

Инструменты и методы бережливого производства

Цель применения технологий бережливого производства

Последовательное выявление, сокращение и устранение в деятельности производственных подразделений ОАО «РЖД» потерь (как потенциальных, так и существующих), потребляющих ресурсы, но не приводящих к созданию ценности для потребителей.



Основные принципы бережливого производства



1. Определение ценности продукции

2. Определение потока создания ценности продукции

3. Обеспечение непрерывное течение потока создания ценности продукции

4. Обеспечение вытягивания продукции

5. Постоянное совершенствование деятельности

6. Обеспечение доступности информации о процессах создания ценности для всех заинтересованных сторон

Инструменты и методы Бережливого производства

1. Картирование потока создания ценности (Value Stream Mapping)
2. Вытягивающее поточное производство
3. Канбан
4. Кайдзен — непрерывное совершенствование
5. Система 5С — технология создания эффективного рабочего места
6. Система SMED — Быстрая переналадка оборудования
7. Система TPM (Total Productive Maintenance) — Всеобщий уход за оборудованием
8. Система JIT (Just-In-Time — точно вовремя)
9. Визуализация
10. U-образные ячейки

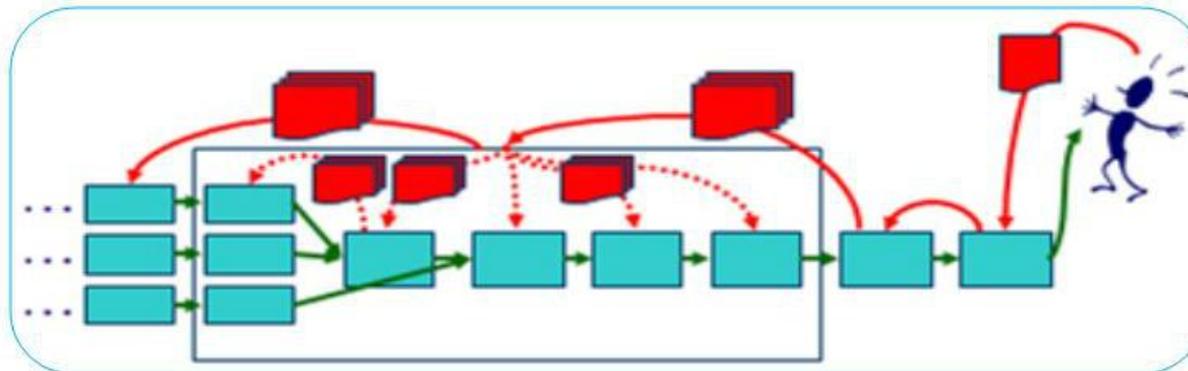


Картирование потока создания ценности

Картирование - инструмент, позволяющий увидеть весь процесс как цепочку связанных между собой операций.

Проведение картирования потоков и построение карт потоков позволяет:

- увидеть не просто потери, а источники потерь.
- карта потока - это единый язык, на котором можно обсуждать производственные процессы.
- карта потока делает многие решения, связанные с потоком, ясными, понятными.
- карта увязывает концепции бережливого производства и методы, которые помогают вам избежать изучения «по зернышку».
- карта потока - основа для составления плана внедрения мероприятий для улучшения.
- карта показывает связь между информационным и материальным потоками
- карта го

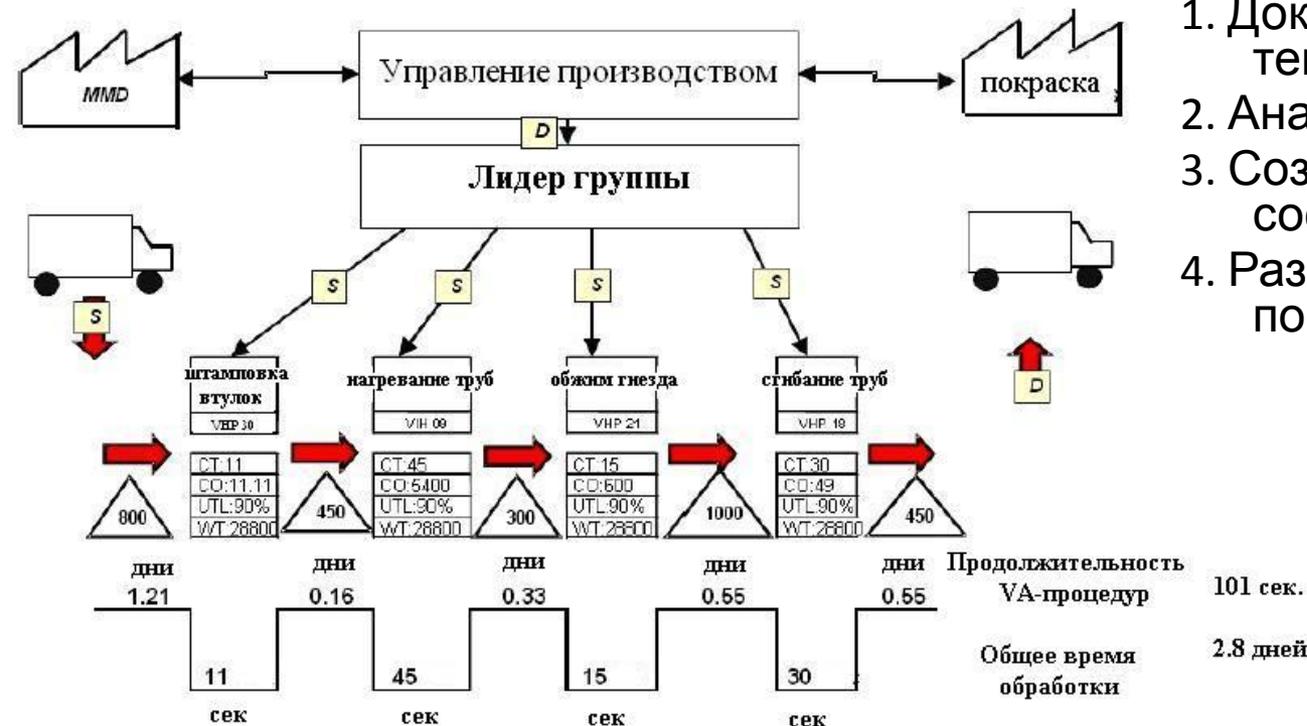


менты и схемы.

