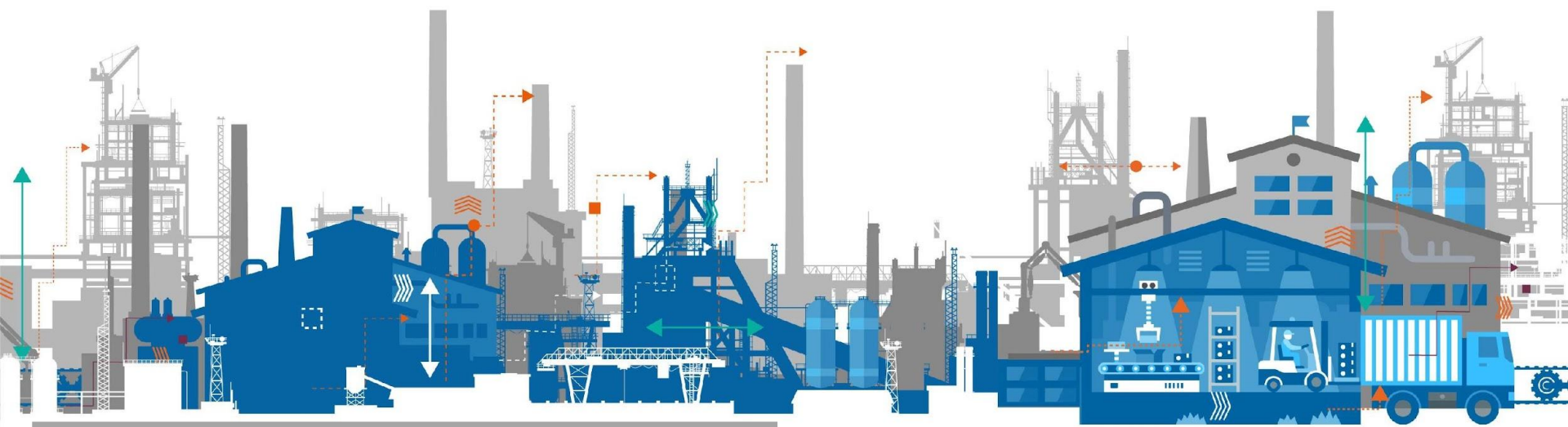




ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ  
В СФЕРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

[производительность.рф](http://производительность.рф)



# ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Тренинг

2018

Издание 1.0

## ВЫ УЗНАЕТЕ:

что такое  
производственная  
система, 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

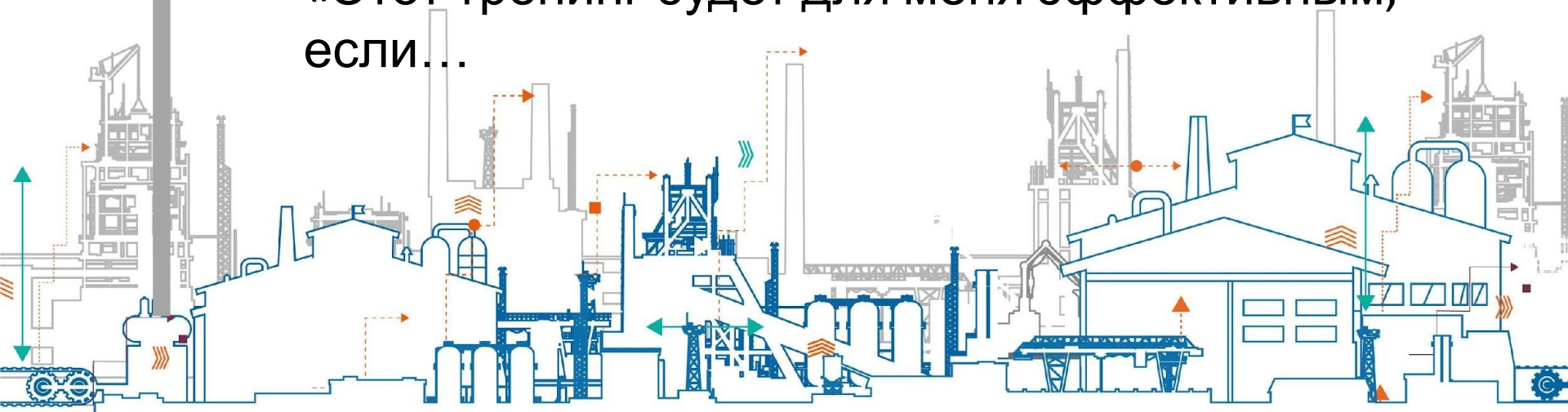
ИМЯ,

# 2 РАСКАЖИТЕ

О СВОЕМ ОПЫТЕ ВО ВНЕДРЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

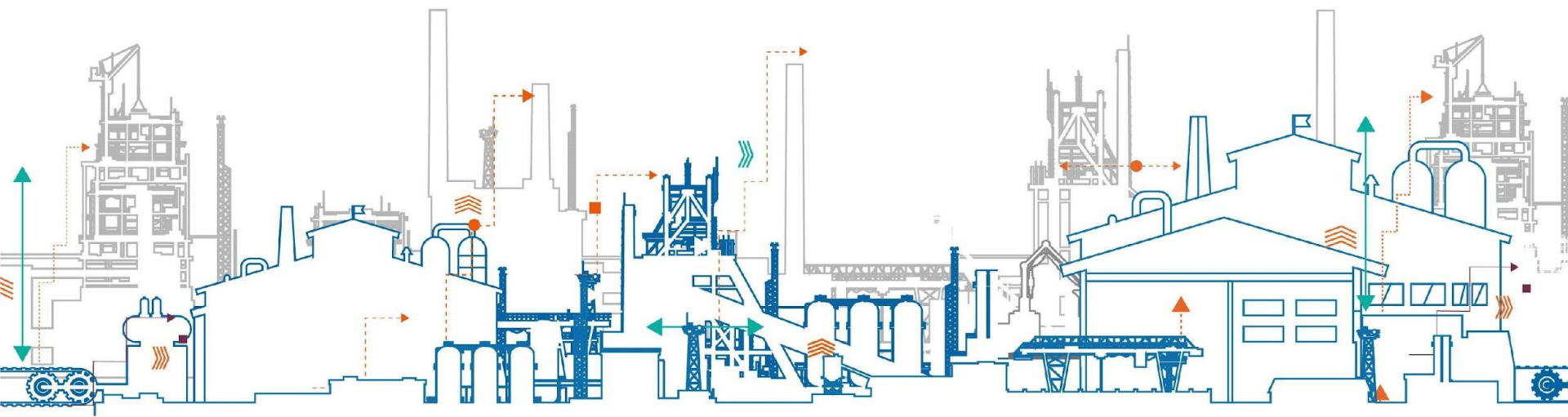
# 3 ЗАПИШИТЕ

на стикере продолжение фразы:  
«Этот тренинг будет для меня эффективным,  
если...»





# НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ПОДДЕРЖКА ЗАНЯТОСТИ»



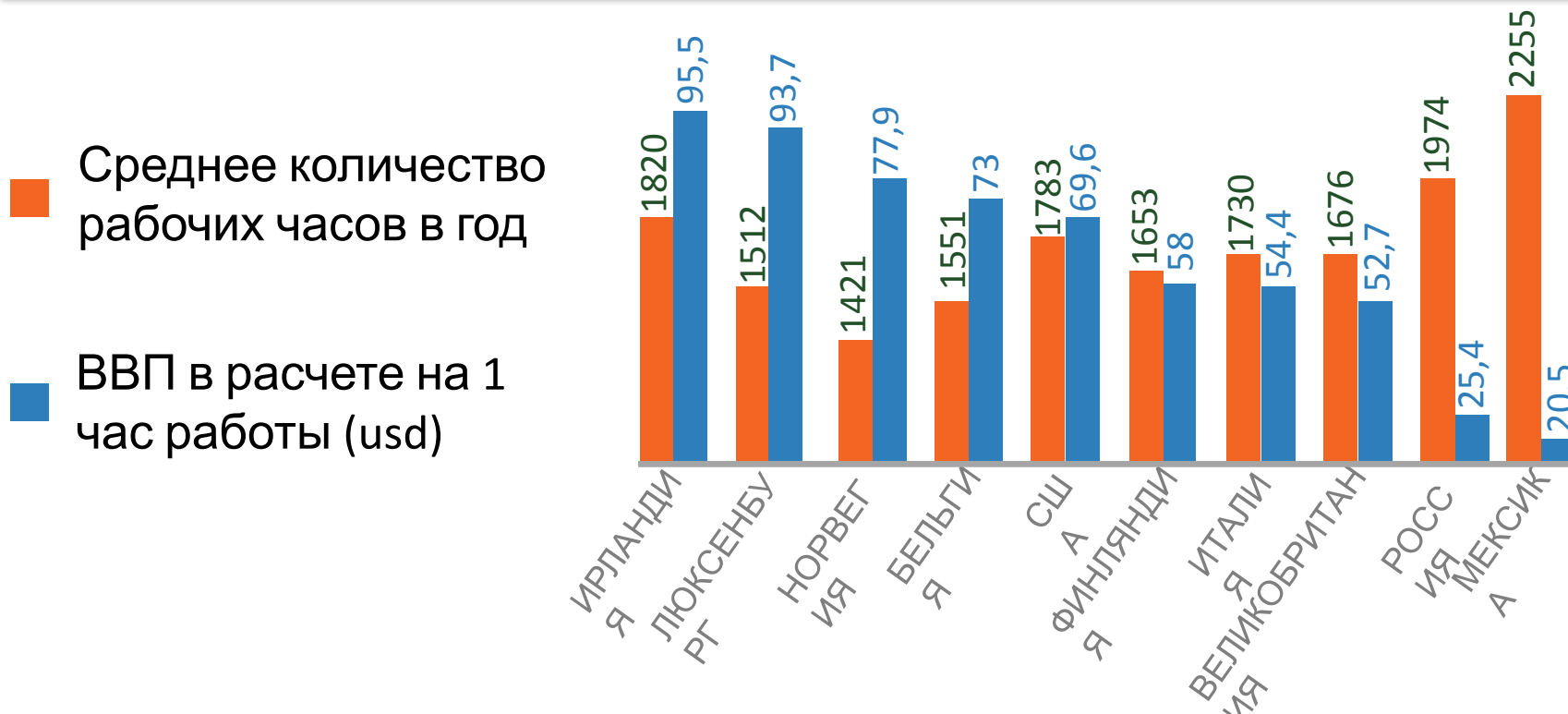
# РАБОТАТЬ БОЛЬШЕ – НЕ ЗНАЧИТ ЭФФЕКТИВНЕЕ!



**Производительность труда** – объем продукции за единицу времени

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА  
СТРАНЫ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА  
ОТРАСЛИ

Добавленная  
СТОИМОСТЬ  
Отработанные часы



## НА УРОВНЕ ПРЕДПРИЯТИЯ:

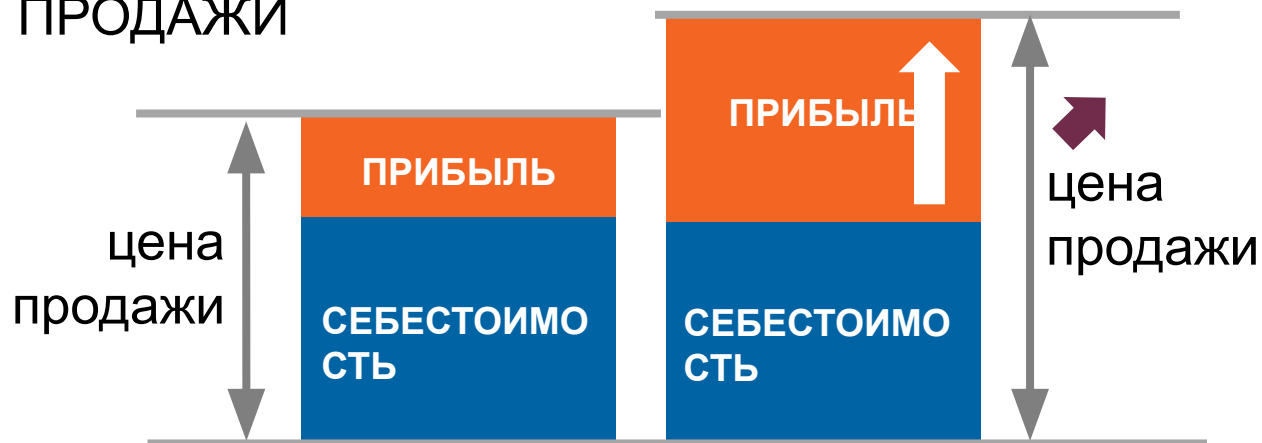
**Производительность труда –**  
показатель **эффективности использования живого**  
**труда**

$$\text{ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА ПРЕДПРИЯТИЯ} = \frac{\text{Добавленная стоимость}}{\text{Затраты труда}}$$

# ЗАРАБАТЫВАТЬ БОЛЬШЕ? ДА!

## СПОСОБ 1

ПОВЫШЕНИЕ ЦЕНЫ ПРОДАЖИ

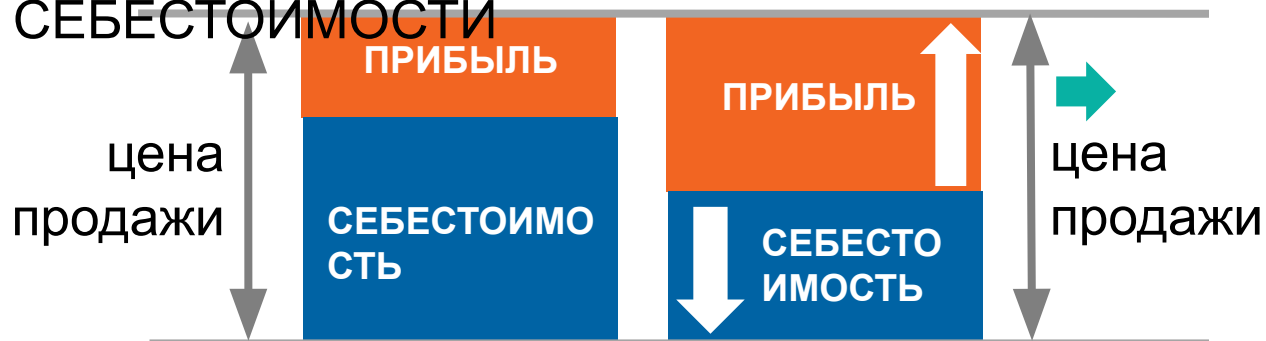


**НЕТ**

Цену продажи определяет рынок

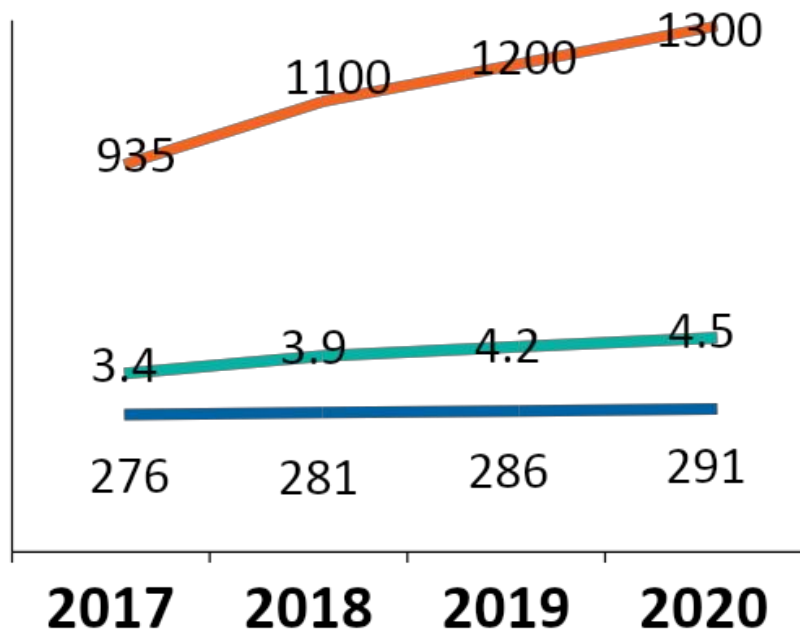
## СПОСОБ 2

СНИЖЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ



**ДА**

Дает необходимый эффект



— Выручка, млн руб. — Численность, чел. — Пр-ть труда, млн руб./чел.

