

# КООРДИНАТЫ ГЕМБА КАЙДЗЕН – УСТРАНЕНИЕ МУДА

Подумать, возвратившись к исходной точке, -  
история бережливого производства

Опыт с использованием конструкторов LEGO

Версия 2-1, 13 янв. 2008 г.  
ОГАСАВАРА Хидэо

## Введение

После ознакомления с производственной системы Тойота (TPS), в продолжение 15-и лет я учился: изучал, продвигал, претворял ее в жизнь, и это было результативно. И затем, после того как я покинул пост начальника, прошло 3 года.

Все чаще нуждались в советах в новых цехах. Я вполне осознаю сложности и собственную недостаточность в передаче новым партнерам понимания и в получении их согласия на то, что повсеместно претворяется на практике. Как же помочь принять систему, образ мысли, правила игры, дающие замечательные результаты?

В настоящее время мой ответ заключается в том, чтобы дать в основном понимание «устранение муда структуры», которое уменьшает незавершенное производство (НЗП) и тем самым обеспечивает сокращение времени подготовки продукции (ВПП), а также «устранение муда движения», повышающее производительность операций. С этой целью составлен данный текст: «Координаты гемба кайдзен», состоящий из 3-х частей: (1) подумать, возвратившись в исходную точку, (2) JIT-сигма, которая выясняет процедуру разрешения проблемы, и (3) дать испытать устранение муда на себе посредством игры с помощью блоков LEGO.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1: Новейший путь Тойота**

**Цех бережливого производства, где применяется устранение муда**

2: Продумывать отправную точку монозукури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.

Время подготовки продукции, отражающее специфику завода

3: Размышление муда на месте производства от отправной точки

4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно

5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота

Создать на заводе поток.

6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления

Важнейший инструмент для уменьшения муда

7: Порядок устранения муда, история бережливого производства

8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO

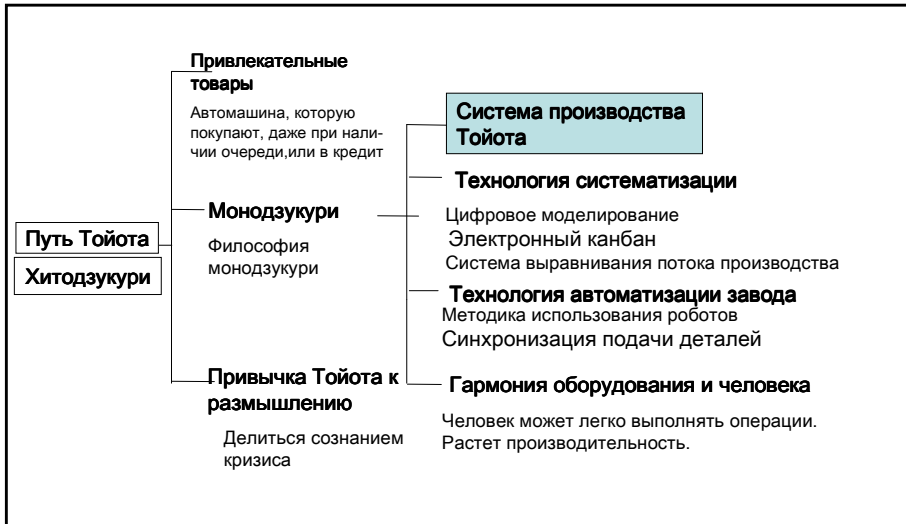
9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

JITシグナル

3

4

## ОРИЕНТИРОВАНИЕ TPS В ПУТИ ТОЙОТА

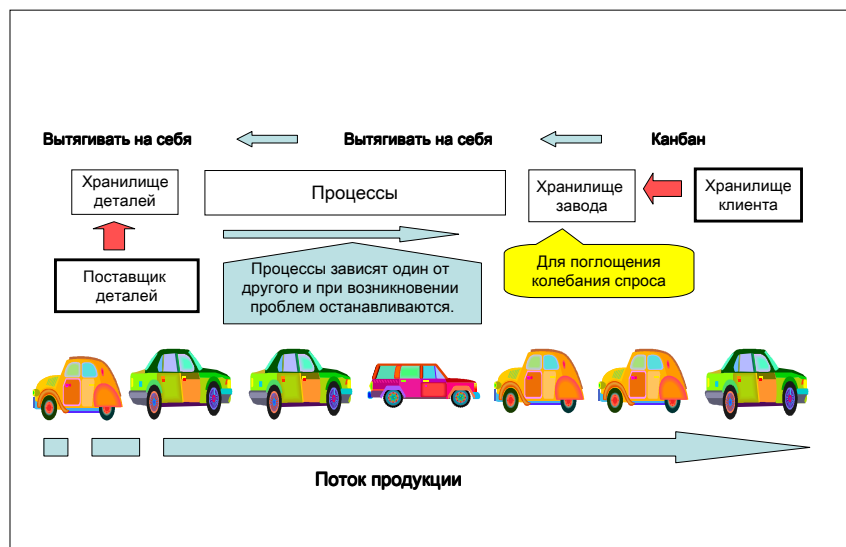


JITシグマ

5

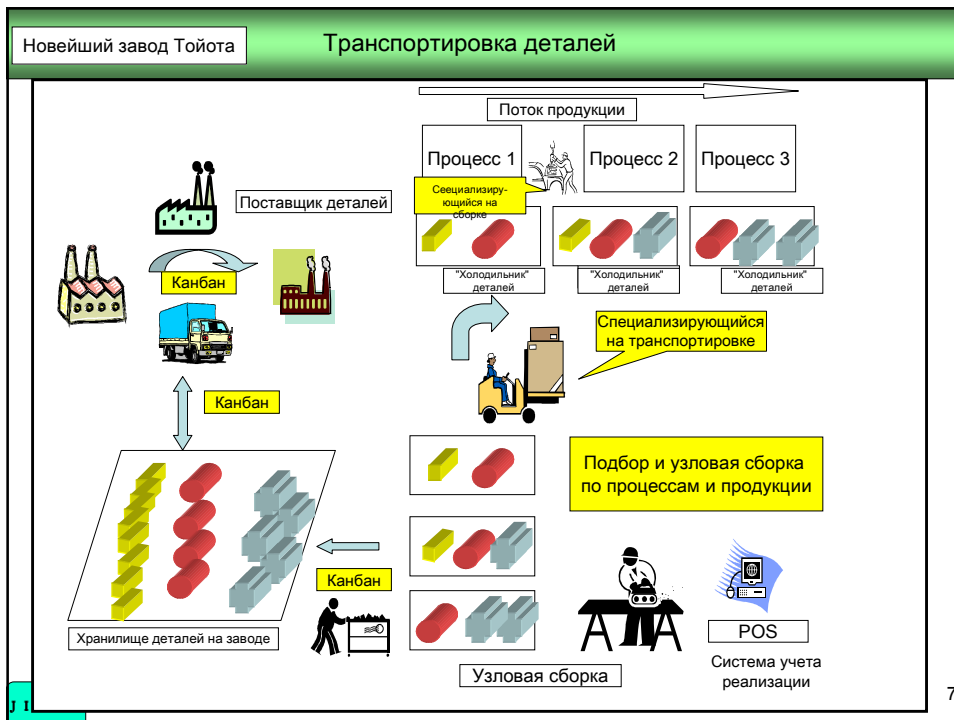
Новейший завод Тойота

## Крупная система, объединенная потоком вещей



JITシグマ

6



## СОДЕРЖАНИЕ

- 1: Новейший путь Тойота  
Цех бережливого производства, где применяется устранение муда
- 2: Продумывать отправную точку монозукури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.**  
**Время подготовки продукции, отражающее специфику завода**
- 3: Размышление муда на месте производства от отправной точки
- 4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно
- 5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота  
Создать на заводе поток.
- 6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления  
Важнейший инструмент для уменьшения муда
- 7: Порядок устранения муда, история бережливого производства  
Развертывание DMAIC
- 8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO
- 9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

JITシグマ

9

Применить TPS к своей компании, обдумав его KnowWhy (обоснование)

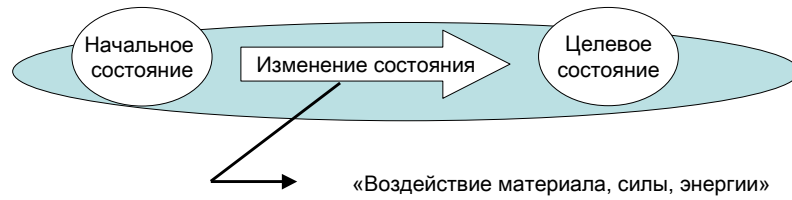


JITシグマ

10

## Обдумывать, возвратившись к принципу

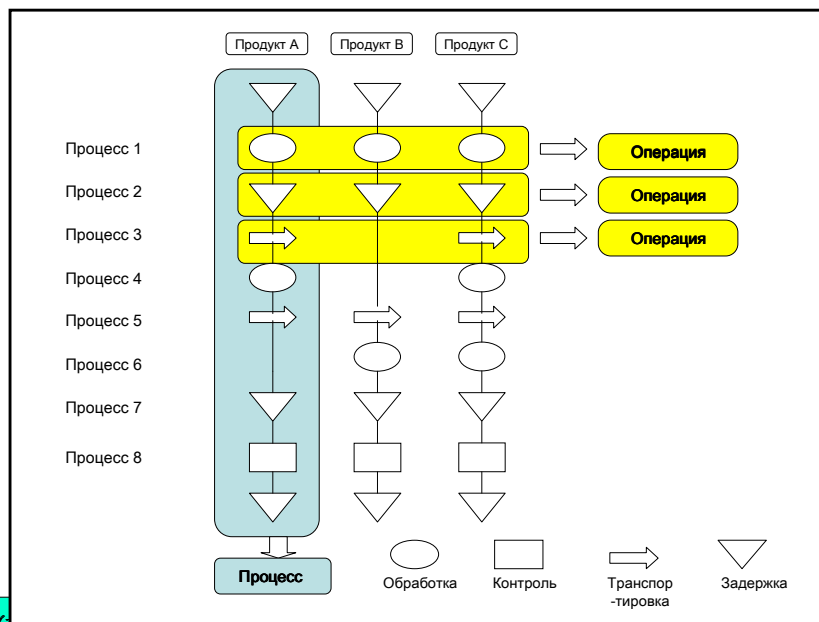
### Что такое обработка в производстве



JITシグマ

11

## Продумывать устранение муда, разделив процессы и операции



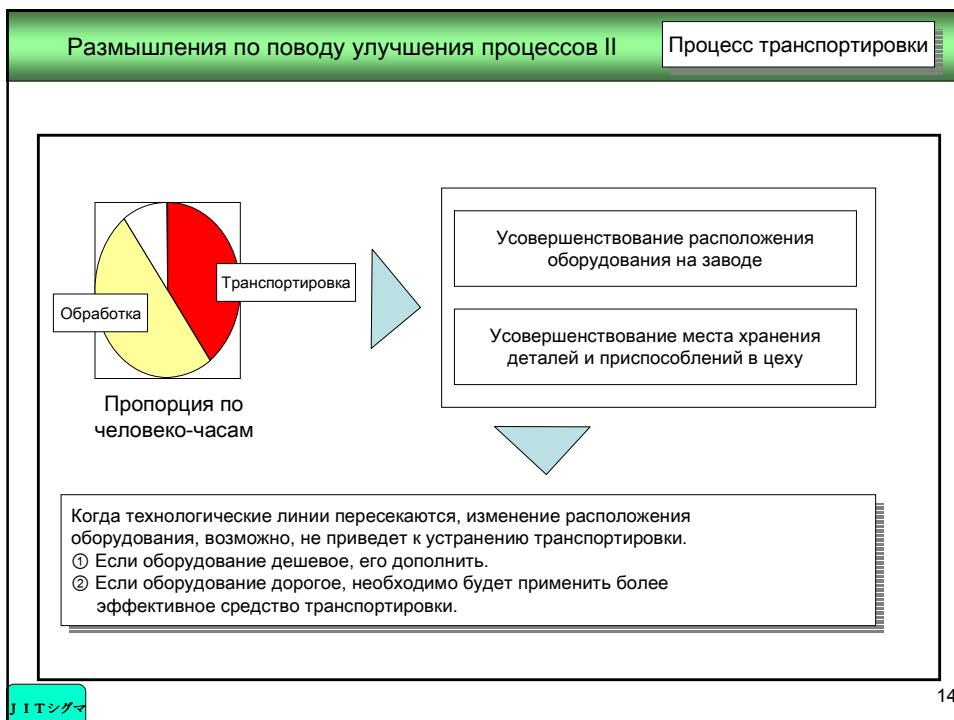
JITシグ

12



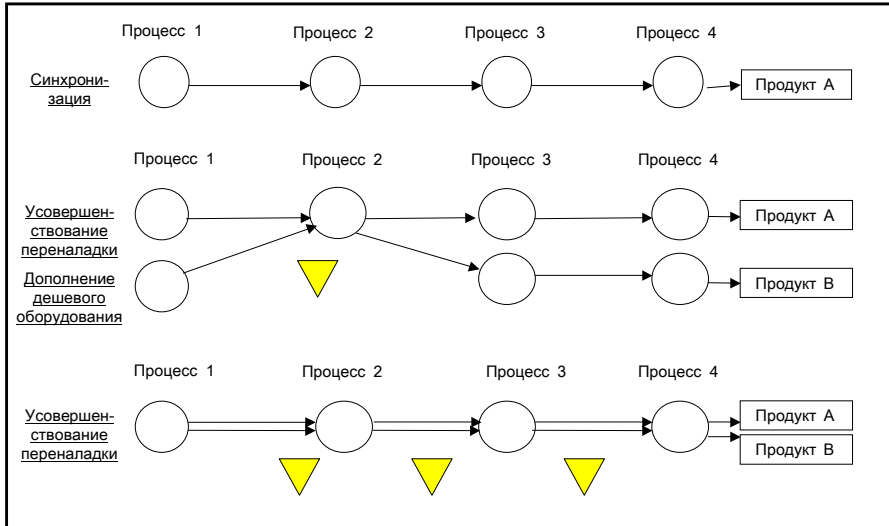
JITシグマ

13



JITシグマ

14



Как влияют «мощность», «нагрузка» и «запас мощности» оборудования на задержку?

Нагрузка – величина объема труда в часах с учетом доли брака.

Мощность – сколько часов можно проводить операцию с учетом коэффициента оперативной готовности оборудования.

