приложение 1. Научные подходы к определению «Бережливое производство»	57
Приложение 2. Бережливое производство и его элементы	58
Приложение 3. Показатели оценки эффективности бережливого производства.....	59
Приложение 4. Внешний вид выпускаемой продукции.....	60
Приложение 4. (продолжение)	61
Приложение 5. Производственная структура предприятия	62
Приложение 6. Фактические потери рабочего времени в течение смены	63
Приложение 7. Длительность выполнения операций (секунды)	64
Приложение 8. Карта потока создания ценности: текущее состояние.....	65
Приложение 9. Карта потока создания ценности: будущее состояние	66

Приложение 10. Алгоритм организации бережливого производства на предприятии LV Drives	67
Приложение 11. Длины и обозначения оптоволокну для привода ACS800 Durra 2R868	
Приложение 12. Баланс ABB AS, тыс. евро	69

АБСТРАКТ

Название работы: Бережливое производство как инструмент оптимизации процесса подготовки и установки оптического волокна на заводе LV Drives

Бережливое производство, с каждым годом, становится всё более широко распространённой производственной системой по всему миру. Философия этой системы создана для того, чтобы производить продукт более высокого качества с использованием меньшего количества ресурсов. Позволяет находить и устранять потери.

Цель работы заключалась в исследовании возможностей применения бережливого производства к операционному процессу на заводе LV Drives. Исследуемая проблема состояла в отсутствии на производственном участке стандартных длин оптоволокон, применяемых при сборке привода. Процесс подготовки и установки оптоволокон занимал много времени. Для достижения цели автор для сбора данных использовал хронометраж, для анализа процесса - построение карты потока создания ценности, для анализа полученных данных - сравнительный анализ.

Результат исследовательской работы показывает, что построение карты потока создания ценности позволяет выявить шаги недобавляющие ценность продукту и уменьшить длительность производственного процесса. Эта работа будет полезна промышленным предприятиям, для анализа производственных процессов.

Ключевые слова: бережливое производство, карта процесса, потери, эффективность, стандартизация, кайзен.

ВВЕДЕНИЕ

Динамичная рыночная среда формирует новые взаимоотношения между предприятием, его коммерческими партнерами и конкурентами. Под давлением экономического кризиса конкурентная борьба между различными участниками рынка все больше обостряется.

В этих условиях «бережливое производство» – один из главных факторов повышения конкурентоспособности предприятия в долгосрочной перспективе. Учитывая финансовые ограничения, которые в наше время испытывают большинство субъектов хозяйствования, «бережливое производство» является достаточно эффективным, а главное – низкокзатратным механизмом улучшения результатов деятельности предприятия. При этом достигается решение следующих вопросов:

- снижаются текущие издержки производства (за счет минимизации потерь рабочего времени, повышения интенсивности использования оборудования, сокращения запасов материальных ресурсов т.д.);
- повышается качество работы как с постоянными клиентами, так и с новыми покупателями (за счет повышения степени их удовлетворенности от приобретенного товара, а также соблюдения оптимального соответствия в системе «цена товара - качество товара - потребительские свойства товара»);
- сокращается длительность производственного цикла изготовления продукции.

Учитывая изложенное и уникальность изучаемого производственного процесса, тема бакалаврской работы актуальна, представляет собой научный и практический интерес.

Исследуема проблема - на производственной линии не определены длины оптоволоконна, применяемого при сборке приводов. Процесс подготовки оптоволоконна и его установки занимает достаточно большой промежуток времени.

Цель работы - исследование возможностей применения инструментов бережливого производства в операционном процессе, на заводе LV Drives. Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих основных задач:

- исследовать теоретические аспекты бережливого производства
- провести сравнительный анализ существующих инструментов бережливого производства;
- определить затраты времени на производственный процесс;
- выявить причины потери рабочего времени;
- предложить алгоритм организации бережливого производства

Объектом исследования данной работы является завод LV Drives, входящий в состав акционерного общества АВВ, расположенный в Юри. Основное направление деятельности завода это производство промышленных приводов низкого напряжения.

В качестве инструментов исследования в работе использованы методы: дедукция, индукция, системный подход к изучаемой проблеме, сравнительный анализ, хронометраж рабочего времени, наблюдение, построение карты потока создания ценностей. Теоретическую основу исследования составили научные труды в области бережливого производства ученых из Европы, Америки, России и другие материалы по изучаемому вопросу.

Бакалаврская работа состоит из трёх глав. В первой главе освещаются теоретические аспекты, на которых базируется исследование. Во второй главе работы, автор делает обзор исследуемого объекта, также описывает методы исследования применяемые в работе. В третьей главе описываются полученные в результате исследования результаты, которые предоставлены в виде таблиц, рисунков и комментариев автора. В заключении обобщаются полученные результаты, которые подтверждают достижение цели работы, обозначен личный вклад автора, сформулированный в выводах по работе.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА: СУЩНОСТЬ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

1.1. Бережливое производство, его сущность и принципы организации

В научной литературе трактовки, касающиеся понятия «бережливое производство» достаточно многогранны. Анализ информационных источников, показывает, что несмотря на большое количество научных трудов в данной области экономической науки до сих пор не существует однозначно устоявшейся дефиниции. Большинство литературных источников основывается на результатах применения производственной системы Toyota. Данная система рассматривает «бережливое производство» как процесс, состоящий из определений ценности для потребителя, выстраивание последовательного потока создания этой ценности, обеспечение непрерывности этого потока, обеспечение «вытягивания» от заказчика вниз по процессу, стремление к совершенству (Давыдова, 2012).

В целях формирования авторской позиции по данному вопросу, ниже выполнен аналитический обзор научных трудов по рассматриваемой проблематике. Бережливое производство (lean production, lean manufacturing – англ. lean – «постный», «стройный») – концепция менеджмента, базирующаяся на:

- неуклонном стремлении к ликвидации всех видов потерь,
- вовлечении в процесс оптимизации производственного процесса всего персонала при максимальной ориентации на клиента.

К основным целям бережливого производства относятся следующие: сокращение затрат всех видов ресурсов; снижение сроков разработки новых товаров; оптимизация загрузки производственных и складских помещений; максимальное

качество при заданной целевой стоимости либо минимальная стоимость при заданном уровне качества.

Основной вклад в развитие бережливого производства внесли Кросби, Деминг, Фейгенбаум, Ишикава, Месинг и др.. Кросби еще в 1964 г. предложил программу «0 дефектов». Деминг инициировал программу менеджмента качества из 14 пунктов и разработал принцип постоянного улучшения качества. Фейгенбаум разработал принципы всеобщего управления качеством и параллельного инжиниринга. Ишикава разработал концепцию управления качеством, в котором участвует весь персонал предприятия и разработал соответствующую диаграмму «причины – следствие» (диаграмма Ишикавы).

Однако, концепция стандартизованного качества привела к возникновению определенных противоречий в системе «качество продукции – эффективность фирмы». Эти противоречия послужили стимулом дальнейшей разработки проблем в области бережливого производства

Вумек Д.П. рассматривает вопросы бережливого производства с позиции создания взаимовыгодных отношений поставщиков и потребителей, методов ликвидации потерь и роста компании (Вумек, 2006). Джексон Т. рассматривает эту проблему с точки зрения выработки эффективных систем разработки стратегии. В наши дни такие подходы используются в компаниях как Toyota, Komatsu и др. (Джексон, 2008).

Некоторые авторы исследуют бережливое производство с позиции постоянного совершенствования наиболее важных аспектов деятельности предприятия, которые непосредственно влияют на величину добавленной стоимости и отношения с коммерческими партнерами – производственные процессы и торговые контакты (Имаи, 2006). Новак С. исследует бизнес-инструменты промышленного предприятия, отдавая предпочтение комбинации нескольких из них (Новак, 2010). Сочетание этих инструментов индивидуально для каждого предприятия. Анастасиади Г.П. полагает, что подходы, используемые в исследовании проблем качества практически сходны для различных экономических регионов (Европа, Северная Америка, Восточная Азия). (Анастасиади, 2010).

Большинство специалистов, занимающихся изучением проблем обеспечения качества, выделяют следующие направлений работы в области улучшения качества, а именно:

- заинтересованность руководителей высшего звена,
- создание соответствующего руководящего органа по улучшению качества,
- обеспечение коллективного участия в повышении качества,
- создание групп совершенствования систем и процессов,
- плотная работа с поставщиками в области повышения качества,
- обеспечение надежности функционирования систем управления качеством.

Левинсон У. рассматривает бережливое производство с позиции синергетического эффекта, обуславливающего сокращение потерь затрат труда времени и пространства. Он рассматривает различные методики, включая управление цепочкой поставок, канбан, кайдзен и др., конечной целью которых является устранение процессов, не приносящих дополнительной ценности предприятию и клиенту. (Левинсон, 2007).

Луйстер Т. предлагает в качестве фундамента бережливого производства модель 3S. Она включает фазы (этапы) стабилизации, стандартизации и упрощения процессов работы, при которых достигаются оптимальные результаты. (Луйстер, 2008). Фабрицио Т. предлагает последовательный план внедрения системы 5S для офиса с шаблонами контрольных листов и другими необходимыми инструментами (Фабрицио, 2008).

Маскелл Б. предлагает внедрять в практическую деятельность предприятий бережливый учет и отчетность (финансовый, управленческий). При этом ученый дает алгоритм трансформации традиционной финансовой системы в бережливую в соответствии с этапами внедрения бережливости на целом предприятии. (Маскелл, 2010).

Монден Я., исследуя опыт компании Toyota, показывает целесообразность интеграции отдельных элементов (финансовый менеджмент; маркетинг; управление продажами; разработка новых продуктов; производственная система) в интегрированную систему менеджмента (Монден, 2007). Продолжая анализ проблем в данной области, Осано Э. полагает, что успех Toyota заключается не только в системе бережливого производства, но и в рациональном подходе к маркетингу, продажам

и управлению персоналом (Осоно, 2011). Поппендик М. рассматривают вопросы бережливого производства с точки зрения программного обеспечения (Поппендик, 2010).

Обобщая результаты литературного обзора, можно сделать вывод о том, что в настоящее время, в экономической литературе существует достаточно большое количество дефиниций касающихся понятия «Бережливое производство». Сравнительная характеристика существующих научных подходов дана в таблице (см Приложение 1.).

Опираясь на накопленный в данной области опыт, а также научные позиции, приведенные выше (см. Приложение 1.) наиболее корректным, по мнению автора, является представление бережливого производства с позиций системного подхода. Данный подход предполагает выделение системообразующих элементов, из которых состоит бережливое производство (см Приложение 2.).

Подсистема «Стратегия» фокусируется на максимальном удовлетворении потребностей клиента, а также их согласовании со стратегическими целями деятельности предприятия. Данные цели могут быть зафиксированы в приоритетных обобщающих показателях эффективности. Подсистема «Процессы» призвана решать проблемы, связанные с минимизацией или ликвидацией различного вида потерь (потери рабочего времени, материальных финансовых ресурсов и др). Кроме того, данный блок необходим для обеспечения непрерывного производства продукции (услуг), а также для упорядочения сопутствующих тому или иному процессу решений. Подсистема «Работники» обеспечивает систематизацию организационных, управленческих и экономических аспектов деятельности персонала, а именно: постоянное совершенствование профессиональных компетенций; рационализаторские предложения сотрудников; работа в команде; открытый обмен информацией). Все это в конечном итоге обеспечивает предприятию повышение производительности труда и как следствие, рост конкурентоспособности продукции (услуг).

Особое место в данной схеме занимают принципы бережливого производства. Манн Д., рассматривая возможности внедрения бережливого производства, выделяет следующие главные принципы – стандартная работа лидеров; дисциплина лидеров и операторов; визуальный контроль; ежедневная отчетность (Манн, 2009).

Исследуя специфику работы одной из ведущих компаний автомобилестроения Toyota Лайкер Д.К. сформулировал принципы управления, фундаментом которых является уникальная философия бизнеса. Ее особенность заключается в оригинальном подходе к работникам предприятия. Именно персонал – квалифицированный, трудолюбивый и ответственный предопределяет успех любого предприятия. Лайкер Д.К. заключает, что внедрение бережливого производства имеет отрицательные последствия из-за неправильного ее восприятия персоналом. Для них система часто ассоциируется с механистическим набором процедур и технологий. Результативность подхода Toyota заключается в особом отношении к персоналу. Это сочетание высочайших требований руководства и уважения к каждому сотруднику. Необходимо отметить, что оригинальная система управления персоналом Toyota, построена с использованием технологии TWI (Training Within Industry), разработанной в США (Лайкер, 2011).

С учетом сказанного, ниже более детально представлены основные принципы успешного внедрения бережливого производства (Лайкер, 2006):

- основывайте решения на долгосрочной перспективе, даже если в краткосрочный период придется поступиться финансовыми результатами,
- разрабатывайте непрерывные процессы для выявления проблем,
- во избежание перепроизводства, используйте «вытягивающую» систему,
- приучайте работников останавливаться и исправлять проблему, для получения хорошего качества с первой попытки,
- используйте визуальный контроль для наиболее быстрого выявления проблем,
- используйте только надежную, проверенную технологию, которая послужит как работникам, так и процессам,
- воспитывайте работников и создавайте бригады, которые будут следовать философии Вашей компании,
- уважайте своих партнеров и поставщиков, предоставляя им, возможность усовершенствоваться, помогайте им,
- принимайте решения медленно, взвесив все «за» и «против», внедряйте их быстро.

