

## Введение в бережливое производство

*Эксплуатационное локомотивное депо Волховстрой*

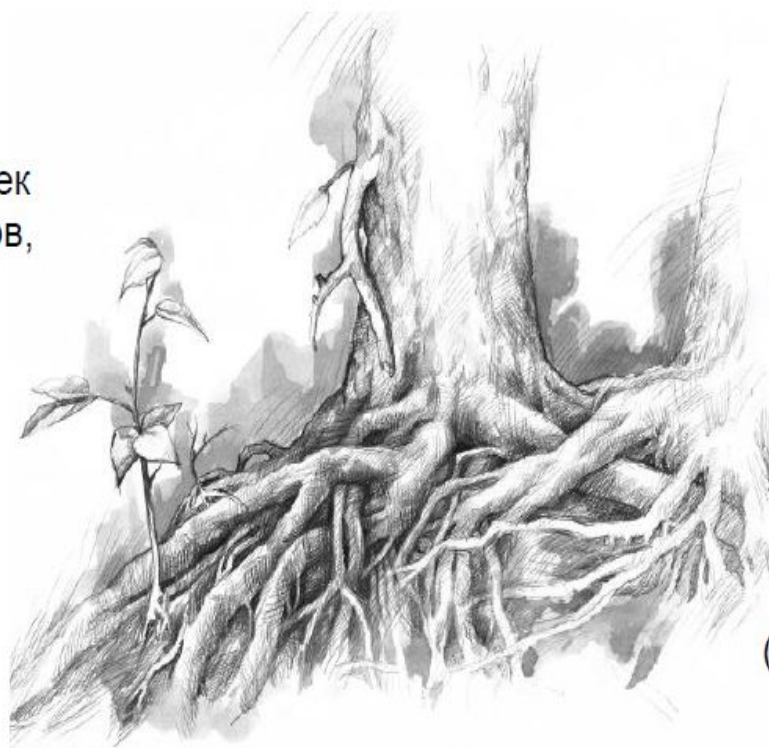
# Исторические корни «Бережливого производства» (Lean Production)

## Sakichi Toyoda

(автоматическая  
остановка станков  
при обрыве нити – один человек  
обслуживает несколько станков,  
1940гг. )

## Taiichi Ohno

(Основы производственной  
системы TOYOTA –  
just-in-time,  
автономизация,  
устранение всех видов потерь,  
1950-1960 гг.)



**Супермаркеты**  
(тянущая система - PULL)

## James Womack

(в чем секрет японских  
автопроизводителей -  
на сборку авто в Японии  
требовалось 16 ч. В США-30 ч.)

## W. Edwards Deming

(встроенное качество – не бери,  
не делай, не передавай)

## Henry Ford

(непрерывное производство,  
снижение отходов, постоянные  
Улучшения 1930гг.)

## Российский опыт

### Алексей Капитонович Гáстев

— российский революционер, профсоюзный деятель, поэт и писатель, теоретик научной организации труда и руководитель Центрального института труда.

Считал, что главным элементом производительных сил является человек.

Не машинизм и рутина ручного труда ставились во главу угла в системе Гастева, а биомеханика и биоэнергетика.

Рабочий не придаток машины, а ее хозяин.

Гастев одним из первых ученых предложил повышать культуру трудящихся.



# Что такое бережливое производство?

**Бережливое производство** (lean production, lean manufacturing - англ. **lean** - постный, без жира, стройный; в России более популярен перевод "бережливое»



## Бережливое производство это:

- Бизнес стратегия, которая ищет пути устранения потерь, для того, чтобы уменьшить время между заказом клиента и отгрузкой товара.
- Бизнес процессы, требующие меньшее количество людских ресурсов, капитальных вложений, места для производства, материалов и времени на всех стадиях.

## Зачем нам нужно Бережливое производство?

**Бережливое мышление - это система простых решений, направленная:**

- ✓ сокращение потерь на предприятии;
- ✓ повышение производительности труда;
- ✓ увеличение прибыли;
- ✓ улучшение условий труда;
- ✓ повышение удовлетворенности потребителя;
- ✓ изменение мышления руководства, рабочего, инженера.