Запас мощности:  $\text{Мощность} - \text{нагрузка}$





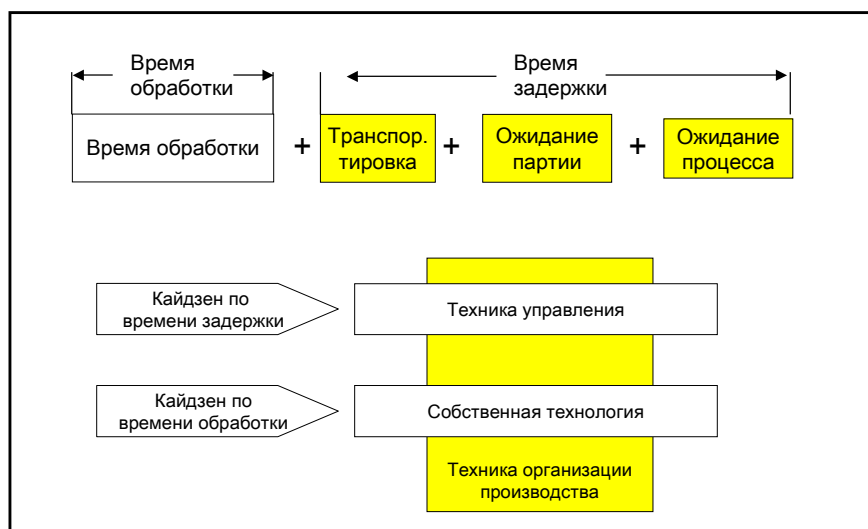
## Смысл сокращения ВПП с последующим уменьшением НЗП

- Можно выпускать ходовой товар своевременно, пока велик спрос.
- Можно быстро реагировать на колебания на рынке.
- Можно уменьшить уценку и списание несбываемого товара.
- Можно быстро реагировать на изменения в проектировании и на запуск опытных образцов.
- Обратная связь, например, по браку, осуществляется быстрее, что ускоряет принятие мер.
- Уменьшается частота изменений по производству на склад
- Растет готовность к выполнению производственного плана.
- С неожиданным или срочным заказом можно справиться незамедлительно.
- Можно легче распознать возникшую аномалию.
- Укрепляется производственная структура.

JITシグマ

17

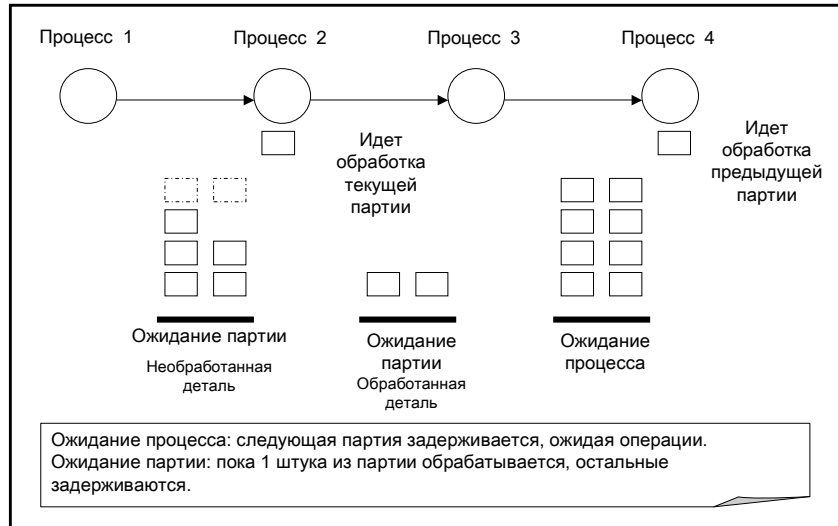
## Структура времени подготовки продукции в производстве



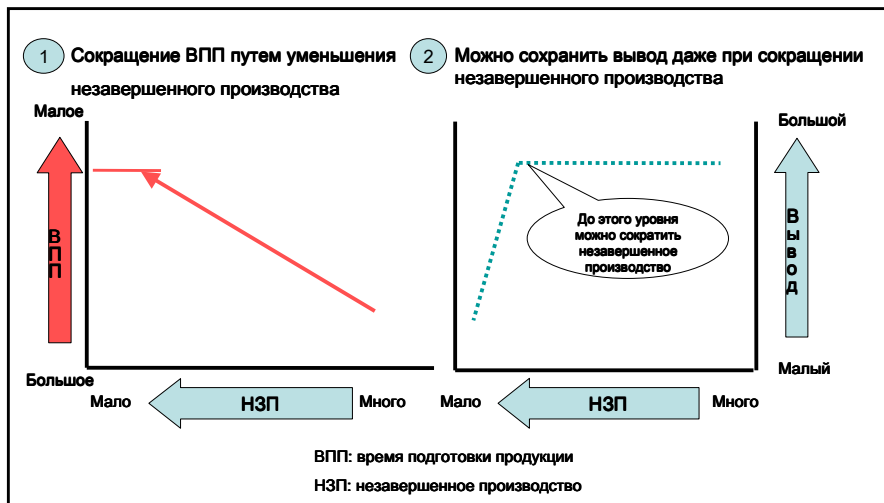
JITシグマ

18

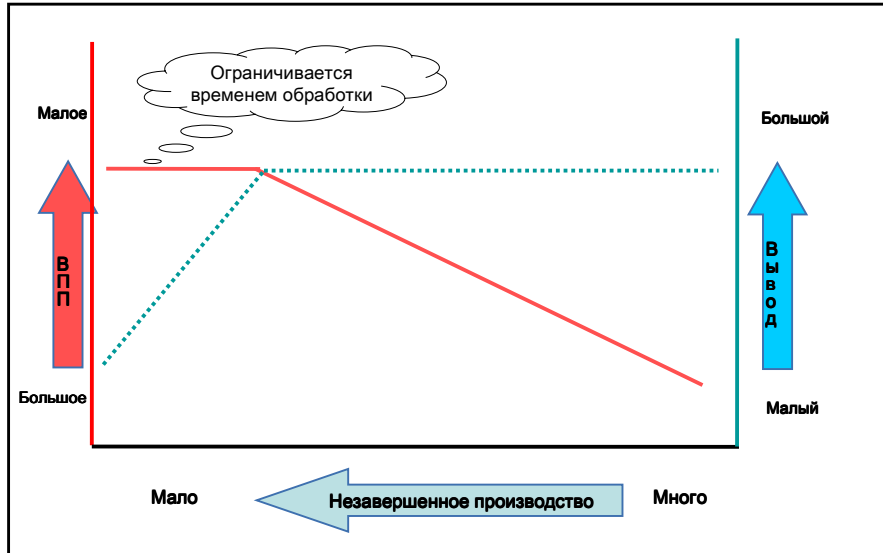
## Время задержки складывается из ожидания процесса и ожидания партии



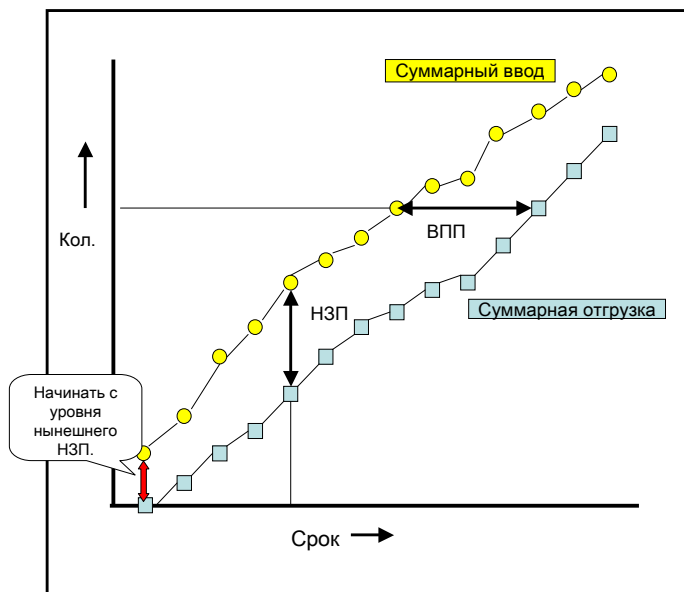
## Порядок сокращения времени подготовки продукции в производстве



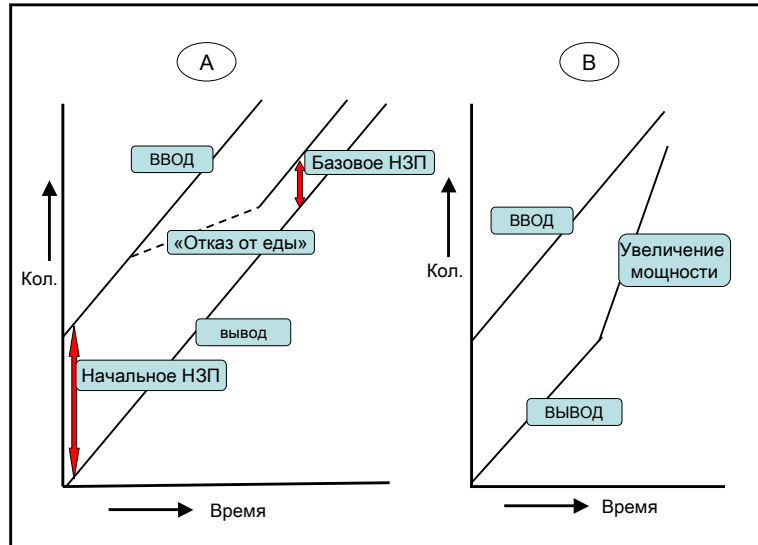
### Соотношение времени подготовки продукции с выводом



### Рассмотрим время подготовки продукции на кривой оборота



## Как использовать кривую оборота



JITシグマ

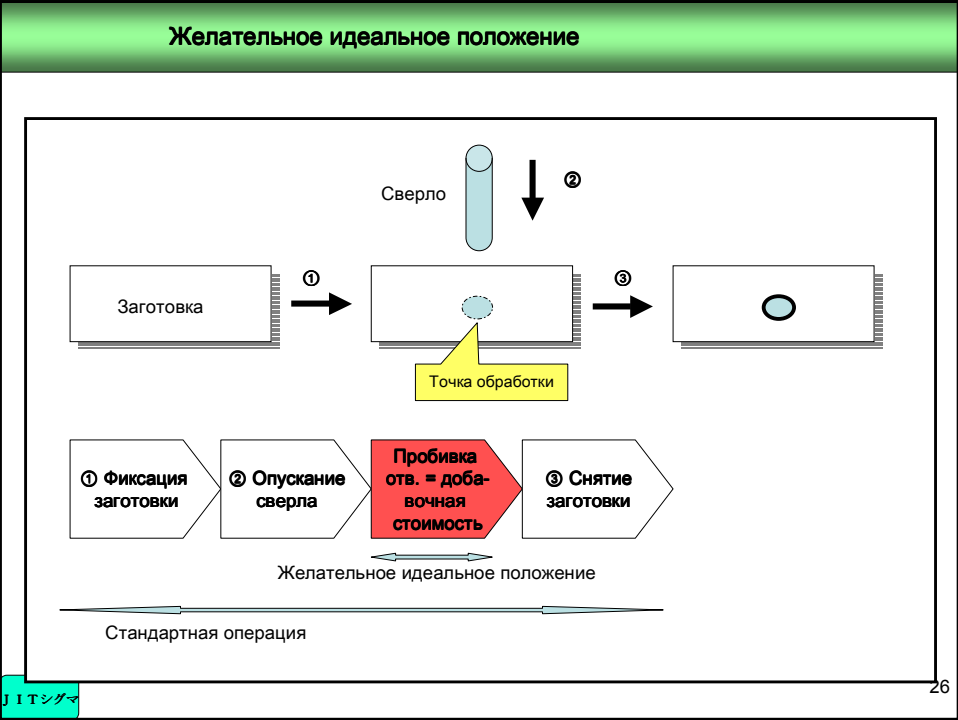
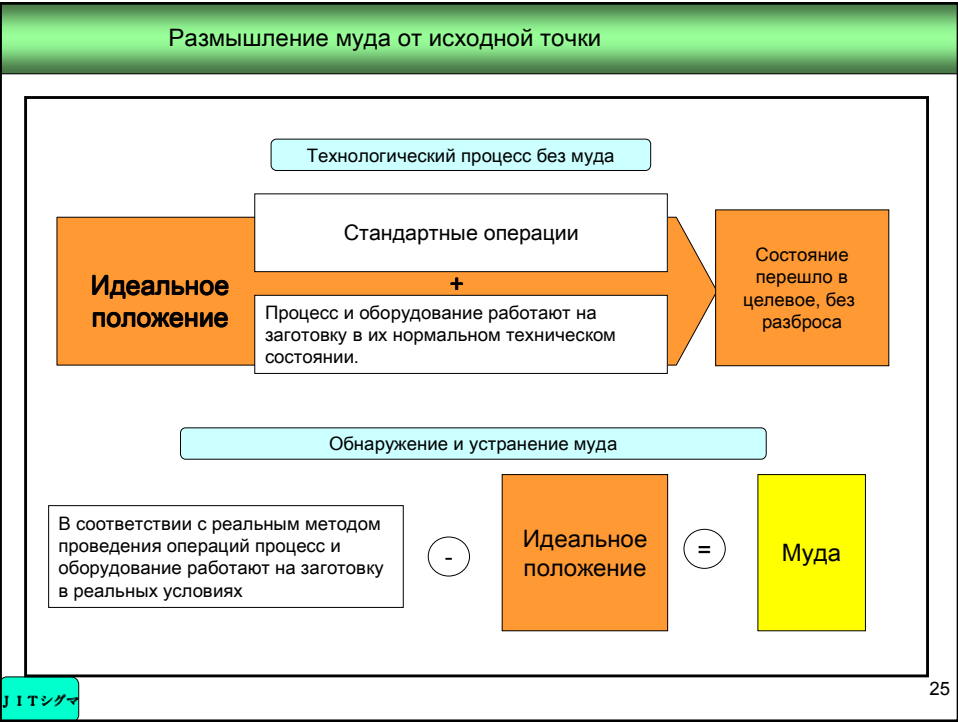
23

## СОДЕРЖАНИЕ

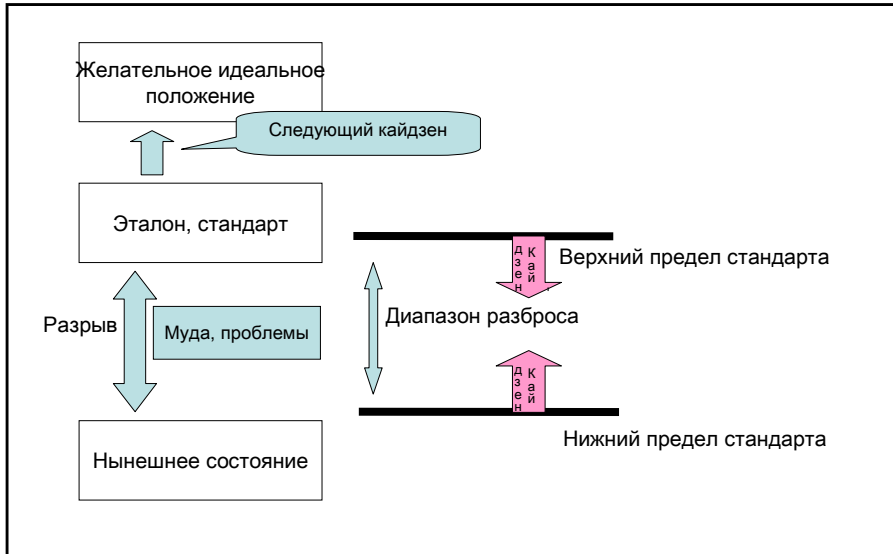
- 1: Новейший путь Тойота  
Цех бережливого производства, где применяется устранение муда
- 2: Продумать отправную точку монокури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.  
Время подготовки продукции, отражающее специфику завода
- 3: Размышление муда на месте производства от отправной точки**
- 4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно
- 5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота  
Создать на заводе поток.
- 6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления  
Важнейший инструмент для уменьшения муда в производственной системе Тойота
- 7: Порядок устранения муда, история бережливого производства  
Развертывание DMAIC
- 8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO
- 9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