Кроме того, Лайкер Д. предложил модель 4Р (философия; процессы; партнеры; решение проблем) делая вывод о том, что успех Toyota заключается в совершенном производстве, сочетающемся с хорошо функционирующей системой разработки новых продуктов. Благодаря ей Toyota может создавать больше новых моделей в кратчайшие сроки (Лайкер, 2007).

1.2. Инструменты бережливого производства, их сравнительный анализ

Внедрение бережливого производства может осуществляться посредством различных инструментов. Учитывая данное обстоятельство, одной из локальных задач дипломной работы является сравнительный анализ существующих способов и методов применения бережливого производства. Такой анализ в конечном итоге позволит выявить преимущества и недостатки различных инструментов, и выявить условия рационального их применения для конкретного предприятия.

Особое место среди инструментов бережливого производства занимают «Канбан» (Kanban), и «Точно-вовремя» (Just-in-Time). Указанные системы соответственно представляют собой методы управления производством и запасами, используемые в рамках производственной системы Toyota. Они хорошо зарекомендовали себя в решении вопросов, связанных с обеспечением роста производительности того или иного процесса а также в вопросах обеспечения заданного уровня качества.

Ротер М., исследуя результативность различных инструментов бережливого производства, важную роль отводил проблемам разработки (построения) карт потоков создания ценности (Value Stream Map - VSM). Он считал, что для совершенствования различных процессов, протекающих на предприятии нужно обеспечить их хорошую визуализацию (наглядно представить суть рассматриваемого процесса, а также определить места создания добавленной стоимости, а также проблемные точки – фазы или места процесса, где возникают различные виды потерь. Карты потоков создания ценности дают возможность описания процессов любой природы (производственные, финансовые, маркетинговые и др.). Ротер. М совместно с Шуком Д. предложили методологию построения карт потоков создания ценности (VSM) – одного из

важнейших инструментов бережливого производства (они опирались на собственный опыт работы с компанией Toyota). (Ротер, 2006).

Хоббс Д.П. предлагает подход в основе которого лежит постоянное снижение затрат на стадиях проектирования и внедрения производственной линии. Такая линия в состоянии обеспечивать выпуск разнородной продукции за период времени, реально необходимый для данного процесса. Ученый детально анализирует факторы, которые (Хоббс, 2007):

- оказывают влияние на пропускную способность производственной линии,
- обуславливают возникновение сопутствующих отходов производства,
- позволяют вовлекать во вторичную переработку возникающих отходов,
- влияют на оборачиваемость запасов и каким образом использовать систему «Kanban» для оптимизации производственных процессов.

В процессе анализа возможностей внедрения на предприятии бережливого производства важное место занимает переход от системы «выталкивания» процессов к системе «вытягивания процессов». Ряд специалистов, исследуя эти проблемы, понимают под вытягивающим производством такой способ, при котором объем производства на всех фазах технологического процесса зависит от потребностей того или иного потребителя. Вытягивание – базовый принцип системы «Just-in-Time», а, следовательно, фундамент всей производственной системы Toyota и бережливого производства. Вытягивающая система придает производственной системе любого уровня (предприятие, цех, участок) больший уровень гибкости. При этом достигается ликвидация различных потерь, свойственных выталкивающей системе (например, межоперационное пролеживание готовых деталей; излишние межоперационные запасы и др.). (Болтрукевич, 2009).

Шеффи Й, анализируя факторы жизнестойкости предприятия предлагает способы повышения устойчивости цепи поставок и сохранения соответствующих конкурентных преимуществ. Автор заключает, что современное предприятие, постоянно испытывая на себе влияние факторов внутренней и внешней среды становится уязвимым по отношению к различного рода рисковому событиям. (Шеффи 2006).

Обобщая теоретический и практический опыт, касающийся особенностей применения различных инструментов бережливого производства, ниже автором работы

предложена соответствующая схема (рис. 2). Представленные инструменты сгруппированы по определенным критериальным признакам, а именно: I. Технологии анализа; II. Технологии улучшений; III. Технологии вовлечения.

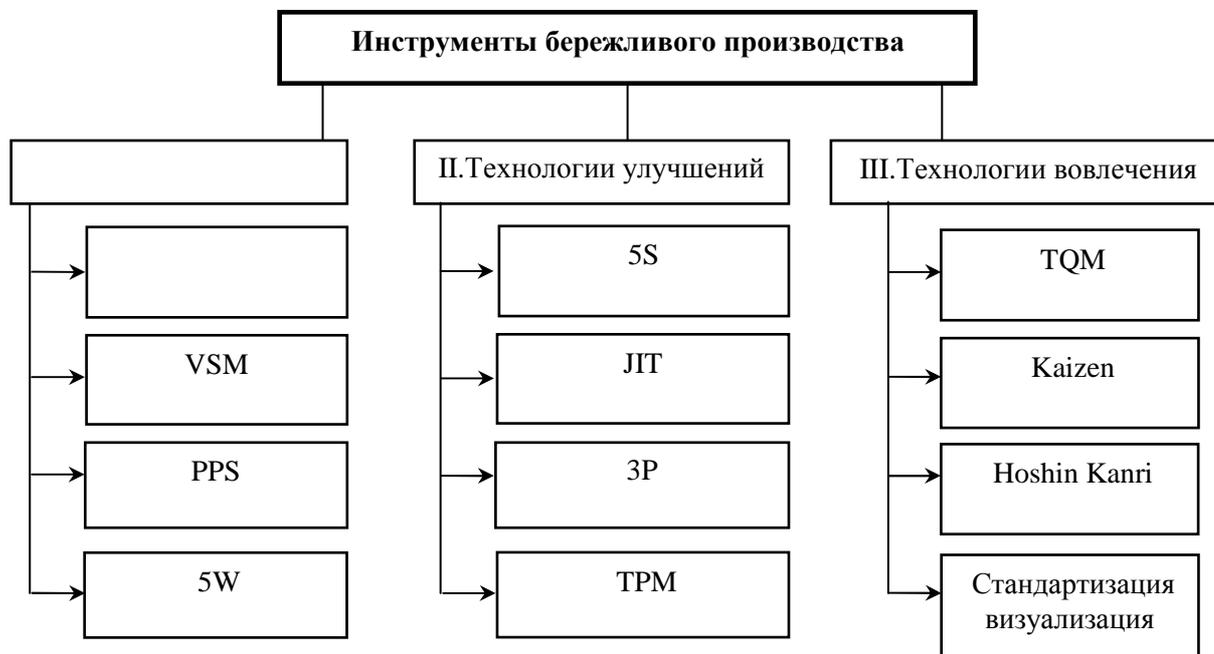


Рисунок 1. Инструменты бережливого производства
Источник: Давыдова, 2012, обработано автором.

Примечания к рис. 1:

3MU – «Muda» (Выявление потерь); «Mura» (Неравности); «Muri» (Перенапряжения).

TPM – Total Productive Maintenance (всеобщий уход за оборудованием).

5W – Why (Почему эта работа необходима?); What (Что будет результатом работы)?

Where (Где, в каких условиях необходимо производить изменения)? When (Когда нужно производить изменения)? Who (Кто должен сделать это)?

3P – «Production» (Производство); «Preparation» (Подготовка); «Process» (Процесс).

5S – «Sort» (Сортируй); «Stabilize» (Стабилизируй); «Sustain»; «Shine» (Содержи в чистоте); «Standardize» (Стандартизируй).

TQM – «Total Quality Management» (Всеобщее управление качеством).

Kaizen – «Kai» (Изменение); «Zen» (Улучшение).

TPM – инструмент, позволяющий снизить потери, обусловленные различными видами простоев оборудования (поломка, внеплановое обслуживание и др). Применение TPM предполагает участие в соответствующих организационных процедурах всех

работников предприятия, а не только специализированных служб. Успех применения ТРМ напрямую зависит от того, насколько удачно данный инструмент донесен руководством до сознания работников и каковы результаты восприятия предлагаемого к внедрению инструмента (положительные/отрицательные).

Однако сохранение конкурентоспособности предприятия возможно лишь при внедрении в его текущую деятельность различных оригинальных решений (Фатхутдинов, 2006). Обобщение практического опыта крупных зарубежных (европейских, американских, японских) компаний позволяет заключить, что большинство из них разрабатывают собственные системы измерения (показатели оценки) эффективности внедрения бережливого производства.

1.3. Эффективность бережливого производства: критерии и показатели оценки

Многообразие инструментов бережливого производства обуславливает использование комплексного подхода в оценке эффективности его внедрения. Такой подход предусматривает мониторинг критериев, характеризующих различные виды эффекта, а именно: социальный; экологический; экономический.

Социальный эффект от внедрения бережливого производства может быть охарактеризован повышением уровня комфортности при выполнении персоналом предприятия своих функций, а также удовлетворенности потребителей (клиентов, заказчиков) его продукцией. Экологический эффект достигается повышением качества окружающей среды, снижением уровня выбросов в атмосферу вредных веществ, способствуя нормализации экологической обстановки в соответствующих регионах, где расположены те или иные промышленные предприятия. Экономический эффект, описываемый большой совокупностью показателей, представляет, на наш взгляд, наибольший интерес, а, следовательно, заслуживает более детального исследования.

В настоящее время руководство большинства предприятий достаточно критично относится к различного рода экспериментам при принятии оперативных и стратегических управленческих решений, касающихся различных аспектов деятельности предприятия. И причин здесь несколько. Во-первых, для оценки результатов деятельности используются различные критерии, суть которых им не

всегда ясна. Во-вторых, в приоритетах менеджмента находится текущая деятельность (обслуживание «старых» клиентов путем предоставления им традиционных для предприятия товаров) и решения, способствующие минимизации сопутствующих рисков.

Однако, как и отмечалось ранее автором работы, сохранение конкурентоспособности предприятия возможно лишь при внедрении в его текущую деятельность различных оригинальных решений (Фатхутдинов, 2006).

Обобщение практического опыта крупных зарубежных (европейских, американских, японских) компаний позволяет заключить, что большинство из них разрабатывают собственные системы измерения (показатели оценки) эффективности внедрения бережливого производства.

Учитывая направленность дипломной работы, на взгляд автора, более корректным является подход к оценке бережливого производства, сочетающий в себе показатели, комплексно отражающие все виды эффекта – положительный и отрицательный (см Приложение 3.). Ключевым моментом в предлагаемой схеме является максимальная ориентация на нужды потребителя (заказчика). С этой точки зрения все операции и процессы, могут быть разделены на две группы:

- добавляющие ценность для потребителя (значимые для заказчика),
- не добавляющие ценности для потребителя (не нужные заказчику).

Влияния положительного эффекта очевидны и, по мнению автора, не нуждаются в детальном анализе. Гораздо важнее исследовать проявления отрицательного эффекта, который трансформируется в различного рода потери, как устранимые, так и те ликвидировать которые полностью практически невозможно.

Переизводство продукции.

Проявляется в несоответствии объема продукции, находящейся на складе предприятия-производителя и величиной рыночного спроса. Управленческие решения, направленные на максимизацию прибыли часто приводят к необоснованному завышению запасов готовой продукции на складе. Одновременно с этим происходит насыщение рынка товарами-аналогами и товарами-субститутами. Как следствие скорость реализации продукции конкретного предприятия снижается, а отрицательные последствия этого процесса работники предприятия списывают на непредсказуемость и пресыщенность потребителя. Очевидно, что такого рода потери целесообразно

полностью исключить, улучшив финансовое состояние предприятия. Это может быть достигнуто путем:

- изготовления той продукции, которой со стороны потребителя гарантирован сбыт (работа на заказ),
- изготовления продукции мелкими партиями, которые легче реализовать (при падении спроса на нее оперативно переориентироваться на изготовление другой продукции),
- сокращения потерь времени, связанных с переналадкой оборудования (сократить их до минимума, сделав выгодным производство мелкими партиями).

Случайная и непроизводительная работа (исправление брака, переделка и т.д.)

Изготовление продукции, несоответствующей требованиям заказчика автоматически вызывает возникновение дополнительных расходов – сырье и материалы; комплектующие и полуфабрикаты; рабочее время и труд; переработка и утилизацию неисправимого брака и т.д. Традиционный способ борьбы с такого рода потерями – создание соответствующих функциональных подразделений и служб (например, отдел технического контроля и др.). Принято считать, что они в состоянии обеспечить заданный уровень качества продукции при целевой экономии всех вовлекаемых в производственный процесс ресурсов. Однако на практике, часто возникает ситуация, когда указанные службы не имеют требуемых рычагов влияния на соответствующие производственные подразделения.

Излишняя обработка (переделка) не всегда добавляет ценности товару. Кроме того, на некоторых предприятиях, к такого рода потерям можно отнести обслуживание автоматических линий (например, деталидвигающиеся по конвейеру, периодически перекашиваются и для исправления ситуации необходимы либо периодические остановки конвейера, либо наличие специально закрепленного за этой операцией работника).

