

# Введение в Лин

# Содержание программы

## Введение в Лин

- **Понятия и основы**
- **История возникновения**
- **Принципы**
- **Ценность, поток создания ценности,  
карта потока**
- **Вытягивающее производство**
- **Кайдзен**
- **8 видов потерь в потоке создания  
ценности**

# Сокращение затрат за счет ликвидации потерь

Все, чем мы занимаемся, - это следим за временем между размещением заказа потребителем и получением денег за выполненную работу.

Мы сокращаем этот промежуток времени, устраняя потери, которые не добавляют ценности.

Тайити Оно ,  
исполнительный вице-президент  
«Тойота Мотор Корпорейшн»  
(до 1978 г.)

# Что такое Lean production (Лин)?

- **Lean** – это системный подход к выявлению и устранению потерь путем непрерывного совершенствования, настройка производственных процессов в зависимости от потребностей клиента и стремление к безупречности во всем, начиная от организации рабочего места каждого сотрудника и заканчивая взаимоотношением с поставщиками и конечными потребителями.
- Lean в переводе с английского означает дословно «тощий, худой, постный, скудный».

В России более популярен термин « **Бережливое производство** ».

# Что такое Lean production (Лин)?

- Термин «Lean production» был введен в США для обозначения базовых принципов организации TPS.
- Лин - это нацеленность системы на избавление организации от «ожирения», т.е. от любых непроизводительных затрат в процессе производства.
- Лин – это производство, в котором любые непроизводственные затраты сведены к минимуму или отсутствуют, т.е. все ресурсы предприятия используются только для создания потребительской ценности.

# Бережливое производство (Лин)

- **«В условиях мирового финансового кризиса наступила эра бережливости, поскольку любая революционная идеология лучше всего приживается во времена кризисов»** (Джеймс П. Вумек и Дэниел Т. Джонс - авторы книги «Бережливое производство»)
- **«Лин - это человеческая система, сконцентрированная на клиенте и приводимая в действие клиентом; в этой системе все сотрудники на своем рабочем месте и вне его также являются клиентами»** (Джон Шук)
- **«Ключ к успеху Toyota (TPS) — в особом отношении к людям, в сочетании высочайших требований руководства и уважения к каждому сотруднику. Такую культуру нельзя привить за пару тренингов, а без особой культуры бережливое производство построить невозможно»** (Майкл Хосеус)

# Бережливое производство

Концепция организации бизнеса, ориентированная на:

- создание привлекательной ценности для Потребителя и повышение удовлетворенности заинтересованных сторон;
- организацию процесса вытягивания заказов потребителями;
- сокращение времени исполнения заказов;
- непрерывность потока заказов;
- равномерность потока заказов;
- гибкость (адаптивность, трансформируемость);
- повсеместное сокращение потерь;
- постоянное улучшение через вовлечение персонала.

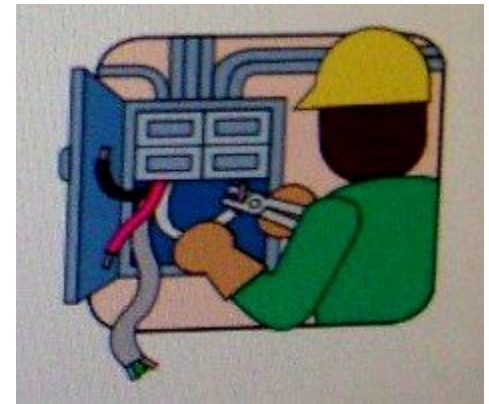
(Определение, проект ГОСТР)

# Кратко: Система Лин это -

...**система простых решений** для выявления и устранения потерь с целью производства продукции и услуг с нужной скоростью и требуемым качеством для удовлетворения нужд потребителей.

**!!!** Система Лин должна внедряться:

- всеми работниками
- во всех областях бизнеса.





# История Лин

***Бережливое производство как производственная система*** зародилась в японской компании Тойота. В условиях кризиса, развала экономики после Второй мировой войны компания Тойота сумела не только выжить, но и разработала такую систему, которая позволила ей занять лидирующую позицию в мировом автомобилестроении.

В то время на советских предприятиях широко использовались принципы, известные как научная организация труда (НОТ), у истоков которой стояла традиционная концепция массового производства, широко применяемая во всем мире.

Для производства крупных партий изделий использовалось громоздкое оборудование, а сами детали подолгу лежали без движения, ожидая, когда их отправят на следующий участок. Нестыковки в потоке приводили к скоплению *запасов незавершенного производства*. В результате перепроизводства *брак*, при больших размерах партий, оставался незамеченным.

# История Лин

Идея **организации непрерывного потока и устранения непроизводительных потерь** вместе с системным подходом к решению проблем и стремлением к постоянному совершенствованию стали ключевым звеном в Производственной системе Тойота

- ***TPS (Toyota Production System)***.

Отцом - основателем TPS считается **Тайити Оно**, начавший работу в Toyota Motor Corporation в 1943 году. Интегрируя лучший мировой опыт, в середине 1950-х годов он начал внедрение **TPS** которая в западной интерпретации стала известна как Lean manufacturing.

# Создание производственной системы Тойота - TPS

- В 50-х годах в компании Тойота был применен системный подход к **организации, наведению порядка и уборке рабочего места**. В то, послевоенное, время японские предприятия были вынуждены работать в условиях дефицита ресурсов, поэтому они разработали для своего производства метод управления производством «канбан», при котором учитывалось все и не было места никаким потерям.
- 1962 год Toyota Motor Company (Тойота Мотор Компани) последовательно создает систему менеджмента **TPS, основанную на концепции «вытягивания» (pull production), т.е. производства, основанного на спросе**. Система **Канбан** получила свое воплощение на всех предприятиях группы Toyota, доказав свою эффективность и способствуя успеху компании.
- В 1971 году была внедрена система быстрой переналадки **SMED** (Single-Minute Exchange of Die) – одноминутной замены штампов. Данная система была внедрена во всех производственных цехах заводов Toyota. Система SMED является обязательным условием производственной системы компании Toyota.

# История Лин

Следует отметить, что «бережливый» в данном случае не означает «экономный», т.к. понятие экономия неизбежно ведет к неправильному пониманию сути системы.

В первую очередь TPS делает упор не на получение экономических эффектов, не на повышение прибыли, которое является закономерным результатом правильно выстроенных процессов.

