

УДК 658.5

*Т. В. Галанина, М. И. Баумгартэн, И. Н. Третьякова*

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», Кемерово, e-mail: rector@kuzstu.ru

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ  
БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ  
(НА ПРИМЕРЕ ОАО «КОРМЗ»)**

**Ключевые слова:** эффективность, технология бережливого производства, сокращение потерь, производительность труда, анализ.

Статья посвящена вопросам эффективности внедрения элементов бережливого производства на предприятии. В качестве объекта исследования выбрано предприятие ОАО «КОРМЗ». Рассмотрена сущность и принципы концепции бережливого производства. Рассчитана экономическая эффективность внедрения элементов бережливого производства. Еще одним элементом бережливого производства, который был внедрен на ОАО «КОРМЗ», рассмотренным в данной статье, является организация рабочего пространства (5С). Ключевыми показателями эффективности стали выработка, время протекания процесса и объем нормы запасов в потоке. Внедрение 5С оказалось эффективным по представленным показателям. Разработанный алгоритм может быть использован на этапе анализа возможностей применения мероприятий бережливого производства в подразделениях предприятия и предварительной оценки эффективности внедрения мероприятий на уровне предприятия в целом.

*T. V. Galanina, M. I. Baumgarten, I. N. Tretyakova*FGBOU VO «Kuzbass State Technical University named after T. F. Gobachev»,  
Kemerovo, e-mail: rector@kuzstu.ru**EFFICIENCY OF IMPLEMENTATION OF LEAN  
ELEMENTS PRODUCTION AT THE ENTERPRISE  
(ON THE EXAMPLE OF JSC “KORMZ”)**

**Keywords:** efficiency, lean production technology, loss reduction, labor productivity, analysis.

The article is devoted to the issues of the effectiveness of the introduction of elements of lean production at the enterprise. The enterprise of JSC “KORMZ” was chosen as the object of research. The essence and principles of the concept of lean production are considered. The economic efficiency of the introduction of lean production elements is calculated. Another element of lean production, which was introduced at JSC “KORMZ”, considered in this article, is the organization of the working space (5C). The key performance indicators were the production, the time of the process and the volume of the inventory rate in the flow. The introduction of 5C proved to be effective according to the presented indicators. The developed algorithm can be used at the stage of analyzing the possibilities of applying lean production measures in enterprise divisions and preliminary assessment of the effectiveness of implementing measures at the enterprise level as a whole.

**Введение**

Результатирующим вектором работы предприятия в режиме экономии является соблюдение принципов рациональности расходования имеющихся финансовых, материальных, трудовых, интеллектуальных, кадровых и инновационно ориентированных технологических ресурсов. На практике такая экономия выражается в умении менеджмента предприятия таким образом сформировать картину затрат, чтобы вся их совокупность не выступала тяжелым бременем для работы предприятия, а была направлена на пользу работы.

Складывающаяся ситуация предопределила необходимость постановки задач перед руководством предприятия и его аналитическими отделами по формированию экономного производства с использованием новейших передовых технологий.

К таким модернизированным моделям экономичного и выверенного с позиции целесообразности расходования ресурсов функционирования предприятия и относят технологии бережливого производства [1]. В этой связи выбранная авторами тема работы имеет принципиальные признаки актуальности, востребованности и практи-

ческой значимости для успешной деятельности предприятия с применением моделей бережливого производства, направленных на получение экономического результата работы предприятия за счет минимального объема потраченных ресурсов.

**Цель** заключается в исследовании практического значения внедрения элементов бережливого производства в деятельность коммерческого предприятия.

Объектом исследования является анализ эффективности внедрения элементов бережливого производства в деятельности ОАО «КОРМЗ».

### **Материалы и методы исследования**

Информационной базой для проведения анализа послужили документы бухгалтерской отчетности ОАО «КОРМЗ» за период исследования 2018-2020 гг., внутренние документы предприятия о порядке, мероприятиях и сроках введения элементов бережливого производства.

