

Copyright © 2020 by Sochi State University



Published in the Russian Federation  
Sochi Journal of Economy  
Has been issued since 2007.  
ISSN: 2541-8114  
2020, 14(4): 360-367

[www.vestnik.sutr.ru](http://www.vestnik.sutr.ru)



UDC 658

## Lean Manufacturing as a Modern Management Concept: Principles and Tools

Evgenia V. Gordeeva <sup>a,\*</sup>, Daria V. Kuksa <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Sochi State University, Russian Federation

### Abstract

The organization of lean production can contribute to achieving surprisingly high results, the experience of the famous Toyota company is an example of this. The technologies and techniques involved in this concept are not particularly difficult to understand, just get familiar with specific terms such as "friction", "value" and others. Nevertheless, it is the introduction of lean production at the enterprise that is a particular problem in both Western countries and the Russian Federation. The difficulty lies in the fact that it is impossible to apply one or two tools included in lean production and get the maximum possible return.

The use of the 5S system allows you to eliminate the loss of time (muda) for workers to find the right tools, which are always in the designated places. Well-established preventive maintenance simplifies their use and plays a major role in reducing the time of equipment setup, providing the possibility of using SMED rapid changeover systems.

**Keywords:** lean manufacturing, external environment of the enterprise, cost reduction, cost of production, concept.

### 1. Введение

Избавление от ненужных затрат, не создающих ценности, всегда будет выгодно для всех компаний, так как это ведет к снижению себестоимости, а это, в свою очередь, снижает производственные затраты.

Бережливое производство – это, прежде всего сложная система, поэтому ее следует внедрять комплексно, используя все методы.

В основе всех технологий lean production лежит фундаментальный принцип устранения всех отходов, действий и операций на вашем предприятии, которые не создают ценности. Следовательно, непосредственное внешнее окружение компании, такое как поставщики материалов и сырья, также играет особую роль в эффективности этой концепции. Даже самое маленькое предприятие не может полностью раскрыть свой потенциал, если оно постоянно работает с поставщиками, не придерживающимися принципов бережливого производства.

В статье представлен обзор технологий бережливого производства как современная концепция управления, отражены принципы и инструменты внедрения.

### 2. Материалы и методы

Основными источниками для написания статьи являются новейшие работы российских и зарубежных ученых в области бережливого производства. Статья основана на научных трудах А. Гаджинского, Б. Аникина, О. Виханского, Н. Моисеевой, Н. Качалиной,

\* Corresponding author

E-mail addresses: [jsochi2017@mail.ru](mailto:jsochi2017@mail.ru) (E.V. Gordeeva), [kuksihi@gmail.com](mailto:kuksihi@gmail.com) (D.V. Kuksa)

Р. Фатхутдинова, Л. Еремеева, А. Петров. Необходимая аргументация теоретических выводов достигается за счет использования общенаучных методов анализа и синтеза, вывода и индукции, научного абстрагирования и конкретизации.

Практическое значение заключается в том, что некоторые его положения могут быть использованы специалистами коммерческих организаций.

### 3. Обсуждение

Бизнес – это больше, чем просто цифры в колонке ежеквартальных отчетов. У самых успешных компаний есть своя философия. Это стратегия бережливого производства.

Концепция Lean production была создана японским инженером Тайити Оно, который отвечает за улучшение производственного процесса в Toyota. Одной из главных проблем завода в послевоенной Японии была нехватка ресурсов, как материалов, так и рабочей силы. Проанализировав текущую ситуацию, Тайити Оно сформулировал принципы, которые легли в основу производственной модели Toyota и, таким образом, всей концепции бережливого производства, выявленные особенности были названы системой 5S-CANDO.

Своеобразная японская традиция позволила создать почти безупречную производственную дисциплину. Западные компании с энтузиазмом восприняли еще одну возможность повысить конкурентоспособность за счет снижения издержек всеми мыслимыми способами. А приверженцы "бережливости" росли как грибы после дождя, устанавливая новые стандарты для обрабатывающей промышленности.