***Целью TPS является сокращение производственных циклов, уменьшение лишних действий, на которые требуется затрачивать время, силы и деньги.***

***Секрет высокой производительности не в том, чтобы изготавливать больше, а в том, чтобы изготавливать с меньшими усилиями.***

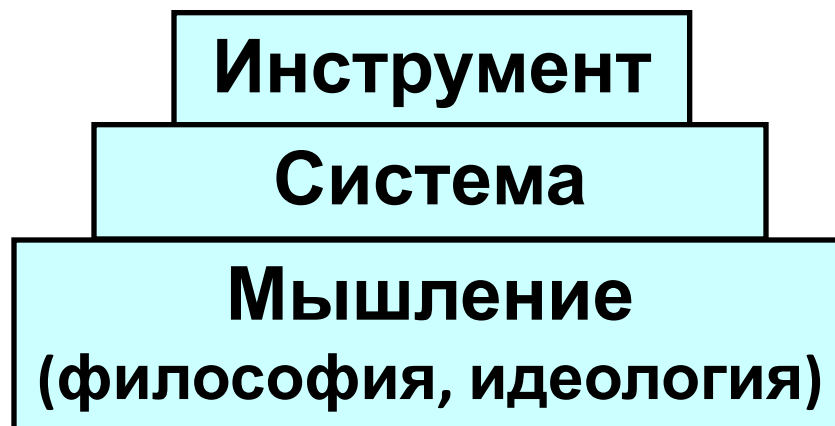
# История Лин

- В начале Лин применяли в отраслях с дискретным производством, прежде всего в автомобилестроении. Затем концепция была адаптирована к условиям непрерывного производства, а потом в торговле, сфере услуг, коммунальном хозяйстве, здравоохранении, вооруженных силах и государственном секторе.
- Постепенно Лин вышел за рамки предприятия. Теперь Лин охватывает потребителей его продукции, поставщиков.
- Первыми предприятиями России, которые много раньше применили Лин, являются Горьковский автомобильный завод (Группа „ГАЗ“), КАМАЗ, ВАЗ, Русал, ЕвразХолдинг, Еврохим, ВСМПО-АВИСМА, ОАО „КУМЗ“, Северосталь-авто и др.

# Самое важное в Лин

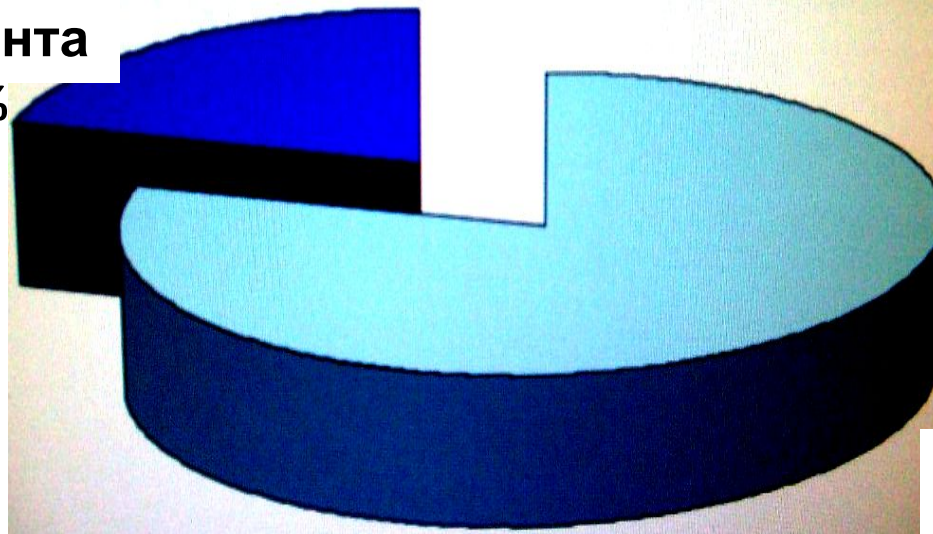
Многие думают, что производственная система  
Тойоты  
– это набор инструментов: 5С, ТРМ, Канбан и пр.

Но самое важное в этой системе –  
**СПОСОБ МЫШЛЕНИЯ.**



# Внедрение Лин – ЭТО ...

«Техническо  
е»  
овладение  
инструмента  
ми 20%



преобразования  
в умах и  
**ЧУВСТВАХ** людей

Изменения в  
поведении и  
привычках  
80%

# Зачем внедрять Лин на предприятии?

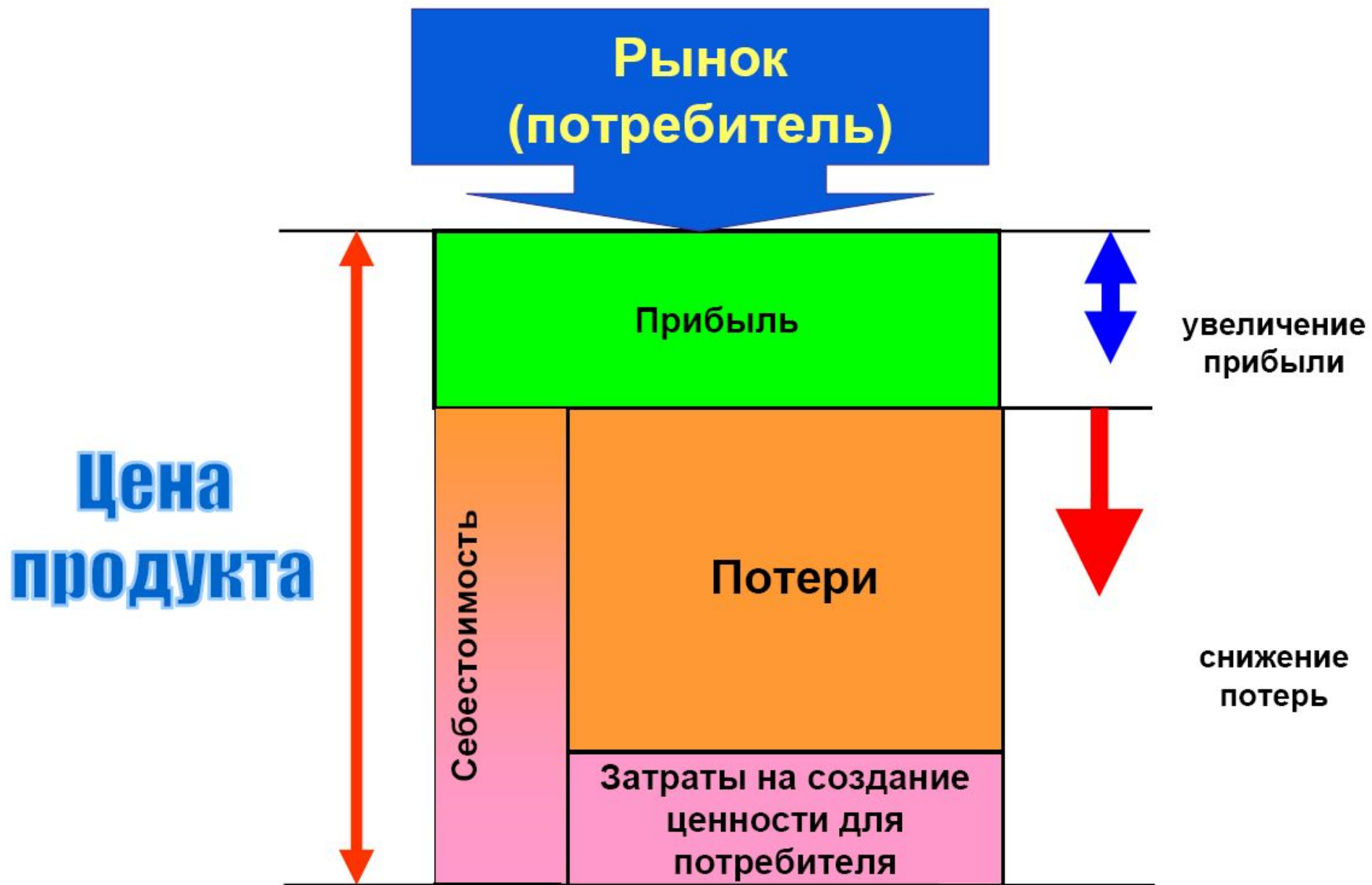
Предприятия внедряющая бережливое производство, в первую очередь среди своих приоритетов ставит интересы клиентов, партнёров и своих сотрудников, заботясь о их потребностях, первым направлением своей деятельности ставя ориентацию на клиента как внутреннего так и внешнего.