Картирование потока создания ценности

Картирование потока создания ценности включает следующие этапы:

1. Документирование карты текущего состояния
2. Анализ потока производства
3. Создание карты будущего состояния
4. Разработка плана по улучшению



CT - такт выпуска

CO - время переналадки

ULT - коэффициент использования

WT - время работы

VA - создающий добавочную стоимость

Вытягивающее поточное производство

Вытягивающее производство - это метод управления производством, при котором последующие операции сигнализируют о своих потребностях предыдущим операциям.

Правило любой операции вытягивающего производства:

- *Выполнять только те заказы, которые поступают непосредственно от следующей операции.*
- *Если для следующей операции не требуется ничего производить, следует остановить работу.*

Логика вытягивающего производства следующая:

- Прибыль производства увеличивается, если повышается скорость производства.
- В свою очередь скорость производства повышается, если запасы в производстве снижаются.
- Запасы в производстве снижаются, если производится только то, что нужно для выполнения заказов.
- Следовательно, если каждый станок производит только то, что требуется для следующей операции — повышается прибыль.

Отсюда вывод: *станки должны выпускать только то, что нужно для следующих операций.*

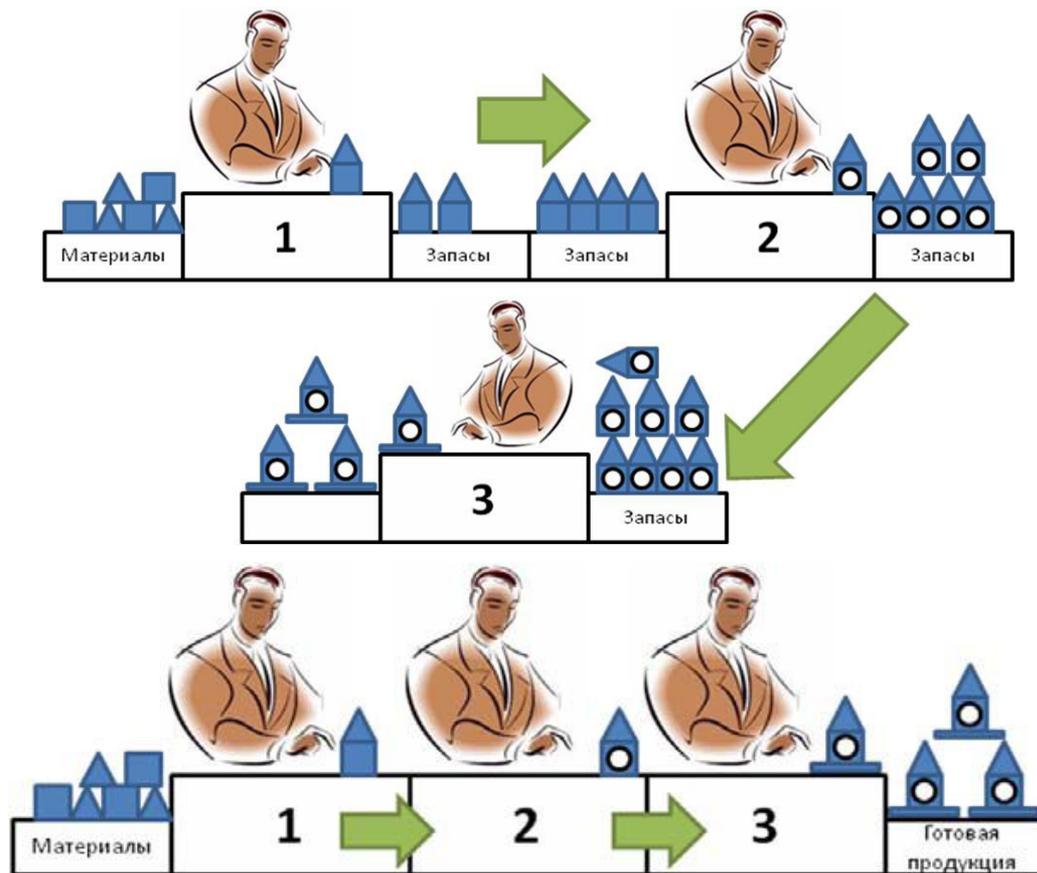
Вытягивающее поточное производство

Как работать в режиме вытягивания?

- Во-первых, нужно выполнять работу только тогда, когда появляется заказ с последующей операцией.
- Во-вторых, нужно остановить работу, если заказов нет.
- В-третьих, нужно устранить все возможные причины брака, не производить и не передавать брак на следующую операцию.

Вытягивающее поточное производство

Подобный способ организации работы тесно связан также с балансировкой линий и синхронизацией потоков.