Чуть позже выяснилось, что термин «производство» довольно условен, поскольку принципы бережливого производства легко адаптируются практически к любой отрасли: бытовым услугам, информационным технологиям, медицине, финансам, транспорту и туризму. Эффективно ориентированная, простая в реализации, логичная, неотрицательная и легко адаптируемая к национальным особенностям, концепция стала особенно актуальной для стран, у жителей которых есть проблемы с дисциплиной, управлением и организацией. Американские производители внедрили принцип наведения и поддержания порядка на рабочих местах задолго до того, как стало известно о системе 5S.

Чтобы разобраться в принципах бережливого производства стоит внести ясность, что же такое трение – часто используемый термин в теории lean production. Для обозначения понятия «трение» японцы помимо слова «муда» (waste), применяют также термин «мури» (strain – перегрузки). Эти японские слова сейчас проникли во многие языки и применяются в самых разнообразных контекстах.

Бережливое производство – это выявление и устранение трения, причем первая часть этой задачи – выявление трения – зачастую оказывается не менее сложной, чем вторая – его устранение (Ахметова, 2019: 58).

Проанализируем систему 5S, выявив основные принципы бережливого производства:

1. Стоимость любого товара или услуги определяется потребителем. Поэтому задача бизнеса – выяснить, сколько покупатель готов заплатить за товар и на каких условиях. В результате все бизнес-процессы рассчитываются таким образом, чтобы достичь оптимальной цены при максимальной прибыли для компании. При кажущейся банальности идей в суе деловой жизни об этом часто забывают. Но это основа.

2. Добочная стоимость в любой сфере получается в результате выполнения сложной цепочки некоторых внутренних действий компании. Фабрика, парикмахерская, автосервис или розничная торговля – принципиальной разницы между ними нет. Существуют затраты, производство, управление, затраты, риски, продажи, эксплуатация, обслуживание и так далее, вплоть до выбытия.

Задача Lean-помочь со сбором и анализом информации о каждом этапе индивидуально и коллективно, чтобы найти варианты оптимизации этой цепочки в любом виде бизнеса.

3. Рабочий процесс компании должен выглядеть как непрерывный и естественный поток. Поэтому нужно тщательно искать области, которые замедляют любые бизнес-процессы, приводя к потере времени, ненужным затратам, повышенным рискам и т. д. Более того, этот поиск вообще нельзя останавливать: важно всегда следить за происходящим и искать новые варианты оптимизации.

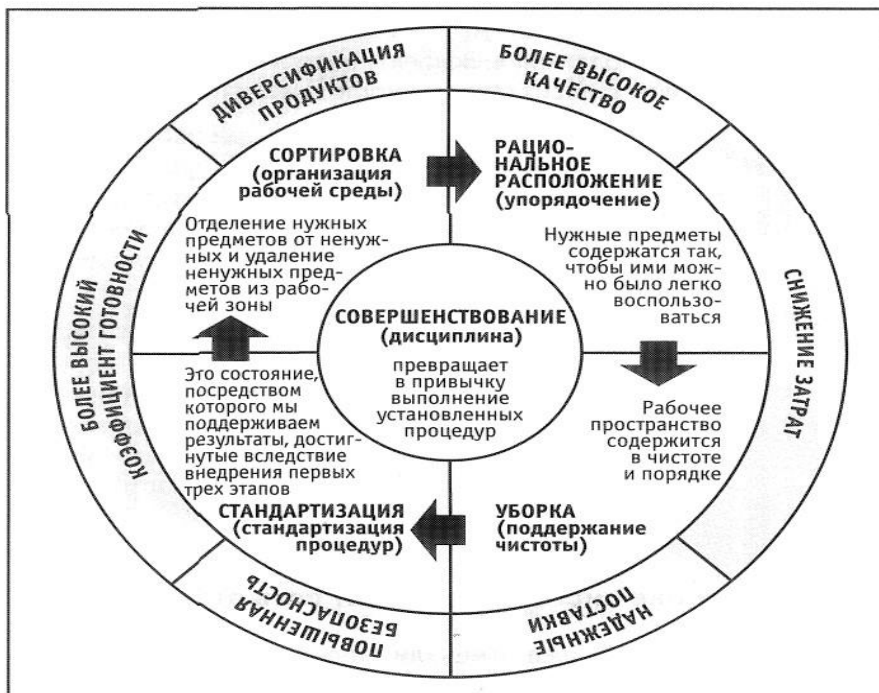
4. Предложение от бизнеса должно появиться тогда, когда рыночный спрос со стороны аудитории подтвердится. Бережливое производство антагонистично системе планирования ресурсов (MRP). В последнем случае потребности в продукции определяются на основе

