



# ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ

Базовый курс

Август, 2018



# 1

## Введение



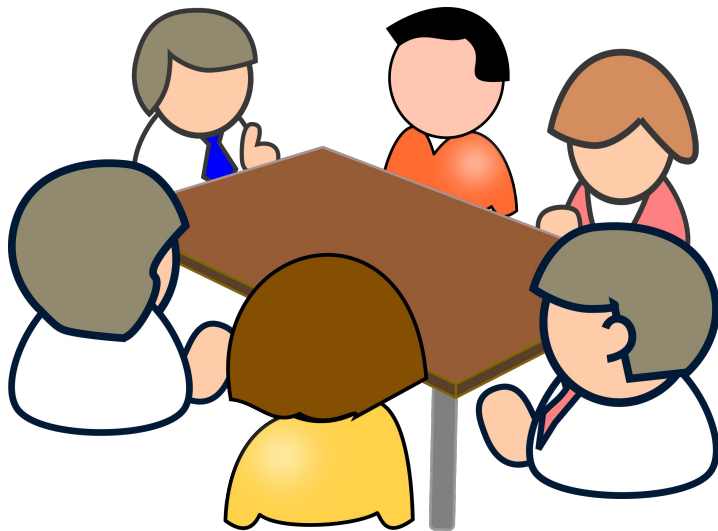


## Вы узнаете:

- что такое производственная система и какие выгоды она дает предприятию и сотрудникам;
- как за счет инструментов ПС повысить конкурентоспособность предприятия;
- что такое 7 видов потерь;
- инструменты ПС;

## Вы научитесь:

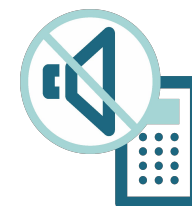
- находить и устранять потери в работе;
- быстро определять коренные причины проблем и внедрять контрмеры;
- производить балансировку процесса по времени такта.



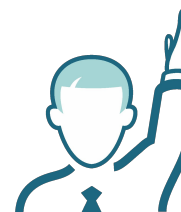
1. **Представьтесь:** имя, должность
2. **Расскажите о своем опыте в внедрении производственных систем.**
3. **Запишите на стикере продолжение фразы:**
  - этот тренинг будет для меня эффективным, если...

Что помогает  
учиться  
успешнее?

взаимоуважение



прояснение  
обмен опытом



активность



# 2

**Программа  
повышения  
производительности  
труда и поддержка  
занятости**

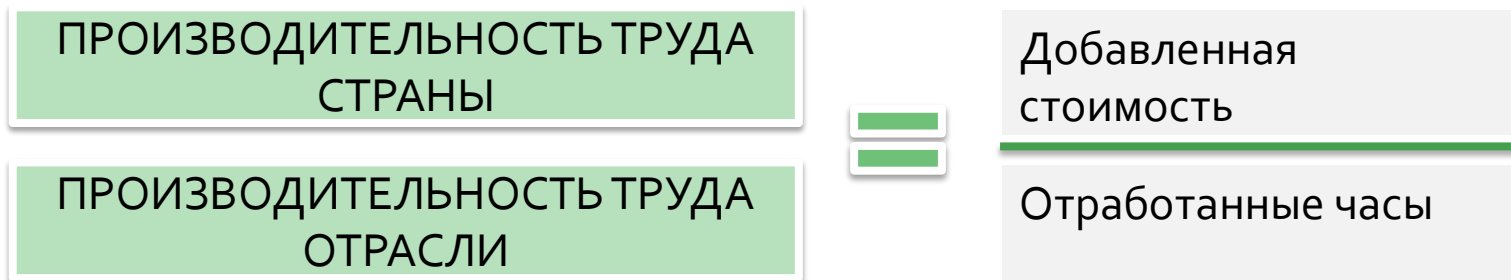


# Как рассчитывается производительность труда?

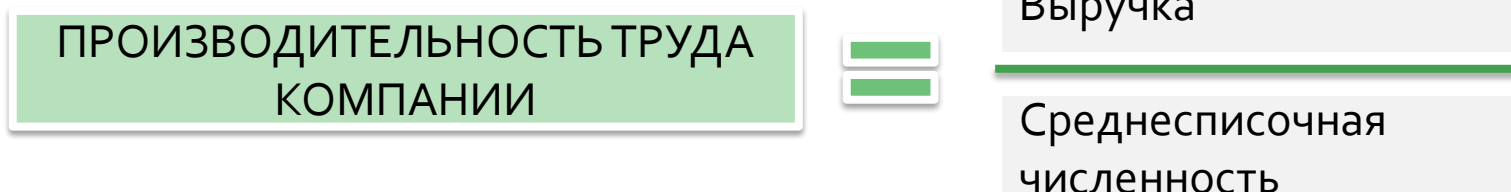


**Производительность труда** – это объем продукции, которую работник выпустил за единицу времени. Может исчисляться в натуральном (шт.) или денежном выражении.

**На макроэкономическом уровне:**



**На уровне предприятия:**



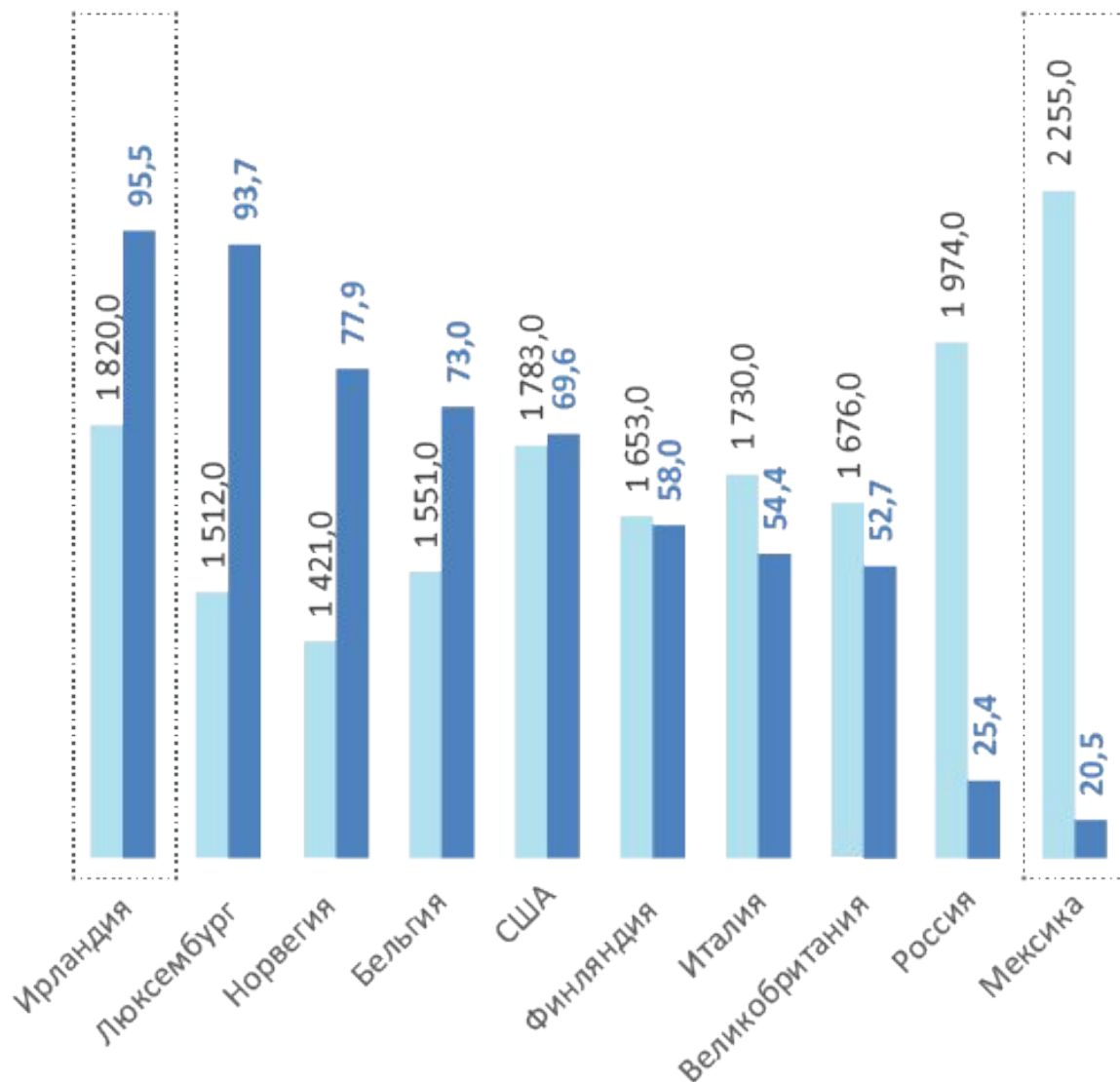
Производительность труда –  
показатель **эффективности использования живого труда**

# Работать больше – не значит эффективнее!



СРЕДНЕЕ КОЛИЧЕСТВО РАБОЧИХ ЧАСОВ В ГОД

ВВП В РАСЧЕТЕ НА 1 ЧАС РАБОТЫ (USD)