## Цели на 3 года:

- ✓ Увеличить выручку на 39%
- ✓ Увеличить численность на 5,4%
- ✓ Повысить производительность труда на 32,3%

## Основные направления оптимизации потока

Сокращение размера партии в 12 раз

1

Устранение потерь ожидания

2

Оптимизация логистических потоков

3

Переход на поток единичных изделий

4





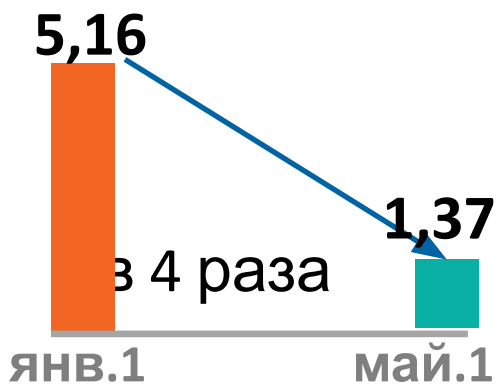
Создание потока единичных изделий  
позволило снизить запасы в потоке с 54000 до  
1300 шт. и сократить ВПП с 6000 до 6 минут



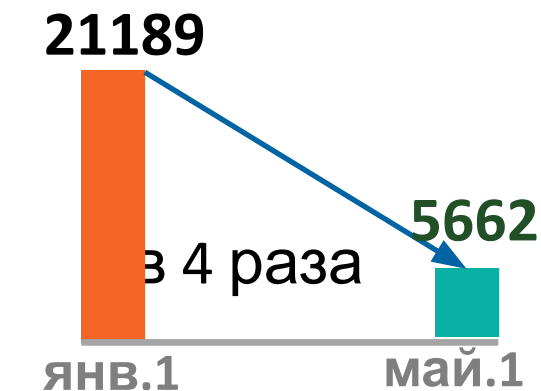
Внедрение системы 5С сократило время переналадки оборудования с 480 до 60 мин



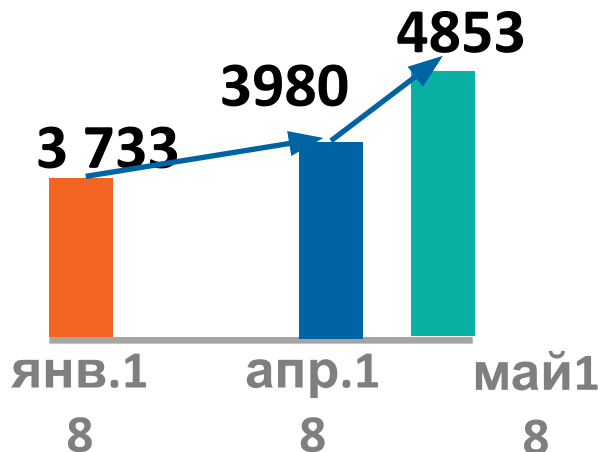
Компактизация производства  
(условное высвобождение около 130 кв. м.)



ВПП производства партии  
на линии, час



НЗП на линии №1, шт.



Выработка  
шт./сутки

# ПРЕДПРИЯТИЯ-УЧАСТНИКИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА



АО



АО «ОЗНА-  
Измерительные  
системы»



ООО ЗПИ  
«Альтернатива»



ООО «Аэрозоль  
Новомосковск»



ООО НПП  
«БАСЭТ»



ОАО «Полема»



ООО «АК БАРС  
МЕТАЛЛ»



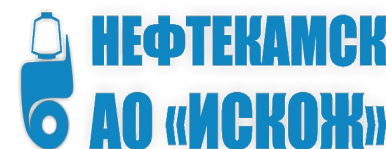
АО «Средне-Волжский  
Механический Завод»



ПАО «АКЦИОНЕРНАЯ  
КОМПАНИЯ  
ВОСТОКНЕФТЕЗАВОДМОНТА  
Ж»



АО «Уралтехнострой-  
Туймазыхиммаш»



АО  
«ИСКОЖ»

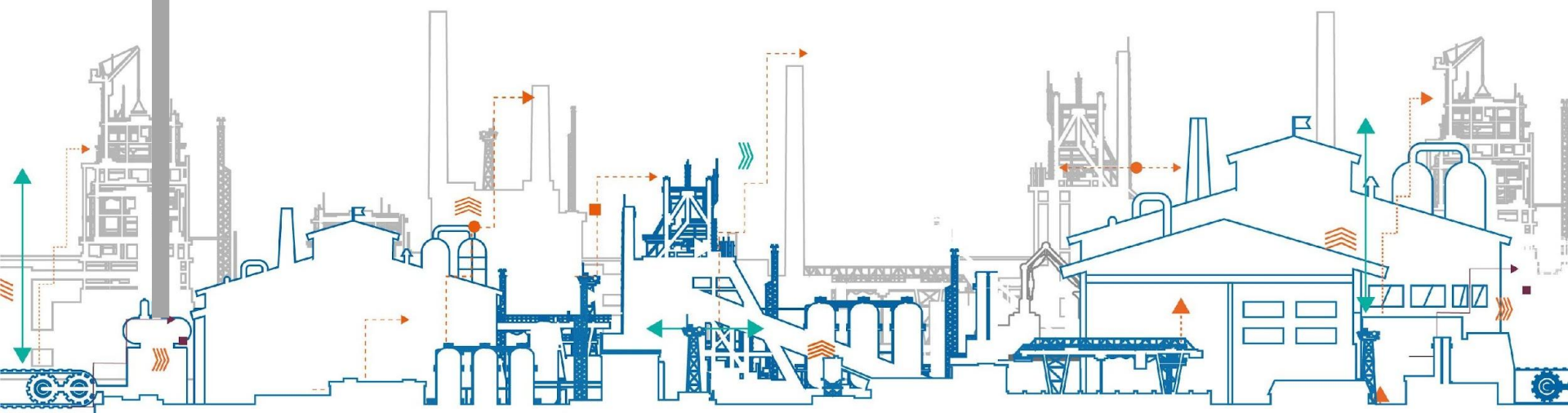


ООО «Компания  
Грайн»

15 мин.

## СОСТАВЬТЕ

список выгод, которые дает предприятию и сотрудникам внедрение Производственной системы



## ВЫЖИВАЕТ СИЛЬНЕЙШИЙ

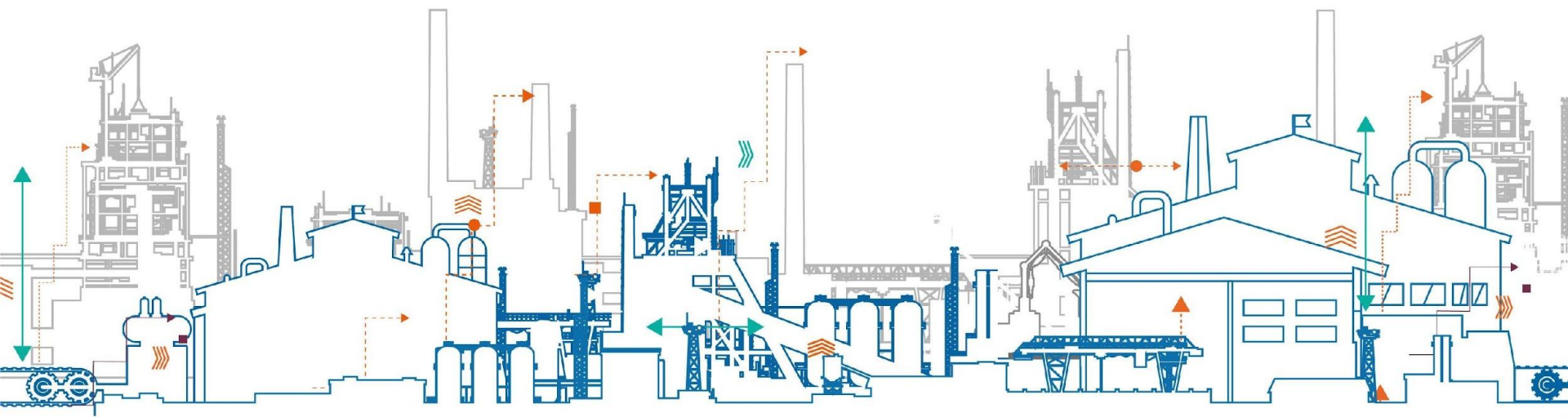


**Уильям Эдвардс  
Деминг**

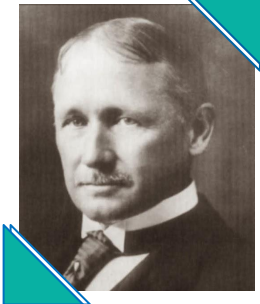
”

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

# ВВЕДЕНИЕ В БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО







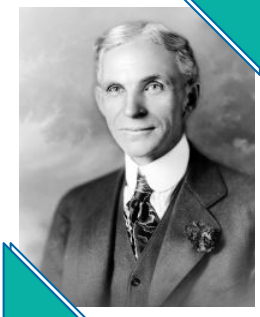
**Фредерик Тейлор**  
1895 год, США  
Система научного менеджмента



**Фрэнк и Лилиан Гилберт**  
1911 год, США  
Система изучения движений



**Алексей Гастев**  
20-30-е годы, СССР  
Система НОТ  
(Научная Организация Труда)



**Генри Форд**  
1913 год, США  
Концепция поточного производства

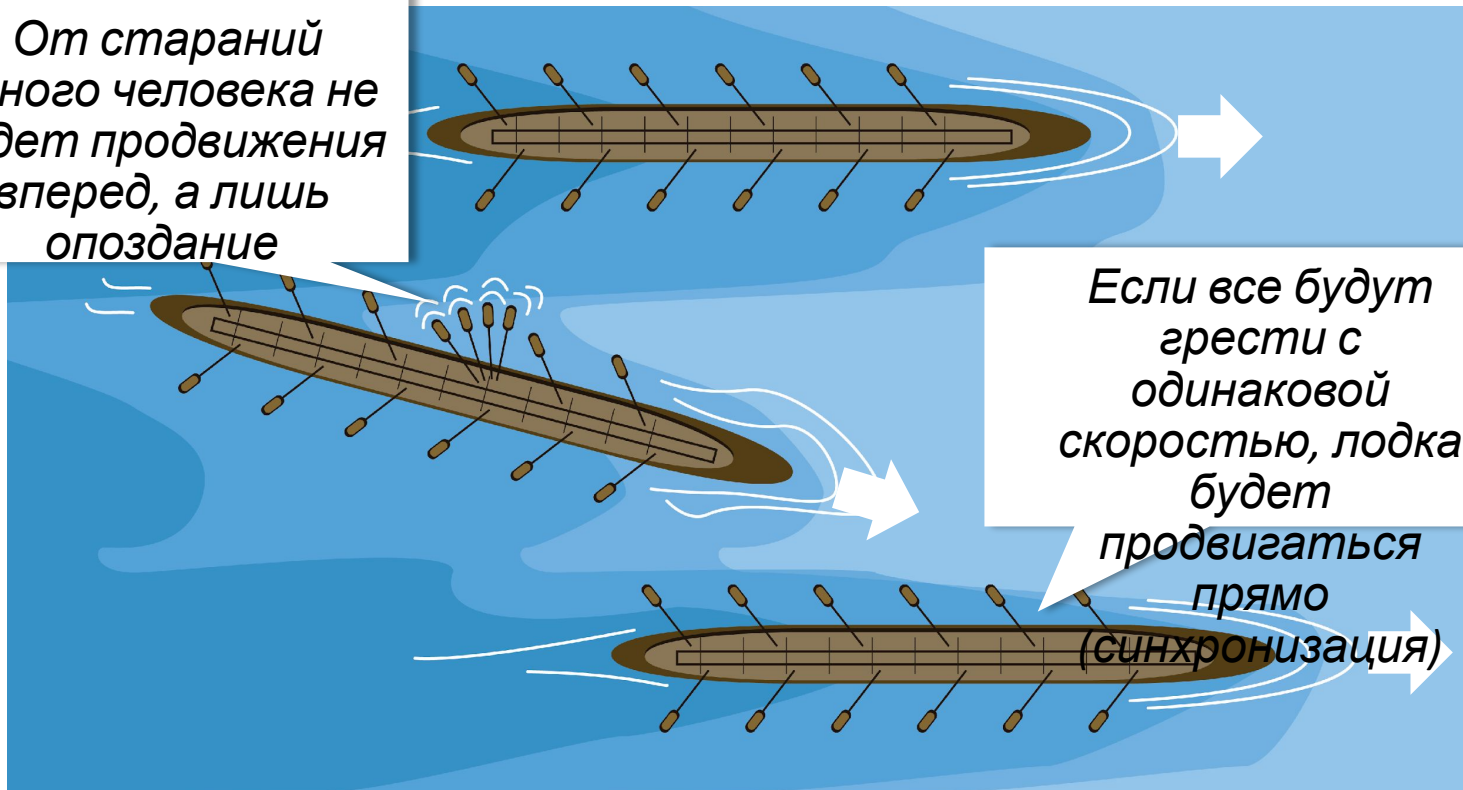


**Тайити Оно**  
50-е годы, Япония  
Toyota Production System (TPS)

# ЧТО ТАКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА?

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

*От стараний одного человека не будет продвижения вперед, а лишь опоздание*



*Если все будут грести с одинаковой скоростью, лодка будет продвигаться прямо (синхронизация)*