прогнозов и допущений, а они могут быть неточными, и поэтому возникают ненужные риски и высокие затраты.

В бережливом производстве ничего не делается до появления и подтверждения устойчивого спроса, поэтому большое внимание уделяется построению гибких систем, способных мгновенно генерировать новые проекты.

5. Бережливое производство основано на концепции постоянного стремления к совершенству. То есть после тщательного анализа устранения ключевых проблем, повышения эффективности и прибыльности мы не можем остановиться. Цикл оптимизации начинается заново: каждый бизнес-цикл, каждая цепочка бизнес-процессов проверяется, чтобы найти новые решения для повышения эффективности, снижения затрат и минимизации рисков.

Предыдущие пять пунктов относятся к философии бережливого производства, то есть к теории. И за ними следуют практики, которые дают рекомендации для реального повышения эффективности. Например, есть восемь областей, в которых вы можете искать способы избавиться от затрат и новых возможностей: логистика, запасы, оптимизация персонала, организационные проблемы, технические операции, перепроизводство, временные затраты, избыточные функции, ненужные риски и, наконец, использование изобретательского потенциала. Даже без философии бережливого производства можно извлечь множество абсолютно важных советов с ее практической стороны. Элементы системы 5S. Все шаги изображены на [Рисунке 1](#).



**Рис. 1.** 5 этапов системы 5S

Контрольный лист является важной составляющей в системе 5S, у него есть определенные задачи. Главное предназначение контрольного листа состоит в том, что с его помощью можно посмотреть на целевую зону конкретно с точки зрения 5S. Этот инструмент привлекателен тем, что он отражает динамику преобразования рабочего места, заостряет внимание на тех аспектах, тех элементах 5S, в которых положительных изменений нет ([Семеньев, 2019: 201](#)). Существует также большое разнообразие визуальных средств контроля, поддерживающих систему 5S-CANDO (в части правильной организации рабочих мест) и обеспечивающих защиту от оплошностей работников (пока-еке), внедрение принципов «точно вовремя» (карточек канбан) и автономизации (сигнальных лампочек).

Конечно, концепция, разработанная японскими производителями в 1980-е годы, не могла оставаться неизменной до XXI века. Поэтому появились продвинутые гибриды: SMED, ZQC, TPM, Kanban, Lean Six Sigma (Шесть сигм). Они сочетают в себе идеи бережливого производства, ориентированного на устранение отходов и непроизводительных затрат, и концепции, направленные на снижение изменчивости процессов и стабилизацию характеристик продукции.

По данным исследования около 70 % российских компаний использующих японский опыт организации производства применяют также и визуализацию ([Организация рабочего места](#)). В Японии контролеры стремятся иметь, ясные, визуальные индикаторы качества всех процессов, которые были бы понятны каждому работнику в цехе и не требовали интерпретаций со стороны инженерно-технического персонала.

В работе Форда описан электрический тестер для проверки взаимного положения кулачков на кулачковых валах, в которых реализован подобный принцип. При обнаружении дефекта начинают мигать сигнальные лампочки тестера, после чего оператор проверяет показания индикатора на маховике, чтобы обнаружить дефект.

Таким образом, средства визуального контроля позволяют всем работникам предприятия быть в курсе состояния производства и проблем качества. Применение разноцветных бирок и наклеек повышает безопасность на рабочих местах. Кодирование цветом или формой решает задачи предупреждения ошибок.

