



# **Бережливое производство**

---



# **ИСТОРИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

---

# ИСТОРИЧЕСКИЕ КОРНИ «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

## 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.)

# ЧТО ТАКОЕ LEAN?

*Lean*

в переводе с английского

- ✓ тощий
- ✓ худощавый
- ✓ скудный
- ✓ бедный
- ✓ неприбыльный
- ✓ экономичный
- ✓ рациональный
- ✓ бережливый

**Главное в Lean** – управление Потоками ценностей, отказ от планирования на основе прогноза, переход к системе вытягивания (Pull) вместо выталкивания (Push)



# ИСТОКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ TOYOTA

---

*"... В 1936 г., работая на ткацкой фабрике компании Toyota Spinning and Weaving, я узнал, что немецкий рабочий производит в 3 раза больше японского. Соотношение производительности труда немецкого и американского рабочих было 1:3. Значит, между японской и американской рабочей силой оно составляло 1:9. Я до сих пор помню свое удивление, когда услышал, что для того, чтобы выполнить работу 1 американца, требуется 9 японцев..."*

*Но разве американец на самом деле затрачивает в 10 раз больше мускульных усилий? Очевидно, японцы что-то тратят впустую. И если мы сможем избежать этих потерь, производительность труда можно увеличить в 8-10 раз.*

*Эта идея стоит у истоков производственной системы Тойоты".*

*из книги "Производственная система Тойоты"  
Тайити Оно*



# ИСТОРИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ TOYOTA

---

- появление – 50-70 гг. 20-го века, Япония, Toyota
- ситуация – послевоенная разрушенная экономика, устаревшие технологии, низкое качество продукции, отсутствие финансовых ресурсов, сильные конкуренты, отсутствие собственных природных ресурсов
- цели – улучшение качества, снижение стоимости, совершенствование цепочки поставок, ... за счет снижения внутренних потерь, вовлечения персонала, непрерывных улучшений – «Кайдзен» (небольшие, но ежедневные шаги по улучшению)

# ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ TOYOTA

ТОЧНО ВОВРЕМЯ

1945 ————— 1975

1949 □ Ликвидация промежуточных складов  
1958 □ Ликвидация складских бланков изъятия продукции

1950 □ Синхронизация работы станков и сборочных линий  
1955 □ Объединение заводов сборки узлов и автомобилей  
1961 □ Канбан на поддонах (Закончилось неудачей)

1948 □ Изъятие продукции с предыдущих процессов («обратная» транспортировка)  
1953 □ Система супермаркета в цехах мехобработки  
1962 □ Канбан в масштабе всей компании (обработка, ковка, сборка кузовов и т.д.)

1955 □ Требуемое число систем, приспособленных для поставляемых деталей  
1961 □ Система красных и синих карт для деталей, заказанных вовне  
1965 □ Канбан, приспособленный для деталей, заказанных вовне, 100% система поставок, начало обучения системе Toyota в филиалах

1953 □ Система звонков в механическом цехе  
1959 □ Транспортная система (в – в, в – из)  
1973 □ Транспортная система (из – в)

1955 □ Замкнутая система водоснабжения (малая нагрузка/смешанная транспортировка)

1945-1966 □ Переналадка (2-3 часа)  
1962 □ Время наладки главного завода (15 мин.)  
1971 □ Время наладки главного офиса и завода в Мотомаси (3 мин.)

1957 □ Внедрение процедурных карт (андон)  
1963 □ Использование учетчика; система автономизированного отбора деталей, внедрение системы информационных индикаторов  
1971 □ Система индикации корпусов (Мотомаси, линия «Короны»)

1947 □ Управление двумя станками (параллельно или в L-образной конфигурации)  
1949-1950 □ Управление тремя или четырьмя станками (подковообразная или прямоугольная конфигурация)

1963 □ Многопроцессные операции  
1962 □ Полный контроль станков, система «дура-коустойчивости» станков  
1966 □ Первая автономизированная линия, завод в Камиги