# Принципы применения бережливого производства в ОАО «РЖД»

Наиболее ёмко основные принципы системы бережливого производства изложены Дж. Вумеком и Д. Джонсом:

## 1. Определить ценность конкретного продукта

## 2. Определить поток создания ценности для продукта

*Поток создания ценности* - совокупность всех действий/процессов (операций), производимых с целью создания продукта или услуги.

## 3. Обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта

*Необходимо перейти от разделения работы на партии к более эффективному способу - когда продукт (продукция, услуга или все вместе) подвергается обработке непрерывно. Для повышения эффективности надо акцентировать внимание не на структурных подразделениях и оборудовании, а на продукте и его нуждах.*

## 4. Позволить потребителю «вытягивать» продукт (продукция \ услуга запрашивается со стороны потребителя, а не навязывается поставщиком)

## 5. Стремиться к совершенству

*Необходимо применять принцип постоянного улучшения. Следует уменьшать трудозатраты, время, производственные площади, себестоимость и число ошибок, при этом создавая продукт, который все больше приближается к тому, что действительно нужно потребителю.*

## 6. Делать процессы прозрачными

*Все участники процесса (поставщики, структурные подразделения, потребители, сотрудники) должны видеть процесс создания ценности целиком, и совместно находить пути повышения ценности.*

# Основная идея бережливого производства

Отправная точка бережливого производства - **ценность для потребителя**. С точки зрения конечного потребителя, продукт (услуга) приобретает действительную ценность только в то время, когда происходит непосредственная обработка, изготовление.

Поэтому, сердцем бережливого производства является **процесс устранения потерь**, которые японски называются «муда». **Муда** – потери, отходы, то есть любая деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности.



# Семь видов потерь

Тайити Оно (1912-1990), отец-основатель Производственной системы Тойоты и бережливого производства, будучи самым ярким борцом с потерями, установил их семь типов:





## Потери при транспортировке

Этот вид потерь происходит, когда продукция и материалы перемещаются дольше и чаще, чем это необходимо



# Потери от ожидания

**Потери в результате ожидания** исходят от людей, процессов или частично готовых изделий, которые простаивают в ожидании указаний, информации или сырья.

Плохое планирование, неточное снабжение приводят к простоем рабочей силы и процессов и оборачиваются для нас потерей ценного времени и прибыли.



## Потери из за дефектов и переделок

**Потеря от дефектов/переделок** возникает, когда у нас нет надежных систем профилактики, включающих в себя методики защиты от ошибок для устранения возможности возникновения дефектов.

Наша стоимость будет включать двойные затраты на производство, сборку или обслуживание, когда мы что-то переделываем, в то время как потребитель оплачивает нам товар или услугу только один раз.



# Потери от перемещения, передвижения

**Потери от перемещения** - это бесполезные движения людей, которые не добавляют ценности процессу.

Рабочие ходят туда-сюда из рабочей зоны к месту снабжения, вокруг ненужного оборудования или выполняют излишние движения, которые можно устранить, чтобы ускорить процесс. Это одна из наиболее бесполезных потерь для рабочих и руководства.

## Текущая ситуация

Цех обслуживают 24 дежурных слесаря (6 в смену), каждый из которых закреплён за своим типом оборудования.



## Предложенное решение

Сократить маршруты перемещения слесарей, закрепив каждого за своим участком цеха.



# Потери от перепроизводства

**Потери перепроизводства** возникают, когда мы производим, собираем или строим больше, чем необходимо. Мы делаем что-то "на всякий случай".

Мы беспокоимся о том, что нашим потребителям, возможно, нужно больше, в то время как сами мы страдаем от связанных с этим затрат на непроданные товары или услуги.



## Потери от излишних запасов

**Излишние запасы** – это вид потерь, связанный с наличием сверхнормативного количества изделий, непосредственно хранящихся на предприятии или за его пределами.

К запасам относятся сырье и материалы, незавершенное производство, запасные детали и готовые изделия. Наличие излишних запасов говорит о нестабильности производства на предприятии.



## Потери от чрезмерной обработки

**Потери от чрезмерной обработки** возникают при попытках сделать продукт или услугу лучше, чем то, за что потребитель готов платить. Добавление свойств, которые не добавляют изделию ценности в глазах потребителей, не улучшают изделие или процесс.