На сегодняшний день большинство организаций используют комплексные системы управления качеством, включающие в себя элементы разнообразных методов. Но любая из этих систем ставит перед собой одну и ту же цель – повышения уровня качества и избавление от потерь.

Существует огромное количество инструментов управления качеством. Самыми эффективными и самыми простыми в применении были признаны семь базовых инструментов, предназначенные для решения проблем с качеством ([Ахметова, 2019: 61](#)).

Непрерывное совершенствование – ключевой элемент современной отрасли, и существует множество инструментов и методов для постоянного улучшения. В некоторых ситуациях, например, при снижении производственных затрат на 10 %, может потребоваться методология шести сигм. Для других ситуаций, таких как анализ причин, может быть достаточно цикла «планирование-выполнение-проверка-действие» (PDCA) и набора основных инструментов обеспечения качества.

Выявление и устранение всех непродуктивных пусконаладочных работ легло в основу широко известной ныне системы быстрой замены оборудования SMED, основателем которой считается С. Шинго. Основная идея системы SMED заключается в том, что как можно больше работы по настройке и настройке оборудования для определенных вариаций выполняется на ходу, в то время как машина занята другой работой. Такую регулировку принято называть внешней, при которой большинство операций выполняется вне самой машины без ее остановки. Если нужно остановить станок для регулировки, то это называется внутренним. Внешняя настройка, в отличие от внутренней, не увеличивает продолжительность основных операций. Сигэо Синго выделил 8 основных методов работы системы SMED, они показаны на [Рисунке 2](#) ([Практика внедрения бережливого производства](#)).



**Рис. 2.** Методы системы SMED

Управление качеством, ориентированное на достижение нуля дефектов (ZQC), – это система бездефектного изготовления продукции. Иными словами, это подход полностью

ориентированный на выпуск продукции без брака в принципе. Суть системы ZQC заключается в изготовлении бездефектной продукции за счет соблюдения оптимальных условий производства и выполнения операций. При применении данной системы ошибки, вследствие которых появляется брак, в принципе невозможны. В систему ZQC входит защита от оплошностей рока-юке (Семенычев, 2019: 183).

Применение различных способов предупреждения человеческих ошибок представляет еще одну составляющую методологии создания бережливого производства, тесным образом связанную с выполнением требований стандартов ИСО 9000. В основе всей идеологии предупреждения человеческих ошибок лежит предположение о том, что можно ожидать появление таких ошибок всюду, где требуется участие человека и привлечение его субъективных представлений (Луйстер, Тешпинг, 2018: 125). Приемом предупреждения ошибок может служить использование конструктивных элементов, делающих невозможным неправильную сборку деталей. Характерным примером такого приема являются поляризованные вилки со штырьками разного размера или со смещенными штырьками, которые можно вставить в электрическую розетку только в одном положении.

Хотя принятая в компании Ford Motor Company методология коллективного решения проблем TOPS-8D не имеет прямого отношения к созданию бережливого производства, она, будучи непосредственно связанной с реализацией требований ИСО 9000 в отношении проведения корректирующих действий по устранению причин дефектов, тем не менее, заслуживает упоминания. Восемь правил, составляющих основу данной методологии представляются весьма гибкими, поскольку они подходят с небольшими доработками или вообще без них к решению широкого круга задач совершенствования работы предприятия, они представлены в Таблице 1.

**Таблица 1.** Методология TOPS-8D

|   |   |
|---|---|
| 1 | Применение командного подхода к решению проблем. В идеале в команду, сформированную для решения проблемы, должны входить люди, непосредственно связанные с работой, в которой она возникла, и с которыми они более знакомы.                                   |
| 2 | Формулирование рабочей постановки проблемы. Постановка должна быть четкой и недвусмысленной.  |
| 3 | Сдерживание дальнейшего развития проблемы и ее последствий. Это может означать недопущение попадания дефектной продукции потребителям, отключение неисправного оборудования.  |
| 4 | Установление первопричин возникшей проблемы. К числу средств установления причин возникшей проблемы относятся такие традиционные методы повышения качества, как контрольные листки (check-list), диаграммы.   |
| 5 | Выбор корректирующих мер, обеспечивающих долговременное устранение выявленных причин проблемы.  |
| 6 | Реализация выбранных корректирующих мер и проверка их эффективности.  |
| 7 | Предотвращение повторного возникновения проблемы посредством придания предлагаемым изменениям обязательного характера. Для этого необходимо пересмотреть рабочие инструкции или инструкции по эксплуатации оборудования и другие действующие нормы и правила. |
| 8 | Признание достижений команды. Общественное признание достижений демонстрирует всей организации эффективность этой методологии улучшения и поощряет ее более широкое применение, что является важным компонентом управления изменениями.                       |