1950 □ Визуальный контроль, система андон внедрена в сборке двигателей  
1955 □ Сборочная линия производственной системы главного завода (андон, остановка линии, смешанная загрузка) (автоматизация → автономизация)  
1961 □ Внедрение андон, сборочный завод в Мотомаси  
1971 □ Система остановки в фиксированном положении при сборке

1953 □ Сглаживание (выравнивание) производства

1945 АВТОНОМИЗАЦИЯ

1975

# ТОЙОТА : ВЫЧИТАНИЕ ЗАТРАТ

Многие компании определяют цену своей продукции на основе применения основного ценового принципа:

$$\text{Затраты} + \text{Прибыль} = \text{Продажная цена}$$

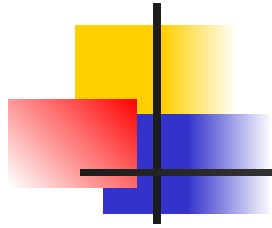
Компания Тойота не принимает ни этой формулы, ни этих аргументов. Поскольку надлежащую продажную цену всегда определяет рынок (потребитель), компания Тойота применяет «беззатратный» (non-cost) принцип:

$$\text{Продажная цена} - \text{Затраты} = \text{Прибыль}$$

По этой формуле единственный путь повышения прибыли — снижать затраты. Любая компания может стремиться устранять потери, но пока она определяет цену прибавлением затрат к прибыли, ее усилия, скорее всего, будут безуспешными. Только если снижение затрат становится средством для поддержания прибыли, компания будет полностью мотивирована для устранения потерь.







Производительность 1:10 причина: плохая организация и мотивация  
1. Работа по плану, построенному на долго (средне, кратко) срочному прогнозу

Директор по производству: чем больше выпущу, тем лучше

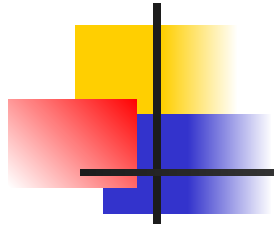
Директор по закупкам : чем больше закуплю, тем лучше

Директор по персоналу: чем больше запас людей, тем лучше

Директор по финансам: чем больше операционных запасов, тем лучше

Директор по продажам: чем больше запас на складе, тем лучше

**Выход: перестать работать по плану на основе прогноза спроса, продавать «виртуально» (каталог, заказ) затем организовать вытягивание и производить реальную продукцию**

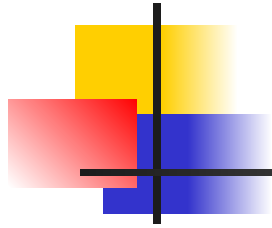


Производительность 1:10 причина: плохая организация и мотивация

2. Финансирование по запланированному бюджету  
принцип точно построенный бюджет ведет к точно  
запланированному результату.

Что делать с вариациями? Никто не знает

**Выход: бюджетная линия**

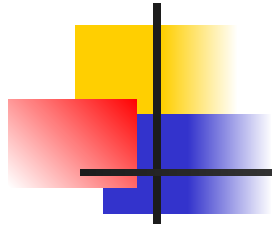


Производительность 1:10 причина: плохая организация и мотивация

3. Комплектование штата (штатное расписание, должностные инструкции)

Руководитель подразделения: чем больше штат, тем лучше. Чем больше пробью зарплату, тем больше они будут мне лояльны

**Выход: команды проектов и список компетенций и целей**



Производительность 1:10 причина: плохая организация и мотивация

4. Задание и контроль исполнения

Принцип: задание одному, контроль за исполнением второму, отчет - третьему

**Выход: лидерство, контрактное целеполагание и МВР**

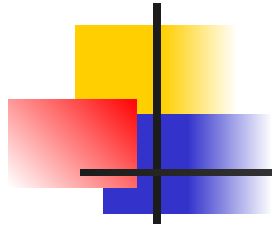
5. Мотивация

Стимулировать не делать то, к чему мотивирует система управления и система принуждения, основанная на наказаниях