<https://data.oecd.org>



# Как предприятию начать зарабатывать больше?

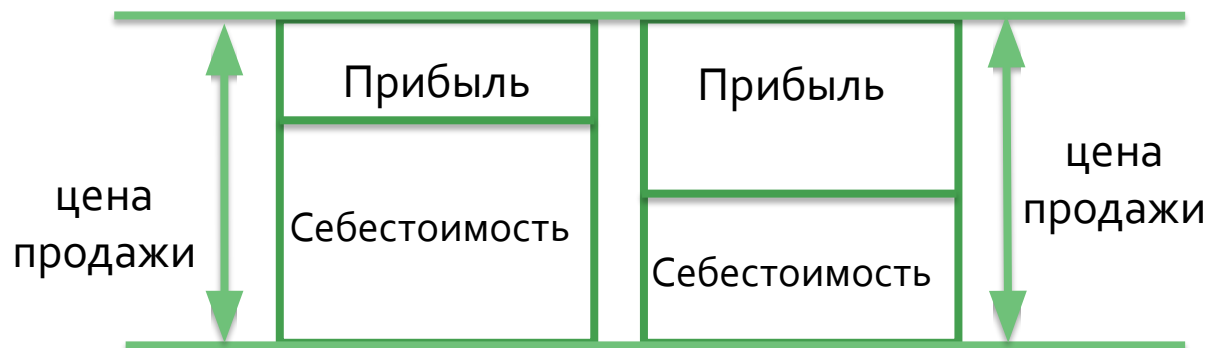


## Способ 1: повышение цены продажи



- Цену продажи определяет рынок (спрос и предложение)

## Способ 2: снижение себестоимости



- В условиях нарастающей конкуренции и снижения цен только **этот способ** дает необходимый эффект

# Внедрение ППТ на предприятиях в цифрах

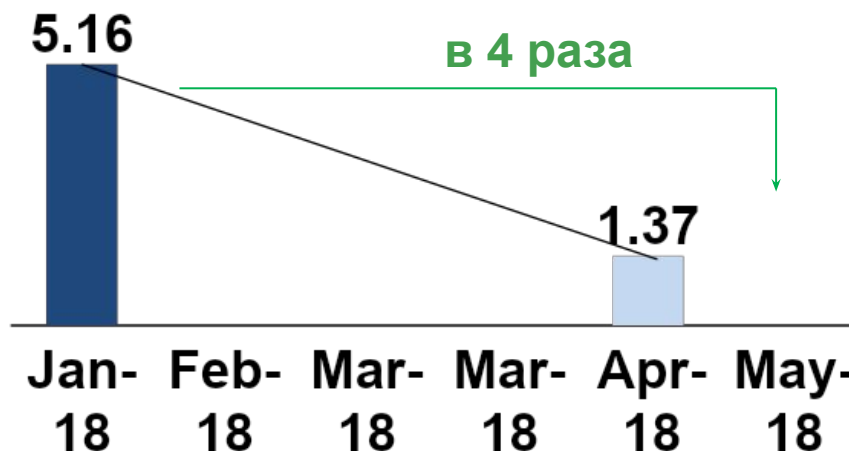
## Результаты предприятий-участников

### ПППТ



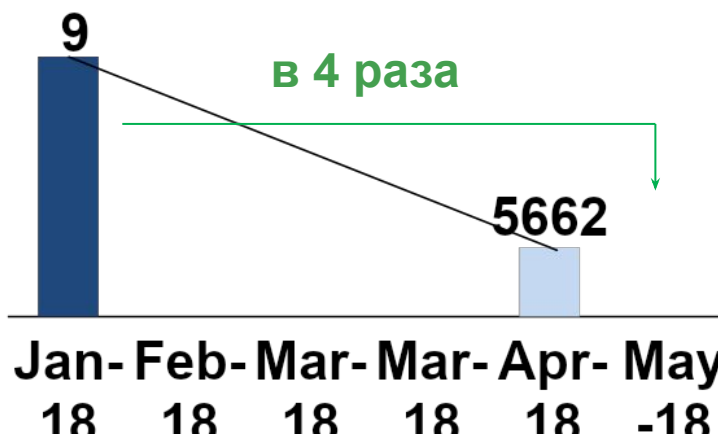
Аэрозоль Новомосковск - предприятие первой волны ПППТ.  
Пилотный проект «ППТ на линии «ПАМАСОЛ»

ВПП производства партии на линии, час



- 8,7 млн руб. в себестоимости

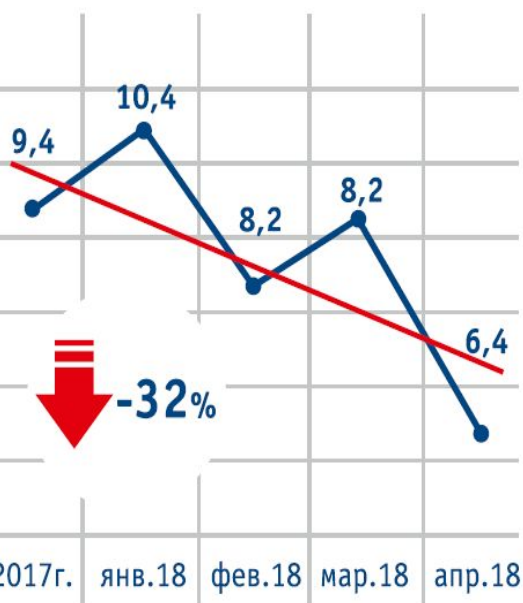
НЗП на линии №1, шт



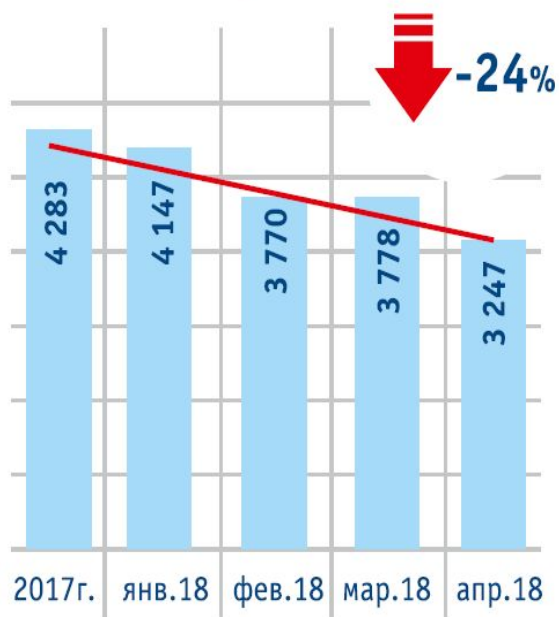
+0,3 млн руб. в СДП

## Оптимизация потока изготовления гофропродукции

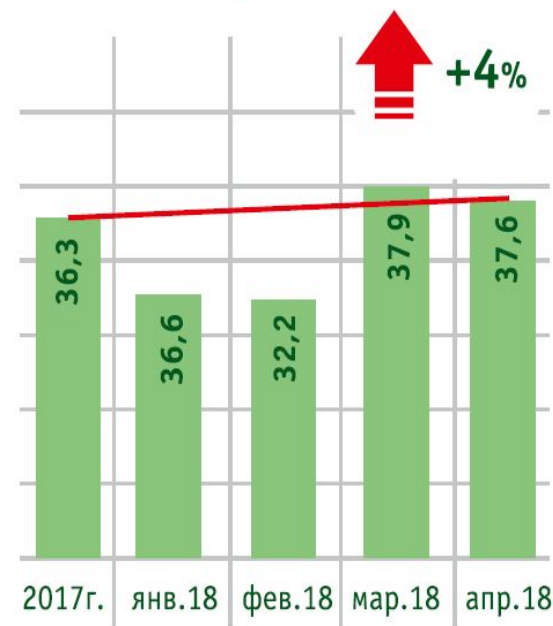
**ВРЕМЯ ПРОТЕКАНИЯ  
ПРОЦЕССА, ДНЕЙ**



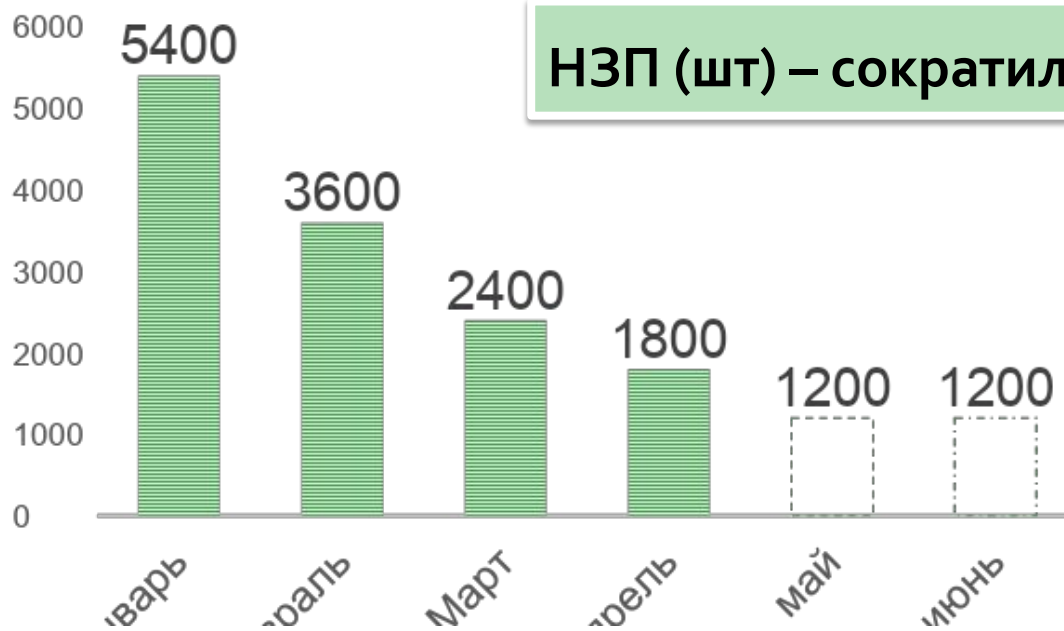
**НЕЗАВЕРШЕННОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО, ТЫС.М<sup>2</sup>**