Ускоренное непрерывное совершенствование или kaizen blitz (кайдзен блиц). Кайдзен блиц можно определить как быстрое локальное усовершенствование ограниченного масштаба, например, отдельно взятого производственного участка или рабочего места, выполняемое командой, в составе которой обязательно представлены работники этого участка (Кононова, 2016: 148). Целью такого усовершенствования является применение инноваций, способных устранить лишние, не создающие добавленной стоимости операции с

немедленным внедрением выработанных предложений в сроки, не превышающие одной недели. Преимуществами такого подхода являются заинтересованное участие в проведении усовершенствований работников, непосредственно занятых на данном производственном участке, и развитие у них навыков коллективного решения проблем.

Кайдзен блиц дополняет тейлоровскую теорию научной организации труда повышенным вниманием, уделяемым вопросам участия самих работников в этом процессе. Если рабочие занимаются повышением производительности своего труда, то культурные изменения в компании происходят намного быстрее. Но обе эти системы объединяет признание роли видимых результатов предпринимаемых усилий в ускорении культурных трансформаций предприятий.

Основные особенности кайдзен блиц:

Подход не нов, он основан на использовании таких известных методов и приемов повышения производительности труда, как командная работа, система 5S, система SMED для быстрой замены оборудования, методы перепланировки предприятий и производственных площадок и т.д.

Повышенное внимание к достижению быстрых, получаемых в течение одной недели или менее, и заметных результатов. Совершенствовать нужно цеха, и не злоупотреблять обсуждениями в конференц-залах (Клочков, 2012: 268).

Первый проект, реализуемый с использованием кайдзен блиц, должен служить эталоном для всех работников предприятия. У него должны быть определенные цели и ясно видимые результаты, отвечающие насущным потребностям предприятия. При выполнении проекта должны подтвердить свое значение такие методы совершенствования работы предприятия как система 5S-CANDO, перепланировка и другие.

Подход кайдзен блиц требует понимания концепции трения, причем работники, занятые на производстве, способны скорее выявлять факторы, мешающие им трудиться более эффективно. Кайдзен блиц, применение которого позволяет быстро получить ощутимые результаты, представляет собой один из мощных инструментов управления изменениями в организации.

Выявление и распространение передового опыта представляют собой ключевые элементы методологии «Шесть сигм». Если то или иное усовершенствование может быть применено при выполнении нескольких операций или разными работниками, то его следует рассматривать как образец передового опыта, подлежащий распространению и внедрению в масштабах всего предприятия. В целом стандартизация и распространение передового опыта предотвращают распространенное явление, наблюдаемое во многих компаниях при внедрении более совершенных приемов и методов работы, сущность которого можно сформулировать как «два шага вперед, шаг назад» (Хоббс, 2017: 179).

Создание бережливого производства начинается еще на стадии разработки продукции. При этом ключевыми моментами следует считать конструктивное обеспечение технологичности изделий, т.е. их приспособленности к изготовлению (GFM) и к сборке (DFA), которое неразрывно связано с конструктивным обеспечением качества продукции в соответствии с требованиями ИСО 9000. Следовательно, концепции организации бережливого производства и менеджмента качества взаимосвязаны и поддерживают друг друга. Поэтому перед организацией стоит глобальная задача: совершенствоваться каждый день, день за днем прогрессировать. Движение вперед зависит от самих менеджеров, потому что недостаточно внедрить инструменты, необходимо изменить культуру управления, поведение менеджеров.

