



ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



БИЗНЕС-ШКОЛА

# ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Лекция 5 Lean-технологии в  
управлении предприятием

---

по направлению 20.03.01  
Техносферная безопасность

ГРУППА 2Э11

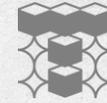
# ВОПРОСЫ ЗАНЯТИЯ



БИЗНЕС-ШКОЛА

1. LEAN - Бережливое производство и бережливое управление предприятием
2. Внедрение бережливого производства на предприятии

# 1. LEAN - БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО И БЕРЕЖЛИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ



Lean-технологии – концепции управления, устраняющие потери и уменьшающие затраты. Основу их составляет гармоничное сочетание философии формирования и развития бережливого предприятия и постоянного практического применения конкретных механизмов, снижающих бесполезные действия и повышающих ценность производимых товаров и услуг.

Первоначально Lean-практики использовались для оптимизации процессов в промышленности, но сейчас они активно применяются вне зависимости от рода деятельности организации, в том числе в сфере услуг и в госуправлении. Сегодня методики бережливого производства активно используются и внедряются во всем мире, в России большинство средних и крупных организаций реализуют проекты и проводят обучение по Lean, а в некоторых регионах понятие «бережливое управление» закреплено на законодательном уровне.

Бережливое управление — это подход к управлению организацией, который поддерживает концепцию постоянного совершенствования, долгосрочный подход к работе, который систематически стремится к достижению небольших, постепенных изменений в процессах для повышения эффективности и качества.



Lean management - это метод управления процессами и организации труда, нацеленный на увеличение производительности и эффективности компании, то есть на повышение прибыльности ее продукции и качества. Достигается это посредством оптимизации производственных и бизнес-процессов, а именно посредством сокращения времени выполнения задач, не влияющих на стоимость товара (например, его транспортировка). Также в обязательном порядке улучшаются условия, в которых работают сотрудники. Данная практика часто применяется в государственном секторе.

Определение Lean management использует слово «бережливое» в значении «без излишеств», подразумевая отказ от потерь и ненужных элементов процесса, которые приводят к ошибкам или усложняют работу и снижают ее эффективность. Данный подход часто применяется в государственном секторе.



## Различия традиционного и Lean-мышления

<b>Традиционное мышление руководителей</b>	<b>Lean-мышление</b>
Необходимо использовать меньшие масштабы, чтобы сэкономить.	Гибкость важнее, чем объемы.
Работа с клиентами и обращениями — это расходы, от которых никуда не денешься.	Основная стоимость создается «на первой линии», на уровне взаимодействия с потребителем.
Руководители ставят цели и говорят людям, что им делать.	Каждый сотрудник должен понимать, как его деятельность соотносится с целями организации.
Когда что-то идет не так, надо быстро исправить ситуацию, чтобы никто не заметил.	Необходимо устранять первопричины проблем, а не только их симптомы.
Когда что-то идет не так, надо найти виноватого.	Любая проблема — это возможность совершенствования.

## ВИДЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



БИЗНЕС-ШКОЛА

В науке об управлении разработана обширная классификация способов ведения управленческой деятельности. Одной из популярных моделей стала **тримодальная концепция**, описывающая управленческую деятельность организации как включающую три сферы: операционную (Run), связанную с изменениями (Change) и «прорывную» (Disrupt).

**Run** — это все то, что происходит с текущей деятельностью и процессным управлением.

Сфера **Change** связана с внедрением новых продуктов и технологий и предполагает проектное управление.

Наконец, **Disrupt** имеет отношение к стартапам, трансформациям и новым бизнес-моделям.

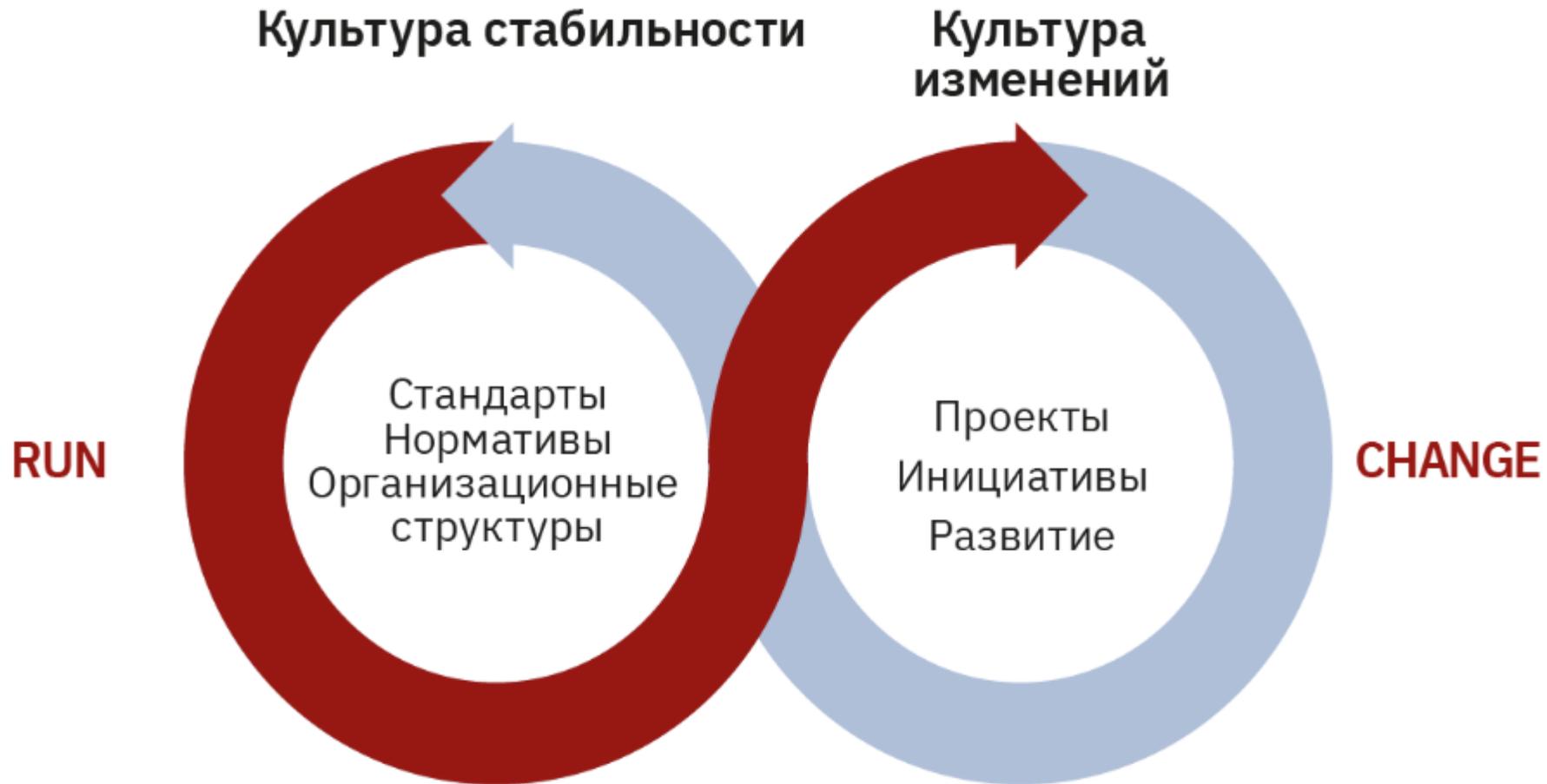
С точки зрения компетенций сотрудников, Run — это операционное мастерство и дисциплина, Change — гибкость и умение работать в команде, Disrupt — стратегический подход и готовность к радикальным экспериментам.

Границы сфер Run — Change — Disrupt зависят от конкретной организации и по мере роста ее зрелости (в том числе цифровой) могут меняться.





## Связь двух основных видов управленческой деятельности, Run и Change



# МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ (RUN)



**Модель Деминга — Шухарта, или PDCA** (от англ. Plan — Do — Check — Act; планируй — делай — проверяй — корректируй), — универсальный управленческий цикл, на основе которого выстраивается регулярный менеджмент в организации. Эту модель управления качеством и улучшения процессов предложил в 1930-х годах инженер Уолтер Шухарт — правда, тогда она включала только три первых стадии; четвертый шаг («корректируй») добавил экономист Эдвардс Деминг.





**Управление бизнес-процессами (Business Process Management, BPM) и реинжиниринг бизнес-процессов (Business Process Reengineering, BPR)** — комплексные управленческие подходы, применяемые для клиентоориентированных организаций, в которых развиты информационные технологии.

В BPM организация — это «система взаимодействующих процессов, эффективность которых должна быть сбалансирована».

BPR — способ радикального пересмотра и перепроектирования процессов для достижения бизнес-целей. Для BPM процессы — это активы. Чтобы их анализировать и улучшать, используют формальные нотации и программное обеспечение — BPMS/ BPMT-системы (англ. Business Process Management System/Tool, система/ инструмент управления бизнес-процессами). Процессный подход, управление бизнес-процессами и реинжиниринг бизнес-процессов — едва ли не самые популярные темы в мировой литературе о менеджменте последних тридцати лет. В госсекторе, и не только российском, BPM и BPR знают гораздо меньше, хотя эти концепции и рассматривались как возможная основа функционирования электронного правительства и эффективное средство снижения затрат.

# Lean- инструменты для помощи в решении проблем

- 5 почему?
- «5W-1H»
- «5W-2H»
- Диаграмма спагетти
- Мозговой штурм (NUF – тест)\*
- Диаграмма сродства
- Парное сравнение
- Анализ баланса сил
- Граф связей
- Древовидная диаграмма
- Блок-схемы
- Визуализация
- Контрольные листы
- Диаграмма Парето
- Диаграмма Исикава
- Матрица показателей

# Инструменты для анализа потерь

**«5 ПОЧЕМУ»** - инструмент, использующий вопросы для изучения причинно-следственных связей, лежащих в основе конкретной проблемы, определения причинных факторов и выявления коренной причины. При обнаружении проблемы нужно задать вопрос «почему» столько раз, сколько это необходимо для того, чтобы выяснить первопричину.