**ПРИВЛЕКАТЕЛЬНАЯ  
ЦЕНА**



**КАЧЕСТВЕННА  
Я ПРОДУКЦИЯ**

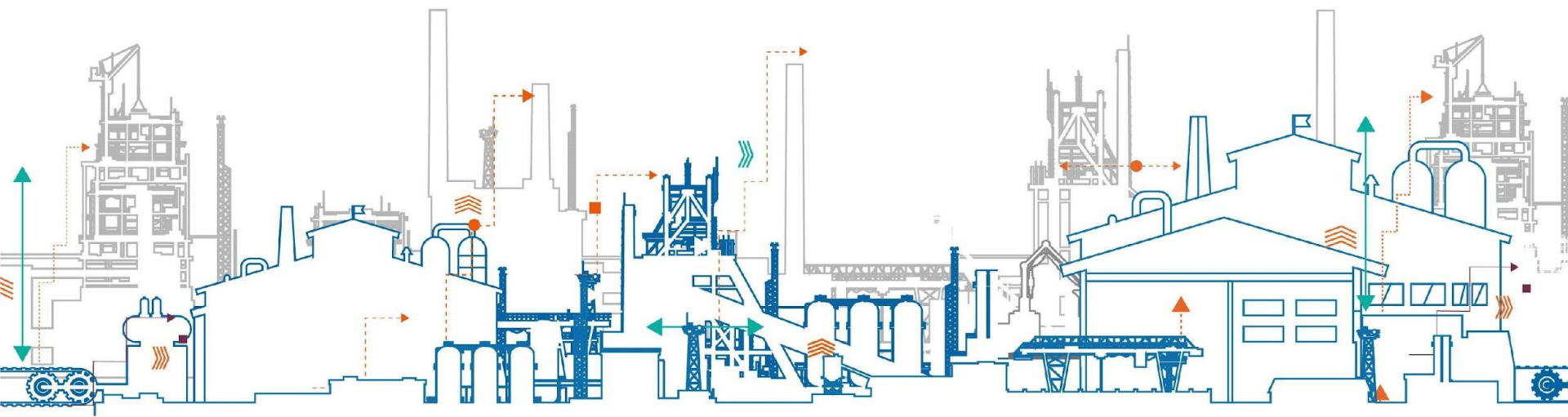


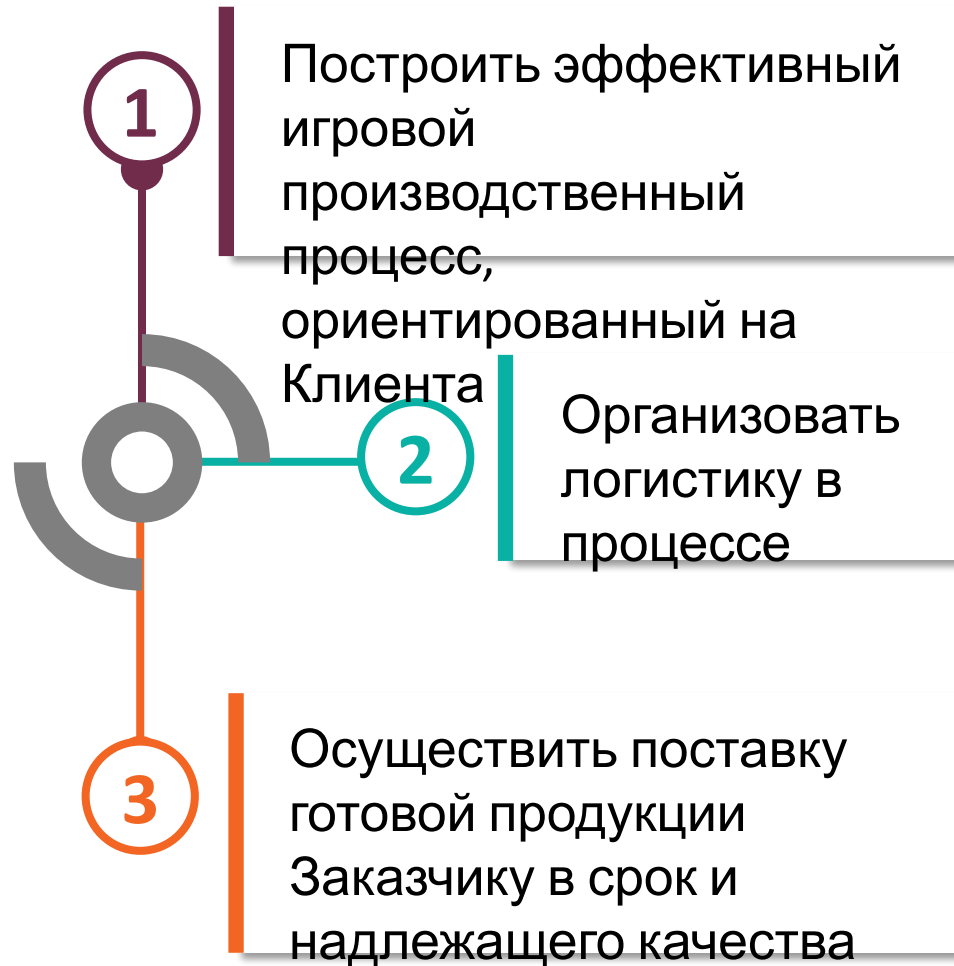
**ПРОДУКЦИ  
Я В СРОК**



**КЛИЕНТ**

# ДЕЛОВАЯ ИГРА «ПРОИЗВОДСТВО ШТЕПСЕЛЬНЫХ ВИЛОК»





**БРИГАДИР**



**1**

**челове**

**К**

**ОПЕРАТОР**



**5**

**челове**

**К**

**ЛОГИСТ**



**1**

**челове**

**К**

**КЛИЕНТ**



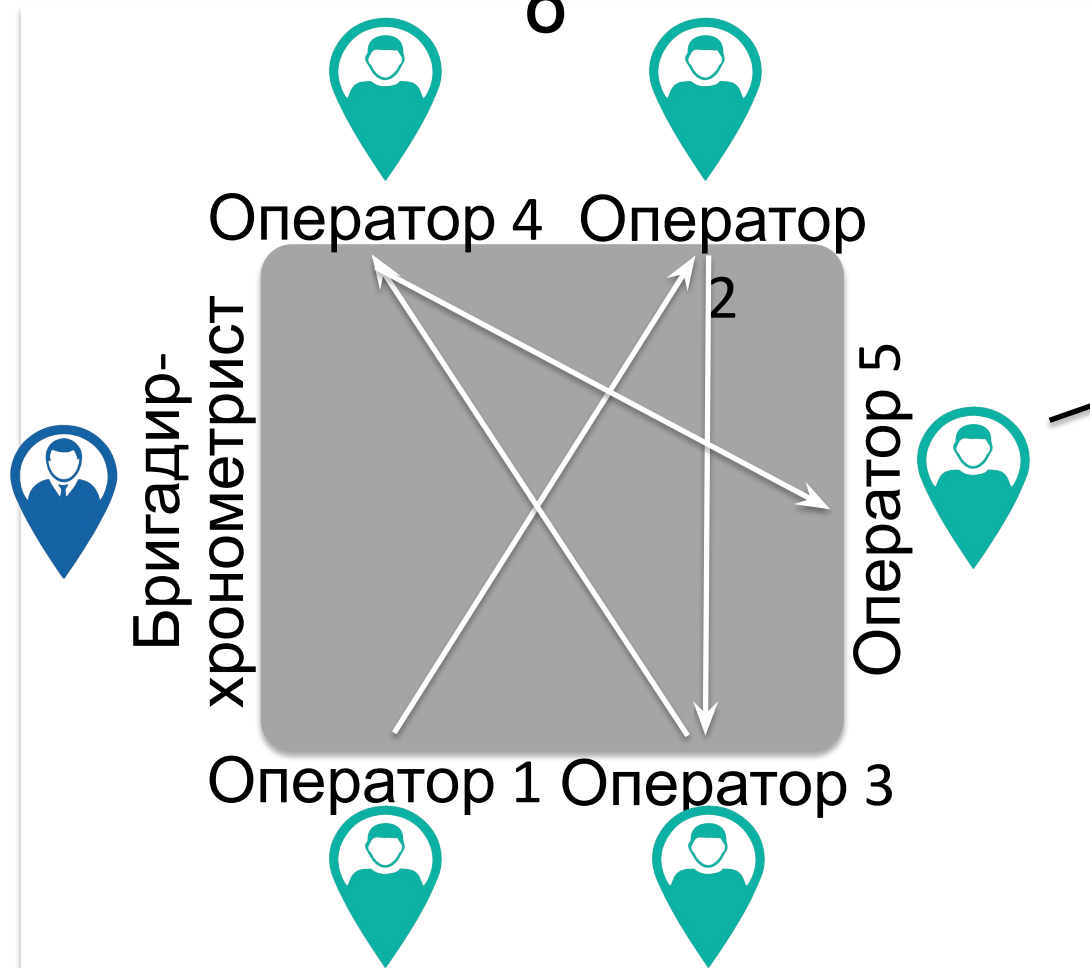
**1**

**челове**

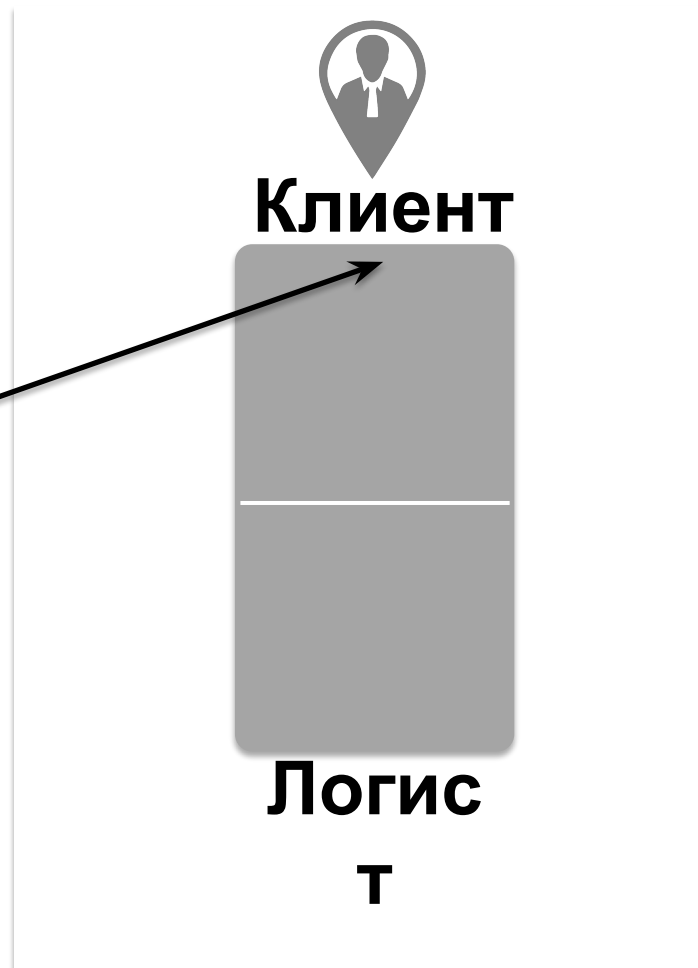
**К**

## ПРОИЗВОДСТВ

0



## ЗОНА ПРИЕМА ЗАКАЗА

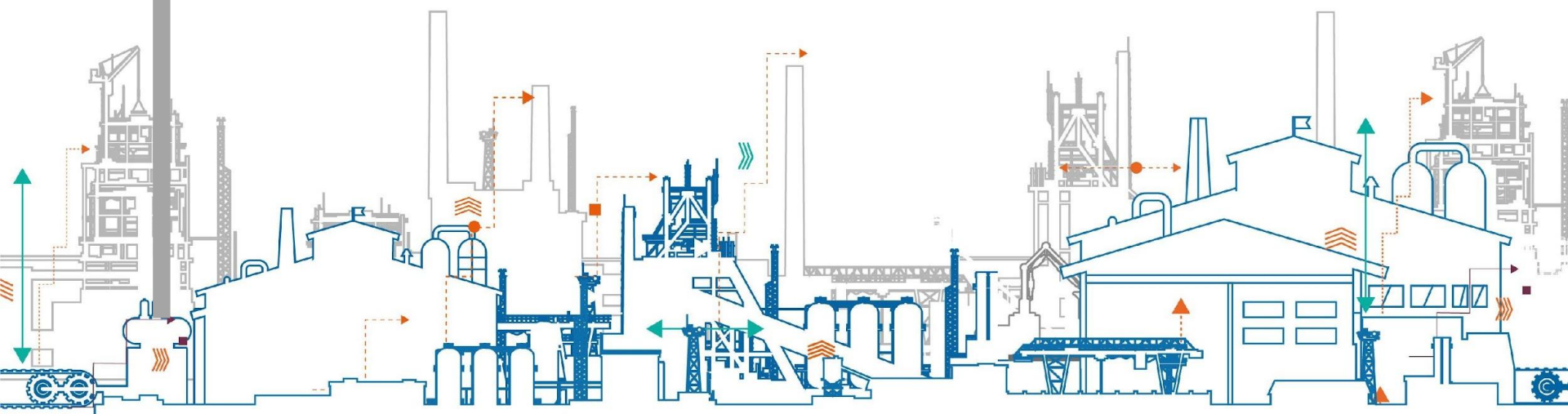


## 1 ИЗУЧИТЕ

Инструкцию к своей роли

## 2 ПРОИЗВЕДИТЕ

пробную сборку изделия в соответствии с инструкцией







1

Длительность раунда – **10 минут**



2

Передавать заготовки в 1 раунде только партиями по 5 штук



3

Каждый выполняет только свою работу



4

Соблюдение техники безопасности обязательно

## Условия поставки:

Время  
производства – 10  
минут

Отгрузка  
партиями по 5  
штук

Отсутствие  
брака

### Бланк заказа

3	7
ампер	шт
5	8
ампер	шт
13	20
ампер	шт
<b>Итого</b>	<b>35</b>
<b>0</b>	<b>шт</b>

1

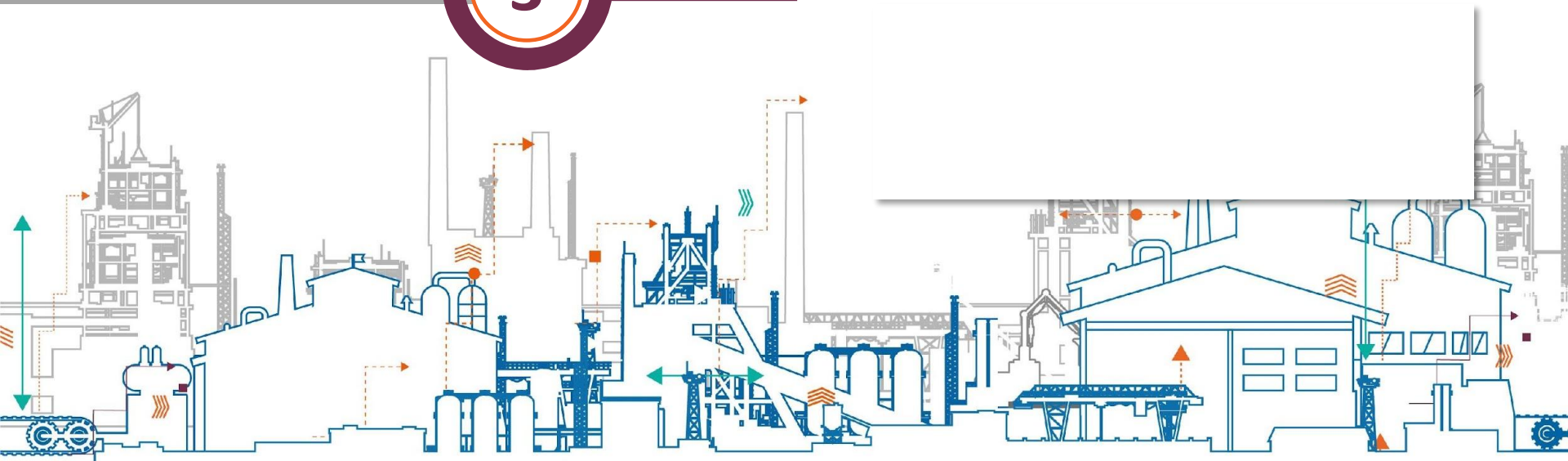
Количество произведенных изделий?

2

Количество изделий с браком, без брака?

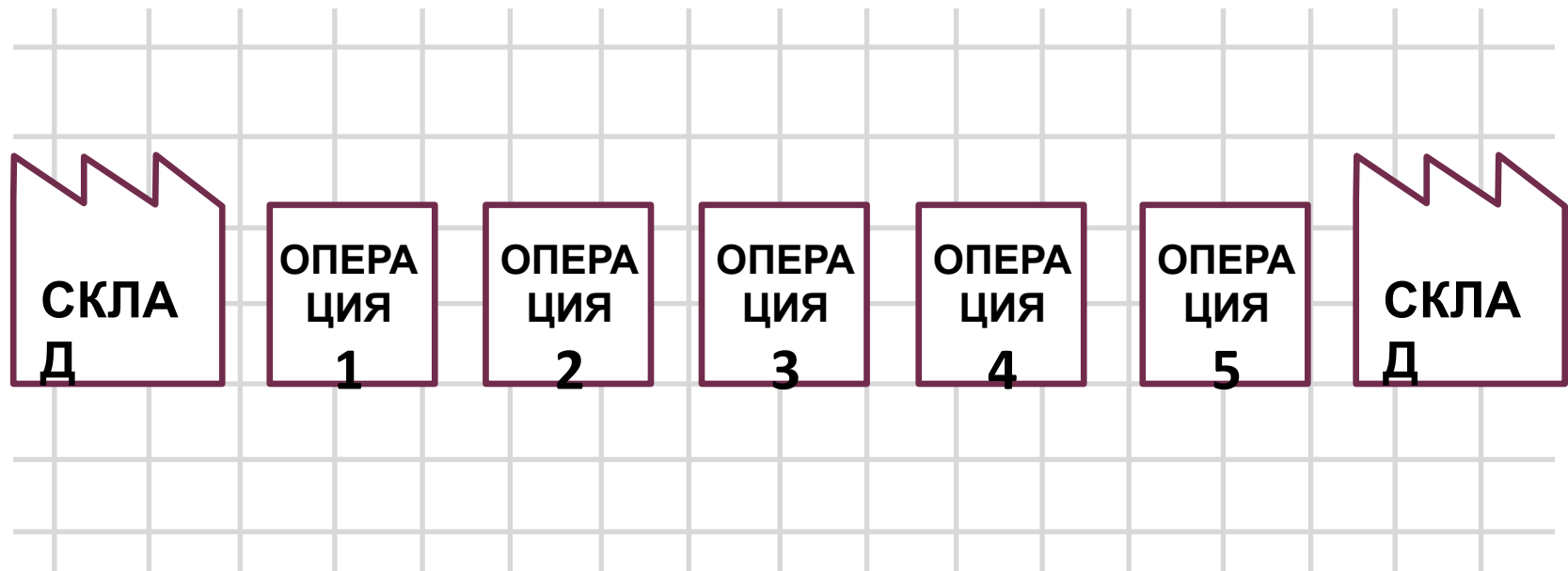
3

Общее впечатление от качества производственного процесса?



# СБОРКА ШТЕПСЕЛЬНЫХ ВИЛОК

## БЛОК СХЕМА К 1 РАУНДУ



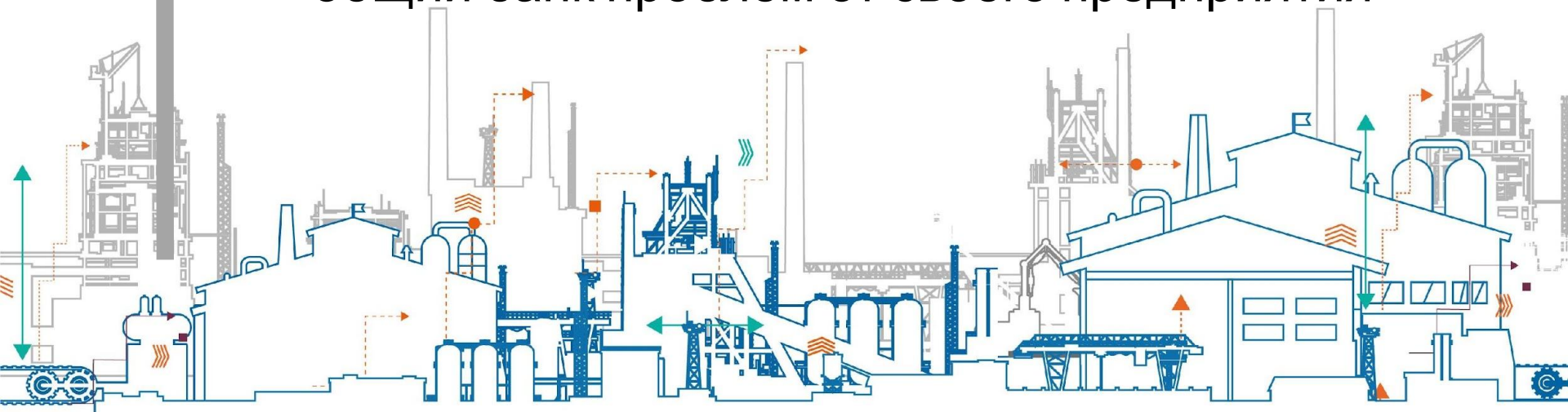
15 МИН.