Все вышеперечисленные статистические инструменты являются основой для проведения технического контроля. Использование того или иного инструмента обуславливается целью работы системы управления качеством и возможностями самого предприятия. Инструменты могут использоваться обособленно или в более сложной форме как комплексная система, состоящая уже из нескольких инструментов.

#### **4. Заключение**

В данной статье была рассмотрена история lean production, основные ее элементы и преимущества, подробно изучена система 5S, методы и планируемые результаты. Рассмотрен опыт зарубежных компаний в применении бережливого производства.

Бережливое производство – это уникальная, простая для понимания концепция, которая дает потрясающие результаты. Основными инструментами бережливого

производства являются: стандартизация, система SMED, система ZQC (защита от ошибок while-еке), TOPS-8D, Kaizen blitz, kanban, 5S, инструменты визуальной обратной связи (adon), JIT. Система 5S используется для организации и поддержания эффективной, комфортной и продуктивной рабочей среды. Это первый шаг к созданию бережливой компании и внедрению других инструментов бережливого производства.

Результатом проделанной работы можно назвать выявление важнейшего фактора, мешающего предприятиям успешно внедрять бережливое производство – это производственный персонал.

Перечислены основные преимущества системы организации рабочего места и приведен следующий список ожидаемых результатов: улучшение качества продукции, обеспечение большей безопасности труда, значительное сокращение времени всего цикла, повышение эффективности работы и т.д.

### Литература

[Ахметова, 2019](#) – *Ахметова Р.А.* Успехи предприятия. 2019. №14. С. 58-63.

[Хоббс, 2017](#) – *Хоббс Деннис П.* Внедрение бережливого производства. Практическое руководство по оптимизации бизнеса / Пер. с англ. П.В. Гомолко (гл. 1-3), А.Г. Петкевич; науч.ред. Д.В. Середа. Минск: Гревцов Паблицер, 2017. С. 352.

[Клочков, 2012](#) – *Клочков Ю.П.* «Бережливое производство»: понятия, принципы, механизмы // *Инженерный вестник Дона*. 2012. № 2. С. 437.

[Кононова, 2016](#) – *Кононова В.Ю.* Модернизация производственных систем на российских промышленных предприятиях: современное состояние и перспективы // *Российский журнал менеджмента*. 2016. С. 132.

[Лайкер, 2019](#) – *Лайкер Дж.К.* ДАО Toyota. 14 принципов менеджмента ведущей компании мира: Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2019. С. 402.

[Луистер, Теппинг, 2018](#) – *Луистер Т., Теппинг Д.* Бережливое производство: от слов к делу / Пер. с англ. А.Л. Раскина; Под науч. Ред. В.В. Брагина. М.: РИА «Стандарты и качество». 2018. 132 с.

[Организация рабочего места](#) – Организация рабочего места. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.leanzone.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=390:organizatsiya-rabochego-mesta&catid=38&Itemid=90](http://www.leanzone.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=390:organizatsiya-rabochego-mesta&catid=38&Itemid=90)

[Практика внедрения бережливого производства](#) – Практика внедрения бережливого производства. 5S. [Электронный ресурс]. URL: <http://leanbase.ru/public/5S.html>. URL: <http://leanbase.ru/public/5sgoals.html>

[Семеньчев, 2019](#) – *Семеньчев Ф.А.* 5S, организация рабочего места. М.: Альпина Паблицеря, 2019. 293 с.