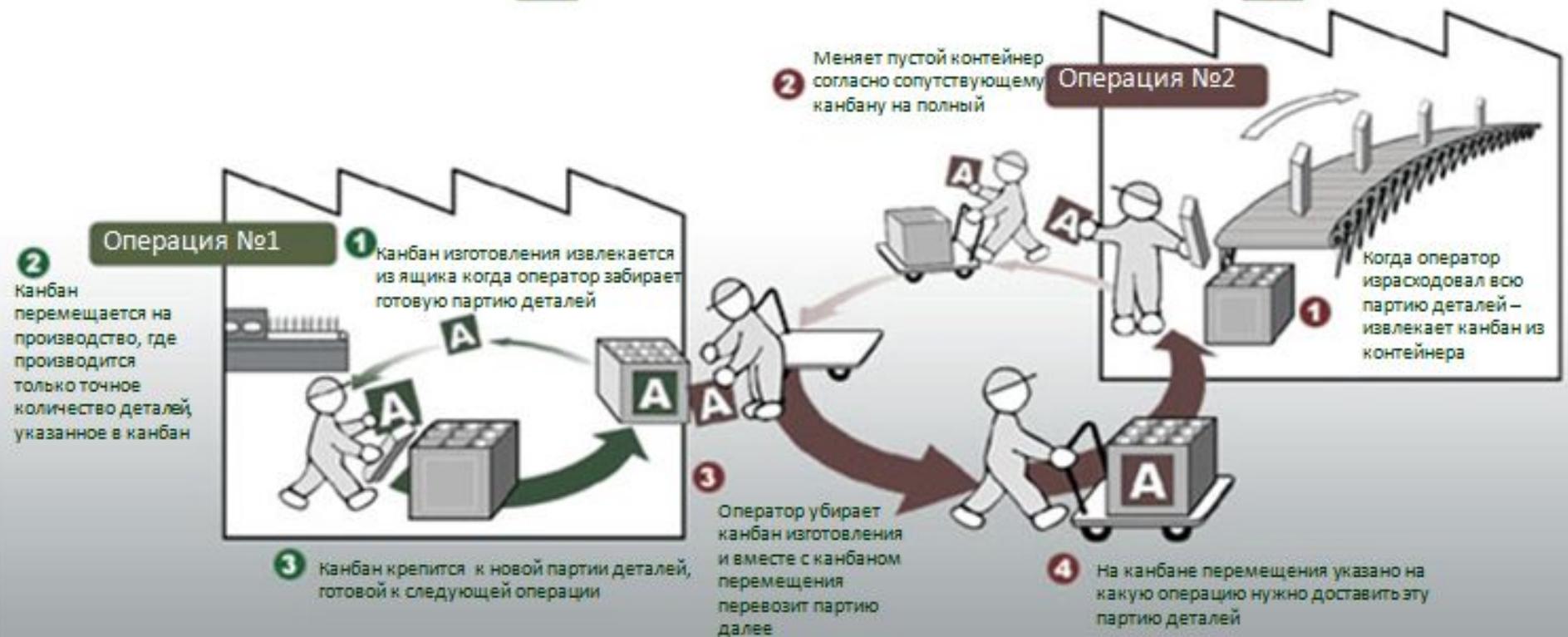


Канбан

Канбан — средство информирования, с помощью которого дается разрешение или указание на производство или изъятие (передачу) изделий в вытягивающей системе. В переводе с японского языка означает «бирка» или «значок».

Канбан изготовления **A**

Канбан перемещения **A**



Канбан

Канбан используется для:

- обозначения пустых контейнеров, которые надо заполнить;
- обозначения количества деталей в полных контейнерах;
- обозначения количества требующихся деталей;
- обозначения необходимости перемещения продукции на определенную операцию;
- контроля перепроизводства;
- обеспечения порядка и соблюдения
- безопасности;
- повышения общей культуры производства.

Время поставки 10:30  Ohashi Iron Works Стеллаж № 1 - верх	Склад		Штаб-квартира компании Toyota Motors Сборочная линия № 2 50
	A	1 - 1	
	Номер изделия 53018 - 60011	Шифр	
	Наименование изделия Радиатор LH	Используется в FJ Модель (1)	
21	Тип контейнера Специальн	Емкость контейн. 30	
	Возобновление заказа		



Предшествующий участок	Склад материалов	Автомат 51-0642	Последующий участок
Шифр изделия	Ст 45	Наименование изделия	Стальная трубка
Размер изделия	2000x40x6	Емкость лотка	20
Объем партии	100	Номер контейнера	5

Система 5S

Система 5S – это эффективный метод организации рабочих мест, повышающий управляемость рабочей зоны, повышающий культуру производства и сохраняющий время.

- 1. Сортируйте:** Уберите ненужные вещи с рабочего места (оставьте только то, что необходимо, и в том количестве, которое необходимо)
- 2. Создайте порядок:** Найдите свое место для каждой вещи и кладите каждую вещь на свое место (все должно находиться на своих местах, в чистоте и готовности к применению)
- 3. Содержите в чистоте:** Постоянно поддерживайте чистоту и исключайте причины загрязнения (проводите регулярную уборку рабочих мест для поддержания порядка)
- 4. Стандартизируйте:** Установите и документируйте правила и стандарты того, как должна выполняться работа и какие результаты должны быть получены (пошаговое описание действий и способы их выполнения)
- 5. Совершенствуйте:** Поддерживайте достижения, предлагайте и проводите дальнейшие улучшения

Системы TPM и SMED



Система всеобщего обслуживания оборудования (TPM – Total Productive Maintenance) – обслуживание оборудования, позволяющее обеспечить его наивысшую эффективность на протяжении всего жизненного цикла с участием всего персонала.

SMED (Single Minute Exchange of Dies) – быстрая замена штампов – это набор теоретических и практических методов, которые позволяют сократить время операций наладки и переналадки оборудования.

Система SMED – это набор теоретических и практических методов, применяя которые, операции переналадки производятся менее чем за десять минут. И хотя не все виды операции можно выполнить за столь короткий промежуток, эта система все же значительно сокращает время наладки оборудов



Система защиты от ошибок

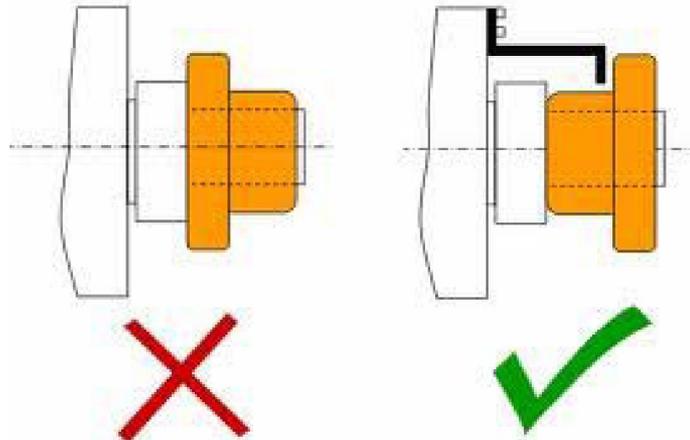
Рока-Йоке

Применение различных способов предупреждения человеческих ошибок представляет еще одну еще одну составляющую методологии создания бережливого производства.

