



**ЕВРОСИБЭНЕРГО**

**En+**  
GROUP

# Управление запасами

---

# ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ

---

## Цель

- Сформировать четкое понимание по управлению запасами на предприятии

## Задачи

- **Изучить :**
- 4 уровня снижения запасов;
- Систему подачи материалов

## Продолжительность

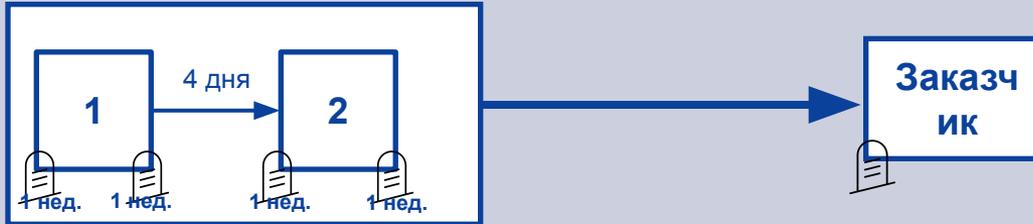
- 5 рабочих дней

## Структура

- Мини – лекции
- Практическая работа на производственных участках
- Работа в группах

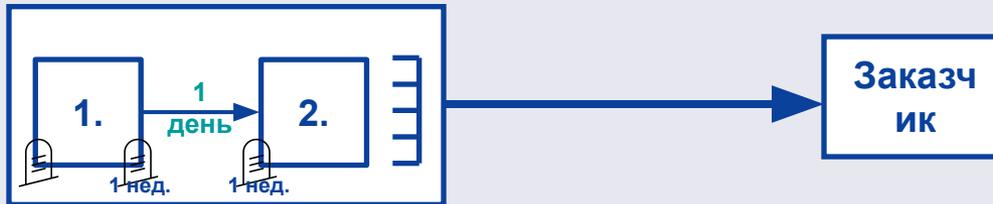
# 4 УРОВНЯ СНИЖЕНИЯ ЗАПАСОВ

## I УРОВЕНЬ. ОСТАНОВИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО (ВОПРОС ДИСЦИПЛИНЫ).



- Без капиталовложений

## II УРОВЕНЬ. СНИЖЕНИЕ ЗАПАСОВ ПРИ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ (ВОПРОС СИСТЕМЫ).

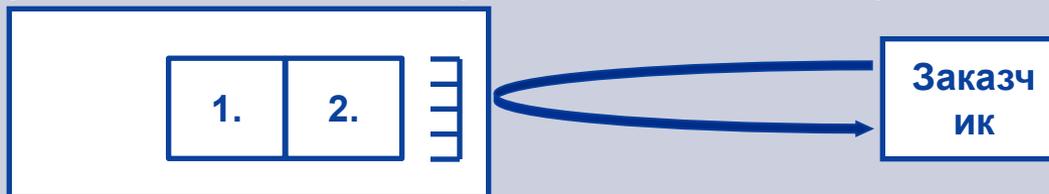


- Без капиталовложений

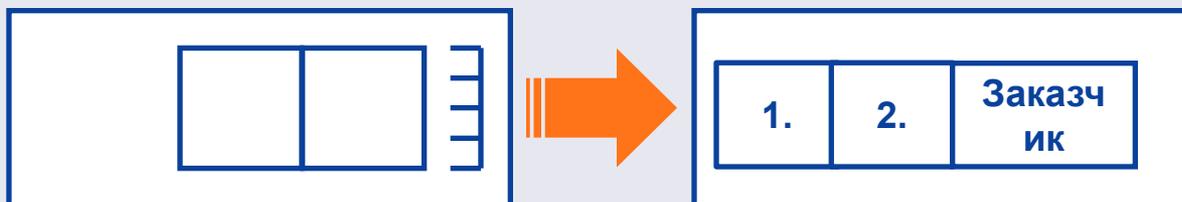
Производство партиями:

- нет разницы по количеству смен;
- уменьшить вместимость контейнера;
- увеличить частоту производства;
- увеличить частоту поставки;
- уменьшить время протекания процесса.

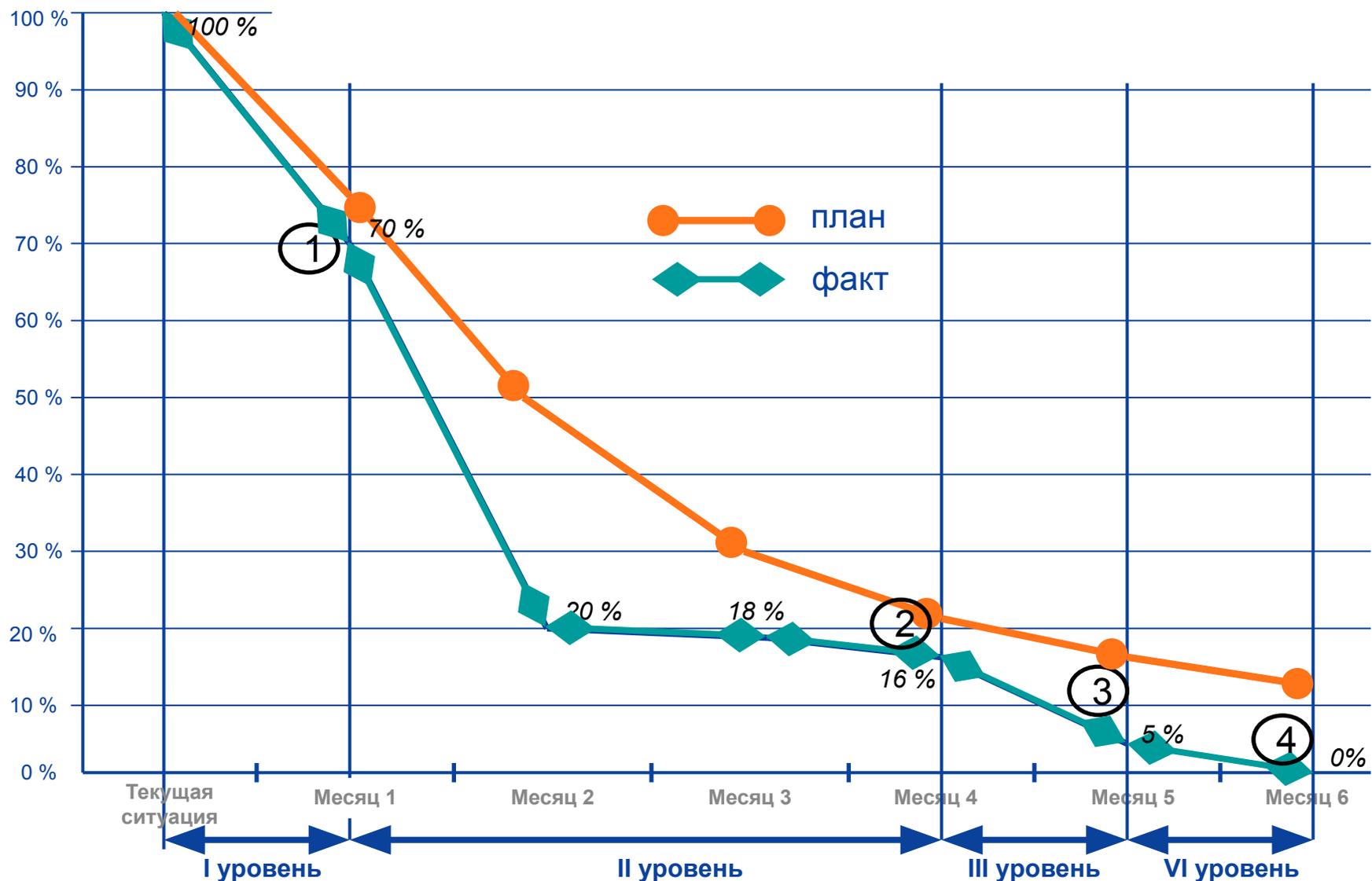
## III УРОВЕНЬ. ЕДИНИЧНЫЙ ПОТОК И ТЯНУЩАЯ СИСТЕМА ПРИ ТЕКУЩЕЙ ОРГ. СТРУКТУРЕ.



## IV УРОВЕНЬ. НЕПРЕРЫВНЫЙ ПОТОК (ПРИБЛИЖЕНИЕ К ЗАКАЗЧИКУ).



# СНИЖЕНИЕ ЗАПАСОВ ПРИ ДОСТИЖЕНИИ КАЖДОГО УРОВНЯ



# ВИДЫ ЗАПАСОВ

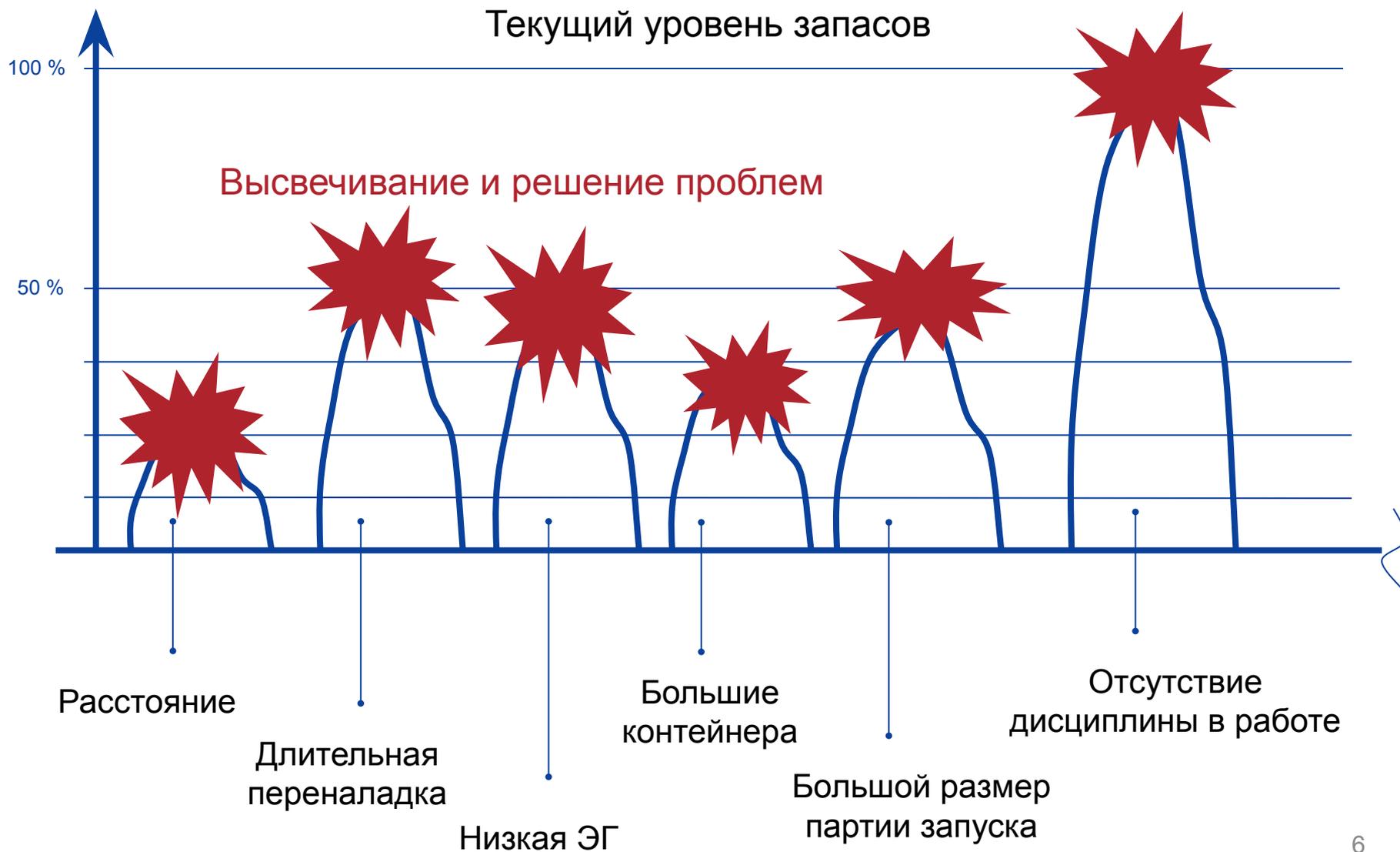
**Незавершенное производство** – продукция, не прошедшая технологический цикл обработки. Незавершенное производство находится на производственных участках в виде деталей, движущихся от операции к операции, а также в виде заготовки.

**Готовая продукция** – продукция, завершенная в производстве и подготовленная к отправке заказчику.

**Товарно-материальные ценности** – материалы на складах входящей продукции.



# ПОЧЕМУ СЕГОДНЯ ТРЕБУЮТСЯ ТАКИЕ БОЛЬШИЕ ЗАПАСЫ?



# УРОВЕНЬ I. УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО

---

## С ЧЕГО НУЖНО НАЧАТЬ РАБОТУ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАПАСОВ?

Перепроизводство – производство продукции быстрее и в большем количестве, чем требуется заказчику в данный момент времени, по причине отсутствия дисциплины и установленных правил у поставщика



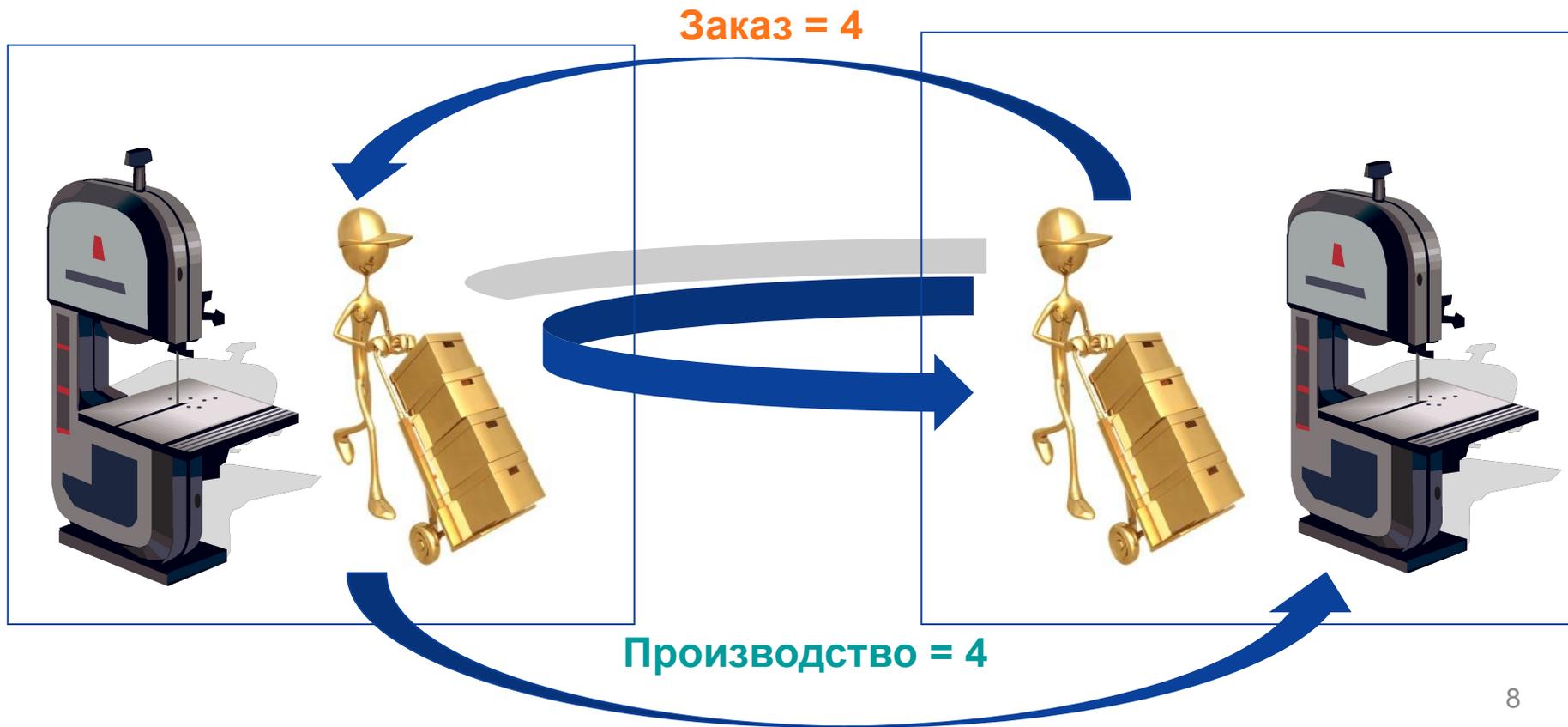
Перепроизводство может быть на всех уровнях: склад входящих материалов, производство, экспедиция готовых изделий

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ ПРАВИЛА:

1. Сколько штук производить?

**ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА = ОБЪЕМУ ЗАКАЗА**

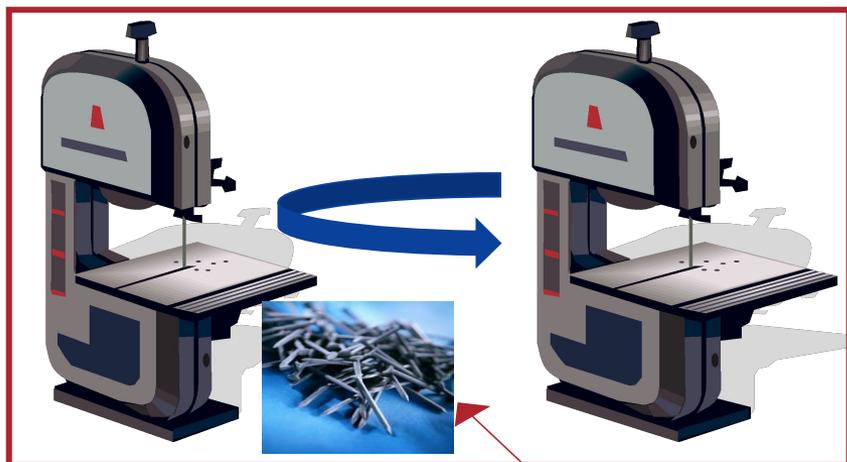


# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 2. В течение какого времени производить?

II сменный режим

I сменный режим



запас

Фонд времени поставщика

≠

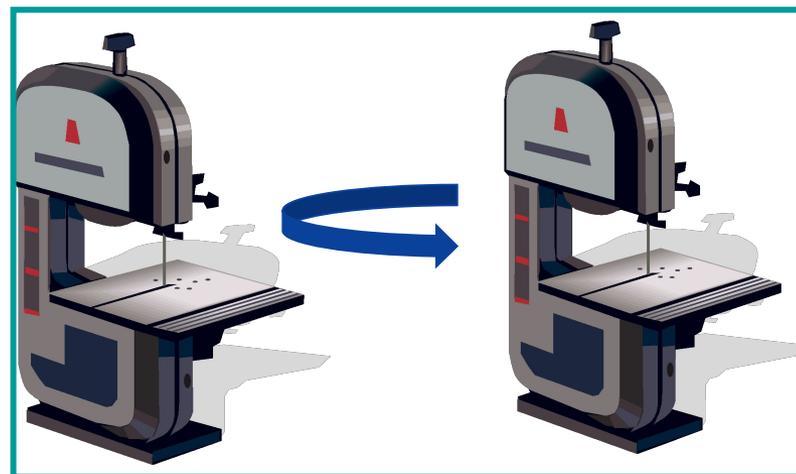
фонд времени заказчика



Устанавливается норма запаса

I сменный режим

I сменный режим



без запаса

Фонд времени поставщика

=

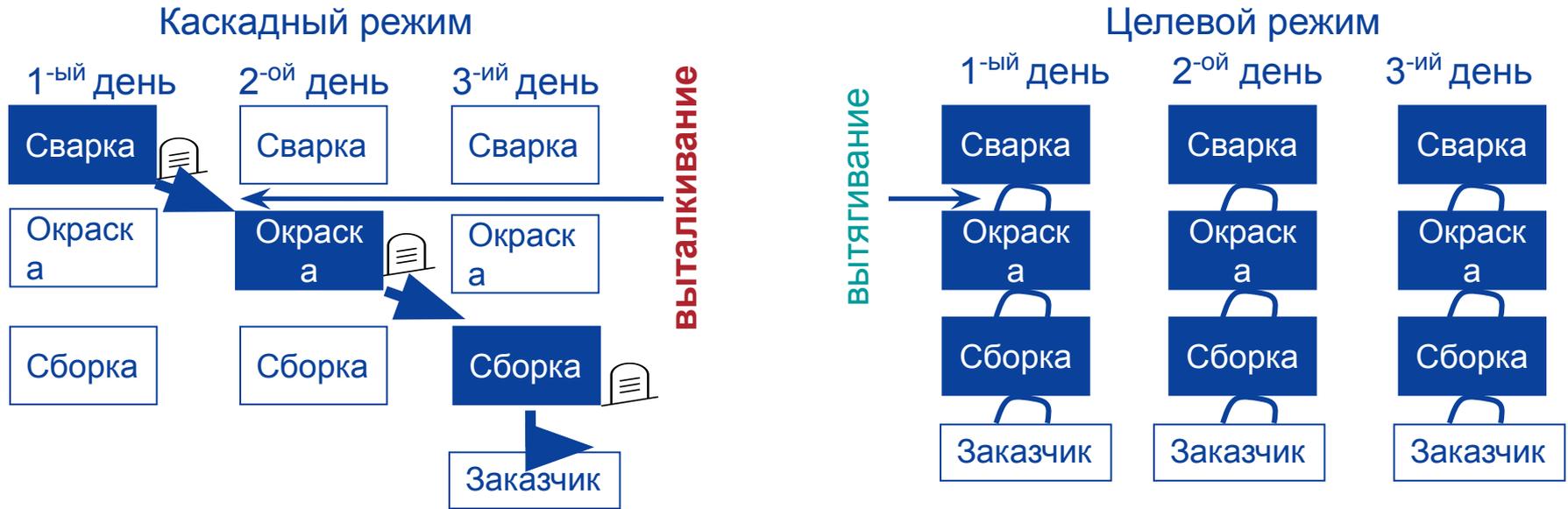
фонд времени заказчика

*Ключевые моменты при определении фонда времени:*

- запасы;
- мощности;
- стоимость электроэнергии.

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 3. Почему нельзя убирать детали из потока?



- затраты на хранение запасов (персонал, площади, складской транспорт), брак в процессе хранения;
- увеличение времени выполнения заказа;
- не востребование продукции при изменении заказа;
- незаполненные потоки.

- отсутствие запасов и затрат;
- исключение потерь на заполнение потока;
- снижение времени выполнения заказа;
- гибкость при изменении заказа;
- заполненные потоки согласно нормы.

### Почему это важно?

- постоянный уровень НЗП
- минимальное время протекания процесса
  - выпуск продукции точно вовремя
  - минимальная себестоимость
  - начало смены без простоев

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 4. Как наладить ритмичность производства?

Исходя из объема заказа (V) и фонда времени (Ф) рассчитываем время такта (Тт)

$$T_t = \Phi / V$$

Лист Вычисления Времени Такта

- Сколько смен (А)? 1
- Сколько секунд в смене (В)? 8 ч x 60 x 60 = 28800
- Сколько секунд в смену уходит на перерывы (С)? 10' x 4 x 60 сек = 2400
- Сколько рабочих секунд в смене (В-С=Д)? 28800-2400=26400
- Сколько рабочих секунд в день (АxД=Е)?
- Какой объем ежедневного заказа (F)? 426
- Какое время такта (E/F)?  $\frac{26400}{426} = 62''$

***Почему это важно?***

Помогает установить темп производства

Помогает синхронизировать и выровнять производственные потоки

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 5. Как контролировать работу по времени такта?

- Наглядная и простая передача информации
- Анализ производительности и эксплуатационной готовности оборудования на основе открыто регистрируемых фактов
- Информация понимается однозначно, а ее передача осуществляется быстро и без дополнительных раздумий и вычислений

### *Отображение информации*

- ✓ Сравнение плана и факта производства
- ✓ Внутренние и внешние проблемы (которые сотрудник не может решить самостоятельно и выносит их на уровень своего руководства)
- ✓ Мероприятия по устранению этих проблем
- ✓ Вопросы излишней или недостаточной производительности
- ✓ Вопросы дисциплины
- ✓ Принятие решения о необходимости растяжки



# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

Количество смен: 2  
 Время такта: 62,0'

Дата 20 г.

Участок №

Время такта = фонд чистого рабочего времени / план  
 $TT = 26400 / 426 = 62,0$  сек.

	План						Заметки руков-ва
6:45 – 7:45	58	58	=60 мин.	0			
7:45 – 8:55 10' регл. перерыв	58	116	=60 мин.	0			
8:55 – 9:55	58	174	=60 мин.	-8	3	3	5' Ремонт оборудования станок №, брак входящей заготовки дет. №
9:55 – 11:25 30' обед	58	232	=60 мин.	-8			
11:25 – 12:35 10' регл. перерыв	58	290	=60 мин.	0			
12:35 – 13:35	58	348	=60 мин.	-5		5'	Отсутствие входящей дет. №
13:35 – 14:45 10' регл. перерыв	58	406	=60 мин.	0			
14:45 – 15:15 10' уборка р.м.	20	426	=20 мин.	0			
Растяжка 15:15 – 16:15	58						
Растяжка 16:15 – 17:15	58						

Каждый период равен 60 минутам чистого рабочего времени

**ПОЧЕМУ?**

**ПОЧЕМУ?**

**ОТЛИЧНАЯ РАБОТА**

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

Количество смен: 2  
 Время такта: 62,0'

Дата 20 г.  
 Линия № \_\_\_\_\_

Участок № \_\_\_\_\_  
 Бригадир \_\_\_\_\_

	План	Ф			Комментарии	Заметки руков-ва
6:45 – 7:45	58 58	58	0			
7:45 – 8:55 10' регл. перерыв	58 116	58	0			
8:55 – 9:55	58 174	50			Ремонт оборудования станок №, брак входящей заготовки дет. №	<b>ПОЧЕМУ?</b>
9:55 – 11:25 30' обед	58 232	58				
11:25 – 12:35 10' регл. перерыв	58 290	64	+8	0		
12:35 – 13:35	58 348	53	-5	-5	5'	Отсутствие входящей дет. №
13:35 – 14:45 10' регл. перерыв	58 406	63	+5	0		
14:45 – 15:15 10' уборка р.м.	20 426	20	0	0		<b>ОТЛИЧНАЯ РАБОТА</b>
Растяжка 15:15 – 16:15	58					
Растяжка 16:15 – 17:15	58					

= 1 час / ТТ = 3600 / 62,0 =  
 = 58 шт.

Плановый выпуск неизменен: руководителю нужно сравнивать факт всегда только с одним числом

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

Количество смен: 2

Дата 20 г.

Участок № \_\_\_\_\_

Время \_\_\_\_\_

Бригадир \_\_\_\_\_

- Читается слева направо.
- План с фактом сравниваются каждый час.
- Красным выделяются отклонения

Объяснение простоев

Дополнительные строки для перепроизводства (заполняются в случае необходимости)

Возможность для руководителя поблагодарить за работу

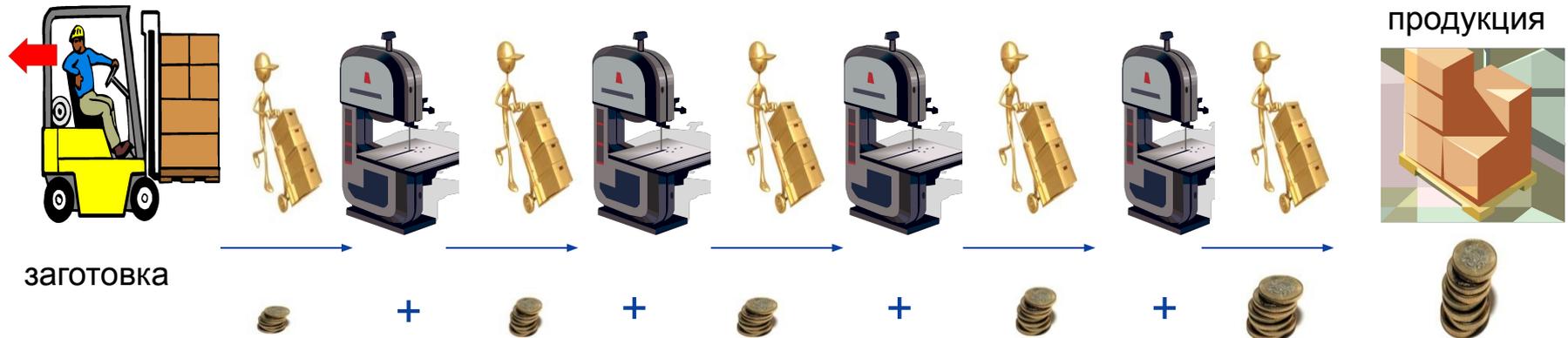
Время	План	Факт	Отклонение	Брак	Простой	Комментарии	Заметки руков-ва
7:45 – 8:55	58	58	0				
10' регл. перерыв	116	116	0				
8:55 – 9:55	58	50	-8	3	5'	Ремонт оборудования станок №, брак входящей заготовки дет. №	<b>ПОЧЕМУ?</b>
	174	166	-8	3	5'		
9:55 – 11:25	58	58	0				
30' обед	232	224	-8				
11:25 – 12:35	58	64	+8				
10' регл. перерыв	290	290	0				
12:35 – 13:35	58	53	-5		5'	Отсутствие входящей дет. №	<b>ПОЧЕМУ?</b>
	348	343	-5		5'		
13:35							
10' регл.							
14:45							
10' уборка р.м.	426	426	0				<b>ОТЛИЧНАЯ РАБОТА</b>
Растяжка 15:15 – 16:15	58						
Растяжка 16:15 – 17:15	58						

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 6. С какой точки потока начать работу по исключению перепроизводства?

Какие запасы самые дорогие?

Самая дорогая – готовая продукция.



Где располагается готовая продукция?

Готовая продукция располагается в конце производственного потока, рядом с доской производственного анализа.

**Почему это важно?**

- в любой момент времени можно оценить физическое количество продукции с расчетным на доске производственного анализа

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 7. Как визуализировать готовую продукцию?

Сейчас



Как должно быть



Разметка на полу

Обозначение №  
контейнера

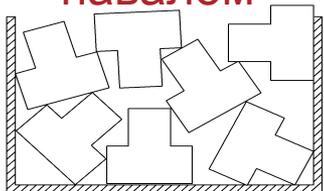
Обозначение №  
детали и  
визуализация  
количества  
деталей в таре

### *Почему это важно?*

- исключается возможность невыполнения установленных правил
- визуализация перепроизводства и проблем в процессе работы

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

навалом



Сколько штук в контейнере?

7

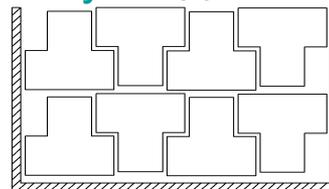
?

11

9

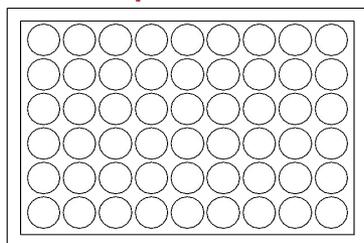


укладка



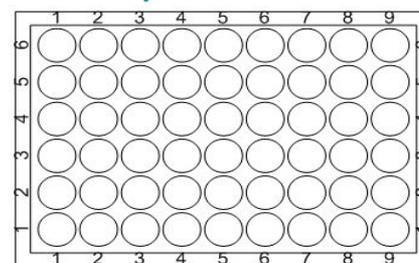
• Видно, сколько деталей в контейнере

без разметки



• Необходимо проводить дополнительные замеры и расчеты

с разметкой

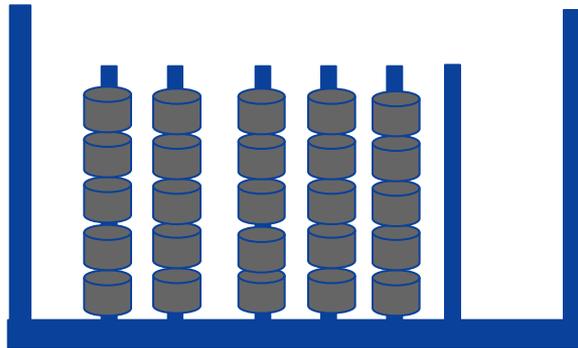


• Сохранение времени при пересчете

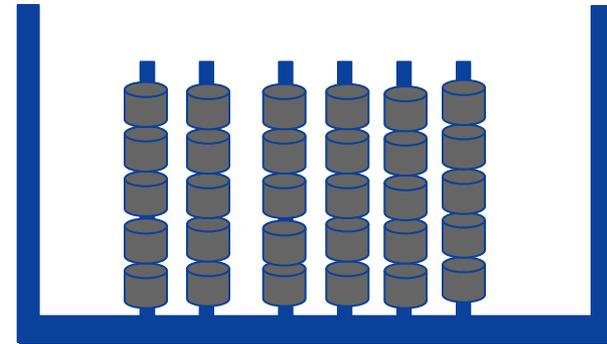
# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 8. Почему нельзя забирать не заполненные контейнеры?