6. Ресурсы

С ресурсами каждый дурак сделает, а вот ты без ресурсов

**Выход: договариваться о ресурсах и правилах их экономии**



Производительность 1:10 причина: плохая организация и мотивация

## 7. Риски

Ты делаешь, ты и рискуешь. Мои риски защищаются твоим наказанием

**Выход: распределение рисков**

8. Организация работы: специализация – интеграция

9. Информация о проблемах

10. За что платит руководитель



# ПРИНЦИПЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ TOYOTA

---

Производственная система Toyota основывается на следующих основных принципах:

- ✓ уважение к человеку;
- ✓ автономизация;
- ✓ «точно вовремя» (just-in-time);
- ✓ устранение всех видов потерь



## ТОУОТА: ПРИНЦИП АВТОНОМИЗАЦИИ

---

- ✓ Снижение зависимости работы оборудования от оператора
- ✓ Гибкая производительность
- ✓ Прозрачное производственное планирование
- ✓ Быстрое решение проблем
- ✓ Самостоятельность в действиях по улучшению



## ТОУОТА: ПРИНЦИП «ТОЧНО ВОВРЕМЯ» (JUST-IN-TIME)

---

Принцип «точно вовремя» заключается в том, что во время производственного процесса необходимые для сборки детали оказываются на производственной линии строго в тот момент, когда это нужно, и в строго необходимом количестве. В результате, компания, последовательно внедряющая подобный принцип, может добиться сведения к нулю складских запасов.





# ТОУОТА: БОРЬБА С ПОТЕРЯМИ

---

## ИЗБЕГАЙТЕ MUDA, MURA, MURI !

**Муда (MUDA) «потери»**

**Любые действия, увеличивающие издержки, без увеличения ценности продукта.**

**Мура (MURA) «неравномерность»**

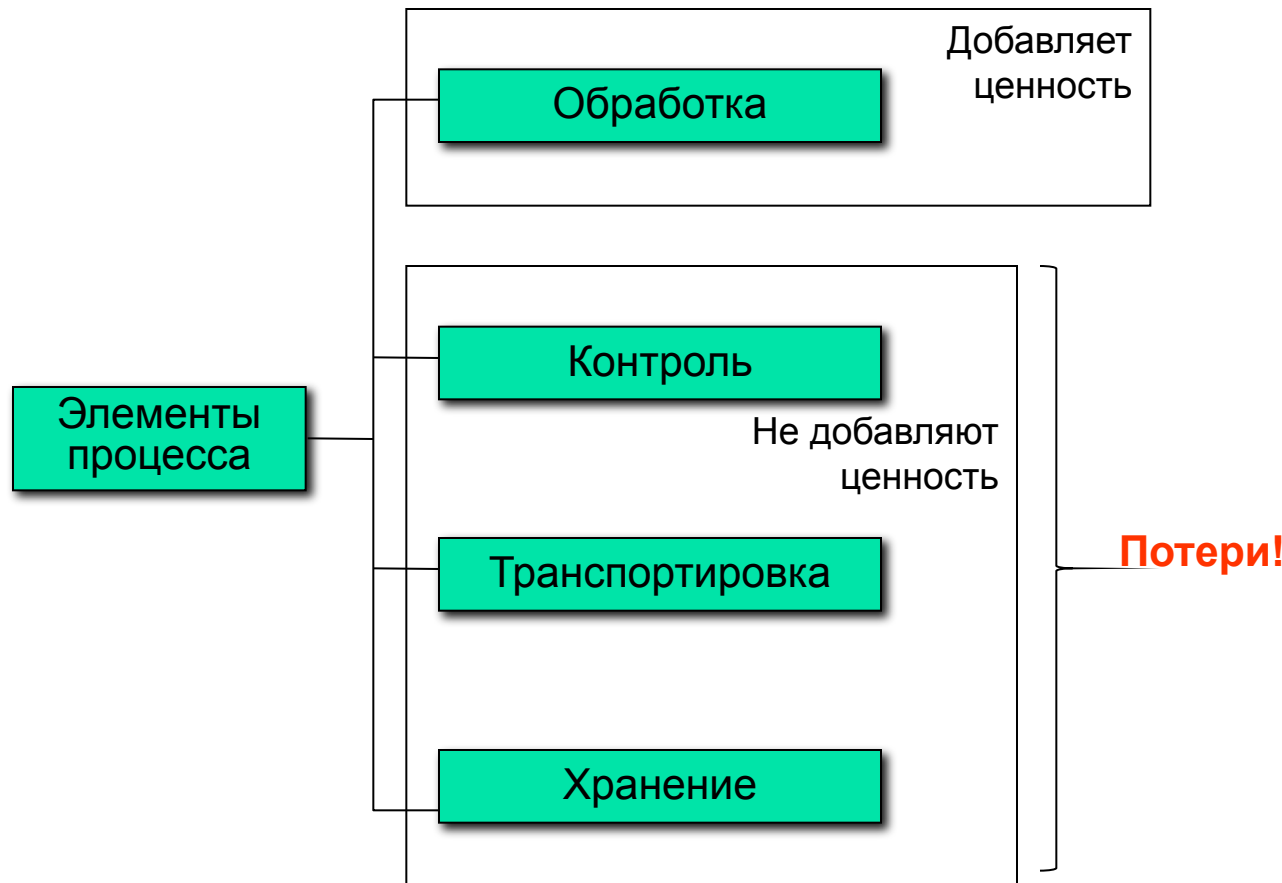
**Изменчивость в методах работы или результатах процесса.**