Пока-ёкэ (Рока-йоке) – «защита от ошибок» - специальное устройство или метод, благодаря которому дефекты просто не образуются.

Для развития этой системы послужило:

- Люди постоянно допускают ошибки, либо забывают выполнить какую-то операцию;
- В оборудовании происходят сбои, что также влечет к появлению ошибок;
- Применение простых идей и методов системы «защиты от ошибок» при разработке процессов может устранить как людские, так и машинные ошибки.



Точно вовремя

«Точно вовремя» (сокращ. JIT от англ. Just-in-Time) – это система производства, при которой выпускаются только те изделия, которые нужны потребителям, точно в нужное время и в необходимом количестве. При внедрении системы «Точно вовремя» следует изменить способ организации и планирования производства, компоновку оборудования и функции операторов.



Визуальные средства управления

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.

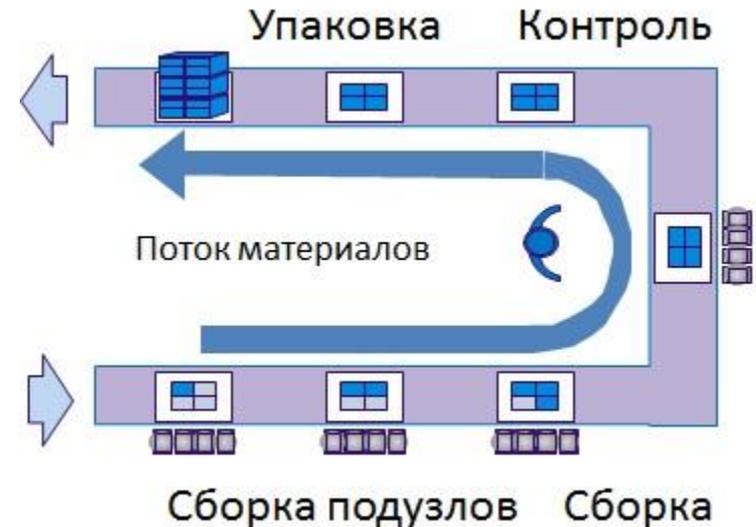
Наиболее часто используемые методы визуализации:

- Оконтуривание
- Цветовая маркировка
- Метод дорожных знаков
- Маркировка краской
- «Было»- «стало»
- Графические рабочие инструкц



Производственная ячейка

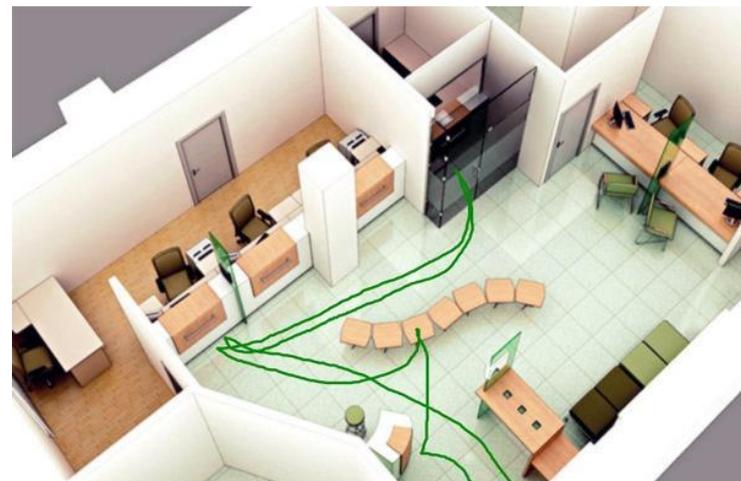
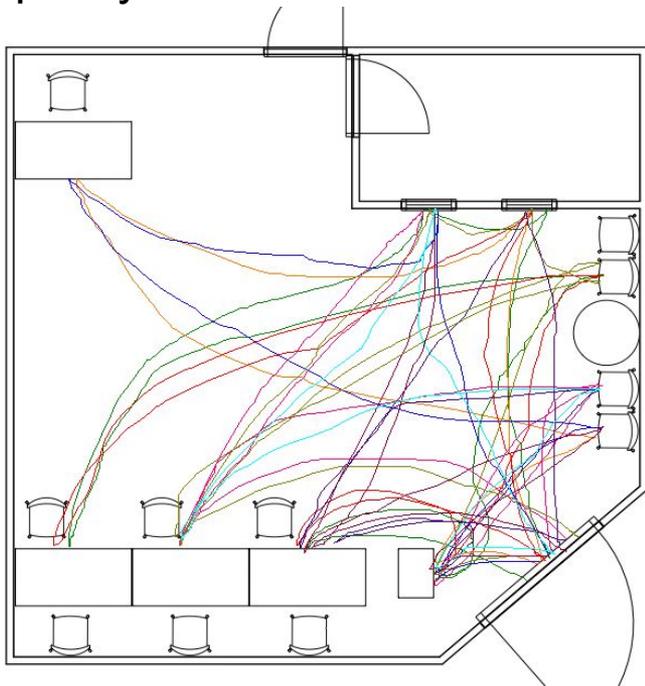
U-образная ячейка - способ организации рабочего пространства при обработке изделий, позволяющий минимизировать перемещения сотрудников и обрабатываемых деталей.