Излишние передвижения и перемещения, ожидания (персонал, ресурсы и т.д.)

Любой тип производства в классическом варианте представляет собой последовательность операций по преобразованию сырья в готовую продукцию. Производственный цикл изготовления продукции структурно включает в себя время непосредственной обработки сырья и время его межоперационного перемещения.

Процессы перемещения сырья присутствуют даже в конвейерных производствах, обладающих максимальным уровнем синхронизации основных и вспомогательных операций. В этой связи, транспортировка представляя собой неотъемлемую часть производства, практически не создает дополнительной ценности, однако требует достаточно серьезных сопутствующих расходов – горюче-смазочные материалы и электроэнергия; обслуживание транспортного парка; организация транспортной инфраструктуры; время и риск повреждения продукции. Сокращение такого рода потерь возможно после детального анализа целесообразности того или иного перемещения ресурсов. После этого разрабатывается карта маршрутов движения транспортных средств, обеспечивающая максимальный уровень их использования по времени и грузоподъемности.

Потери, обусловленные поздним началом работы или ожиданием свидетельствуют о том, что процессы планирования и производства не согласованы между собой. Кроме неоптимального планирования на потери, связанные с ожиданием, серьезное влияние оказывает неравномерная загрузка оборудования. В таких ситуациях специалисты говорят о наличии на производственном участке «узких мест» (операций с наименьшей пропускной способностью). Очевидно, что устранение «узких мест» предполагает внедрение различных организационно-технических мероприятий, способствующих повышению производительности оборудования на данных операциях.

На некоторых промышленных предприятиях все еще встречаются ситуации, которые можно охарактеризовать как «имитация бурной деятельности». Проанализировав маршруты и причины передвижения персонала по производственному участку в течение смены можно выявить их наиболее вероятные причины – плохая организация работ (включая отсутствие инструкций по выполнению технологических операций); недостаточная квалификация работников; низкая трудовая и технологическая дисциплина.

Предложенная система показателей, по мнению автора, обладает определенными преимуществами, позволяя:

- адекватно учитывать специфику функционирования промышленных предприятий (неравномерность загрузки наличного парка оборудования; периодическое возникновение срочных заказов и т.д.),

- корректировать (добавлять в систему измерения новые и исключать из нее «старые» показатели, определение которых не актуально для предприятия, т.е. тех которые уже не соответствуют тактическим и стратегическим целям предприятия, а также состоянию внешней среды),
- выполнить правильную балансировку предлагаемых показателей с другими индикаторами деятельности предприятия,
- включает в себя как количественные, так и качественные показатели (адекватная оценка результатов внедрения бережливого производства только количественными индикаторами невозможна),
- содержит приемлемое число показателей. В противном случае резко усложняется интерпретация полученных результатов, что отрицательно сказывается на эффективности принимаемых управленческих решений.

2. ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика завода LV Drives

Завод LV Drives является структурной единицей компании ABB AS. ABB – это международный электротехнический концерн, обслуживающий инфраструктурные и промышленные предприятия в сфере энергетики и автоматике. Технологии, предлагаемые компанией позволяют промышленным предприятиям и энергетическим компаниям повышать свою производительность, снижая негативное воздействие на окружающую среду.

Успех электротехнического концерна ABB AS основывается на принципе качества, надежности и полном комплексном обслуживании. Основные виды деятельности предприятия:

- электросети и системы,
- установки среднего напряжения (продажа компонентов электросетей и систем),
- проекты автоматике (проектирование и продажа, установка и настройка, обслуживание автоматизированных систем управления),
- продажа установок автоматике и низкого напряжения,
- системы низкого напряжения (проектирование, производство и продажа распределительных щитов).

Этапы развития предприятия LV Drives представлены ниже.

- 2005 год – центр сборки узлов;
- 2007 год – расширение производства (число наемных работников – 120 чел);
- 2008 год – дальнейшее расширение производства (число наемных работников – 151 чел; производство модулей ACS800 R8i)
- 2010 год – организация производства ACS800-07/-17/-37, начало работы центра инжиниринга;

- 2011 год – организация поточного производства (линия PVS300, увеличение количества персонала до 250 чел);
- 2013 год – организация производства компонентов и узлов для предприятий, функционирующих в сфере альтернативной энергетики (ветровая и солнечная энергия; перебазировка производства в Юри).

Производственная структура предприятия (расположение производственных цехов и технологических участков) (см Приложение 4.), а также внешний вид выпускаемой продукции (см Приложение 5.)

Внутренняя и внешняя среда предприятия рассмотрена в разрезе отдельных компонент, а именно: менеджмент (управленческая подготовка руководителей, опыт их работы и система мотивации); маркетинг (целевые сегменты; конкурентные преимущества); конкурентная среда; поставщики и потребители.

Менеджмент

Высокий образовательный уровень работников руководящего звена и опыт их работы в рассматриваемой отрасли (в среднем от 8 до 15 лет) обеспечивают качественное управление внутренними и внешними бизнес-процессами, протекающими на предприятии. Ротация топ-менеджеров происходит регулярно (каждые 2-3 года), что обеспечивает поступательное развитие предприятия за счет внедрения новых инструментов управления и положительного опыта других предприятий, входящих в состав компании.

На предприятии существует сбалансированная система материальных и моральных стимулов, основными из которых являются следующие:

- выплата премий за высокое качество и перевыполнение установленных норм труда,
- выплаты, связанные со знаменательными датами (день рождения работника, рождение ребенка и т.д.),
- благодарность за успешное выполнение сотрудником поставленных производственных задач,
- на предприятие существует программа по продаже акций, своим работникам.

Маркетинг

Как и отмечалось выше, основными сегментами является производство электрических изделий для различных отраслей реального сектора экономики где

используют изделия для управления кранами, лифтами и конвейерными лентами. Конкурентные преимущества предприятия заключаются в высокой гибкости предприятия при сотрудничестве с партнерами (оказание консультационных и инженерных услуг; гарантийное обслуживание; разнообразие вариантов доставки продукции потребителю), а также широкий ассортимент продукции.

Консультационные и инженерные услуги, предлагаемые специалистами предприятия, позволяют потребителям экономить время, затрачиваемой на знакомство со спецификой работы продаваемой продукции. Гарантийное обслуживание предполагает в случае необходимости бесплатный ремонт или замену изделий в течение заранее установленного гарантийного срока. Доставка продукции потребителю осуществляется любым видом транспорта.

Персонал

Обладает всеми необходимыми для работы в рассматриваемой области компетенциями (знания, навыки). Учитывая специфику деятельности, важным моментом является умение персонала работать в команде. Такой формат подразумевает согласованные действия всех сотрудников в обеспечении поставленных производственных целей.

Для обеспечения развития работников и повышения их квалификации на предприятии организуются различные специализированные курсы, тренинги, семинары (средняя периодичность – один раз в два года). Так, например, по решению высшего руководства, работник может получить частичную компенсацию за получение высшего образования, которое в настоящее время необходимо предприятию.

Для повышения удовлетворенности работника своим трудом их привлекают к принятию некоторых решений, связанных с процессом изготовления и обслуживания продукции. То или иное решение, обязательно согласуется с руководителем производственного подразделения, а при необходимости и с инженером по качеству.

Коммерческие партнеры

Основными поставщиками для предприятия являются:

- Trafotek OY – трансформаторное и индукционное оборудование,
- Würth AS – вспомогательные компоненты для производства и средства

индивидуальной защиты,

- Favor AS – металлоконструкции и их элементы,
- ABB OY – электрооборудование (автоматы, выключатели, предохранители, контроллеры и др). Фирма расположена в Финляндии и является материнским предприятием,
- Epics AS – электронные компоненты и карты управления,

Основными факторами, оказывающими влияние на уровень спроса продукции предприятия, являются экономическая ситуация на мировом рынке, а также правительственные решения в области альтернативной энергетики (ветровая энергетика, использует для выработки энергии ветрогенераторы. Они в свою очередь содержат компоненты, производимые на рассматриваемом предприятии).

Основные потребители продукции предприятия – фирмы, использующие в своей деятельности электроустановки, краны лифты и др., а также работающие в области альтернативной энергетики (Дания; Испания; Индия; Китай; Норвегия; США; Швеция).

2.2. Технология процесса сборки и подключения оптоволокну

Процесс подготовки и подсоединения оптоволокну, исследуемый в бакалаврской работе, знаком автору, так как автор непосредственно занимался сборкой приводов, работая монтажником на участке ICD. Автор работы хотел бы уточнить, что монтажники занимаются конечной сборкой из уже готовых для монтажа компонентов. У каждого компонента есть свой код, все детали для сборки указаны в списке материалов. Который распечатывается для каждого заказа отдельно. Исключение составляют приводы не стандартного заказа, где клиент желает что-то изменить или добавить. При выполнении такого заказа могут потребоваться, например, дополнительные слесарные работы. На производственной линии ICD, завода LV Drives, сборка приводов делится на 4 основных производственных этапа:

1. Сборка рамы
2. Установка кабелей и токопроводящих шин
3. Подключение проводов к компонентам

4. Сборка крыши и установка стенок

Третий этап сборки включает в себя исследуемый процесс - процесс подготовки и подсоединения оптоволокон. На заводе LV Drives процесс подготовки оптического волокна к монтажу осуществляются вручную с использованием инструмента для снятия изоляции (Rennsteig P/N R800100033) и вспомогательных материалов, таких как наждачная бумага, используемая для шлифовки (шероховатость P2000), салфетки и чистящие жидкости для очистки поверхности. При контроле качества изделий, применяется визуальный контроль, а также тестовое оборудование, которое тестирует чёткость сигнала.

Весь процесс выполняется одним монтером. Перед тем как начать работу происходит подготовка рабочего места для работы с оптоволокон, рабочему следует принести необходимые для операции инструмент, шаблон, наждачную бумагу и необходимок количество коннекторов.

Автор, на основании собственного опыта и наблюдений, выделил восемь основных операций, совершаемых монтером: нарезка, снятие изоляции, установка коннектора, шлифовка, маркировка, подсоединение, укладка, работа со схемой.

Процесс начинается с **нарезки** оптоволокон. Для частотных приводов ACS800 используется оптоволокон производителя AVAGO technologies, поставляемое на катушках 500 метров. Руководствуясь схемой, при помощи кусачек, монтер отрезает предполагаемую длину оптического волокна, обычно с запасом 1 или 2 метра.

Далее происходит **снятие изоляции**, для этого оптически пара разделяется на отдельные концы. Изоляция должна быть снята на 2,5 миллиметра, при этом срез должен быть ровный, не должно оставаться рваных краёв изоляции и недопустимо повреждение жилы сигнального провода.

Следующий шаг процесса – **установка коннекторов**, с использованием соответствующей электросхемы осуществляется закрепление на оптическую пару коннекторов, черного или синего (в зависимости от типа сигнала – входящий/исходящий). Коннектор устанавливается до упора на зачищенный от изоляции конец оптоволоконной пары. Недопустимо чтобы жила сигнально провода выступала за границу коннектора, т.е. должна быть подлицо.

Если жила выходит за пределы коннектора, то необходимо произвести **шлифовку**. Концы оптоволокон с уже закрепленными на них коннекторами

вставляются в шаблон, а выступающие излишки оптоволокна шлифуются с помощью наждачной бумаги.

Каждый конец оптической пары подлежит **маркировке**, в соответствии со схемой и устройством, куда он подключается. Для этого монтажники используют наклейку с соответствующей надписью. Всевозможные распечатанные наклейки хранятся под одним из стендов с рабочими инструментами, куда за ними можно прийти и найти себе подходящие, или же распечатать на принтере. Адрес обозначенный на наклейке, при установке, должен читаться слева направо или снизу вверх. Перед маркировкой обезжирить поверхность.

Подготовленные к монтажу оптоволоконные пары следует **подключить** к устройствам в частотном приводе, при этом сняв и выкинув заглушки, руководствуясь схемой и обозначением на проводах. После подключение одного конца провода, производится **укладка** оптоволокна по кабельным каналам, прозванивается и подключается другой конец провода.

В исследуемом контексте, **работа со схемой** предполагает определение примерной длины оптоволокна, показывает какого цвета установить коннектор, через какие устройства происходит обмен сигналами, а также для контроля проделанной работы.

2.3 Методы анализа

Количественный и качественный методы.

При написания исследовательских работ широко применяются как количественные, так и качественные методы исследования. Но нередко для получения более полной информационной картины, в исследованиях сочетают оба метода.

Качественный метод анализа это такой метод, где данные, их обработка и выводы не связаны с числовыми значениями. В ходе применения качественных методов сосредотачивается на анализе одного объекта, исследуется содержание происходящего. Особенности метода (Laherand, 2008):

- пытаются найти ответы на вопрос что? и на вопрос как?
- используются словесные характеристики и описывается объект
- исследуются люди или система людей, наблюдением за ними

- данные собираются наблюдением, интервьюированием

Для использования в исследовании количественных методов требуется много данных, которые можно анализировать с помощью статистических моделей, и которые можно в какой-то мере обобщить. Особенности метода:

- количественный анализ спрашивает сколько и почему
- обобщение результатов подтверждается численными аргументами
- в ходе работы метод нельзя усовершенствовать
- трудоёмкое планирование

(http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Valitsemine_ja_kodanike%C3%BChiskond/Poliitikaanaluuksi_huviruhmade_avalikkuse_kaasamine/Kvantitatiivsed_ja_kvalitatiivsed_mee_todid_Maiu_Uus.pdf)

Эта бакалаврская работа, сочетает как количественные так и качественные методы, опирается на данные собранные наблюдением и интервью в свободной форме. Чтобы получить достоверную информацию на некоторые вопросы исследования, проводилось интервью в свободной форме со специалистами работающими на исследуемом предприятии.