# Инструменты для анализа потерь

## 5W + 1H

Для нахождения областей для улучшения бизнес-процессу или его отдельному этапу, а также при описании проблемы, полезно задавать некий набор систематизированных вопросов, которые помогают посмотреть на бизнес-процесс и его элементы критически и нащупать пути улучшения.

Вопрос		Комментарий
What?	Что?	Что именно делается в этом процессе или на этой операции?
Why?	Зачем ?	Зачем это делается? Можно ли этого не делать?
Where?	Где?	Где это делается? Не лучше ли делать это в другом месте?
When?	Когда ?	Когда это делается? Может быть лучше делать это раньше, или позже?
Who?	Кто?	Кто это делает? Не стоит ли поручить это дело другим людям?
How?	Как?	Как это делается? Всё ли рационально? Нет ли лишних движений?



---

## 1. Why (почему?)

- Почему мне нужно сделать это?
- Почему это делается?
- Надо ли это делать?
- Что случится, если я этого не сделаю?

## 2. What (что?)

- Что конкретно мне нужно сделать?
- Критерий достижения цели (*доказательство достижения цели, по которому станет ясно что цель достигнута и завершена*)

*Результат: сформулирована суть Вашего решения. Записана цель, которую Вам нужно достичь.*

## 3. Who (кто?) Кто это будет делать?

- Кто ещё нужен для этой работы?
- Нет ли кого-то более подходящего для этой работы?

*Результат: Назначено ответственное лицо, то есть вы. Найдены и назначены исполнители.*

## 4. Where (где?) Где я это буду это делать?

- Где это должно быть сделано?

*Результат: Определен территориальный аспект, место выполнения для каждого участка работ.*

## 5. When (когда?)

- В какие сроки я должен вложиться, внедряя своё решение?

*Результат: Установлены крайние сроки выполнения задач. Задана и прописана последовательность действий по внедрению решения.*

## 6. How (как?)

- Какие есть пути достижения этой цели?
- Как именно это можно сделать?
- Как будут выполняться эти работы?
- Какие методы выполнения я могу здесь применить?

Также на этом этапе вы собираете и анализируете необходимую информацию по методам и способам выполнения поставленной задачи.

*Результат: выбраны и утверждены методы выполнения работ. Определены контрольные точки достижения цели.*

## 7. How much (сколько?)

- Сколько мне будет стоить достижение поставленной цели?

*Результат: сформулирована общая стоимость работ. Определен бюджет и источники финансирования.*

## 8. **Пошаговый план достижения прописанной выше цели:**

**Кому поручить** (самостоятельно, подрядчики, помощники):

**Стоимость работ:**

**Сложность реализации** (низкая, средняя, высокая):

**Сроки выполнения:**

**План внедрения** (достижения):

a) Сначала:

b) Затем:

c) Потом:

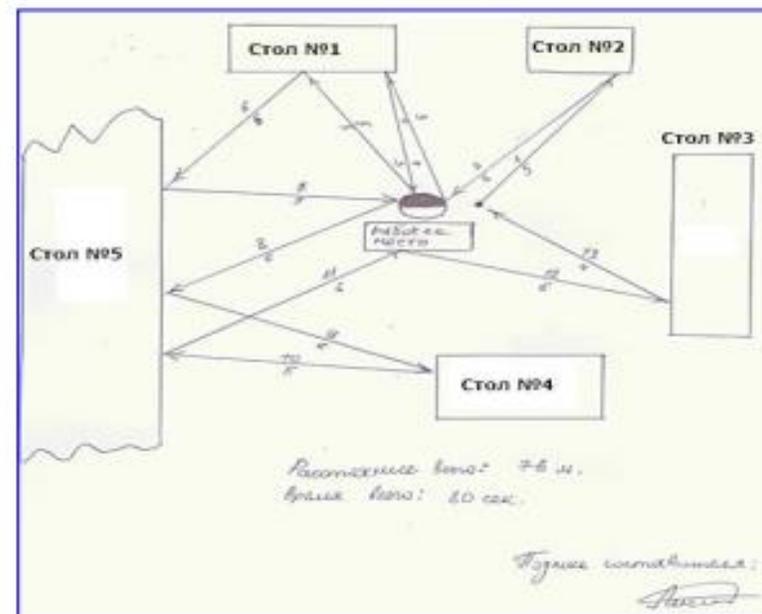
d) Наконец:

# Инструменты для анализа потерь

«**Диаграмма спагетти**» - диаграмма, отражающая траекторию маршрутов движения продукта по мере перехода от одной стадии к другой вдоль потока создания ценности. Диаграмма позволяет наглядно увидеть какое количество лишних движений, перемещений совершают работники. Цель построения диаграммы – рационально разместить рабочие места в потоке и устранить потери при транспортировке и передвижении.

## Правила построения:

- ✓ Зафиксировать всех участников процесса
- ✓ Начало движения отметить жирной точкой
- ✓ Пересечения линий желательно делать под прямым углом
- ✓ По возможности использовать ручки разных цветов
- ✓ Над линией указать расстояние в метрах, под линией время в секундах.



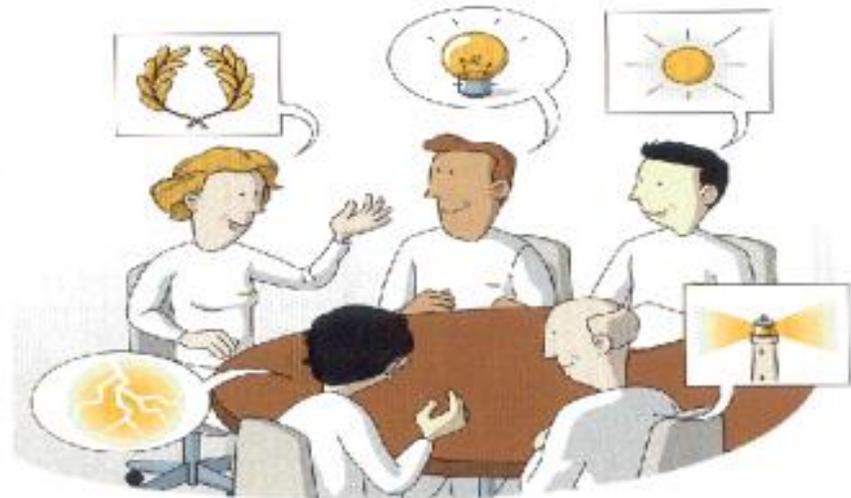
# Инструменты для анализа потерь

## Мозговой штурм (метод 365)

Применяя этот метод, группа **быстро** создает **внушительный список идей**, которые далее уточняются, оцениваются, группируются и воплощаются в управленческие решения.

### Правила в фазе генерации идей:

- Четко укажите задачу мозгового штурма.
- Выдвигайте идеи поочередно, всей группой.
- Представляйте одну идею за раз.
- Не критикуйте и не обсуждайте идеи.
- Стройте свои идеи на мыслях других.
- Записывайте идеи.
- Не обращайтесь внимание на качество идей



# Инструменты для анализа потерь

## Диаграмма сродства

Диаграмма сродства предназначена для группирования и упорядочивания большого количества качественных (не числовых) данных. Группирование происходит по принципу родственности информации, которая связана с определенной темой. Каждая группа данных представляет собой группу, выделенную по некоторому признаку, характерному только для этой группы.

Как правило, диаграмма сродства необходима для обработки результатов «[мозгового штурма](#)» или опросов и анкетирования.

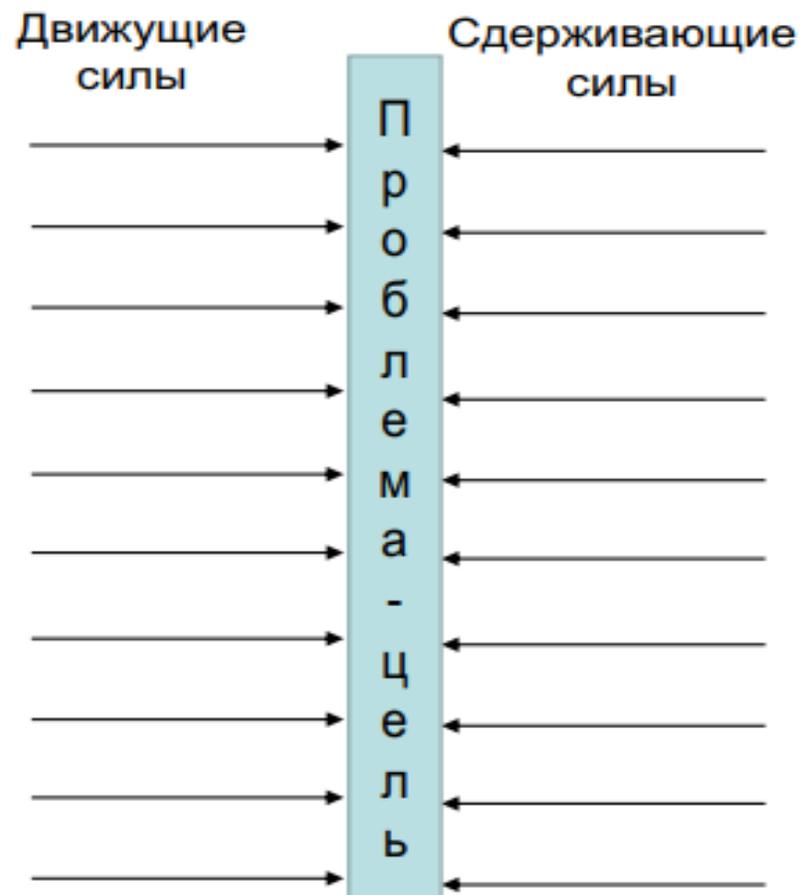
Порядок создания диаграммы сродства следующий:

1. Определяется предмет исследования. В качестве предмета исследования могут выбираться несоответствия по процессу, часто возникающий брак в работе и т.п.
2. Собираются различные разрозненные данные по выбранному предмету исследования. В ходе выполнения этого шага важно обратить внимание на то, чтобы данные собирались «беспорядочно» - т.е. без целенаправленного поиска по какому-либо узкому направлению.
3. Данные распределяются по различным группам, имеющим общие характеристики или признаки. Распределение данных осуществляется на интуитивной основе. Для того чтобы иметь больше возможностей по группировке данных, на этом этапе не следует давать группам названия.
4. Данные в каждой группе пересматриваются, и выделяется общий признак или общая идея, объединяющая все элементы группы. Если не удастся сформулировать общий признак, а количество элементов в группе достаточно велико, то группа разделяется на подгруппы, т.е. выполняется предыдущий шаг, но уже только с элементами выбранной группы.
5. Каждой группе данных присваивается название, которое отражает общий для группы признак.
6. Составляется диаграмма сродства в итоговом варианте.