При таком способе станки и оборудование располагается в форме латинской буквы "U" с соблюдением последовательности операций. Конечная стадия обработки располагается рядом с начальной, поэтому оператор имеет возможность практически сразу приступить к выполнению следующего цикла обработки. Благодаря этому также поддерживается равномерный ритм выполнения работы. Важным свойством подобной расстановки оборудования является возможность при изменении спроса варьировать количество операторов, работающих в ячейке.

Диаграмма «спагетти»

Диаграмма «спагетти» (spaghetti chart) — траектория, которую описывает продукт, двигаясь по потоку создания ценности на заводе, работающем по технологии массового производства. Название возникло потому, что эта траектория совершенно хаотична и похожа на тарелку со спагетти.



Суть метода заключается в нанесении на план-схему предприятия траектории движения сотрудников, транспорта или других объектов.

КАЙДЗЕН

Причины совершенствования

Уровень показателей большинства процессов имеет тенденцию к снижению со временем, если его не поддерживать.



Если какая-то организация не совершенствуется, то будьте уверены в том, что этим активно занимаются ее конкуренты.



Современные потребители становятся все более и более требовательными и даже, откровенно говоря, избалованными.

НЕПРЕРЫВНОЕ УЛУЧШЕНИЕ - КАЙДЗЕН

Кайдзен(Kaizen) – процесс непрерывного планомерного улучшения малыми шагами. От яп. Kai – изменение, Zen – к лучшему.

改善

Основные принципы Кайдзен.

1. Постоянные плановые улучшения.
2. Ежедневная деятельность.
3. Небольшие изменения.
4. Изменения не требующие больших затрат
5. Организационная культура.
6. Здравый смысл.
7. Всеобщее вовлечение.

Кайдзен является противоположностью инновациям

– скачкообразному развитию, требующему серьезных затрат. Но он их не отрицает!



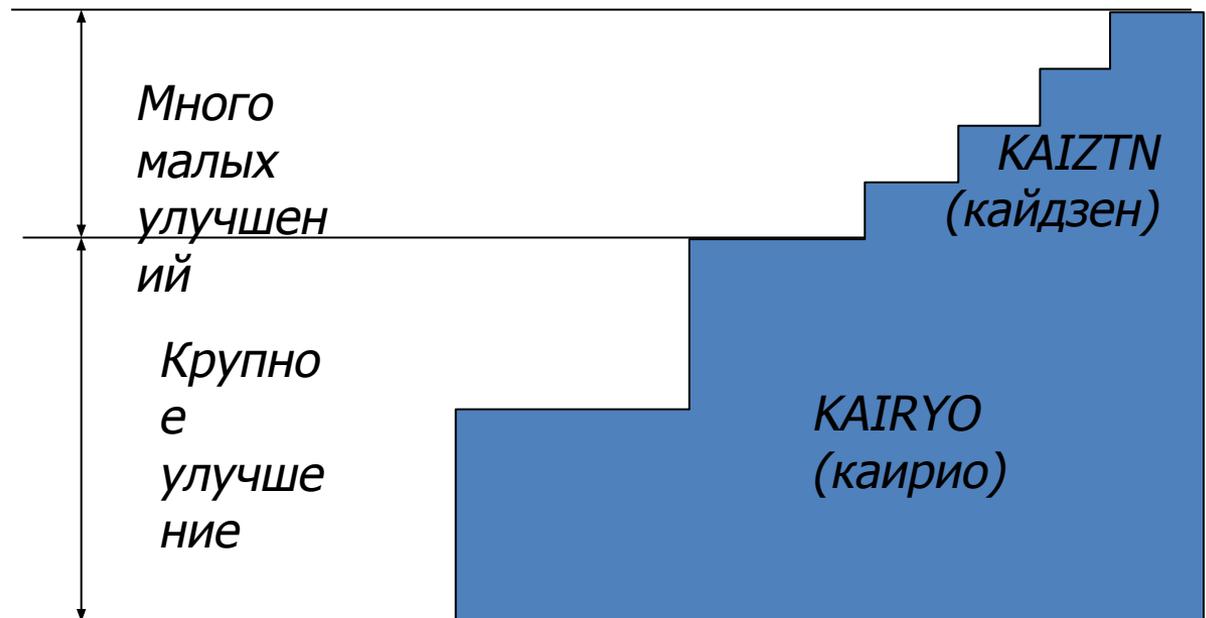
Основные принципы улучшения производства

1. Отбросьте стереотипы.
2. Думайте о том, что нужно сделать, чтобы метод сработал, а не о том, почему он не сработает.
3. Не принимайте отговорки.
4. Не стремитесь к идеалу. Если вы реализуете задуманное на 50%, но сразу – это отличный показатель.
5. Исправляйте ошибки на месте.
6. Не тратьте много средств на улучшения.
7. Относитесь к проблемам как к возможности что-то улучшить.
8. Чтобы выяснить первопричину проблемы, задайте вопрос «почему?» как минимум пять раз.
9. Учтите: один – хорошо, а вдесятером лучше.
10. Помните, что совершенству нет предела.

Постоянное улучшение

МЕНЕДЖМЕНТ ДОЛЖЕН ИСПОЛЬЗОВАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОНЦЕПЦИИ, ЧТОБЫ РЕАЛИЗОВАТЬ СТРАТЕГИЮ КАЙДЗЕН:

- *Кайдзен и менеджмент. Процесс, а не результат.*
- Следуй циклам PDCA.
- Качество – прежде всего.
- Говори, используя данные.
- Следующий процесс – это потребитель.



Модель совершенствования

Непрерывное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.



Предпринимайте действия по постоянному улучшению показателей процессов (внедряйте улучшения).

Постоянно контролируйте и измеряйте процессы и продукцию в сравнении с политикой, целями и требованиями на продукцию и сообщайте о

Act
Корректируй



Plan
Планируй

Разработайте цели и процессы, необходимые для достижения результатов в соответствии с требованиями и политикой организации.