**Мури (MURI): «излишек»**

**Напряжение, перегрузка (сверхурочная работа) человека или оборудования, неразумность.**

# ТОУОТА: АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА

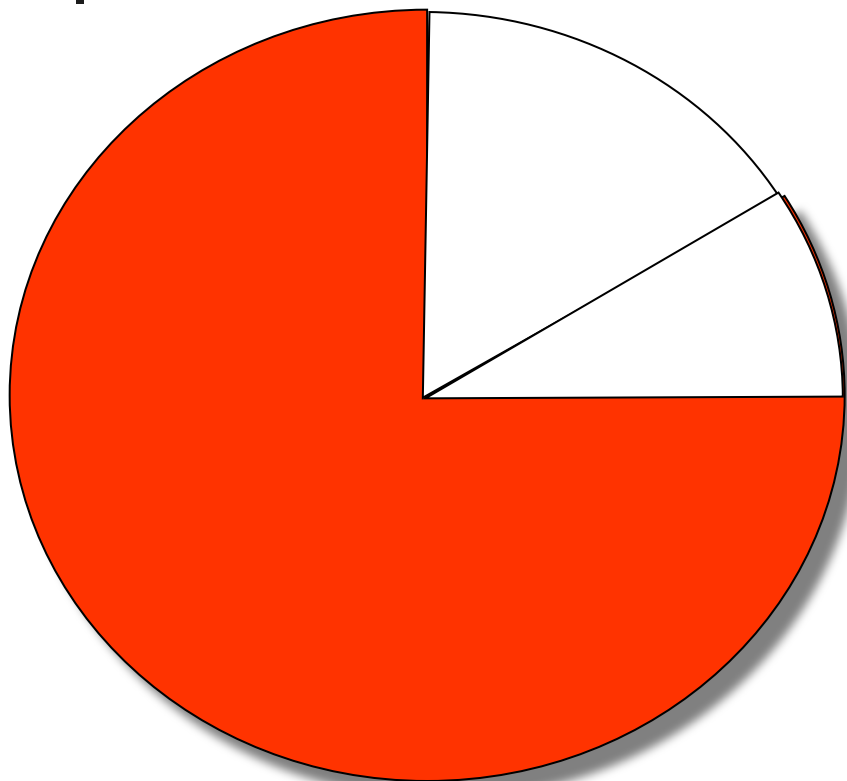
При выполнении последовательности операций по превращению сырья в готовую продукцию можно выявить несколько элементов процесса:



Тайити Оно, инициатор создания уникальной производственной системы Toyota, сгруппировал потери в ходе производственного процесса следующим образом:

- 1) перепроизводство;
- 2) ожидания, простои;
- 3) ненужная транспортировка;
- 4) лишние этапы обработки;
- 5) лишние запасы;
- 6) ненужные перемещения;
- 7) потери из-за выпуска дефектных деталей или изделий.