**Незаполненный:  
25 шт.**



**Норма: 30 шт.**



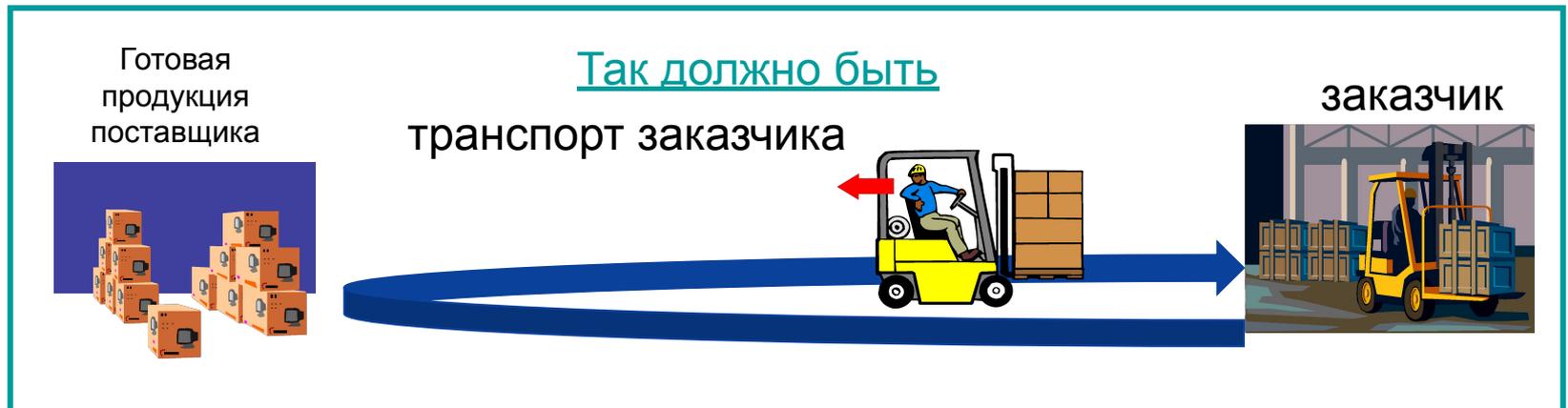
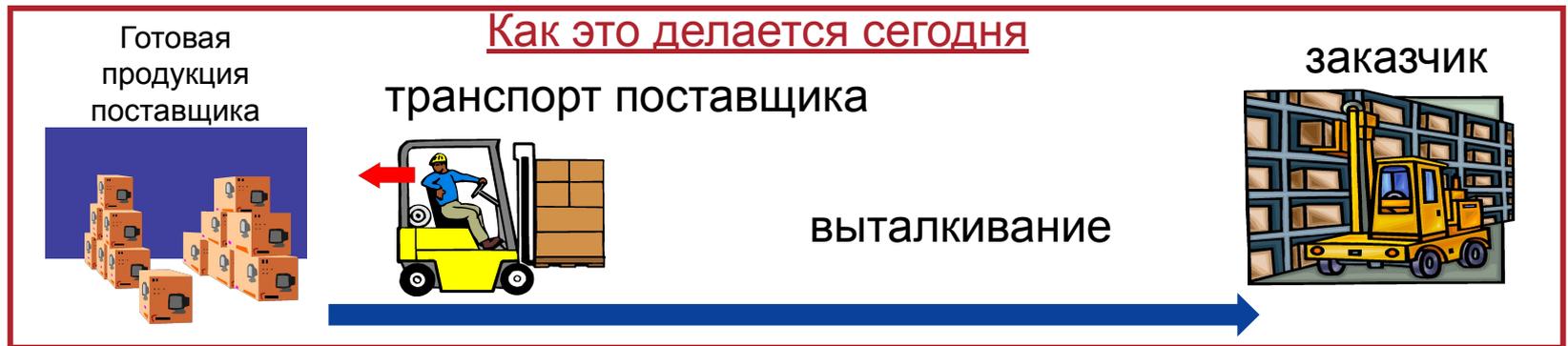
### *Почему это важно?*

- меньшее количество деталей в таре приведёт к остановке как заказчика так и поставщика, большее – к перепроизводству;
- может привести к неправильной заявке поставщику, что влечет за собой не выполнение суточного плана.

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 9. Кто должен доставлять готовую продукцию заказчику?

Заказчик должен забирать готовую продукцию у поставщика.



**Почему это важно?**

- исключить «выталкивание» продукции потребителю
- исключить перепроизводство

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

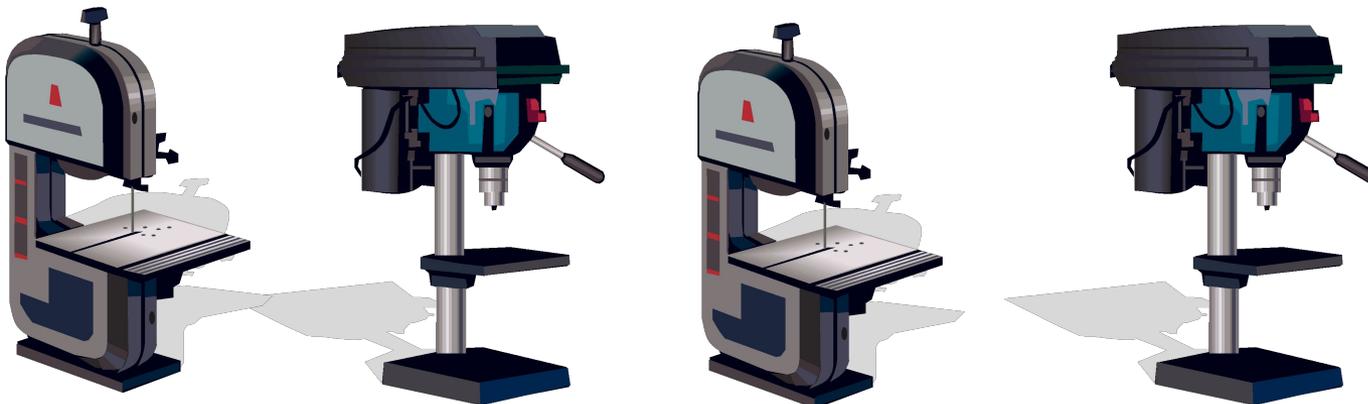
## 10. От чего зависит НЗП в потоке?

Количество НЗП в потоке зависит от :

- загрузки операторов



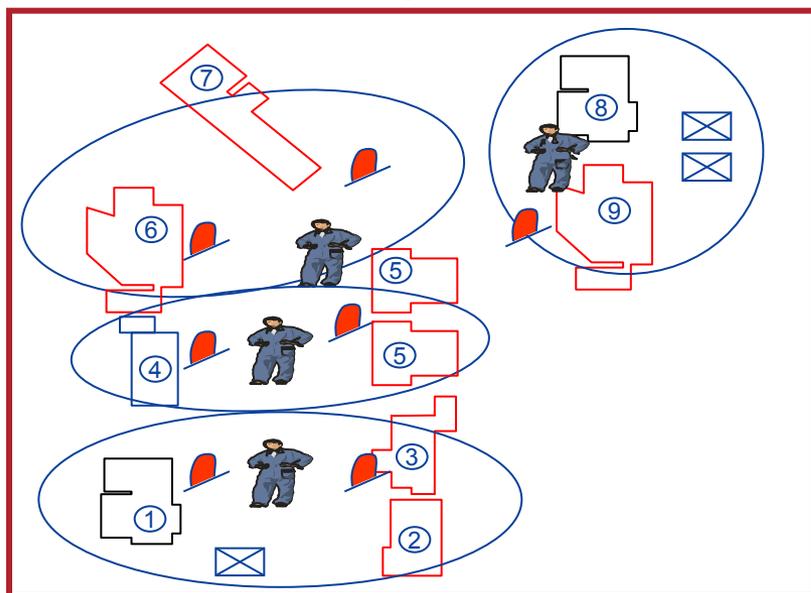
- производительности и конструкции оборудования



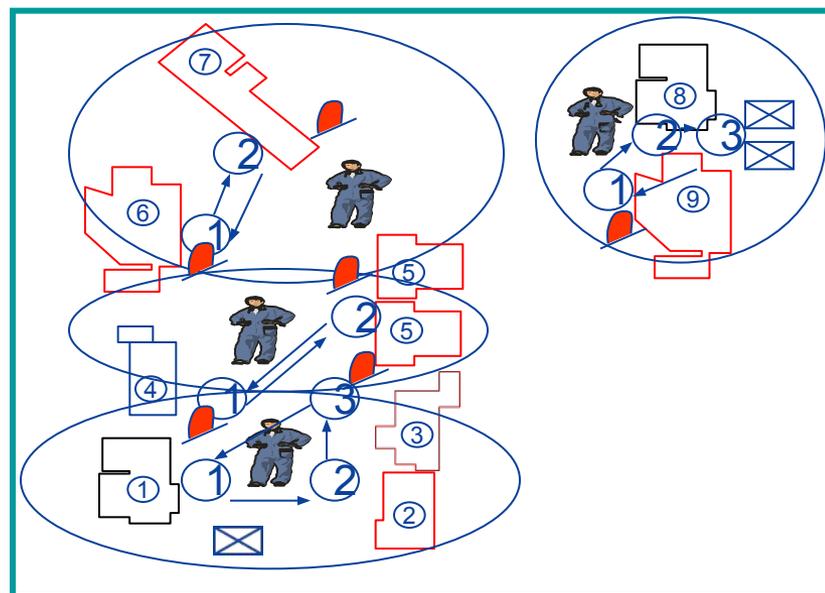
# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 11. Как должен выглядеть цикл работы каждого оператора?

- необходимо провести наблюдение за работой каждого оператора
- если оператор работает партиями, попросить его выполнить цикл в единичном потоке
- провести хронометраж работы каждого оператора для определения общего времени цикла (заполнить подготовительный лист).



Отсутствие стандартизированной работы



Циклическая работа операторов

### Почему это важно?

- можно измерить время цикла оператора
- определить загрузку оператора
- рассчитать оптимальную численность

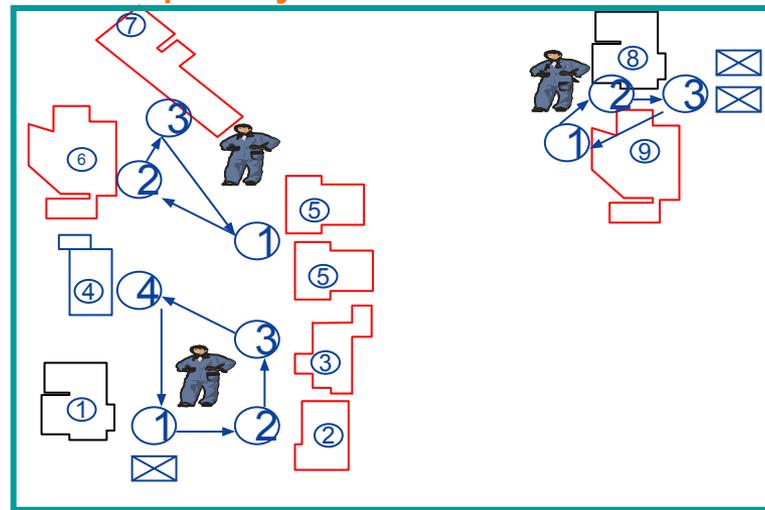
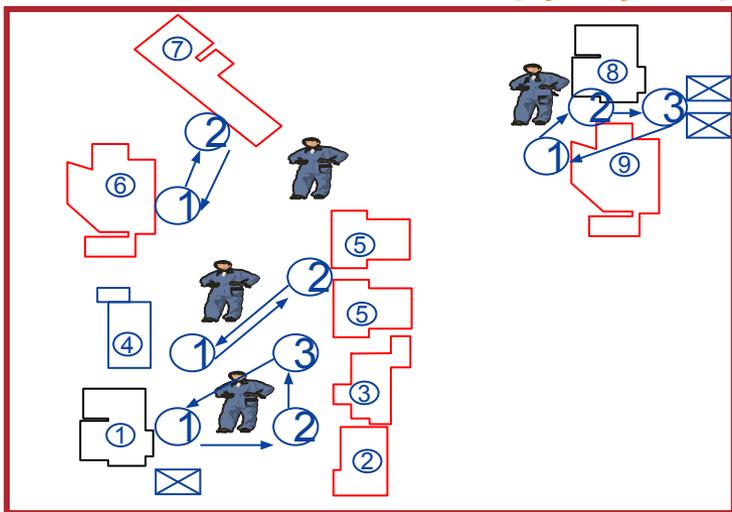
# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## Подготовительный Лист Наблюдения

Состав. Части	От: взять заготовку	Участок: изгот. шестерен	Дата:
	До: вернуться к контейнеру	Время такта: 30"	Подготовлено: Иванов
№	Общее Время Цикла	Причина Колебаний	Зарисовка Рабочих Элементов
1	25'3		<p>1. Вынуть деталь из станка 4 и установить заготовку Переход</p> <p>2. Вынуть деталь из станка 5 и установить заготовку Переход</p>
2	22''00		
3	22''87		
4	24''65	Уронил деталь	
5	22''41		
6	22''57		
7	22''81		
8	22''15		
9	22''34		
10	<del>2' 27'' 03</del>	Перекладывает детали/считает	
Колебания	3~3	<p><b>Объяснение условных знаков:</b></p> <p>X Зачеркнуть ошибку; ○ Обвести наибол.время; <u>   </u> наименьшее время</p> <p style="text-align: right;">Подчеркнуть повтор.</p>	

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

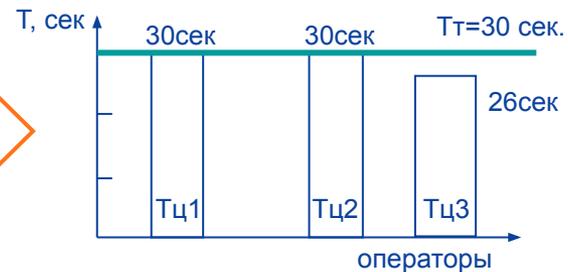
## 12. Как рассчитать необходимое количество операторов и выровнять загрузку через перебалансировку?



$$N_{оп} = \frac{\sum T_{ц}}{T_T}$$

где  $N_{оп}$  – расчетное количество операторов  
 $\sum T_{ц}$  – сумма времен циклов всех операторов  
 $T_T$  – время такта

$$\sum T_{ц} = T_{ц1} + T_{ц2} + T_{ц3} + \dots + T_{цN}$$



Пример:

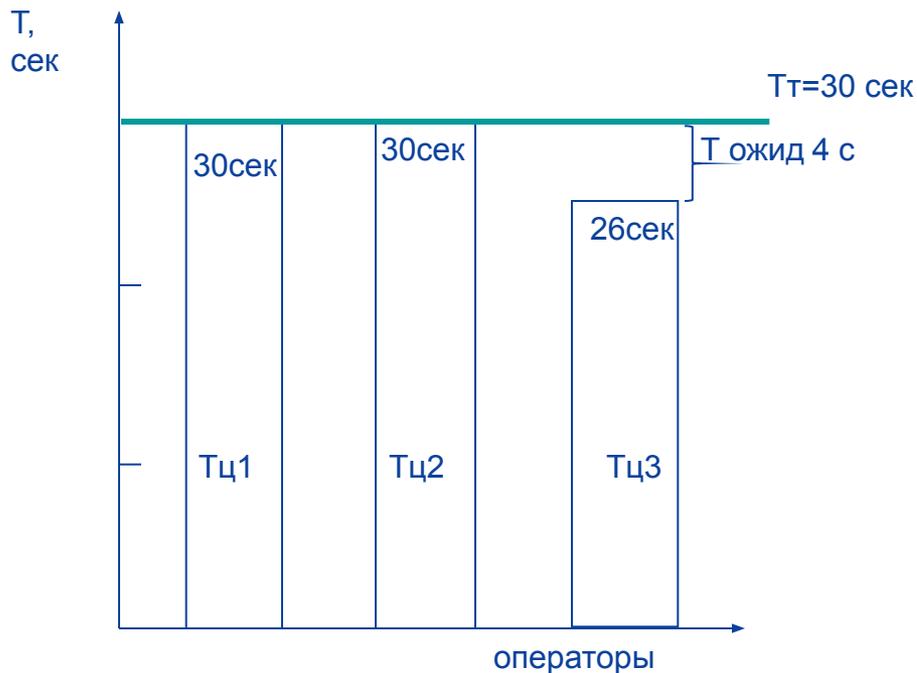
$\sum T_{ц} = 20 + 22 + 18 + 26 = 86$  сек  
 $N_{оп} = 86/30 = 2,8$  оператора ~ 3 оператора

### Почему важен уровень загрузки операторов?

- уменьшается время ожидания оператора
- исключается возможность производить деталей больше, чем требуется заказчику

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 13. Как определить время ожидания каждого оператора?



$$T_{\text{ожидания}} = T_{\text{т}} - T_{\text{ц}}$$

Пример: 30 сек – 26 сек = 4 сек

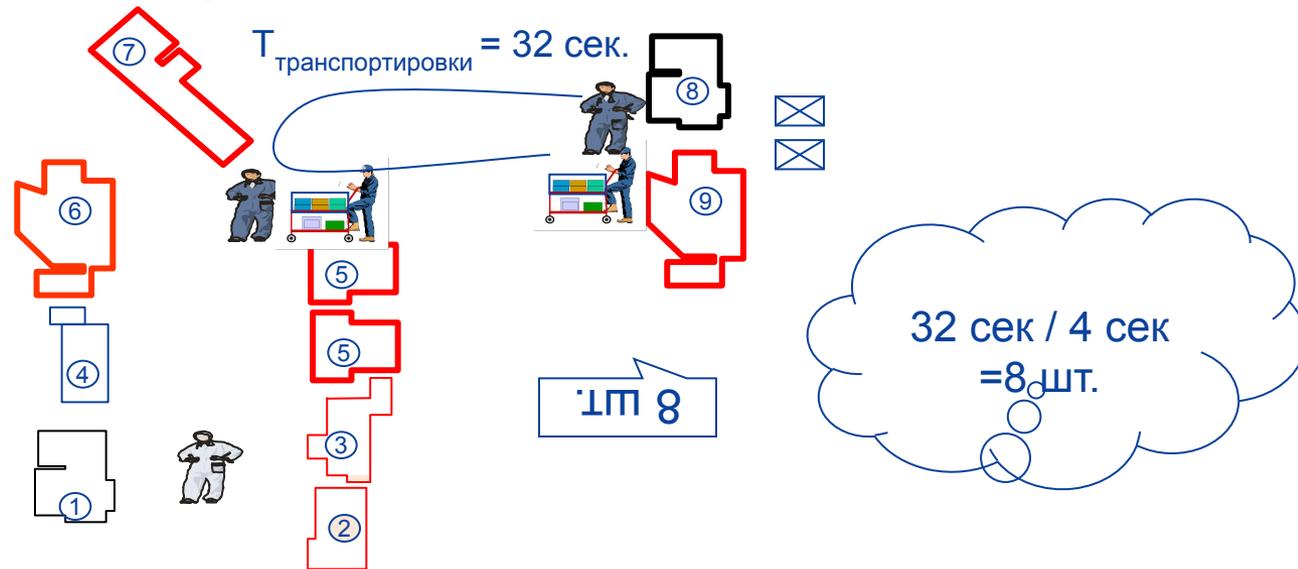
### *Почему важно определить время ожидания?*

- выявить резерв времени
- использовать время ожидания для загрузки оператора

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 14. Как выбрать способ передачи деталей и рассчитать размер межоперационного запаса?