## 1 ЗАПИШИТЕ

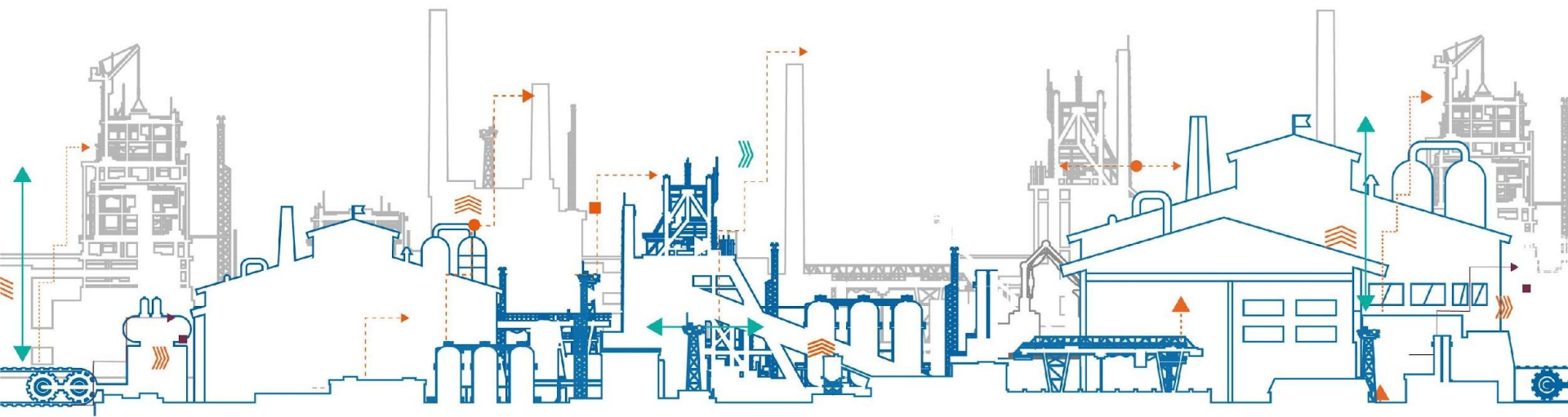
на стикерах проблемы, с которыми **лично вы** столкнулись в процессе работы.  
 На 1 карточке – 1 проблема

## 2 СОБЕРИТЕ

общий банк проблем от своего предприятия



# 7 ВИДОВ ПОТЕРЬ



# В ЛЮБОЙ РАБОТЕ ЕСТЬ 3 СОСТАВЛЯЮЩИХ



Я

1



ПРОЦЕСС

2

3



КЛИЕНТ

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

## ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО



### ПРИМЕРЫ

- Делаем больше, чем хочет клиент
- Запускаем производство раньше, чем требуется
- Избыточные мощности (оборудования)
- Преждевременный расход сырья
- Избыточные запасы готовой продукции

### РЕШЕНИЕ

- Работа по времени такта
- Тянущая система поставок

## ОЖИДАНИЕ



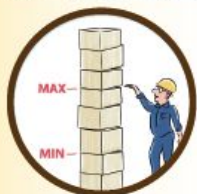
### ПРИМЕРЫ

- Ожидание согласований, проверок, решений, разрешений, информации, заказов на поставку
- Наблюдение за оборудованием, работающим в автоматическом режиме

### РЕШЕНИЕ

- Оптимизация расположения оборудования

## ИЗЛИШНИЕ ЗАПАСЫ



### ПРИМЕРЫ

- Запасы готовой продукции
- Запасы незавершенного производства
- Запасы сырья, материалов, комплектующих

### РЕШЕНИЕ

- Вытягивающая система производства
- Сокращение размера партии
- Сокращение времени на переналадку

## ИЗБЫТОЧНАЯ ОБРАБОТКА



### ПРИМЕРЫ

- Избыточные информационные потоки/согласования/утверждения/испытания
- Разработка новых компонентов вместо использования готовых комплектующих
- Работа с нуля вместо модификации существующих решений

### РЕШЕНИЕ

- Стандартизированная работа
- Изучение потребностей клиента

## НЕНУЖНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА



### ПРИМЕРЫ

- Нерациональное размещение мощностей
- Большое расстояние между производствами
- Отдаленность складов
- Издержки на перемещение, логистику, поиск инструментов, материалов и т.д.

### РЕШЕНИЕ

- Составление карты потока создания ценности
- Оптимизация расположения оборудования и складских помещений

## ПЕРЕДЕЛКА/БРАК



### ПРИМЕРЫ

- Нарушение технологий
- Дополнительные затраты на доработку, контроль, организацию процесса для устранения дефектов

### РЕШЕНИЕ

- Соблюдение правила 3-х «НЕ»: не принимай, не создавай, не передавай брак
- Введение «ворот качества»

## ЛИШНИЕ ДВИЖЕНИЯ



### ПРИМЕРЫ

- Перемещение персонала
- Поиск инструментов
- Поиск документов

### РЕШЕНИЕ

- Стандартизированная работа
- Повышение квалификации рабочих
- Порядок на рабочем месте (5С)



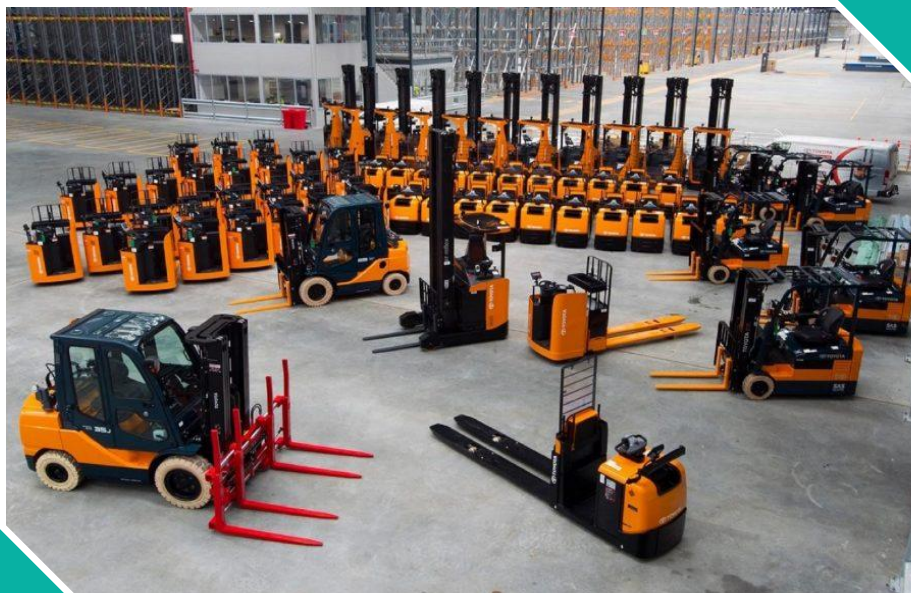
**ПОТЕРИ ВЕДУТ К ЛИШНИМ ЗАТРАТАМ И НЕ ДОБАВЛЯЮТ ЦЕННОСТИ КОНЕЧНОМУ ПРОДУКТУ.**





Какой вид потерь вы видите на фотографии?





Большой парк средств  
транспортировки

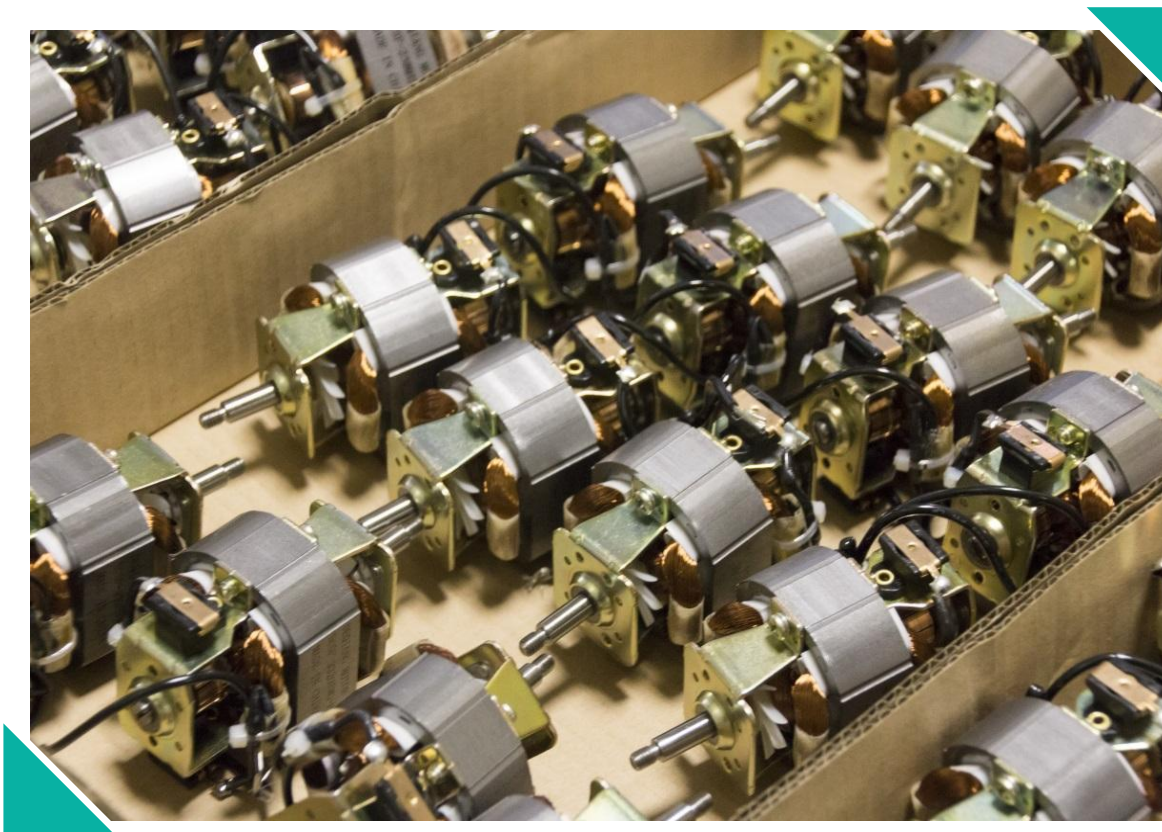


Большой объем и  
пробег  
транспортировки



Какой вид потерь вы видите на фотографии?







Какой вид потерь вы  
видите на  
фотографии?





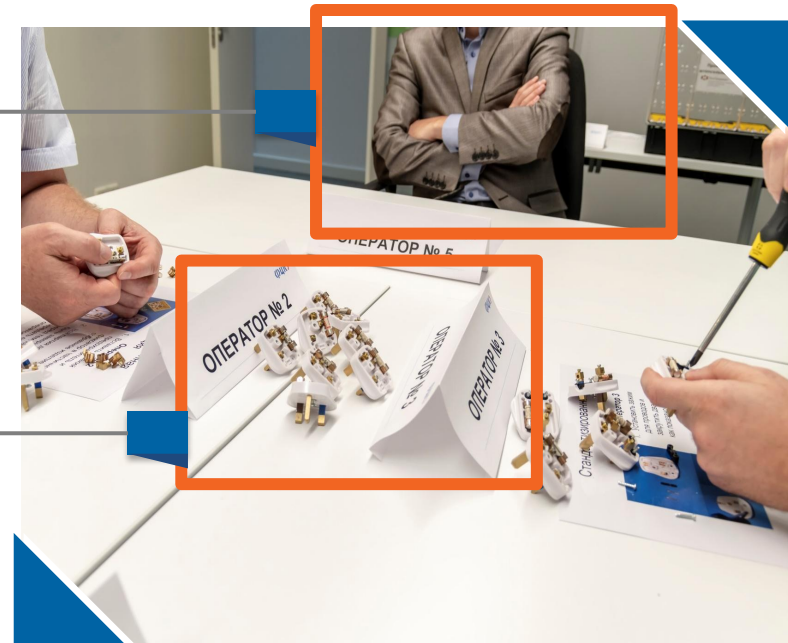
Какой вид потерь вы видите на фотографии?





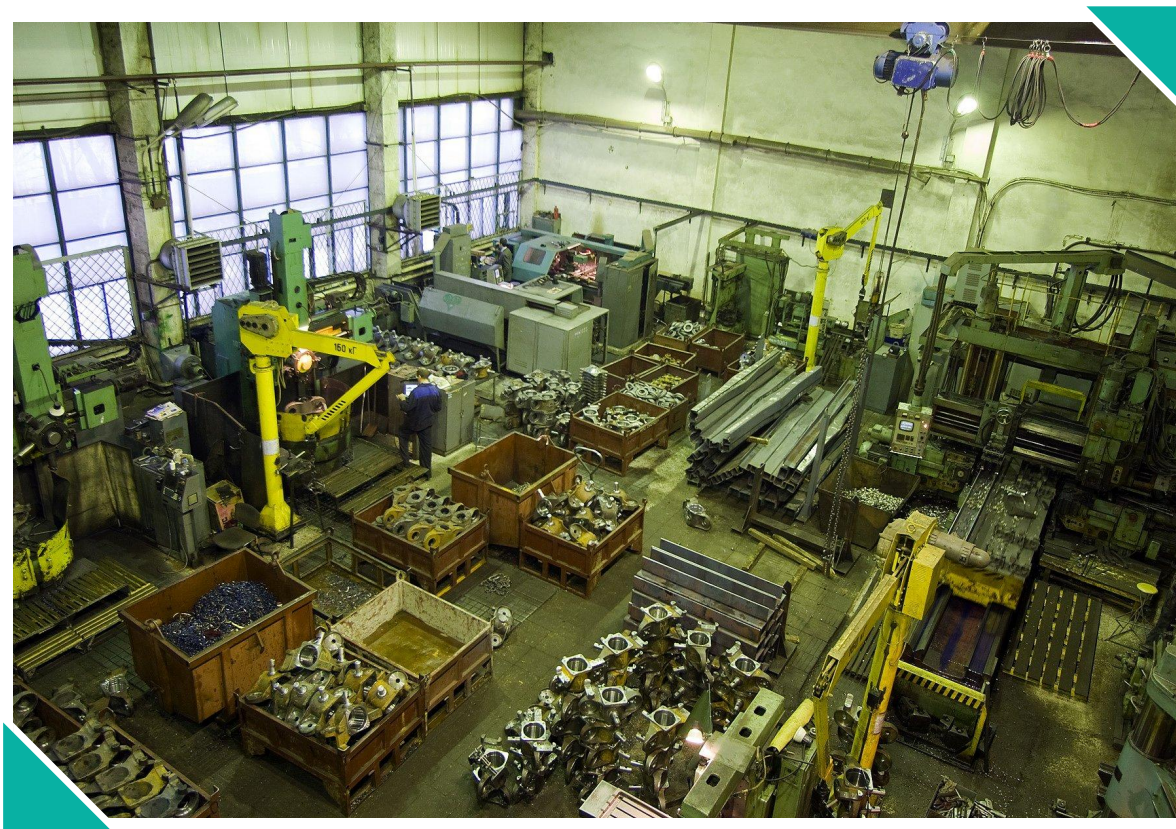


Какие виды потерь вы видите на фотографии?