# Инструменты для анализа потерь

## Анализ баланса сил

Анализ баланса сил позволяет исследовать силы, способствующие и препятствующие выполнению изменений или решению проблем. Он помогает глубже понять существующее положение, предупредить и минимизировать конфликты.



**Что является движущими и сдерживающими факторами улучшения качества нашей компании?**

# Инструменты для анализа потерь

## Граф связей

**Граф связей** - инструмент, позволяющий определить логические связи между параметрами проблемы/задачи, а также определить уровень влияния параметров (факторов, критериев) друг на друга.

### Как построить:

1. Выделите все факторы, имеющие отношение к рассматриваемой проблеме и расположите их в круг в произвольном порядке.
  2. Отрадите стрелками все влияния факторов друг на друга и классифицируйте факторы, подсчитав количество стрелок:
    - «**Дросселирующий фактор**» - выходящие стрелки преобладают.
    - «**Фактор результата**» - входящие стрелки преобладают.
- Иногда актуально провести **ранжирование** (оценка важности и влияния каждой из стрелок) или экспертно рассчитать **вес взаимосвязей** (отдельно по каждому фактору).



# Инструменты для анализа потерь

## Древовидная диаграмма

Древовидная диаграмма показывает **многоуровневую структуру элементов явления или предмета**. Инструмент активизирует творческое мышление и способствует результативному поиску средств решения проблем.

### Древовидная диаграмма помогает:

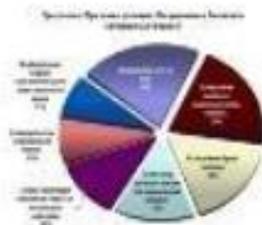
- выстроить иерархию элементов,
- установить последовательность элементов,
- понять логику конфигурации элементов.



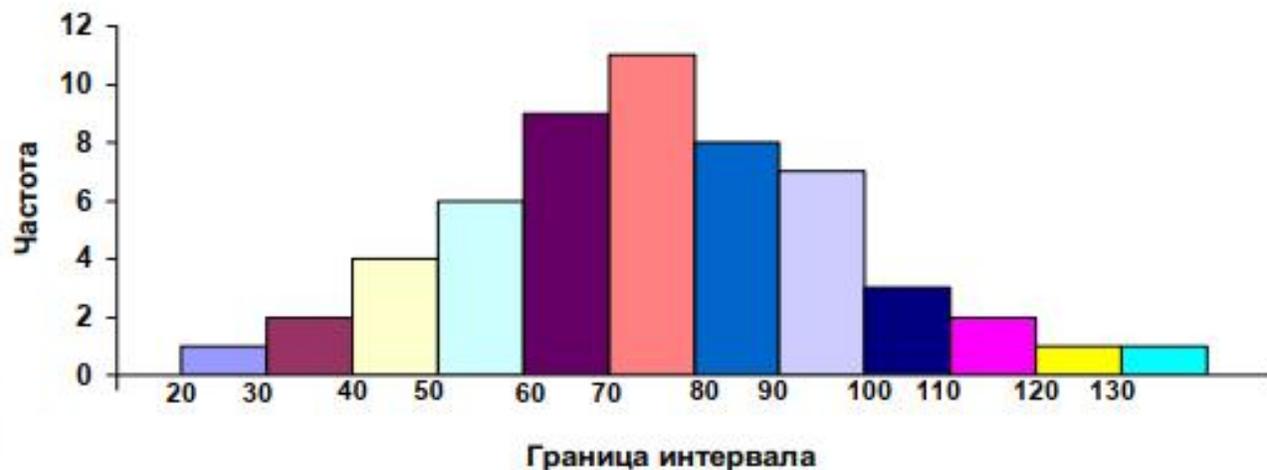
# Инструменты для анализа потерь

## Визуализация (таблицы, графики, знаки)

**Визуализация** - процесс представления данных в виде изображения с целью максимального удобства их понимания пользователем.



**Гистограмма**  
(нормальное распределение)



# Инструменты для анализа потерь

## Контрольный листок

Контрольный листок - это один из семи инструментов контроля качества. Он представляет собой форму для регистрации и подсчета данных, собираемых в результате наблюдений или измерений контролируемых показателей в течении установленного периода времени. Собираемые данные могут быть как целочисленными (например, число дефектов), так и интервальными (например, диапазон значений измерений).

Основное назначение контрольного листка – представлять информацию в удобном для восприятия виде. Контрольный листок позволяет распределить данные по категориям. Он показывает, как часто возникают те или иные события, поэтому информация контрольного листка является более систематизированной, чем обычный сбор данных.

По форме, контрольный листок это, как правило, таблица, которая сопровождает процесс или объект, в которой записываются данные контроля. В таблице уже определены типы несоответствий, которые могут возникнуть в объекте, и предусмотрено место для заполнения количества обнаруженных несоответствий. В ходе проверочной операции контролер отмечает с помощью простых символов каждое выявленное несоответствие, например в виде штрихов. Такой принцип сбора данных предусматривает минимальные действия контролера при регистрации несоответствий, что сокращает количество возможных ошибок, связанных со сбором информации.

# Инструменты для анализа потерь

## Диаграмма Парето

Диаграмма Парето - это столбчатая диаграмма, на которой интервалы (столбики) упорядочены по нисходящей линии. На такой диаграмме интервалы могут представлять виды дефектов, их локализацию, ошибки и пр. А высота интервалов (высота столбиков) - частоту возникновения дефектов, их процентное соотношение, стоимость, время и пр.

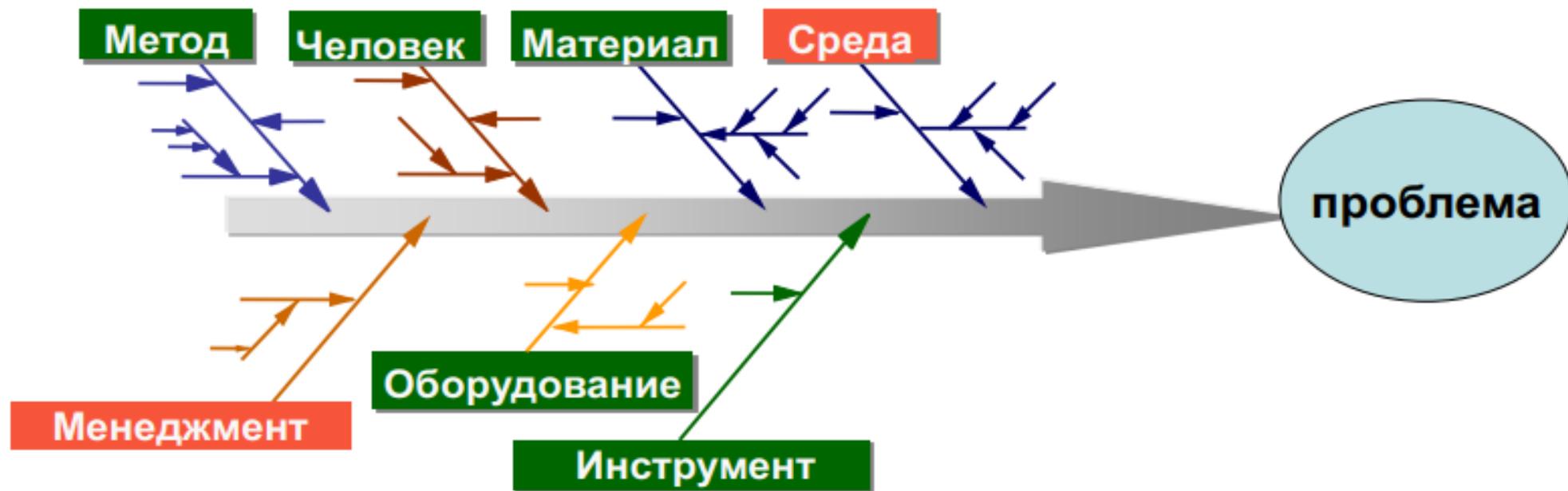
Диаграмма Парето является графическим отображением правила Парето. В менеджменте качества применение этого правила показывает, что значительное число несоответствий и дефектов возникает из-за ограниченного числа причин. Коротко правило Парето формулируется как 80 на 20. Например, если применить это правило по отношению к дефектам, то окажется, что 80 процентов дефектов возникает из-за 20 процентов причин.

Используется диаграмма Парето при выявлении наиболее значимых и существенных факторов, влияющих на возникновение несоответствий или брака. Это дает возможность установить приоритет действиям, необходимым для решения проблемы. Кроме того, диаграмма Парето и правило Парето позволяют отделить важные факторы от малозначимых и несущественных.

# Инструменты для анализа потерь

## Диаграмма Исикавы (причинно-следственная)

**Диаграмма Исикавы** - графическое упорядочение системных факторов, влияющих на объект анализа. Сначала выделяют главные причины («**большие кости хребта**»). Как правило, большинство проблем имеют 5-7 стандартных причин. Далее наносятся вторичные причины («**малые кости**»), которые в свою очередь являются основой для «**костей третьего уровня**». Затем причины **ранжируются** по значимости, при соблюдении их уровня.



# Инструменты для анализа потерь

## Матричная диаграмма

Матричная диаграмма – это инструмент, позволяющий определить наличие и важность связей между элементами - задачами, функциями или характеристиками объекта рассмотрения. Она представляет собой таблицу, включающую элементы, между которыми необходимо установить связь. Часть ячеек таблицы содержит исследуемые элементы, а в других располагаются символы или числа, указывающие наличие и силу взаимосвязи.

Наиболее полезным и эффективным инструментом матричная диаграмма является в случаях, когда необходимо установить взаимосвязь по принципу «многие ко многим». Если же между рассматриваемыми элементами существует только простая связь «один к одному», то применять данный инструмент качества не имеет смысла.