JITシグマ

24



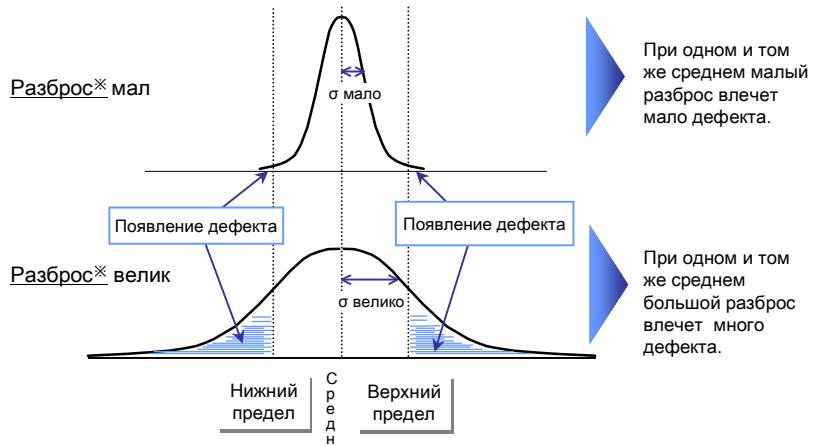
## Муда, разброс и кайдзен (постоянное совершенствование)



JITシグマ

27

## Управление разбросом: чем больше разброс, тем больше вероятность появления проблем



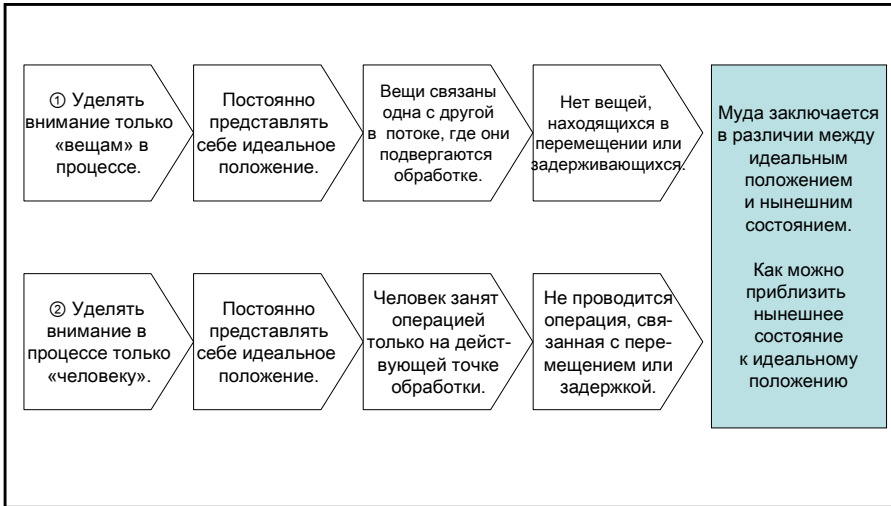
\* Разброс выражается стандартным отклонением ( $\sigma$ ).

Уделяя внимание разбросу, определяют эффективность процесса.

JITシグマ

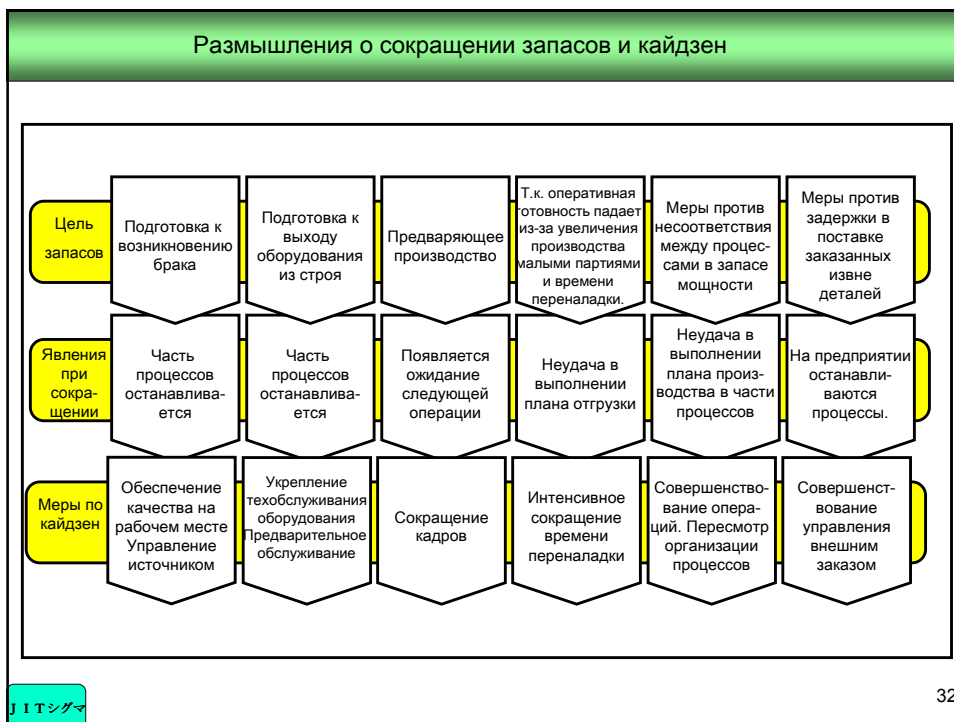
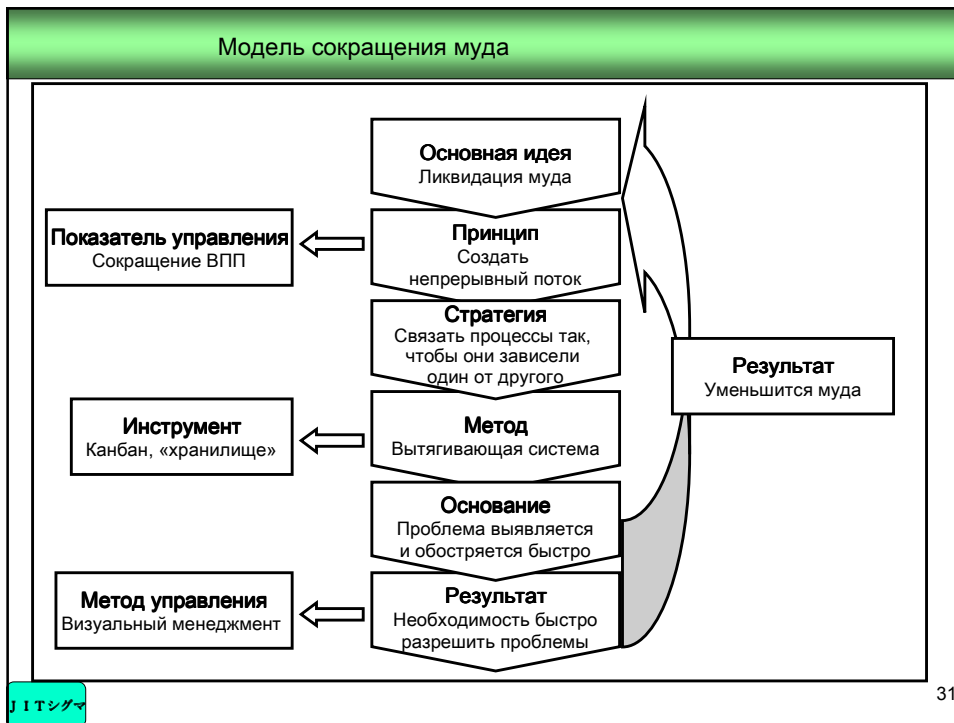
28

## Видите ли Вы муда, когда входите в гемба?



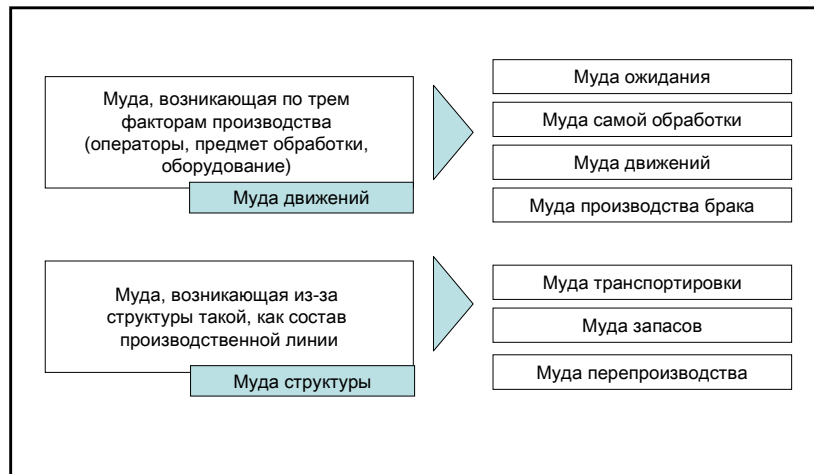
## Причины, вызывающие муда, и их выявление

Наименование	Причина	Метод выявления
Муда перепроизводства	Производят больше чем нужно, преждевременно, на склад	Не транспортировать больше, чем нужно, тогда видно состояние запасов. Ничего не делать больше запланированного.
Муда ожидания	Несоответствие между человеком и оборудованием, между людьми	Ничего не делать в состоянии ожидания следующей операции .
Муда транспортировки	Недостаток расположения, организации техпроцессов и т.д.	Указатель места хранения («хранилища», «холодильника»), количества запасов по плану
Муда самой обработки	Сопровождающие операции	Рассмотреть оборудование с точки зрения инновации.
Муда запасов	Производство, на склад, оптом, предваряющее	Указатель цели Указатель плана запасов
Муда движений	Операция, сидячая, изолированная, хранящая, ставящая в ряд, расставляющая	Предусмотрена ли «эстафетная зона»? Нет ли бесцельной ходьбы?
Муда производства брака	Реагировали на недостаток мощности процесса (разброс) без выяснения причины	Остановить линию при возникновении брака. Выставление брака





## Муда в рабочих местах (гемба)



## СОДЕРЖАНИЕ

- 1: Новейший путь Тойота  
Цех бережливого производства, где применяется устранение муда
- 2: Продумывать отправную точку монозукури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.  
Время подготовки продукции, отражающее специфику завода
- 3: Размышление муда на месте производства от отправной точки
- 4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно**
- 5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота  
Создать на заводе поток.
- 6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления  
Важнейший инструмент для уменьшения муда
- 7: Порядок устранения муда, история бережливого производства  
Развертывание DMAIC
- 8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO
- 9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

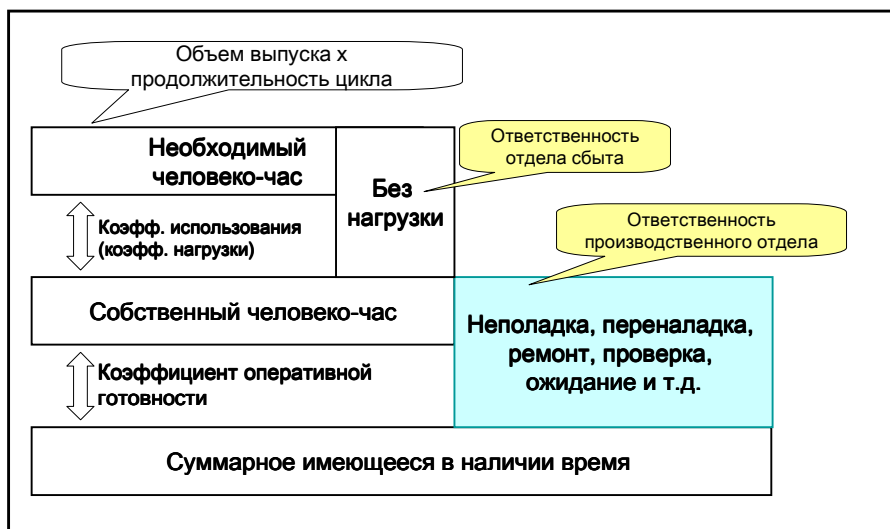
## Особенности типичной обрабатывающей промышленности

	На основе сборки	На основе обработки
Способ изготовления	Собирают детали.	Химически или физически изменяют качество материала или деформируют материал
Сфера продукции	Автомобиль, электронное устройство и т.д.	Полупроводник, жидкий кристалл, материал, детали и т.д.
Способ пускания	Много операций. Допускается пускание едиными изделиями.	Много процессов. Пускание партиями
Улучшение качества	Не вводить, не создавать, не выпускать брак. Допускается повторная обработка.	Управление разбросом 4M. Не допускается повторная обработка.