# СТРУКТУРА ЗАТРАТ

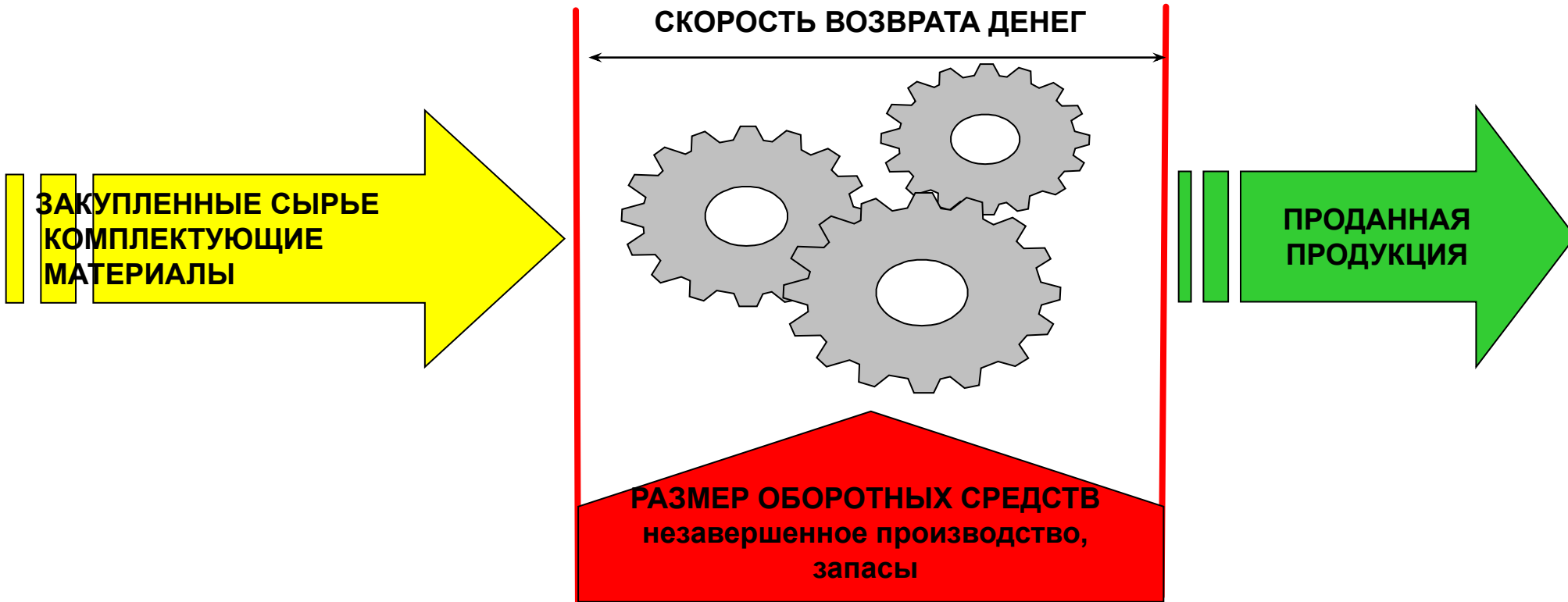


- **Материалы**
- **Зарплата**
- **Оборудование и энергоресурсы**
- **Прочее**

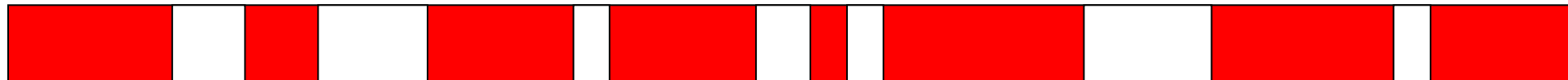
**Чем нужно управлять в первую очередь?**



# ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА: ключевые параметры



# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ НАХОЖДЕНИЯ МАТЕРИАЛА В ПРОИЗВОДСТВЕ