Если оборудование находится на расстоянии друг от друга и передачу деталей между операторами невозможно осуществлять по 1 шт., тогда для транспортировки деталей можно использовать время ожидания оператора



Как рассчитать, по сколько штук необходимо перевозить?

$$V_{\text{запаса}} = T_{\text{транспортировки}} / T_{\text{ожидания}}$$

Где  $V_{\text{запаса}}$  – объем межоперационного запаса, шт.;

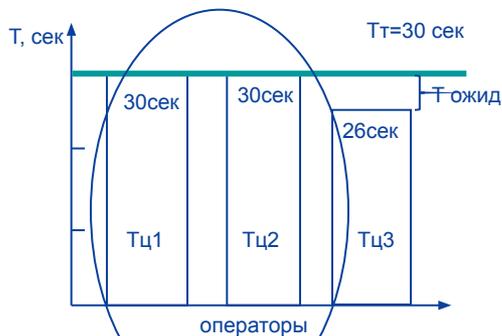
$T_{\text{транспортировки}}$  – время транспортировки деталей от станка к станку и обратно, мин.;

$T_{\text{ожидания}}$  – время ожидания оператора, мин.

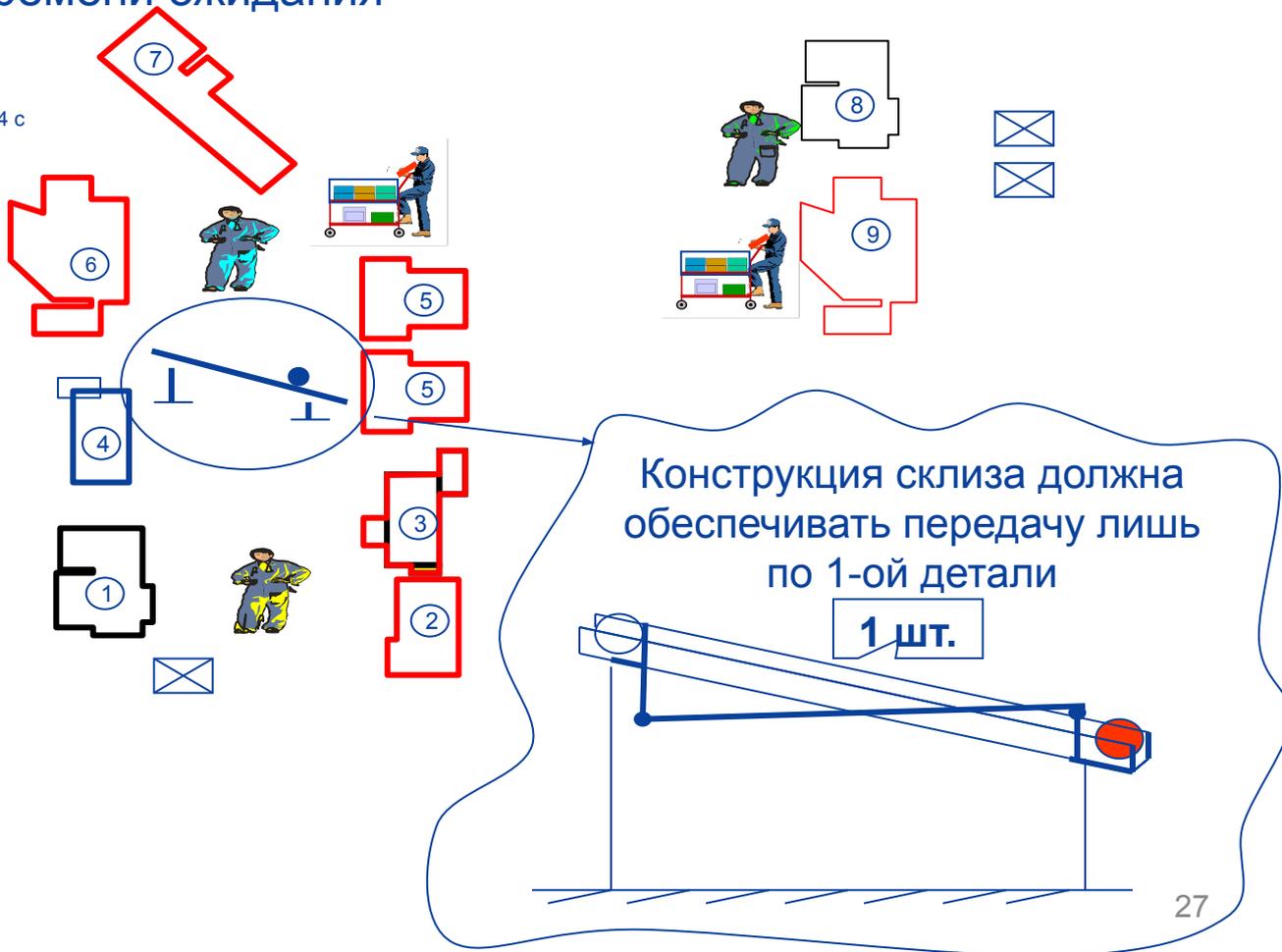
# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 15. В каком случае передачу деталей между операторами нужно осуществлять через склиз?

- если оборудование находится близко друг от друга
- если у операторов нет времени ожидания

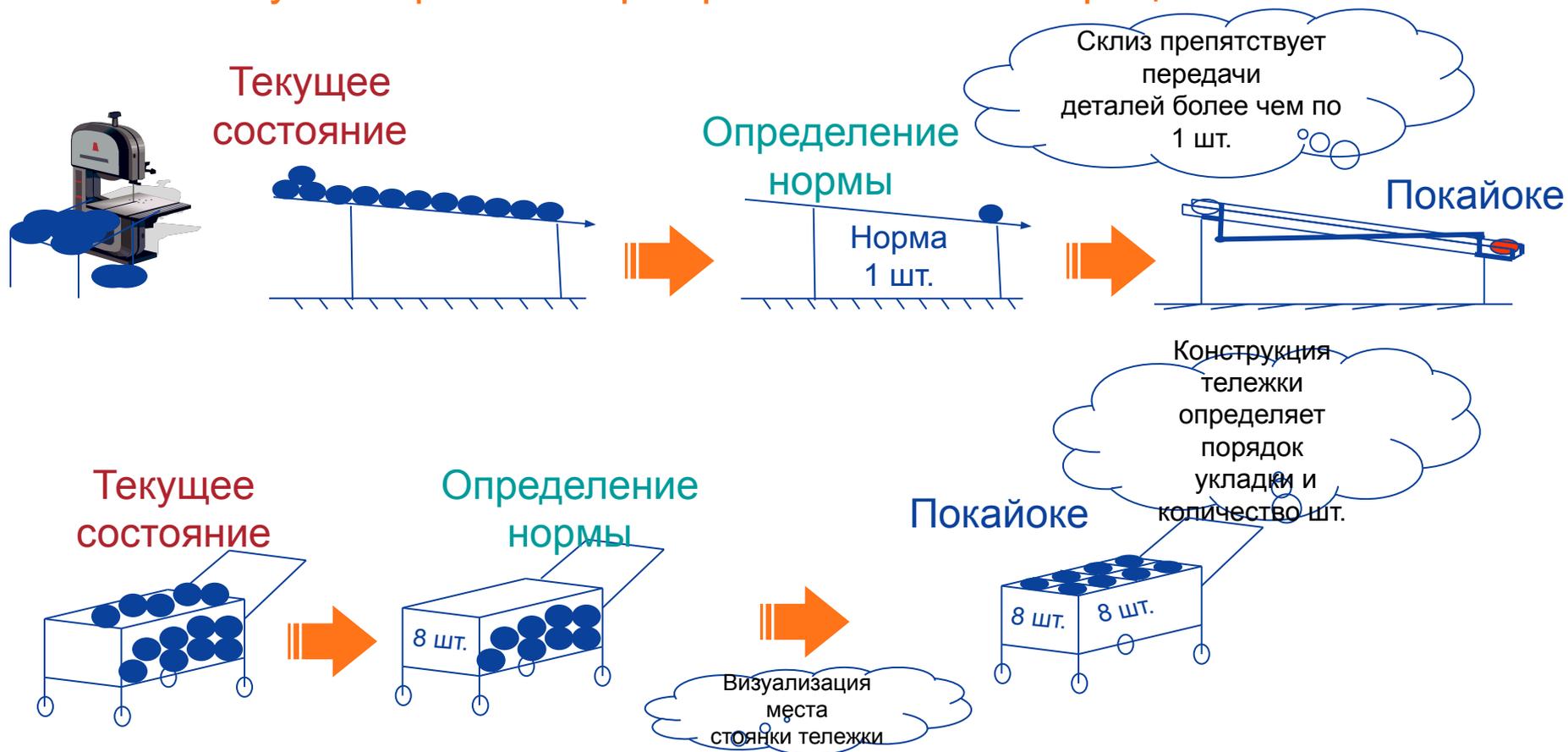


$$T_{\text{цикла}} = T_{\text{такта}}$$



# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 16. Как визуализировать нормированные межоперационные запасы?



### Почему это важно ?

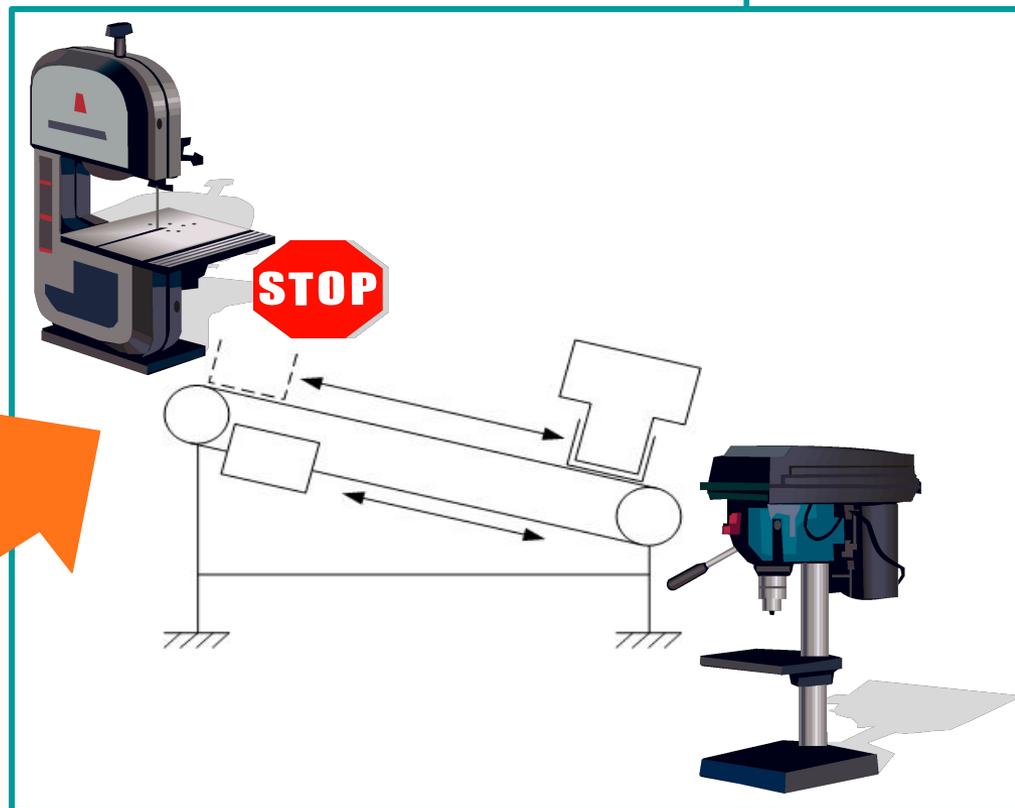
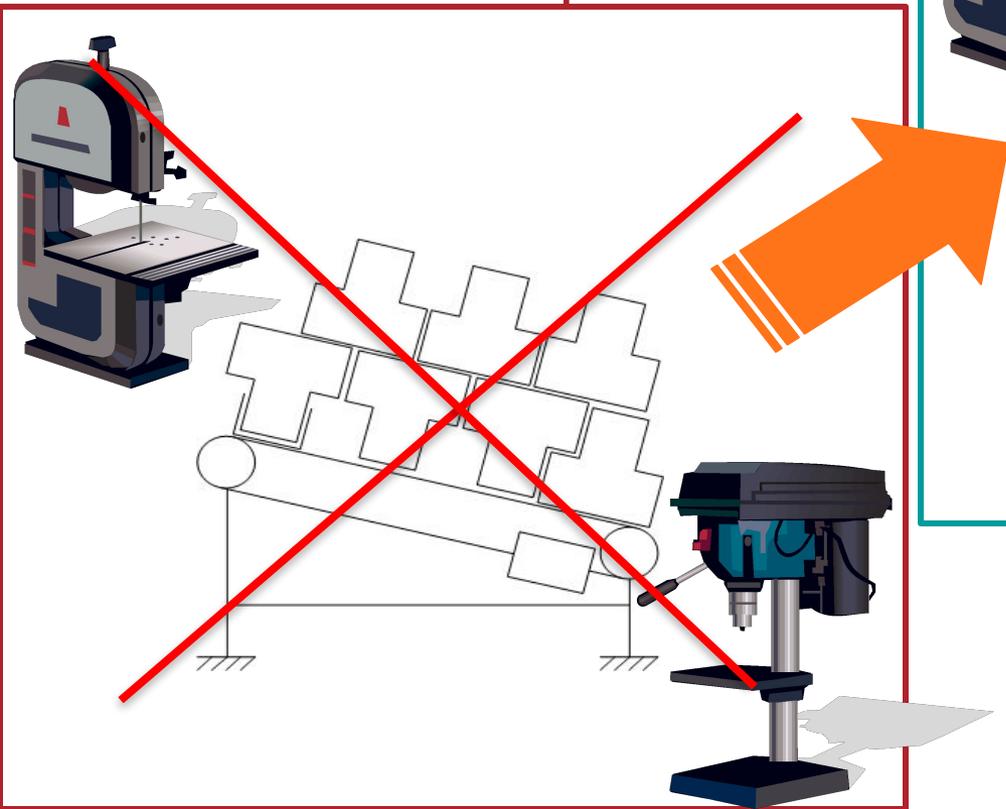
- оператор должен понимать сколько штук деталей он должен передавать другому оператору
- перепроизводство визуализировано для руководства

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

17. Почему в потоке нельзя допускать скопление деталей больше нормы?