JITシグマ

35

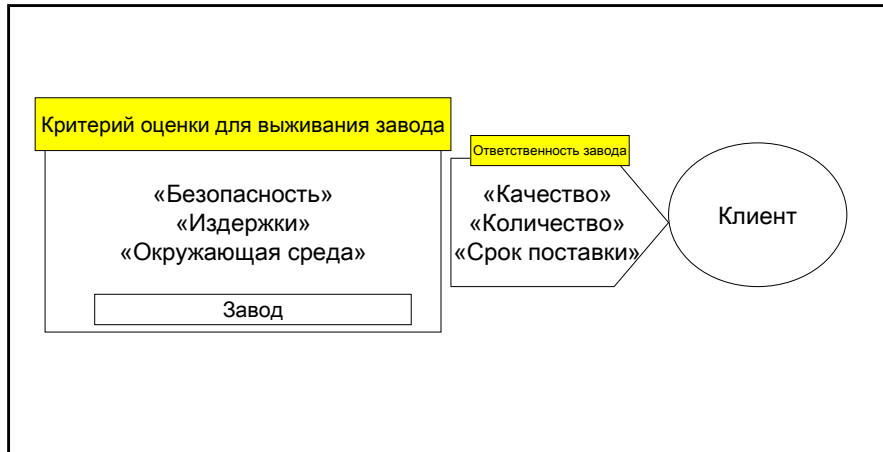
## Четко осознать распределение ролей



JITシグマ

36

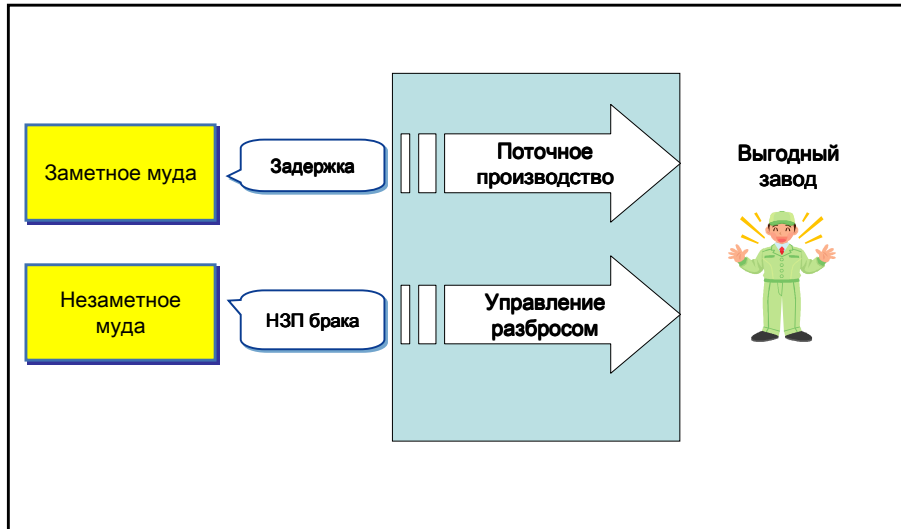
## Ответственность завода перед внешним миром и внутренний критерий оценки



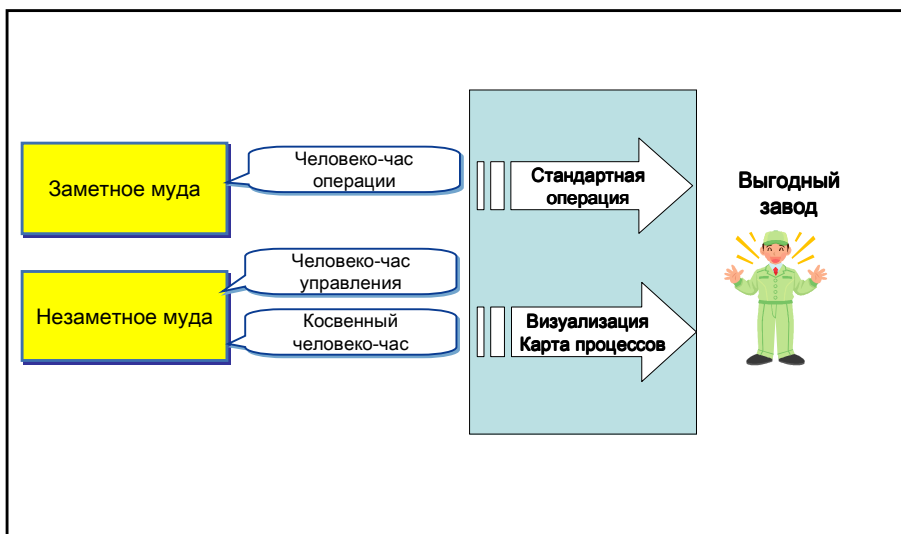
## Снижение издержек, которым может управлять завод



Мероприятия выгодного завода (1) Сокращение незавершенного производства



Мероприятия выгодного завода (1) Сокращение человеко-часа



## СОДЕРЖАНИЕ

### 1: Новейший путь Тойота

Цех бережливого производства, где применяется устранение муда

### 2: Продумывать отправную точку монозукури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.

Время подготовки продукции, отражающее специфику завода

### 3: Размышление муда на месте производства от отправной точки

### 4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно

### **5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота**

**Создать на заводе поток.**

### 6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления

Важнейший инструмент для уменьшения муда

### 7: Порядок устранения муда, история бережливого производства

Развертывание DMAIC

### 8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO

### 9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

JITシグマ

41

### Практическое руководство на месте (гемба)

Сегодня же сделаю!  
Сделаю, сделаю, сделаю!  
Сначала сделай, только после этого обдумай!



JITシグマ

42

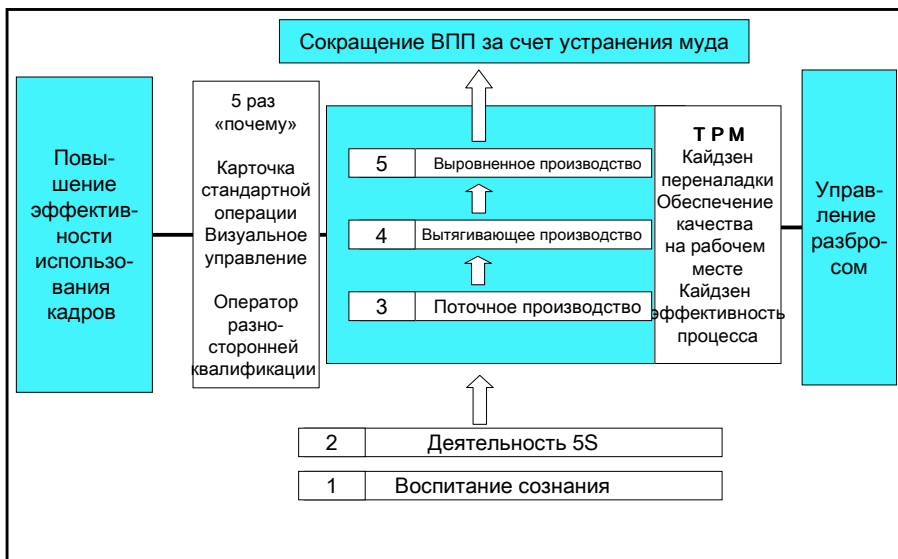
Правила поведения в гемба кайдзен (усовершенствование рабочего места)



JITシグマ

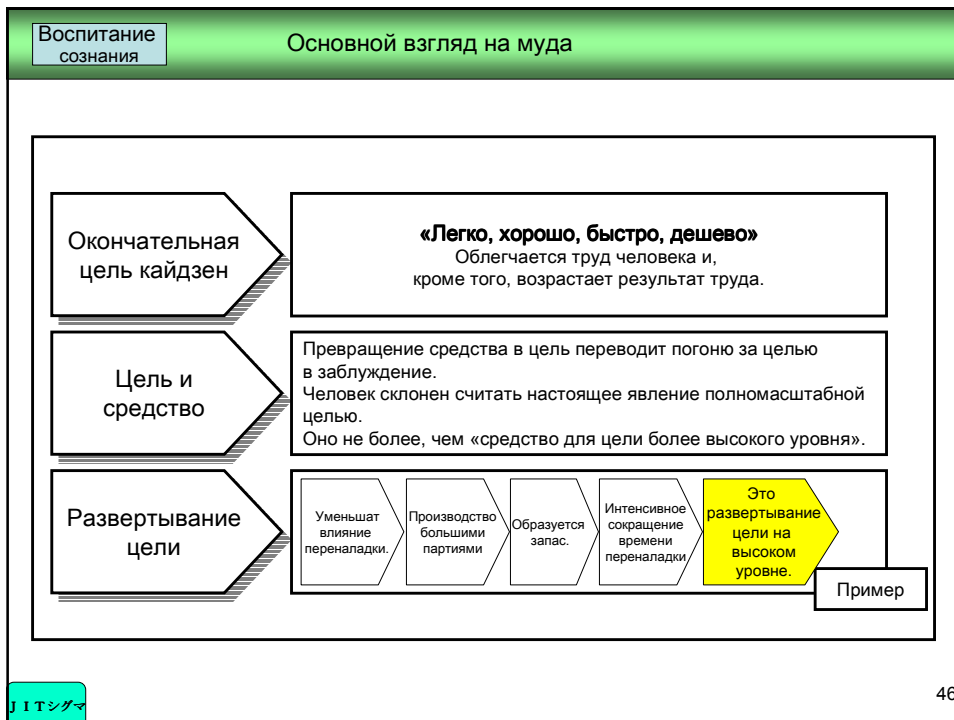
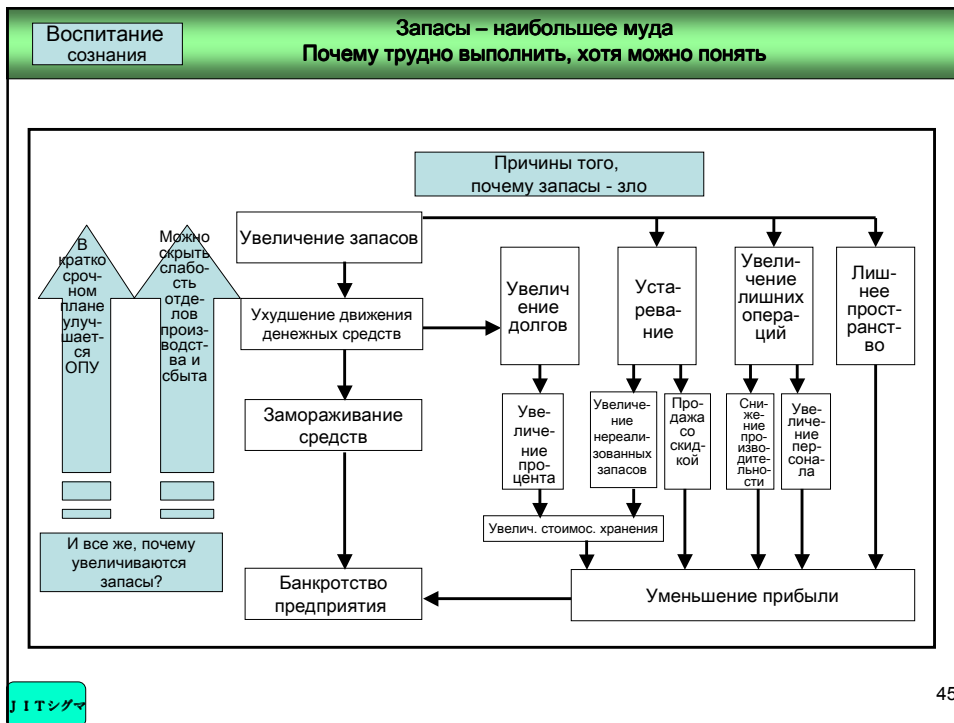
43

