

*Дорофеев М.О.*

*Студент*

*Семина Л.А., д.э.н.*

*профессор кафедры экономической безопасности, учета, анализа и аудита*

*Алтайский государственный университет*

*Россия, Барнаул*

### **БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

*Каждая организация вынуждена конкурировать на рынке в частности используя процесс снижения цен. Для этого необходимо снижение издержки на всех производственных этапах при этом качество не должно ухудшаться, а по возможности расти.*

*Ключевые слова:*

*Бережливое производство, инструменты, менеджмент, проблемы, производство.*

*M. Dorofeev*

*Student*

*L. Semina, d.e.s.*

*Professor, Department of Economic Security, Accounting, Analysis and Audit*

*Altai State University*

*Russia, Barnaul*

### **LEAN PRODUCTION**

*Each organization is forced to compete in the market, in particular, using the process of lowering prices. This requires a reduction in costs at all production stages, while the quality should not deteriorate, but grow if possible.*

*Keywords:*

*Lean production, tools, management, problems, manufacturing*

**Что такое бережливое производство?**

На первый взгляд, бережливость – это экономия, скупость, но на самом деле, бережливое производство работает не с сокращением расходов, что могло бы привести к снижению качества продукции, а с сокращением потерь, которые есть на каждом рабочем месте, будь то токарь, банкир, госслужащий, директор. Такой подход позволяет повысить качество производимой продукции и услуг, обеспечить рост производительности труда и уровня мотивации персонала, что, в конечном счете, отражается на росте конкурентоспособности предприятия.

Бережливое производство или система Lean (англ. Lean production) – система организации производства, направленная на непрерывное совершенствование деятельности организации и достижение ее долгосрочной конкурентоспособности. Возникла как интерпретация идей производственной системы компании Toyota американскими исследователями её феномена.

Мировой опыт показывает следующие результаты внедрения инструментов бережливого производства:

- Рост производительности труда на 35-70%;
- Сокращение времени производственного цикла на 25-90%;
- Сокращение брака на 58-99%;
- Рост качества продукции на 40%;
- Увеличение времени работы оборудования в исправном состоянии до 98,87%;
- Высвобождение производственных площадей на 25-50%.

### **Где скрываются потери?**

В любой системе, во всех процессах - от производства и сборки до гостиничного бизнеса, здравоохранения, транспорта и социальных служб - существуют скрытые потери. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняет миллионы долларов тем организациям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам бережливого производства. Эти потери увеличивают издержки производства, не добавляя

потребительской ценности, действительно необходимой заказчику. Они также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к снижению мотивации сотрудников. Необходимо определить, а затем устранить эти потери.

Тайити Оно (1912—1990), один из главных создателей производственной системы компании Toyota, выделил 7 видов потерь:

- Передвижение. Любое перемещение работников, которого можно избежать
- Исправление. Любой ремонт
- Отработка. Избыточная отработка
- Простой. Любое ожидание
- Избыток запасов. Любое превышения минимума, необходимого для выполнения задач
- Транспорт. Любая необязательная транспортировка
- Перепроизводство. Производится слишком мало или слишком много продукции, а также захламление складов готовой продукцией

### **Самые популярные инструменты бережливого производства**

1. Картирование потока создания ценности (Value Stream Mapping) — это достаточно простая и наглядная графическая схема, изображающая материальные и информационные потоки, необходимые для предоставления продукта или услуги конечному потребителю.

2. Вытягивающее поточное производство (pull production) — схема организации производства, при которой объемы продукции на каждом производственном этапе определяются исключительно потребностями последующих этапов (в конечном итоге — потребностями заказчика).

Идеалом является «поток в одно изделие», т. е. поставщик (или внутренний поставщик), находящийся выше по потоку, ничего не производит до тех пор, пока потребитель (или внутренний потребитель), находящийся ниже, ему об этом не сообщит. Таким образом, каждая последующая операция «вытягивает» продукцию с предыдущей.

3. Канбан — средство информирования, с помощью которого дается разрешение или указание на производство или изъятие (передачу) изделий в вытягивающей системе. Канбан позволяет оптимизировать цепочку планирования производственных активностей начиная от прогноза спроса, планирования производственных заданий и балансировки/распределения этих заданий по производственным мощностям с оптимизацией их загрузки. Под оптимизацией понимается: «не делать ничего лишнего, не делать раньше времени, сообщать о возникающей потребности только тогда, когда это реально необходимо».

4. Кайдзэн — непрерывное совершенствование всего потока создания ценности в целом или отдельного процесса с целью увеличения ценности и уменьшения потерь. В прикладном смысле кайдзэн — это философия и управленческие механизмы, стимулирующие сотрудников предлагать улучшения и реализовывать их в оперативном режиме.