Матричная диаграмма может иметь несколько вариантов представления. Варианты получили названия по латинским буквам алфавита, т.к. форма представления большинства матриц имеет сходство с этими буквами (за исключением 2-х, которые имеют сходство с формой предметов). Основные варианты применяемых матриц: L - матрица, T – матрица, X – матрица, C – матрица, Y – матрица, матрица типа «крыша».

# Инструменты для улучшений

**Цикл PDCA**

**5С**

**Время такта**

**Pull production**

**Just in time**

**Пока-ёкэ**

**Кайдзен –мероприятия**

**TPM**

**Быстрая переналадка**

# Инструменты для улучшений

## ЦИКЛ ДЕМИНГА (PDCA)

Цикл Деминга PDCA — известный процесс оптимизации работы над проектом или продуктом, теоретическая модель, применяемая в сфере управления качеством.



- **Первый шаг: планирование.** Сюда попадает и аналитика: изучение проблем компании, конкурентов, целей проекта. Финальный аккорд — план, учитывающий действия разных членов команды.
- **Второй шаг: работа.** Строгое следование пунктам плана без отклонений под управлением лидера. Действовать предполагается сообща, по отлаженным каналам. Здесь не помешает корпоративный мессенджер.
- **Третий шаг: чекинг.** Или проверка, оценка результатов. Важно собрать обратную связь, посчитать финансы и определить, насколько ожидания соответствуют достигнутой цели. К проверке принято добавлять **учебу** — анализ процесса и выявление слабых сторон для пополнения багажа знаний.
- **Четвертый шаг: коррекция.** Далее цикл модернизируется, команда применяет новые идеи либо полностью меняет ориентиры. Все зависит от достижений и их соответствия поставленным целям.

# Инструменты для улучшений

## Инструменты бережливого производства - 5С

**Система 5С – эффективный способ организации рабочего места:**

- ✓ Повышает управляемость рабочей зоны
- ✓ Повышает культуру производства
- ✓ Сохраняет ваше время



**Расположи все предметы рабочей и вспомогательной зоне:**

**Максимально исключив возможность травм**



**В последовательности их использования**



**Максимально близко к месту работы**



# Инструменты для улучшений

## Время такта

Время такта (takt time) — все время работы производства, деленное на скорость, с которой потребитель требует получения товара. То есть, время такта задает скорость работы производства, которая должна точно соответствовать имеющемуся спросу.

Определение времени такта является **ключевым фактором для оптимизации** процесса производства. Если время такта установлено неправильно, то это может привести к недостаточной или избыточной производительности. Поэтому важно тщательно оценить требования рынка и потребностей потребителя при установлении времени такта.

Каждый бизнес должен систематически анализировать и оптимизировать время такта, чтобы удовлетворить требования потребителя и эффективно использовать ресурсы. Кроме того, время такта также имеет важное значение для управления запасами и планирования производства.

Время такта всегда используется со временем цикла, той величиной, которая измеряется. На основе этих двух величин можно ответить на два очень важных вопроса.

Во-первых, достаточно ли производителен производственный процесс, чтобы соответствовать потребительскому спросу? Или, иными словами, успевает ли наше производство выполнить все заказы, которые поступают от наших клиентов.

Также с помощью времени такта можно ответить на следующий вопрос: может ли наш производственный процесс обеспечить возросший спрос в течение пикового периода?

Кроме этого, с помощью времени такта можно ответить на следующие вопросы:

Какого размера должна быть партия, чтобы процесс удовлетворял спросу при существующем времени переналадки?

С какой производительностью должна работать каждая производственная ячейка или каждый производственный участок?

# Диаграмма Ямазуми

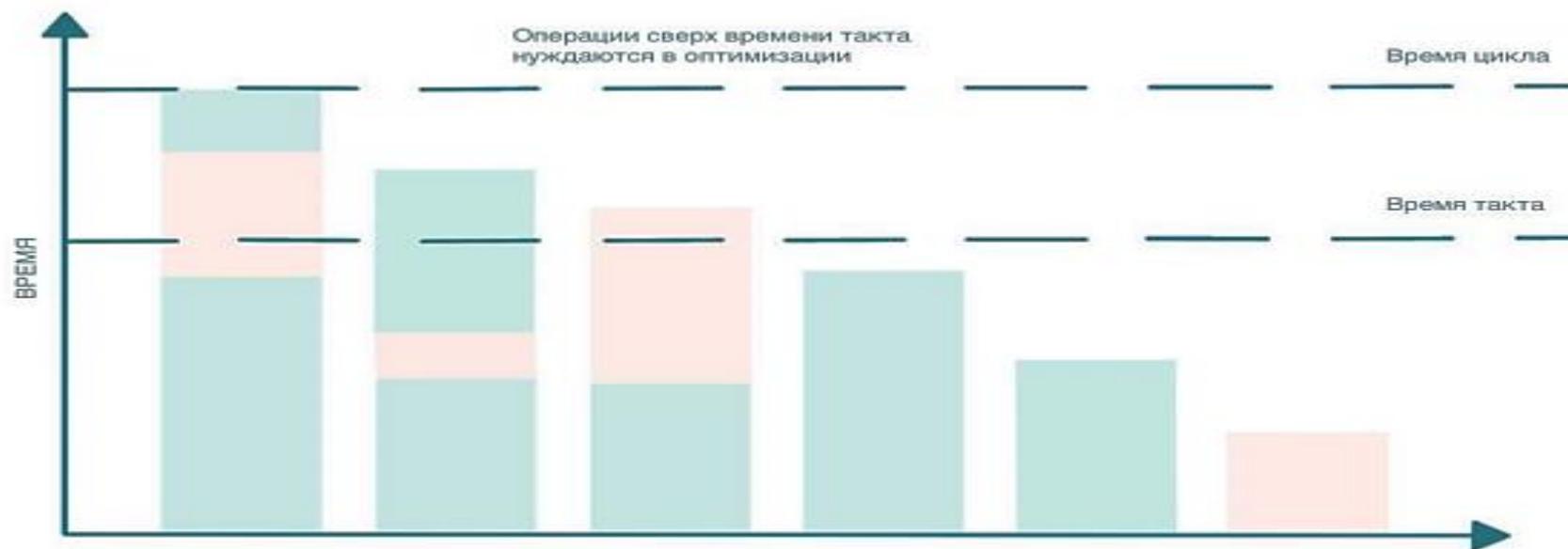
Если анализы на состояние процесса, оценка загрузки рабочих мест, выявления узких мест и потеря времени. Строится для наглядного отображение отклонений между циклом и тактом, и разделение операций на создающие и не создающие ценность

## ВРЕМЯ ТАКТА

Расчётное время, за которое должна выпускаться единицы продукции. Время так – то задается клиентом в виде объема заказа и имеющимся времени для его выполнения

## ВРЕМЯ ЦИКЛА

Фактическое время производственной единицы продукции. Время цикла определяется путём хронометража каждой операции. Необходимо сделать не менее 10 замеров, чтобы определить время цикла и его колебания



Зелёный – обозначенная операция прибавляет стоимость (работа, меняющие свойства/ценность продукта).

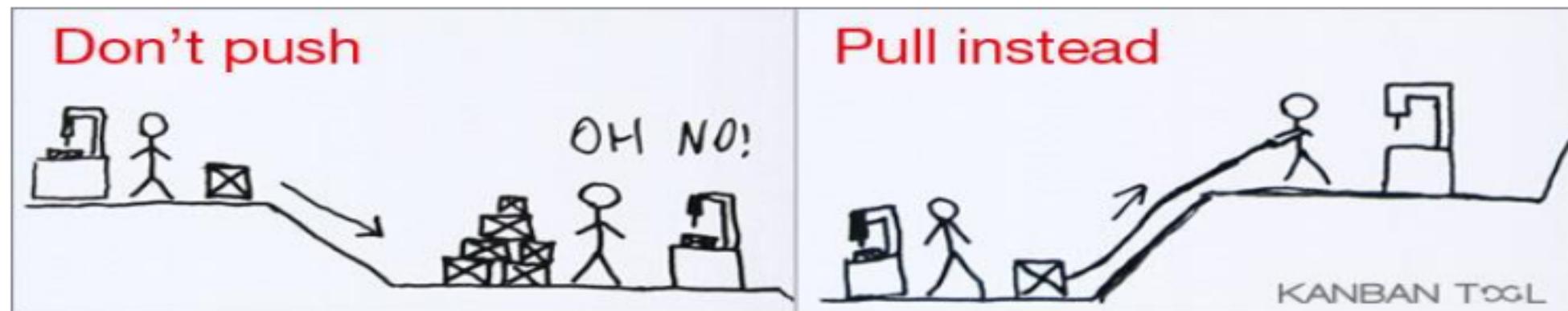
Бежевый – работа, не прибавляющая стоимости.

# Инструменты для улучшений

## Pull production (вытягивающее производство)

**Вытягивающее производство** - схема организации производства, при которой объем продукции и сроки ее изготовления на каждом производственном этапе определяются исключительно потребностями последующих этапов (в конечном итоге – потребностями заказчика).

По сравнению с «выталкивающей», где объемы определяются производительностью, вытягивающая позволяет снизить потребности в сырье, производственных затратах и в объемах складских запасов



# Инструменты для улучшений

## Just-in-Time

### Системы «точно-в-срок» (JIT; just-in-time): их разработка и внедрение

Компании, использующие подход «точно-в-срок» (JIT; just-in-time) обычно имеют значительное преимущество перед своими конкурентами, которые используют более традиционный подход. У них ниже стоимость производства, меньше брака, выше гибкость и способность быстро предоставлять на рынок новые или усовершенствованные товары.