**ВЫРАБОТКА НА 1  
ЧЕЛОВЕКА, ТЫС.М<sup>2</sup>/МЕСЯЦ**



## Создание потока единичных изделий при изготовлении корпусов кумулятивных зарядов (ЗПК)



ИЗП (шт) – сократилось в 45 раз



# Создание потока единичных изделий при изготовлении корпусов кумулятивных зарядов (ЗПК)



6300

ВПП (мин)  
сократилось  
в **1050** раз

6

6

6

январь

февраль

март

апрель

Производительность,  
(шт./чел. в смену)

**+30%**

350

300

250

200

150

100

50

0

220

296

303

306

314

314

январь

февраль

март

апрель

май

июнь

# Предприятия, внедряющие ПС и подходы бережливого производства

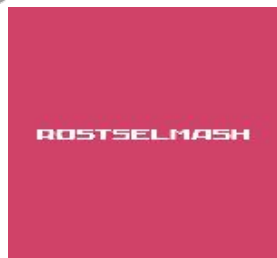
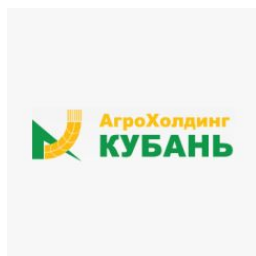
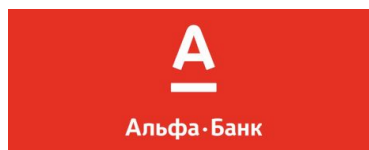


TOYOTA

VOLKSWAGEN  
AKTIENGESELLSCHAFT



РУССКИЕ КРАСКИ





**Уильям Эдвардс Деминг**

*«Вы можете не изменяться.  
Выживание не является  
обязанностью»*

# Упражнение



Задание

Время

Составьте список выгод,  
которые дает предприятию  
и сотрудникам внедрение  
ПС

10 МИН



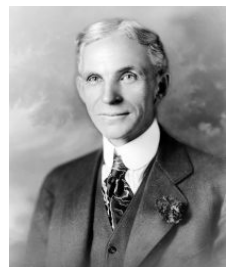


# 3

## Введение в производственную систему



# Историческая справка



Генри Форд

1914 г.

США

Концепция поточного  
(конвейерного)  
производства



Алексей  
Капитонович  
Гастев

20-30-е  
годы

СССР

Система НОТ  
(Научная  
Организация  
Труда)



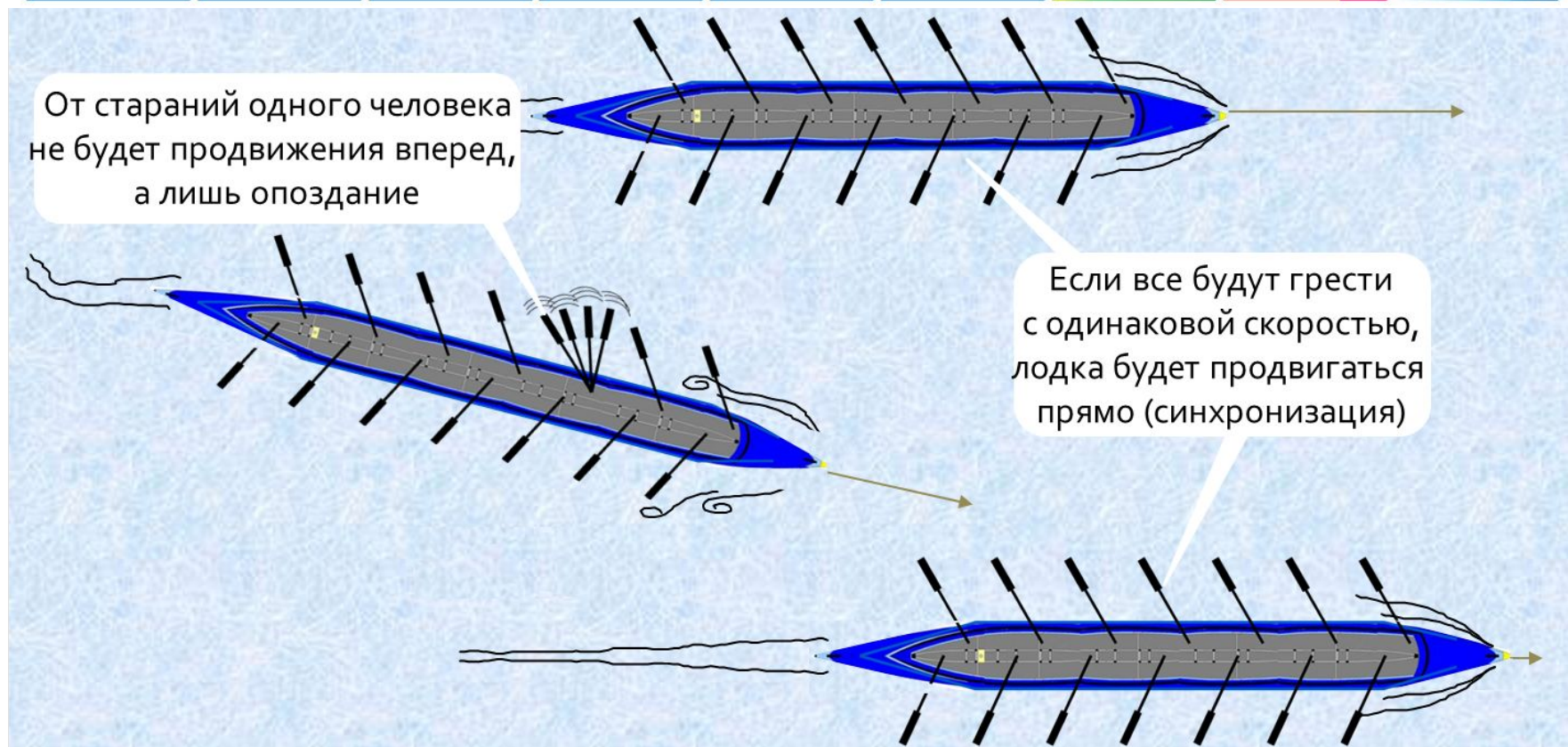
Тайити Оно

50-е  
годы

Япония

Toyota  
Production  
System (TPS)

# Что такое производственная система?



**Производственная система** – это культура бережливого производства и система непрерывного совершенствования процессов для обеспечения конкурентного преимущества на рынке

# Что нужно заказчику?



- **Заказчик**
  - **Качественная продукция**
  - **Продукция в срок**
  - **Привлекательная цена**



---

# Деловая игра «Производство штепсельных вилок»







1. Построить эффективный игровой производственный процесс, ориентированный на Заказчика;
2. Организовать логистику в процессе;
3. Осуществить поставку готовой продукции Заказчику в срок и надлежащего качества