В процессе исследования была применена совокупность методов экономико-статистического анализа, методы синтеза и анализа экономической информации. Также здесь нашли применение табличный и графический методы, вертикальный и горизонтальный анализы, методы научного исследования и сравнения.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Сущность концепции бережливого производства направлена на возможность помочь бизнесу за счет внедрения на предприятии элементов и технологий бережливого производства, направленных на сокращение времени и затрат на производство продукции [2,3].

Предполагается, что концепция бережливого производства не просто внедрит некий упорядоченный процесс производственной деятельности, но и сформирует во взглядах и сознании трудового коллектива некую парадигму правильного построения своего графика рабочего процесса, сокращения и минимизации ненужных потерь времени, а также будет являться источником повышения производительности труда [4,5].

Таким образом, целью внедрения технологий бережливого производства будет вектор на увеличение производительности труда, увеличение выработки на 1 работника с одновременным снижением затрат мате-

риальных, финансовых, трудовых ресурсов, а также сокращения продолжительности рабочего производственного цикла по сравнению с уровнем, когда технология бережливого производства еще не была внедрена на субъект экономических отношений.

Реализации обозначенной цели способствует соблюдение хозяйствующим субъектом пяти основных принципов концепции бережливого производства [6].

Первый принцип предполагает формирование объективной картины ценности деятельности хозяйствующего субъекта для потребителя. Безусловно в ходе функционирования предприятия происходит огромное количество процессов взаимодействия, экономические структуры системы внутри предприятия вступают во взаимодействие между собой, происходит соблюдение технологических процессов, перемещение материальных ресурсов и т.д., но не все эти шаги и действия будут ценны для конечного потребителя. Именно анализ предприятием тех целей и интересов, которые интересны потребителю от предприятия и его товарной продукции и позволит в рамках концепции бережливого производства установить какие производственно-технологические и иные экономические процессы внутри предприятия необходимы, а от каких можно и отказаться.

Вторым принципом является формирование потока образования ценности, предполагающего организацию производственно-хозяйственной деятельности субъекта экономических отношений таким образом и в такой последовательности, чтобы по мере прохождения временного интервала двигаться постоянными непрерывными шагами к формированию ценности для потребителя.

В этой связи всю совокупность мероприятий и действий хозяйствующего субъекта в рамках формирования потока образования ценности можно разделить на те шаги и этапы активной деятельности, которые оказывают прямое влияние на формирование ценности, те элементы производственно-хозяйственной деятельности, которые не оказывают влияния на ценность, но требуются в связи особенностью технологического процесса и те производственные процессы, которые прямо не требуются и представляют излишнюю надстройку действий, от которых ввиду отсутствия их положительного влияния на образование ценности менеджменту предприятия нужно срочно избавляться [7].

Третьим принципом является визуализация и прозрачность. В процессе образования ценности все занятые ее в создании сотрудники трудового коллектива хозяйствующего субъекта должны обладать возможностью в любой момент времени увидеть и оценить каким образом идет сборка ценности, понять структурированность ее построения, а также следовать реализации ее построения за счет единства коллективного духа и корпоративной этики. Реализация подобного принципа позволяет исключить из потока формирования ценности те ненужные операции и действия, которые тратя и расходуя ресурсы предприятия не дают значимый результат накопления.

Четвертым принципом построения концепции бережливого производства является вытягивание – то есть формирование такой производственной программы, при которой субъект хозяйствования производит продукцию в таком объеме, сколько того требует платежеспособный спрос на конкурентном рынке и в тот период времени, возможно даже сезонного характера, когда рынку требуется данный объем предложения товара. Реализация в практическом плане данного принципа основана на создании, поддержании и укреплении партнерских отношений в бизнесе между поставщиком-производителем и потребителем, а также в ходе мониторинга рыночной ситуации, исследовании соотношений между спросом и предложением на конкретных рынках.