# Инструменты Бережливого производства

- *5S*
- *Визуализация*
- *Всеобщее производительное обслуживание (TPM)*
- *Кайдзен*
- *Точно вовремя (Just in time)*
- *Канбан*
- *Быстрая переналадка (SMED)*
- *Выравнивание производственного потока*
- *«Рока Yoke» (защита от непреднамеренных ошибок)*
- *Карта потока создания ценности*





# Система 5С

Система 5С является необходимым инструментом для внедрения программы бережливого производства и формирования новой производственной культуры на каждом рабочем месте в масштабе всей Компании.

Система 5С устанавливает пять шагов, выполнение которых направлено на создание оптимальных условий выполнения рабочих операций, поддержание порядка, чистоты, аккуратности, экономию времени и энергии для повышения производительности труда, предотвращения несчастных случаев, снижения загрязнения окружающей среды.

# Визуализация

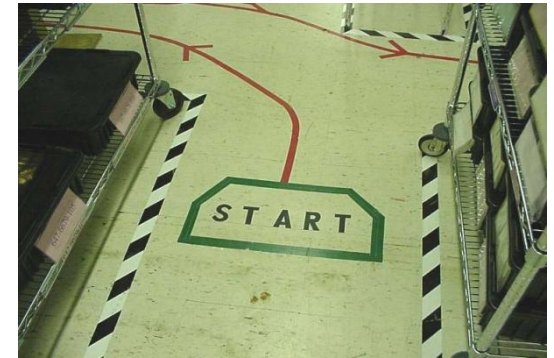
Оконтурирование



Цветовая маркировка



Маркировка краской

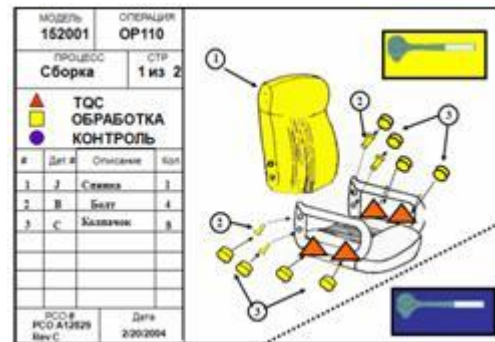


Метод дорожных знаков

Фото «было – стало»



Графическая рабочая инструкция



# Всеобщее производительное обслуживание (ТРМ)

Основная идея ТРМ - вовлечение в процесс обслуживания оборудования всего персонала предприятия, а не только соответствующих служб.

ТРМ направлено на повышение эффективности оборудования при помощи системы профилактического обслуживания.

## Стандарт обслуживания и проверки технического состояния

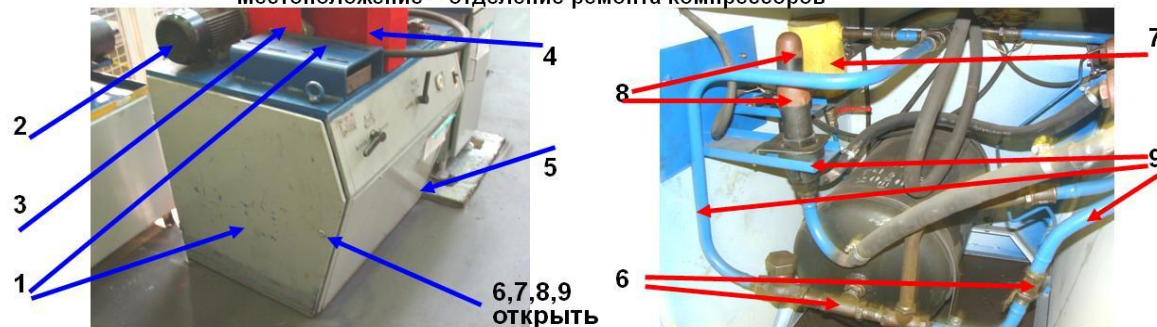
Наименование оборудования – **СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ КОМПРЕССОРОВ**

Местоположение – отделение ремонта компрессоров

Утверждаю:

ТЧГ \_\_\_\_\_ Ежов Е.Е.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010г.