5. Система 5S или 5 steps (была разработана в послевоенной Японии) — система организации и рационализации рабочего места (рабочего пространства), которая включает пять шагов:

- сэйри (сортировка) — четкое разделение вещей на нужные и ненужные и избавление от последних;
- сэйтон (соблюдение порядка) — организация хранения необходимых вещей, которая позволяет быстро и просто их найти и использовать.
- сэйсо (содержание в чистоте) — содержание рабочего места в чистоте и опрятности;
- сэйкэцу (стандартизация, или поддержание порядка) — необходимое условие для выполнения первых трех правил;
- сицукэ (совершенствование, формирование привычки) — воспитание привычки точного выполнения установленных правил, процедур и технологических операций.

6. Система SMED (от англ. Single-Minute Exchange of Dies, или «смена штампа за 1 минуту») — быстрая переналадка оборудования. В результате

внедрения системы SMED смена любого инструмента и переналадка могут быть произведены всего за несколько минут или даже секунд, «в одно касание». Зародилась в послевоенной Японии, была разработана Сигео Синго, который затратил на ее создание 12 лет.

Принципы, позволяющие сокращать время переналадки в десятки и даже сотни раз:

- разделение внутренних и внешних операций наладки;
- преобразование внутренних действий во внешние;
- применение функциональных зажимов или полное устранение крепежа;
- использование дополнительных приспособлений.

7. Система TPM (Total Productive Maintenance) — система продуктивного обслуживания оборудования с участием всего персонала. В основном способствует улучшению качества оборудования, ориентирована на максимально эффективное использование благодаря всеобщей системе профилактического обслуживания.

Акцент в данной системе делается на предупреждение и раннее выявление дефектов оборудования, которые могут привести к более серьезным проблемам.

Основа TPM — составление графика профилактического техобслуживания, смазки, очистки и общей проверки. Благодаря этому обеспечивается повышение такого показателя, как полная эффективность оборудования — (ОЕЕ).

8. Система JIT (Just-In-Time) — точно вовремя — система управления материалами в производстве, при которой компоненты с предыдущей операции (или от внешнего поставщика) доставляются именно в тот момент, когда они требуются, но не раньше. Данная система ведет к резкому сокращению объема незавершенного производства, материалов и готовой продукции на складах.

9. Визуализация — это любое средство, информирующее о том, как должна выполняться работа. Это такое размещение инструментов, деталей, тары и

других индикаторов состояния производства, при котором каждый с первого взгляда может понять состояние системы — норма или отклонение.

10. U-образные ячейки. Расположение оборудования в форме латинской буквы U.

В U-образной ячейке станки расставлены подковообразно, согласно последовательности операций. При таком расположении оборудования последняя стадия обработки проходит в непосредственной близости от начальной стадии, поэтому оператору не нужно далеко ходить, чтобы начать следующий производственный цикл.

### **Алгоритм внедрения Бережливого производства по Джеймсу Вумеку**

Найти проводника перемен (нужен лидер, способный взять на себя ответственность)

Получить необходимые знания по системе Бережливого производства (знания должны быть получены из надежного источника)

Найти или создать кризис (хорошим мотивом внедрения Бережливого производства служит кризис в организации)

Не увлекаться стратегическими вопросами (начинать можно с устранения потерь везде, где возможно)

Построить карты потоков создания ценностей (вначале текущее состояние, а затем будущее, после внедрения Бережливого производства)

Как можно быстрее начинать работу по основным направлениям (информация о результатах должна быть доступна персоналу (организации))

Стремиться немедленно получить результат

Осуществлять непрерывные улучшения по системе Кайдзен (переходить от процессов создания ценностей в цехах к административным процессам)

### **Алгоритм внедрения Бережливого производства по Деннису Хоббсу**

• Инициализация и запуск проекта. Цель: запустить проект по внедрению.

Сформулировать стратегическое видение будущего компании. Определить состав команд и обучить участников. Составить план действий. Определить

полномочия команд и их задачи. Начать сбор информации, необходимой для проектирования линии и системы КАНБАН.

- Осмысление продуктов, процессов и материалов. Цель: задокументировать все производственные процессы. Определить выработку процессов с учетом вариативности, повторной обработки и отходов. Определить семейства продуктов на основании общности процессов. Задокументировать точки потребления и пополнения компонентов КАНБАН. Установить цепочки вытягивания и времена пополнения. Определить компоненты системы КАНБАН.

- Окончательная проверка. Цель: завершить все действия по сбору информации. Достичь консенсуса и утверждения руководящим комитетом решений по продуктам, объемам и рабочим минутам в день на бережливой линии. Завершить документирование задач ПС, времен процессов и переменных параметров производительности процессов. Окончательно выбрать компоненты для системы КАНБАН и последовательности вытягивания для целевой зоны. Выполнить все вычисления ресурсов для окончательного плана линии.