Пятым принципом является направленность субъекта хозяйствования на постоянное усовершенствование механизма создания ценности для потребителя. Данный процесс в каком то плане носит постоянный характер, руководствуясь технологией постоянного улучшения. В данном процессе особая роль отводится грамотному управлению персоналом, созданию условий для постоянного совершенствования им своих трудовых возможностей и реализации трудового потенциала в полном объеме.

Немаловажным является нахождение контакта между менеджментом субъекта хозяйствования и трудовым коллективом в части совершенствования процесса создания ценности в рамках внедрения рассмотренных предложений, идей и разработок непосредственно лиц, которые данную ценность воспроизводят [8].

Реализация данных принципов осуществляется за счет и в объеме имеющихся у субъекта хозяйствования материальных, финансовых, трудовых ресурсов, в контексте повышения эффективности использования трудовых ресурсов предприятия за счет совершенствования программ мотивации, стимулирования труда и обеспечения реализации трудовых возможностей и стремлений активной части трудового коллектива [9].

*Анализ использования технологии бережливого производства на ОАО «КОРМЗ».*

После приватизации профиль деятельности завода был ориентирован на производство техники для коммунальных служб и дорожных организаций, этот ассортимент выпускаемой продукции и стал основным для предприятия. Оборудование для проведения дорожных работ, спецодежда стали визитной карточкой бизнеса ОАО «КОРМЗ».

Основными видами продукции ОАО «КОРМЗ» являются:

- комбинированные дорожные машины ДМК-40 и ДМК-30 на шасси автомобилей-самосвалов КамАЗ;
- отвалы для уборки снег на автогрейдеры, навесное плужно-щеточное оборудование для колесных тракторов типа МТЗ, ЛТЗ;
- навесное оборудование для мойки жестких барьерных ограждений;
- прицепные щебнераспределители ЩР;
- прицепные подметально-уборочные машины ПУМА.

Работа по внедрению элементов бережливого производства на ОАО «КОРМЗ» продолжалась 3 года. Проект и цели внедрения элементов бережливого производства представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

Проект и цели внедрения элементов бережливого производства на ОАО «КОРМЗ»

Проект по оптимизации продуктового потока/процесса	Время протекания процесса	Норма запасов в потоке	Выработка
Оптимизация процесса изготовления дорожной комбинированной машины (ДМК-70 с установкой распределителей жидких реагентов)	Текущее состояние – 11 час. Целевое состояние 5,25 час.	Текущее состояние – 189. Целевое состояние – 132.	Текущее состояние – 0,66. Целевое состояние – 1,6.

Таким образом, пилотным производственным процессом по внедрению бережливого производства для ОАО «КОРМЗ» стала оптимизация процесса изготовления дорожной комбинированной машины (ДМК-70 с установкой распределителей жидких реагентов).

Данный автомобиль специального назначения востребован на рынке реализации среди дорожных предприятий г. Кемерово, г. Новокузнецка, а также иных городов и населенных пунктов Кемеровской области.

Итоговые результаты по внедрению элементов бережливого производства в целях роста производительности труда, сокращения времени протекания процессов производства, сокращения запасов в потоке, сведены в таблицу 2.

Выполненные мероприятия позволили создать поток-образец ключевого продукта «Дорожная машина комбинированная, ДМК-55» и достичь следующих результатов

экономической эффективности реализации проекта:

- Сокращение времени протекания процесса с 420 часов до 228 часов.

- Сокращение запасов в потоке с 388 тон до 189 тонн.

- Повышение производительности труда (выработки) в потоке с 0,4 шт./мес. до 0,66 шт. сутки.

Кроме того, мероприятия, указанные в таблице 2, позволят повысить производительность труда на 10% к базовому году и на 30% к третьему году участия ОАО «КОРМЗ» в федеральной и региональной программах повышения производительности труда.