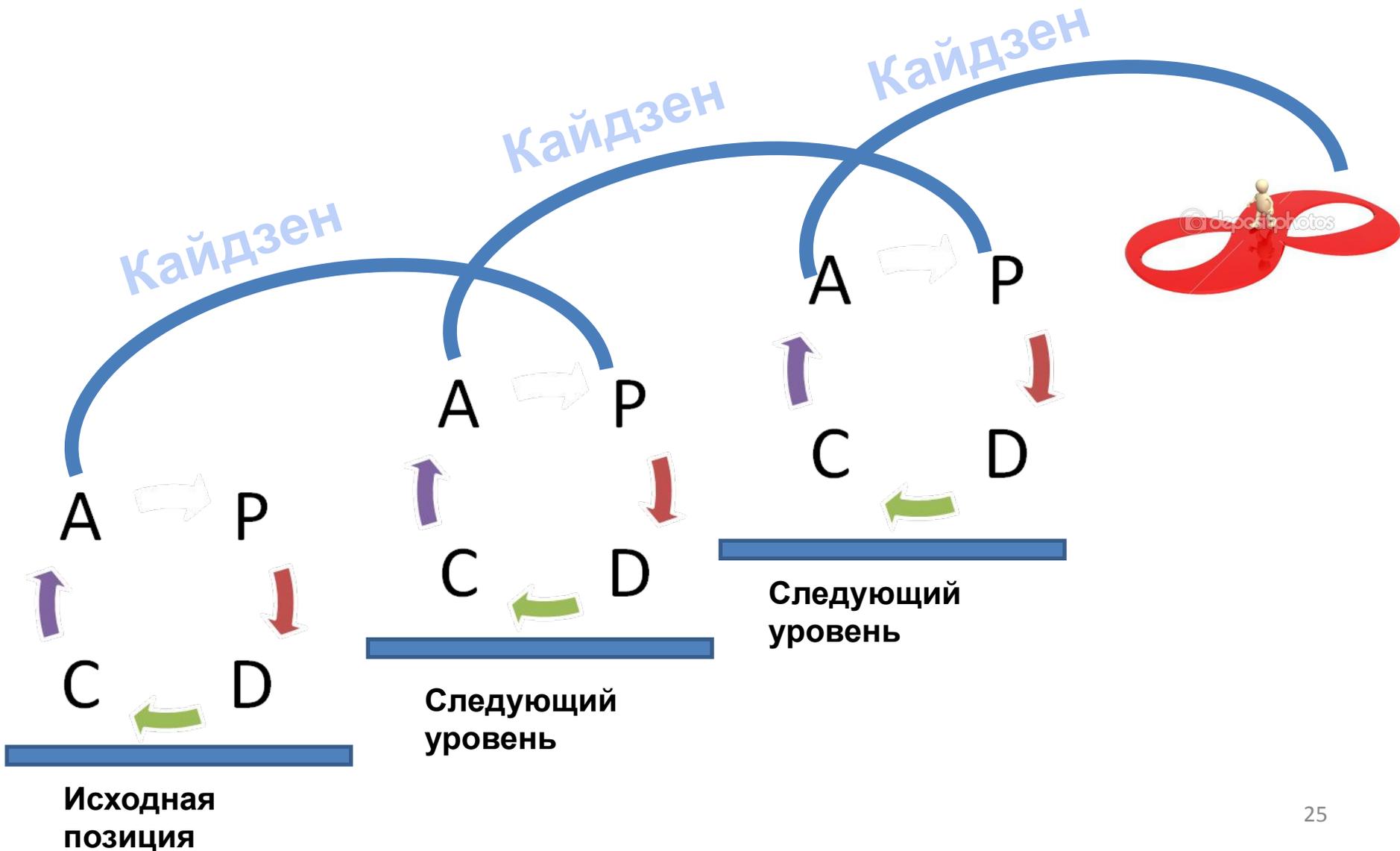
Do
Выполняй

Внедрите процессы

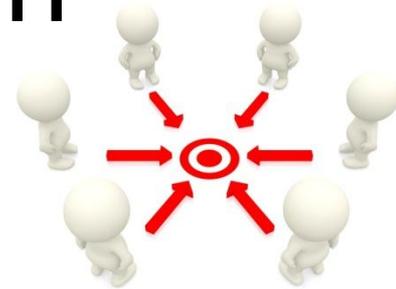
Check
Проверяй



Непрерывный цикл Деминга и Кайдзен

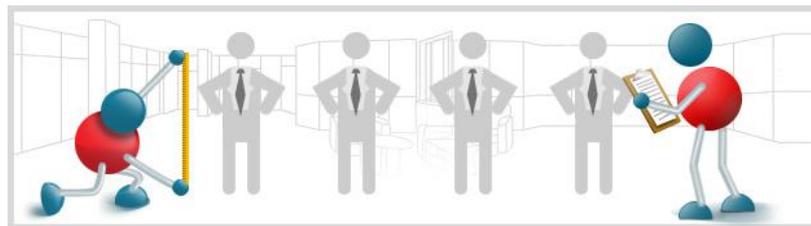


Базовые идеи кайдзен



Кайдзен – это улучшение:

- направленное на реализацию стратегии предприятия;
- ориентированное на достижение определенного желаемого состояния;
- лучшее на сегодняшний день из всех возможных улучшений.



Проблема – основа развития

Кайдзен начинается с проблемы, или, точнее, с признания, что она существует. Там, где ее нет, отсутствует потенциал для совершенствования.