Когда все уровни менеджмента – от генерального директора до мастера будут в работе использовать инструменты Lean – ценность для потребителя, поток, отсутствие потерь, вытягивание и совершенствование и перестанут просто говорить, а делать!

- Тогда остается лишь одно - создавать свой способ производства ценности для потребителей и постоянно совершенствовать его.
- Строить свою – лучшую в мире – производственную систему.



# На что влияют потери?



## **14 принципов Дао Тойота**

- 1. Осознание руководством своей Миссии в развитии компании. Применяй системный и стратегического подхода при постановке целей.*
- 2. Создай Процесс в виде непрерывного потока.*
- 3. Используй «вытягивание» продукта потребителем, как основу системы «Точно вовремя».*
- 4. Распределяй объем работ равномерно.*
- 5. Обеспечивай качество, встраивая его в процесс.*
- 6. Стандартизируй лучшие методы работы, это основа непрерывного совершенствования.*
- 7. Используй визуальный контроль для управления производством.*
- 8. Применяй только испытанную технологию.*
- 9. Выращивай своих лидеров, досконально знающих работу и способных обучать.*
- 10. Иницируй командную работу, направленную на достижение целей компании.*
- 11. Помогай совершенствоваться партнерам и поставщикам.*
- 12. Чтобы разобраться в ситуации – ИДИ И СМОТРИ.*
- 13. Принимай решения основанные на тобой проверенных данных, взвесь все варианты, внедряй немедленно.*
- 14. Обучайся за счет постоянного совершенствования: анализируй работу, выявляй потери, устраняй первопричины, стандартизируй.*

# Дом TPS



# Внедрение Лин (кратко)

1. Определение ценности
2. Определение потока создания ценности
3. Организация движения потока;
4. Создание системы вытягивания;
5. Совершенство. Кайдзен.

# 1.Понятие ценности

Прежде всего система Лин направлена на удовлетворение запросов потребителей, поэтому определение ценности продукта является ключевым моментом.

Под **ценностью** понимаются все основные характеристики продукции и услуги, которые потребитель хочет получить.

# Понятие ценности

Ценность (Value [вэлью]) - это тот набор свойств и качеств продукта (продукции), ради которого Заказчик его заказывает, и за который он готов платить.



## Действия, создающие ценность

- любое действие, которое добавляет ценность продукту. Простой способ определить, создается ли ценность в результате выполнения того или иного действия, - спросить клиента, считает ли он продукт менее ценным, если данное действие выполняться не будет.

## Действия, не создающие ценность

- любые действия, которые потребляют ресурсы,
- однако не добавляют ценности продукту или услуге с точки зрения клиента.

# Что такое ценность для потребителя?

## Требования потребителя (ценность)

```
graph TD; A[Требования потребителя (ценность)] --> B[Характеристики продукции]; A --> C[Параметры услуги];
```

### Характеристики продукции

- прочность
- геометрические размеры
- цвет
- надежность
- и т.д.

### Параметры услуги

- срок поставки
- ритм поставки
- объем каждой поставки
- возможность изменения требований к характеристиками продукции, объемам, срокам поставки и др.

# Определение ценности

- Добавление потребительской ценности всегда определяется с точки зрения заказчика
  - **Кто наш заказчик?**
- Каждый процесс должен фокусироваться на добавлении потребительской ценности. Все, что не добавляет потребительской стоимости – потери.
  - **Что на самом деле ценит заказчик?**
- Некоторые процессы, не добавляющие ценности - необходимы
  - **Как их можно сократить?**