Сбор информации

Наряду с качественными методом сбора информации, в данной работе автор использует и количественный метод. Для того, чтобы измерить затраты времени, потраченного на ту или иную операцию, применяется метод индивидуального хронометража и метод фотографии рабочего времени.

Хронометраж – это метод изучения затрат рабочего времени наблюдением за отдельными многократно повторяющимися операциями. Метод хронометража используется для измерения отдельных циклически повторяющихся элементов оперативной, в том числе отдельных элементов подготовительно – заключительной работы или работы по обслуживанию своего рабочего места. В связи с тем, что длительность элементов операций превышает 10 секунд был выбран метод сплошного хронометража. При сплошном хронометраже изучение и замеры затрачиваемого времени на операцию проводят от момента ее начала до момента ее окончания. (Сергеева, 2008).

Не все операции изучаемого процесса цикличны, поэтому автор параллельно хронометражу использовал метод фотографии рабочего времени. Фотографией рабочего

времени является метод изучения затрат рабочего времени осуществляемый наблюдением и замером всех затрат времени в порядке их фактической последовательности. Этот метод даёт возможность составить фактический баланс затрачиваемого на работу времени, т.е. распределить его по отдельным категориям затрат. (Сергеева, 2008).

Методы хронометраж и фотографии рабочего времени состоят из одинаковых этапов: подготовка к наблюдению, наблюдение и обработка результатов наблюдения:

1. Подготовка к наблюдению. Фотография рабочего времени, в отличие от хронометража, позволяет производить наиболее полное и всестороннее изучение и определение затрат рабочего времени. Подготовка заключается в ознакомлении с технико-организационными условиями труда на исследуемом рабочем месте, также устанавливается система обозначений элементов работы.

2. Наблюдение. В процессе наблюдения производят запись и измерение всех затрат рабочего времени в очередности их появления в течении всего периода наблюдения. Разделение отдельных категорий затрат времени должно учитывать, как возможность ведения глубокого анализа наблюдаемого процесса, так и возможность ведения замеров и записей по текущему времени.

3. Обработка результатов наблюдения: в наблюдательном листе определяют длительность каждой операции, все полученные замеры суммируются по категориям затрат рабочего времени. (Сергеева, 2008).

Время, затрачиваемое монтажником на процесс подготовки и установки оптического волокна, не нормировано. Полученные результаты наблюдения будут использованы при построении текущей карты создания потока ценностей.

Во время сбора информации важно обратить внимание на то, какие данные будут замеряться и на то, насколько точно описание соответствует действительности. Информация может быть двух видов, первичной и вторичной. Например вторичной информацией может быть информация полученная из литературы или отчетов. Первичная информация – это данные собранные во время исследования на изучаемом предприятии.

Метод анализа процесса

В качестве метода анализа процесса и метода анализа полученных результатов, автор применяет карту потока создания ценностей. Поток создания ценности - это все действия (которые добавляют и не добавляют ценность), необходимые для проведения продукта через основные потоки операций:

- 1) производственный поток - от материалов и сырья до конечного изделия
- 2) поток проекта - от замысла до выпуска первого продукта

Построение карты потока создания ценности - это своеобразный инструмент, который может помочь увидеть и понять информационные и материальные потоки в порядке создания ценности. Неоднократное выполнение этого процесса - несложный и наилучший способ научиться самому и помочь своим сотрудникам видеть ценность и источники потерь.

Применение метода построения карты потока ценностей разделяется на три шага. Первый шаг представляет из себя описание текущего состояния, для этого производится сбор информации в цехе. Второй шаг включает в себя составление карты будущего состояния. Заключительный шаг - это подготовка и энергичное применение составленного плана внедрения, в котором определяется как планируется достичь будущего состояния. После того, как будущее состояние будет достигнуто, следует приниматься за новую карту будущего состояния. (Ротер; Шук, 2008). Далее будут более подробно представлены шаги построения карты потока создания ценностей.

1. Карта текущего состояния. Для построения карты используются различные символы и обозначения. (Ротер; Шук, 2008). Построение карты текущего состояния это отображение основных производственных процессов. Для изображения процесса используется прямоугольник. Когда материальный поток останавливается и процесс прерывается прямоугольник заканчивается. Материальный поток отображается слева направо на внизу карты в том порядке, в котором идет обработка. (Ротер; Шук, 2008). Также на карте обозначаются поставщики основных видов сырья. Информационные потоки в виде стрелок дают представление откуда поступает заказ и каким путём, они изображаются в верхней части карты. Используя данные, полученные наблюдением за текущими операциями, нарисованные или записанные на карте, можно прийти к выводам о текущем состоянии исследуемого потока создания ценности. Для более

детального представления, под прямоугольниками процессов рисуется линия времени, на которой будет указываться время выполнения этапов операций. (Ротер; Шук, 2008).

2. Карта будущего состояния. Цель построения карты потока создания ценности определить источники потерь и устранить их переходом к будущему состоянию потока создания ценности. Задача состоит в построении цепочки процессов, в которой индивидуальные процессы имеют связь с их потребителями либо непрерывным потоком, либо системой вытягивания, и каждый процесс должен по возможности производить потребителям, только то, что им нужно и тогда, когда им это необходимо. (Ротер; Шук, 2008).

3. На основании карты составляется план внедрения (Ротер; Шук, 2008). На карте будущего состояния можно отметить какие этапы процесса требуют внимания и изменений. В плане необходимо четко определить, какие изменения необходимо провести, для достижения обозначенных целей.

Карта потока создания ценностей используется не только для визуализации потока ценностей всего производственного потока предприятия, ее можно применять и к отдельному процессу, выбранному из всего производственного цикла. Таким образом автор применил для анализа процесса карту потока создания ценностей, этот метод анализа является одним из инструментов бережливого производства. Автор хотел бы показать, что карту потока создания ценностей, можно применить и к отдельно выбранному процессу, исследуя процесс подготовки и установки оптического волокна.

Анализ экономической деятельности

Финансовый анализ представляет собой процесс, который основан на изучении результатов деятельности предприятия и данных о финансовом состоянии за прошлые периоды времени, чтобы оценить перспективы его развития (Ефимова, 2013). Так как объем работы ограничен, анализ экономической деятельности ABB AS произведен методом анализа коэффициентов. Для проведения финансового анализа LV Drives, применяется система финансовых коэффициентов, которая состоит из трёх групп показателей: коэффициенты ликвидности, коэффициенты рентабельности и финансовой устойчивости, коэффициенты деловой активности.

Коэффициенты ликвидности показывают, способность заемщика рассчитаться по своим обязательствам, а также какая часть задолженности организации, подлежащая возврату, может быть погашена в срок (Шевчук, 2013).

Коэффициент текущей ликвидности отражает способность организации погасить краткосрочные обязательства за счет оборотных активов, сохранив при этом внеоборотные активы (Лукаш, 2012). Рассчитывается по формуле:

$$K_{тл} = \frac{\text{оборотные активы}}{\text{текущие обязательства}} \quad (1)$$

Коэффициент быстрой ликвидности рассчитывается на основе наиболее ликвидных активов (денежных средств, ценных бумаг и других активов, способных быстро обращаться в денежные средства) (Лукаш, 2012). Рассчитывается по формуле:

$$K_{бл} = \frac{\text{Краткосрочная дебиторская задолженность} + \text{Краткосрочные финансовые вложения} + \text{Денежные средства}}{\text{Текущие обязательства}} \quad (2)$$

Коэффициент мгновенной ликвидности показывает, какую долю текущей краткосрочной задолженности фирма может вернуть в ближайшее время за счет денежных средств и приравненных к ним финансовым вложениям (Лукаш, 2012).

$$K_{мл} = \frac{\text{денежные средства} + \text{краткосрочные финансовые вложения}}{\text{текущие обязательства}} \quad (3)$$

Коэффициент автономии (финансовой независимости) – это один из показателей, который определяет структуру капитала предприятия. Как правило, минимальное значение этого коэффициента равно 0,4-0,5 (Лукаш, 2012).

$$K_a = \frac{\text{собственный капитал}}{\text{сумма активов}} \quad (4)$$

Коэффициент долга показывает процентное соотношение всех активов купленных в кредит. Чем больше этот коэффициент, тем у предприятия больше уверенность в заимствовании денег для финансирования своей деятельности (Грэхам; Сمارт 2011).

$$\text{Коэффициент долга} = \frac{\text{общие обязательства}}{\text{общие активы}} \quad (5)$$

Рентабельность активов - коэффициент, который даёт возможность определить общую эффективность использования всех активов организации, позволяет судить насколько эффективно в организации используется имущество или инвестиционный капитал (Лукаш, 2012).

$$P_{акт} = \frac{\text{чистая прибыль}}{\text{стоимость активов}} * 100\% \quad (6)$$

Показатель рентабельности собственного капитала отражает эффективность актива, инвестированного в организацию за счет собственных источников финансирования. Изменение этого показателя в некоторых случаях оказывает непосредственное влияние на уровень котировки акций на фондовых биржах (Лукаш, 2012).

$$Рск = \frac{\text{показатель чистой прибыли за ряд лет}}{\text{средняя стоимость основных средств}} * 100\% \quad (7)$$

Коэффициент оборачиваемости активов показывает способность предприятия обеспечить себя денежными средствами из доступных источников и использовать их для выпуска продукции (Шээба, 2011).

$$\text{Оборачиваемость активов} = \frac{\text{доход от продаж}}{\text{активы}} \quad (8)$$

Коэффициент оборачиваемости основных средств измеряет эффективность с которой предприятие использует все свои основные активы. Коэффициент говорит о том, сколько евро предприятие получает с продаж за один евро инвестированный в основные активы (Грэхам; Смарт, 2011).

$$\text{Оборачиваемость основных средств} = \frac{\text{доход от продаж}}{\text{долгосрочные активы}} \quad (9)$$

Коэффициент оборачиваемости рабочего капитала показывает расширение или уменьшение коммерческого кредита, который был предоставлен организации. Рост коэффициента определяет увеличение скорости оплаты задолженности, снижение - рост покупок в кредит (Лукаш, 2012).

$$\text{Оборачиваемость рабочего капитала} = \frac{\text{выручка от реализации продукта}}{\text{средняя за период кредиторская задолженность}} \quad (10)$$

3. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Описание проблемы

Данная бакалаврская работа рассматривает проблему, которая имеет место на сборочном участке ICD, завода LV Drives. На производственной линии отсутствуют точные длины оптоволоконка, применяемые при сборке частотных приводов ACS800 Durga 2R8. Оптическое волокно поступает на производственную линию на катушке. Монтер нарезает провод нужной ему длины, устанавливает коннектор и маркирует. Этот процесс занимает достаточно большой промежуток времени.

Дополнительные затраты рабочего времени на процесс прежде всего обусловлены: отсутствием стандартных длин для нарезки оптоволоконка, неисправным инструментом, поиском коннекторов или наклеек, а также переделкой, связанной с ошибкой в одной из электрических схем.

Из-за того, что длина оптоволоконка не стандартизирована, при нарезке, часто приводит либо к перерасходу ресурсов (отрезание с катушки оптоволоконка «на глаз» с запасом, чтобы не было коротко), либо к ситуациям, когда провода оптоволоконной пары оказываются короче. В такой ситуации провод может не дотянуться до места подключения и для исправления этой ошибки необходимо переделывать работу с самого начала (делать заново конкретную оптическую пару). Кроме передвижения рабочего к катушке с оптическим волокном, к увеличению рабочего времени на процесс приводит поиск инструментов и приспособлений, которые необходимы для работы с оптическим волокном.

Наждачная бумага – настоящий дефицит на производственном участке. Отсутствие коннекторов на полке, так как они не заказаны вовремя, подстёгивает монтажников создавать запасы на своих рабочих местах, сразу, как только они доставляются.

Используемый инструмент для снятия стрипа сломан и не выполняет все свои функции, в частности не позволяет снять изоляцию нужного размера и периодически оставляет рваные края.

На участке ICD, применяется большое количество наклеек для маркировки оптического волокна. Обозначения, напечатанные на наклейках могут отличаться одним символом, рабочий легко может перепутать и выбрать наклейку с неправильным обозначением.

Одна из схем, где указано подсоединение оптоволокна, содержит ошибку. Незнающий монтер обязательно делает ошибку, работая с этой схемой. Инженер качества распечатал схему и отметил в чем заключается ошибка, вывесив её на информационный стенд участка. Но схема не была изменена в базе данных, и она распечатывается, как и прежде, с ошибкой.