# Распределение ролей



**БРИГАДИР**

**ОПЕРАТОРЫ**

**ЛОГИСТ**

**ЗАКАЗЧИК**



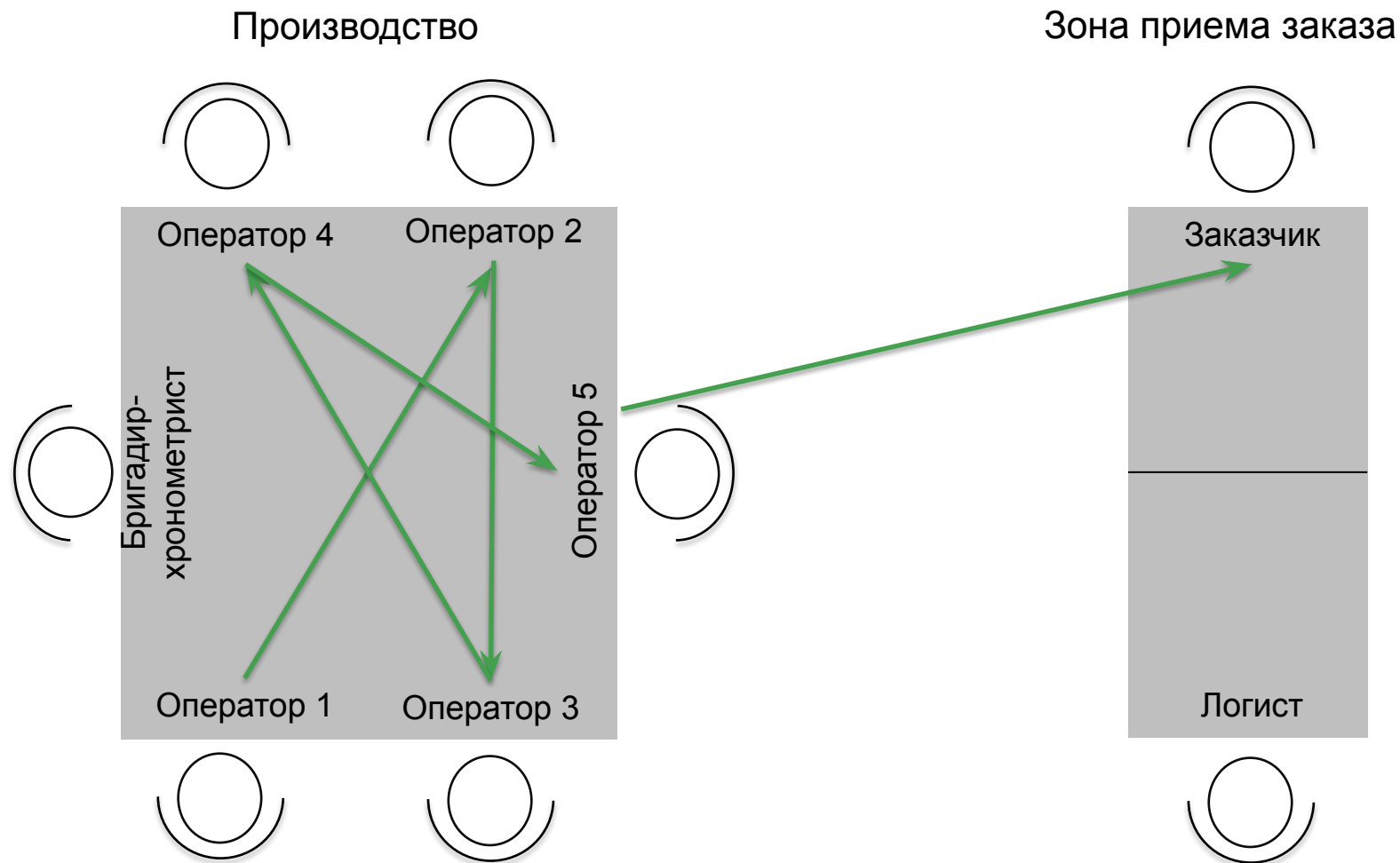
**1 человек**

**5 человек**

**1 человек**

**1 человек**

# Размещение участников







Длительность раунда – 10 минут



Передавать заготовки в 1 раунде только партиями по 5 штук

Каждый выполняет только свою работу

Соблюдение техники безопасности обязательно

Задание

Время

1


Изучите инструкцию к своей роли

2

Произведите пробную сборку изделия в соответствии с инструкцией

10 МИН

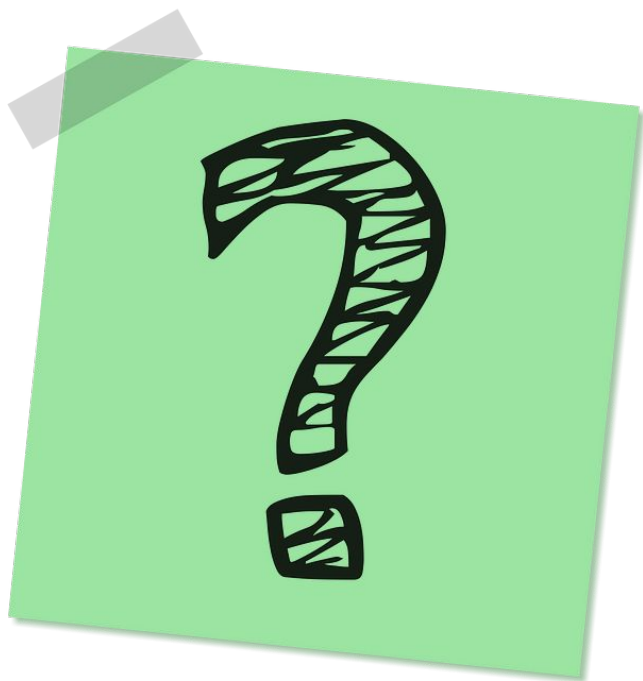




|                     |       |
|---------------------|-------|
| <i>Бланк заказа</i> |       |
| 3 ампер             | 7 шт  |
| 5 ампер             | 8 шт  |
| 13 ампер            | 20 шт |
| Итого               | 35 шт |

## Условия поставки:

- Время производства – 10 минут
- Отгрузка партиями по 5 штук
- Отсутствие брака



1. Количество произведенных изделий?
2. Количество изделий с браком, без брака?
3. Общее впечатление от качества производственного процесса?

## Задание

## Время

1 Запишите на стикерах проблемы, с которыми лично вы столкнулись в процессе работы. На 1 карточке – 1 проблема

3 мин

2 Соберите общий банк проблем от своего предприятия

5 мин



5

**7 ВИДОВ  
потерь**



# В любой работе есть 3 составляющих



Я



Заказчик

## 1 ПОТЕРИ

Работа, которая не добавляет ценности продукту

## 2 НЕЗНАЧИМАЯ РАБОТА

Работа, которая не добавляет ценности продукту, но при текущем состоянии производства без нее обойтись невозможно

## 3 ЗНАЧИМАЯ РАБОТА

Работа, которую необходимо выполнять для обеспечения требований заказчика и добавления ценности

# Потери



Любая работа (деятельность), которая потребляет ресурсы, но не создает ценности для Заказчика – это потеря



Поиск и устранение потерь – основная задача каждого сотрудника



# Потери в процессе производства штепсельных вилок



- Какой вид потерь вы видите на фотографии?

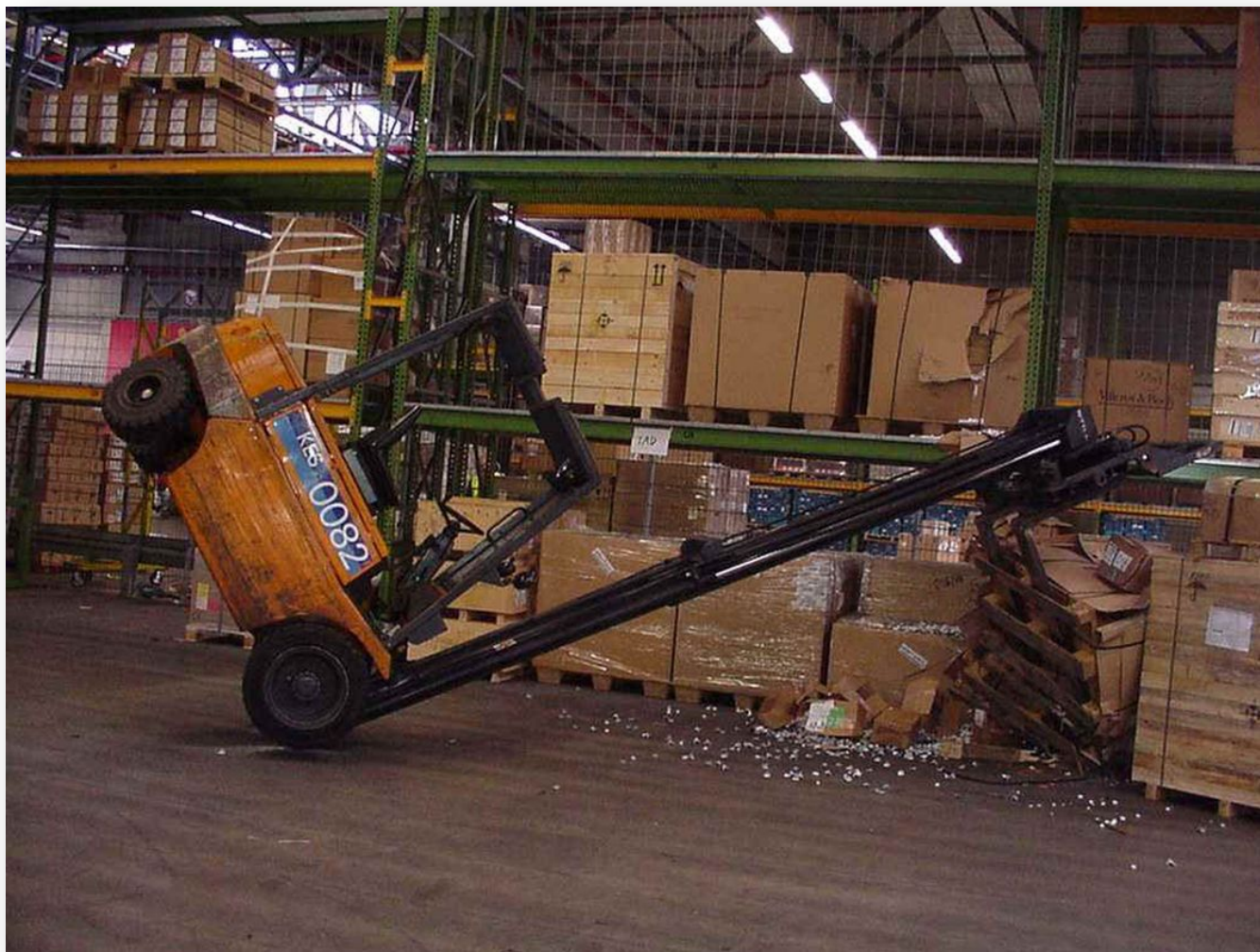
# Излишняя транспортировка на производстве



Большой парк средств транспортировки.  
Большой объем и пробег транспортировки.