## 2. Поток создания ценности

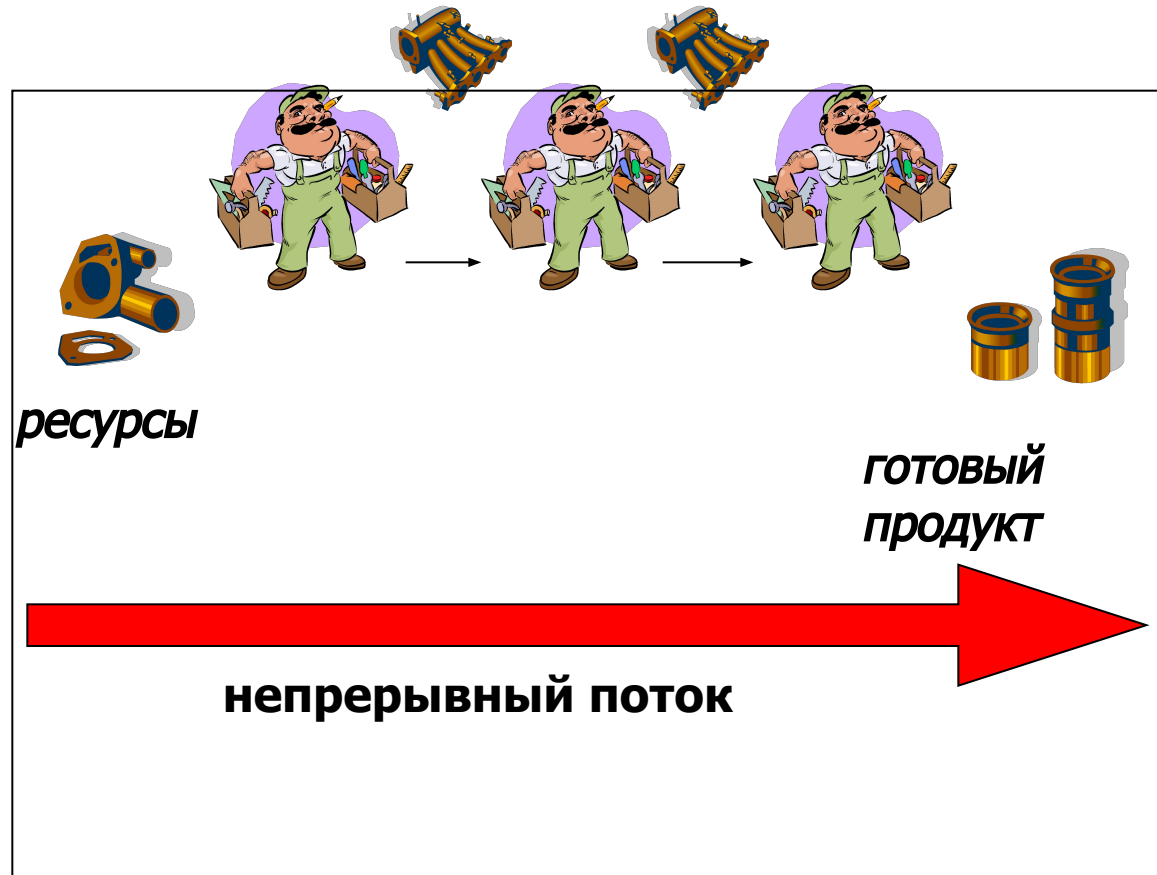
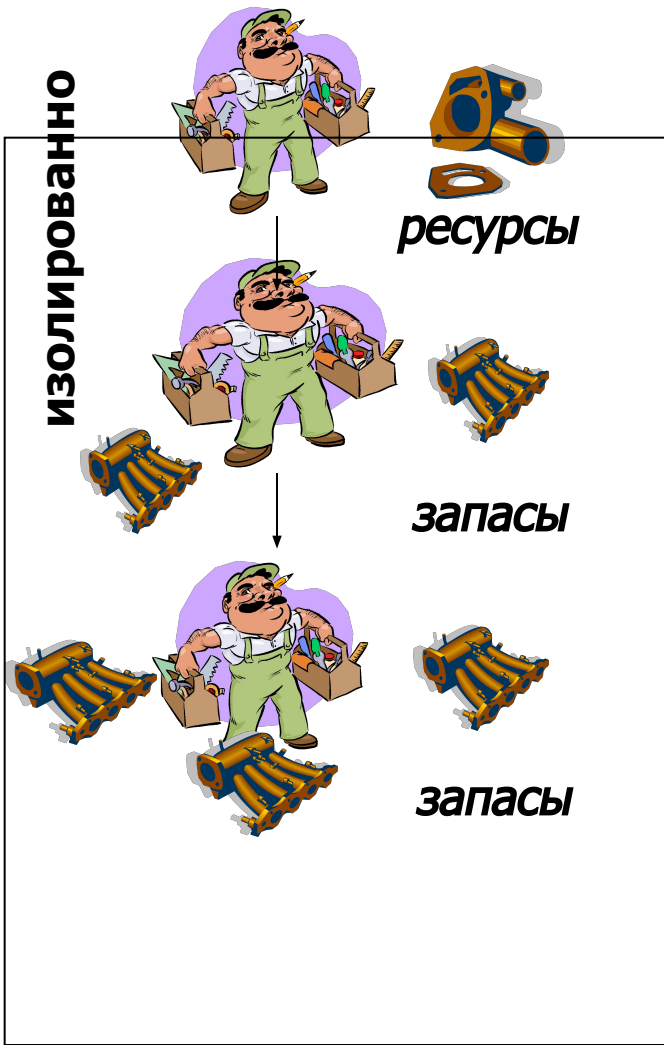
**Поток создания ценности** – все действия (как создающие ценность, так и не создающие ценности), которые позволяют продукту пройти все процессы: *от разработки концепции продукта до запуска в производство и от принятия заказа до доставки.*

Данные действия включают в себя *обработку информации, полученной от клиента, а также операции по преобразованию продукта* по мере его продвижения к клиенту.

### **Виды потоков:**

- материальный (сырье, материалы, полуфабрикаты, готовая продукция);
- информационный (графики, планы, наряды, приказы в эл. виде или на бумажном носителе);

# 3. Организуйте непрерывный поток, где ЭТО ВОЗМОЖНО



## 4. Вытягивающее производство

- В Лин производство организовано так, чтобы поток добавления ценности был **непрерывным**. Сбои, помехи и остановки ведут к увеличению времени выполнения заказа, а излишние запасы мешают быстрому реагированию на ситуацию.
- Необходим не оптимальный уровень запасов, а такой, какой требует потребитель. Так реализуется **«вытягивающая» система производства**, т.е. мы производим только тогда, когда этого потребует последующая стадия потока.

***Принцип вытягивания означает, что мы производим только то, что «вытягивает» из нас потребитель.***

## 4. Вытягивающее производство

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

Вытягивающее производство направлено на предотвращение перепроизводства и служит одним из трех важнейших составляющих производственной системы "точно вовремя".

**Внедряется:**

- в местах, где поток в одно изделие невозможен;
- где оборудование используется так же для других семейств продуктов;
- где процессы удалены друг от друга;
- где длительный процесс переналадки;
- где процессы с низкой надежностью.

**Основными методами организации вытягивающего производства являются:**

- непрерывный поток в по принципу «Первый вошел, первый вышел»;
- организация производственных ячеек;
- использование супермаркетов;
- внедрение карточек канбан.

## 5. Совершенствование

После того, как определена ценность и организован поток создания этой ценности, необходимо поддерживать достигнутые результаты. Это обеспечивается применением такого принципа, как ***система непрерывного совершенствования – кайдзен.***

***Кайдзен (Kaizen)*** – означает непрерывное совершенствование (улучшение) деятельности или отдельного процесса с целью увеличения ценности и уменьшения потерь.

Это процесс совершенствования, в который ***вовлечены все сотрудники компании*** – высшие руководители, руководители среднего звена, специалисты и рабочие.