3.2. Анализ карты потока создания ценности: текущее состояние

Анализ карты потока создания ценности выполнен на примере процесса подготовки оптического волокна к монтажу в разрезе взаимосвязанных элементов, а именно: анализ технологии производства и применяемое оборудование (инструменты); анализ трудового процесса и потерь рабочего времени при выполнении персоналом производственных операций. Ниже представлена принципиальная схема процесса подготовки оптического волокна к монтажу (рис. 2). Структурно она включает в себя подготовительную, основную и заключительную фазы.



Рисунок 2. Процесс подготовки оптического волокна к монтажу
Источник: составлено автором

Подготовительная фаза включает в себя несколько операций, выполняемых параллельно-последовательно: а) передвижение рабочего к катушке с оптическим волокном, переходы за различными инструментами и приспособлениями, которые необходимы для работы с оптическим волокном, передвижение за наклейками; б) время затрачиваемое на поиск рабочих инструментов (приспособлений), маркировка адресов подсоединения оптической пары в соответствии с электросхемой (для предотвращения ошибок подключения, в случаях когда из инвертеров выходит по паре оптоволокну); в) время, затрачиваемое на поиски идентификационных наклеек.

Основная фаза включает в себя операции по замеру и нарезке оптоволокну, его разделению на отдельные концы (данная процедура выполняется вручную) и снятие изолирующих материалов. После этого с использованием соответствующей электросхемы осуществляется установка на оптическую пару коннекторов (в

зависимости от типа сигнала – входящий/исходящий). Далее концы оптоволоконна с уже закрепленными на них коннекторами вставляются в шаблон, а припуски оптоволоконна шлифуются с помощью наждачной бумаги для устранения сколов и перекосов, оказывающих серьезное влияние на качество сигнала. Затем рабочий наносит идентификационные наклейки, осуществляет подсоединение оптоволоконна к устройству (компоненту), закрепляет его в корпусе привода и укладывает в специальные короба.

Заключительная фаза включает в себя визуальный контроль подключения в соответствии с утвержденной схемой, анализируется уровень качества и выполняется организационное обслуживание рабочего места (уборка, раскладывание инструментов по местам их хранения, систематизация соответствующей вспомогательной документации – схем, инструкций по выполнению операций и т.д.).

Опираясь на предложенную схему, автором работы выполнены измерения продолжительности представленных на схеме операций (хронометраж). В целях обеспечения адекватности полученных данных соответствующие замеры были выполнены, не только по передовым, но и менее опытным работникам. При этом учитывались фазы работоспособности рабочих в течение смены (фаза, вработываемости; фаза максимальной производительности; фаза утомляемости), которые оказывают существенное влияние на уровень производительности труда и качество выполняемых работ. После составления хронометражных рядов и их обработки (устранение максимальных и минимальных по времени операций, ликвидация нетипичных (случайных) для данной операции действий) полученные данные сведены **в таблицу (см Приложение 5.)**. Анализируя данные можно сделать следующие основные выводы:

- с точки зрения влияния на продолжительность выполнения подготовительной фазы процесса наиболее значимой операцией является поиск наклеек, предназначенных для маркировки оптоволоконна. В среднем удельный вес данной операции в общей продолжительности подготовительной фазы процесса составляет около 60%,
- в структуре основной фазы рассматриваемого процесса можно выделить следующие главные (с точки зрения их продолжительности) операции: зачистка оптоволоконной пары (предварительная и конечная); установка наклеек (перед установкой наклейку необходимо вырезать); укладка и закрепление

оптоволокна. Так, зачистка оптоволоконной пары составляет около 28% времени цикла (ACU; A415; SF). Так, установка наклеек занимает в среднем до 25% от общей продолжительности основной фазы процесса (M1,2; DSU1,2; ACU; A415; SF). Кроме того, укладка и закрепление оптоволокна особенно продолжительна для M1,2; DSU1,2; ACU и составляет около 38%. Обобщая результаты можно заключить, что указанные выше операции, составляют более 75% суммарного времени цикла, и таким образом, оказывают наиболее существенное влияние на продолжительность основной фазы процесса,

- в заключительной фазе работа со схемой достаточно сильно влияет на общую продолжительность процесса.

Результаты анализа длительности отдельных операций рассматриваемого процесса показали, что при внедрении инструментов бережливого производства на данном технологическом участке автору необходимо фокусироваться на снижении затрат времени, занимающих наибольший удельный вес в нормативной длительности производственного цикла.

Трудовой процесс и потери рабочего времени

Для анализа качества трудового процесса и выявления потерь рабочего времени автором предложена схема (см Приложение 6.), содержащая операции не добавляющие ценность процессу, однако фактически присутствующие в рабочей смене и увеличивающие длительность производственного цикла изготовления продукта и, как следствие, увеличивающие стоимость рассматриваемого процесса. К ним относятся случайная и непроизводительная работа (исправление брака, переделка и т.д.), а также излишние передвижения и перемещения рабочих (в пределах и вне рабочей зоны, ожидания инструмента, его поиски и т.д.). На основании схемы, с учетом подхода по измерению затрат времени, ниже представлены результаты измерения фактической длительности потерь рабочего времени, возникающие в течение исследуемого процесса.

Таблица 1. Фактические потери рабочего времени при выполнении операций (секунды)

Вид потерь рабочего времени	Продолжительность				
	M1,2	DSU 1,2	ACU	A415	SF
Неправильная нанесение идентификационной наклейки		X		X	
Неправильная установка коннекторов			X		
Несоблюдение размеров оптоволокну при нарезке					X
Излишние передвижения работника в рабочей зоне	X				X
Излишние затраты времени на поиск идентификационной наклейки		606		173	
Исправление ошибок	-		167	-	302
Ожидания	-	386	-	-	-
ИТОГО	205	992	167	173	302

Источник: составлено автором

В частотных приводах Durra 2R8, подсоединени оптоволокну осуществляется к следующим компонентам и усторойствам:

M1,2 – инвертер

DSU 1,2 - источник питания

ACU – секция управление

A415 – усторойство управления

SF – главная схема

Анализируя данные табл. 1 можно сделать следующие основные выводы:

- излишние (непроизводительные) передвижения рабочего в пределах рабочей зоны могут составлять 5-7% времени смены. Как правило, это обусловлено, неправильной организацией рабочего места и его оснащением технологической (наборы инструмента; средства измерения и контроля и др.) и организационной (производственная мебель; производственная тара; защитные приспособления, предусмотренные правилами охраны труда и техники безопасности и др.) оснасткой,
- неправильное нанесение идентификационной наклейки (надписи на ней должны читаться либо слева направо, либо сверху вниз) обуславливает возникновение излишние затрат времени, не предусмотренных производственным заданием.

Для исправления этой ошибки рабочему требуется: заново просмотреть схемы; открыть отсек где подключается оптика; распечатать нужную наклейку и наклеить ее; закрыть отсек,

- неправильная установка коннекторов (фактически они могут быть перепутаны местами) обуславливает излишние затраты времени на исправление данной ошибки,
- несоблюдение рабочим размеров оптоволоконной пары при нарезке часто приводит либо к перерасходу ресурсов (отрезание с катушки оптоволоконной пары «на глаз» с запасом, чтобы не было коротко), либо к ситуациям, когда провода оптоволоконной пары оказываются короче. В такой ситуации провод может не дотянуться до места подключения и для исправления этой ошибки необходимо переделывать работу с самого начала (делать заново конкретную оптическую пару).

Обобщая результаты, автором предложена карта потока создания ценности (см Приложение 8.), т.е. текущее состояние рассматриваемого процесса. Анализ карты потока создания ценности (текущее состояние) позволяет автору сделать вывод о том, что существуют определенные резервы, связанные с улучшением организации процесса подготовки оптоволоконной пары к монтажу. Фактическая длительность отдельных операций рассматриваемого процесса показывает, что при внедрении инструментов бережливого производства на данном технологическом участке целесообразно фокусироваться на реализации двух основных направлений, которые должны способствовать повышению эффективности исследуемого процесса: а) снижению затрат времени, занимающих наибольший удельный вес в нормативной длительности производственного цикла; б) исключению из структуры производственного цикла случайных, непроизводительных и излишних операций.

3.2. Разработка карты потока создания ценности: будущее состояние

Опираясь на полученные результаты в данном разделе бакалаврской работы, автором предложена карта будущего состояния потока создания ценности (см Приложение 9.), а также обоснованы мероприятия, способствующие достижению запланированного результата.

Плановая длительность производственного цикла (будущее состояние рассматриваемого процесса) определена с использованием данных **таблицы (см Приложение 7.)** и **рисунка (см Приложение 8.)** При этом из процесса исключены случайные, излишние и непроизводительные операции, а также сокращена длительность подготовительной фазы (за счет времени, необходимого на поиск наклеек для маркировки оптических пар). Таким образом, плановая длительность производственного цикла ($T_{ц.пл.}$) составит:

$$T_{ц.пл.}(M1,2) = 2256 - 507 - 205 = 1544 \text{ с.}$$

$$T_{ц.пл.}(A 415) = 2679 - 308 - 173 = 2198 \text{ с.}$$

$$T_{ц.пл.}(ACU) = 3837 - 620 - 167 = 3050 \text{ с.}$$

$$T_{ц.пл.}(SF) = 3746 - 449 - 302 = 2995 \text{ с.}$$

$$T_{ц.пл.}(DSU1,2) = 3606 - 431 - 992 - 386 = 1797 \text{ с.}$$

Для устранения перечисленных выше потерь автором предложены соответствующие мероприятия, которые в конечном итоге будут способствовать сокращению будущей длительности процесса, обеспечивая и другие виды сопутствующих эффектов (**табл. 2**)

Таблица 2. Мероприятия по внедрению инструментов БП

Мероприятие	Содержание	Ожидаемый эффект
Организация рабочего места	Закрепление операции по замеру и нарезке оптоволоконного кабеля за отдельным работником	Сокращение времени на операцию; устранение потерь, обусловленных перерасходом оптоволоконного кабеля
Замена электрической схемы	Замена применяемой в производстве электрической схемы, содержащей ошибки	Устранение ошибок в процессе (неправильное подключение и др.); Предотвращение поставки клиенту схемы, содержащей ошибку
Комплектация участка инструментом	Оснащение производственного участка дополнительным инструментом	Устранение потерь рабочего времени, обусловленных ожиданием необходимого инструмента
Упорядочение работы с наклейками	Сортировка наклеек по видам и назначению	Устранение потерь рабочего времени на поиск нужных идентификационных наклеек

Источник: составлено автором

Отметим, что предлагаемые автором работы мероприятия полностью учитывают:

- специфику действующего производства (технический уровень производства и квалификацию персонала),

- состояние целевого рынка, на который поставляется готовая продукция (гарантийные обязательства; экологические требования и др.),
- финансовые возможности предприятия (реализация предлагаемых мероприятий не требует привлечения значительных средств для их финансирования) и существующую стратегию его развития.

3.3. Алгоритм организации бережливого производства

Ориентируясь на результаты, которые получены на предыдущих этапах бакалаврской работы ниже автором сформулированы принципы, которых нужно придерживаться при разработке алгоритма организации и внедрения на предприятии инструментов бережливого производства:

- *принцип системности* – подразумевает взаимодействие (определенную иерархию) и взаимосвязь системы (предприятие в целом) с отдельными ее элементами (производственный цех или технологический участок на которых внедряются инструменты бережливого производства),
- *принцип согласованности* – предполагает соответствие внедряемых инструментов бережливого производства (БП) реальным ресурсным возможностям предприятия, его профилю, специализации и целям деятельности,
- *принцип преемственности* – подразумевает анализ результативности инструментов БП в формате «прошлое-настоящее-будущее» (на конкретном производственном участке). При этом будущее состояние объекта необходимо рассматривать с учетом влияния прошлых и настоящих факторов среды,
- *принцип верификации* – предполагает анализ достоверности первичных данных, используемых для оценки результатов внедрения различных инструментов БП. Такой анализ может быть реализован через обратную связь, получаемую от прямых и косвенных ее пользователей (здесь под прямыми пользователями подразумеваются работники предприятия; косвенные пользователи – потребители продукции),

- *принцип динамичности* – подразумевает непрерывность процесса совершенствования применяемых инструментов БП и рассмотрения их с точки зрения постоянного развития).

С учетом рассмотренных выше принципов, автором предложен алгоритм внедрения инструментов бережливого производства. Данный алгоритм представляет собой совокупность этапов, последовательное выполнение которых обеспечит экономию всех видов ресурсов исследуемого предприятия (см Приложение 10.).

Обоснование необходимости внедрения бережливого производства (этап I) предполагает, прежде всего, принятие философии бережливого производства руководством предприятия. Внедрение инструментов бережливого производства будет результативным только в случаях, когда работу возглавит инициативный менеджер.

На втором этапе определяется набор инструментов бережливого производства (детально рассмотрены в п. 1.2 данной бакалаврской работы), которые могут быть результативно внедрены (с учетом производственной специализации предприятия, целей его деятельности и специфики выпускаемой продукции).

Определение объема и источников финансирования инструментов бережливого производства (этап III) предполагает не только финансовую оценку ресурсов, необходимых для внедрения мероприятий, но и обучение персонала предприятия (управленческие работники; рабочие производственных участков). При этом в процесс совершенствования управления предприятием и внедрения инструментов бережливого производства необходимо вовлекать всех сотрудников. Кроме того, необходимо воспитывать лидеров и готовить профильных специалистов.