В соответствии с нормой

Больше нормы



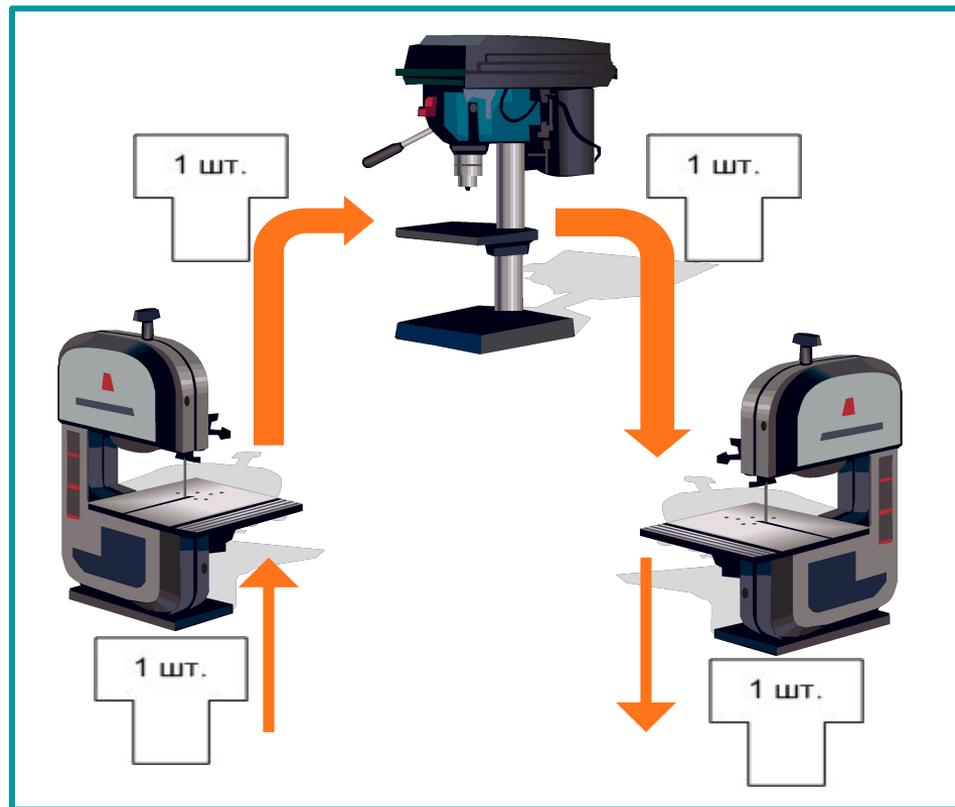
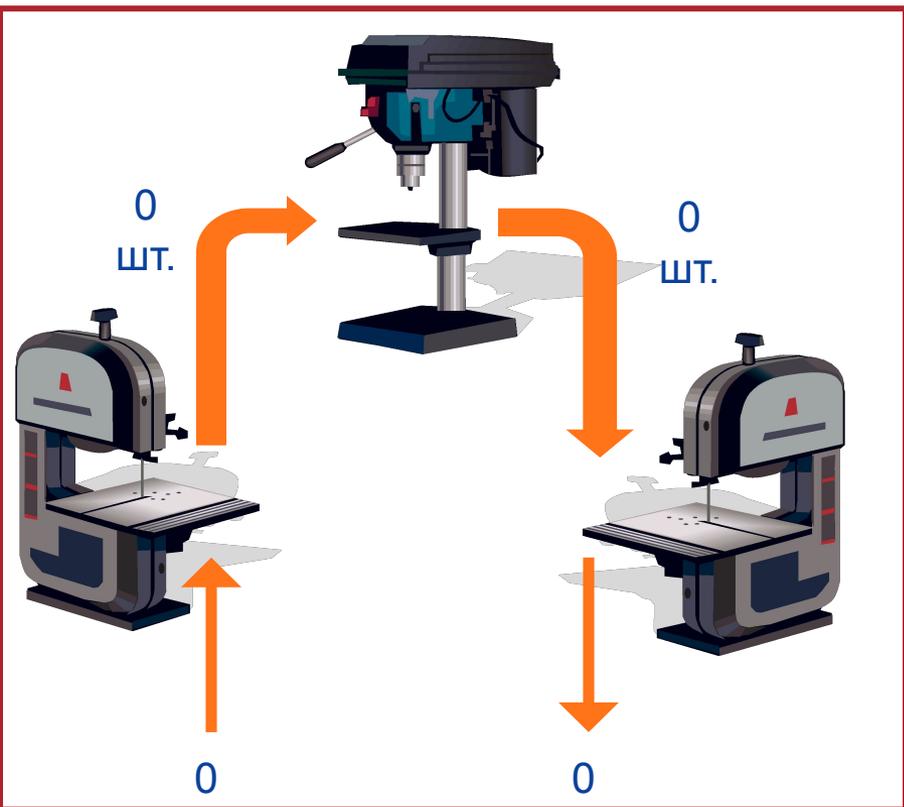
если положить следующую деталь некуда, то поставщик должен остановиться

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

18. Поток нельзя выхолащивать в конце смены, дня, недели или месяца (если это не обусловлено технологическими особенностями)

Меньше нормы

В соответствии с нормой



**Почему это важно?**

- увеличивается время запуска линии после перерыва
- неравномерность выпуска продукции по объему и времени

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 19. Как заинтересовать оператора в поддержании установленного уровня запаса?

Определив и визуализировав норму запаса очень важно ее постоянно поддерживать. Для этого нужно замотивировать персонал через личную беседу с руководителем. Руководитель должен объяснить для чего проводится работа по снижению запасов.

Личная беседа с использованием карт стандартизированной работы

Объединенная карта стандартизированной работы

Объединенная Карта Стандартизированной Работы	
№	Описание
1	Взять деталь
2	Отодрать деталь
3	Собрать
4	Отодрать деталь
5	Собрать
6	Отодрать деталь
7	Собрать
8	Сложить деталь
9	Положить деталь

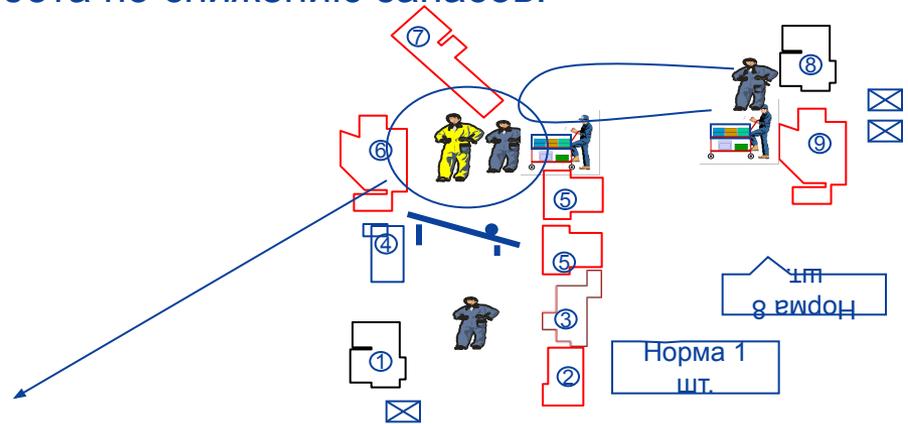
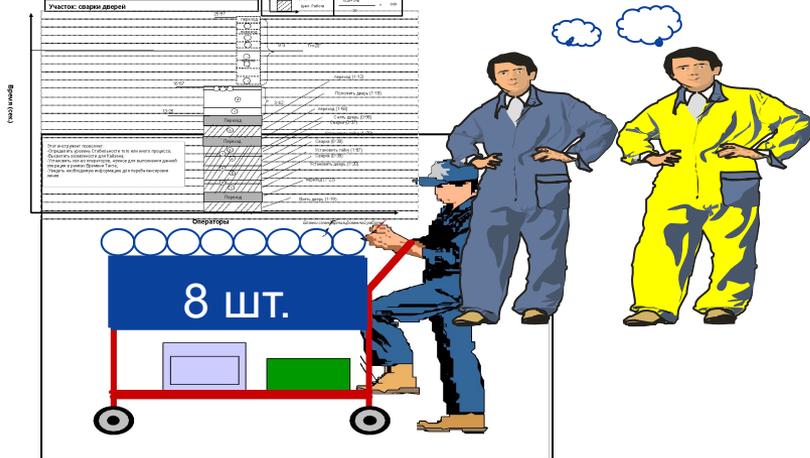
Карта стандартизированной работы

Карта Стандартизированной Работы	
Система:	От Вальс-дере
Часть:	Диск Положить деталь
Дата:	13.12.04
Участок:	Сварки детали
1	Взять деталь
2	Отодрать деталь
3	Собрать
4	Отодрать деталь
5	Собрать
6	Отодрать деталь
7	Собрать
8	Сложить деталь
9	Положить деталь

Таблица сбалансированной работы

Таблица сбалансированной работы

Таблица сбалансированной работы			
№	Описание	Время	Порядок
1	Взять деталь	0.10	1
2	Отодрать деталь	0.15	2
3	Собрать	0.20	3
4	Отодрать деталь	0.15	4
5	Собрать	0.20	5
6	Отодрать деталь	0.15	6
7	Собрать	0.20	7
8	Сложить деталь	0.10	8
9	Положить деталь	0.10	9



**Почему важна личная беседа непосредственного руководителя с оператором?**

- оператор чувствует свое участие в работе по снижению запасов

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## 20. Как исключить перепроизводство на оборудовании?

Оборудование может быть источником перепроизводства и лишних запасов. Поэтому необходимо рассчитать количество единиц оборудования на производственную программу и отключить лишние.



Необходимая информация:

- машинное время станка
- ручное время оператора
- периодичность и время на смену инструмента
- время наладки на 1 деталь
- количество НЗП( деталей) в станке
- количество деталей на 1 цикл.



# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

## Лист производственной способности

Номер детали: 3110-1101237		Дата: 15.06.2009				Тип изделия: трансмиссия				Ежедн. треб.объем 432	
Название детали: шестерня		Участок: 431-1				Количество изделий: 1 шт				Имеющееся время: 27000	
Порядок	Название процесса	Номер машины	Временной интервал				Смена инструмента			Способность (Д)= Имеющ. Вр А+(С/В)	Заметки:
			Время Ручного цикла	Время авто. цикла	Общее время цикла (А)		Интервал между сменами (В)	Время смены инструмента (С)			
1	Ток.Вертик. п/а	3864	17 00	87 00	87 00	714	1080	00	305		
2	Ток.Вертик. п/а	2418	18 00	120 00	120 00	714	1080	00	222		
3	Ток.Вертик. п/а	2816	20 00	117 00	117 00	714	1080	00	227		
4	Ток.Вертик. п/а	1817	21 00	115 00	115 00	714	1080	00	231		

Общее время цикла, сек. (А) = Время ручного цикла + Время авто. цикла

Если ручное время перекрывается машинным, то

Общее время цикла, сек. (А) = Время авто. цикла

Имеющееся время

Способность, шт. =  $\frac{\text{Имеющееся время}}{\text{Общее время цикла} + (\text{Время смены инструмента} / \text{интервал между сменами})}$

Требуемое количество оборудования =  $\frac{\text{Ежедневная требуемая потребность, шт.}}{\text{Способность, шт.}}$

Требуемое количество оборудования =  $432 \text{ шт.} / 305 = 1,4 \sim 2 \text{ станка}$

**Было**

4 станка на 1-ю операцию

**Требуется**

2 станка на 1-ю операцию

# КАК УСТРАНИТЬ ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО?

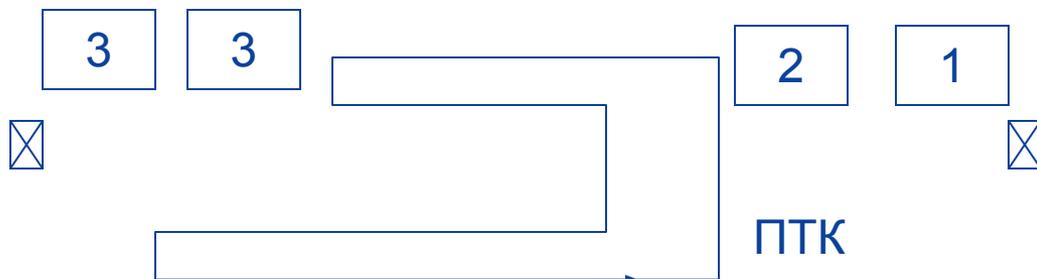
## 21. Как рассчитать необходимый запас на подвесном конвейере?

В технологическом процессе изготовления деталей может применяться подвесной конвейер (ПТК) для передачи деталей между операциями.

Подвесной конвейер является накопителем запаса. Необходимо минимизировать запас, который может на нем находиться. Для этого необходимо рассчитать минимальное количество подвесок

$$\text{Количество подвесок} = \frac{\text{Время цикла прохождения подвески по кругу}}{\text{Время такта}}$$

(пример)



Текущее состояние

Тц прохождения подвески = 600сек

Тт = 60 сек

Количество подвесок на подвесном конвейере = 60 шт.

1 деталь на 1 подвеске.

Запас на подвесном конвейере = 60 шт.

Целевое состояние

600 сек / 60 сек = 10 подвесок

НЗП на подвесном конвейере = 10 шт.

Снижение НЗП на 50 шт.

# ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

Поток Ценности - все действия, которые требуется совершить, чтобы преобразовать сырье или информацию в готовое изделие или сервис

Поток создания ценности – это совокупность процессов и операций в производстве, все элементы которых (включая добавляющие и не добавляющие ценность) направлены на продвижение продукта от поставщика к заказчику.

Процесс – преобразование материала и информации в продукт или услугу

Операция - это действия людей и оборудования, которые осуществляют подобные преобразования

## Карта создания ценности помогает увидеть:

- весь поток создания ценности и отдельные процессы
- связь между материальными и информационными потоками
- потери и их источники
- области необходимых улучшений

Составление карт потоков должно соответствовать требованиям к информации по :

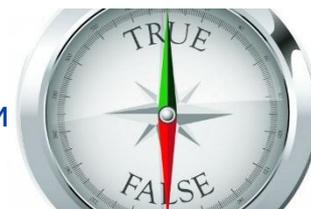
измеримости



доступности



достоверности



наглядности



# ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

---

## Ключевые стадии Картографии Потока Ценности

1. Выберите поток ценности
2. Нанесите на карту текущее состояние
3. Установите цели
4. Разработайте план

### 1. Выберите поток ценности

При выборе потока необходимо учитывать маршрут перемещения продукта. Приоритет отдается группе продуктов, которые проходят через аналогичные этапы обработки на одних и тех же станках. Так как цель построения карты потока создания ценности это обнаружить источники потерь и устранить их, следовательно чем больше изделий будет входить в группу, тем больший эффект мы получим.

Приоритет отдается потокам, в которых:

- задействовано наибольшее количество технологических переделов (операций)
- присутствуют однотипные технологические переделы (операции) с другими потоками

### 2. Карта текущего состояния

Несколько советов по построению карт:

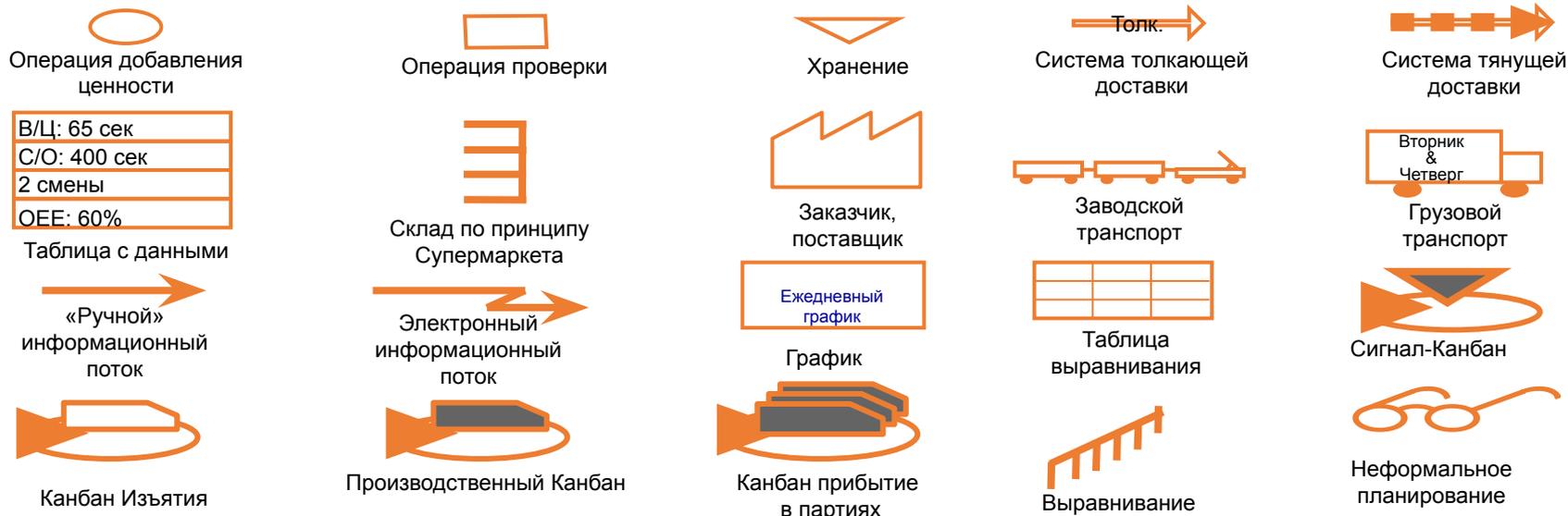
1. Всегда самостоятельно собирайте информацию о текущем состоянии, двигаясь по фактическим путям материальных и информационных потоков;
2. Идти по потоку необходимо с конца – с отгрузки – и идти вверх по потоку;
3. Не стоит полагаться на время указанное в стандартах, необходимо снимать показания лично;
4. Всегда выполнять построение карты вручную, с помощью карандаша.





# ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

Для изображения потока материалов используем ряд символов приведенных ниже.



## 3. Постановка целей

Ключевые вопросы:

Какие операции могут быть объединены ?

Какие запасы можно сократить ?

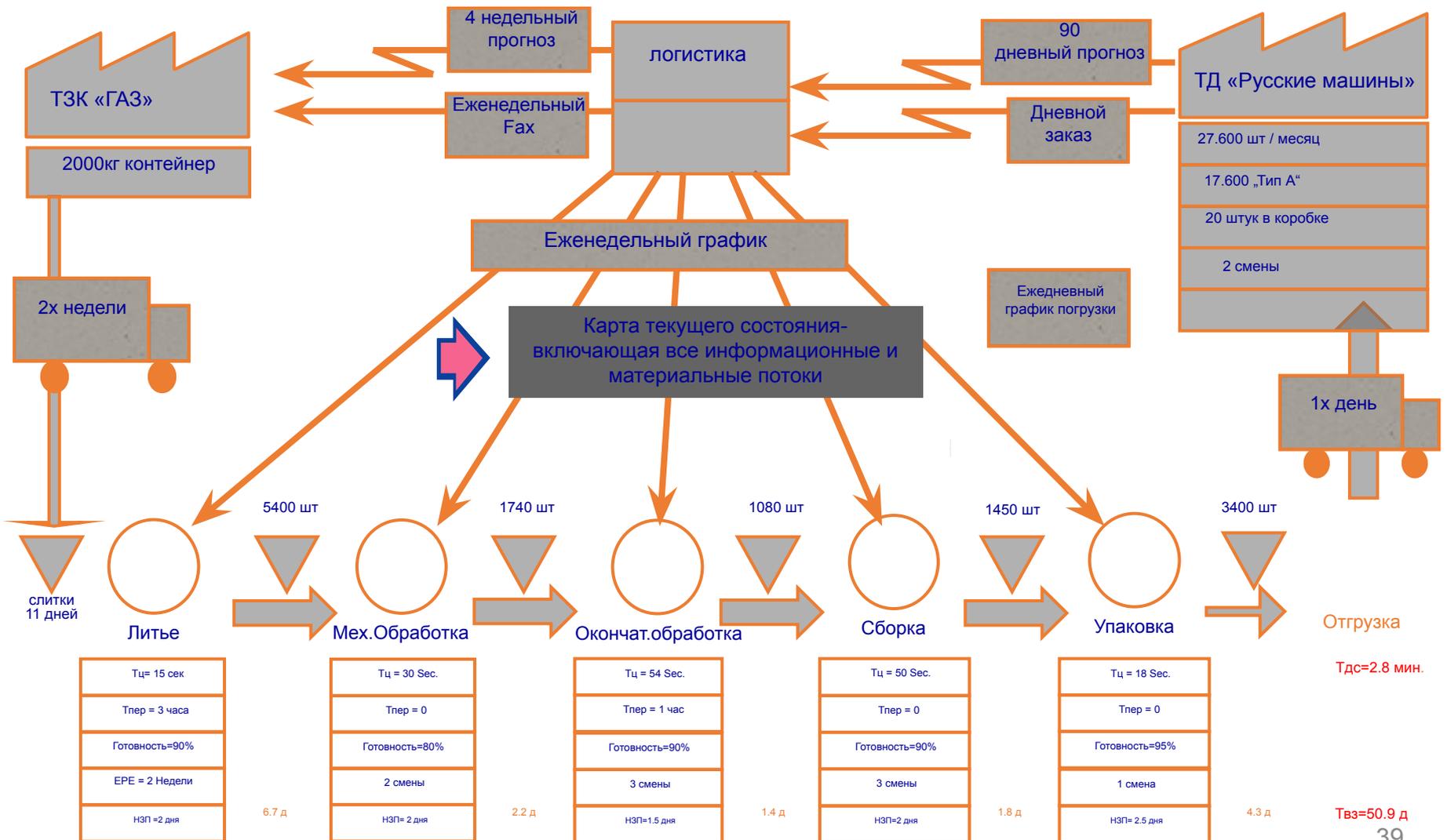
Мы будем толкать или мы будем тянуть ?

Какова наша цель по срокам исполнения заказа ?

После того как была построена карта текущего состояния, выявлены проблемы существующие в потоке разрабатывается концепция будущего состояния и устанавливаются цели, которые мы хотим достигнуть.

# ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

## Карта текущего состояния – материальный и информационный потоки



# ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

---

## 4. Разработка плана

После постановки целей и построения карты будущего процесса разрабатывается план мероприятий, в котором указана последовательность изменений потока ценности. Мы задаемся рядом вопросов отвечая на которые мы определяем какие действия необходимо совершить для изменения потока.

Ключевые вопросы:

Какой станок должен быть улучшен ?

Как должно быть организовано расположение линии ?

Какие планируемые процедуры должны быть изменены ?

Какое обучение должно начаться ?

# УРОВЕНЬ II. СНИЕЖЕНИЕ ЗАПАСОВ ПРИ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ

---

## Объем поставки

фиксирован

не фиксирован

**Время поставки**

фиксировано

Толкающая система

Тянущая система  
подачи материалов по  
фиксированному  
времени

не фиксировано

Тянущая система  
подачи материалов по  
фиксированному  
объему

Хаос

# ПРИМЕРЫ СИСТЕМ ПОДАЧИ МАТЕРИАЛОВ

(фиксированное время)



Расписание  
отправления  
автобуса

9:00

9:30

10:00

10:30

...



Автобус забирает пассажиров из  
аэропорта каждые полчаса и  
развозит по заранее  
определенному маршруту

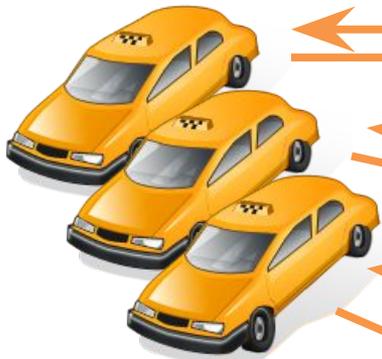


# ПРИМЕРЫ СИСТЕМ ПОДАЧИ МАТЕРИАЛОВ

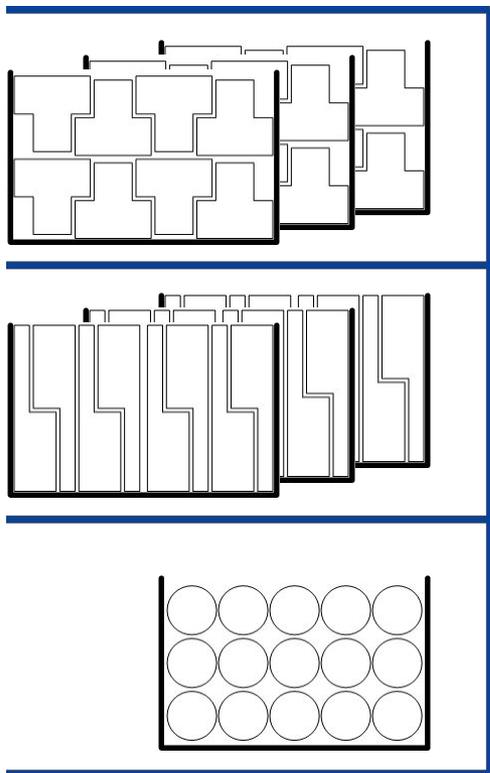
(фиксированный объем)



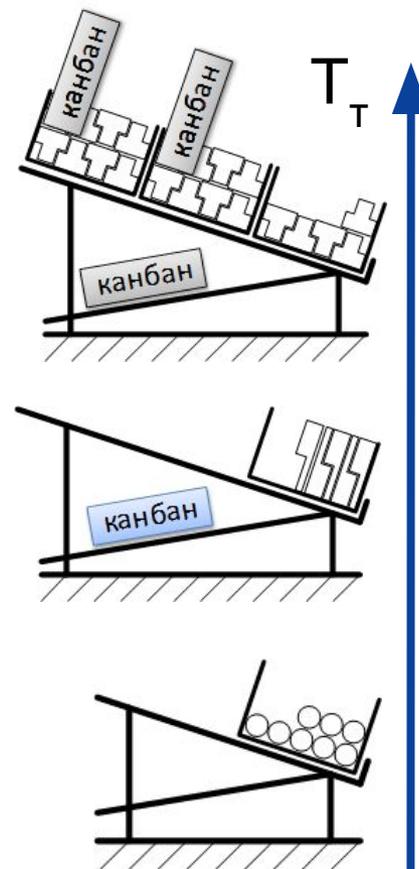
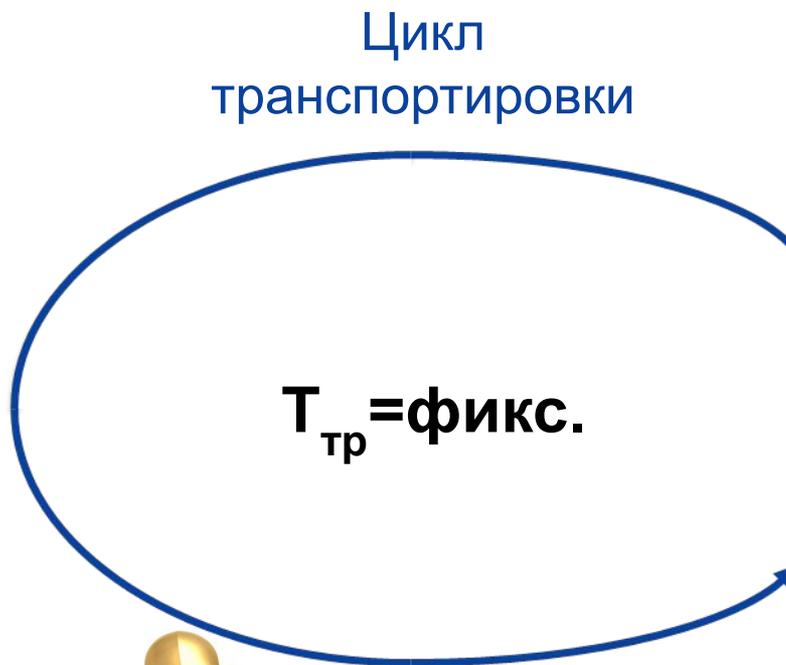
Такси забирает пассажиров индивидуально, развозя в основном по одному или два человека за рейс



# ФИКСИРОВАННОЕ ВРЕМЯ



Склад



Конвейер

# ФИКСИРОВАННОЕ ВРЕМЯ

---

Как рассчитать количество канбан-карт?

$$K_{\text{макс}} = 2K + 1$$

$K_{\text{макс}}$  – суммарное количество канбан-карт в системе «склад-конвейер» (округление всегда вниз)

$$K = V_{\text{потр}} / V_{\text{конт.}}$$

$K$  – количество контейнеров, расходуемых на конвейере за такт транспортировки;

$V_{\text{потр.}}$  – объем потребления за такт транспортировки, шт.;

$V_{\text{конт.}}$  – вместимость контейнера, шт.

$$V_{\text{потр.}} = T_{\text{тр.}} / T_{\text{т}}$$

$T_{\text{тр.}}$  – такт транспортировки, сек.;

$T_{\text{т}}$  – такт конвейера, сек.

# ФИКСИРОВАННОЕ ВРЕМЯ

(пример с расчетом)

Исходные данные:

$T_{\text{тр.}} = 10$  мин. – время такта транспортировки;

$T_{\text{т}} = 1$  мин. – время такта конвейера;

$V_{\text{конт.}} = 6$  шт. – вместимость контейнера;

Найти количество канбан-карт в системе «склад – рабочее место» из условия, что подаваемая деталь устанавливается на каждый автомобиль.

Решение:

$V_{\text{потр.}} = T_{\text{тр.}} / T_{\text{т}} = 10 / 1 = 10$  шт. – объем потребления за такт транспортировки;

$K = V_{\text{потр.}} / V_{\text{конт.}} = 10 / 6 = 1,67$  – количество контейнеров, потребляемых за такт транспортировки;

$K_{\text{макс}} = 2K + 1 = 4,34 \downarrow = 4$  – округленное вниз количество канбан-карт в системе.

# ФИКСИРОВАННОЕ ВРЕМЯ

(ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРИМЕРА С РАСЧЕТОМ)

№	Подающий склиз			Возвратн. склиз	Трансп-ка	Объяснение
	6 <sup>к</sup>	6 <sup>к</sup>	6 <sup>к</sup>			
0	6 <sup>к</sup>	6 <sup>к</sup>	6 <sup>к</sup>		→1К	Начальное состояние: на рабочем месте 3 контейнера по 6 шт. материала и по одному канбану в каждом, транспортировщик повез на склад одну канбан-карту в качестве заказа.
1	0	2	6 <sup>к</sup>	↘2К	←1К	Прошло 10 минут. На рабочем месте полностью израсходован 1-ый контейнер и 4 шт. взято из второго. На возвратный склиз поступило 2 канбана. Транспортировщик привез со склада один полный контейнер с канбаном.
	2	6 <sup>к</sup>	6 <sup>к</sup>		→2К	Транспортировщик ставит только что привезенный контейнер на подающий склиз к двум спустившимся по склизу ближе к оператору контейнерам. Транспортировщик также забирает 2 канбана на склад в качестве заказа на следующий цикл.
2	0	0	4	↘2К	←2К	Прошло еще 10 минут. На рабочем месте осталось 4 шт. в последнем контейнере, 2 канбана снеслось на возвратный склиз (в ящик заказа), 2 контейнера приехало с транспортировщиком.
	4	6 <sup>к</sup>	6 <sup>к</sup>		→2К	Транспортировщик ставит 2 привезенных контейнера на подающий склиз к спустившемуся ближе к оператору контейнеру и забирает 2 канбана на склад.
3	0	0	6 <sup>к</sup>	↘1К	←2К	Прошло еще 10 минут. На рабочем месте остался неизрасходованным последний контейнер, 1 канбан ушел в ящик заказа на возвратном склизе, транспортировщик доставил 2 полных контейнера с канбанами.
	6 <sup>к</sup>	6 <sup>к</sup>	6 <sup>к</sup>		→1К	Возврат в исходное состояние.

# ФИКСИРОВАННОЕ ВРЕМЯ

---

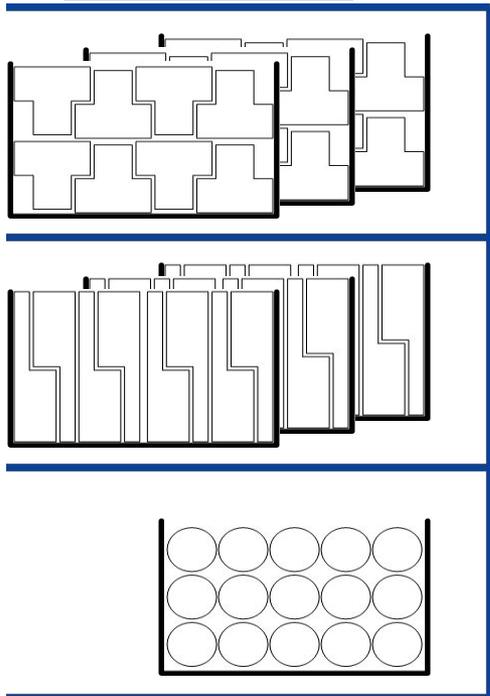
(анализ имитационной модели)

1. Минимальный запас на рабочем месте составляет всего 4 шт. детали, чего хватит на 4 минуты работы (т.е. транспортировщик может задержаться максимум на 4 минуты, чтобы не остановить конвейер).
2. Максимальный запас на рабочем месте составляет 3 полных контейнера, которых хватит на 18 минут работы.
3. Количество канбан-карт в системе = 4, а количество контейнеров должно быть на 1 больше, что видно во втором цикле имитационной модели.
4. Время работы транспортировщика фиксировано (10 минут), а количество подаваемых контейнеров каждый цикл не фиксировано (1 или 2 контейнера), что видно из колонки «транспортировка».