# Кайдзен

Кайдзен (Kaizen) - постоянные непрерывные улучшения процессов

改

KAI

Изменение

善

ZEN

Хороший  
(к лучшему)

改善

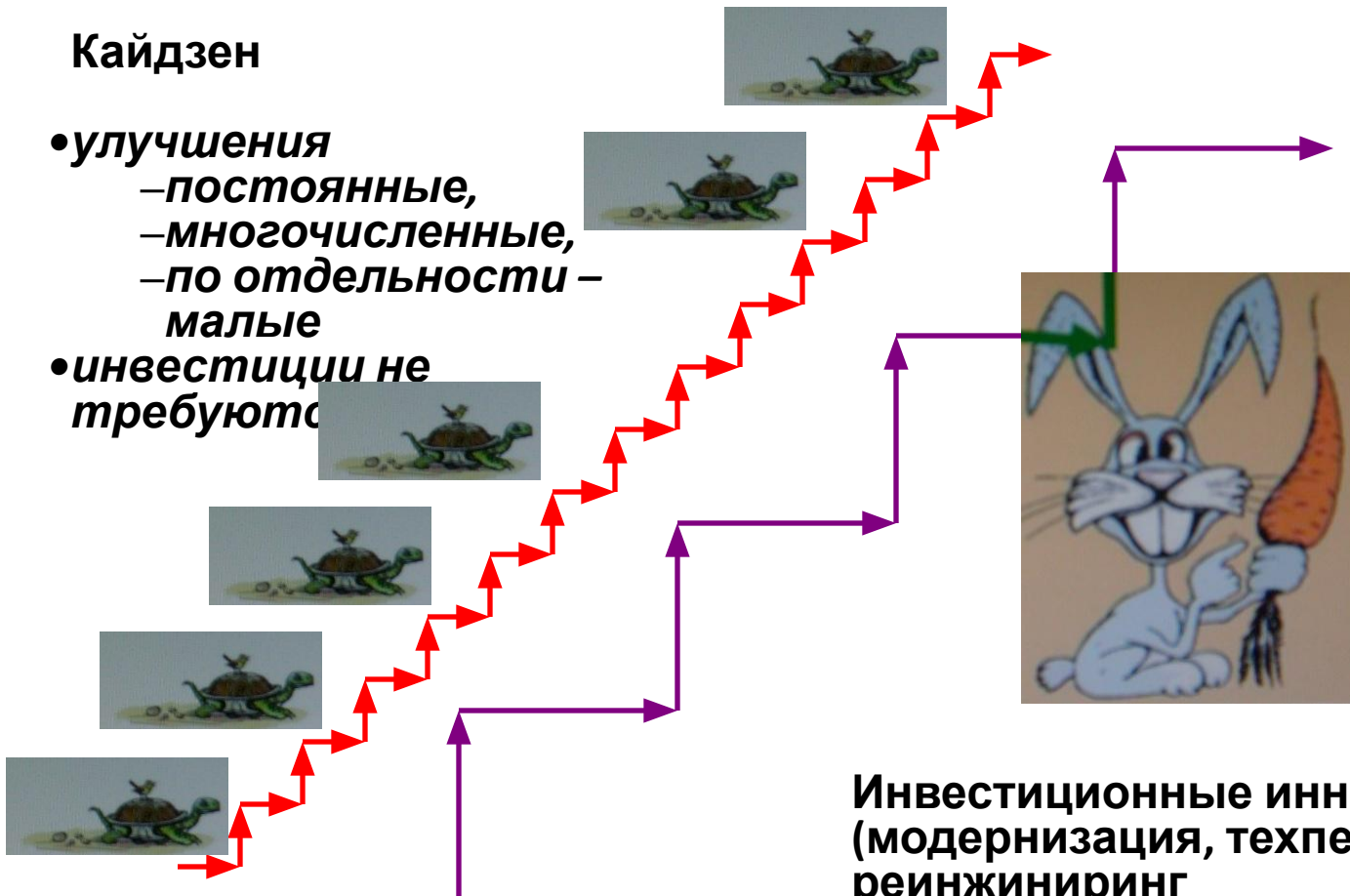
KAIZEN =

Непрерывное  
совершенствование

# Два подхода к улучшениям

## Кайдзен

- улучшения
  - постоянные,
  - многочисленные,
  - по отдельности – малые
- инвестиции не требуются



Инвестиционные инновации  
(модернизация, техпереворужение)  
реинжиниринг

- Эпизодические улучшения
- Основаны, как правило, на инвестициях

# Соотношение ценность/ потери





# Виды действий в процессах

Действия в процессах

Добавляющие ценность

Не добавляющие ценность

Действия неизбежные

Муда 1 рода

Действия  
не добавляющие  
ценность  
(потери)

Муда 2 рода

Сокращать кол-во действия  
и их продолжительность

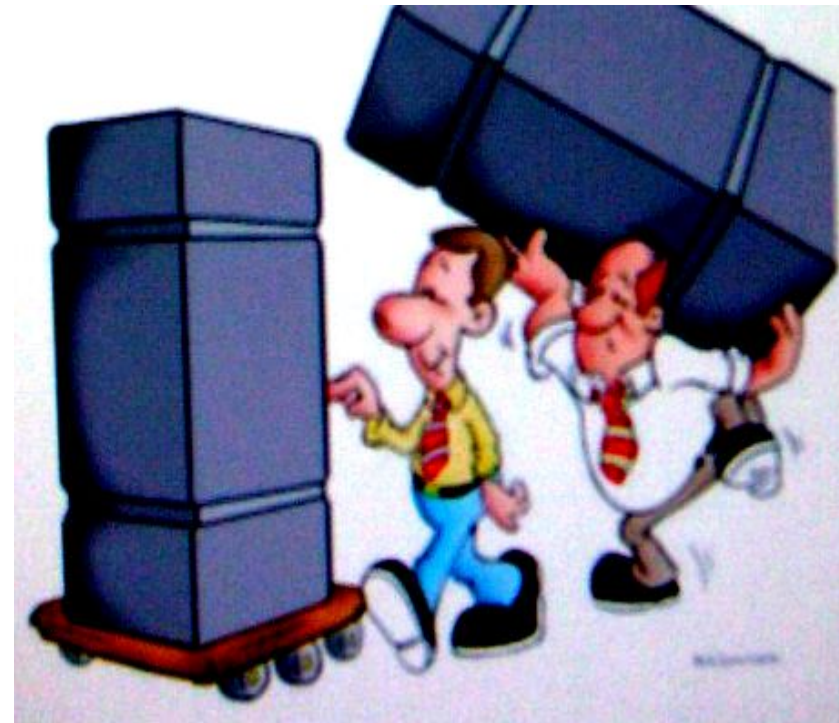
Исключать

# Проблемы в потоке создания ценности

**Мура** (неравномерность, скачки в работе производственных процессов);

**Мури** (чрезмерная нагрузка на рабочих оборудование);

**Муда** (потери) – излишнее производство, излишние запасы, излишнее движение, время ожидания, дефекты и переработка, излишняя транспортировка, излишняя обработка.