Деятельность кайдзен на месте производства сводится к устранению муда



JITシグマ

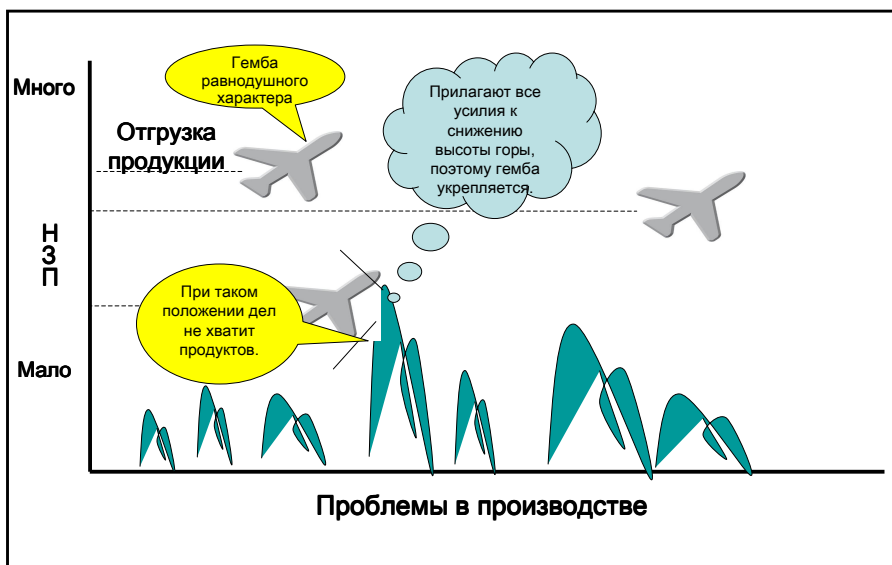
44



## Продвижение 5 S

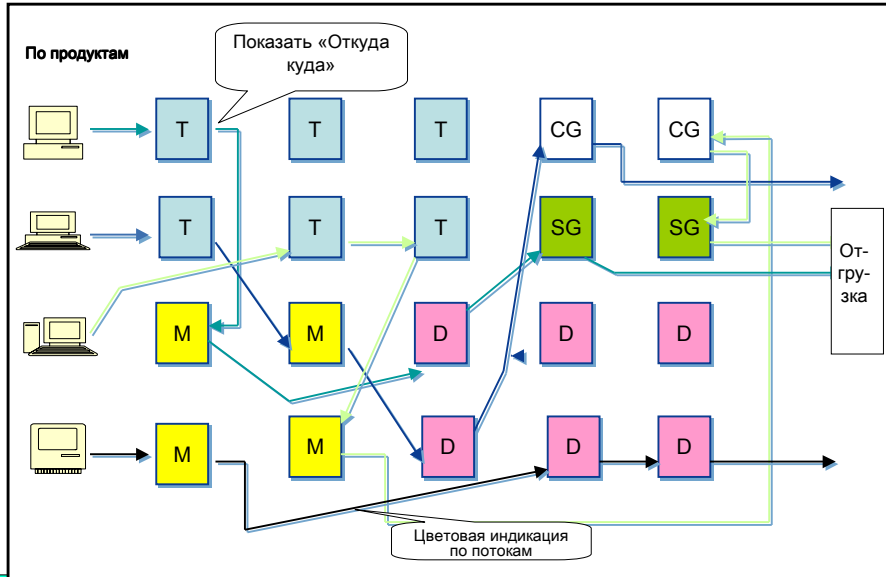


## Если уменьшить НЗП, выявляются проблемы

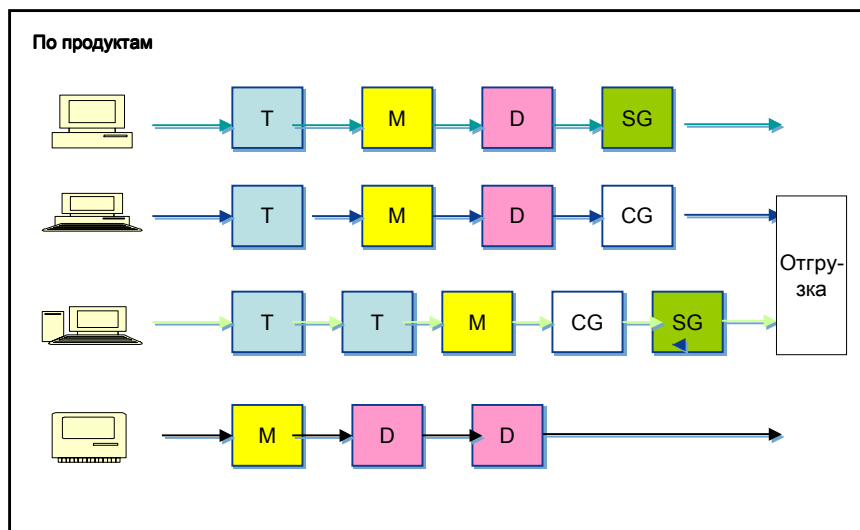


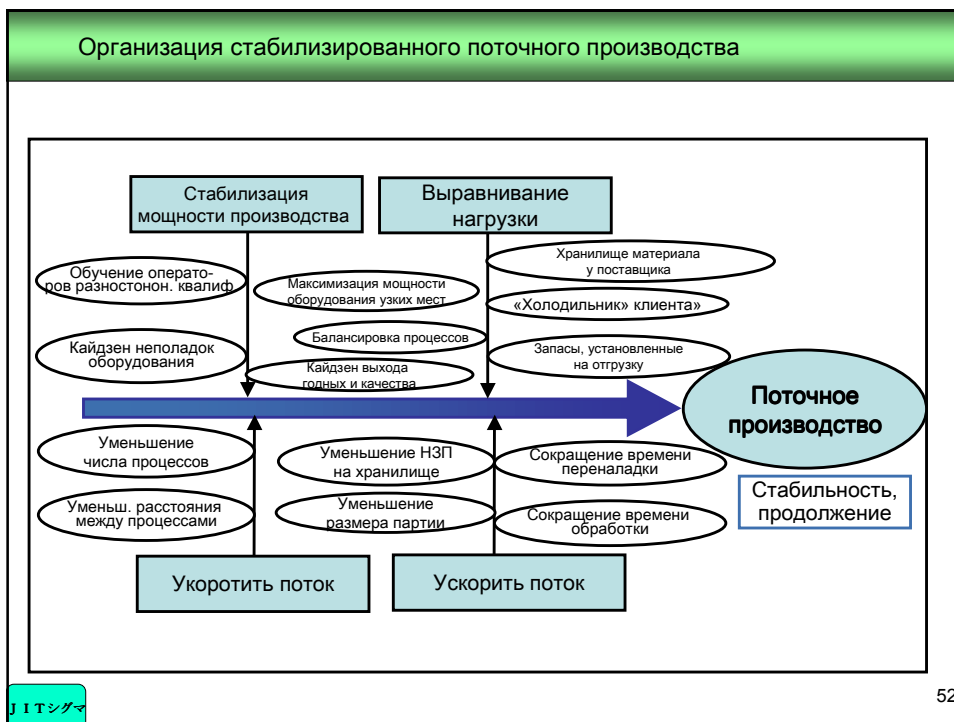
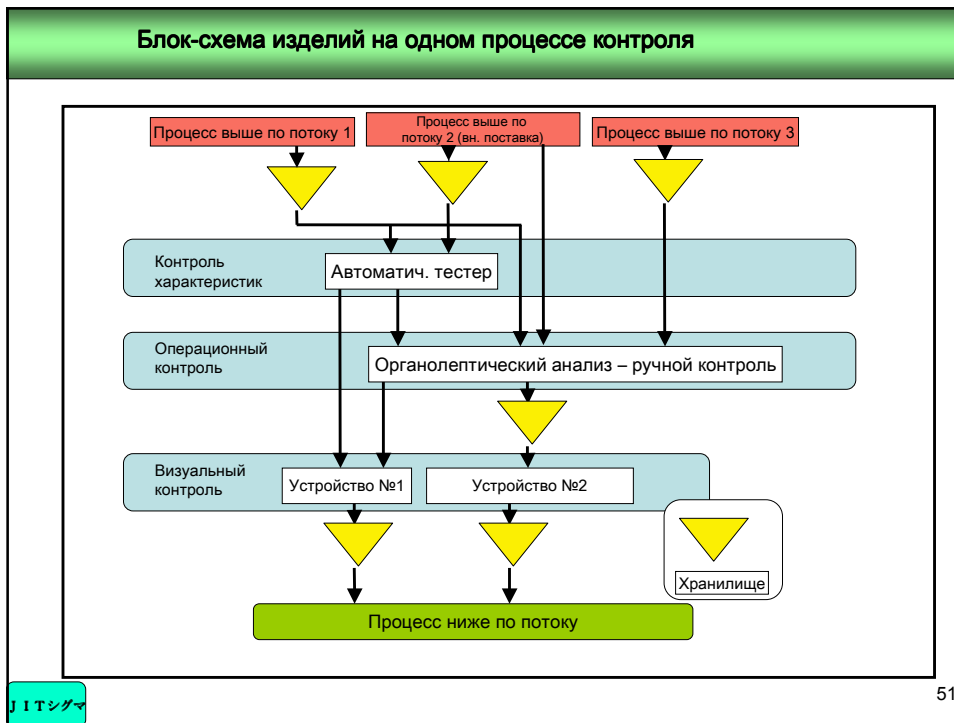


Показывать виртуальную выпрямленную линию на схеме расположения операций по функциям

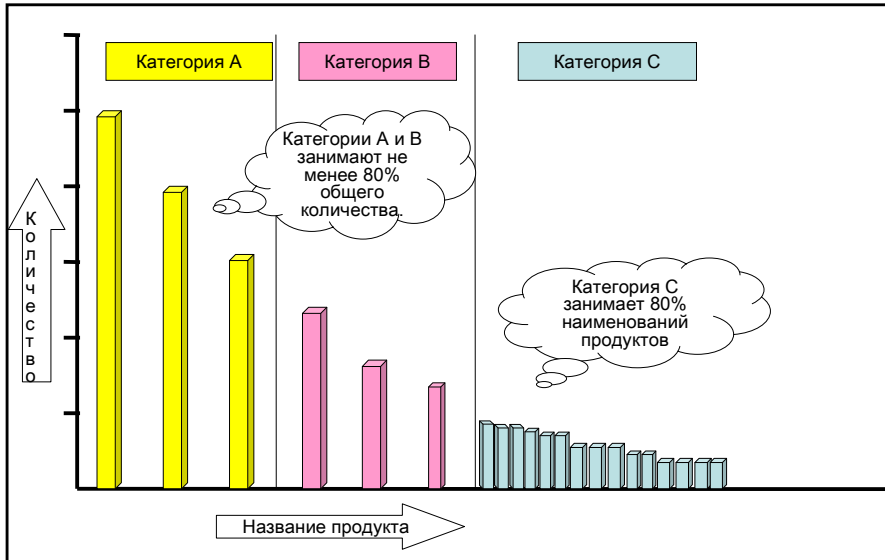


Выпрямленное расположение операций





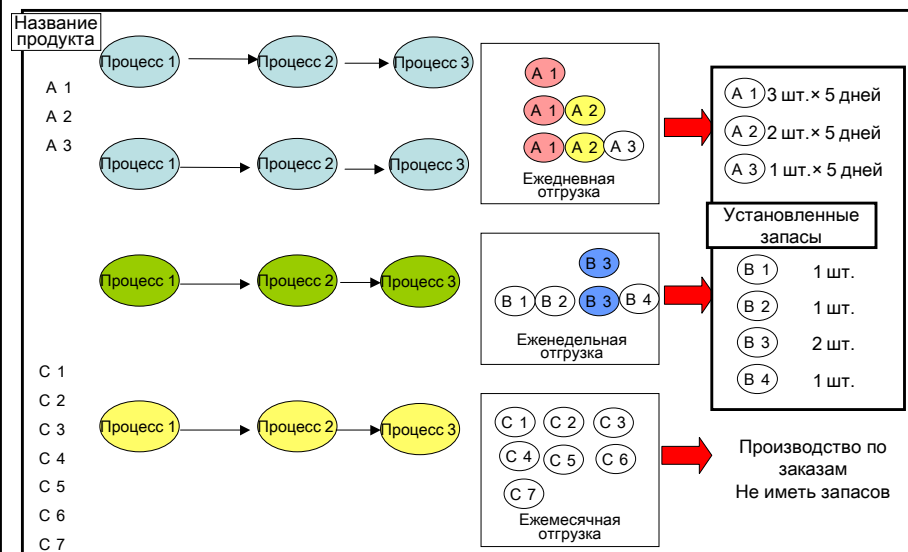
### Анализ количества продуктов отгрузки (классификация ABC)



JITシグマ

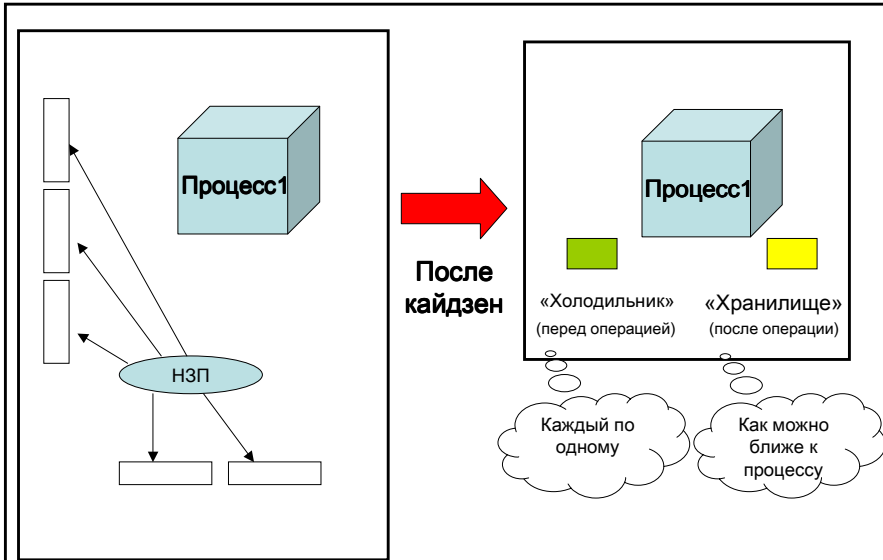
53

### Разработка выпрямленной линии и установленных запасов по классификации ABC



54

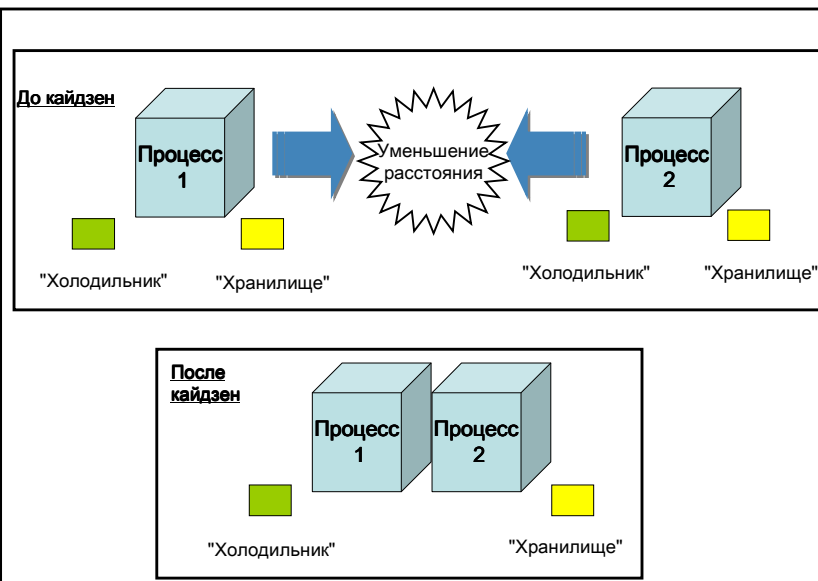
Различать «холодильник» и «хранилище», как места хранения



JITシグマ

55

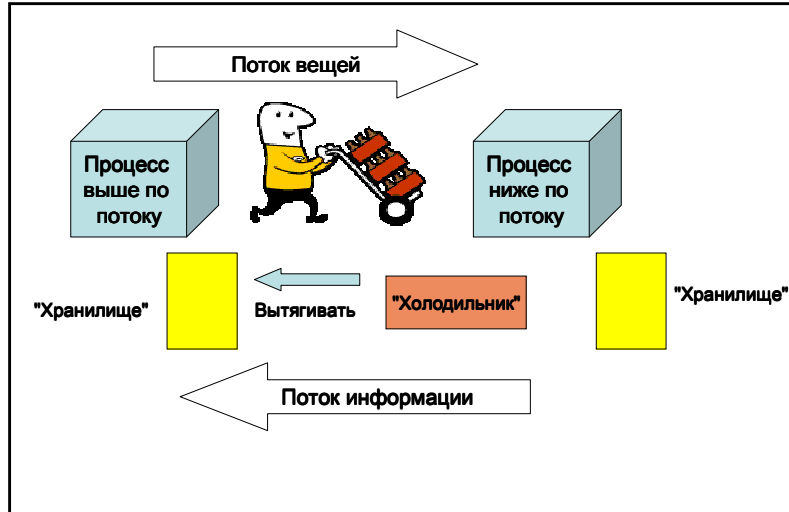
Кайдзен схемы расположения способствует сокращению НЗП



JITシグマ

56

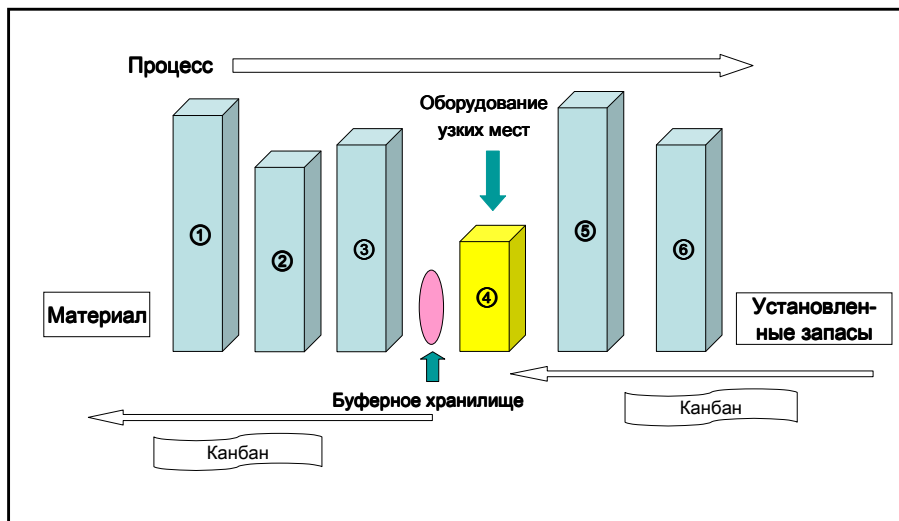
Вытягивающее производство – система предотвращения перепроизводства



JITシグマ

57

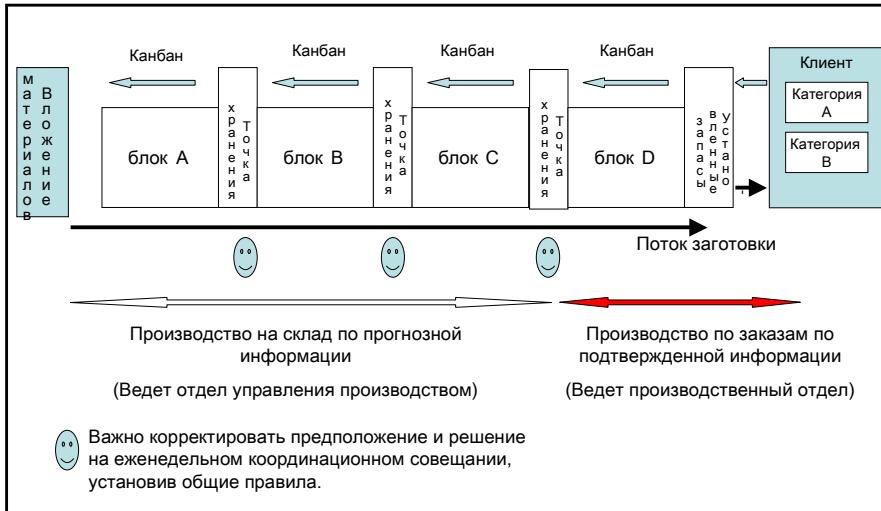
Один из методов максимального использования оборудования узких мест