Система «точно в срок» строится на трех базовых принципах:

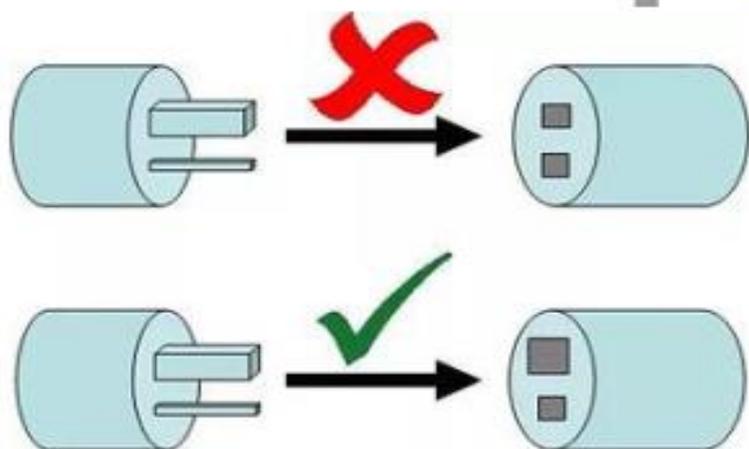
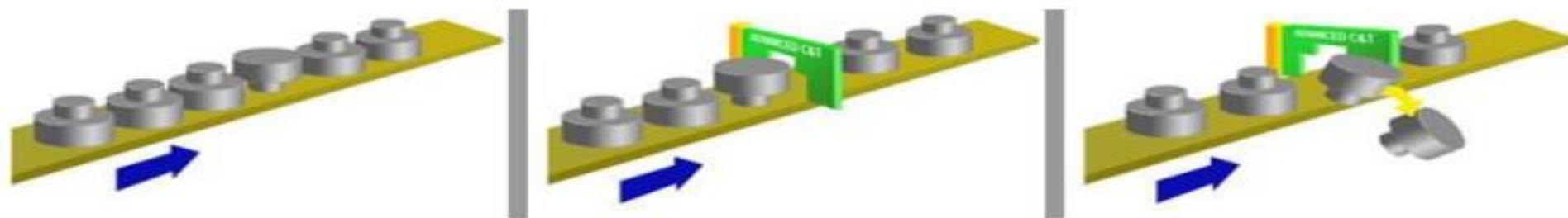
- вытягивающая система производства (pull-принцип);
- непрерывный поток единичных изделий;
- время такта.

Чем выше уровень развития Производственной системы, тем шире распространяется система: в идеале она должна функционировать не только на уровне внутренней, но и внешней логистики, включая области поставок и сбыта.

# Инструменты для улучшений

## Пока-ёкэ

**Пока-ёкэ** - защита от ошибок/защита от непреднамеренного использования, метод, благодаря которому операцию можно сделать только одним, правильным способом и дефект просто не может образоваться.



# Инструменты для улучшений

## **Кайдзен – мероприятия**

В современном использовании кайдзен предназначен для решения определенной проблемы в течение недели, что называется «блиц кайдзен» или «мероприятие кайдзен». Кайдзен-мероприятие – это целенаправленный проект развития, который может помочь достичь прорывных улучшений за короткий промежуток времени, в объеме около 2-10 дней. Мероприятия кайдзен должны иметь четкую, краткую цель, а также незамедлительно доступные ресурсы и быстрые результаты. Это гарантирует, что результаты будут значительными, четкими и быстрыми, что будет способствовать постоянному развитию энтузиазма и удовлетворения.

# Инструменты для улучшений

## SQDCM

*Подход, определяющие основные взаимосвязанные направления для возможных улучшений*

<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>M</b>
<b>Safety</b>	<b>Quality</b>	<b>Delivery</b>	<b>Cost</b>	<b>Morale</b>
Безопасность	Качество	Исполнение заказа	Затраты	Корпоративная культура
Обеспечение безопасности процесса производства продукта как для клиентов, так и для сотрудников	Обеспечение требуемого качества производимых продуктов и услуг	Производство продуктов и услуг необходимого объема за требуемое время	Обеспечение необходимого уровня материальных затрат	Обеспечение необходимого уровня корпоративной культуры

# Инструменты для улучшений

## TPM (TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE)

TPM (Всеобщий уход за оборудованием) (англ. Total Productive Maintenance, TPM) — концепция менеджмента производственного оборудования, нацеленная на повышение эффективности технического обслуживания. Метод Всеобщего ухода за оборудованием построен на основе стабилизации и непрерывному улучшению процессов технического обслуживания, системы планово-предупредительного ремонта, работы по принципу «ноль дефектов» и систематического устранения всех источников потерь.

Цель всеобщего ухода за оборудованием — **увеличение срока его службы с одновременным сокращением всех возможных потерь** — длительности простоев, количества брака и несчастных случаев на производстве и т.п.

Идея TPM основана на превентивном обслуживании техники, в котором участвует не только представитель сервисной службы. Такой подход позволяет предотвращать потери, а не бороться с ними по факту. Одной из важнейших компонент TPM также является контроль качества производства.

# Инструменты для улучшений

## Методика быстрой переналадки SMED

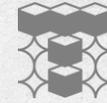
Быстрая переналадка (SMED) — одна из методик бережливого производства, которая позволяет снизить издержки и потери при переоснастке станков.

Понятие “переналадка” подразумевает процесс подготовки станка к переходу от производства одного вида продукции к другому путем перенастройки оборудования и замены технологического инструмента.

Время переналадки — это интервал между выходом из производства последнего изделия предыдущей партии до момента изготовления первого годного изделия после переоснастки. Весь этот период характеризуется как простой оборудования, поскольку производственные мощности в этот момент не выполняют свои функции и не приносят доход.



## 2. ВНЕДРЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ



Внедрение бережливого производства на предприятии – не дело короткого периода и отдельных мелких инструментов (хотя многие руководители с этого начинают и на этом же останавливаются). Кроме того, не очень результативно будет пригласить команду реформаторов со стороны.

Следует глубоко изучить не только инструменты, но и образ мыли, идеологию бережливого производства с учетом специфики и имеющейся на предприятии ситуации.

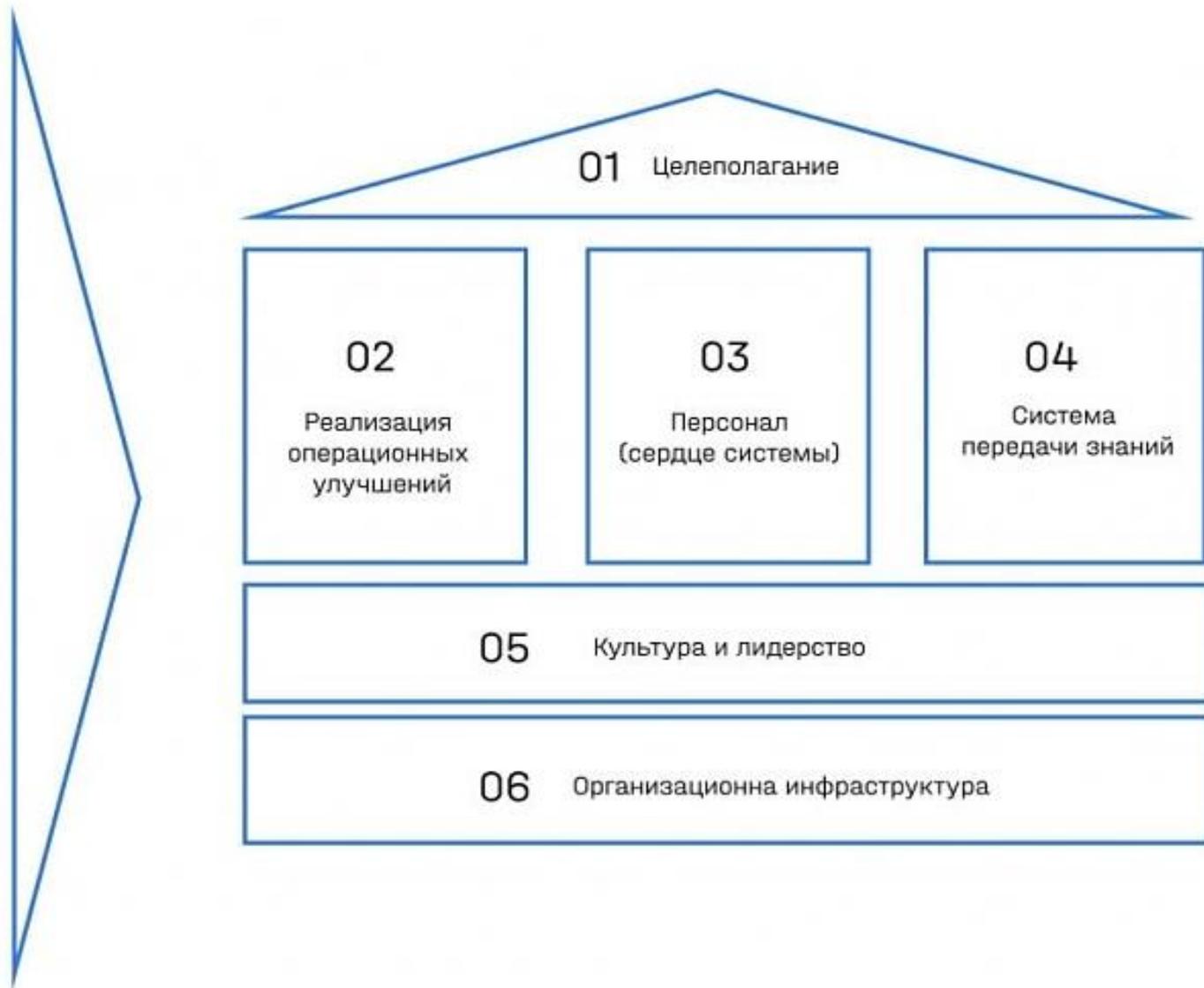
Построение такой системы требует формирования особой корпоративной культуры, создания специальных организационных условий и особой группы бизнес процессов, направленных на постоянное повышение операционной эффективности.

Система непрерывных улучшений основана на японской концепции «Кайдзен». Философия и практика этой концепции фокусируется на создании ценности для внутренних и внешних потребителей и постоянном выявлении и устранении различных потерь в бизнес — процессах компании. Философия «Кайдзен» предполагает, что наша жизнь в целом (трудовая, общественная и частная) должна быть ориентирована на постоянное улучшение.

Второй ключевой составляющей концепции является полное вовлечение в процесс постоянного совершенствования сотрудников компании всех уровней, начиная от операторов и заканчивая советом директоров.