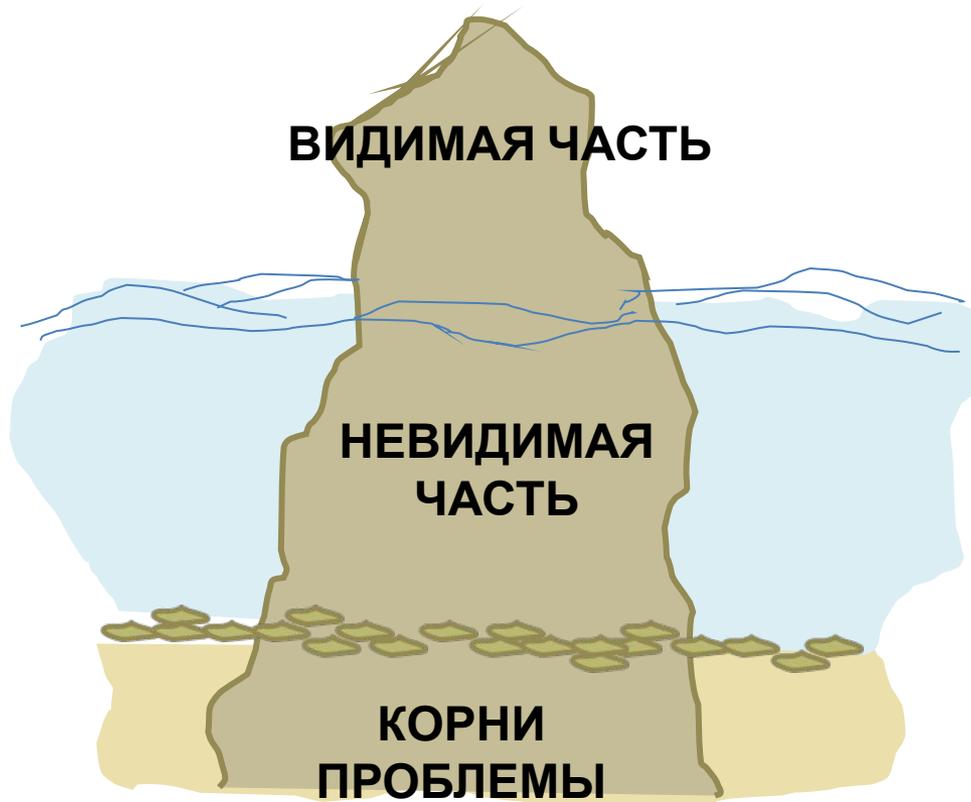
Имаи М. «Кайдзен: ключ к успеху японских компаний»

В концепции кайдзен проблема – это:

- то, что доставляет неудобство следующим за нами людям – любому человеку, участвующему далее в процессе, в конечном счете, заказчику;
- разрыв между идеальным и реальным состоянием.

Определение проблемы

Очевидная (или видимая) проблема на самом деле только часть ее. Существует еще и невидимая ее часть, которую не так уж сложно обнаружить и изучить, гораздо тяжелее выявить корни проблемы, т. е. причины ее возникновения.



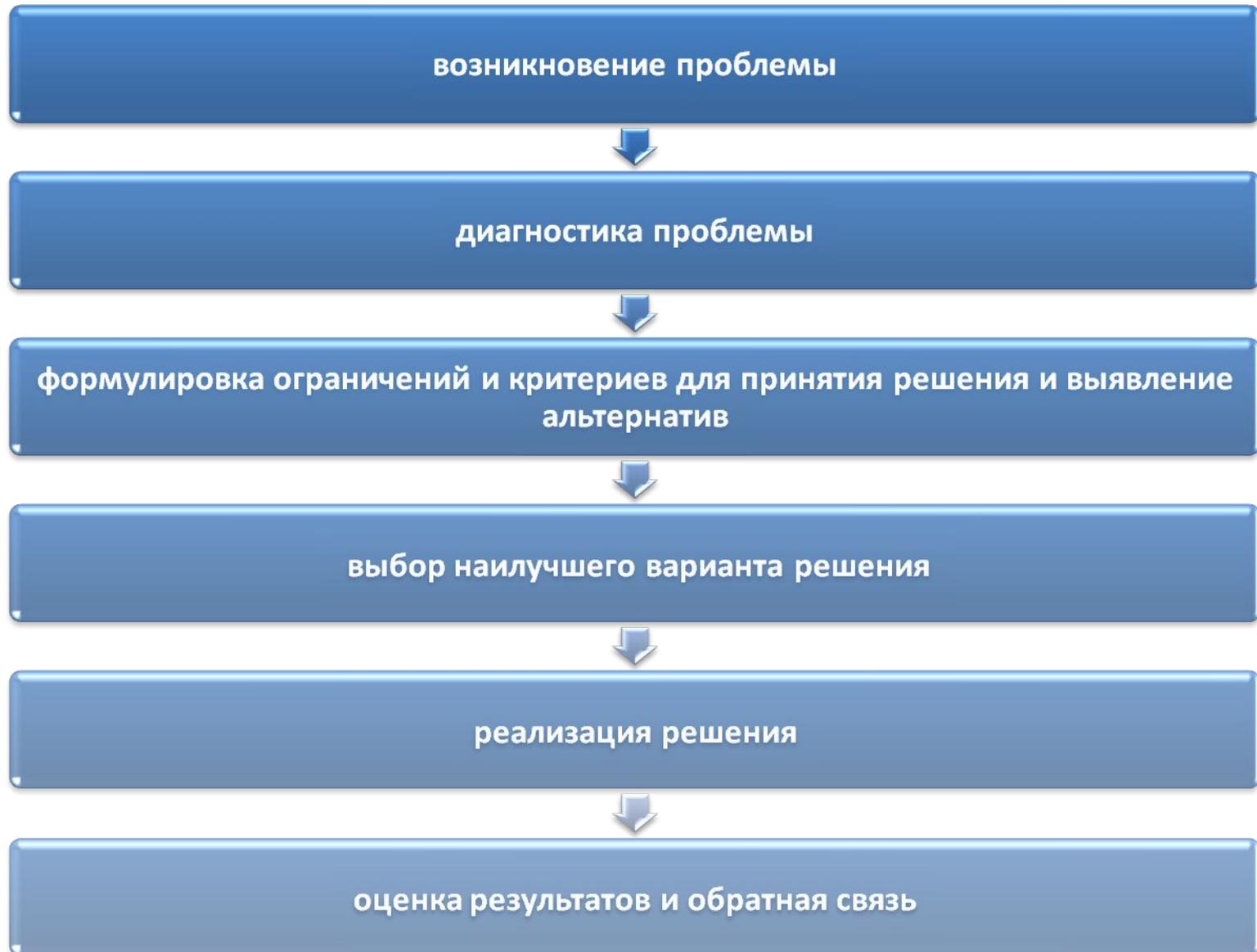
Мы не знаем о проблеме, но можем изучить ее, описать и углубиться в нее

Мы не знаем совсем ничего о причинах возникновения проблемы и о мерах, которые необходимо предпринять для ее устранения

Процесс решения проблемы



Процесс решения проблемы



Решение проблем в группах способствует

Совершенствованию процесса обсуждения.