Шаг	Расположение	Критерии	Действие	Кто	Когда	Время
1	Корпус, защитный кожух	Загрязнение	Вытереть	оператор	ежедневно	1 мин
2	Двигатель	Загрязнение, отсутствие постороннего шума при работе, надёжность крепления к стенду.	Вытереть, Наблюдение	оператор	ежедневно	2 мин
3	Ременная передача	Целостность, отсутствие трещин, надрывов	Наблюдение	оператор	ежедневно	1 мин
4	Гибкий рукав	Целостность, отсутствие трещин, надрывов, утечек	Наблюдение	оператор	ежедневно	1 мин
5	Заземление	Наличие, целостность	Наблюдение	оператор	ежедневно	1 мин
6	Внутренние соединения	Отсутствие утечек	Наблюдение	оператор	ежедневно	1 мин
7	Маслоотделитель		Слить масло	оператор	1 раз в 5 дней	2 мин
8	Предохранительные клапаны	Произвести регулировку КП1 - $4,2^{+0,2}$ кгс/см <sup>2</sup> , КП2 – $8,3^{+0,5}$ кгс/см <sup>2</sup>	Регулировка	оператор	1 раз в месяц	10мин
9	Крепления трубопроводов	Надёжность крепления, отсутствие утечек	Наблюдение, проверка	ХРЦ	1 раз в 6 месяцев	15 мин

*Примечания:* Результаты проверки занести в контрольный лист

# Кайдзен

## ПОДХОД “КАЙДЗЕН”

### Небольшие

Улучшения проводятся в рамках отдельных операций (последовательности операций),

### Последовательные

Основа улучшений – существующий процесс, стандарт работы

### Постоянные улучшения

Введение улучшений предполагает постоянную, кропотливую и неустанную работу.



## Точно вовремя (Just in time)

Способ организации производства, при котором перемещение заготовок и деталей в процессе производства тщательно спланированы во времени - так, что на каждом этапе процесса следующая партия прибывает для обработки точно в тот момент, когда предыдущая партия завершена. В результате получается система, в которой отсутствуют заготовки и детали, ожидающие обработки, а также простаивающие рабочие или оборудование, ожидающие изделия для обработки.



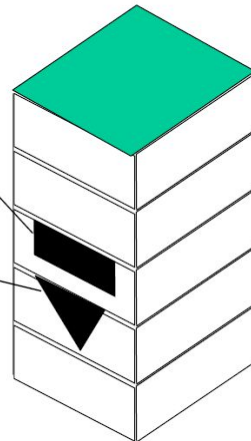
# Канбан

Средство информирования, с помощью которого дается указание на производство изделия в вытягивающей системе. Любая работа должна выполняться исключительно в том объеме и к тому моменту времени, когда ее результат будет востребован. Канбан – «сигнал», «карточка», «лампочка», «разметка».

Карточка «КАНБАН» - требование на отпуск материала

Предшествующий участок	<b>Склад 25</b> → <b>ПРЕСС#10</b>	Последующий участок	
Шифр изделия	<b>Ма 36</b>	Наименование изделия	<b>Стальная панель</b>
Размер изделия	<b>40x3'x5'</b>	Емкость Контейнера	<b>100</b>
Объем партии	<b>500</b>	Номер Контейнера	<b>5</b>

Остаток, по достижении  
Которого начинается  
возобновление заказа



Треугольная карточка «КАНБАН»