JITシグマ

58

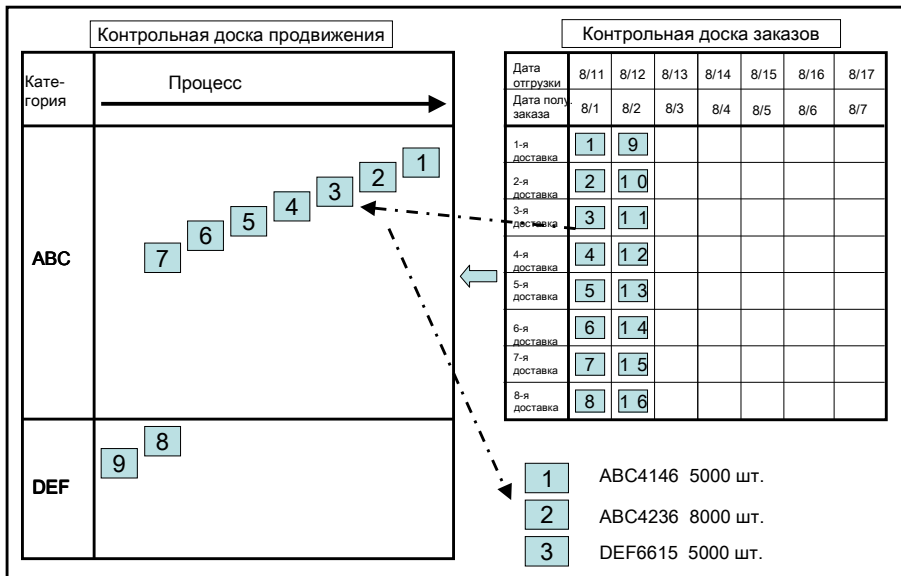
### В случае процесса с длительным временем подготовки продукции



JITシグマ

59

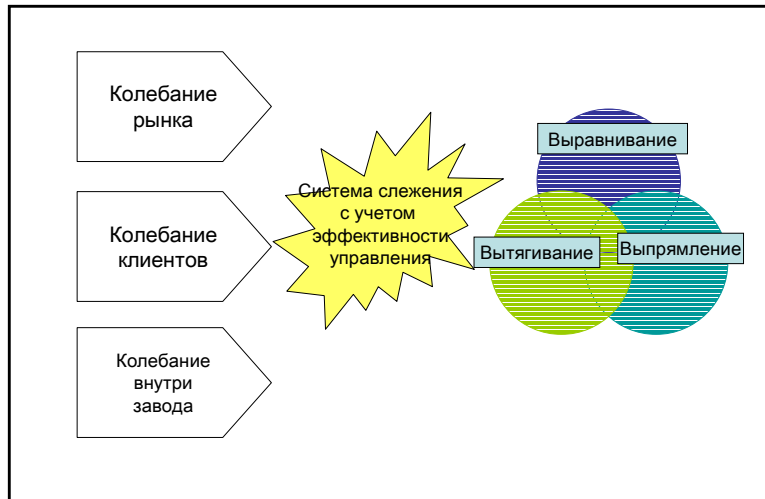
### Связать контроль заказов (отгрузки) и контроль продвижения



JITシグマ

60

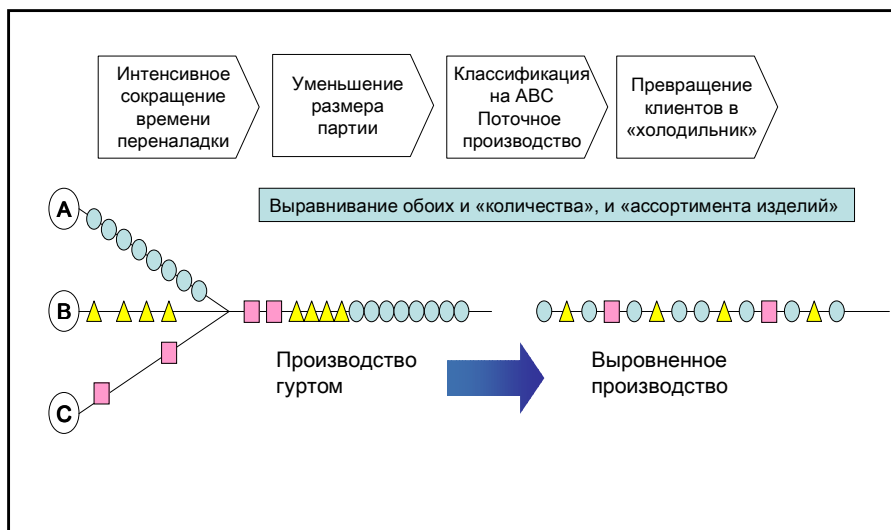
## Цель выровненного производства



JITシグマ

61

## Метод продвижения выровненного производства



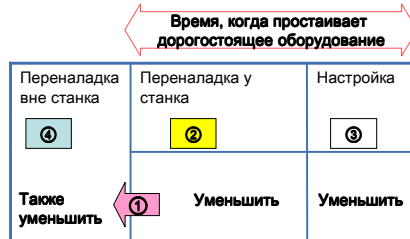
JITシグマ

62

## Сокращение времени переналадки позволяет производство малыми партиями

### Шаги кайдзен времени переналадки

1	Изменение переналадки от «у станка» на «вне станка»
2	Кайдзен операции переналадки у станка
3	Кайдзен настроечной операции
4	Кайдзен операции переналадки вне станка



Продвижение стандартизации	Стандартизация форм, приспособлений, порядка проведения операций
Составление инструкции и обучение	Составлять инструкции по проведению операций и повторять обучение.
Одновременная параллельная операция	Проведение параллельной операции двумя работниками
Переделка форм, приспособлений	Переделка фиксаторов на быстросъемный тип

JITシグマ

63

## Выровненный производственный план (наглядный материал)

		1й день	2й день	3й день	4й день	5й день	6й день	7й день	8й день
Категория А	# 1	2 5 0	2 5 0	2 5 0	2 5 0	2 5 0	2 5 0	2 5 0	2 5 0
	# 2	2 2 0	2 2 0	2 2 0	2 2 0	2 2 0	2 2 0	2 2 0	2 2 0
	# 3	2 1 0	2 1 0	2 1 0	2 1 0	2 1 0	2 1 0	2 1 0	2 1 0
Категория В	# 4	2 5 6	0	2 5 6	0	2 5 6	0	2 5 6	0
	# 5	0	2 5 0	0	2 5 0	0	2 5 0	0	2 5 0
	# 6	1 5 0	0	1 5 0	0	1 5 0	0	1 5 0	0
	# 7	0	2 4 0	0	0	0	2 4 0	0	0
	# 8	0	0	0	1 8 0	0	0	0	1 8 0
	# 9	1 8 0	0	0	0	1 8 0	0	0	0
	# 10	0	0	1 4 0	0	0	0	1 4 0	0
Категория С	Прочие	5 9	1 5 5	9 9	2 1 5	5 9	1 5 5	9 9	2 1 5
	<b>Итого</b>	<b>1 3 2 5</b>	<b>1 3 2 5</b>	<b>1 3 2 5</b>	<b>1 3 2 5</b>	<b>1 3 2 5</b>	<b>1 3 2 5</b>	<b>1 3 2 5</b>	<b>1 3 2 5</b>

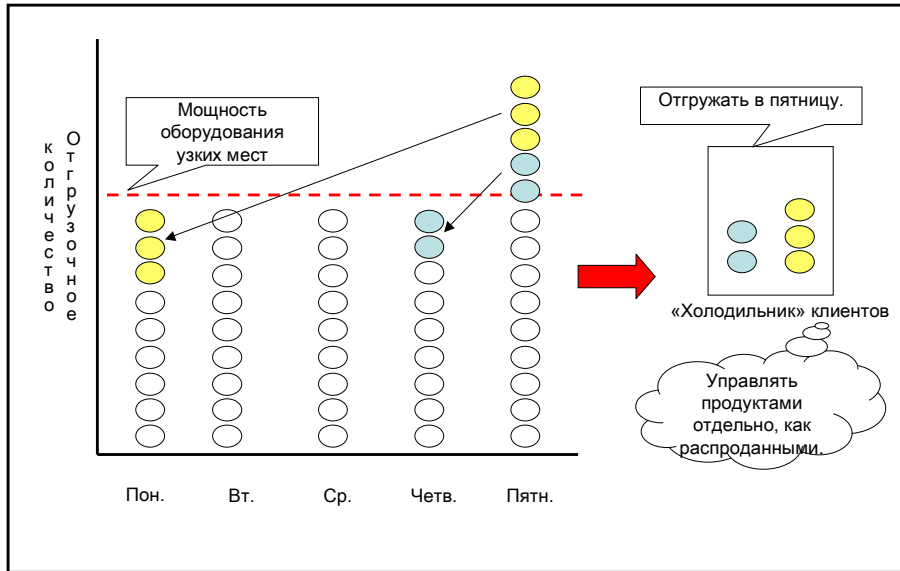
Приспосабливать итог к мощности процесса узких мест (регулировать на основе количества категории С)

JITシグマ

64



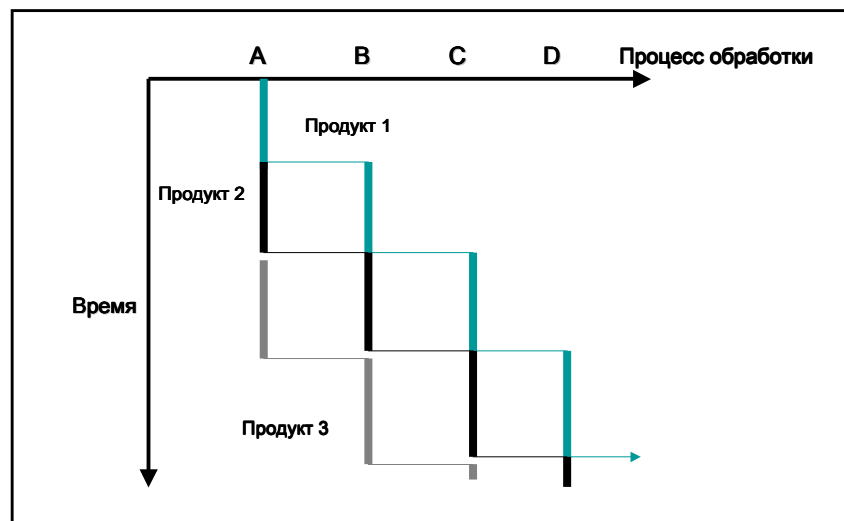
### Один из конкретных примеров выравнивания



JITシグマ

65

### Синхронизированное производство, минимизирующее задержку в ожидании процесса



JITシグマ

66

### Синхронизация: составление графика, от дневного к временному

8 ч. – 9 ч.	
9 ч. – 10 ч.	
10 ч. – 11 ч.	
11 ч. – 12 ч.	
12 ч. – 13 ч.	
13 ч. – 14 ч.	

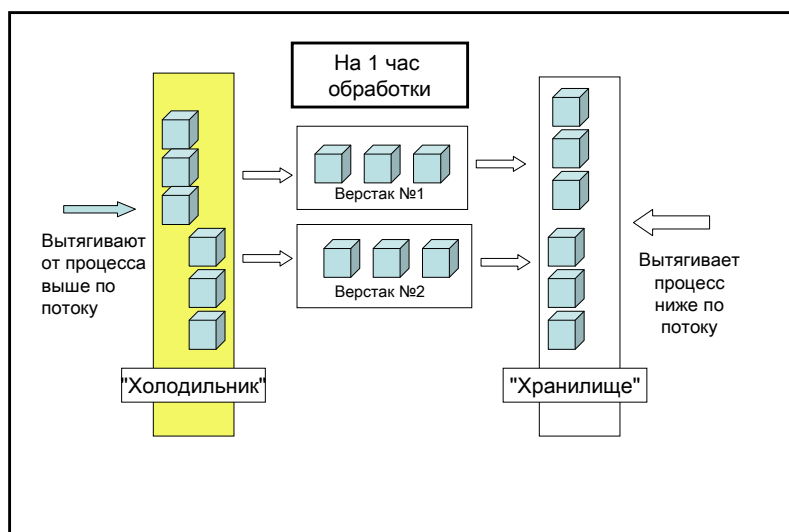
  

	Пронумерованное место категории А
	Пронумерованное место категории В
	Пронумерованное место категории С
	Свободное место

JITシグマ

67

### Страховка в начальном периоде внедрения временного графика



JITシグマ

68

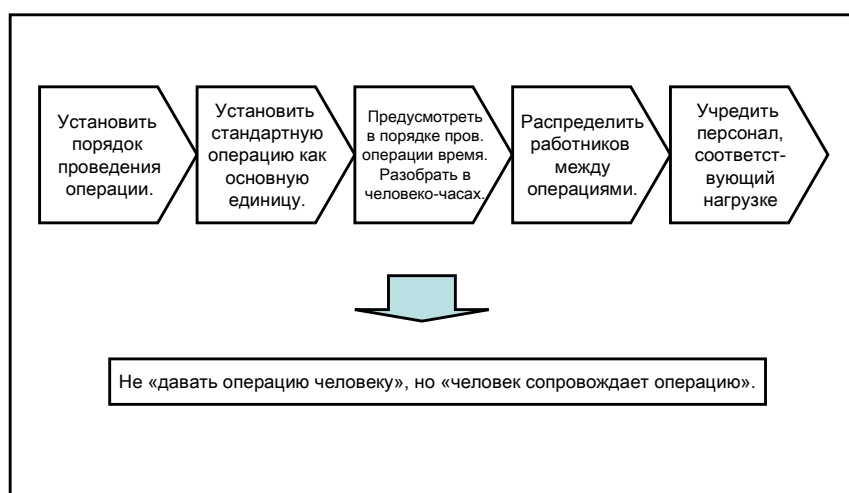
## СОДЕРЖАНИЕ

- 1: Новейший путь Тойота  
Цех бережливого производства, где применяется устранение муда
- 2: Продумывать отправную точку монозукури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.  
Время подготовки продукции, отражающее специфику завода
- 3: Размышление муда на месте производства от отправной точки
- 4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно
- 5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота  
Создать на заводе поток.
- 6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления**  
**Важнейший инструмент для уменьшения муда**
- 7: Порядок устранения муда, история бережливого производства  
Развертывание DMAIC
- 8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO
- 9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