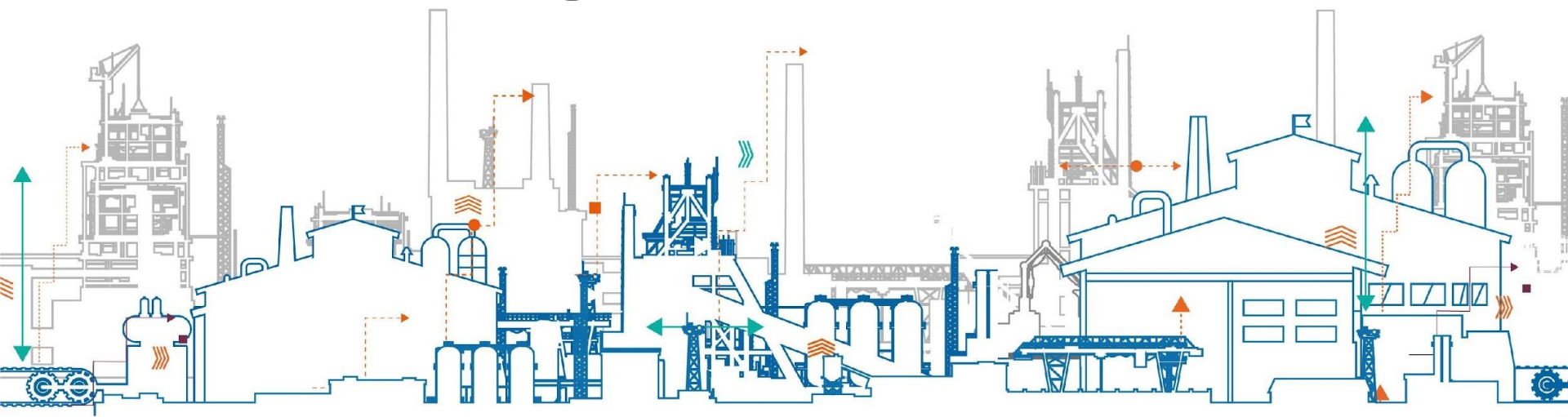


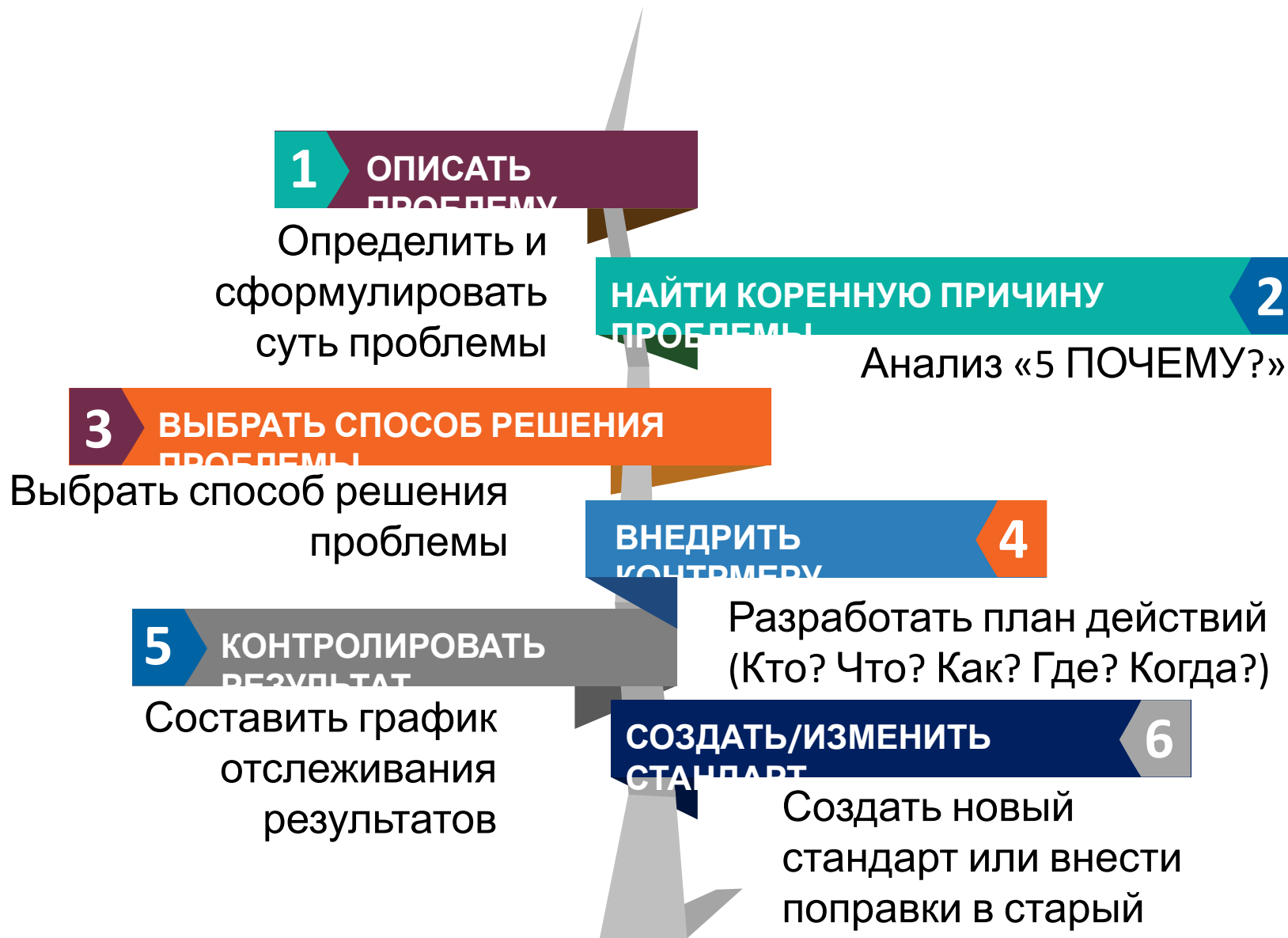


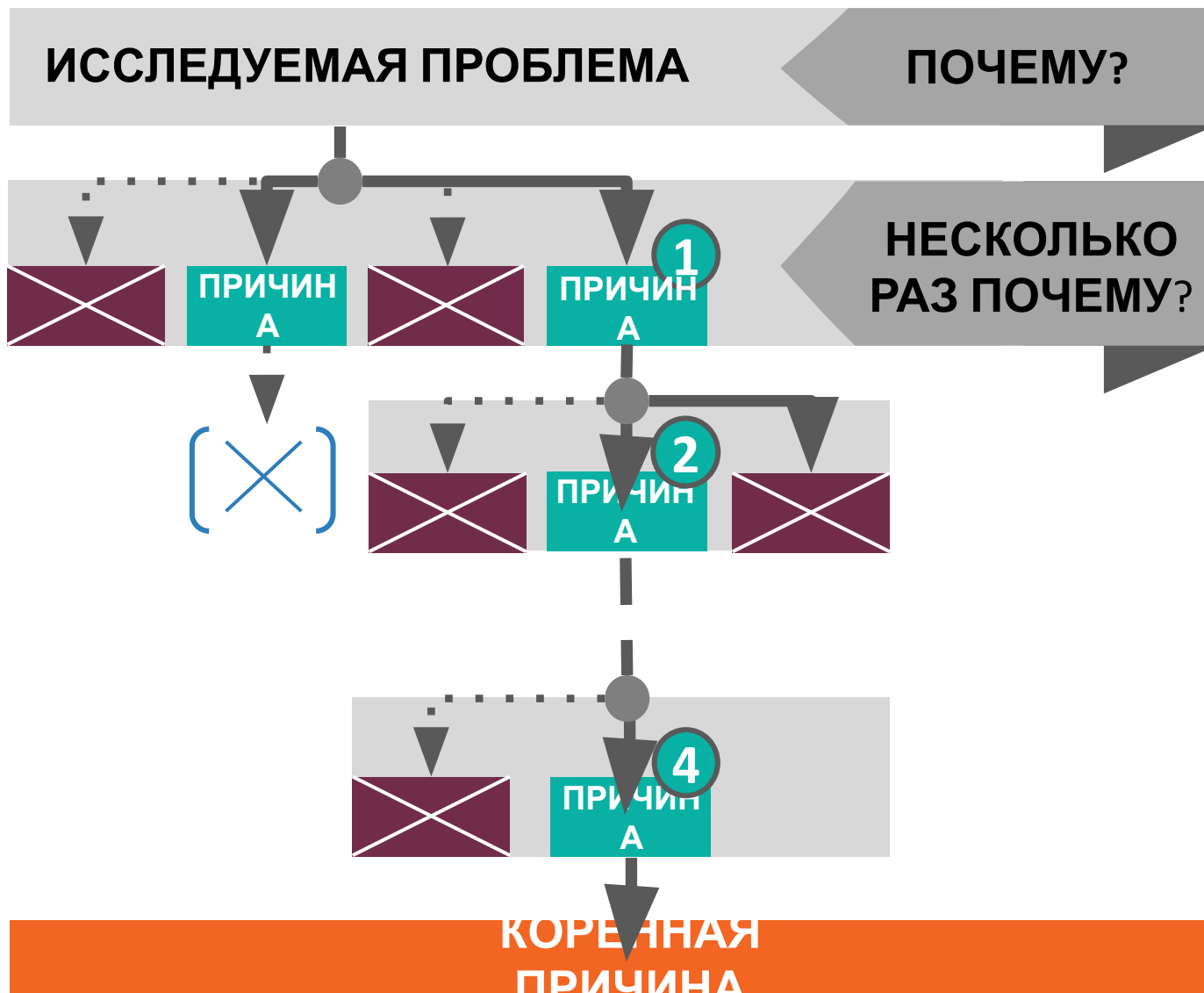


# МЕТОД РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ

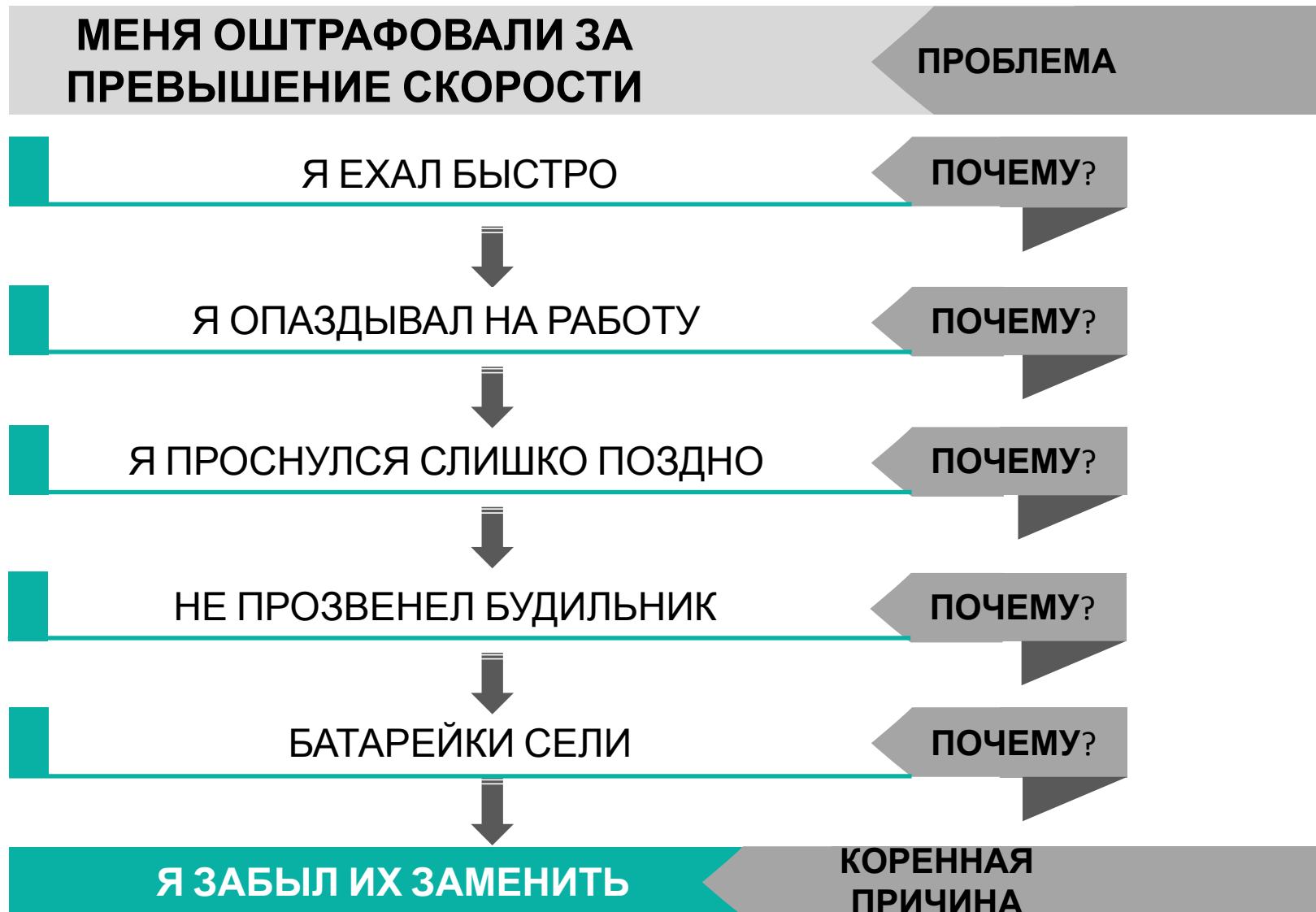
## «5 ПОЧЕМУ»