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

FIFO табло

**СВА**

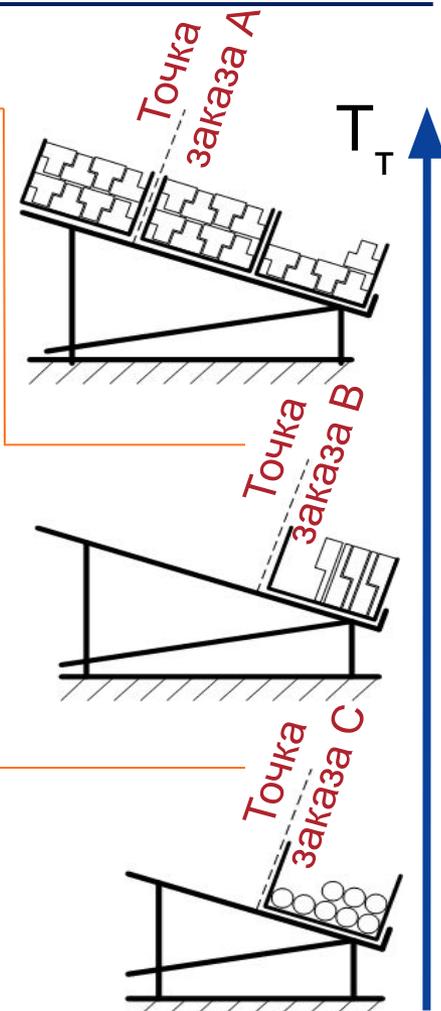
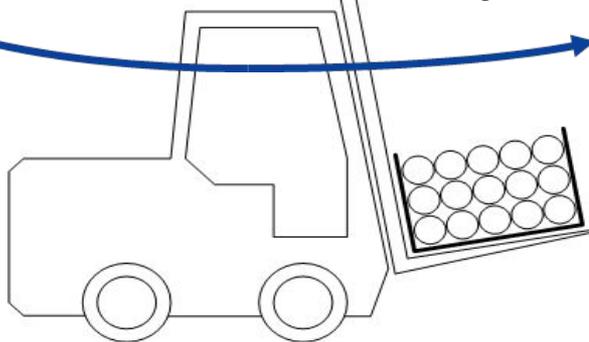


**Склад**

$$V_A = \text{фикс.} = V_{\text{КОНТ.}}$$

$$V_B = \text{фикс.} = V_{\text{КОНТ.}}$$

$$V_C = \text{фикс.} = V_{\text{КОНТ.}}$$



**Конвейер**

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

---

Как рассчитать точку заказа и загрузку транспортировщика?

$$TЗ_i = (\sum LT) / TT_i$$

$TЗ_i$  – точка заказа по  $i$ -ой детали в штучном выражении;  
 $\sum LT$  – суммарное время доставки всех деталей по одному разу, мин.;  
 $TT_i$  – время такта по  $i$ -ой детали.

$$MHL = \sum (LT_i / (TT_i \times PF_i) \times 100\%)$$

MHL – суммарная загрузка транспортировщика, %;

$LT_i$  – время доставки  $i$ -ой детали (включает время перемещения транспортировщика с конвейера на склад, взятие нужной детали, ее транспортировку на рабочее место и выгрузку на нем контейнера), мин.;

$PF_i$  – вместимость контейнера для  $i$ -ой детали, шт.

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

Исходные данные:

Деталь	Суточная потребность, шт.	Вместимость контейнера, шт.	Время доставки (маршрут: рабочее место – склад – рабочее место), мин.
	DP	PF	LT
A	100	5	2,0
B	100	10	2,0
C	100	5	1,0
			5,0
Суммарное время доставки ( $\Sigma LT$ )			

(пример с расчетом)

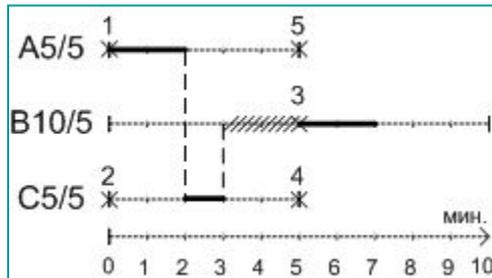
**Описание задачи:**  
 Транспортировщик подает по одному наименованию детали за раз со склада на рабочее место. Всего за ним закреплено 3 наименования. Фонд чистого рабочего времени (AT) составляет 100 мин. Прочие данные указаны в таблице слева. Необходимо найти точку заказа по каждой детали и суммарную загрузку транспортировщика.

Решение:

Время такта, мин.	Точка заказа, шт. деталей	Загрузка транспортировщика на деталь, %
$TT = AT / DP$	$OP = \Sigma LT / TT$	$MHL = LT / (TT \times PF) \times 100\%$
1,0	5,5	40,0%
1,0	5,5	20,0%
1,0	5,5	20,0%
		80,0%
Суммарная загрузка транспортировщика		

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

(имитационная модель для примера с расчетом)



Условные обозначения:

- транспортировщик доставляет продукцию;
- вместимость контейнера во временном выражении;
- 5 X точка заказа и ее порядковый номер;
- B10/5 наименование детали, числитель – вместимость контейнера во временном выражении (на 10 минут работы), знаменатель – точка заказа (на 5 минут работы);
- | условный переход;
- //// ожидание поступления сигнала;

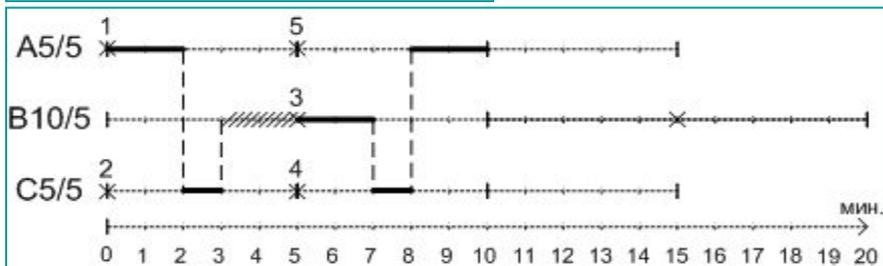
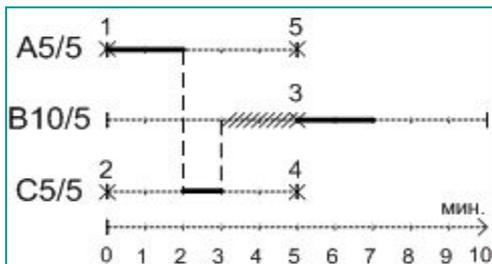
На схеме изображено три разных рабочих места. На первое место подается деталь «А», на второе «В», на третье «С». На первом рабочем месте стоит один контейнер вместимостью 5 шт., его хватит на 5 минут работы конвейера, на втором месте – на 10 минут, на третьем – на 5 минут. Точки заказа для всех трех деталей одинаковы и составляют 5 шт., т.е. запаса на рабочем месте должно хватить на 5 минут работы.

В начальный момент времени одновременно поступает 2 сигнала. Транспортировщик сначала выполняет заказ по детали «А», затем по детали «С», после чего у него остается 2 минуты ожидания поступления следующего сигнала.

По истечении 5-ой минуты поступает все три сигнала одновременно. Транспортировщик сначала выполняет заказ по детали «В».

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

(имитационная модель для примера с расчетом)



Условные обозначения:

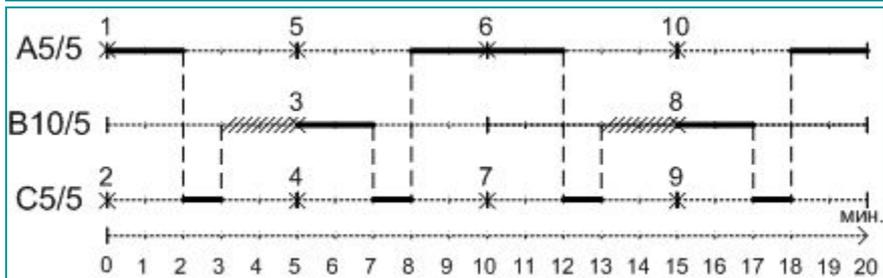
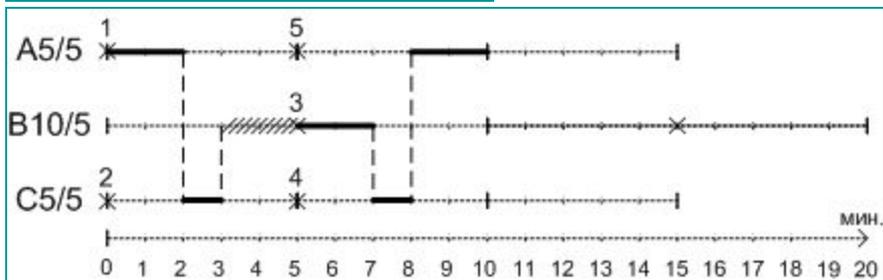
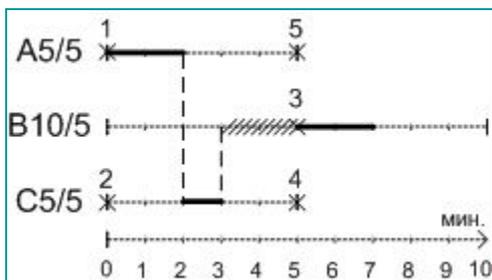
- транспортировщик доставляет продукцию;
- вместимость контейнера во временном выражении;
- точка заказа и ее порядковый номер;
- B10/5** наименование детали, числитель – вместимость контейнера во временном выражении (на 10 минут работы), знаменатель – точка заказа (на 5 минут работы);
- условный переход;
- ожидание поступления сигнала;

После выполнения каждого заказа на рабочем месте появляется полный контейнер с нужной деталью. Так после выполнения заказов 1 и 2 на первом и втором рабочем месте увеличивается запас на 5 шт., а после выполнения заказов 4 и 5 запаса увеличивается еще на 5 штук. На втором рабочем месте пока выполнен только один заказ, следовательно запас увеличился на нем на 10 шт., т. е. на вместимость одного привезенного контейнера.

Выполнение 5-го заказа, т.е. поставка нового контейнера на рабочее место будет выполнена к моменту времени, когда на этом рабочем месте не останется ни одной штуки детали «А».

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

(имитационная модель для примера с расчетом)



Условные обозначения:

- транспортировщик доставляет продукцию;
- вместимость контейнера во временном выражении;
- 5 X точка заказа и ее порядковый номер;
- B10/5 наименование детали, числитель – вместимость контейнера во временном выражении (на 10 минут работы), знаменатель – точка заказа (на 5 минут работы);
- | условный переход;
- //// ожидание поступления сигнала;

После выполнения 5-го заказа транспортировщик должен будет выполнить 6-ой заказ. С этого момента времени работа транспортировщика будет повторяться как и при выполнении заказов 1-5.

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

---

## (анализ имитационной модели)

1. В минимуме на рабочем месте может остаться 0 шт. любой детали, т.е. любое колебание в работе транспортировщика может привести к остановке конвейера из-за несвоевременной подачи деталей. Поэтому рекомендуется приподнимать точку заказа над ее расчетным значением на 5-10% для покрытия колебаний в работе транспортировщика.
2. Иногда транспортировщик простаивает в ожидании поступления следующего сигнала (20% времени), что согласуется с расчетом. Однако после поступления сигнала он должен выполнить заказ не теряя времени, что является особенностью его работы.
3. В максимуме на рабочем месте скапливается до 2 контейнеров по каждому наименованию детали.
4. Расчет обеспечивает бесперебойную работу конвейера на случай одновременного поступления всех 3-х сигналов одновременно.
5. Время цикла транспортировщика не фиксировано (может быть 1 или 2 минуты в зависимости от удаленности расположения детали на складе), а количество шт. в подаваемом контейнере фиксировано (тем не менее индивидуально для каждого наименования детали).

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

(проведение эксперимента для проверки предложенных формул)

Исходные данные  
(фактические замеры):

## Описание эксперимента:

транспортировщик в Корпусе Сборки Узлов Производства Грузовых Автомобилей подает 11 наименований деталей на стоечный конвейер по фиксированному объему, фонд времени = 450 мин, программа сменного выпуска = 188 шт.

## Наблюдаемые проблемы:

время от времени возникает ситуация, когда транспортировщик не успевает подать какое-либо наименование детали вовремя, что приводит к остановке конвейера; однако иногда транспортировщик простаивает в ожидании поступления следующего сигнала.

## Постановка задачи:

выяснить и устранить причину несвоевременной поставки материалов на конвейер.

№	Деталь	Суточная потребность, шт.	Вместимость контейнера, шт.	Время выполнения заказа (хронометраж), сек.
1	Стекло заднее	376	20	85,00
2	Стеклоподъемник	376	30	120,00
3	Стекло 33023-5403082	36	20	110,00
4	Стекло неподвижное/ уплотнитель	188	30	55,00
5	Стекло неподвижное/ уплотнитель	188	30	170,00
6	Панель	188	30	290,00
7	Обивка двери	376	70	600,00
8	Обивка задка	188	30	350,00
9	Ремни безопасности	188	36	240,00
10	Ремни безопасности	188	36	280,00
11	Расширительный бачок	188	30	260,00

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

(расчет точки заказа и загрузки транспортировщика)

Фонд чистого рабочего времени	450	мин.
Суточный план конвейера	188	шт.
Время такта конвейера	143,62	сек.

№	Деталь	Суточная потребность, шт.	Вместимость контейнера, шт.	Время доставки, сек.	Время такта, сек.	Точка заказа, шт. деталей	Загрузка транспортировщика на деталь, %
1	Стекло заднее	376	20	85,00	71,8	35,7	5,92%
2	Стеклоподъемник	376	30	120,00	71,8	35,7	5,57%
3	Стекло 33023-5403082	36	20	110,00	750,0	3,4	0,73%
4	Стекло неподвижное/ уплотнитель	188	30	55,00	143,6	17,8	1,28%
5	Стекло неподвижное/ уплотнитель	188	30	170,00	143,6	17,8	3,95%
6	Панель	188	30	290,00	143,6	17,8	6,73%
7	Обивка двери	376	70	600,00	71,8	35,7	11,94%
8	Обивка задка	188	30	350,00	143,6	17,8	8,12%
9	Ремни безопасности	188	36	240,00	143,6	17,8	4,64%
10	Ремни безопасности	188	36	280,00	143,6	17,8	5,42%
11	Расширительный бачок	188	30	260,00	143,6	17,8	6,03%
<b>Сумма:</b>				<b>2560,0</b>			<b>60,3%</b>

# ФИКСИРОВАННЫЙ ОБЪЁМ

---

(анализ расчета примера из производства)

## 1. Почему по факту транспортировщик не успевает подать то или иное наименование детали на конвейер вовремя?

Потому что фактические точки заказа в 5-10 раз меньше расчетных. Например, по ремням безопасности по факту – 2 шт., а по расчету точка заказа должна быть 18 шт.

## 2. Почему по факту транспортировщик время от времени простаивает в ожидании сигнала?

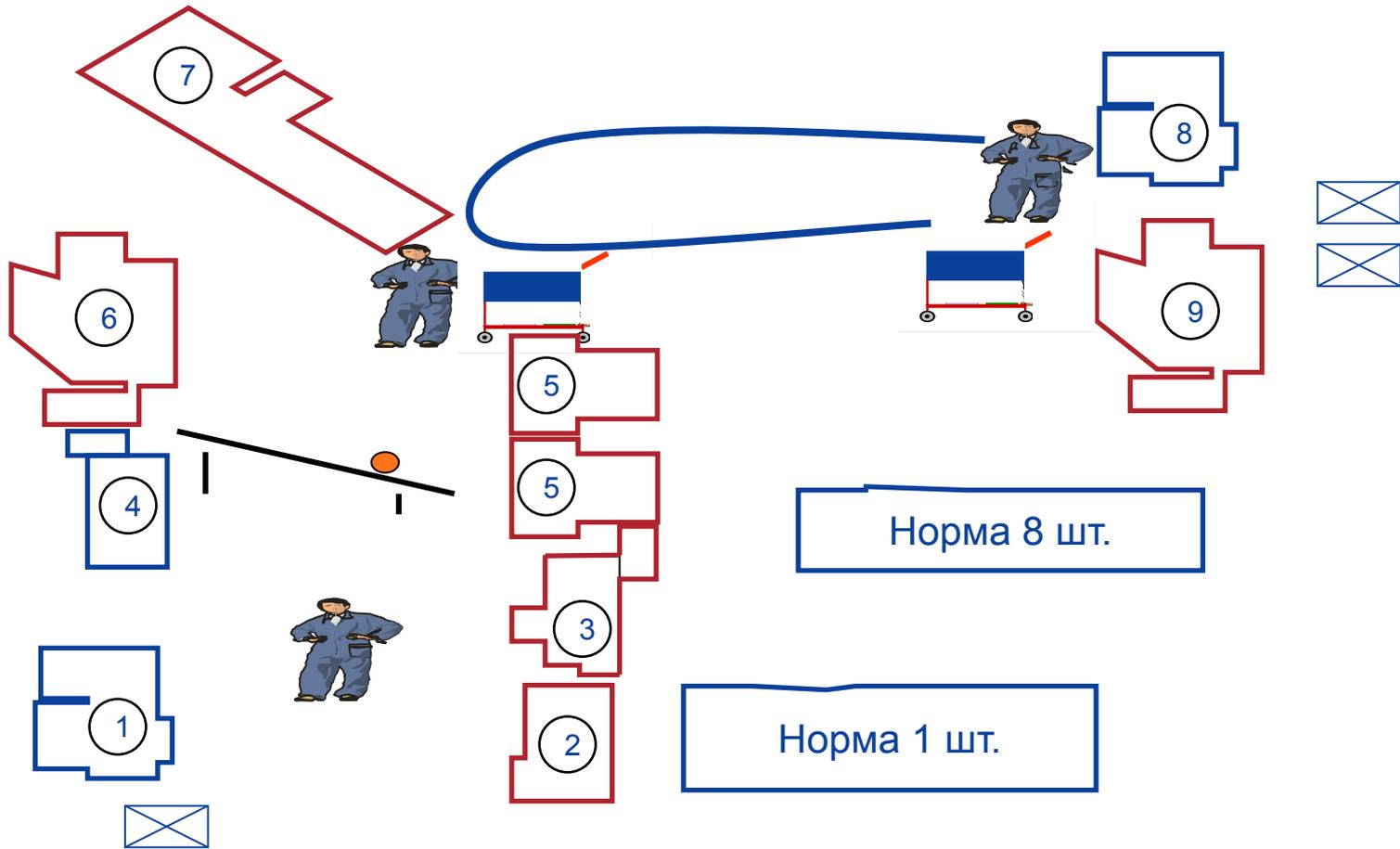
Потому что фактическая загрузка транспортировщика составляет 60,3%.