**Потери творческого**

# Виды потерь

1. **Перепроизводство** – производство на склад в запас, без наличия заказа.
2. **Избыток запасов** на всех стадиях производства.
3. **Лишняя транспортировка** – перемещения сырья, полуфабрикатов, изделий на большие расстояния, между операциями, на склад и со склада.
4. **Излишние перемещения** – поиски, ходьба.
5. **Ожидание** – потери времени (ожидание, остановки оборудования, простой).
6. **Излишняя обработка** – неэффективная конструкция, технология, завышенные требования к качеству.
7. **Дефекты** – производство дефектных изделий.
8. **Нереализованный творческий потенциал сотрудников.**

# 1. Перепроизводство

Перепроизводство продукции не востребованной заказчиком или следующей производственной операцией.



**Слишком много,  
слишком рано**

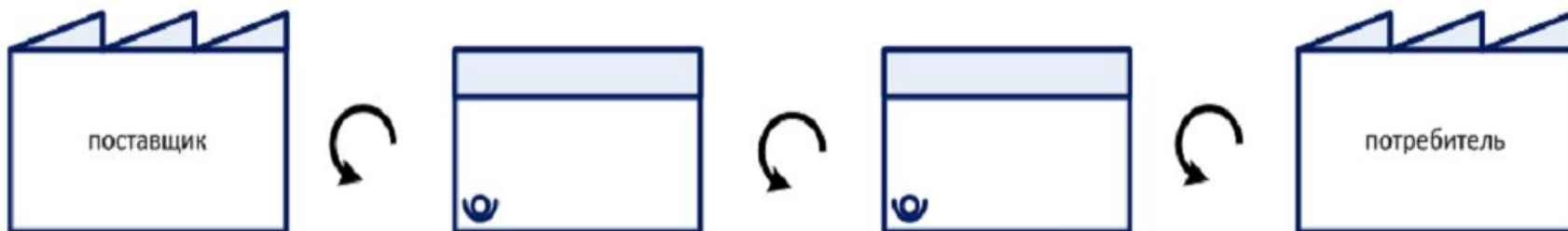




# 1. Перепроизводство

## Как устранить:

- Организация вытягивающего производства
- Синхронизация производственных участков
- Организация потока «в одно изделие»
- Стандартный размер партий



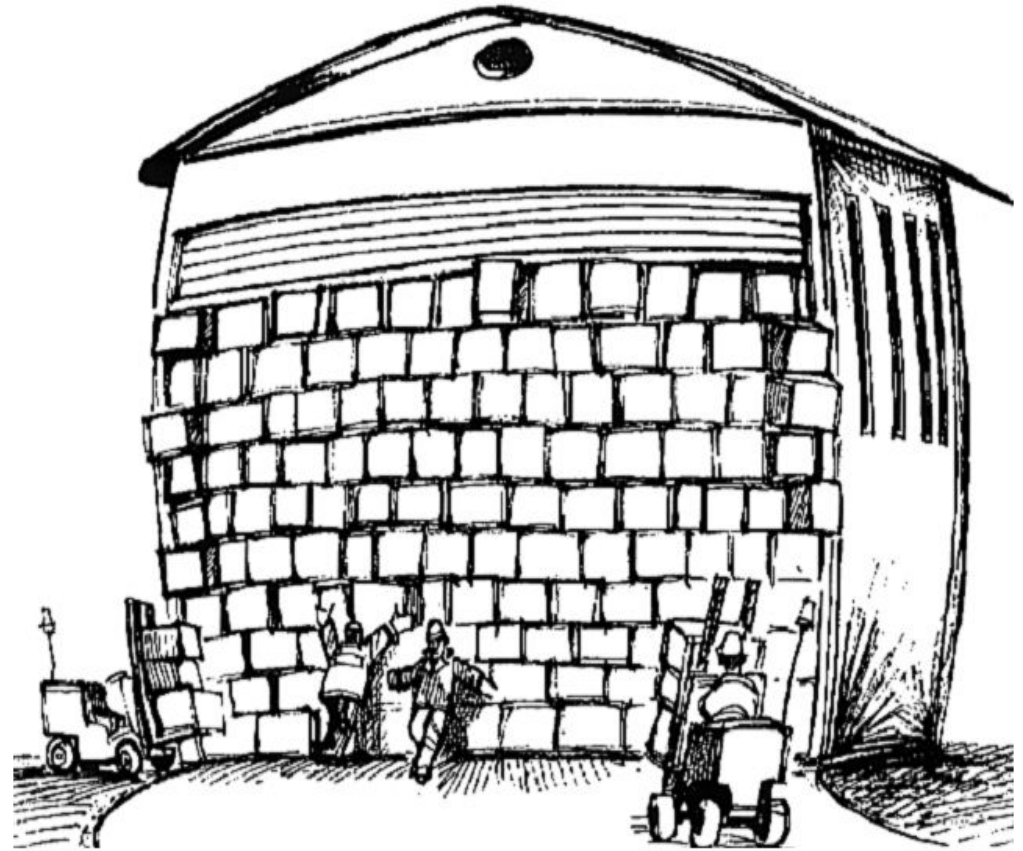
Вытягивающее производство

## 2. Излишние запасы

Заделы сырья, материалов, инструмента в количестве, превышающем краткосрочные потребности производства, нерациональное использование площадей и неоправданные финансовые затраты на создание запасов.



Запас скрепок



**Больше, чем это необходимо.**

**Запасы скрывают проблемы!**  
**Проблемы имеют свою стоимость!**





## 2. Излишние запасы

### Как устранить:

- Организация вытягивающего производства
- Эффективное управление запасами
- Организация потока «в одно изделие»