# Возможные потери при транспортировке

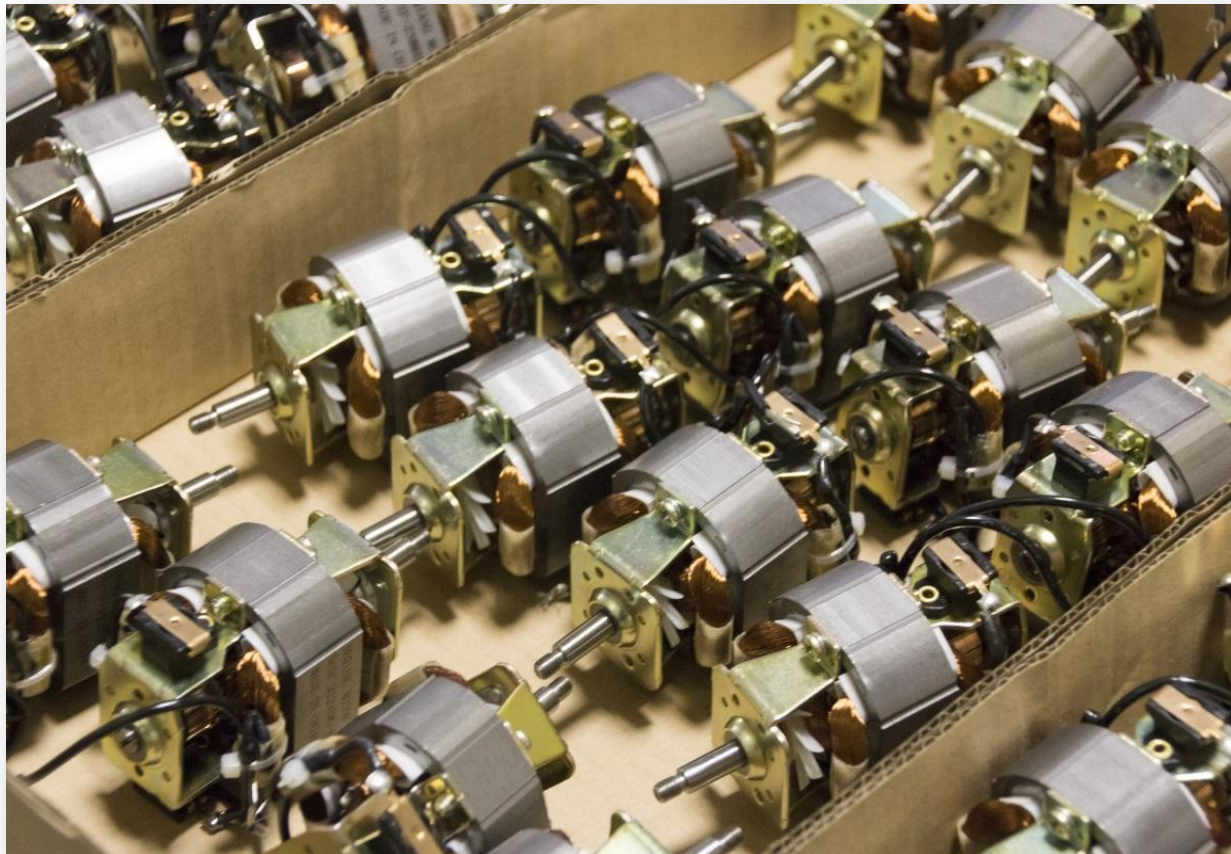


# Потери в процессе производства штепсельных вилок



Какой вид потерь вы видите на фотографии?



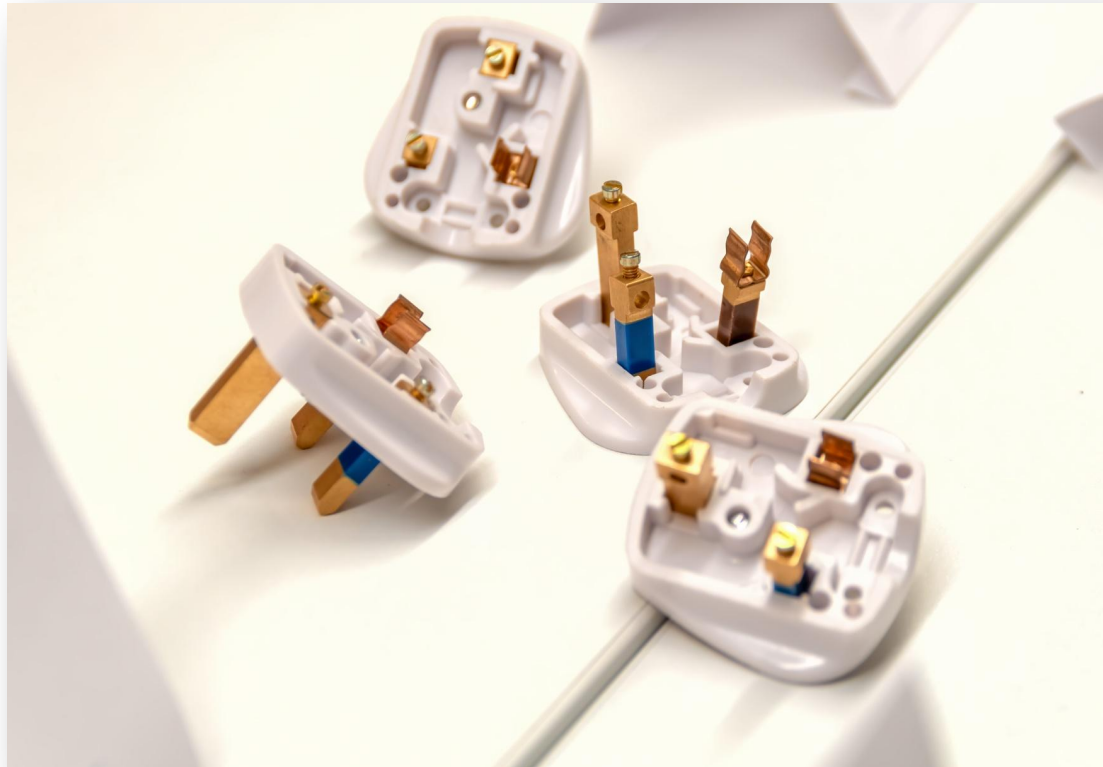


# Потери при передаче партиями и без специальной тары



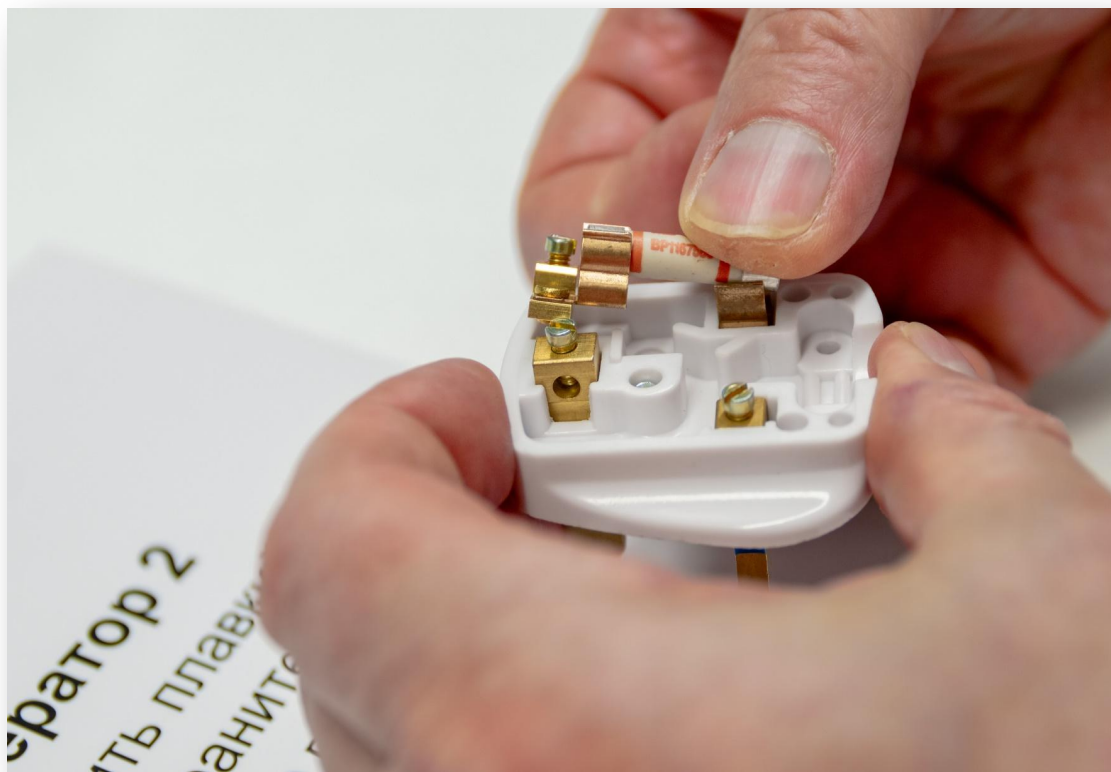
Какой вид потерь вы видите на фотографии?

# Потери при передаче партиями и без специальной тары



Какой вид потерь вы видите на фотографии?

# Потери в процессе производства штепсельных вилок



Какой вид потерь вы видите на фотографии?



# Как выглядит брак при сборке



# Потери в процессе производства штепсельных вилок



Какие виды потерь вы видите на фотографии?

# Потери в процессе производства штепсельных вилок



Какие виды потерь вы видите на фотографии?







# Потери в процессе производства штепсельных вилок



Какие виды потерь вы видите на фотографии?