Таким образом, достигнутые показатели ОАО «КОРМЗ» за счет внедрения данных элементов бережливого производства отражают эффективность и целесообразность применения концепции бережливого производства на предприятии.

Таблица 2

Мероприятия ОАО «КОРМЗ» во внедрению элементов бережливого производства

Наименование мероприятия
<i>Декомпозиция целей</i>
Определение предприятием значений своих бизнес-показателей.
Разработка предприятием дерева целей на текущий год.
Утверждение предприятием КПЭ своих руководителей на текущий год/утверждение предприятием ответственных лиц за исполнение целевых показателей.
Внедрение предприятием информационного центра генерального директора.
Внедрение предприятием информационных центров цехов/подразделений оптимизируемых продуктовых потоков/процессов.
<i>Оптимизация продуктовых потоков</i>
Выбор продуктового потока/потоков с целью создания потока образца предприятия.
Внедрение предприятием производственного анализа в продуктовых потоке/потоках.
Картирование продуктовых потоков предприятия, выявление проблем.
Открытие предприятием проектов по развитию продуктовых потоков для достижения целей предприятия.
Разработка предприятием планов развития продуктовых потоков (комплект документов).
Анализ достижения целей в продуктовых потоках предприятия. Признание потока образцом для предприятия
Открытие проектов по развитию продуктовых потоков на следующее полугодие.
Создание эталонного производственного участка в продуктовом потоке образце
<i>Управление потоками и методологией</i>
Создание предприятием проектного офиса (ПО).
<i>Реализация проектного подхода</i>
Внедрение предприятием методики реализации проектов.
Анализ проблем, инициирование проектов (по развитию продуктовых потоков/процессов, направленных на достижение целей предприятия).
Организация предприятием мониторинга реализации проектов

<i>Обучение</i>
<p>Стартовое совещание генеральных директоров и заместителей генеральных директоров по производству предприятий-участников мероприятий по повышению производительности труда.</p> <p>В рамках стартового совещания проходит обучение и ознакомление участников с ключевыми инструментами реализации Программы повышения производительности труда и поддержки занятости на своем предприятии.</p> <p>Стартовое обучение по курсам: «Базовый курс по производственной системе».</p> <p>Программа направлена на изучение применения инструментов производственной системы, которые позволяют минимизировать потери и повысить эффективность текущей деятельности.</p> <p>Методика реализации проекта по оптимизации продуктового потока/процесса».</p> <p>Программа обучения направлена на изучение основных фаз и этапов реализации проекта по оптимизации продуктового потока/процесса.</p> <p>Фаза 1: «Открытие и подготовка проекта» Фаза 2: «Диагностика и целевое состояние» Фаза 3: «Внедрение улучшений» Фаза 4: «Закрепление результатов и закрытие проекта»</p> <p>Целевая аудитория: участники рабочей группы</p> <p>Обучение работников предприятия по курсу «Эффективный информационный центр (ИЦ)».</p> <p>Целевая аудитория: генеральный директор, заместители генерального директора, руководитель проектного офиса, руководитель рабочей группы, лица, ответственные за формирование ИЦ.</p> <p>Темы программы: что такое ИЦ, из каких основных блоков состоит ИЦ, какие задачи помогает решать ИЦ, особенности ИЦ разного уровня управления.</p>
<p>Отбор кандидатов на внутренних тренеров – работников предприятия.</p> <p>Целевая аудитория: участники рабочей группы.</p>
<p>Стажировка работников предприятий последующей волны</p>
<p>Обучение работников предприятия другим методам повышения эффективности производства.</p>
<p>Управление изменениями</p>
<p>Диагностика предприятия на готовность к изменениям</p>
<p>Разработка планов коммуникации и мотивации по программе повышения производительности труда на предприятии</p>
<p>Консультационная поддержка в процессе реализации планов мотивации и коммуникации</p>
<p>Обеспечение реализации плана по поддержке дальнейшей мотивации и коммуникации.</p>

Еще одним элементом бережливого производства, который был внедрен в 2020 году на ОАО «КОРМЗ» является организация рабочего пространства (5С).