Поиску оптимального решения.

Овладению участниками группы навыками совместной работы.

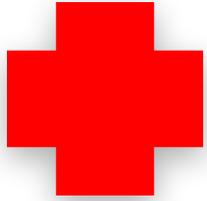
Развитию творческого мышления у сотрудников.

Более высокому уровню согласования конечного решения.

Возможности участия в решении проблем сотрудников всех уровней организации.



Преимущества группового решения проблем

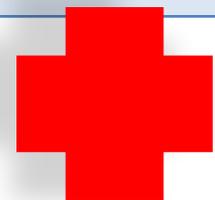


Рассмотрение проблем группой позволяет шире взглянуть на проблему и провести тщательный ее анализ

В ходе работы группы участники демонстрируют больше знаний, находят больше доводов и выдвигают больше вариантов решения.

В проведении дискуссии уточняется постановка проблем и уменьшается неопределенность в отношении возможных вариантов действий.

Участие в принятии решений способствует удовлетворению работников и стимулирует высокую активность в их претворении.



Недостатки



Процесс группового обсуждения занимает много времени.

Компромиссные решения могут не удовлетворить никого (выбранный вариант выгоден не столько организации, сколько самим участникам процесса).

В процессе совместной деятельности члены группы могут стать настолько лояльными ей, что групповые нормы начинают препятствовать высказыванию различий во взглядах и разнообразию мнений.

Когда решение принимается в группе, не всегда ясно, кто конкретно несет ответственность за принятое решение.



Группы по решению проблем



Кружки качества (японский стиль работы в командах)

Межфункциональные команды по улучшению качества (западноевропейский и американский стиль работы)



Существенным требованием к деятельности таких групп является условие подготовленности их участников:

- разбираться в вопросах, связанных с определением, анализом и решением проблем;
- обладать навыками совместной эффективной работы в группах;
- уметь проводить презентации полученных решений;
- осуществлять мониторинг и оценку результатов своей работы.

Кружки качества

Кружки качества - небольшая группа работающих, регулярно встречающихся для поиска, анализа, решения и внедрения решений по проблемам производства. Они, как правило, работают в одном подразделении, участке, цехе, отделе. Руководитель кружка не обязательно является формальным лидером группы или подразделения.

Кружки качества собираются

добровольно

регулярно, например раз в неделю

в обычное рабочее время

под руководством своего менеджера, например бригадира

для идентификации, анализа и решения проблем, относящихся к их работе

для выработки рекомендаций высшему руководству и менеджерам организации по вопросам улучшения качества

Система подачи и реализации предложений



Цель:

- задействовать творческий потенциал сотрудников для реализации стратегии предприятия
- развить и осуществить желание сотрудников совершенствовать собственную деятельность и деятельность предприятия в целом.



Система ПРП.

Основные этапы развития

Этапы	Основные задачи
1. Подача и реализация простых предложений	Снять верхние пласты накопившихся проблем. Сформировать привычку к улучшениям. Первоочередное значение имеет количество поданных предложений, а не их качество.
2. Подача и реализация качественных предложений	Обучить навыкам выявления и разрешения глубинных проблем. На первый план выступает качество подаваемых предложений.
3. Подача и реализация предложений, с экономическим эффектом	Обучить технике выявления и ликвидации потерь. Первостепенное значение приобретает подача предложений, дающих экономический эффект.

5 Почему

Назначение метода

Применяется в различных областях человеческой деятельности в процессе анализа проблем и поиска первопричин их возникновения.

Цель метода

Обеспечить поиск истинных причин рассматриваемой проблемы с целью эффективного их разрешения.

Суть метода

Пять "почему?" - эффективный инструмент, использующий вопросы для изучения причинно-следственных связей, лежащих в основе конкретной проблемы, определения причинных факторов и выявления первопричины. Рассматривая логику в направлении "Почему?", мы постепенно раскрываем всю цепь последовательно связанных между собой причинных факторов, оказывающих влияние на проблему.

5 Почему

Достоинства метода

Один из простейших инструментов.

Помогает установить первопричину проблемы.

Определяет взаимосвязи между различными причинами проблемы.

Недостатки метода

Решение только простых задач. Не рассматривается логическая проверка цепочки причин, ведущих к первопричине, т. е. в данном инструменте отсутствуют правила проверки в обратном направлении от первопричины к результатам.

Ожидаемый результат

Получение информации, необходимой для принятия решений.

5 Почему

**Задать вопрос «ПОЧЕМУ?» 5 раз,
чтобы выявить первопричину проблемы**

Проблема. Уровни	Контрмеры по уровням
<i>Лужа масла на полу в цехе</i>	Вытереть масло
Потому что имеет место утечка масла	Починить станок
Потому что износился сальник	Заменить сальник
Потому что мы закупили сальники, изготовленные из некачественного сырья	Изменить технические условия для сальников
Потому что эти сальники дешево стоили	Изменить политику снабжения
Потому что работа наших снабженцев оценивается с учётом показателей краткосрочного снижения себестоимости	<i>Изменить политику оценки качества работы снабженцев</i>