# Потери в процессе производства штепсельных вилок





# 6

## Метод решения проблем «5 почему?»



# 6 шагов решения проблем



Подлинное решение проблемы требует выявления ее первопричины. Для этого необходимо правильно описать проблему с помощью метода «5 Почему?»

4 потенциальные причины проблемы:



Персонал



Оборудование



Метод



Материал

Анализ «5 ПОЧЕМУ?»

Почему?

Почему?

Почему?

Почему?

Почему?

Для выявления первопричины проблемы необходимо задать вопрос «Почему?» не менее 5 раз.



Разработка плана действий:



Кто?



Что?



Как?

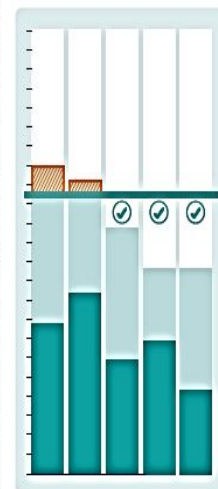


Где?

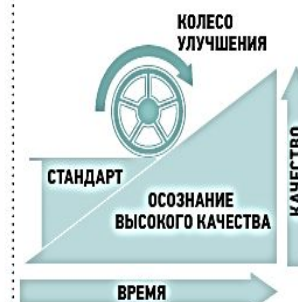


Когда?

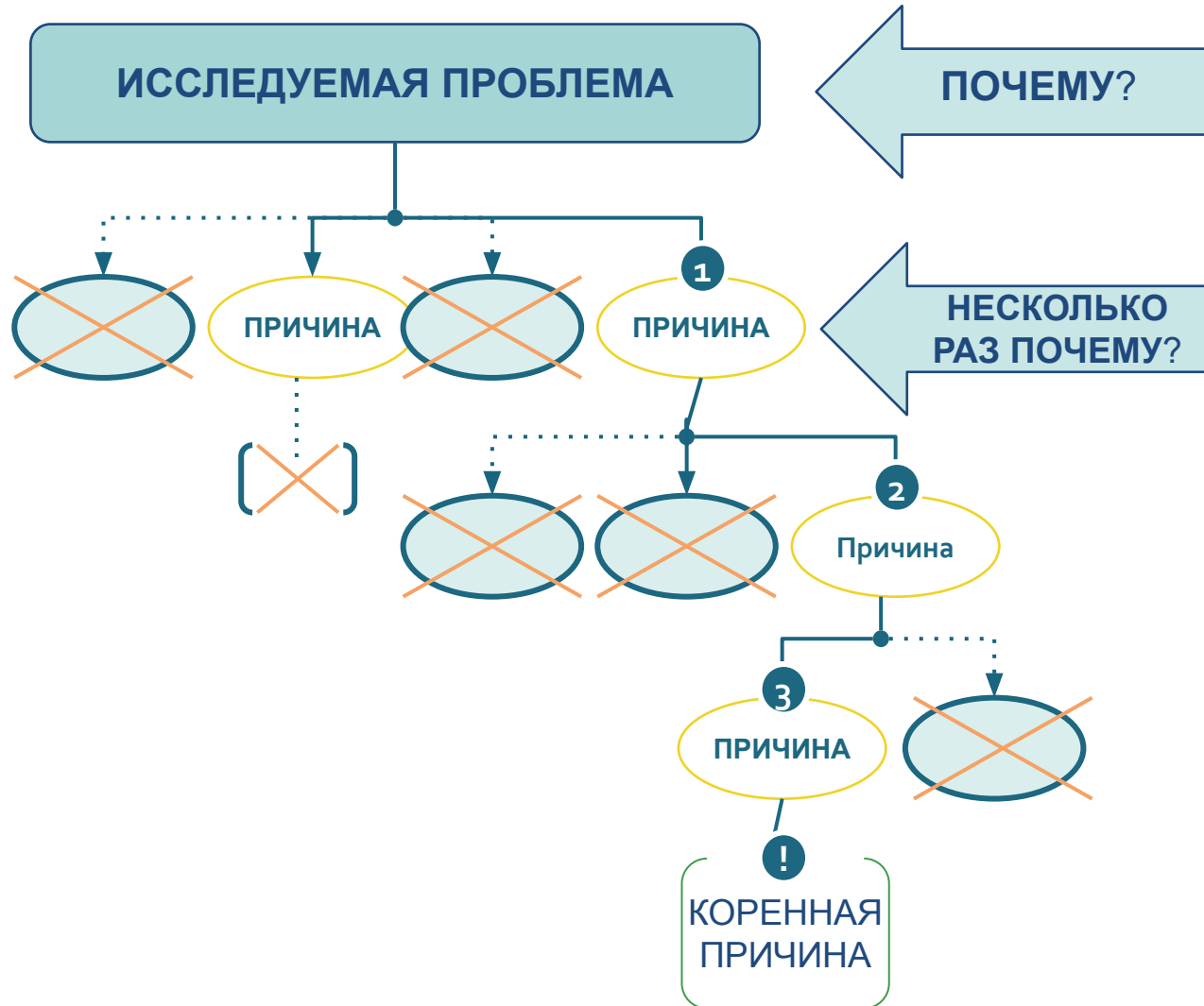
График отслеживания результатов



Для окончательного исключения проблемы необходимо создать новый стандарт или внести поправки в старый



# Метод «5 почему?»



# Метод «5 почему?» работает и в повседневной жизни



ПРОБЛЕМА

МЕНЯ ОШТРАФОВАЛИ ЗА ПРЕВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ

ПОЧЕМУ?

Я ОПАЗДЫВАЛ НА РАБОТУ, ЕХАЛ БЫСТРО

ПОЧЕМУ?

Я ПРОСНУЛСЯ СЛИШКО ПОЗДНО

ПОЧЕМУ?

БАТАРЕЙКИ СЕЛИ

ПОЧЕМУ?

Я ЗАБЫЛ ИХ ЗАМЕНИТЬ

КОРЕННАЯ ПРИЧИНА

# Метод «5 почему?» позволяет прорабатывать коренные причины проблем



# Практикум

Задание

Время

1 Найдите коренные причины проблем, которые вы выявили на своем производстве штепсельных вилок в раунде 1

2 Разработайте и запишите контрмеры по решению проблемы

15 мин

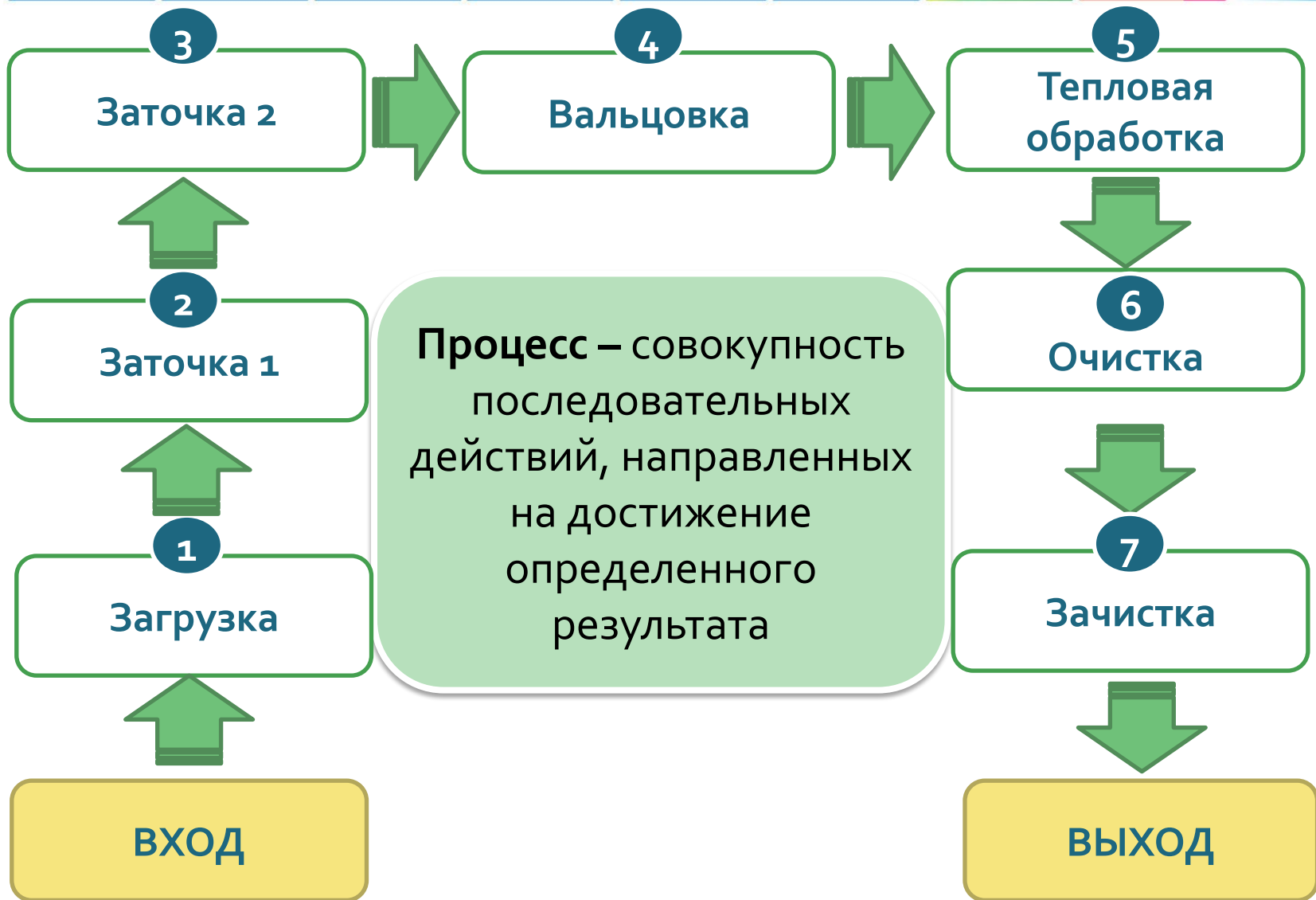


# 7

## Основы картирования



# Понятие процесса





# Что такое поток создания ценности?

**Поток создания ценности** – операции в процессе (как добавляющие, так и не добавляющие ценность), направленные на преобразование материалов и информации в продукт или услугу для заказчика



Инструмент визуализации и анализа материального и информационного потоков в процессе создания ценности от поставщика до заказчика

Этот инструмент используют для:

- выявления потерь и их источников;
- отображения каждого этапа движения потоков материалов и информации;
- выработки единого понятийного языка для всех участников процесса;
- принятия правильных управленческих решений для оптимизации процесса.