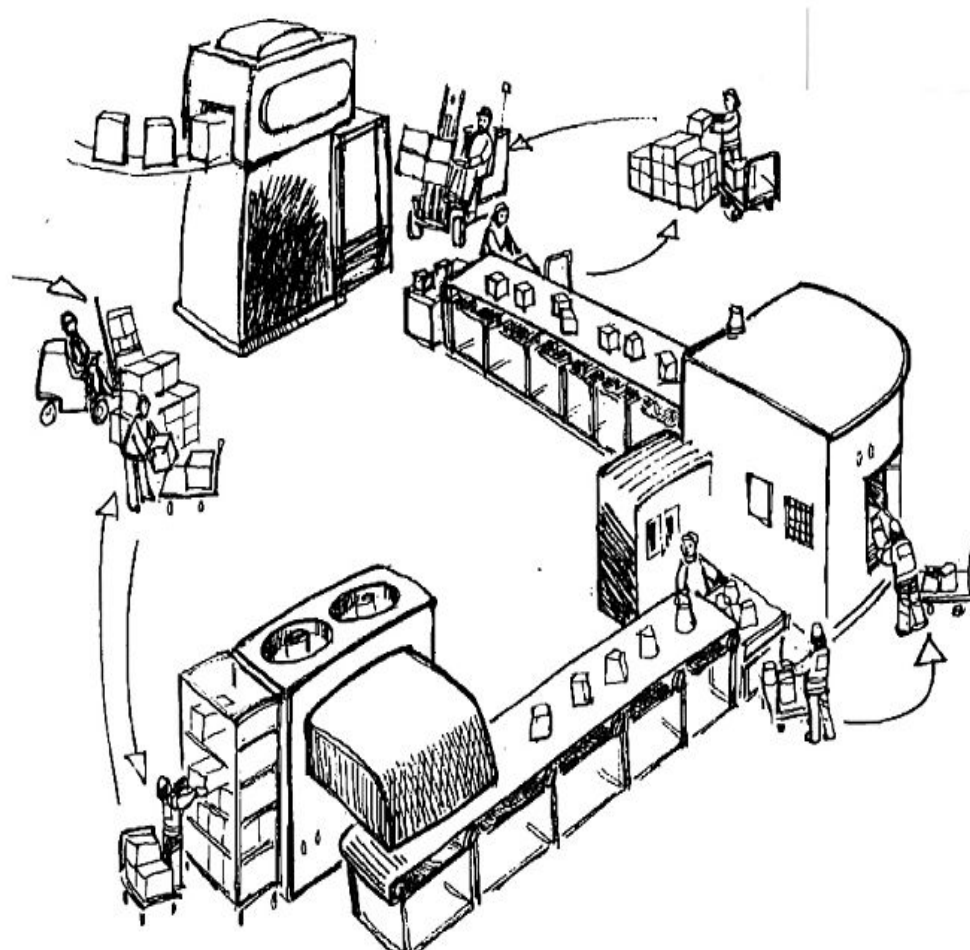


Управление запасами



## 3. Транспортировка

Перемещение оборудования, продукции, сырья, материалов, инструмента на расстояние большее, чем это требуется для эффективной работы.

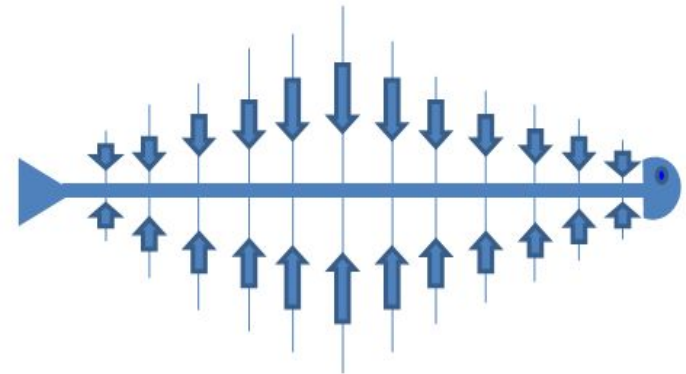


**Бесполезное перемещение материалов**

# 3. Транспортировка

## Как устранить:

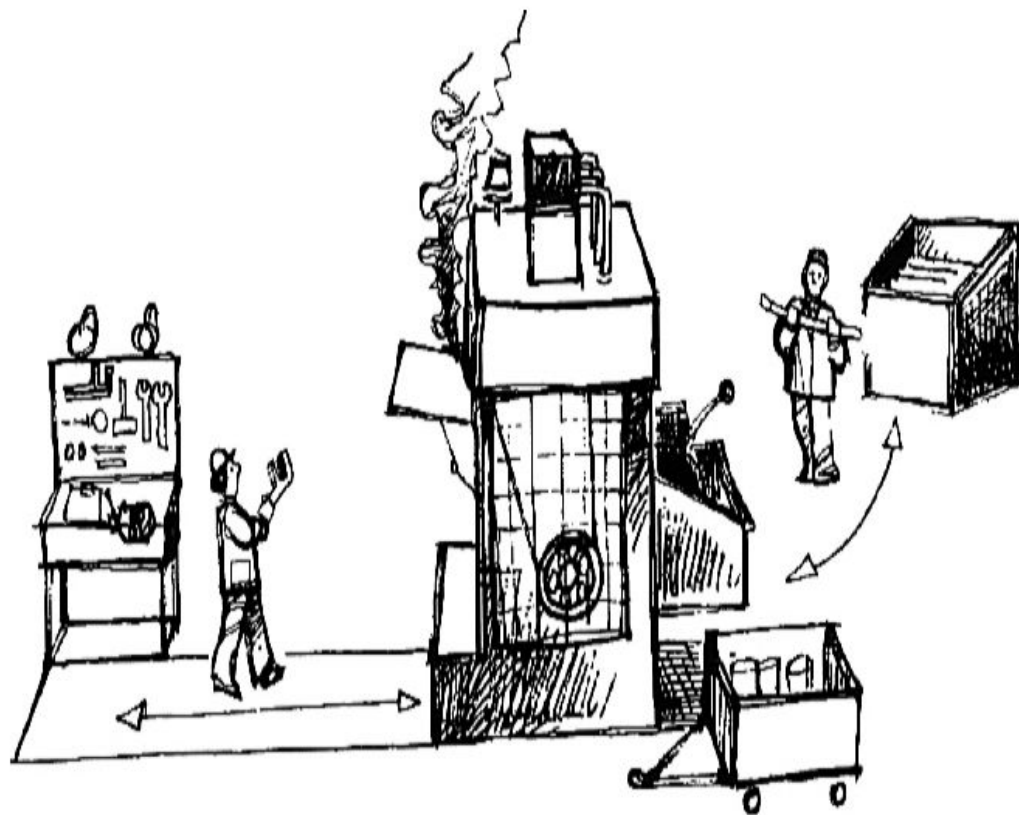
- Оптимальное расположение производственных участков
- Стандартизация маршрутов
- Доставка «автопоездом» («молоковоз»)



Организация производства по принципу «Рыбья кость»

## 4. Перемещение

Излишние передвижения работников: потери времени в поиске инструментов, отдаленность комплектующих материалов от рабочего места.