# Элементы системы

- 01** Целеполагание:
- Связь со стратегическими целями через Центр управления проектами;
  - Выбор КПЭ, постановка целей;
  - Лучшее подразделение квартала за выполнение операционных КПЭ.
- 02** Реализация операционных улучшений:
- Проекты LeanSixSigma;
  - Фабрика идей;
  - Методология оценки эк. эффекта.
- 03** Персонал:
- Структура и размер команды;
  - Развитие карьеры участников.
- 04** Система передачи знаний:
- Обучение;
  - Информационная поддержка.
- 05** Культура и лидерство:
- Вовлеченность руководства и персонала;
  - Мотивация;
  - Система 5С.
- 06** Организационная инфраструктура:
- Аудиты оценки зрелости LSS;
  - Оценки готовности к изменениям LSS;
  - Коммуникации.



## 1. Целеполагание

Система Lean предполагает постановку целей для сотрудников и связь этих целей с оплатой труда.

Основные цели:

- Снижение издержек
- Реализация идей
- Пополнение фабрики идей
- Клиентоориентированность

Классический подход к оплате труда, практикуемый большинством компаний: оклад и премия (50% от оклада). К премии должны быть привязаны KPI сотрудника, независимо от его должности.

В случае с металлургической компанией были созданы две новеллы – центр управления проектами и конкурс на лучшее подразделение квартала за выполнение операционных KPI. На большом стенде визуализировали все KPI по 5 направлениям развития: минимальным затратам для клиента, непрерывному развитию компании, высокому качеству услуг, профессиональной команде, безопасности и комфорту труда.

## Постановка целей по методу SMART #

SMART – это английская аббревиатура, составленная из критериев, которым должна соответствовать цель:

### **S** – Specific/Конкретная

Чтобы соответствовать этому критерию, при создании цели необходимо подбирать заголовки цели таким образом, чтобы не было двойных трактовок и неточностей. Например, выберите формулировку «Запустить интернет-магазин цветов в Омске» вместо «Хочу продавать цветы» или «Сбросить вес до 80 кг» вместо «Похудеть». То же требование касается описания цели.

### **M** – Measurable/Измеримая

К чему нужно прийти в итоге? Как определить, что цель завершена? На SmartProgress есть параметр «Критерий завершения», который предлагает вам ответить на такие вопросы. В случае с интернет-магазином цветов это может быть параметр «Прибыль за месяц – 300 000 руб.», а с похудением – «Вес 80 кг».

### **A** – Attainable/Достижимая

Это значит, что вы обладаете или будете обладать в ближайшее время ресурсами для достижения цели. Ресурсами в жизни человека могут служить: время, деньги, полезные знакомства, информация, знания и навыки. Если вы не обладаете ни одним из перечисленных ресурсов, ваши шансы достичь цели стремятся к нулю.

### **R** – Relevant/Релевантная

Действительно ли достижение данной цели позволит получить желаемые результаты? Этот параметр еще называют «экологичностью цели».

Экологичность бывает двух видов: внешняя и внутренняя.

Внешняя экологичность – это соответствие либо несоответствие вашей цели остальным целям.

Внутренняя экологичность – это соответствие цели вашим убеждениям, ощущениям, образу жизни.

### **T** – Time-bound/Ограниченная во времени

Время – самый лучший друг, если начать использовать планирование. Задайте себе дедлайн (крайний срок) – именно он будет подталкивать вас к выполнению цели вовремя.

На SmartProgress время для цели и этапов можно выставить, нажав на кнопку «Временные рамки».

После этого временная шкала (прогресс-бар) всегда будет отображаться в шапке цели и напоминать вам о сроках.

## 2. Реализация операционных улучшений

Прежде чем реализовывать операционные улучшения, необходимо определить наиболее важные проекты. В этом помогает диагностика, она формирует воронку проектов. Воронка строится из трех ключевых направлений: бизнес-стратегии, обратной связи и предложений сотрудников.

*Бизнес-стратегия.* Диктует то, над чем нужно работать в первую очередь.

*Обратная связь.* Позволяет создать базу постоянных клиентов: если заказчик доволен, то он не уйдет к конкурентам и порекомендует компанию другим.

*Предложения сотрудников.* Помогают узнать о проблеме изнутри.

В рамках данного кейса в воронку попало 15 инициатив, после чего мы начали ее приоритизировать. Выбрали четыре критерия по Парето: экономический эффект от реализации, затраты на реализацию, важность для клиентов и важность для руководства. На их основании сформировали воронку проектов и их последовательность в зависимости от балла приоритизации, а также собрали проектные команды.

Нам понадобилось два года и команда в 200 человек, чтобы:

— сформировать воронку проектов

— завершить четыре волны проектов по 6-7 инициатив

## *Инструменты бережливого производства*

*Отчет А3.* На листе формата А3 (отсюда и название) подробно описывают проблему, анализируют ее причины и составляют план действий, необходимых для ее решения. Инструмент позволяет собрать всю информацию о проблеме на одном листе, что облегчает визуализацию и дальнейшее ознакомление персонала.

*Карта потока создания ценности.* На карте текущего состояния пошагово описывают процесс: длительность, объём, количество операций, качество, проблемы. Следующий шаг — его визуализация. Когда процесс наглядно разобран, легче определить его ценность для клиента.

В данном кейсе мы построили около 50 карт и обучили сотрудников. Благодаря этому инструменты мы обнаружили 8% потерь и сократили их до 3-4%.

*Фабрика идей.* Мы реализовали фабрику на корпоративном портале компании. Каждый сотрудник может предложить любую идею — за исключением социальной — через форму напрямую руководителю. Он рассчитывает экономический эффект идеи при помощи специально разработанного калькулятора, после чего направляет ее на рассмотрение комитета. Если идею одобрили, сотрудник получает уведомление об этом и может приступить к ее реализации.

По результатам работы сотруднику начисляются баллы, которые он может потратить на обучение или сертификаты номиналом три тысячи рублей («Л'Этуаль», «М.Видео» и т.п.). За год работы фабрики компания реализовала 1300 идей, которые принесли 11 миллионов рублей.

### 3. Персонал



В рамках системы БП важна структура персонала. Мировая практика показывает, что 0,5-1% сотрудников в среднем должны отвечать за оптимизацию бизнес-процессов. Именно они накапливают экспертизу в реализации проектов. Этот критерий лег в основу системы поясов – четырех уровней экспертизы. Сотрудник получает желтый пояс, когда поучаствует в одном проекте по бережному производству, зеленый – в трех проектах или в одном в качестве руководителя, черный – в шести проектах или трех в качестве руководителя. Высший уровень у мастера черного пояса: на его счету более двух лет работы в качестве руководителя проектов.

#### 4. Система передачи знаний

Передать накопленный опыт другим сотрудникам поможет база знаний. Еще один эффективный инструмент — лин-игра. В процессе такой игры новые сотрудники адаптируются быстрее.

Чтобы перестроить процессы и показать преимущества системы Leap, нужно возить руководителей и экспертов на бережливые предприятия.

#### 5. Культура и лидерство

*Вовлеченность руководства.* Руководители на собственном примере должны показывать, что заинтересованы внедрить систему. Когда мы работали с металлургической компанией, генеральный директор приходил на аудиты, вручал грамоты сотрудникам, выступал на корпоративных мероприятиях, чтобы команда понимала важность задачи.

*Система мотивации.* Необходимо стимулировать сотрудников как материально (баллы за идеи, премии), так и посредством обучения и карьерных перспектив.

#### 6. Организационная инфраструктура

*Аудит оценки зрелости и проверки расчета экономического эффекта.* Система может пройти четыре степени зрелости: внедрение, становление, устойчивость, результативность. Первые два этапа обычно занимают по шесть месяцев, а весь процесс — от года до трех лет.

*Оценка готовности к изменениям.* Когда компания реализует подобные проекты, сотрудники делятся на три типа: 20% — поддерживающих, 60% — нейтральных и 20% — отвергающих изменения. Чтобы заручиться поддержкой первых, нужно делиться результатами через коммуникации, пиар, быстрые победы (проекты, реализованные в короткий срок). Сотрудники, настроенные нейтрально, со временем примкнут к первой группе, а оставшиеся 20% не будут вовлечены в процесс или попадут под сокращение.

*Коммуникация.* Мы выпускали две рассылки в неделю. В первой рассказывали про конкретный проект (что реализовали, сколько сэкономили), а вторая носила общий характер (о компании). Информационные доски дополнительной детализации выводились на экраны телевизоров и транслировались на портале.

## Подходы к внедрению Бережливого производства

Основой для практического повышения эффективности компании является улучшение конкретных процессов\подразделений «снизу-вверх». В рамках потока «снизу-вверх» с привлечением линейного персонала происходит анализ операционной деятельности, выработка и внедрение мероприятий по улучшению.

Работа в рамках волны «снизу-вверх» организуется согласно типовой технологии проектов улучшений «снизу-вверх», краткое описание которой приведено на Рис. 1

В рамках волн «снизу-вверх» проводится не только оптимизация деятельности, но формирование у линейного персонала навыков и знаний в области улучшения деятельности.



Рис. 1. Цикл повышения эффективности процесса\подразделения «снизу-вверх»

Для поддержки волн оптимизации «снизу-вверх» из ключевых специалистов (кадрового резерва) предприятия/организации формируется команда Навигаторов, которые после работы в рамках одной волны оптимизации могут поддерживать следующие волны оптимизации (с меньшим участием Консультанта), а затем применяют полученные знания и навыки на своих рабочих местах.

В рамках волн оптимизации «сверху-вниз» происходит разработка и внедрение в деятельность организации элементов системы управления, позволяющих выявлять и устранять потери. Конкретный состав элементов, которые целесообразно применить определяется исходя из специфики деятельности организации/ предприятия. Типовой набор элементов эффективного управления с возможной разбивкой на «волны» оптимизации приведен на Рис. 2

Видение мирового класса

19. Видение  
мирового  
класса

Постоянные улучшения

17. Плоская  
органоструктура

18. Интегрированные  
информ. системы

Развитие

14. Управленческий  
контроль и отчетность

15. Управление  
идеями

16. Группы по  
улучшению

Управление и  
стабильность

8. Контрольные  
листы  
менеджера

9. Обзор  
лучших  
практик

10. Отчетность

11. Эффективные  
совещания

12. Информационные  
доски

13. Управление  
отклонениями  
(включая анализ  
проблем)

Основы

1. Отслеживание  
бюджетов

2. Роли и  
ответственность  
работников

3. Контрольные  
карты и работа с  
отклонениями

4. KPIs

5. Стандартные  
операционные  
процедуры (SOP)  
- CDSA

6. Соглашения  
об уровне  
сервиса

7. Методы анализа и  
улучшений (5S, SMED,  
VA/NVA, PCA, A3)

«Волны» внедрения (этапность)



«Волна» 1



«Волна» 2



«Волна» 3



«Волна» 4



«Волна» 5

Рис. 2. Элементы системы управления, позволяющие выявлять и устранять потери и этапность их внедрения.