## 3 состояния процесса

### Текущее

- с фактическими показателями на рассматриваемую дату

### Целевое

- с установленными целями по преобразованию и проработанными мероприятиями по достижению установленных целей. В целевом состоянии должны быть устранены проблемы, выявленные в текущем.

### Идеальное

- эталон, к которому необходимо стремиться. Поток, из которого полностью исключены все виды потерь

# Принципы картирования

- Привлекайте людей, которые знают процесс таким «какой он есть на самом деле».
- Используйте для описания шагов формат глагола/отглагольное существительное (например, «подписывает контракт» или «подписание контракта», а не просто «контракт»).
- Не начинайте улучшать процесс.
- **Увидеть все своими глазами! Отражать так, как оно есть на самом деле!**
- **Указывать показатели, опираясь на факты, которые лично наблюдали!**

# Где происходит картирование?



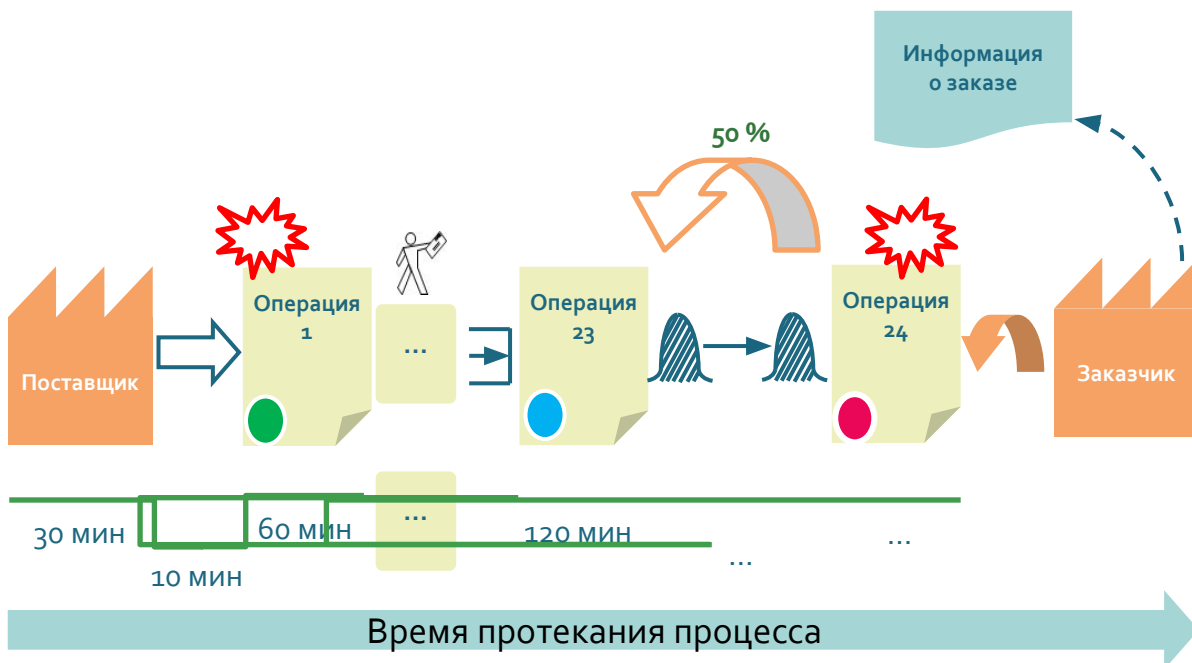
**Обея** - «большая комната», где вывешивается вся информация о процессе/проекте для:

- обеспечения управляемости;
- поддержания потока в актуальном состоянии;
- улучшения коммуникации и взаимодействия;
- упрощения и уменьшения объема отчетности;
- своевременного решения проблем по мере их выявления.

# Алгоритм построения линейной карты процесса



Название процесса



## Условные обозначения:

- Телефон
- Запасы
- FIFO
- Принцип вытягивания
- Принцип выталкивания
- Поток передвижения материальной ценности
- Физическое перемещение документа
- Переделка (исправление брака)
- Значимая работа
- Незначимая работа
- Потери
- Выявленные проблемы

8

**Деловая игра**  
**Раунд 2**





Задание

Время

1

Дополните список решений по улучшению процесса во 2-м раунде игры


2

Проведите необходимую подготовку ко 2-му раунду игры

15 мин



# Объем заказа в 2 раунде



|                     |       |
|---------------------|-------|
| <i>Бланк заказа</i> |       |
| 3 ампер             | 7 шт  |
| 5 ампер             | 8 шт  |
| 13 ампер            | 20 шт |
| Итого               | 35 шт |

## Условия поставки:

- Время производства – 10 минут
- Отсутствие брака



1. Количество произведенных изделий (с браком/без брака/всего)?
2. Какие улучшения были внедрены?  
Как они сработали?
3. Какие потери были исключены?
4. Какие потери остались в процессе?
5. С какими новыми проблемами столкнулись?

# 9

## Балансировка процесса



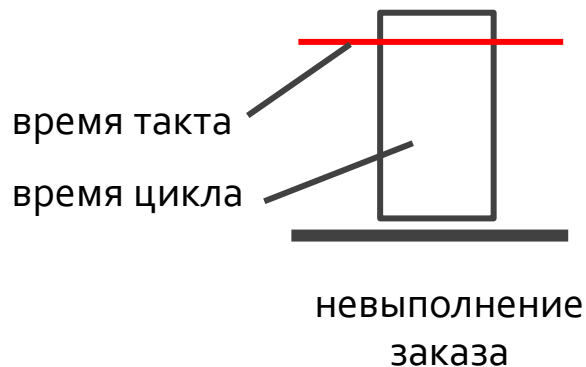
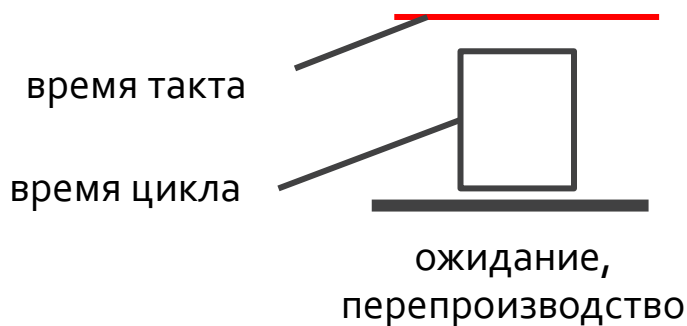
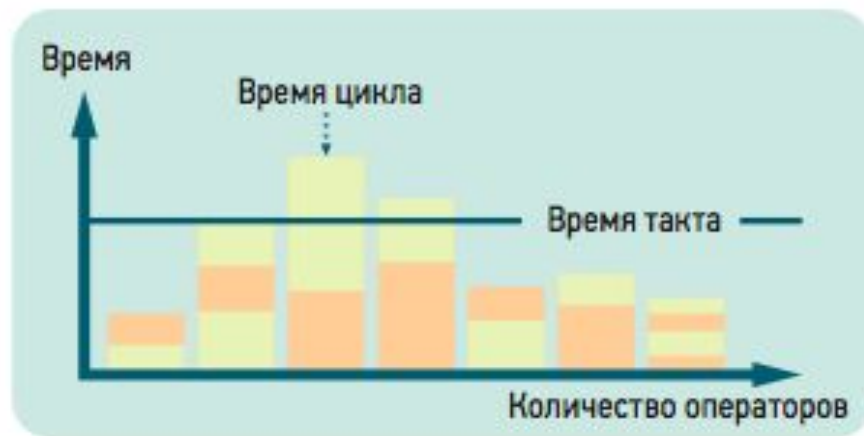
# Время такта и время цикла

## Время такта -

расчетный интервал времени, с которой следует производить единицу продукции, чтобы соответствовать требованиям заказчика

## Время цикла –

фактический интервал времени периодически повторяющейся технологической операции (определяется прямым наблюдением – хронометражем)



# Расчет времени такта

$$\text{Время такта} = \frac{\text{Доступное чистое время обработки, сек.}}{\text{Количество заявок (единиц продукции), шт.}}$$