Один из этапов (этап IV) в предлагаемой схеме – анализ и оценка рисков, оказывающих возмущающее воздействие на результативность инструментов бережливого производства. В этой связи, в табл. 3 автором осуществлена попытка систематизации основных рисков, которые могут отрицательно повлиять на результативность применения инструментов бережливого производства.

Таблица 3. Основные риски, возникающие в процессе внедрения инструментов БП

Этап	Виды риска
I	Ошибки при формулировке основной цели внедрения инструментов БП Недостаточная мотивация персонала
II	Неправильный выбор инструментов БП Слабая обратная связь между подсистемами предприятия
III	Ошибки в выборе источника финансирования Занижение объемов финансирования
IV	Неправильно учтены сопутствующие риски (их виды) Дана неверная оценка степени влияния рисков
V	Ошибки в оценке реальных возможностей предприятия Ошибки в оценке ожидаемого эффекта
VI	Неправильная оценка состояния внешней среды Мероприятия слабо учитывают отраслевую специфику

Источник: составлено автором

Оценка эффективности внедрения инструментов бережливого производства (этап V) может быть выполнена по показателям, предложенным в п.1.3 бакалаврской работы. Разработка мероприятий по повышению эффективности инструментов бережливого производства (этап VI) предполагает соблюдение принципа динамичности, т.е. непрерывность процесса совершенствования применяемых инструментов бережливого производства и рассмотрения их с позиции постоянного развития).

В данном разделе бакалаврской работы, автором выполнена оценка экономической эффективности некоторых мероприятий, способствующих внедрению инструментов бережливого производства на исследуемом предприятии. При этом из рассматриваемого процесса исключается случайная и непроизводительная работа (исправление брака, переделка и т.д.), излишние перемещения материальных ресурсов, излишние передвижения и ожидания персонала. В результате обеспечивается более

рациональное использование ресурсов, экономия текущих издержек производства и рост производительности труда наемных работников.

Эффект от предлагаемых мероприятий представляет собой разность между результатами от внедрения мероприятия и затратами на их реализацию. Под результатами в данном случае понимается дополнительная прибыль, получаемая за счет экономии текущих затрат (например, экономии фонда оплаты труда, включая, установленные налоговым законодательством отчисления с заработной платы).

Под затратами понимаются расходы предприятия, связанные с организацией рабочего места, покупкой дополнительного специализированного инструмента, совершенствованием процедуры работы с идентификационными наклейками.

1. Организация рабочего места.

Предполагает некоторое перераспределение функциональных обязанностей между работниками (монтерами) рассматриваемого технологического участка. После внедрения мероприятия замерами оптоволоконного кабеля и его нарезкой в соответствии с рабочей инструкцией (см. Приложение 11.), составленной автором, будет заниматься монтер, в рабочий обязанности которого входит только подсоединение проводов в соответствии со схемой (до внедрения – эту операцию работники делали сами для себя). В результате сократится продолжительность операции (за счет наличия у работника узкоспециализированных навыков) и будут устранены потери, связанные с перерасходом оптоволоконного кабеля (в настоящее время монтеры дают большие припуски по длине во избежание проблем при сборке).

Затраты на организацию данного рабочего места ($Z_{p.m}$) фактически представляют собой некоторую перепланировку участка с выделением обособленной рабочей зоны, а также комплектацию создаваемого рабочего места технологической и организационной оснасткой (часть оснастки в настоящее время имеется в наличии). По оценке автора работы, проведенной совместно со специалистами предприятия затраты составят около 220 евро.

2. Замена электрической схемы.

Устранит потери рабочего времени, связанные с исправлением ошибок в работе, повысит уровень качества обслуживания клиентов (за счет уменьшения числа жалоб на продажу им схем, собранных с ошибками). Так как затраты на внедрение

предлагаемого мероприятия отсутствуют, то экономический эффект представляет собой рассчитанную выше экономию.

3. Комплектация участка инструментом

Обеспечение монтеров участка дополнительным инструментом практически устранит потери рабочего времени в ожидании, пока инструмент будет использоваться другим монтером. Данное ожидание составляет у рабочего 386 сек (DSU_{1,2}) в 1 производственном цикле.

Результат от внедрения данного мероприятия (P) составит:

$$P (DSU_{1,2}) = (386/3600) \times 540 \times 2 \times 5,78 = 669 \text{ евро.}$$

где

386/3600 – продолжительность ожидания в часах;

2 – число рабочих, которые простаивали в ожидании инструмента;

5,78 – часовая тарифная ставка рабочего, евро/час (брутто).

Затраты на покупку дополнительного инструмента (Z_u) по оценке автора работы, проведенной совместно со специалистами предприятия составят около 248 евро.

Таким образом ожидаемый экономический эффект (\mathcal{E}) от мероприятия равен:

$$\mathcal{E} = P - Z_u = 669 - 248 = 221 \text{ евро.}$$

4. Упорядочение работы с наклейками.

Позволяет устранить потери времени, которое затрачивается работником на поиск необходимой наклейки. Затраты на упорядочение процедуры поиска наклеек (Z_n) по совместной оценке автора и специалистов предприятия составят около 150 евро.

Обобщая полученные результаты можно сделать вывод о том, что предлагаемые в существующих организационно-экономических условиях мероприятия по внедрению инструментов бережливого производства экономически целесообразны. Суумарный эффект от их внедрения на предприятии LV Drives составляет 10 663 евро в год.

3.4. Анализ результатов деятельности: основные экономические показатели

В данном разделе бакалаврской работы представлен расчет основных экономических показателей, характеризующих результативность работы предприятия в 2010-2012 гг. Учитывая, что перечень сведений (внутренняя финансовая отчетность; фактический уровень затрат на деятельность и т.д.) касающихся результатов деятельности **LV Drives** относится к коммерческой тайне, анализ основных экономических показателей выполнен с использованием данных головного предприятия ABB AS, годовые отчеты которого доступны в Коммерческом Регистре.

Таблица 3. Основные экономические показатели деятельности ABB AS за 2009-2012 гг.

Показатель	Год		
	2010	2011	2012
Доход от продаж, тыс. евро	112 220	150 316	159 012
Затраты на деятельность, тыс. евро	105 152	139 276	147 953
Прибыль, тыс. евро	7 068	11 040	11 059
Численность работников всего, чел.	1 038	1 082	1 140
Годовая производительность труда, тыс.евро/чел	108,1	138,9	139,4
Фонд оплаты труда персонала, тыс. евро	15 034	18 562	21 154
Средняя зарплата персонала за год, евро/чел	14 483	17 155	18 556

Источник: Коммерческий регистр Эстонии, обработано автором

Анализ данных в табл. 3, позволяет сделать следующие обобщающие выводы:

- благодаря управленческим решениям, которые были приняты руководством предприятия в период с 2010 по 2012 год объем продаж продукции увеличился в среднем на 40%. При этом темпы роста доходов от продаж и затрат на деятельность изменялись практически с одинаковой скоростью;
- среднесписочная численность персонала увеличилась за рассматриваемый период на 102 чел. Показатель производительность труда также имел положительную динамику, а его рост составил к 2012 году около 28%; темп

роста средней заработной платы работников соответствует темпам роста производительности труда. Данная ситуация не является нормальной с точки зрения соблюдения экономических пропорций (темпы роста производительности труда должны опережать темпы роста заработной платы в соотношении 3:1). Следовательно, руководству предприятия необходимо уже сейчас осуществлять поиск путей повышения эффективности действующего производства, чтобы в дальнейшем сохранить конкурентоспособность своего предприятия на рассматриваемом целевом рынке.

С использованием данных бухгалтерского баланса АВВ АС (см. приложение 12.) и соответствующих формул в методологической части, в данном разделе работы выполнен анализ показателей ликвидности и платежеспособности исследуемого предприятия.

Таблица 4. Финансовые показатели (коэффициентов) АВВ АС,

Показатель	Год		
	2010	2011	2012
<i>Ликвидность и платежеспособность</i>			
Коэффициент текущей ликвидности (Current Ratio)	1,01	1,14	1,04
Коэффициент быстрой ликвидности (Quick Ratio)	0,57	0,67	0,54
Коэффициент мгновенной ликвидности (Cash Ratio)	0,06	0,10	0,07
<i>Рентабельность и финансовая устойчивость</i>			
Коэффициент автономии (Equity Ratio)	0,44	0,48	0,44
Коэффициент долга (Debt Ratio)	0,56	0,52	0,56
Рентабельность активов (ROA), %	6,70	10,90	10,20
Рентабельность собственного капитала (ROE), %	13,6	22,3	20,90
<i>Деловая активность</i>			
Оборачиваемость активов (Total Assets Turnover – TAT)	1,28	1,65	1,42
Оборачиваемость основных средств (Fixed Assets Turnover – FATR)	2,94	4,07	3,38
Коэффициент оборачиваемости рабочего капитала (Net Working Capital Turnover – NCT)	2,27	2,78	2,44

Источник: Коммерческий регистр Эстонии, рассчитано автором

Анализ данных табл.4 позволяет сделать следующие основные выводы:

- коэффициент текущей ликвидности (Current Ratio – CR) рассчитанный по формуле (1) изменяется в пределах от 1,01 до 1,14. При этом по сравнению с 2011 годом данный показатель несколько снижается и демонстрирует

отрицательную динамику по итогам 2012 года. Значение ниже 0,9 говорит о высоком финансовом риске (неспособностью предприятия стабильно оплачивать текущие счета).

- для расчетов коэффициентов быстрой ликвидности (Quick Ratio) использовалась формула (2), за рассматриваемый период изменился в диапазоне от 0,57 (2010 год) до 0,54 (2012 год). Таким образом, по итогам последнего финансового года предприятие ухудшило рассматриваемый индикатор, однако его значение существенно превышает нормативное значение, которое должно составлять 0,3 и выше;
- определяя способность предприятия быстро выполнить свои краткосрочные обязательства, коэффициент абсолютной ликвидности (Cash Ratio), рассчитываемый по формуле (3), обнажает определенные проблемы в данной финансовой области (по итогам 2012 года его значение равно 0,07). Нормальной считается ситуация, когда значение коэффициента составляет 0,2 и более (таким образом, каждый день потенциально могут быть оплачены 20% срочных обязательств);
- значение коэффициента автономии (Equity Ratio), формула (4), практически находится на нижнем минимуме (рекомендуемое его значение должно изменяться в диапазоне от 0,4 до 0,6). Динамика коэффициента (Debt Ratio) изменяется в приемлемых для данного показателя диапазонах, а именно: от 0,52 до 0,56 (нормальное значение коэффициента 0,6-0,7, оптимальное – 0,5). Значение коэффициента финансового рычага (Debt Ratio) меньше 0,5 означает, что активы предприятия финансируются в большей степени за счет собственного капитала;
- TATR, характеризующий использование предприятием всех имеющихся в его распоряжении ресурсов изменяется в диапазоне от 1,28 до 1,42. При этом наблюдается отрицательная динамика показателя по отношению к 2011 году. Данный коэффициент рассчитывается по формуле (8) показывает, сколько раз за год совершается полный цикл производства и обращения, приносящий соответствующий эффект в виде прибыли;
- FATR формула (7), (коэффициент определяющий эффективность использования предприятием имеющихся в его распоряжении основных

средств, имеет аналогичный коэффициенту TATR тренд, изменяясь с 2,94 в 2010 году до 3,38 в 2012 году;

- коэффициент NCT демонстрирует, что в рассматриваемом периоде предприятие эффективно использует инвестиции в оборотный капитал, обеспечивая рост объема продаж (с 112,2 млн. евро в 2010 году до 159 млн. евро в 2012 году); Для расчета коэффициента применялась формула (10).

Результаты оценки финансового состояния позволяют заключить, что предприятие чувствует себя достаточно устойчиво на рассматриваемом целевом рынке.

Вместе с тем для сохранения его конкурентоспособности в долгосрочной перспективе руководству уже сейчас необходимо переоценка действующей стратегии развития и внесение корректирующих управленческих решений. Это в свою очередь требует реализации определенных мероприятий.

Оценка показателей, характеризующих результаты деятельности объекта исследования, проводилась по данным бухгалтерской документации фирмы в период с 2010 по 2012 годы. Результаты анализа показали, что:

- за рассматриваемый период объем продаж продукции увеличился в среднем на 40%. При этом темпы роста доходов от продаж и затрат на деятельность изменялись практически с одинаковой скоростью;
- соотношение темпов роста производительности труда и заработной платы персонала не являются нормальными с точки зрения соблюдения экономических пропорций (темпы роста производительность труда должны опережать темпы роста заработной платы в соотношении 3:1).
- результаты оценки финансового состояния показывают, что предприятие чувствует себя достаточно комфортно на рассматриваемом целевом рынке. Однако для сохранения его конкурентоспособности в долгосрочной перспективе руководству необходимо пересмотреть действующую стратегию развития и внести определенные корректирующие воздействия. Это в свою очередь требует реализации определенных мероприятий (предложены автором в третьей главе бакалаврской работы).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главной целью настоящей бакалаврской работы являлась стандартизация и оптимизация процесса подготовки оптоволокон к монтажу. Результаты, полученные в ходе исследования, позволяют автору сделать следующие обобщающие выводы.