 **Время  
обработки**

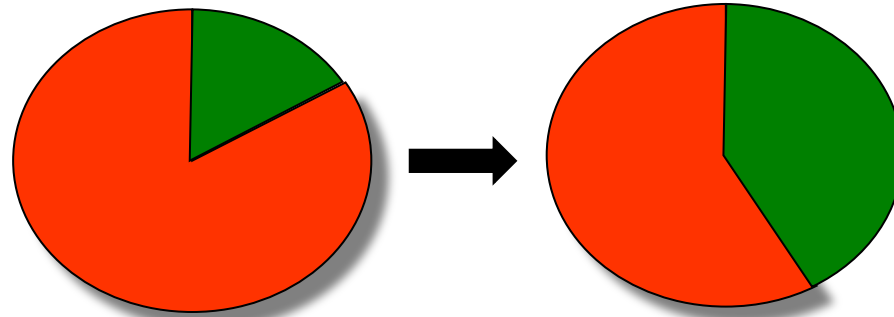
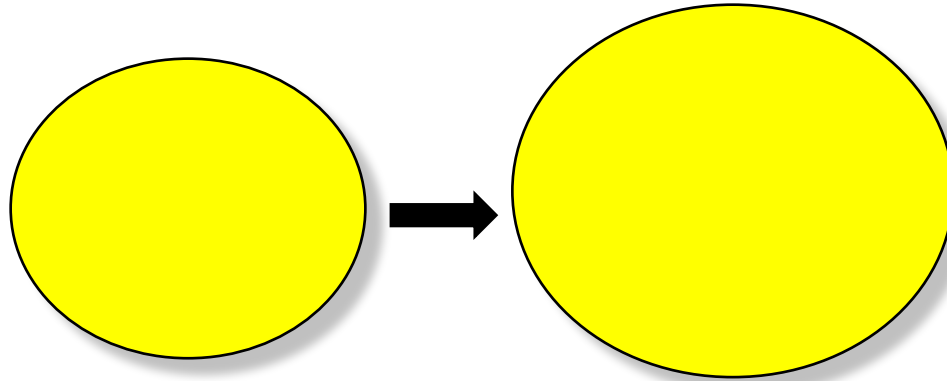
 **Потери – все остальное время**

$$\frac{\text{White segment}}{\text{Red segment}} = \frac{1..10}{100}$$

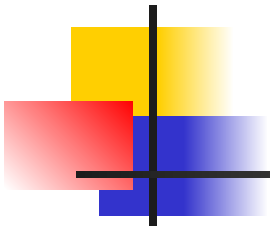
**Главная цель применения инструментов БП:  
сокращение времени Потерь**