### References

[Akhmetova, 2019](#) – *Akhmetova, R.A.* (2019). Uspekhi predpriyatiya [Successes of the enterprise]. 14: 58-63. [in Russian]

[Khobbs, 2017](#) – *Khobbs Dennis, P.* (2017). Vnedrenie berezhlivogo proizvodstva. Prakticheskoe rukovodstvo po optimizatsii biznesa [Introduction of lean manufacturing. Practical guide to business optimization]. Per. s angl. P.V. Gomolko (gl. 1-3), A.G. Petkevich; nauch.red. D.V. Sereda. Minsk: Grevtsov Pablicher. P. 352. [in Russian]

[Klochkov, 2012](#) – *Klochkov, Yu.P.* (2012). «Berezhlivoe proizvodstvo»: ponyatiya, printsipy, mekhanizmy ["Lean production": concepts, principles, mechanisms]. *Inzhenernyi vestnik Dona*. 2: 437. [in Russian]

[Kononova, 2016](#) – *Kononova, V.Yu.* (2016). Modernizatsiya proizvodstvennykh sistem na rossiiskikh promyshlennykh predpriyatiyakh: sovremennoe sostoyanie i perspektivy [Modernization of production systems at Russian industrial enterprises: current state and prospects]. *Rossiiskii zhurnal menedzhmenta*. P. 132. [in Russian]

[Laiker, 2019](#) – *Laiker, Dzh.K.* (2019). DAO Toyota. 14 printsipov menedzhmenta vedushchei kompanii mira [The Toyota DAO. 14 principles of management of the world's leading company]: Per. s angl. M.: Al'pina Biznes Buks. P. 402. [in Russian]

[Luister, Tepping, 2018](#) – *Luister, T., Tepping, D.* (2018). Berezhlivoe proizvodstvo: ot slov k delu [Lean production: from words to business]. Per. s angl. A.L. Raskina; Pod nauch. Red. V.V. Bragina. M.: RIA «Standarty i kachestvo». 132 p. [in Russian]

[Organizatsiya rabocheho mesta](http://www.leanzone.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=390:or_ganizatsiya-rabocheho-mesta&catid=38&Itemid=90) – Organizatsiya rabocheho mesta [Organization of the workplace]. [Electronic resource]. URL: [http://www.leanzone.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=390:or\\_ganizatsiya-rabocheho-mesta&catid=38&Itemid=90](http://www.leanzone.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=390:or_ganizatsiya-rabocheho-mesta&catid=38&Itemid=90) [in Russian]

[Praktika vnedreniya berezhlivogo proizvodstva](http://leanbase.ru/public/5S.html) – Praktika vnedreniya berezhlivogo proizvodstva. 5S [Practice of implementing lean manufacturing. 5S.]. [Electronic resource]. URL: <http://leanbase.ru/public/5S.html>. URL: <http://leanbase.ru/public/5sgoals.html> [in Russian]

[Semenychev, 2019](#) – *Semenychev, F.A.* (2019). 5S, organizatsiya rabocheho mesta [5S, organization of the workplace]. M.: Al'pina Pabliheriya, 293 p. [in Russian]

УДК 658

### **Бережливое производство как современная концепция управления: принципы и инструменты**

Евгения Васильевна Гордеева <sup>a,\*</sup>, Дарья Владимировна Кукса <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Сочинский государственный университет, Российская Федерация

**Аннотация.** Организация бережливого производства может содействовать достижению удивительно высоких результатов, опыт знаменитой компании Toyota является этому примером. Технологии и методики, положенную в эту концепцию, не представляют особой сложности понимания, достаточно лишь ознакомиться со специфическими терминами, такими как «трение», «ценность» и другие. Тем не менее, именно внедрение бережливого производства на предприятие представляет особую проблему и в западных странах, и в Российской Федерации. Сложность состоит в том, что невозможно применить один или два инструмента, входящих в lean production, и получить максимально возможную отдачу.

Применение системы 5S позволяет устранить потери времени (муда) на поиск рабочими нужных инструментов, которые всегда находятся на отведенных местах. Хорошо отлаженное профилактическое обслуживание упрощает пользование ими и играет основную роль в сокращении времени наладки оборудования, обеспечивая возможность применения систем быстрой переналадки SMED.

**Ключевые слова:** бережливое производство, внешнее окружение предприятия, снижение себестоимости, стоимость продукции, концепция.

---

\* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: [jsochi2017@mail.ru](mailto:jsochi2017@mail.ru) (Е.В. Гордеева), [kuksihi@gmail.com](mailto:kuksihi@gmail.com) (Д.В. Кукса)