Исследование теоретических аспектов проблемы показали, что в настоящее время в рассматриваемой области накоплен довольно существенный опыт. Обобщая полученные результаты, можно заключить, что конечной для предприятия целью применения различных инструментов бережливого производства является обеспечение приемлемого уровня эффективности его функционирования (т.е. достижение оптимальных результатов в системе «затраты на реализацию мероприятий - результаты от их внедрения»).

Анализ внешней среды объекта исследования позволил:

- выделить основных поставщиков предприятия: Trafotek OY (трансформаторное и индукционное оборудование); Wurth AS (вспомогательные компоненты для производства и средства индивидуальной защиты); Favor AS (металлоконструкции и их элементы); ABB OY (электрооборудование – автоматы, выключатели, предохранители, контроллеры и др.); Enics AS (электронные компоненты и карты управления);
- выделить основные факторы, которые оказывают влияние на уровень спроса продукции предприятия – экономическая ситуация на мировом рынке; правительственные решения в области альтернативной энергетики (ветровая энергетика, использует для выработки энергии ветрогенераторы. Они в свою очередь содержат компоненты, производимые на рассматриваемом предприятии)

- выявить основных потребителей продукции предприятия – фирмы, которые используют в своей деятельности электроустановки, краны, лифты, а также работающие в области альтернативной энергетики (Дания; Испания; Индия; Китай; Норвегия; США; Швеция).

Результаты анализа карты потока создания ценности (текущее состояние рассматриваемого процесса), позволили автору наметить основные направления совершенствования исследуемого процесса – процесса подготовки оптического волокна к монтажу. Данное усовершенствование предусматривает внедрение инструментов бережливого производства, которые представлены в виде соответствующих мероприятий: организация рабочего места; замена электрической схемы; комплектация участка инструментом; упорядочение работы с наклейками.

Ориентируясь на полученные результаты, можно заключить, что цель и задачи сформулированные в бакалаврской работе, достигнуты, а предложенные автором мероприятия могут быть использованы специалистами **LV Drives** при принятии соответствующих управленческих решений. Следовательно, руководству предприятия необходимо уже сейчас осуществлять поиск путей повышения эффективности действующего производства, чтобы сохранить конкурентоспособность предприятия на рынке.

RESÜMEE

KULUSÄÄSTLIK TOOTMINE KUI OPTIMEERIMISE TÖÖRIIST OPTILISTE JUHTMETE ETTEVALMISTAMISE JA PAIGALDAMISE PROTSESSIS LV DRIVES TEHASE NÄITEL

Sergei Dmitrijev

Tänapäeval sellises piirkonnases on kogutud suur kogemus ning tehtud palju uuringud. Kulusäästlik tootmine aitab leida optimaalne tase kulude ja tulemuste vahel. Selle babakaureuse töö eesmärk on seletada välja kulusäästliku tootmise sissetoomise võimalus ABB AS ettevõtte näitel. Saadud tulemused võimaldavad teha järeldusi.

Majandusaasta aruanded näitavad toote muutumise kasv 40% võrra aastatel 2010-2012. Müügitulu ja tegevuse kulude kasvutempo muutuvad peaaegu sama kiirusega. Selleks, et säilitada oma konkurentsivõimet pikemas perspektiivis peaks juhtkond vaatama üle praegune strateegia ja tegema teatud parandusmeetmeid.

Hetkeolukorra protsessi analüüs võimaldas autorile määratleda peamised suunad kiudoptiliste koostamise ja paigalduse protsessi parandamiseks. Selline paranemine tuleb kulusäästlikku tootmise ette toomisest, nt töökoha korraldamist, vooluringi asendamist, osakonna varustamist, kleepsudega töö ühtlustamist.

Kokkuvõtteks, kõik tulemused näitavad, et selle töö probleemi lahendused on leitud ning võiksid olla kasulik LV Drives tehase töö parandamisel ja juhtimise otsuste vastuvõtmisel.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

- Graham J., Smart S. (2011). Introduction to Corporate Finance, Third Edition. South-Western: Cengage Learning
- Laherand, Meri-Liis (2008). Kvalitatiivne uurimisviis. Tallinn: M.-L. Laherand
- Maiu Uus. (2007). Kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed meetodid. Praxis.
http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Valitsemine_ja_kodanike%C3%BChis_kond/Poliitikaanalusi_huviruhmade_avalikkuse_kaasamine/Kvantitatiivsed_ja_kvalitatiivsed_meetodid_Maiu_Uus.pdf (15.05.2014)
- Registrite ja infosüsteemide keskus. Majandusaasta Aruanne 2010. Ettevõtja: ABB Aktsiaselts. - 30 lk.
- Registrite ja infosüsteemide keskus. Majandusaasta Aruanne 2011. Ettevõtja: ABB Aktsiaselts. - 29 lk.
- Registrite ja infosüsteemide keskus. Majandusaasta Aruanne 2012. Ettevõtja: ABB Aktsiaselts. - 31 lk.
- Sheeba K. (2011). Financial Management. Navi Mumbai: Dorling Kindersley
- Анастасиади Г.П. (2010). Управление качеством. С-Пб.
- Вумек Д.П. (2006). Бережливое обеспечение. Как построить эффективные и взаимовыгодные отношения между поставщиками и потребителями. М.: Альпина Бизнес Букс
- Джексон, Т. (2008). «ХОСИН КАНРИ: как заставить стратегию работать». Москва: Институт комплексных стратегических исследований ИКСИ
- Ефимова О.В. (1999). Финансовый анализ 3-е изд., перераб. и доп.. Москва: Бухгалтерский учет
- Имаи М. (2006). Кайдзен: Ключ к успеху японских компаний / М. Имаи; М. Имаи; Пер. с англ. И. Гутман. – 3-е изд. Москва: Альпина Бизнес Букс

- Лайкер Д. (2007). Система разработки продукции в TOYOTA. Люди, процессы, технология: пер. с англ. / Д. Лайкер; Д. Лайкер, Д. Морган. Москва: Альпина Бизнес Букс
- Лайкер Д. (2006). Практика ДАО TOYOTA. Руководство по внедрению принципов менеджмента TOYOTA / Д. Лайкер, Д. Майер; Пер. с англ. Т. Гутман. Москва: Альпина Бизнес Букс
- Лайкер Дж. (2011). Корпоративная культура Toyota: уроки для других компаний: сокр. пер. с англ. / Д. Лайкер, М. Хосеус. Москва: Альпина Паблишерз
- Левинсон У. (2007). Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь: Пер. с англ. / У. Левинсон ; Л. Левинсон, Р. Рерик; Под. ред. В.В. Брагина. Москва: Стандарты и качество
- Луйстер Т. (2008). Бережливое производство от слов к делу / Т. Луйстер; Т. Луйстер, Д. Теппинг; Пер. с англ. А.Л. Раскина; Под ред. В.В. Брагина. Москва: Стандарты и качество
- Ю.А Лукаш (2012). Экономические расчеты в бизнесе. Москва: Флинта
- Манн Д. (2009). Бережливое управление бережливым производством / Д. Манн; Д. Манн; под ред. В. К. Брагина. Москва: Стандарты и качество
- Маскелл Б. (2010). Практика бережливого учета: управленческий, финансовый учет и система отчетности на бережливых предприятиях: пер. с англ.. Москва: Ин-т комплексных стратег. Исследований
- Монден Я. (2007). Система менеджмента Тойоты. Пер. с англ. / Я. Монден; Я.Монден. Москва: Ин-т комплексных стратег. Исследований
- Новак С. (2008). Бизнес-инструменты для производственного предприятия от основ до высшего пилотажа / С. Новак; пер. с англ. Л.Ю. Смоляк. Минск: Гревцов Паблишер
- Осоно Э. (2011). Экстремальная Toyota: парадоксы успеха японского менеджмента: пер. с англ. / Э. Осоно; Э. Осоно, Н. Симидзу, Х. Такеути при участии Д.К. Дортона. Москва: Альпина Паблишерз; Юрайт
- Поппендик М. (2010). Бережливое производство программного обеспечения: от идеи до прибыли: пер. с англ. / М. Поппендик, Т. Поппендик. Москва: И.Д. Вильямс
- В. Болтрукевич. (2009). Производство в ячейках для рабочих. Москва: Ин-т комплексных стратег. Исследований
- Ротер М. (2008). Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности: Пер. с англ. / М. Ротер, Д. Шук. Москва: Альпина Бизнес Букс; CBSD

- Сергеева В.А.(2008). Организация, нормирование, и оплата труда на предприятиях машиностроения: учебное пособие. Москва: МГИУ
- Фабрицио, Т. (2008). 5S для офиса: как организовать эффективное рабочее место: пер. с англ. / Т. Фабрицио, Д. Тэппинг. Москва: Ин-т комплексных стратег. Исследований
- Фатхутдинов Р.А. (2006). Управление конкурентоспособностью организации: Учебник. 2-е изд. – Москва: Эксмо
- Хоббс Д.П. (2007). Внедрение бережливого производства. Практическое руководство по оптимизации бизнеса: пер. с англ. / Д.П. Хоббс. Минск : Гревцов Паблшер
- Шевчук Д. (2010). Кредитная политика банков: цели, элементы и особенности формирования. Москва.
- Шеффи Й. (2006). Жизнестойкое предприятие: как повысить надежность цепочки поставок и сохранить конкурентное преимущество: Пер. с англ. / Й. Шеффи. Москва: Альпина Бизнес Букс
- Давыдова Н.С., Клочков Ю.П. (2012). Бережливое производство на предприятиях машиностроения: теория и практика внедрения. Москва: Академия Естествознания

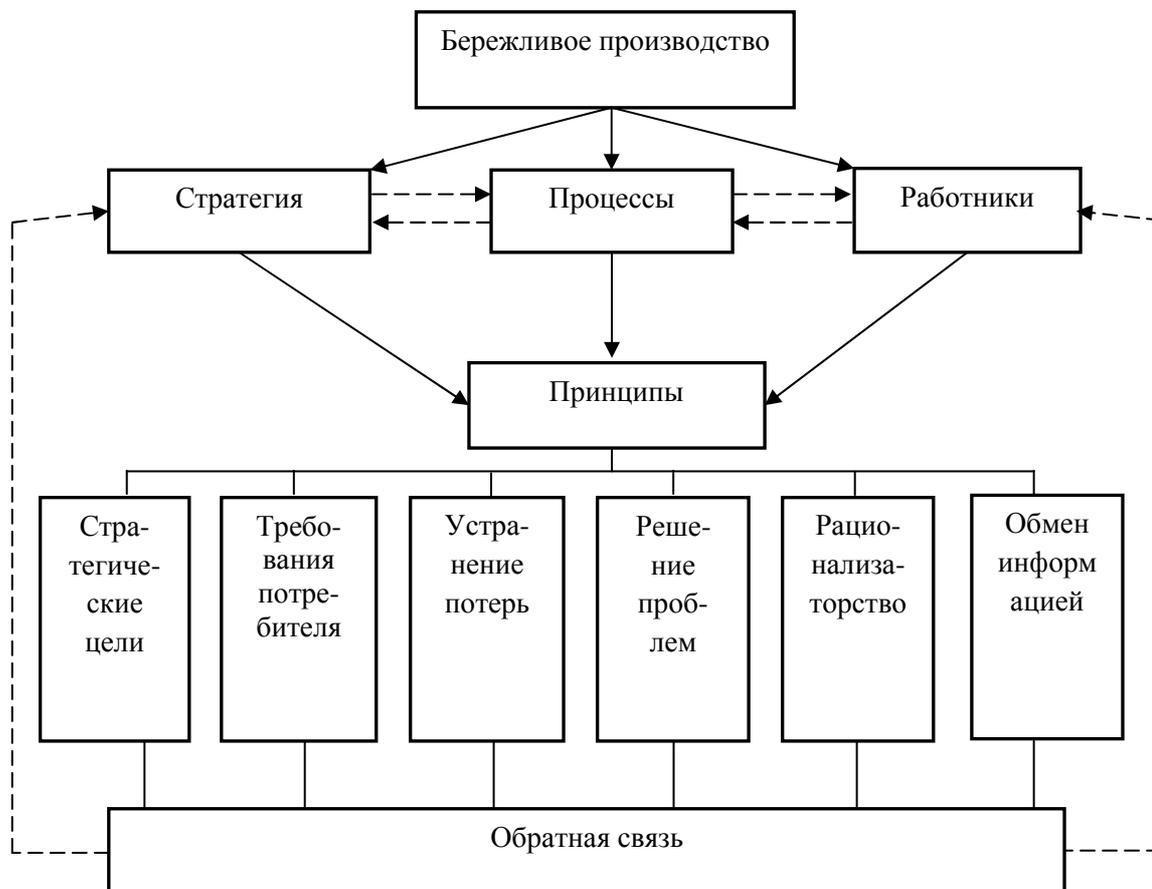
ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Научные подходы к определению «Бережливое производство»