# ЧЕМ ОБУСЛОВЛЕНА РАЗНИЦА В ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ?

---

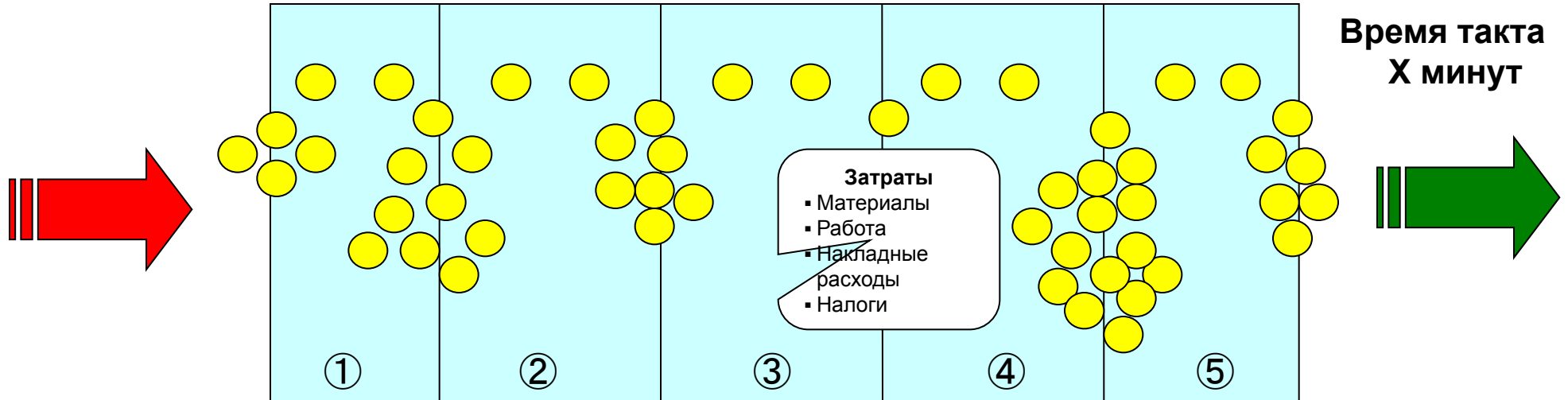


Не больше работать,  
а больше полезной работы!

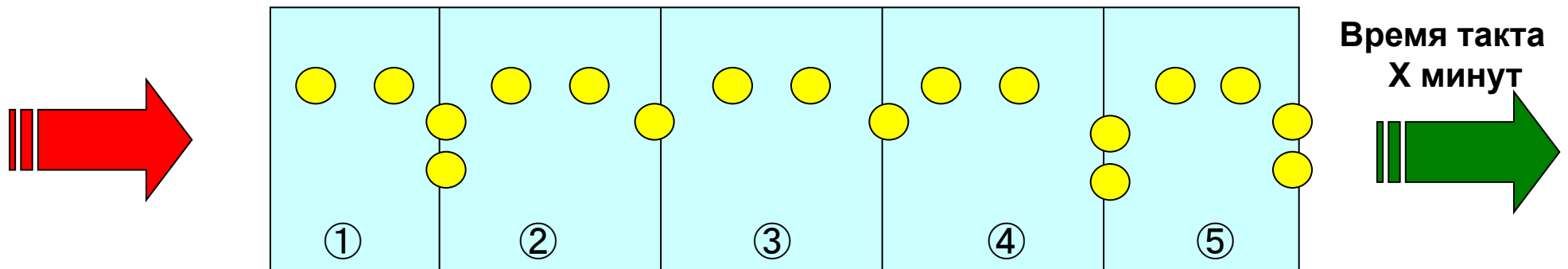


# МОДЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

## МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА *Текущее состояние*



## МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА *Целевое состояние*





# БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО: идеология

---

- ✓ **Основная цель** – увеличить скорость прохождения материалов через производство
- ✓ **Потери** – все, что не добавляет ценности для потребителя
- ✓ **Основная задача** – научиться целенаправленно управлять экономикой производства, а не провести разовую акцию/кампанию по улучшению
- ✓ **Основной акцент** на организацию производства, а не на покупку нового оборудования
- ✓ **Основная движущая сила** – производственный персонал
- ✓ **Основные методы управления** – создание необходимой поддерживающей среды, вовлечение сотрудников и управление изменениями





# ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

---

**Бережливое производство** это:

- ✓ Бизнес-стратегия, направленная на устранение потерь, уменьшение времени между заказом клиента и оказанием услуги, использующая принципы уважения к человеку, автономизации и «точно вовремя»
- ✓ Бизнес процессы, требующие меньшее количество людских ресурсов, капитальных вложений, места для производства, материалов и времени на всех стадиях