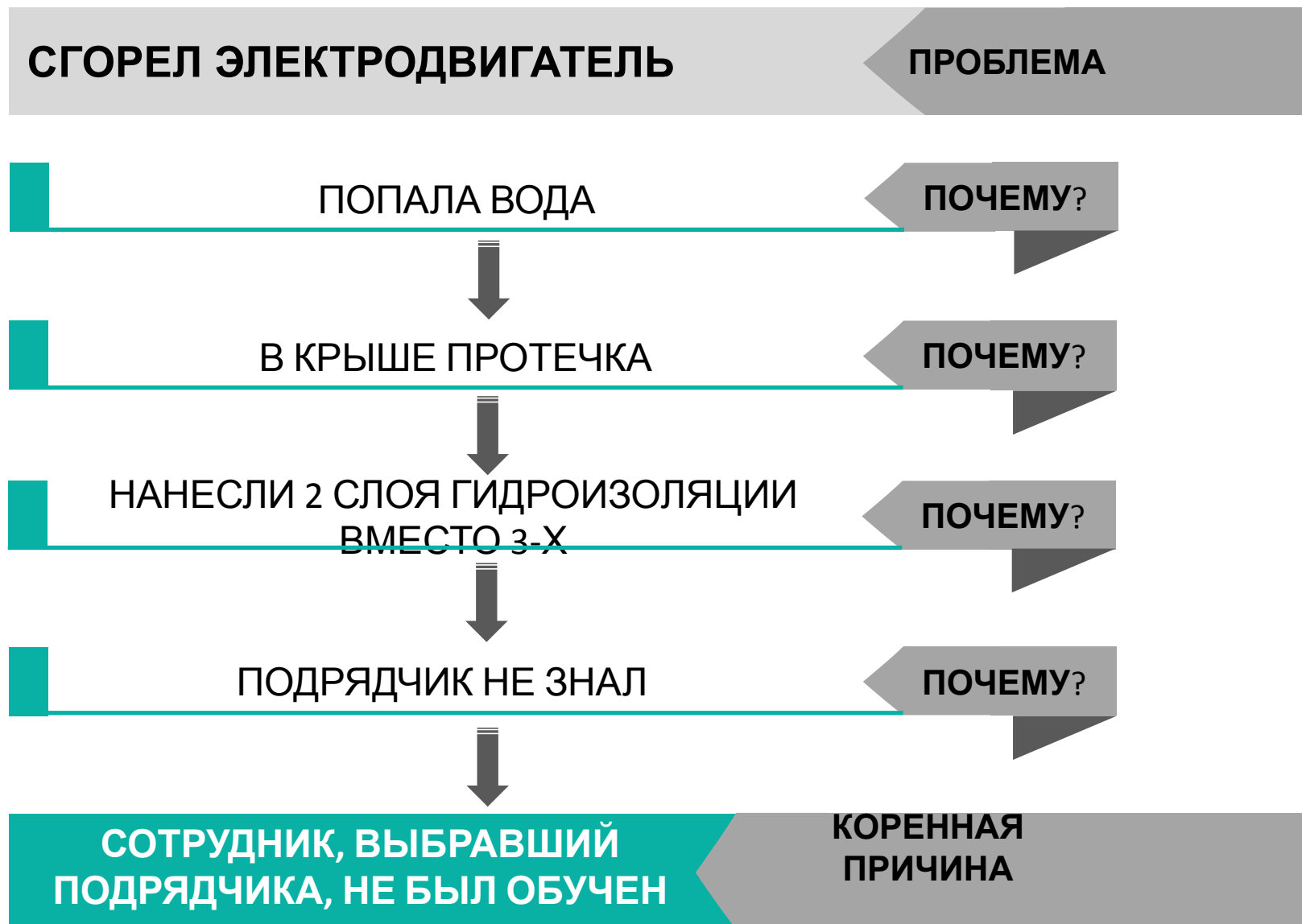




# МЕТОД «5 ПОЧЕМУ» РАБОТАЕТ И В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ



# МЕТОД «5 ПОЧЕМУ» РАБОТАЕТ И В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

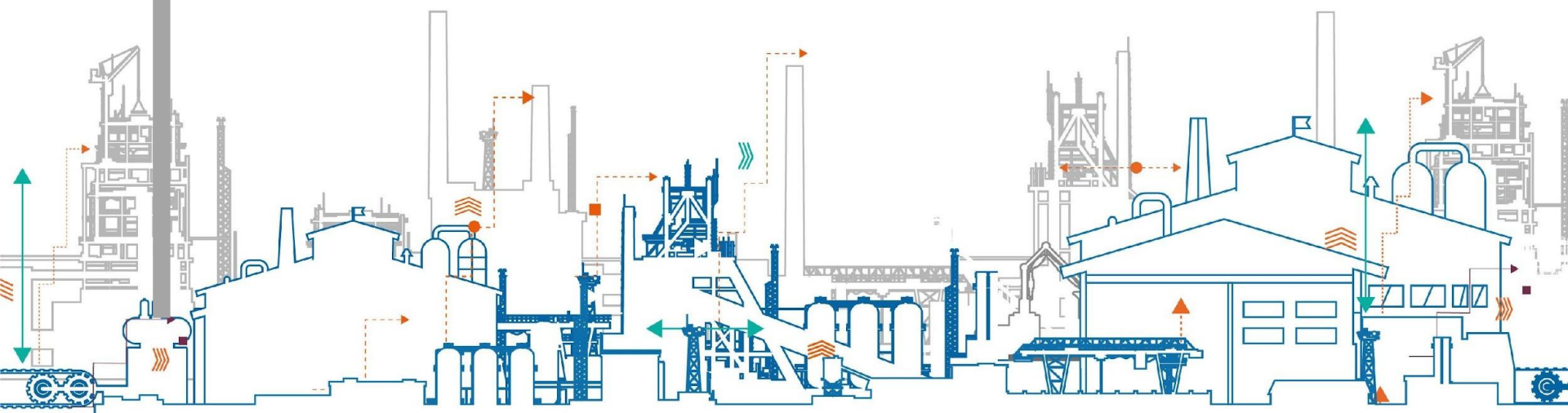


## 1 НАЙДИТЕ

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

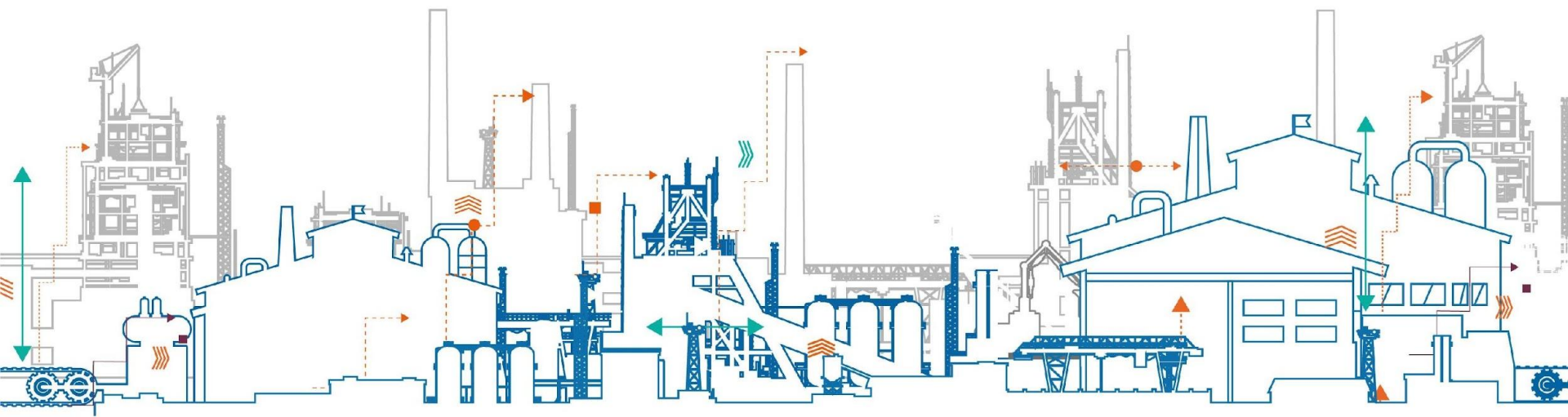
## 2 РАЗРАБОТАЙТЕ

и запишите контрмеры по решению проблемы

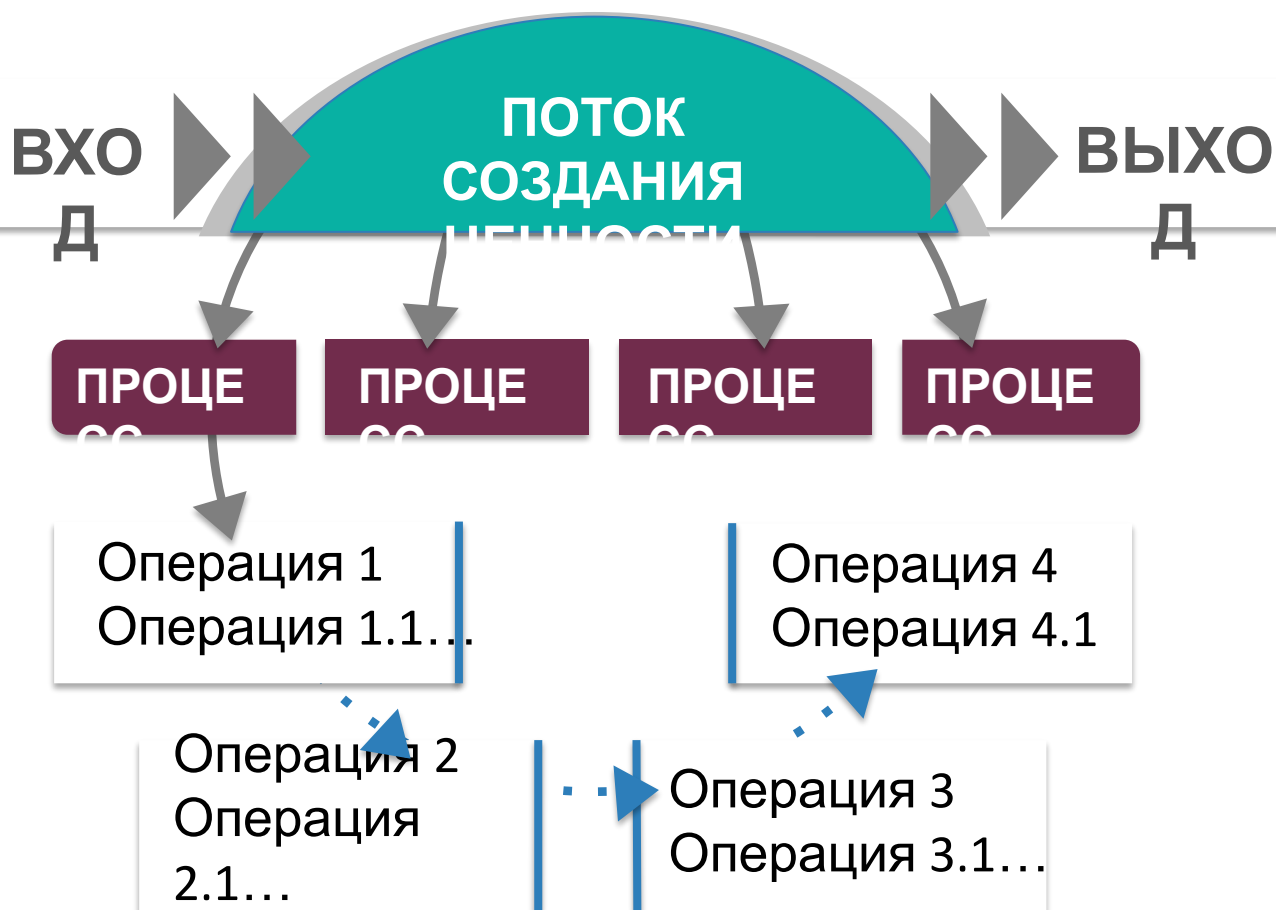




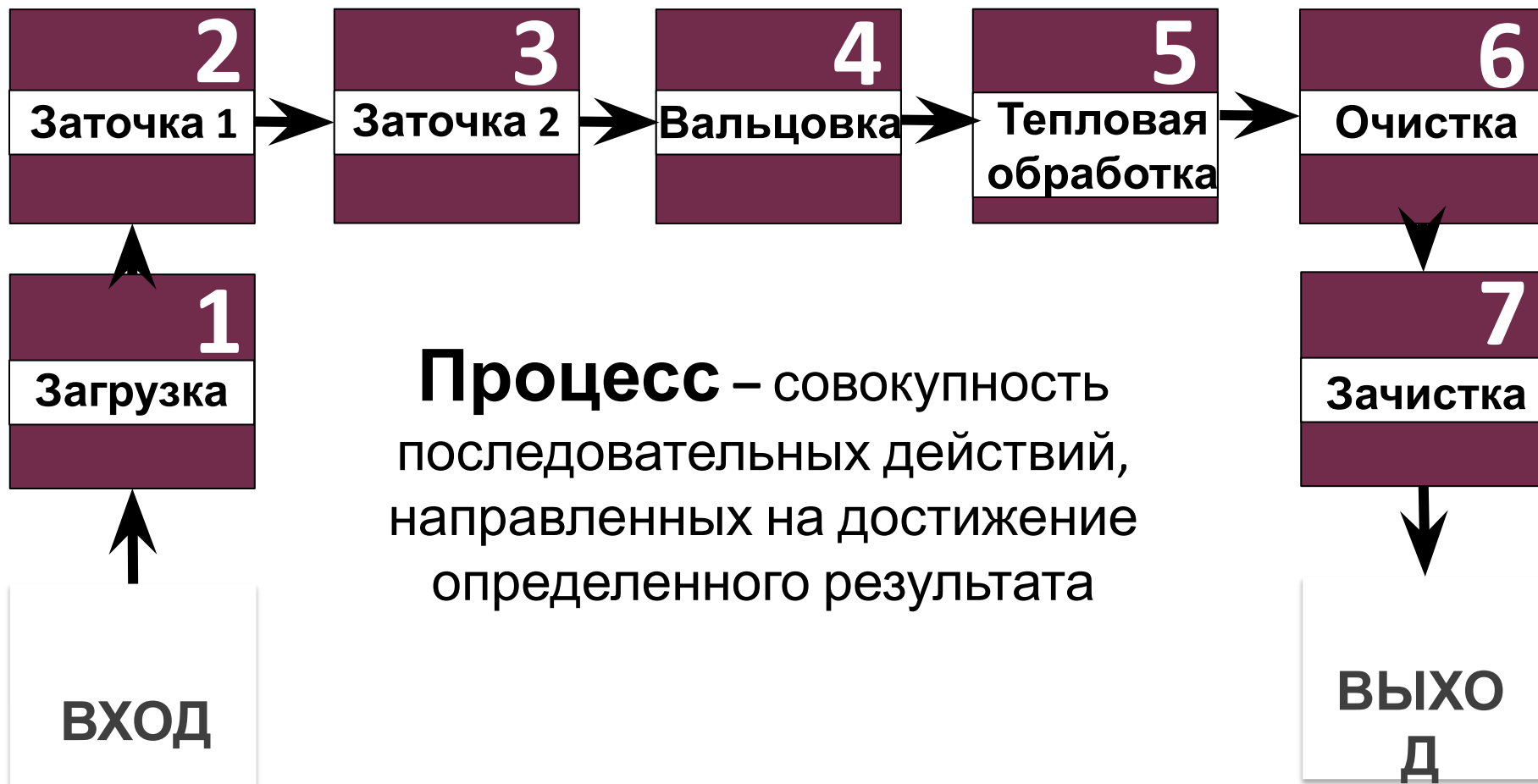
# ОСНОВЫ КАРТИРОВАНИЯ



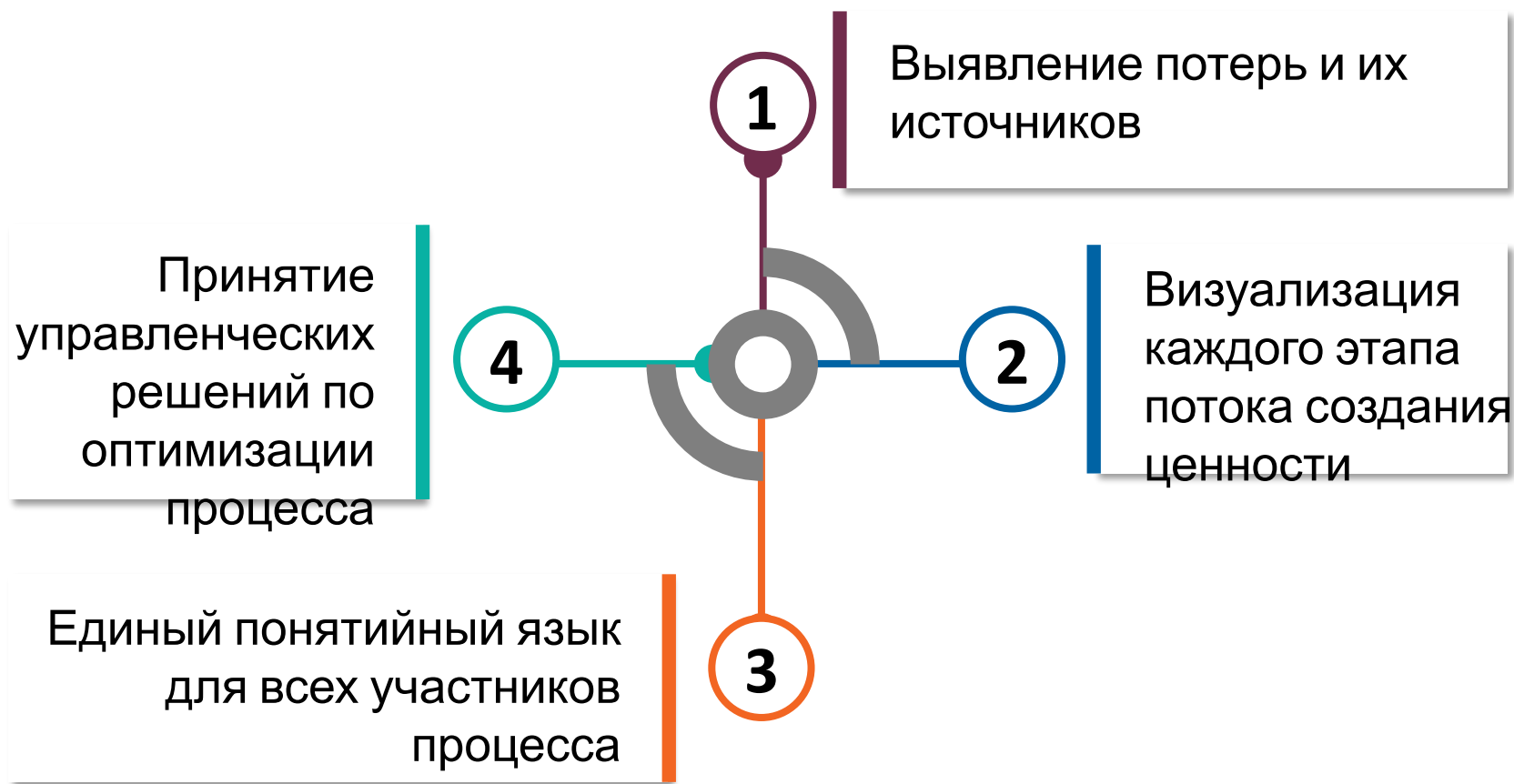
# ЧТО ТАКОЕ ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ?



**Поток создания ценности** - преобразование материалов и информации в продукт или услугу для заказчика

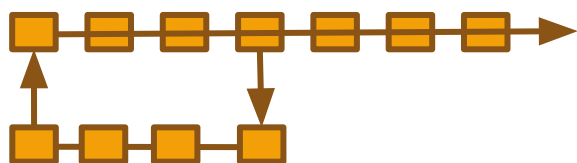


## Картирование - инструмент визуализации и анализа потока создания ценности

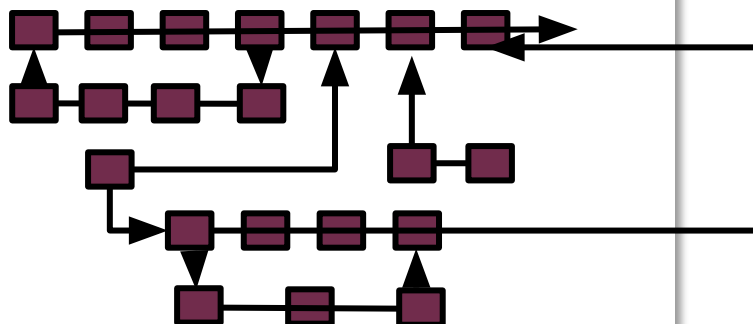


## ПРОЦЕСС

на первый взгляд...



на самом деле



**Картирование позволяет понять:**

- ✓ Процесс в целом
- ✓ Требования к входным операциям для исключения ошибок внутри процесса
- ✓ Взаимодействие участников в процессе
- ✓ Результат каждого процесса и показатель его эффективности





1

Привлекайте людей, которые знают процесс таким «какой он есть на самом деле».



2

Используйте для описания шагов формат глагол-имя/отглагольное существительное (например «подписывает контракт» или «подписание контракта», а не просто «контракт»).



3

Не начинайте улучшать процесс.