# Алгоритм внедрения LEAN - идеологии

- Найти проводника перемен (нужен ЛИДЕР, способный взять на себя ответственность);
- Получить необходимые знания по системе LEAN (знания должны быть получены из надежного источника);
- Найти или создать кризис (хорошим мотивом внедрения LEAN служит кризис в организации);
- Составить карту всего потока создания ценности для каждого семейства продуктов;
- 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).

## **Описание основных этапов проекта по Бережливому производству**

### **Организация Проекта**

Цели этапа:

1. Определить структуру и роли участников Проекта
2. Разработать регламент управления проектом
3. Сформировать рабочие группы проекта

Сроки реализации этапа: 1-2 месяца

### **Оптимизация производственных подразделений «снизу-вверх»**

Цели этапа:

1. Оценить потенциал повышения операционной эффективности подразделения
2. Выработать комплекс организационно-технических мероприятия по повышению эффективности подразделения
3. Сформировать знания и навыки персонала подразделения в применении инструментов выявления и устранения потерь
4. Создать систему мониторинга внедрения комплекса организационно-технических мероприятий по повышению эффективности в подразделении.

Работой по оптимизации «снизу-вверх» волнообразно охватываются все подразделения организации

Сроки реализации этапа: 1 – 2 года (в зависимости от масштаба организации)

## Разработка элементов системы управления, обеспечивающей постоянное повышение эффективности

Цели этапа:

1. Анализ уровня фактического внедрения элементов системы управления, обеспечивающей постоянное повышение эффективности
2. Анализ уровня потерь в процессах из-за отсутствия элементов, обеспечивающих постоянное повышение эффективности
3. Разработка организационно-нормативных документов (методик и регламентов) определяющих функционирование элементов, обеспечивающих постоянное повышение эффективности
4. Внедрение организационно-нормативных документов.

Перечень элементов системы управления, обеспечивающих постоянное улучшение:

- Ключевые показатели эффективности (KPI)
- Контрольные карты и работа с отклонениями
- Отслеживание бюджетов, направленное на эффективность
- Стандартные операционные процедуры
- Распределение ролей и ответственности между работниками
- Соглашения об уровне сервиса (SLA)
- Простые методы анализа и улучшений (картирование потока создания ценности, выявление и анализ потерь, 5S, SMED, решение проблем (4M+5 почему?), формат А3)
- Информационные доски
- Обзор и распространение лучших практик
- Контрольные листки менеджера
- Отчетность по процессам, нацеленная на выявление и решение проблем
- Управление отклонениями (включая анализ проблем)
- Интегрированная система планирования, управленческого контроля и отчетности
- Инструменты управления идеями сотрудников
- Организация работы групп по улучшению
- Сокращение уровней управления и расширение зон ответственности
- Интегрированные информационные системы

Сроки реализации этапа: 2-3 года (в зависимости от масштаба организации)

## Совершенствование системы управления, обеспечивающей постоянное повышение эффективности

Цели этапа:

1. Закрепление изменений в культуре компании
2. Постановка практики постоянного совершенствование системы управления, обеспечивающей повышение эффективности

Сроки реализации этапа: 1-2 года через ~2-3 года с начала проекта (в зависимости от масштаба организации)

# LEAN культура

- Бережливое производство невозможно без бережливой культуры. Главное в Lean культуре — человеческий фактор, коллективная работа.
- Существенную поддержку этому оказывает эмоциональный интеллект (EQ) сотрудников.
- Lean культуре соответствует и определенная корпоративная культура.

## Условия внедрения бережливого производства

четкое видение вектора движения у  
каждого сотрудника



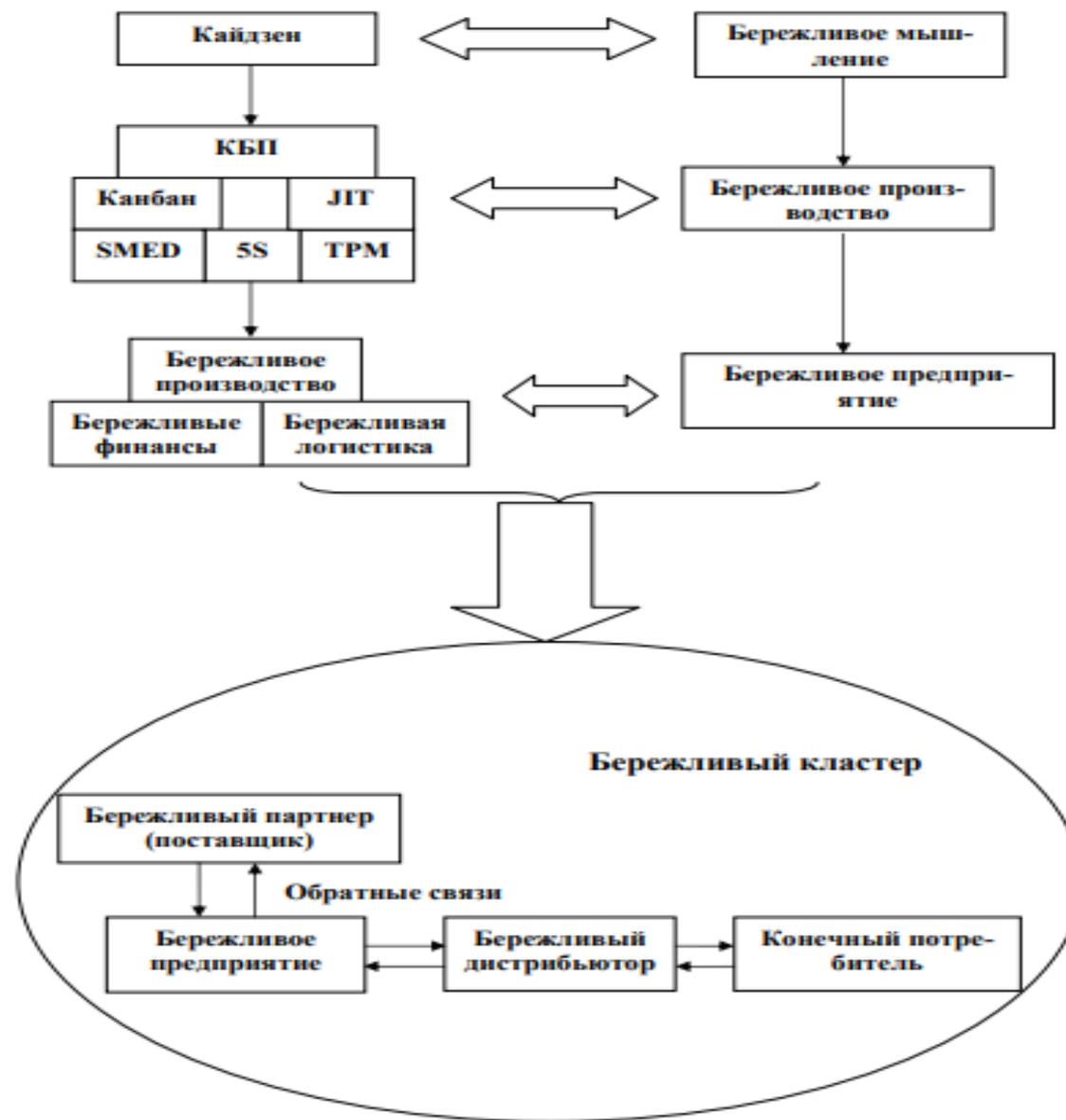
создание комфортной рабочей обстановки  
для раскрытия потенциала