JITシグマ

69

## Установить стандартную операцию с целью сокращения человеко-часов операции



JITシグマ

70

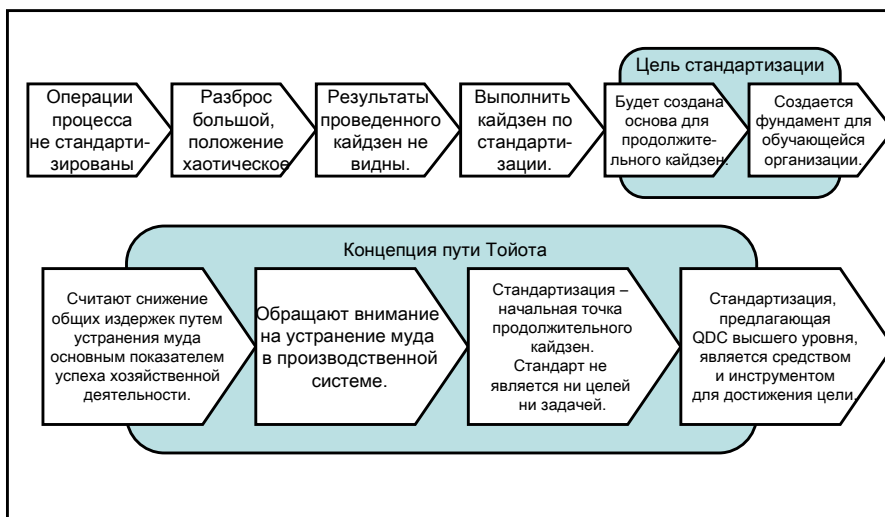
## Устранение муда в движении, исходя из стандартной операции как основной единицы



JITシグマ

71

## Цели стандартизации процесса и порядка проведения



JITシグマ

72

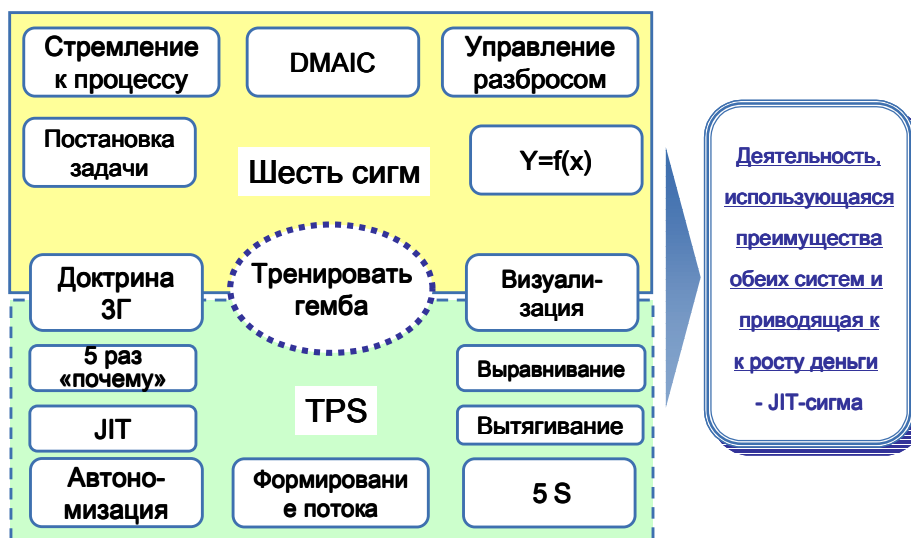
## СОДЕРЖАНИЕ

- 1: Новейший путь Тойота  
Цех бережливого производства, где применяется устранение муда
- 2: Продумывать отправную точку монозукури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.  
Время подготовки продукции, отражающее специфику завода
- 3: Размышление муда на месте производства от отправной точки
- 4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно
- 5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота  
Создать на заводе поток.
- 6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления  
Важнейший инструмент для уменьшения муда
- 7: Порядок устранения муда, история бережливого производства**
- 8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO
- 9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

JITシグマ

73

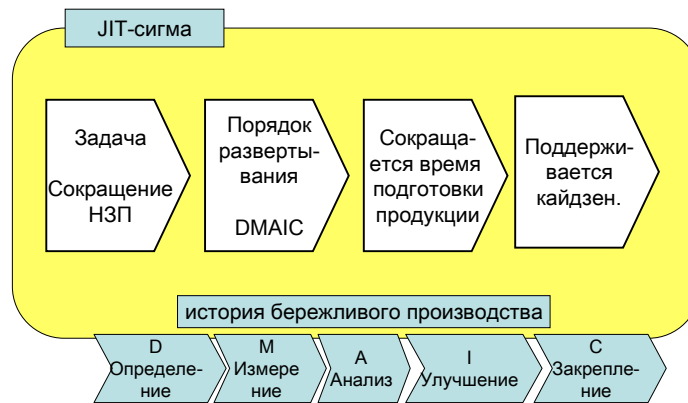
## Сигма JIT, рождающаяся путем слияния TPS и шести сигм



JITシグマ

74

## История бережливого производства, сокращающего время подготовки продукции



JIT-сигма

75

## Деятельность на стадии D

Шаг	Действие	Важный пункт
1	Поставленная задача – сокращение времени подготовки продукции сокращением незавершенного производства.	Как можно приблизиться ко времени обработки.
2	Определить состав работающих над проектом.	Желательно назначить руководителем человека, ответственного и компетентного в QDC.
3	Состав обсуждает идеальное положение производства.	«Мозговой штурм» Смотрите ПРИЛОЖЕНИЕ.
4	Определить понятие времени подготовки продукции, усвоить общий взгляд на важность его сокращения, обдумать понятие партии, упростить менеджмент.	С точки зрения каждого из производства, сбыта, технологии
5	Определив целевые значения, подсчитывают финансовый эффект. Оборачиваемость товарных запасов	Можно в общих чертах.
6	Уточнить контрольные точки и распределение ролей.	
7	Установить основную схему продвижения деятельности кайдзен. Выход годных и оперативная готовность должны быть выше стандартного уровня.	Как составу включить время для деятельности в повседневную работу.
8	Начать выполнять каждый пункт из Just Do It (Просто сделай, что тебе говорят).	Сортировка, упорядочение, чистка, приветствие и т.д. Кайдзен по выходу годных, частоте отказа оборудования и т.д.

JIT-сигма

76

### Деятельность на стадии М

Шаг	Действие	Важный пункт
1	Провести анализ количества продуктов и классификацию на ABC.	Использовать фактические показатели последних месяцев.
2	Установить показательную линию (предшествующего исследования) как группу продуктов из категории А.	При этом группа означает ряд продуктов, выпускаемых в одной той же последовательности процессов.
3	Измерить текущее время подготовки продукции и объем незавершенного производства.	Использовать кривую оборота как инструмент.
4	Составить блок-схему процессов. Разделить главную линию и вспомогательные, начиная со ввода материалов и заканчивая отгрузкой продукта. Нарисовать и линии консигнационного производства, различив их.	Зарисовать, наблюдая на месте, 4 фактора процессов, т.е. обработку, контроль, задержку и транспортировку.
5	Измерить время обработки и задержки по основным процессам с целью уяснения пропорции между временем обработки и задержкой.	Что касается размера партии, то принимать текущий размер. Измерение провести несколько раз и получить средние значения.
6	Составление схемы расположения и таблицы мощностей оборудования. Нарисовать и места хранения НЗП.	Выяснить примерно 3 оборудования узких мест высшего ранга.
7	Первым показателем сокращения НЗП является время подготовки продукции.	Невозможно управлять тем, что нельзя измерить.
8	Вторым показателем являются издержки, которые не должны увеличиваться.	Не трать деньги, а думай головой.

JITシグマ

77

### Деятельность на стадии А

Шаг	Действие	Важный пункт
1	Изготовление контрольной доски отгрузки	Начинать с места погрузки / разгрузки грузовиков.
2	Анализ задержки, количественный анализ деталей в ожидании следующ. производств. стадии, завершения обработки партии по процессам	На сколько часов имеются детали по процессам?
3	Выяснить НЗП между процессам, различия НЗП до и после операции. Установить место хранения деталей. Если процесс длительный, разделить его на несколько блоков и предусмотреть хранилище по блокам.	До операции - «холодильник», после операции - «хранилище», каждый по одному
4	Установить целевое время подготовки продукции (ЦВПП) текущего месяца, и в связи с этим рассчитать количество «хранилищ» и «холодильников».	Исходя из ЦВПП, подсчитать общее количество НЗП в обратном порядке, распределить его в пропорции с длительностью времени обработки каждого процесса
5	Рассмотреть выпрямленную линию теоретически. Выявить места, где поток засоряется. Рассмотреть употребление канбан для вытягивания в процессах выше и ниже по потоку, нежели в этих местах.	Выяснить, начиная с хранилища материалов и заканчивая хранилищем изделий, с учетом и консигнационных и вспомогательных линий.
6	Перечислить факторы (X), ухудшающие ВПП. Увидеть их своими глазами (генти – генбуцу). Выход годных показательн. продуктов, оперативная готовность и т.д.	Проводить мозговой штурм с помощью схемы свойство-причина, с участием персонала гемба.
7	Предусмотреть запасы, устанавливаемые на отгрузку. Начать применение канбан вытягивания постепенно.	На основе анализа количества продуктов использовать классификацию ABC. Вначале предусмотреть коэфф. безопасности.
8	Попробовать пускать заготовки согласно контрольной доске времени. Анализ причин отклонения от цели. Установить контрольную доску. Из дневного графика к временному графику	Рассмотреть препятствующие причины, сравнивая с подобными на 6-ом шаге.

JITシグマ

78

### Деятельность на стадии I

Шаг	Действие	Важный пункт
1	Попробовать производство по виртуальной выпрямленной линии, рассмотренной теоретически. Если расстояние между процессами большое, создать «систему вытягивания».	Частичное внедрение вытягивающего производства
2	Начать «отказ от еды», начиная с блоком ниже по потоку. После визуализации количественного ограничения «хранилищ» и «холодильников», начать ограничение ввода.	Самое важное – достичь балансировки между процессами, пока не получится количество НЗП, подсчитанное в обратном порядке из ЦВПП.
3	Уменьшить расстояние между процессами с целью уменьшения числа «хранилищ» и «холодильников» и минимизации расстояния транспортировки.	Начать с мест, где не требуется расходов по принятию мер.
4	Попробовать уменьшение размера партии транспортируемых деталей.	Самое важное – сокращение времени переналадки в процессе узких мест.
5	Произвести попытку выровненного производства. Начать подготовку операторов разносторонней квалификации, умеющих вести несколько процессов.	Разработка стандартных операций.
6	Предусмотреть буферные запасы для оборудования узких мест и использовать их как «бегуна, задающего темп».	Внедрение канбан Подтверждение второго основного показателя
7	Определить важнейшие из факторов X. Основать команды кайдзен оборудования и выхода годных.	Следить за продвижением кайдзен переналадки.
8	Начать выровненное производство. Создать выпрямленную линию, изменив схему расположения оборудования.	Подтверждение эффективности затрат

JITシグマ

79

### Деятельность на стадии C

Шаг	Действие	Важный пункт
1	Объяснив и получив согласие управляющих и работников производственной линии, передать ее от команды, работающей над проектом.	Вести менеджмент продвижения по циклу PDCA (планируй, делай, проверяй, действуй).
2	Управлять разбросом факторов X.	Визуальный менеджмент
3	Начать пересмотр нормативных документов производственной линии.	Пересмотр карточек стандартной операции
4	Проверить финансовый эффект, полученный после применения кайдзен. Оборачиваемость товарных запасов	Рассмотреть эффект сокращения времени подготовки продукции с точки зрения не только производства, но и разработки и сбыта.
5	Установление следующего целевого времени подготовки продукции	
6	Сопоставлять и регулировать риск и эффект со смежными отделами, например, сбытовым.	
7	Распространять методiku производства показательного продукта на другие продукты.	Особенно важно, – как обращаться с категорией C.
8	Рассмотреть выявленную задачу собственной технологии.	Сокращение времени обработки, пересмотр контрольного процесса, технологического проектирования и т.д.

JITシグマ

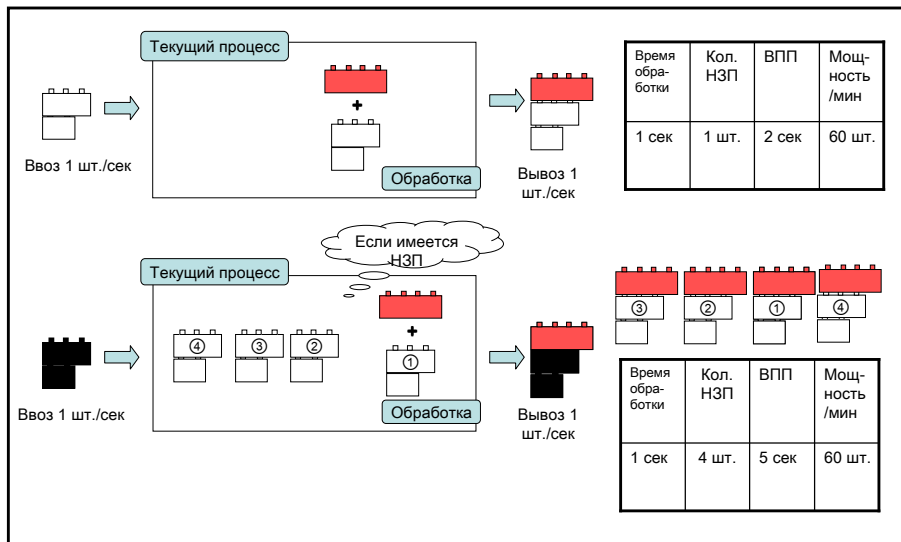
80



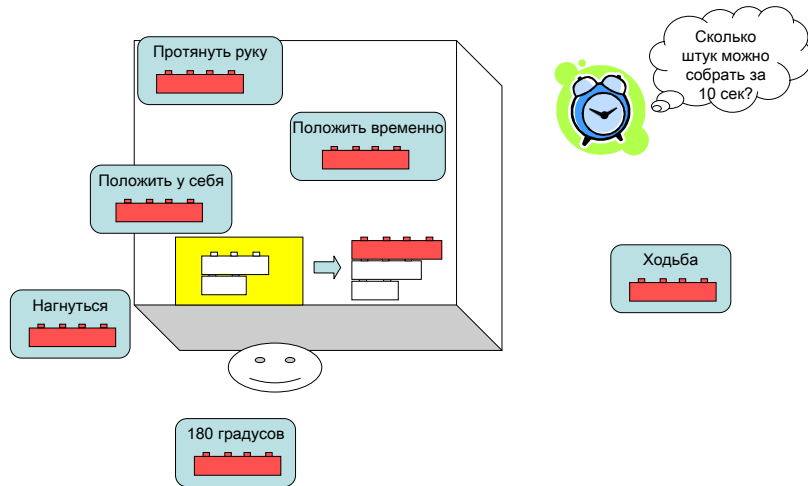
## СОДЕРЖАНИЕ

- 1: Новейший путь Тойота  
Цех бережливого производства, где применяется устранение муда
- 2: Продумывать отправную точку монозукури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.  
Время подготовки продукции, отражающее специфику завода
- 3: Размышление муда на месте производства от отправной точки
- 4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно
- 5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота. Создать на заводе поток.
- 6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления  
Важнейший инструмент для уменьшения муда в производственной системе Тойота
- 7: Порядок устранения муда, история бережливого производства  
Развертывание DMAIC
- 8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO**
- 9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