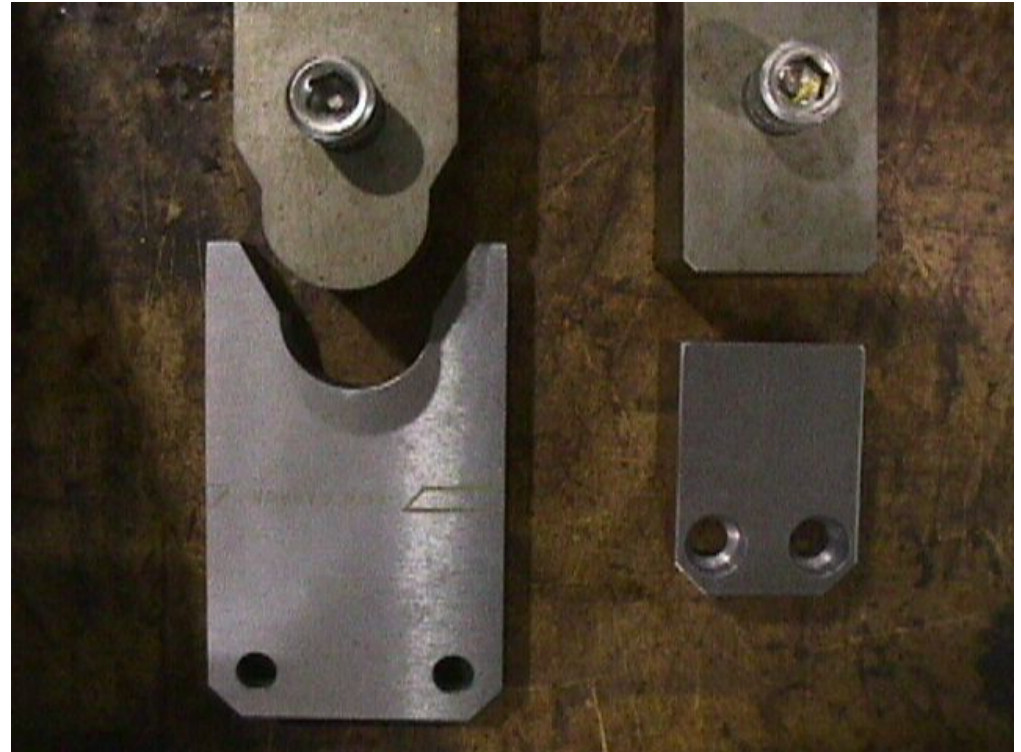
Объем партии	<b>500</b>	Наименование изделия	<b>Боковая панель Левой дверцы</b>	Точка возобновления заказа	<b>200</b>
Контейнер	<b>№5</b>	№ изделия	<b>50S-11</b>	Лоток	<b>№2</b>
		Склад	<b>15-03</b>		
		Оборудование	<b>ПРЕСС #10</b>		



# Быстрая переналадка (SMED)

Быстрая переналадка – процесс переналадки производственного оборудования для перехода от производства одного вида детали к другому за максимально короткое время.

**Цель: преобразовать как можно большее число внутренних операций во внешние, уменьшая и те, и другие.**

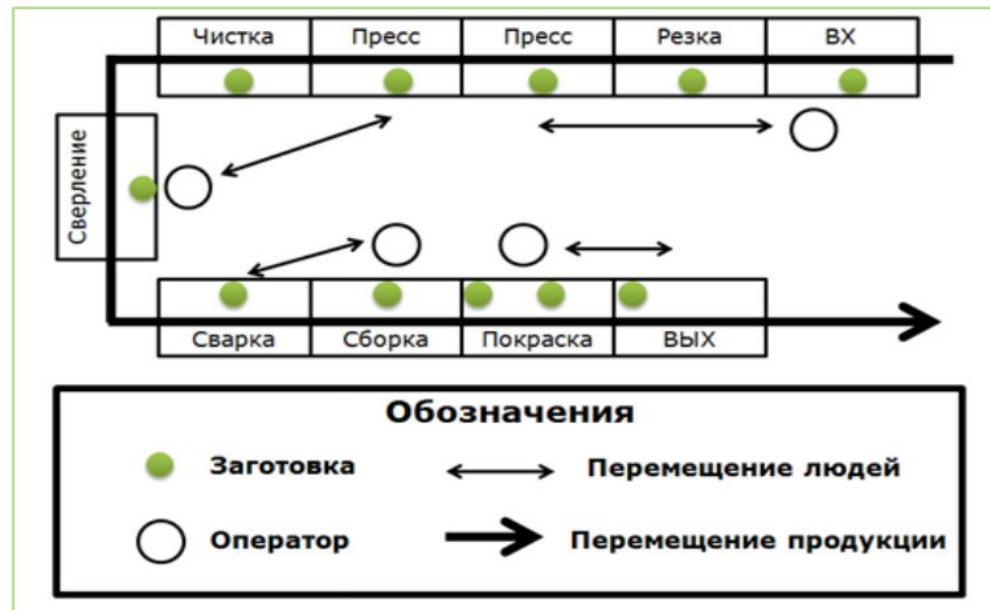


Пример: Блоки слева используются для размещения устройства по горизонтали, а блоки справа - по вертикали

# Выравнивание производственного потока

Выравнивание – производственная система, направленная на сглаживание пиков и провалов в нагрузке и на избежание перепроизводства.