4

**Увидеть все своими глазами! Отражать так, как оно есть на самом деле!**



5

**Указывать показатели, опираясь на факты, которые лично наблюдали!**



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

■ обеспечения управляемости;

■ улучшения коммуникации и

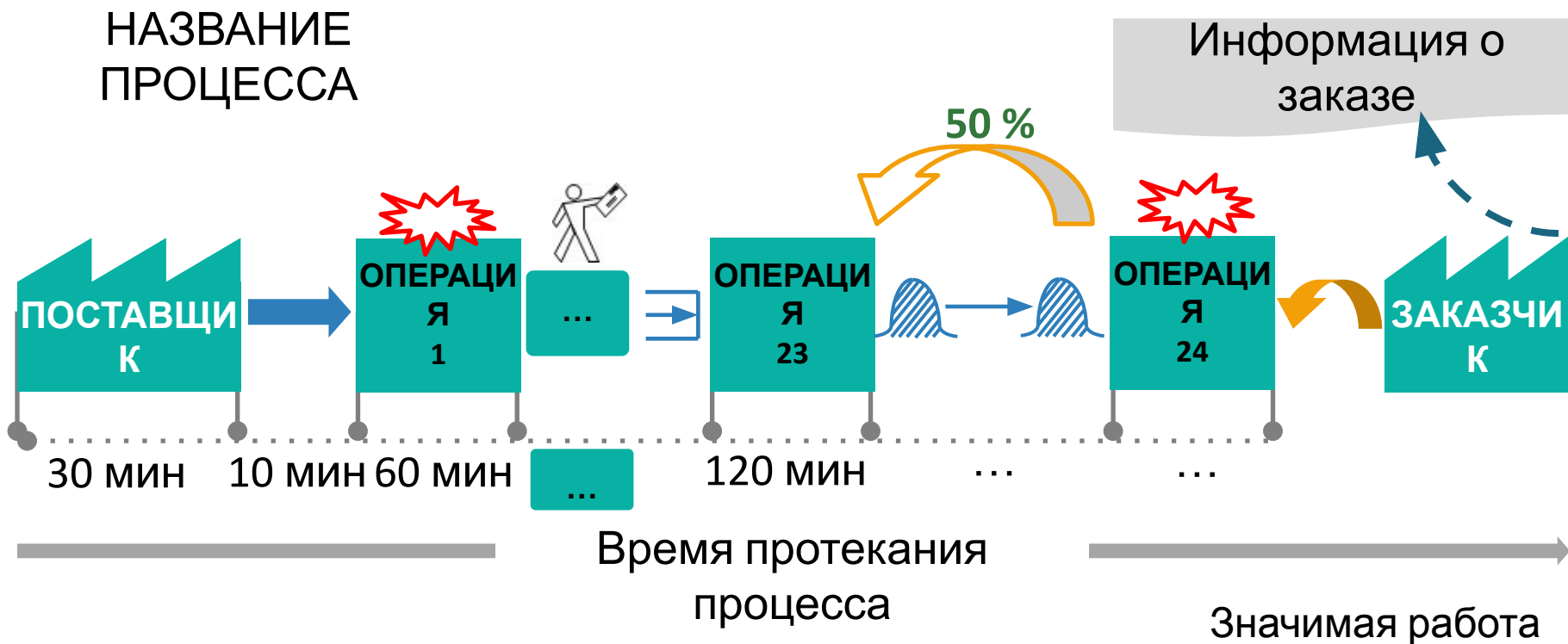
■ упрощения и уменьшения объема отчетности;

■ поддержания взаимодействия; потока в актуальном состоянии;

■ своевременного решения проблем по мере их выявления.



# АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ КАРТЫ ПРОЦЕССА



## Условные обозначения:

Запасы

FIFO

Принцип вытягивания

Поток передвижения материальной ценности

Физическое перемещение документа

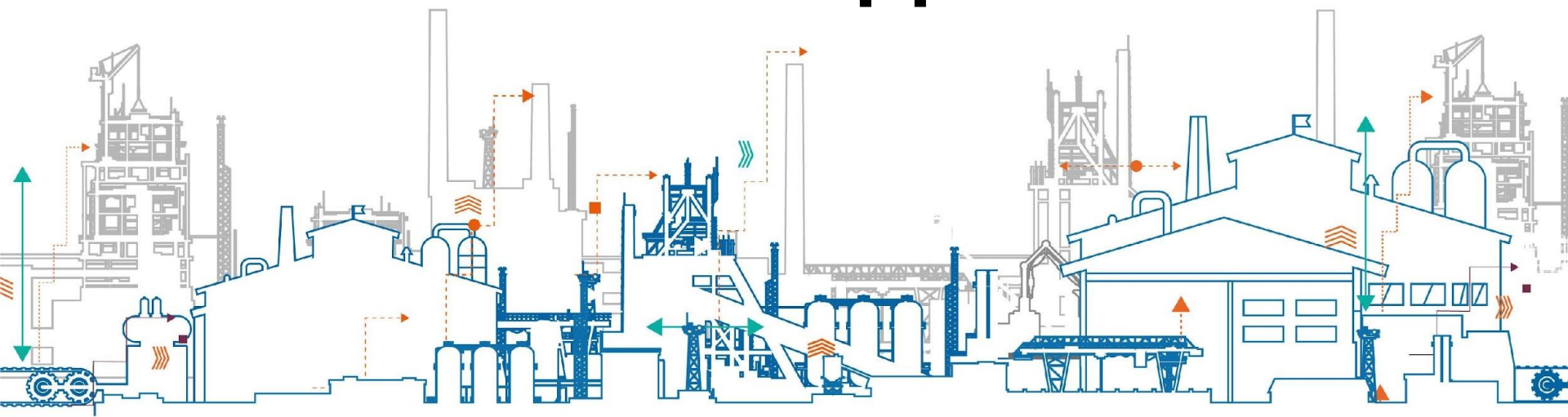
Переделка (исправление брака)

Выявленные проблемы

Принцип выталкивания

# ДЕЛОВАЯ ИГРА

## РАУНД 2

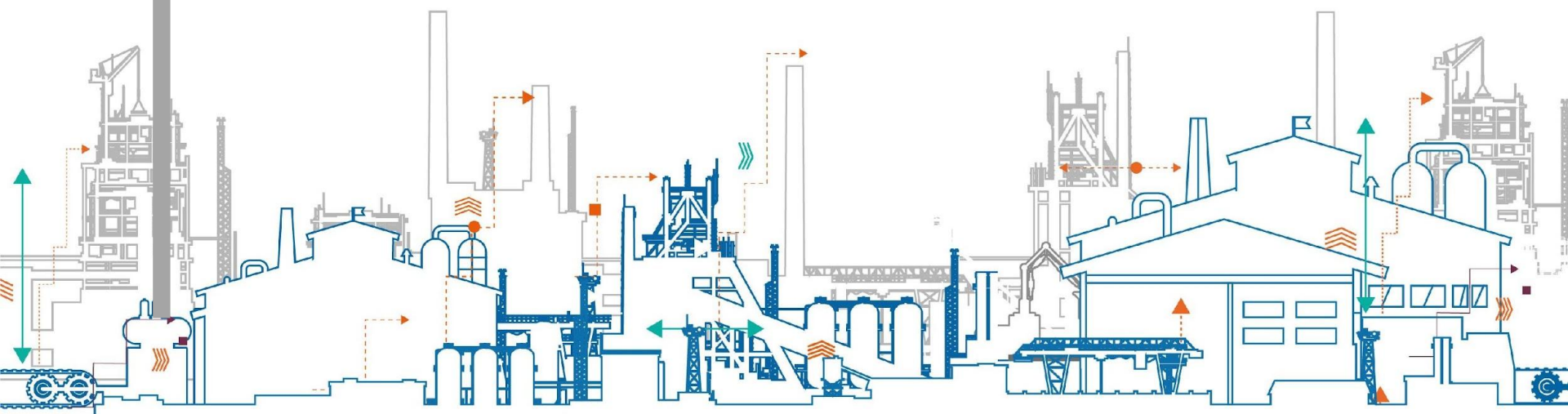


## 1 ДОПОЛНИТЕ

список решений по улучшению процесса во 2-м раунде игры

## 2 ПРОВЕДИТЕ ПОДГОТОВКУ

ко 2-му раунду игры



## Условия поставки:

Время  
производства – 10  
минут

Отсутствие  
брака

### Бланк заказа

3	7
ампер	шт
5	8
ампер	шт
13	20
ампер	шт
<b>Итого</b>	<b>35</b>
<b>0</b>	<b>шт</b>

1

Количество произведенных изделий (с браком, без брака?)

2

Какие улучшения были проведены? Как они работали?

3

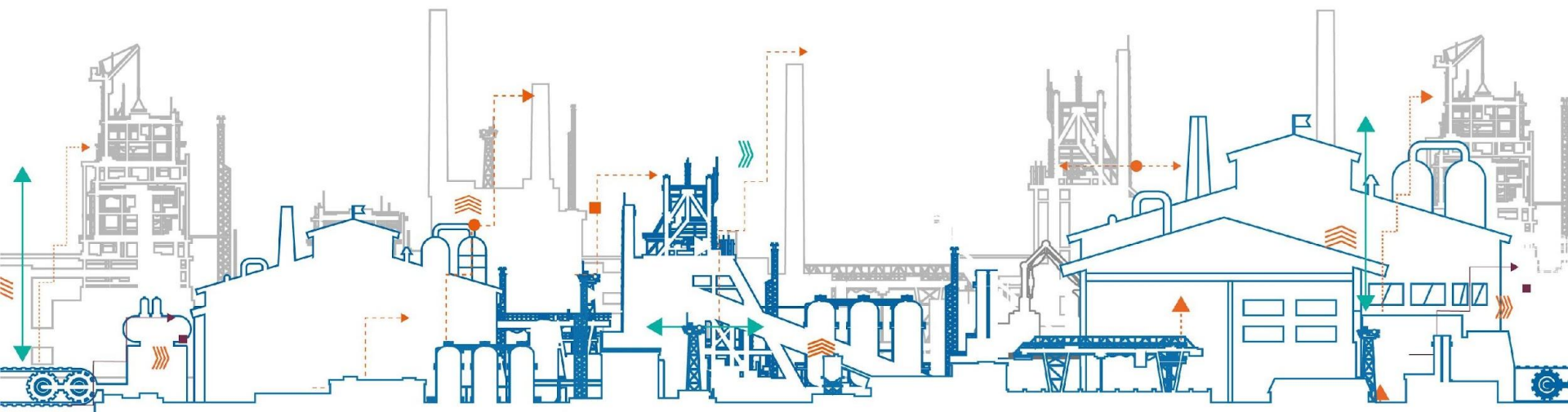
Какие потери были исключены? Какие остались?

4

С какими проблемами столкнулись?



# БАЛАНСИРОВ КА ПРОЦЕССА



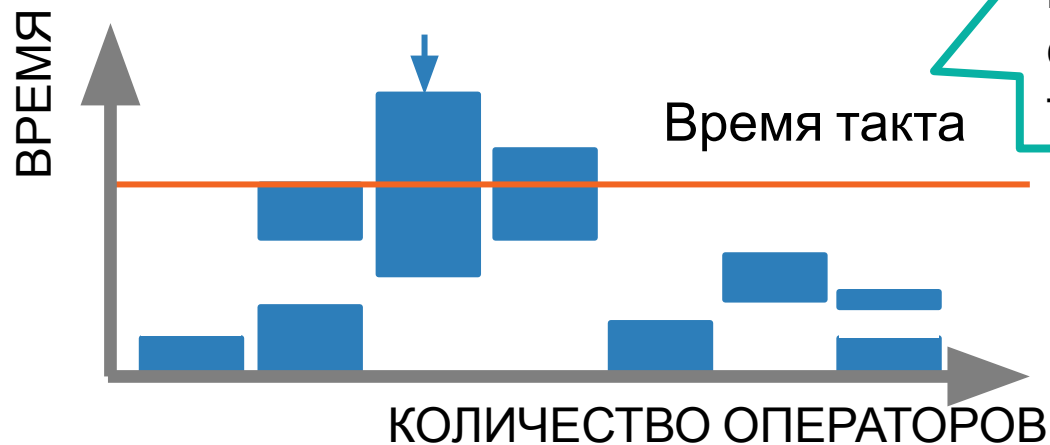
# ВРЕМЯ ТАКТА И ВРЕМЯ ЦИКЛА

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

Время цикла

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

Время такта



Время такта  
Время цикла



Время такта  
Время цикла



Время такта определяет темп, с которым должен работать процесс

**ВРЕМЯ  
ТАКТА**



Доступное чистое время  
обработки, сек.  

---

Количество заявок  
(единиц продукции), шт.



## 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:

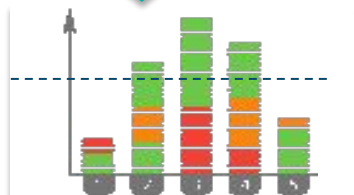
$$\text{ВРЕМЯ ТАКТА} = \frac{27\,300 \text{ сек}}{22 \text{ изделия}} = 1241 \text{ секунд/изделие}$$

**Балансировка процесса –**  
выравнивание времени выполнения шагов процесса



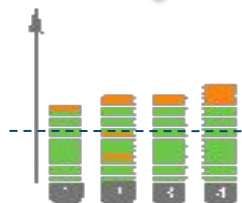
**1**

Провести хронометраж каждой операции



**2**

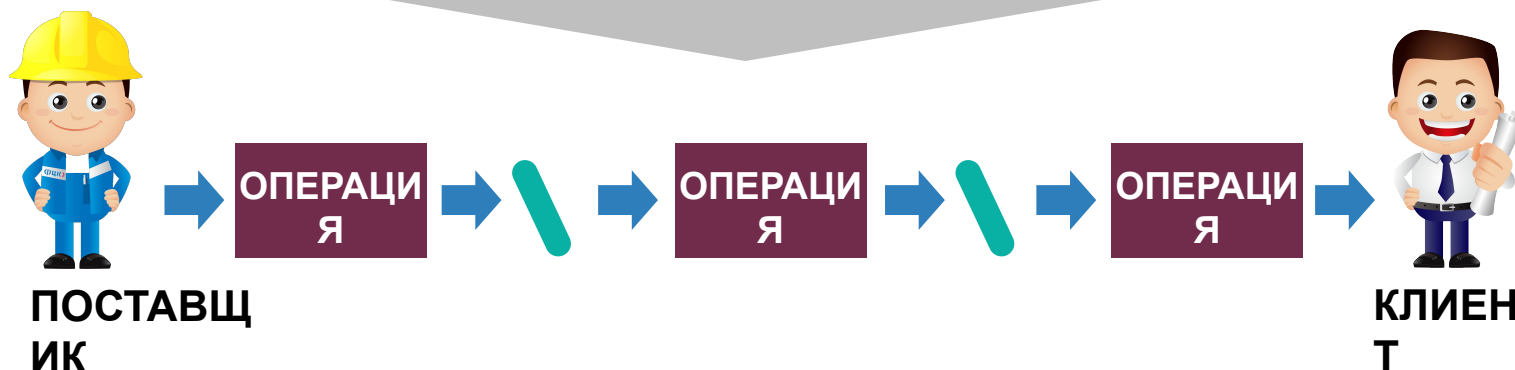
Составить таблицу сбалансированной работы



**3**

Перераспределить загрузку операторов

**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)



## 1 РАССЧИТАЙТЕ

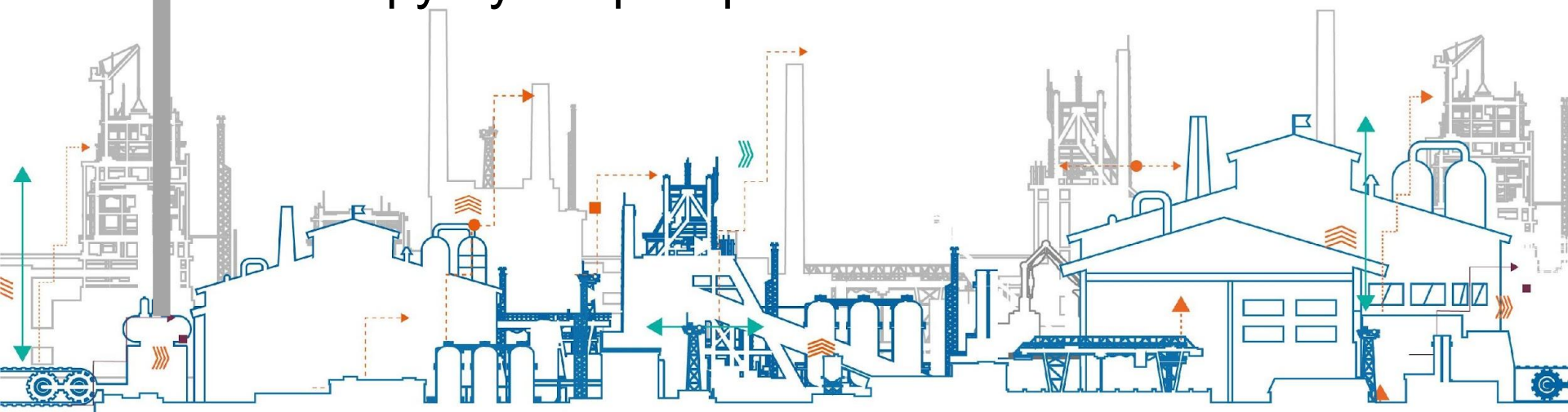
время такта и время цикла в производстве  
штепсельных вилок