Время такта определяет темп,  
с которым должен работать процесс





# Пример расчета времени такта



## Дано:

- Рабочая смена с 7:00 до 15:40.
- Плановые перерывы – 65 минут (обед – 40 минут и регламентированные перерывы – 25 минут)
- Таким образом, чистое время обработки:  
**7 часов 35 минут или 27 300 секунд.**
- Заказ на производство: **22 изделия**

## Решение:

$$\text{Время такта} = \frac{27\,300 \text{ сек}}{22 \text{ изделия}} = 1241 \text{ секунд/изделие}$$

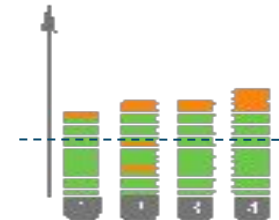
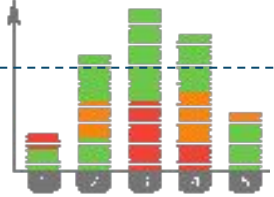
# Алгоритм балансировки процесса



Балансировка процесса – выравнивание времени выполнения шагов процесса

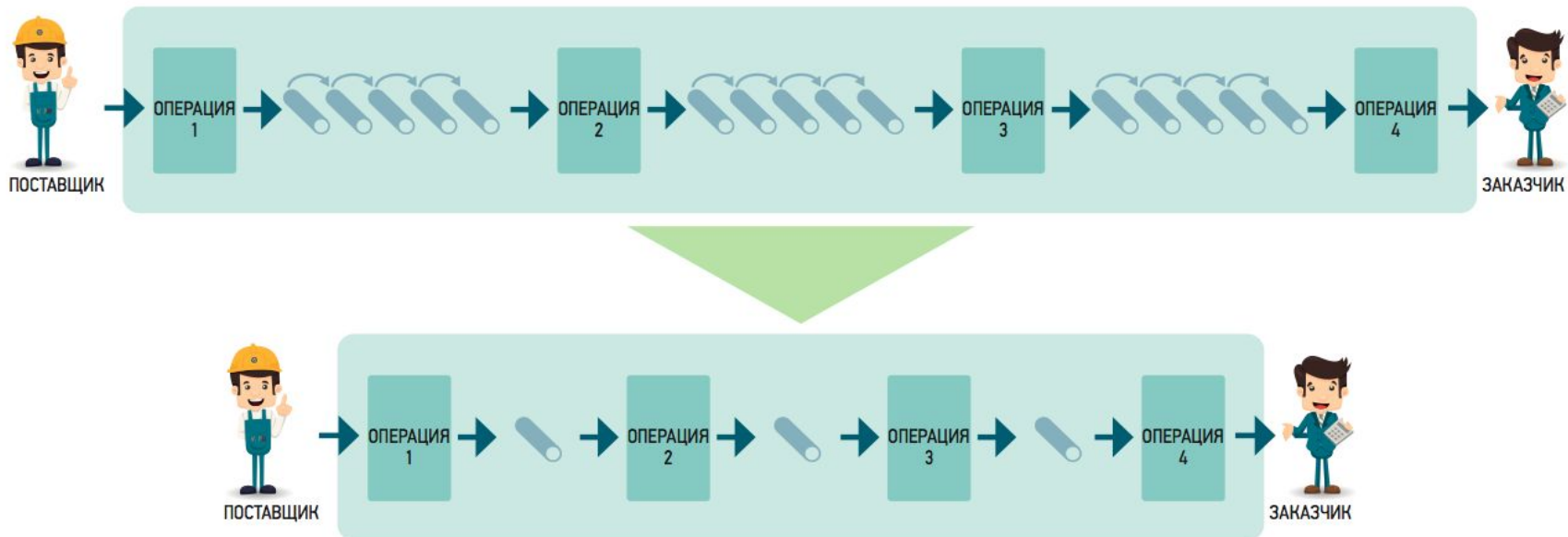


- 1. Провести хронометраж каждой операции
- 2. Составить таблицу сбалансированной работы
- 3. Перераспределить загрузку операторов



# Поток единичных изделий

**Поток единичных изделий** - это поток, в котором технологическая цепочка в соответствии со временем такта разбита на операции между которыми передача изделий происходит по одной штуке (минимальной партии)



## Задание

## Время

- 1 Рассчитайте время такта и время цикла в производстве штепсельных вилок
- 2 На основании карт хронометража составьте таблицу сбалансированной работы операторов
- 3 Перераспределите загрузку операторов

10 МИН



10

**Деловая игра**  
**Раунд 3**



Задание

Время

1

Решите, какие улучшения процесса вы будете внедрять в 3 раунде игры


2

Проведите необходимую подготовку

10 МИН



# Объем заказа в 3 раунде



|                     |       |
|---------------------|-------|
| <i>Бланк заказа</i> |       |
| 3 ампер             | 7 шт  |
| 5 ампер             | 8 шт  |
| 13 ампер            | 20 шт |
| Итого               | 35 шт |

## Условия поставки:

- Время производства – 10 минут
- Отсутствие брака





1. Количество произведенных изделий (с браком/без брака/всего)?
2. Какие потери были устранены и за счет чего?
3. Как сработали улучшения и как это отразилось на результате?
4. Что еще можно улучшить в производственном процессе?



Копилка опыта

1. Подготовьте отчет по предприятию о реализованных улучшениях процесса производства штепсельных вилок
2. Укажите, какие инструменты ПС вы использовали и каких результатов добились

Время на подготовку – 5 мин

11

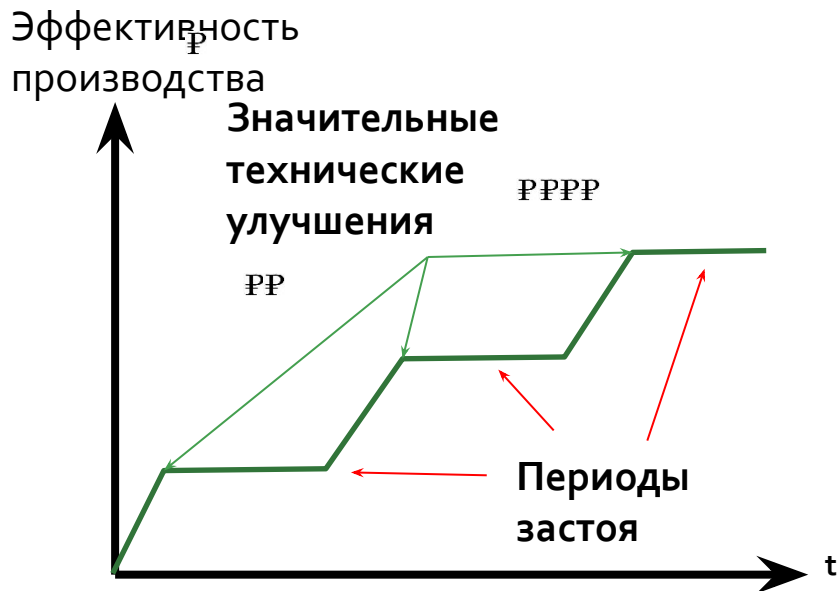
**Культура  
непрерывных  
улучшений**



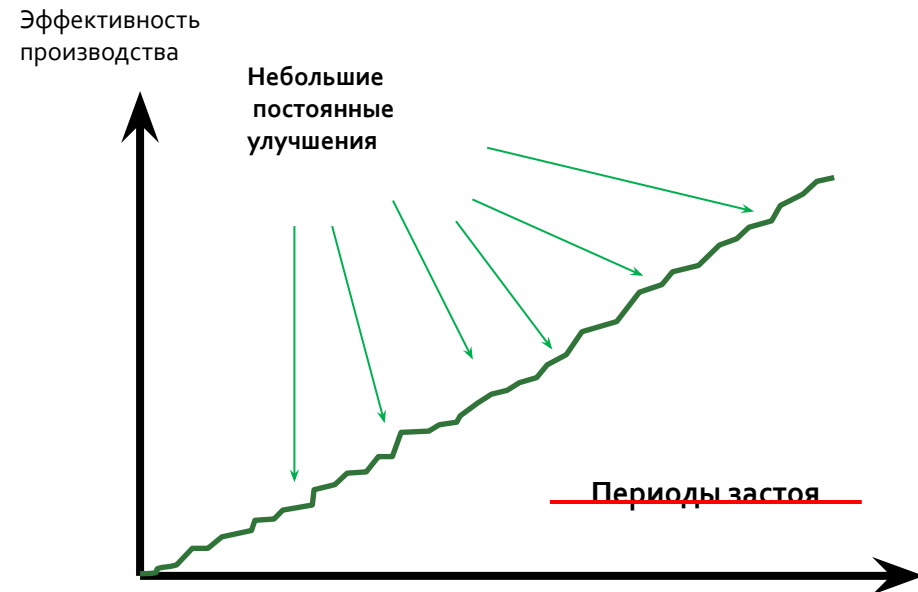
# Принципы культуры непрерывных улучшений

1. Вовлечение в совершенствование процессов компании всех сотрудников
2. Стремление не только к крупным улучшениям, гораздо важнее непрерывность реализации небольших усовершенствований

## Классическая модель



## Непрерывные улучшения



# Инструменты ПС для постоянных улучшения на производстве





Составьте свой **индивидуальный план действий** по внедрению инструментов ПС на рабочем месте

# «РЦК»

Спасибо за участие!

Август 2018



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ  
.рф