Производство в ячейках – тип производства, где все оборудование размещается в соответствии с последовательностью операций в отдельно взятом процессе, обеспечивает равномерный поток выпуска продукции и сокращает производственный цикл.





## «Рока Yoke» (защита от ошибок)

Защита от непреднамеренных ошибок. Создание условий, в которых трудно сделать ошибку и невозможно передать ее на следующий этап процесса.

Устройства Рока-Yoke выполняют 3 основных функции, направленные против дефектов: остановка, контроль и предупреждение.



# Карта потока создания ценности (КПСЦ)

**Карта потока создания ценности - это простая и наглядная графическая схема, изображающая основные процессы и взаимосвязь материальных и информационных потоков по созданию конечного продукта и/или услуги.**

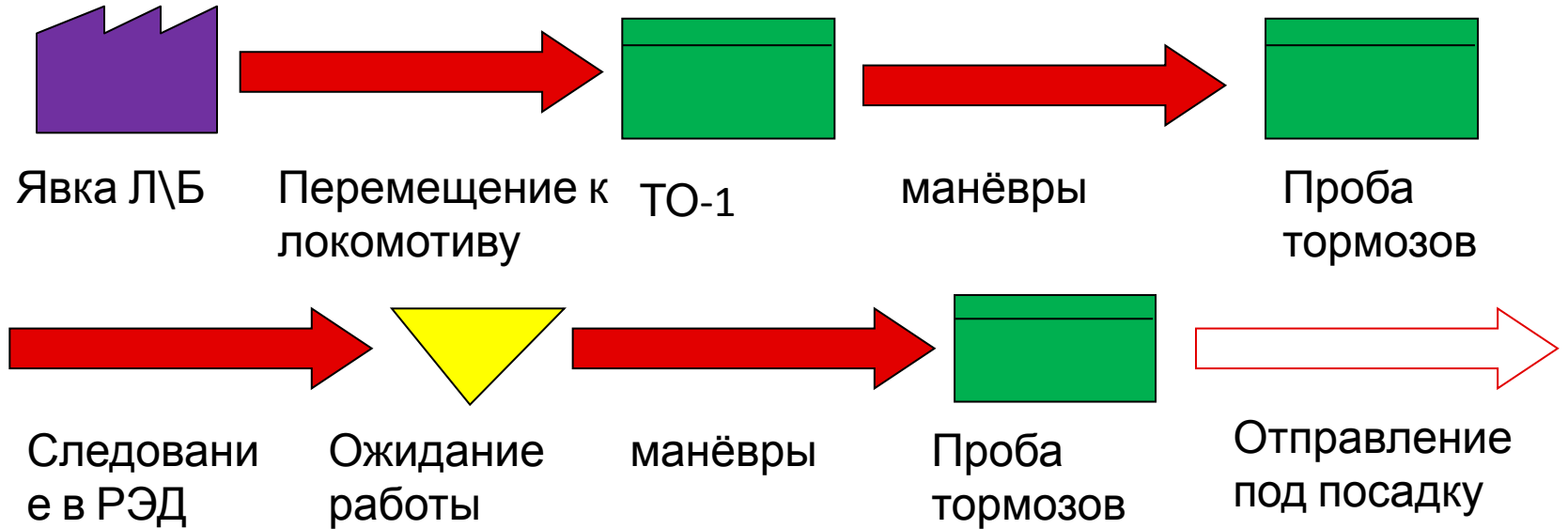
Существует два вида карт:

**А) карта текущего состояния потока создания ценности – схематическое** отображение деятельности в том виде, в каком она осуществляется в настоящий момент;

**Б) карта будущего состояния потока создания ценности – схематическое** отображение деятельности в том виде, в каком она должна осуществляться в будущем, чтобы исключить или сократить потери.