## 2 СОСТАВЬТЕ

таблицу сбалансированной работы операторов  
на основании карт хронометража

## 3 СОСТАВЬТЕ

загрузку операторов



# ДЕЛОВАЯ ИГРА РАУНД 3

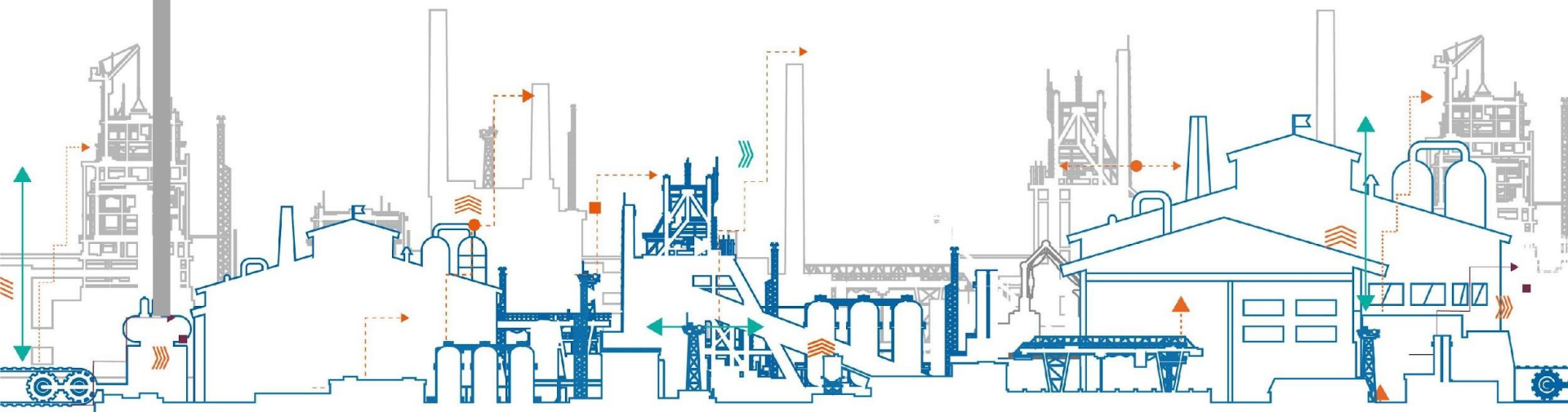


## 1 РЕШИТЕ

какие улучшения процесса вы будете внедрять в 3 раунде игры

## 2 ПРОВЕДИТЕ

необходимую подготовку



## Условия поставки:

Время  
производства – 10  
минут

Отсутствие  
брака

### Бланк заказа

3	7
ампер	шт
5	8
ампер	шт
13	20
ампер	шт
<b>Итого</b>	<b>35</b>
<b>0</b>	<b>шт</b>

1

Количество произведенных изделий (с браком, без брака?)

2

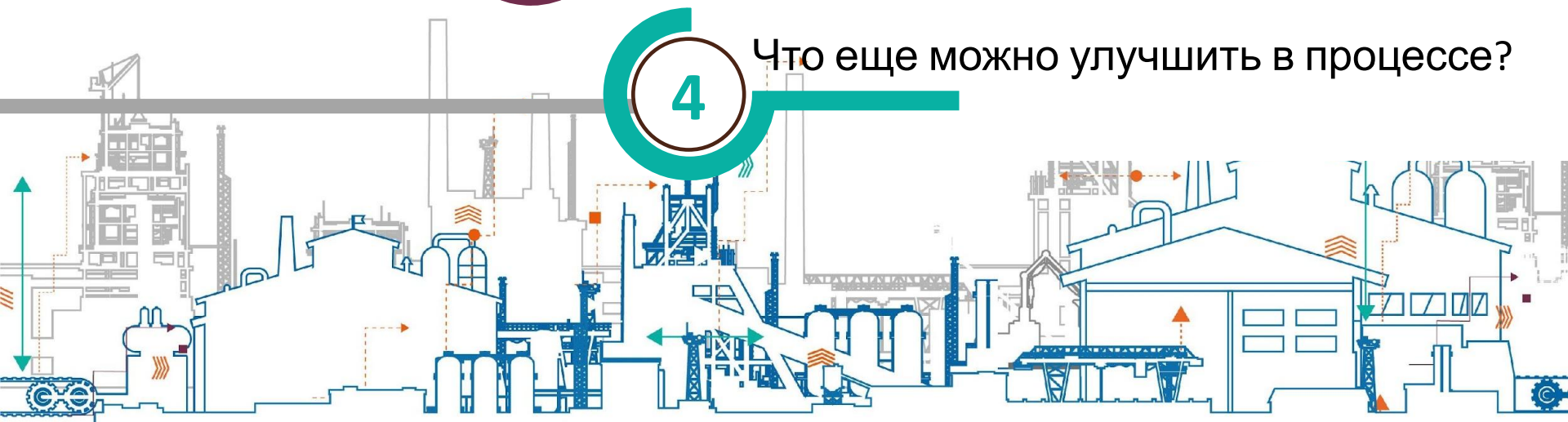
Какие потери были устранены? За счет чего?

3

Как сработали улучшения и как это отразилось на результате?

4

Что еще можно улучшить в процессе?



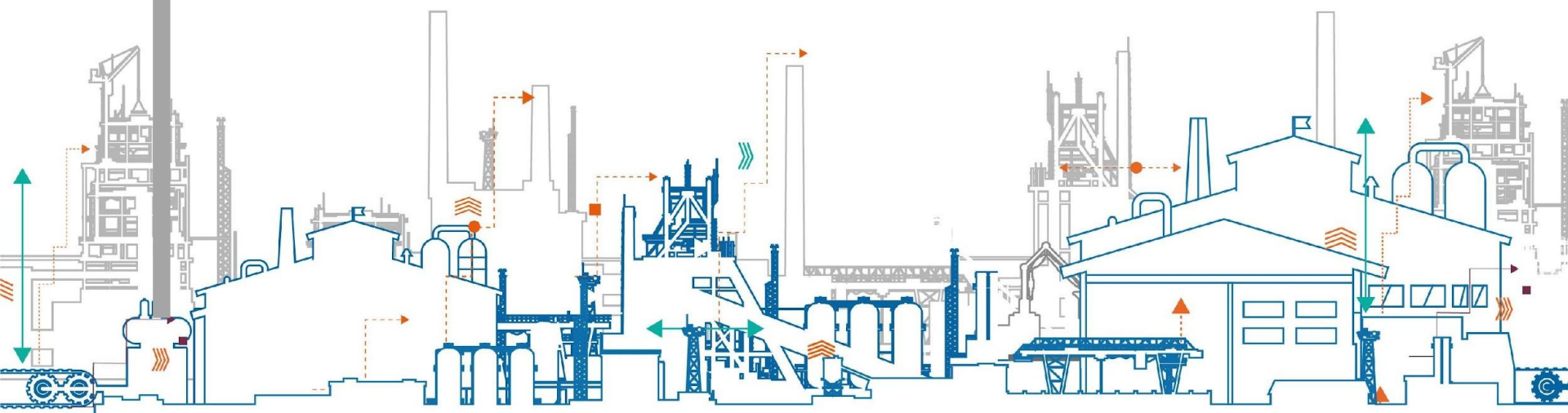


## 1 ПОДГОТОВЬТЕ

отчет по предприятию о реализованных улучшениях процесса производства штепсельных вилок

## 2 УКАЖИТЕ,

какие инструменты ПС вы использовали и каких результатов добились



# КУЛЬТУРА НЕПРЕРЫВНЫХ УЛУЧШЕНИЙ



1

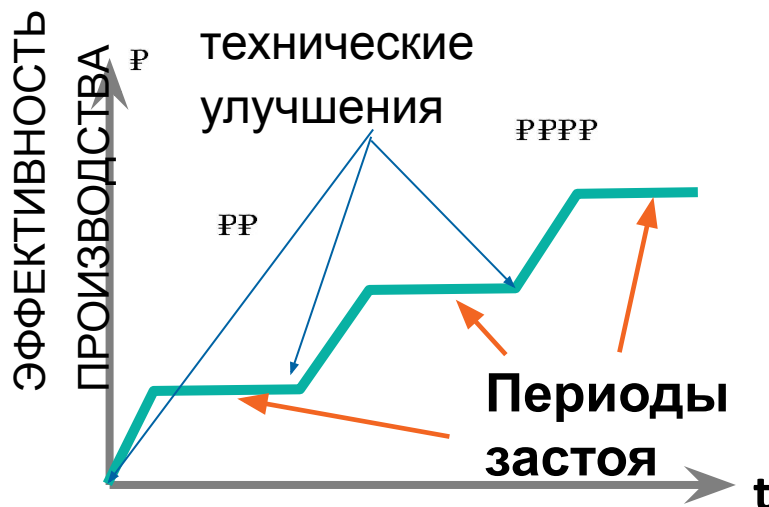
Вовлечение в совершенствование процессов компании всех сотрудников

2

Стремление не только к крупным улучшениям, гораздо важнее непрерывность реализации небольших усовершенствований

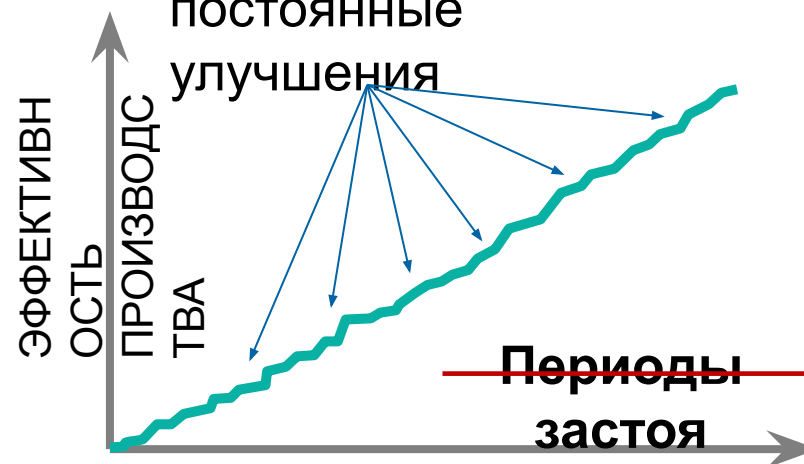
## КЛАССИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

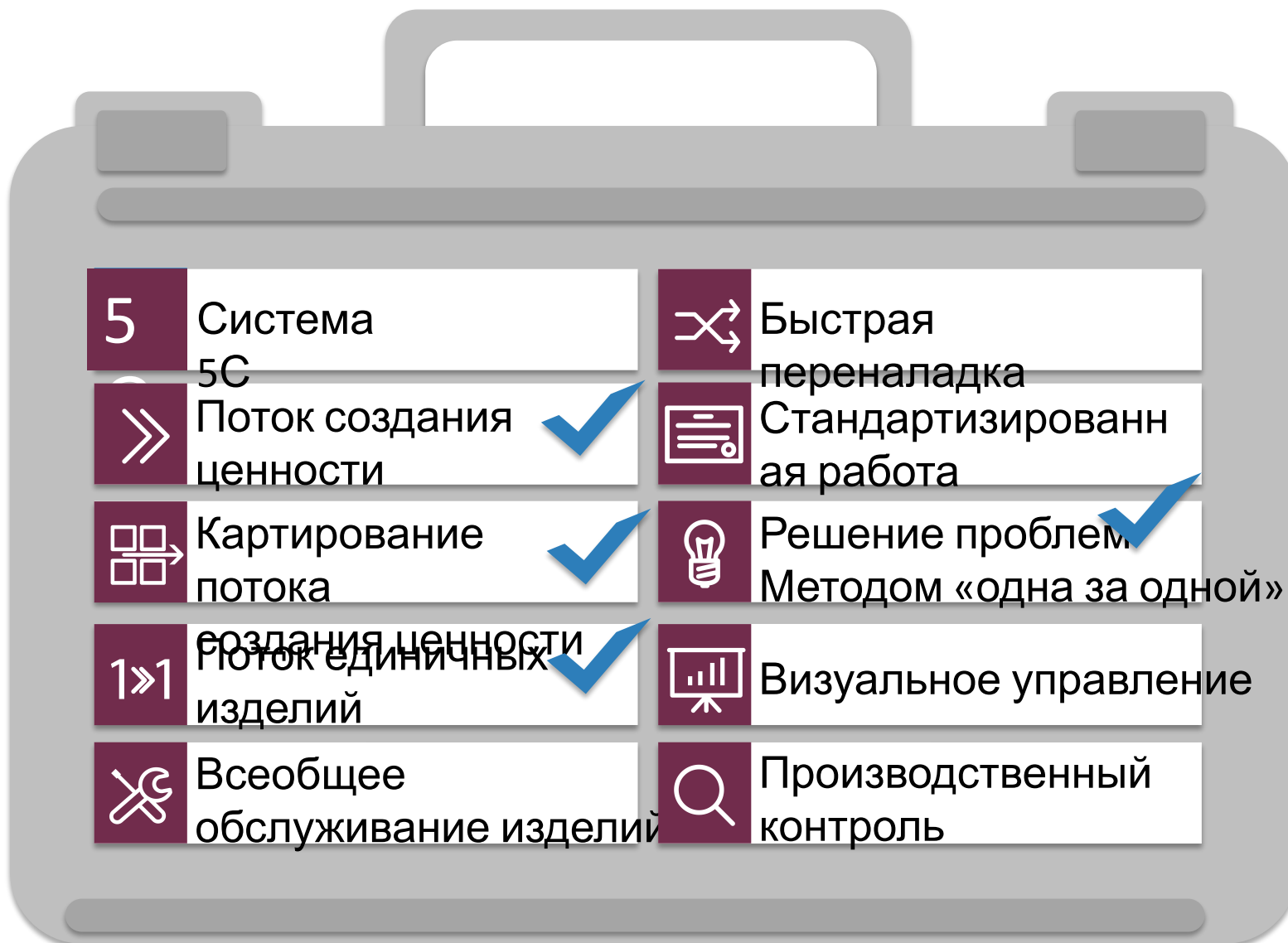
Значительные технические улучшения



## НЕПРЕРЫВНЫЕ УЛУЧШЕНИЯ

Небольшие постоянные улучшения



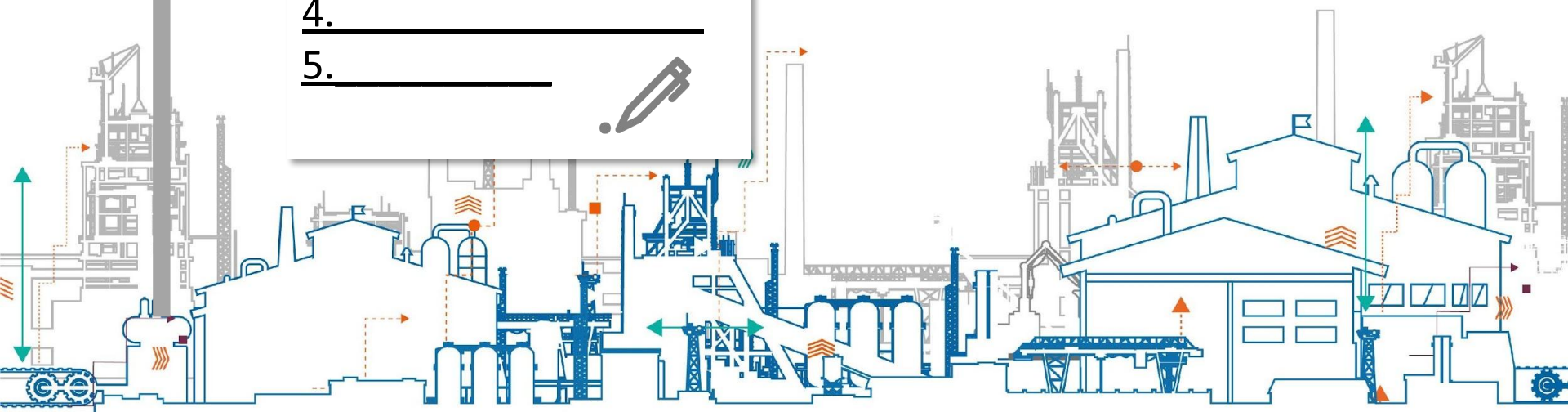


# 1 СОСТАВЬТЕ

свой **индивидуальный план действий** по внедрению инструментов бережливого производства на рабочем месте

## To Do List

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_





**Спасибо за  
участие!**