Научный подход	Содержание
С позиции мировоззрения	Совокупность взглядов, ориентирующих персонал на систематический поиск улучшенных процедур и методов работы, повышение общей культуры производства
С позиции технологии	Система технологий и методов, направленных на постоянное совершенствование процессов, повышение конкурентоспособности эффективности производства
Lean production	Совокупность методов организации производства, впервые опробованных в компании Toyota.
С позиции TPS	Вся деятельность структурно подразделяется на несколько компонентов: а) контроль времени размещения потребителем конкретного заказа; б) контроль поступления денег за выполненный заказ. В данном процессе выявляются и устраняются все возможные виды потерь
С позиции совершенствования (кайдзен)	Постоянное совершенствование, процесс непрерывных улучшений, обеспечивающих устранение различных потерь, увеличивающих расходы без создания добавленной ценности. Кайдзен – «перемена к лучшему», подразумевает не только коренные изменения, но и локальные улучшающие процедуры
С позиции менеджмента	Новая философия бизнеса и управления производством. Подразумевает командную работу, открытый обмен всеми видами информации, эффективное управление ресурсами при соблюдении требований потребителя

Источник: обработано автором

Приложение 2. Бережливое производство и его элементы



Источник: составлено автором

Приложение 3. Показатели оценки эффективности бережливого производства



Источник: составлено автором

Приложение 4. Внешний вид выпускаемой продукции



ACS800-104LC R8i



ACS800-104 R8i



IGBT-AGDR Package



ACS800-304 /-704 DSU

Приложение 4. (продолжение)



ACS800-07/17/37



ACS800-1007 LCU



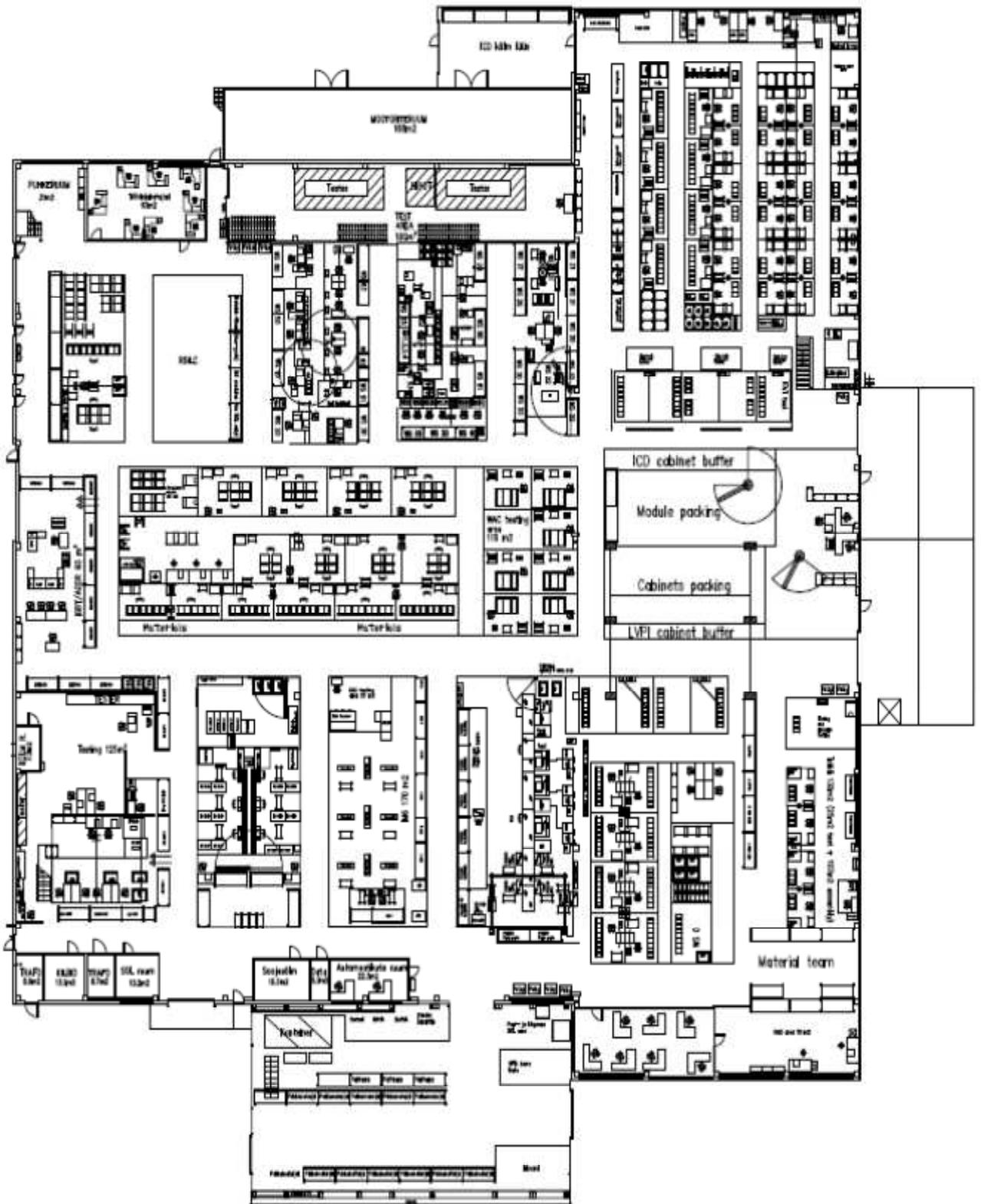
ACS800N-87LC



PVS800

Источник: внутренняя документация ABB LV Drives, обработано автором

Приложение 5. Производственная структура предприятия



Источник: внутренняя документация ABB LV Drives, обработано автором

Приложение 6. Фактические потери рабочего времени в течение смены



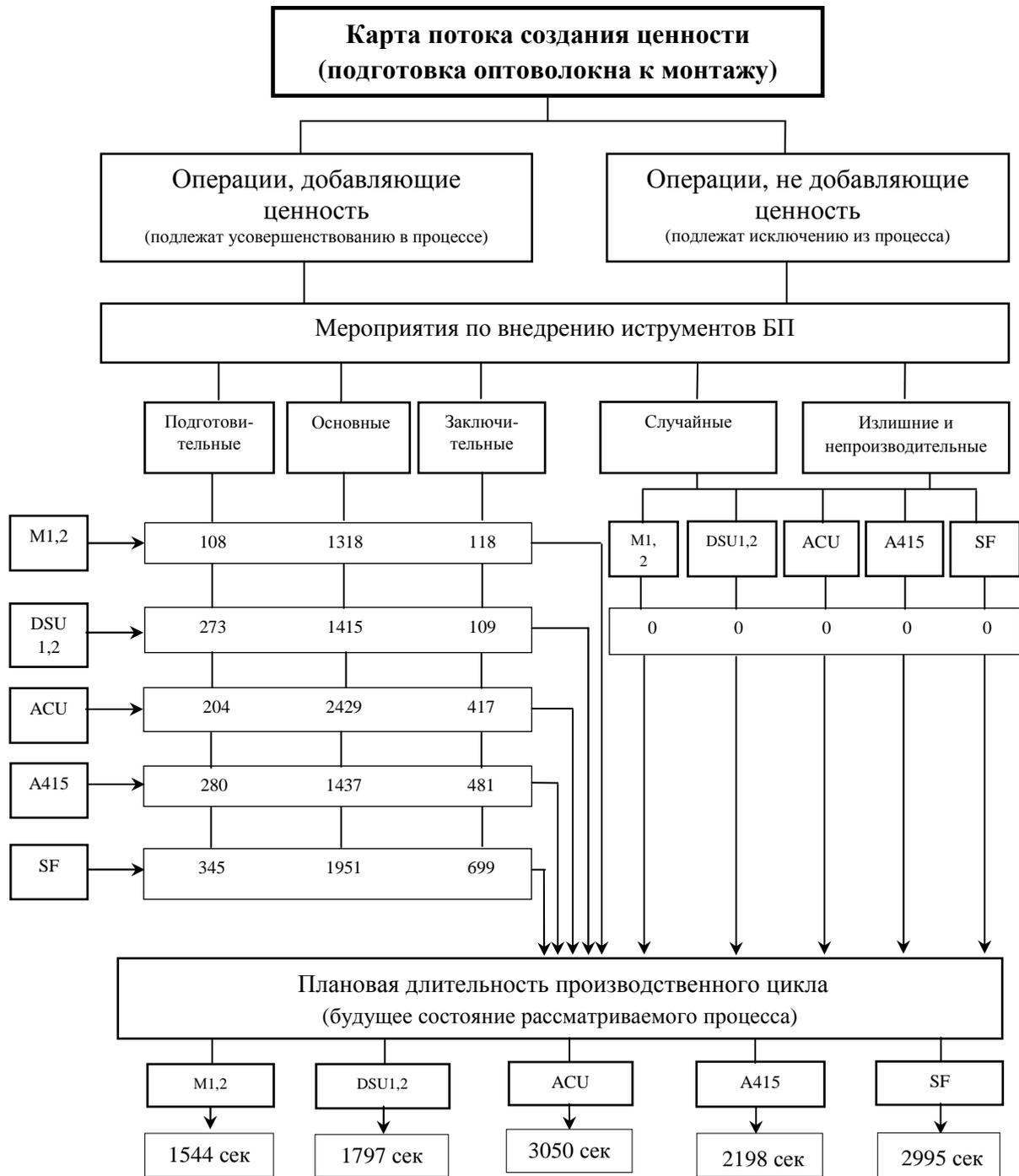
Источник: составлено автором

Приложение 7. Длительность выполнения операций (секунды)

Операция	Продолжительность				
	М 1,2	DSU 1,2	ACU	A 415	SF
Передвижение работника вне рабочего места	65	204	178	165	163
Подготовка к работе	43	69	26	115	182
Поиск наклеек для маркировки	507	431	620	308	449
Замеры оптоволокну до места подсоединения и его нарезка	205	158	191	200	232
Предварительная зачистка оптопары	144	185	342	276	351
Закрепление коннекторов	96	105	140	165	136
Конечная зачистка оптопары	63	71	247	137	270
Установка наклеек	325	227	555	386	581
Подсоединение оптопары	46	43	49	41	121
Укладка и закрепление оптоволокну	439	626	905	232	260
Контроль проделанной работы	32	35	54	243	109
Работа со схемой	59	50	342	211	570
Очистка рабочего места от мусора	27	24	21	27	20
ИТОГО	2 051	2 228	3 670	2 506	3 444

Источник: составлено автором

Приложение 9. Карта потока создания ценности: будущее состояние



Источник: составлено автором

Приложение 10. Алгоритм организации бережливого производства на предприятии LV Drives



Источник: составлено автором

Приложение 11. Длины и обозначения оптоволокна для привода ACS800 Durra 2R8

	откуда	цвет коннектора	куда	цвет коннектора	длина (мм)
1	A231:V39	синий	A513:V18	черный	1200
	A231:V40	черный	A513:V17	синий	
2	A513:V13	синий	A413:V16	черный	1450
	A513:V14	черный	A413:V15	синий	
3	A41:V57	черный	A415:V10	синий	1750
	A41:V68	синий	A415:V9	черный	
4	U1.1:A42:V1	черный	A515:V1	синий	2650
	U1.1:A41:V2	синий	A515:V2	черный	
5	U1.2:A42:V1	черный	A515:V4	синий	2900
	U1.2:A41:V2	синий	A515:V3	черный	
6	U11.1:A42:V1	черный	A415:V2	синий	3650
	U11.1:A42:V2	синий	A415:V1	черный	
7	U11.2:A42:V1	черный	A415:V4	синий	3900
	U11.2:A42:V2	синий	A415:V3	черный	

Источник: составлено автором

Приложение 12. Баланс АВВ AS, тыс. евро

	31.12.2012	31.12.2011	31.12.2010
Käibevara			
Raha	4 182	4 760	3 163
Nõuded ja ettemaksed	29 445	27 085	24 835
Varud	31 510	22 229	21 519
Kokku käibevara	65 137	54 074	49 517
Põhivara			
Kinnisvarainvesteeringud	396	432	475
Materiaalne põhivara	45 921	35 349	36 408
Immateriaalne põhivara	761	1 142	1 237
Kokku põhivara	47 078	36 923	38 120
Kokku varad	112 215	90 997	87 637
Kohustused ja omakapital			
Kohustused			
Lühiajalised kohustused			
Laenukohustused	7 000	6	591
Võlad ja ettemaksed	29 833	25 957	21 850
Eraldised	1 902	1 430	2 065
Kokku lühiajalised kohustused	38 735	27 393	24 506
Pikaajalised kohustused			
Laenukohustused	24 000	20 000	23 973
Sihtfinantseerimine	-	-	374
Kokku pikaajalised kohustused	24 000	20 000	24 347
Kokku kohustused	62 735	47 393	48 853
Omakapital			
Aktiakapital nimiväärtus	1 663	1 663	1 661
Ülekurss	-	-	50
Kohustuslik reservkapital	166	166	166
Eelmiste perioodide jaotamata kasum	37 325	32 041	31 639
Aruandeaasta kasum (kahjum)	10 326	9 734	5 268
Kokku omakapital	49 480	43 604	38 784
Kokku kohustused ja omakapital	112 215	90 997	87 637

Источник: Коммерческий регистр Эстонии, обработано автором