# Карта текущего и будущего состояний (пример ТЧ-8)

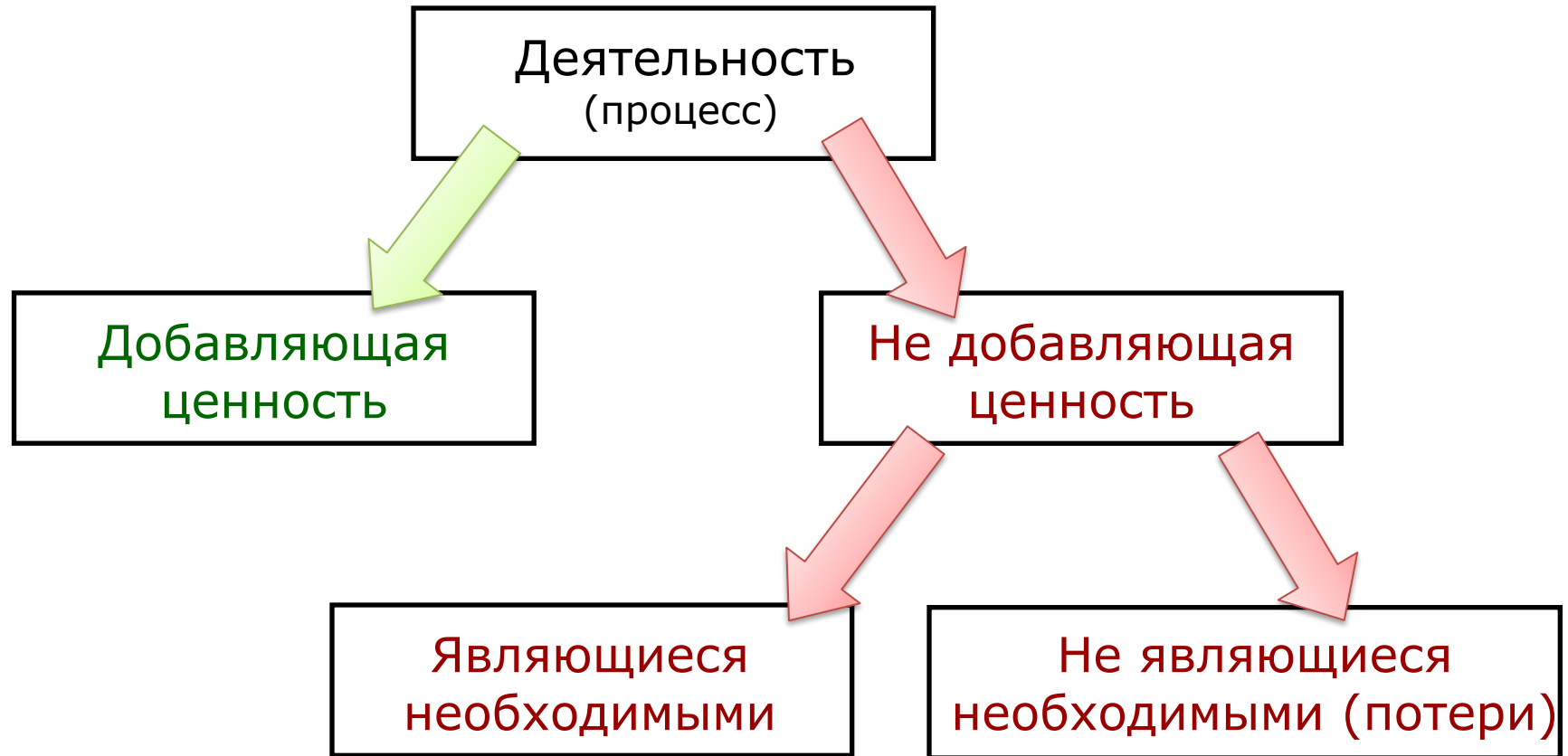
## Карта поезда №12 .....ДО ИЗМЕНЕНИЯ



## .....ПОСЛЕ ИЗМЕНЕНИЯ



Картирование потока создание ценности – графическое отображение процессов деятельности предприятия добавляющих и не добавляющих ценность.



A large, vibrant green leaf with detailed vein structure is shown floating on a calm body of water. The leaf is positioned on the left side of the frame, and its reflection is clearly visible in the water below. The background is a soft, light blue gradient, suggesting a clear sky or a bright, open environment. The overall mood is peaceful and natural.

Спасибо за внимание