Внедрение технологии проводилось на монтажном участке производства ключевого продукта «Дорожная машина комбинированная, ДМК-55».

Ключевыми показателями эффективности монтажных работ стали выработка, время протекания процесса и объем нормы запасов потока.

Задачами внедрения технологии бережливого производства – организация рабочего пространства (5С) являлись:

- сокращение потерь рабочего времени кадрового персонала ОАО «КОРМЗ»;
- оптимизация расходования материальных, трудовых и финансовых ресурсов в потоке;
- повышение показателей эффективности использования трудовых ресурсов

ОАО «КОРМЗ»: производительности труда и выработки.

На первоначальном этапе внедрения инструмента 5С на пилотном монтажном участке ДМК 55 были проведены мероприятия по систематизации и разделению оборудования и инструментов на группы:

- постоянного использования;
- периодического использования;
- инвентарь и оборудование, не требующийся в производственном потоке.

Дальнейшая процедура внедрения элемента 5С происходила в соответствии с разработанным разделом программы «Внедрение 5С» в рамках общего плана мероприятий по повышению производительности труда на предприятии.

Подготовка к внедрению системы 5С на ОАО «КОРМЗ» включала в себя следующие этапы:

- подсчет рабочих мест производственных участков;

– создание рабочей группы по развитию и внедрению системы 5С на ОАО «КОРМЗ» (РГ цеха);

– обучение рабочей группы, ответственной за внедрение системы 5С;

– практическое и теоретическое обучение руководителей всех участков ОАО «КОРМЗ»;

– обучение работников производственных участков системы 5С (в первую очередь монтажный участок);

– формирование план графика внедрения системы 5с на предприятии;

– утверждение план графика по внедрению 5с на предприятии генеральным директором ОАО «КОРМЗ»;

– определение «зоны карантина» в производственных помещениях;

– назначение ответственных за «зону карантина»;

– фото и видео съемка всех производственных участков «как было» (для этого – назначение ответственных за внедрение системы 5С на участках).

Следующим этапом стало уже непосредственное внедрение и апробация системы 5С, которая включала в себя:

– Сортировку оборудования, инструментов, иных материальных ценностей.

– Сортировку на рабочих местах по критериям (нужное – срочно, нужное – не срочно, ненужное)

– Наведение порядка на рабочих местах (уборка, подкраска оборудования)

– Соблюдение порядка в ходе производственного процесса и за его временными пределами.

– Определение местоположения нужного инструмента на рабочем месте.

– Проведение фиксации рабочего инструмента.

– Возврат инструмента на свои определенные места по окончанию работ.

– Содержание в чистоте рабочих зон.

– Закрепление ответственных лиц за рабочим местом и оборудованием.

– Определение критериев содержания рабочего места в чистоте на участке (как часто проводить влажную и сухую уборку, обслуживание основного и вспомогательно-го оборудования).

– Разработка карты проведения уборки рабочих мест на участках.

Внедрение технологии бережливого производства – организация рабочего простран-

ства (5С) позволило получить предприятию на пилотном монтажном участке ДМК 55 следующий экономический эффект:

– сокращение времени протекания процесса на 14 часов;

– повышение эффективности работ монтажного участка на 20 %;

– помимо элемента 5 С на ОАО «КОРМЗ» в 2020 году была введена технология графического изображения перемещения персонала при выполнении им своих трудовых обязанностей.