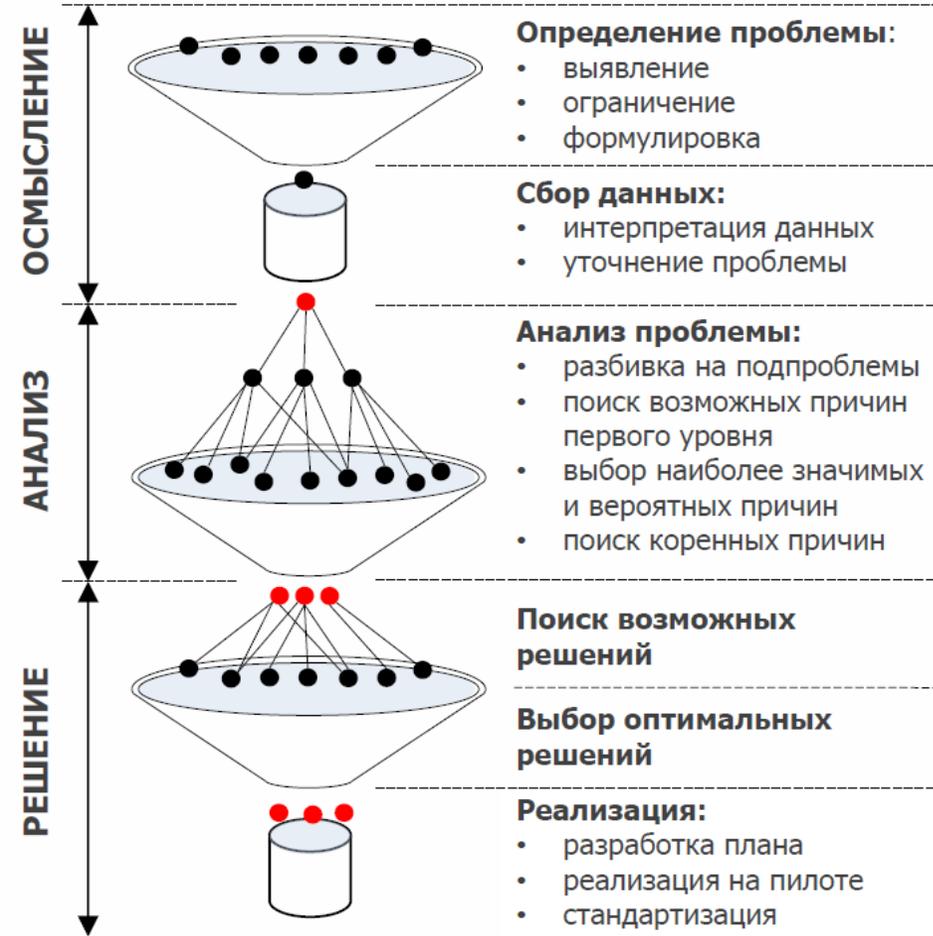
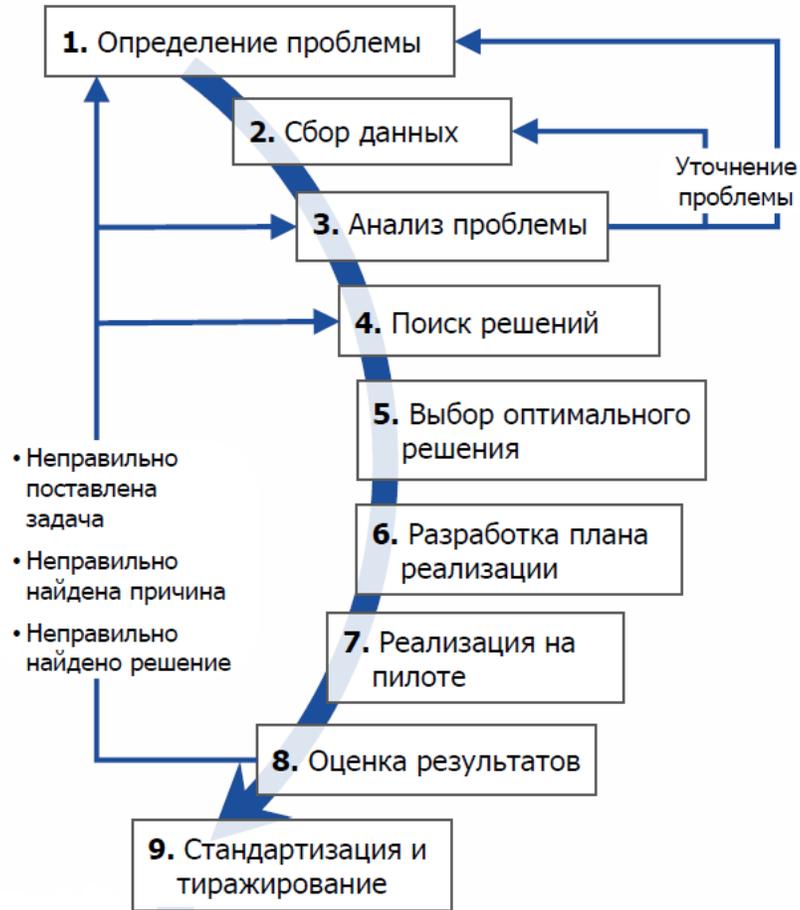
формирование модели эффективного  
взаимодействия всех подразделений  
компании для формирования добавленной  
ценности конечного продукта

## Инструменты бережливого производства

# Эволюция предприятия, внедряющего концепцию бережливого производства



# Алгоритм решения проблемы



# Система качества

## Четырнадцать принципов Уильям Эдвардса Деминга

- **Постоянство цели** — улучшение продукции и обслуживания.
- **Новая философия** для нового экономического периода путем познания менеджерами своих обязанностей и принятия на себя лидерства на пути к переменам. Далее, обращаясь к менеджерам, д-р Деминг призывает:
- **Покончите с зависимостью от массового контроля** в достижении качества; исключите необходимость в массовом контроле, сделав качество неотъемлемым свойством продукции, «встройте» качество в продукцию.
- **Покончите с практикой закупок по самой дешевой цене**; вместо этого следует минимизировать общие затраты и стремиться к выбору определенного поставщика для каждого продукта, необходимого в производстве.
- **Улучшайте каждый процесс** для улучшения качества, повышения производительности и уменьшения затрат.
- **Введите в практику подготовку и переподготовку кадров.**
- **Учредите «лидерство»**; процесс руководства сотрудниками должен помогать им лучше делать свою работу; необходимо тщательно рассмотреть систему управления персоналом.
- **Изгоняйте страхи**, чтобы все могли эффективно работать для предприятия.
- **Разрушайте барьеры** между подразделениями; исследования, проектирование, производство и реализация должны быть объединены, чтобы предвидеть проблемы производства и эксплуатации.
- **Откажитесь от пустых лозунгов, призывов** для производственного персонала, таких, как «ноль дефектов» или новые задания по производительности. Такие призывы бессмысленны, так как подавляющее большинство проблем возникает в системе и находится вне возможностей работников.
- **Устраните произвольно установленные задания и количественные нормы.**
- **Дайте работникам возможность гордиться своим трудом**; устраните барьеры, которые обкрадывают рабочих и руководителей, лишая их возможности гордиться своим трудом.
- **Поощряйте стремление к образованию и совершенствованию.**
- **Необходима приверженность делу** повышения качества и действенность высшего руководства.

# Система качества

## План действий

- 1) руководство, опираясь на все 14 принципов, борется со «смертельными болезнями» и препятствиями, согласовывает понятия и направления планов;
- 2) руководство собирается с духом и внутренне настраивается на движение в новом направлении;
- 3) руководство объясняет сотрудникам компании, почему перемены необходимы;
- 4) вся деятельность компании разбивается на этапы (стадии), при этом каждый последующий этап является как бы заказчиком предыдущего. Постоянное улучшение методов работы должно осуществляться на каждом этапе, и каждый этап должен работать в направлении качества;
- 5) как можно быстрее строится организационная структура, которая будет работать на постоянное улучшение качества.
- 6) каждый сотрудник может принять участие в совершенствовании работы на любом этапе;
- 7) Для строительства системы качества - требуется участие знающих специалистов

# Условия мешающие реализации внедрения системы качества

- Отсутствие постоянства целей;
- Погоня за сиюминутной выгодой;
- Системы аттестации и ранжирования персонала;
- Постоянная ротация кадров управляющих;
- Использование только количественных критериев для оценки деятельности компании.

## ТОП ошибок при внедрении бережливого производства

1-е место — Несоответствие ценностям Бережливого Производства

2-е место — Низкий приоритет у руководства

3-е место — Формалистика (формальный подход)

4-е место — Следование моде

5-е место — Проблемы целеполагания и видения будущей производственной системы

6-е место — Инструментальный (технический) подход.

7-е место — Нехватка ресурсов.

8-е место — Недостатки в организации и управлении внедрением Бережливого Производства

9-е место — Плохие базовые условия для сотрудников

10-е место — Нехватка компетенций

# КТО В ПОТОКЕ РУЛИТ ЛОДКОЙ? ЛИДЕРСТВО В БЕРЕЖЛИВОМ УПРАВЛЕНИИ.

---

Теперь, когда мы познакомились с основными понятиями, методиками и процессами бережливого производства, настало время задать очень важный вопрос: а кто всё это принесёт в организацию и будет следить, чтобы производство было бережливым? Кто будет нашим Тайити Оно? Если вы читаете этот текст, то вполне вероятно, что им будете именно вы, ведь не зря же вас заинтересовала философия бережливого производства. В этой главе — о роли лидера в бережливом управлении.

Звать вас будут, согласно постулатам бережливого управления, агент перемен. Это не обязательно глава организации: и хотя он был бы лучшим кандидатом на эту должность, он может быть слишком занят, или слишком далёк от непосредственного производства.

Агент перемен — это тот, кто занимается внедрением бережливых идей в деятельность организации и следит за их соблюдением.

## Модель развития бережливого лидерства



Источник: «Toyota — путь к непрерывному совершенствованию».

Модель развития бережливого лидерства (ромбовая модель)

1

## ВЫЗОВ.

Окружающая среда всегда будет бросать вызов любой организации, кроме того, всегда будут внутренние вызовы. Суть в том, чтобы вызов не был для бережливого лидера как упавшее на организацию или на него лично тяжелое испытание, а как что-то, заставляющее его адаптироваться и становиться сильнее.

2

## КАЙДЗЕН-МЫШЛЕНИЕ.

Я достигну цели, следуя правильному процессу.

Вы принимаете брошенный вызов и достигаете цели благодаря кайдзен-мышлению. Кайдзен-мышление означает, что вы вовлечены в процесс решения проблемы, реализуете улучшения и уверены, что достигнете следующей цели. Вам нужны и уверенность, и хороший процесс для пошагового решения проблемы. Некоторые попытки могут вернуть вас назад. У вас что-то не получится, но это не нормально. Вы соберетесь, научитесь и попытаетесь еще раз.

### 3 ИДТИ И ВИДЕТЬ.

Суть этой ценности заключается в том, что реальные знания вы можете получить на гемба, то есть там, где выполняется работа.

Есть огромный смысл в том, чтобы наблюдать за процессом и учиться, находясь у источника проблем, не полагаясь на косвенные отчеты, а видя реальную ситуацию как она есть на самом деле. О том, что такое гемба, мы говорили раньше, но стоит напомнить, что это непосредственно место, где происходит работа.

### 4 КОМАНДНАЯ РАБОТА.

Командная работа как таковая высоко ценится во многих организациях. Командная работа и индивидуальная результативность — две стороны одной медали. Они воспринимаются как две стороны одной медали. У вас не может быть хороших команд без высокоразвитых людей, а люди лучше развиваются и работают, когда являются частью эффективной команды.

### 5 УВАЖЕНИЕ.

Уважать необходимо всех: сотрудников, клиентов, общество, в котором вы работаете. Ценности организации, которую вы ведёте к успеху, должны соответствовать ценностям уважения окружающих. Некоторые действия, которые могут быть справедливы с точки зрения бизнеса, могут быть совершенно неуместны с точки зрения уважения.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**