# **ВНЕДРЕНИЕ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

---

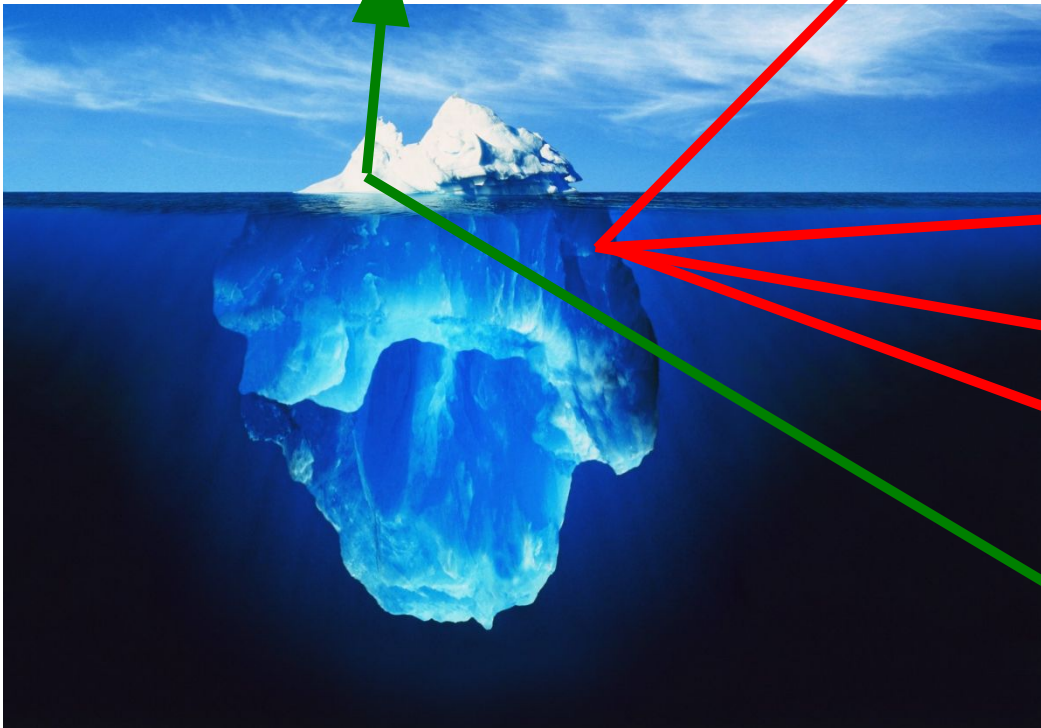
# БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО – ЭТО:

## НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ:

- 5S
- Канбан
- TPM
- ...

## ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ СРЕДА

- Мотивированный персонал
- Система мотивации
- Принципы планирования
- Управление изменениями
- Ответственность и полномочия
- Корпоративная культура
- ...

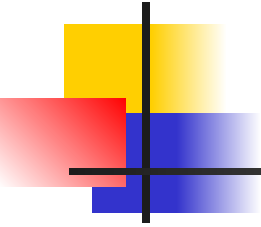




## Надо ли «трогать» системные вопросы или можно обойтись без преобразований?

---

- ✓ **Инфраструктура и ресурсы для разработки и реализации улучшений**
- ✓ **Система мотивации**
- ✓ **Система планирования производства**

- 
- 
- ✓ ***Кто должен заниматься улучшением организации производства? Рабочие? Инженеры? Специальные службы?***
  - ✓ ***Должна ли быть создана специализированная служба поддержки деятельности по улучшению организации производства? Когда в ней отпадет необходимость?***
  - ✓ ***Нужно ли предусматривать время (перерывы в производственной деятельности) для осуществления улучшений?***
  - ✓ ***Если улучшения постоянны, то должны ли быть постоянными резервы времени для их осуществления?***



# НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВНЕДРЕНИЮ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

---

## «Административный» подход

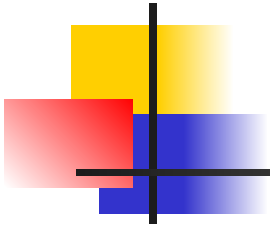
- ✓ Обучить группу специалистов и издать приказ о внедрении ими изученных методов

## «Локальный» подход: внедрить метод, продемонстрировать ВОЗМОЖНОСТИ

- ✓ Выделить эталонный участок
- ✓ Внедрить конкретный метод на предприятии

## «Системный» подход: добиться результатов

- ✓ Реализовать программу улучшения организации производства конкретного продукта в масштабе компании
- ✓ Создать благоприятную среду для реализации принципов бережливого производства



Почему в российских компаниях «лежащих на полу денег много», но мало желающих их поднять?

Почему лишь немногие российские компании добиваются устойчивых значимых результатов от применения БП?

Почему Ваша компания добьется успехов?

# ОСВОЕНИЕ ПОДХОДА «КАЙДЗЕН»





# ОБЩИЙ ПЛАН ДЕЙСТВИЙ

Направления  
изменений