## Соотношение между ВПП, объемом НЗП, временем обработки и мощностью

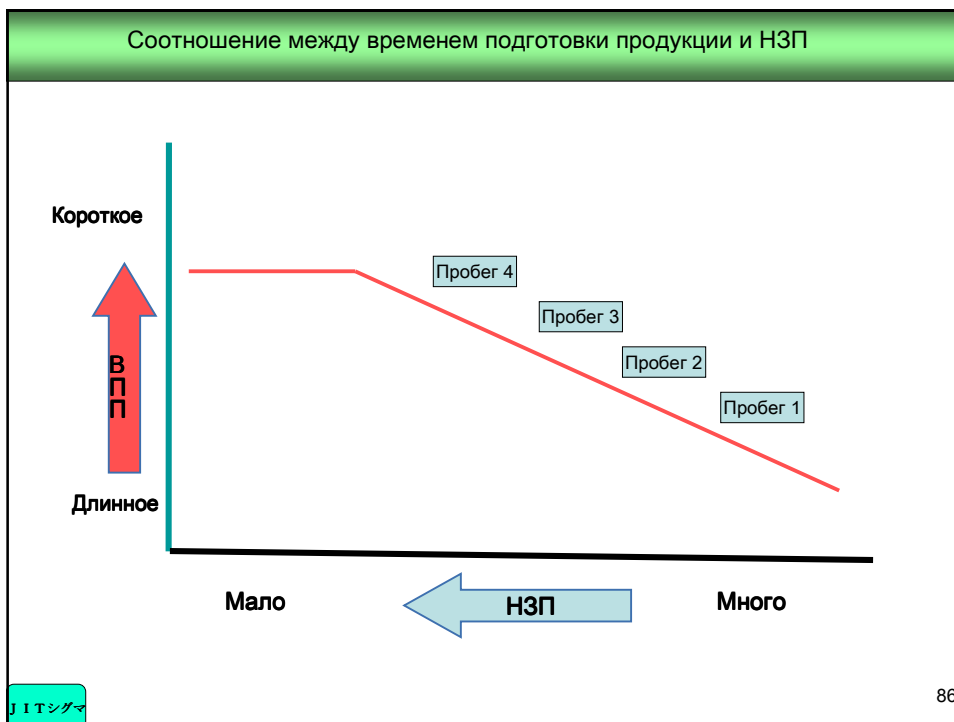
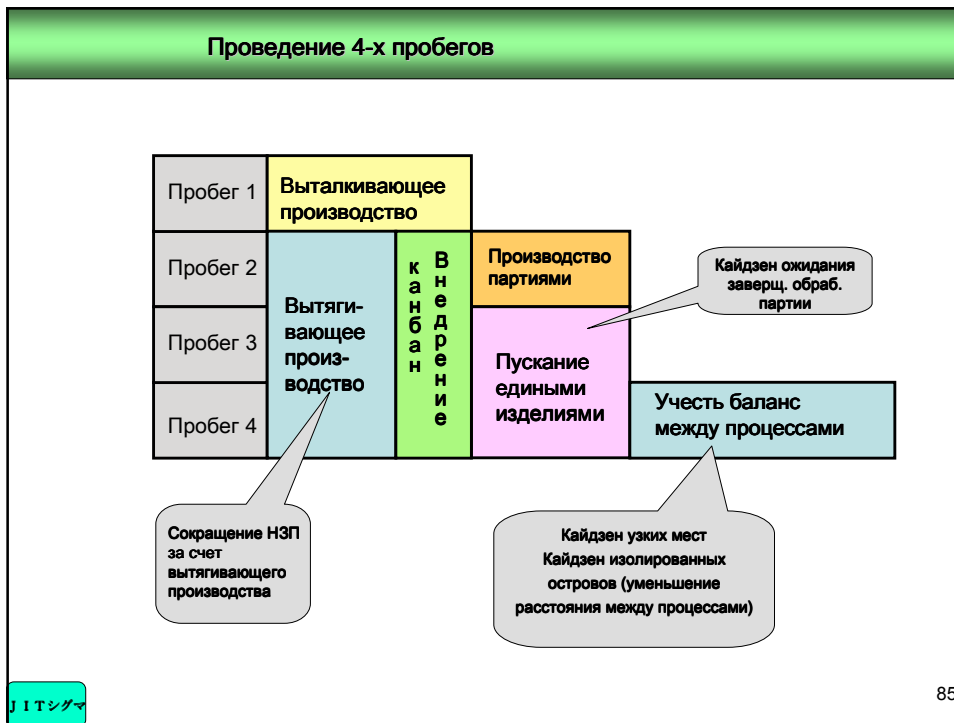


## Практическое занятие по устранению муда

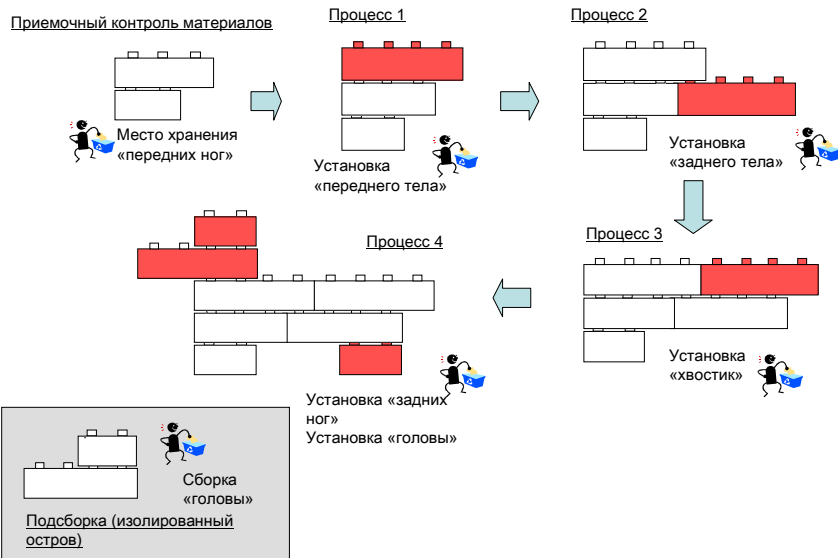


## Практическое занятие по устранению муда структуры

- **Содержание практического занятия**
  - Практическое занятие по «производственной системе» проводится в виде игры.
- **Цель практического занятия**
  - Все вместе размышляют, испытывая на собственном опыте устранение муда.
- **Эффект практического занятия**
  - Уменьшение незавершенного производства
  - Сокращение времени подготовки продукции
  - Уменьшения лишнего пространства
  - Повышение производительности (кол. отгрузки / кол. НЗП)
- **Опыт в результате практического занятия**
  - Вытягивающее производство, оператор разносторонней квалификации, канбан, производство малыми партиями, уменьшение расстояния между процессами, специализирующийся в транспортировке (мидзусумаси)
  - Синхронизированное производство, поточное производство, «холодильник» и «хранилище»



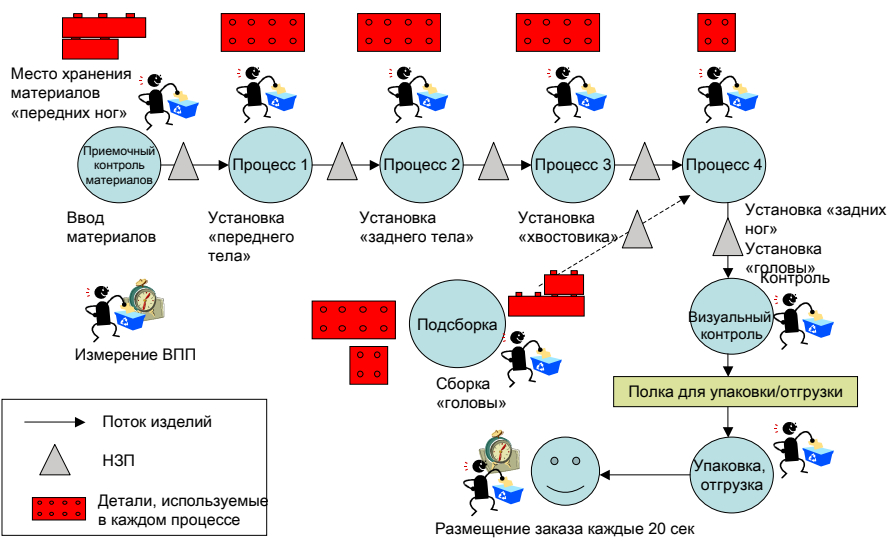
## Последовательность сборки каждого процесса в пробеге 1, 2, 3



JITシグマ

87

## Работа на каждом процессе (пробег 4 несколько отличается от других)



JITシグマ

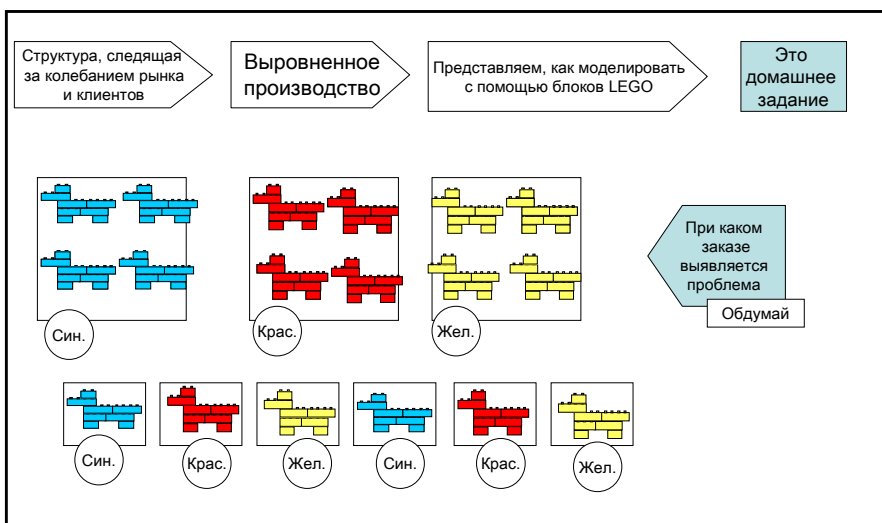
88

## Результат отбора проб на одном заводе

Пробег	Шаг пробега	Пробег 1	Пробег 2	Пробег 3	Пробег 4	
	Система производства	Выталкивающая	Вытягивающая	Вытягивающая	После кайдзен процесса узких мест вытягивающая	
	Канбан	Нет	4 шт.	1 шт.	При уменьшении НЗП кол. отгрузки поддерживается.	
Производительность (кол. отгрузки/сумма НЗП)		$60 / 104 = 0.58$	$60 / 38 = 1.82$	$60 / 8 = 7.5$	$89 / 9 = 9.9$	
Запасы продукта		8	5	2	4	
Время подготовки продукции		не менее 5 м	2 м 7 сек	37 сек	16 сек	
Полка введенных деталей Незавершенное производство	Между приемочным контролем и процессом 1	2 5	Существенно уменьшается ВВП	1	1	
	Между процессами 1 и 2	4	4	1	1	
	Между процессами 2 и 3	1 6	4	1	0	
	Между процессами 3 и 4	3 6	6	1	1	
	Между процессом 4 и подсоркой	1 4	6	1	1	
	Между процессом 4 и окончательн. контролем	1	4	1	1	

89

## Развертывание блоков LEGO



90

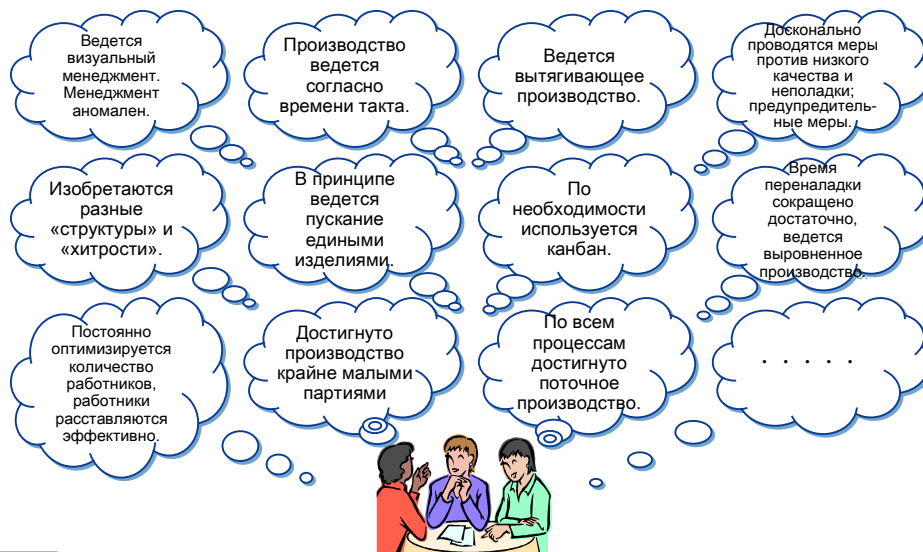
## СОДЕРЖАНИЕ

- 1: Новейший путь Тойота  
Цех бережливого производства, где применяется устранение муда
- 2: Продумывать отправную точку монозукури, чтобы учиться KnowWhy (обоснованию) TPS.  
Время подготовки продукции, отражающее специфику завода
- 3: Размышление муда на месте производства от отправной точки
- 4: Пункты сокращения издержек, которые завод может производить самостоятельно
- 5: Концепция и метод устранения муда в производственной системе Тойота  
Создать на заводе поток.
- 6: Установить стандартизированные процессы и порядок их осуществления  
Важнейший инструмент для уменьшения муда
- 7: Порядок устранения муда, история бережливого производства  
Развертывание DMAIC
- 8: Практическое занятие по устранению муда с помощью блоков LEGO
- 9: Приложение (JIT-сигна и т.п.)

JITシグマ

91

## Стадия D: обсуждение идеального положения процесса (пример)



JITシグマ

92

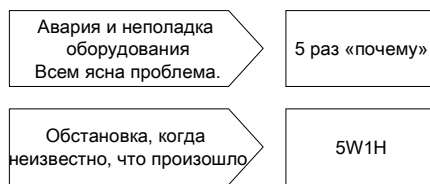
## Эффективные шаги для разрешения проблем: DMAIC



JITシグマ

93

## Отчетливо осознавать факты (I)



Проблема «Последнее время уменьшились предложения кайдзен.»



JITシグマ

94

Отчетливо осознавать факты (II)

Понятие нынешнего состояния: подробно, количественно, различая