Принципами практической реализации и графического изображения диаграммы-спагетти на предприятии ОАО «КОРМЗ» являлись:

– расположение инструментов и оборудования как можно ближе к той рабочей зоне, где они действительно необходимы и участвуют в потоке;

– формирование последовательности в расположении машин и оборудования ОАО «КОРМЗ» для создания конвейерного типа процесса производства, реализуемого последовательно, без необоснованных потерь времени на не эффективные перемещения сотрудников в ходе работы;

– маркирование инструментов и деталей разными цветами для упрощения их поиска;

– исключение из состава действий в потоке производства тех, которые не приносят пользу в изготовлении продукта и которые могут быть вычеркнуты из маршрута передвижения работника согласно диаграмме-спагетти;

– формирование оптимального соотношения загрузки работника в статике на рабочем месте и в динамике передвижений между отдельными средствами производства (оборудование, станки и т.п.);

– графическое и визуальное восприятие маршрута передвижения работника в ходе трудового дня, располагаемое в удобном и наглядном для просмотра месте в пределах рабочей зоны.

### Заключение

На предприятии были внедрены элементы бережливого в целях роста производительности труда, сокращения времени протекания процессов производства, сокращения запасов в потоке

Выполненные мероприятия позволили создать поток-образец ключевого продукта «Дорожная машина комбинированная,

ДМК-55» и достичь сокращения времени протекания процесса с 420 часов до 228 часов. Кроме того сокращение запасов в потоке снизилось с 388 до 189 тонн. Произошло значительное повышение производительности.

Повышение производительности труда (выработки) в потоке с 0,4 шт./мес. до 0,66 шт. сутки.

Кроме того, выполненные мероприятия, позволят повысить производительность труда на 10% к базовому году и на 30% к третьему году участия ОАО «КОРМЗ» в федеральной и региональной программах повышения производительности труда.

Таким образом, достигнутые показатели ОАО «КОРМЗ» за счет внедрения данных элементов бережливого производства отражают эффективность и целесообразность применения концепции бережливого производства на предприятии.

Еще одним элементом бережливого производства, который был внедрен на ОАО «КОРМЗ» является организация рабочего пространства (5С).

Внедрение технологии бережливого производства – организация рабочего пространства (5С) позволило получить предприятию на пилотном монтажном участке ДМК 55 следующий экономический эффект:

- сокращение времени протекания процесса на 14 часов;
- повышение эффективности работ монтажного участка на 20%.

Разработанный алгоритм может быть использован на этапе анализа возможностей применения мероприятий бережливого производства в подразделениях предприятия и предварительной оценки эффективности внедрения мероприятий на уровне предприятия в целом.

#### *Библиографический список*

1. Фейгенсон Н.Б. Бережливое производство и системы менеджмента качества. Москва – Санкт-Петербург, 2020. 72 с.
2. Давыдова Н.С., Клочков Ю.П. Модель управления внедрением системы «Бережливое производство» на предприятии // Вестник Удмуртского университета. 2019. № 2-4. С. 32-35.
3. Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Паблишер, 2018. 384 с.
4. Майкл Л. Джордж. «Бережливое производство + шесть сигм» в сфере услуг: Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2019. 464 с.
5. Официальный сайт Министерства экономического развития. Национальный проект «Производительность труда». [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.economy.gov.ru/material/file/172bbcafd0060\\_5246f9db6834d7a7461/Passport\\_NP.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/172bbcafd0060_5246f9db6834d7a7461/Passport_NP.pdf) (дата обращения: 18.08.2021).
6. Вэйдер Майкл. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. М.: Альпина Паблишер, 2017. 125 с.
7. Синго С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. М.: Институт стратегических исследований, 2019. 280 с.
8. Авдеева Е.С. Применение концепции бережливого производства к вспомогательной подсистеме промышленного предприятия // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Том 10. № 2. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/41574>. (дата обращения: 18.08.2021).
9. Штейнгольц Б.И., Ермашкевич Н.С., Панявина М.Л. Опыт внедрения концепции «бережливое производство» в структурных подразделениях Западно-Сибирской железной дороги // Экономические отношения. 2019. Т. 9. № 2. С. 1445-1452. DOI: 10.18334/eo.9.2.40638.