- Планировка производственных мощностей. Цель: создать точный макет бережливых производственных мощностей на основании вычисленного количества ресурсов, указанных на СТП. Определить местонахождение канбан, запускающих предыдущих процесс (IPK), и хранилищ RIP. Разработать подробный план реализации системы КАНБАН. Определить требования к обучению операторов. Разработать план производственных мощностей и исходную стратегию бережливой линии

- Ввод линии в эксплуатацию. Цель: ввести линию в эксплуатацию. Проверить сбалансированность в соответствии со временем такта и способностью операторов переключаться. Убедиться в правильности распределения задач по рабочим местам и проверить эргономичность планировки. Убедиться в том, что все IPK хорошо видны операторам. Наладить канбан-систему управления материальными запасами.

Удостовериться в том, что было проведено все необходимое обучение. Разработать план постепенного сокращения запасов незавершенного производства. Обеспечить внедрение механизма постоянного совершенствования процесса.

- Усвоение. Цель: проверить работу линии и оценить ее соответствие методам бережливого производства. Определить отклонения и разработать стратегии коррекции. Пересмотреть распределение обязанностей и модифицировать стратегии и процедуры для улучшения управления бережливым производством. Удостовериться в наличии всех систем, необходимых для управления бережливой линией и системой КАНБАН.

### **Почему бережливое производство подходит не всем?**

- Проблемы питания

Из-за того, что только небольшое количество запасов хранится на складах, бережливое производство во многом зависит от поставщиков, которые могут предоставлять продукцию для производственного процесса ненадежно и с перебоями. Такие проблемы, как болезнь сотрудника, задержки с транспортировкой и ошибки со стороны поставщиков могут быть фатальными. Продавцы могут быть неспособны или даже не иметь желания поставлять детали или изделия по жесткому графику или в меньших количествах. Такие требования могут стать бременем для поставщиков с накладными затратами и создать напряженность, которая в конечном итоге повлияет на производственный процесс и может привести к частой смене поставщиков или даже к трудностям с их поиском.

- Высокие затраты на внедрение

Реализация бережливого производства часто означает полный демонтаж предыдущих физических установок завода и систем. Обучение сотрудников может быть длительным и приобретения менеджерами опыта в Lean может прибавить расходы компаний. Приобретение оборудования и его настройка может затянуть процесс внедрения. Малый и средний бизнес, в частности,

может счесть стоимость переход к бережливому производству непомерно высокой.

- **Сопrotивление сотрудников**

Lean требуют капитального ремонта производственных систем, которые могут вызвать стресс и отказ от работы сотрудников, которые предпочитают старые способы ведения дел. Кроме того, бережливое производство требует ввода постоянного сотрудника по контролю качества. Пожилые работники могут предпочитать предыдущие методы и могут оказывать сопротивление работе группы. В данном случае, хорошие менеджеры имеют решающее значение для перехода к бережливому производству. Это тоже определенная трудность — поиск менеджеров с достаточным руководством и навыками убеждения и работы с сопротивлением.

- **Проблема неудовлетворенности клиентов**

Так как производственный процесс настолько сильно зависит от эффективности поставщиков, любое нарушение в цепи поставок — и, следовательно, на производстве — может стать проблемой, которая отрицательно сказывается на клиентах. Задержка доставки может привести к длительным маркетинговым проблемам, которые сложно будет преодолеть. Ни одно предприятие, будь то международное или российское, выпускающее конечную продукцию или являющееся поставщиком, какой бы поддержкой оно не пользовалось, не сможет выжить без эффективного управления процессами, без постоянной работы над снижением потерь.

В большинстве случаев применение принципов и методов бережливого производства, умелое использование его инструментов обеспечит конкурентоспособность в любой сфере бизнеса.

#### **Использованные источники:**

- БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО (LEAN PRODUCTION) [ <https://lean-kaizen.ru/berezhlivoe-proizvodstvo-lean-production.html> ]

- Этапы бережливого производства [[https://spravochnick.ru/menedzhment\\_organizacii/berezhlivoe\\_proizvodstvo/etapy\\_berezhlivogo\\_proizvodstva](https://spravochnick.ru/menedzhment_organizacii/berezhlivoe_proizvodstvo/etapy_berezhlivogo_proizvodstva)]
- LEAN PRODUCTION - БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО [<https://leanproduction.pro/>]
- Бережливое производство [ <http://xn----8sbabrdnh0cd9agbof.xn--p1ai/info/articles/berezhlivoe-proizvodstvo> ]
- Инструменты бережливого производства [<https://training-partner.ru/staty/instrumenty-berezhlivogo-proizvodstva.html>]