**Бесполезное перемещение персонала**



## 4. Перемещение

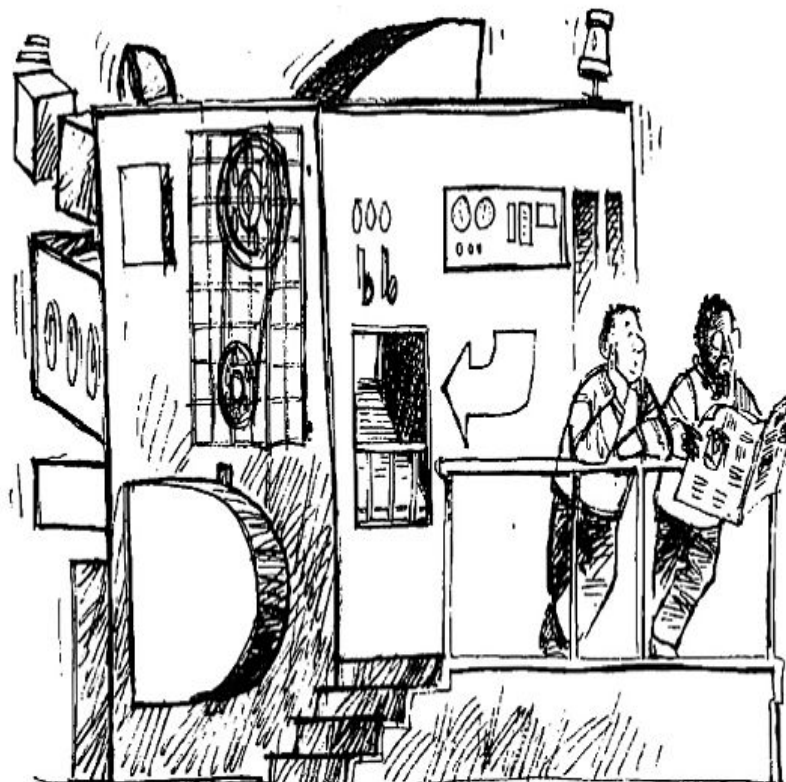
### Как устранить:

- Оптимальное организация рабочего пространства
- Стандартизация процессов
- Внедрения системы 5 «S»



## 5. Время ожидания

Непродуктивное использование времени: наблюдение за работающим оборудованием, ожидание инструмента, поставщиков, компонентов или следующей операции; отставание операций, простой оборудования.

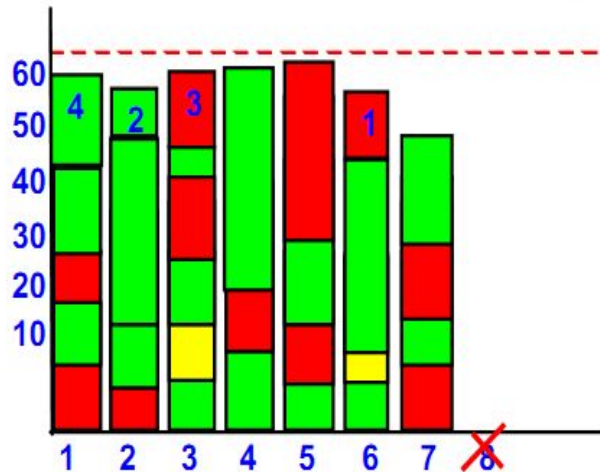


**Бездействие**

# 5. Время ожидания

## Как устранить:

- Синхронное производство
- Вытягивающее производство
- Стандартизация процессов
- Перебалансировка загрузки



OAD "ЖАЛАЗ" АДЗ		Стандартная операционная карта (СОК)				СОК №			
Установка крошечной оправы		Бригада		Наименование операции		Дата			
№	Изм.	Г.С.К.	Полное	Старая	Раб. зона	111.131	Установка 041 крошечной оправы	25.01.2011	17
Группа	Область/наим. узла	Вариант	№ докум.	Время такта, сек.	Модель в.м.	05115, 05116, 05117			
Рабочая подготовка последовательность									
№	описание	Время, мин.	Единица измерения	Единица измерения	Схема пошаговой работы последовательности				
1	Взять КЭС и ознакомиться с описанием сборки	10	4						
2	Подготовить комплектующие изделия	15	4						
3	Установить 041 крошечный	15	4						
4	Подготовить комплектующие изделия	17	4						
5	Установить 041 крошечный с 083 проставкой (2 шт)	15	4						
6	Подготовить комплектующие изделия (жорналы)	15	4						
7	Взять 480 держателек, вставить в него болты	8	4						
8	Установить 480 держатели	25	4						
9	Вернуться в исходное положение								
Итого:		120	32						
Условные обозначения									
Полное наименование (имя, дата)   Подпись бригадира (имя, дата)   Подпись мастера (имя, дата)   Составитель   Ф.И.О.   Подпись   Дата									

Перебалансировка и стандартизация.



## 6. Излишняя обработка

Выполнение большего объема работы, чем необходимо заказчику. Производство продукции или услуг с более высокими потребительскими качествами, чем это востребовано заказчиком.



**Лишнее действие**

## 6. Излишняя обработка.

### Как устранить:

- Стандартизация процессов
- Встроенное качество
- Взаимосвязь с внешними и внутренними потребителями



Работа с потребностями клиента.



## 7. Дефекты/ремонт/переделки

Производство продукта с дефектами.  
Ремонт, переделка, брак, доработка вед<sup>т</sup>  
к лишним операциям, потери времени и  
ресурсов.



Одно действие – два раза.

# Задачи на определение ценности, потерь.

## Задача № 1 Визит к врачу.

Действие	Ценность	Потеря
1. Вы договариваетесь о приеме за несколько дней		
2. Придя в назначенное время, вы усаживаетесь в кресло в комнате ожидания (доктор принимает с опозданием)		
3. Доктор оценивает ваше состояние		
4. Доктор ставит предварительный диагноз		
5. Направляет к другому специалисту, который принимает на следующий день		
6. Перед тем как попасть к этому специалисту, нужно некоторое время ждать под дверью		
7. Специалист требует проведения необходимых исследований, для этого Вы идете в соседний корпус		
8. Проводится исследование		
9. Ждете, когда будут готовы анализы		
10. Результаты анализов передают врачу		
11. Приходите к врачу		
12. Ждете некоторое время		
13. Врач сообщает Вам диагноз и назначает лечение		
14. Идете в аптеку за лекарствами		
15. Стоите в очереди		
16. Покупаете лекарства		
17. Проходите курс лечения		

# Задачи на определение ценности, потерь.

## Задача №2 Операции, выполняемые на сборочной линии шасси грузовых автомобилей

Действие	Ценность	Потеря
1. Детали подаются на сборочную линию		
2. Оператор проходит 7 метров, чтобы взять деталь		
3. Оператор открывает контейнер		
4. Оператор берет деталь		
5. Оператор подбирает болты для крепежа деталей		
6. Оператор проходит 7 метров, возвращаясь к конвейеру		
7. Оператор устанавливает деталь на шасси		
8. Оператор идет туда, где хранится инструмент		
9. Оператор берет инструмент		
10. Оператор возвращается и подносит инструмент к конвейеру		
11. Оператор кладет инструмент		
12. Оператор крепит деталь болтами на шасси		
13. Оператор затягивает болты с помощью принесенного инструмента		