## 3. Как бригадир помогает транспортировщику?

В начале каждой смены бригадир транспортировщиков выстраивает запасы по всем деталям, делая смещение остатка: на первой детали – 1 шт., на второй -2 шт., на третьей – 3 шт. и т.д. Это приводит к последовательному поступлению сигналов с конвейера на доставку деталей и на полсмены исключает случаи поступления нескольких сигналов одновременно. **Это неправильно**, так как в течение смены происходит смещение остатков из-за неравномерности потребления деталей на конвейере. На случай одновременного прихода нескольких сигналов на рабочих местах хранится дополнительный запас по некоторым деталям, **что также неправильно**, так как этот запас когда-то необходимо восполнять бригадиру. <sup>58</sup>

# УРОВЕНЬ III. ЕДИНИЧНЫЙ ПОТОК

Каковы дальнейшие пути снижения запасов?



Построить поток единичных изделий

# УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПОТОКА ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

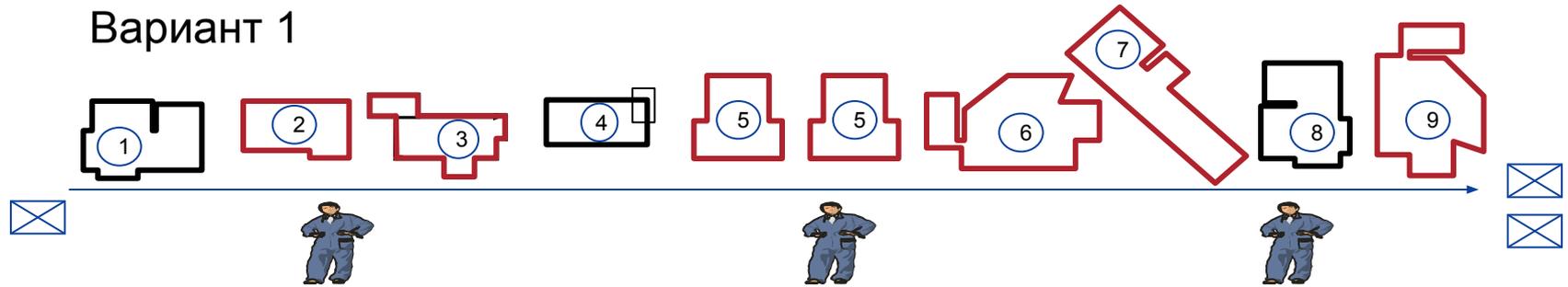
---

1. Стабильность работы оборудования – отсутствие простоев
2. Оборудование выровнено по высоте для облегчения работы операторов
3. Отсутствие утечек масла и охлаждающих жидкостей
4. Система принудительной замены инструмента
5. Система подачи инструмента к станкам транспортировщиком
6. Система проверки по качеству

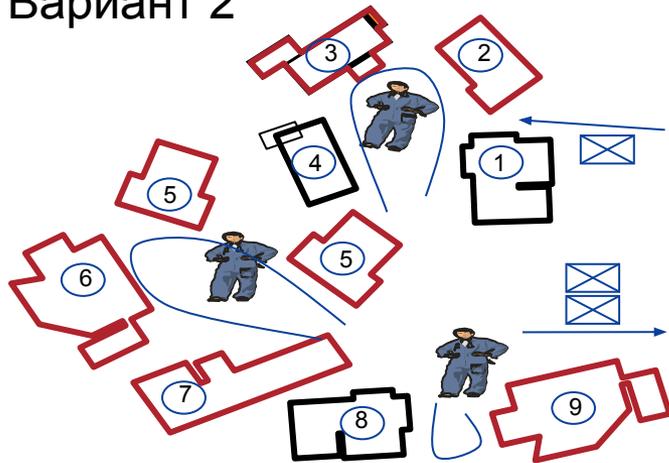


# ВАРИАНТЫ ПОСТРОЕНИЯ ПОТОКА ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

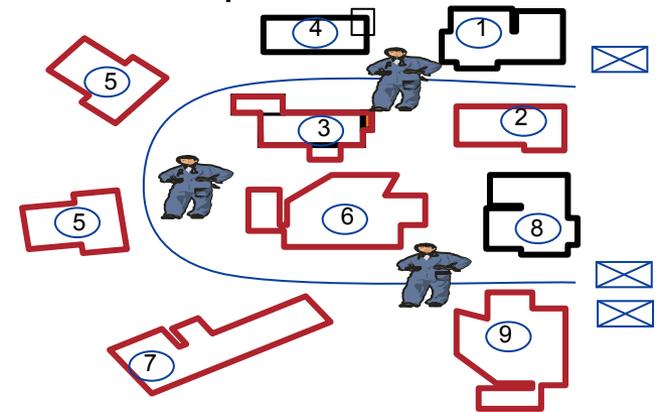
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Поток единичных изделий – поток, в котором технологическая цепочка в соответствии со временем такта разбита на операции, между которыми передача изделий происходит по одной штуке.

# ШАГИ ПОСТРОЕНИЯ ПОТОКА ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

---

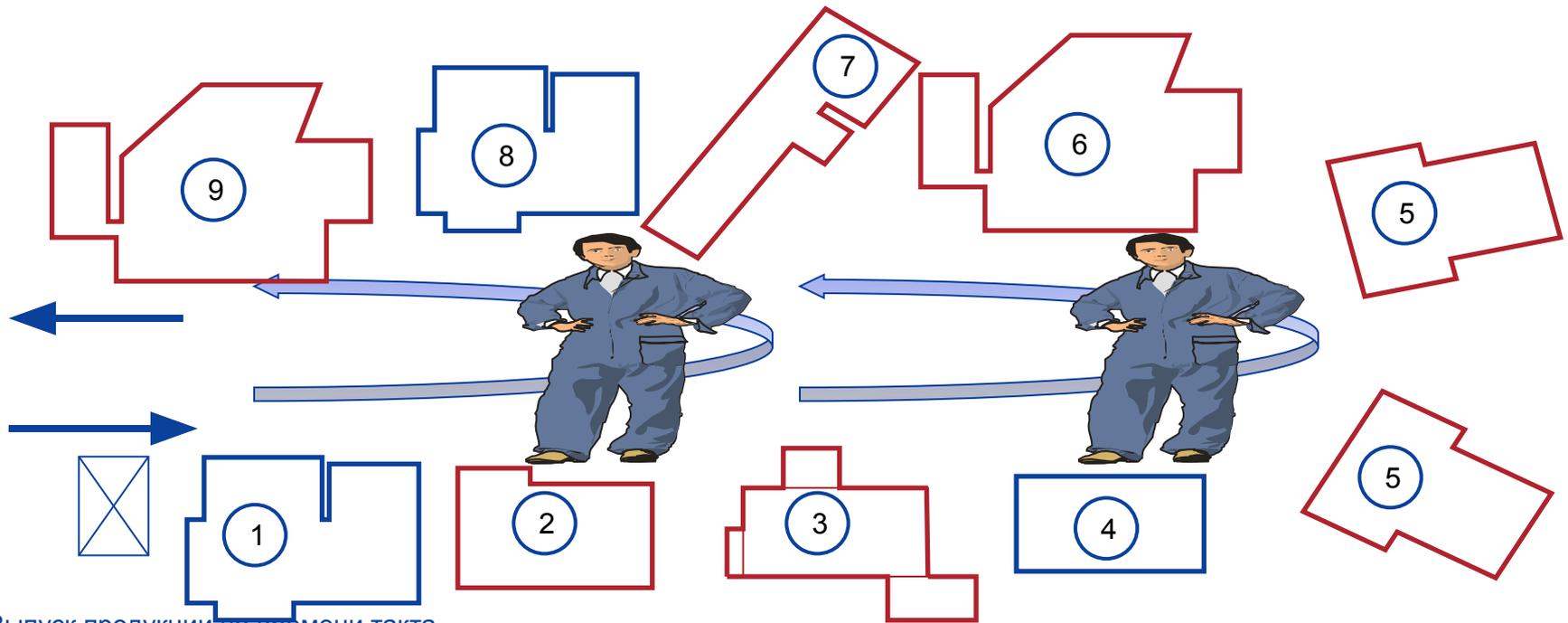
1. Рассчитать время такта и почасовую выработку для доски производственного анализа.
2. Снять текущее состояние.
  - 2.1. В качестве форм для заполнения рекомендуется использовать комплект карт СР.
  - 2.2. Подсчитать общее время цикла.
  - 2.3. Рассчитать необходимое число операторов.
3. Разбить поток на операции и за каждой операцией закрепить по одному оператору.
4. Построить на бумаге планировку целевого состояния (U-образная ячейка).
5. Продумать систему подачи материалов.
6. Начать подготовку к запуску потока (создание запаса готовых деталей, проектирование и изготовление трапов, склизов для подачи, отвода материалов и проч., обучение операторов, изготовление технологической оснастки).
7. Провести перепланировку на участке.
8. Запустить единственный поток в работу.
9. Начать ведение доски производственного анализа, разместив ее на выходе из потока.
10. Начать отслеживание почасового выпуска на доске производственного анализа и сменного выпуска и простоев на графиках, разместив их на выходе из потока.

# ШАГИ ПОСТРОЕНИЯ ПОТОКА ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

---

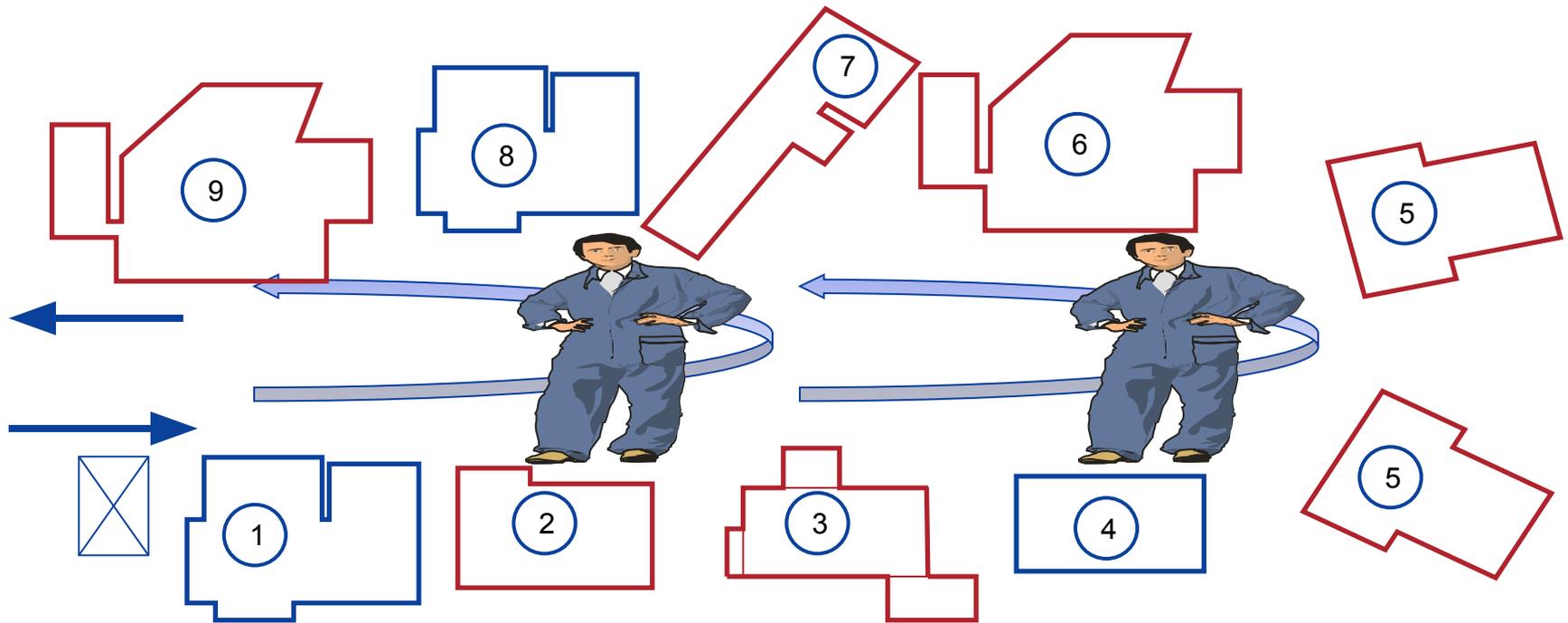
11. Наблюдать за работой оператора в течение смены с целью выявления колебаний времени цикла и имеющихся проблем.
12. Составить план мероприятий со сроками и ответственными по устранению проблем.
13. Начать решение проблем, мешающих бесперебойной работе единичного потока.
14. Провести хронометраж, снять полученное текущее состояние, заполнить весь комплект карт стандартизированной работы.
15. Составить рабочий стандарт.
16. На рабочем месте разместить стенд, на котором с одной стороны лицом к оператору будет располагаться рабочий стандарт, а с обратной стороны карта стандартизированной работы и объединенная карта стандартизированной работы (под ними все остальные карты комплекта).
17. Начиная с этого момента, пункты с 9-го по 15-ый повторяются непрерывно.

# ПРЕИМУЩЕСТВА ПОТОКА ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ



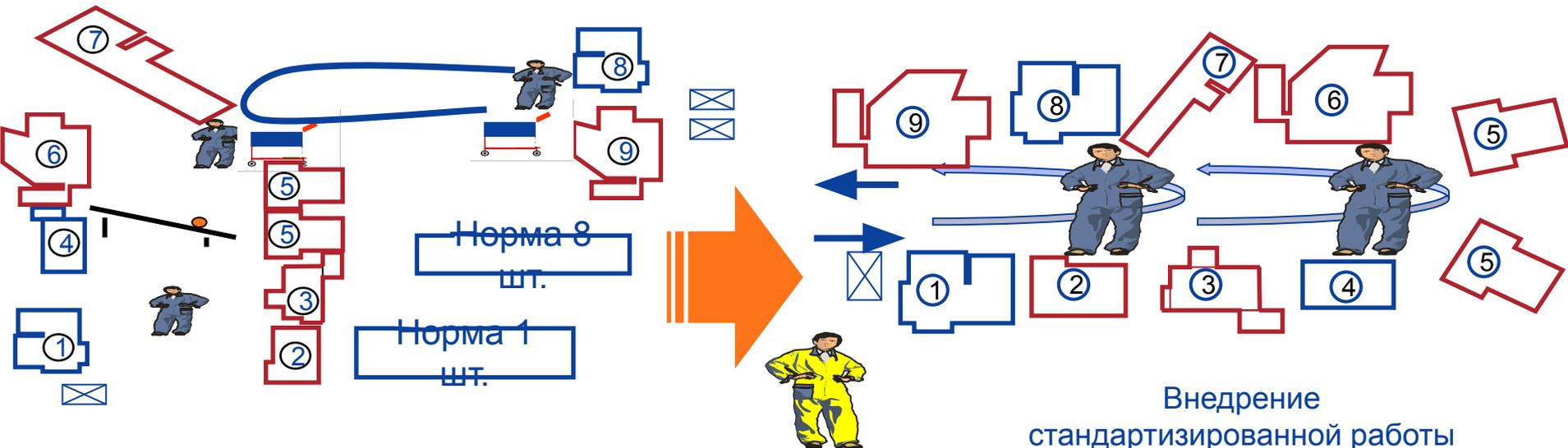
1. Выпуск продукции по времени такта.
  - 1.1. Позволяет стандартизировать работу операторов внутри потока (позволяет отделить потери от работы, добавляющей ценности).
  - 1.2. Позволяет наладить тянущую систему подачи материалов как «в», так и «из» потока.
  - 1.3. Позволяет стандартизировать работу транспортировщиков, закрепленных за потоком.
2. Высвечивает проблемы при условии ведения производственного анализа с отслеживанием почасовой выработки (доска производственного анализа).
3. Снижает запас неготовых изделий (незавершенное производство – НЗП) внутри потока.
4. Снижает время протекания процесса.
5. Делает производство наглядным.
  - 5.1. Облегчает контроль над соблюдением техпроцесса.
  - 5.2. Способствует улучшению качества выпускаемой продукции.
  - 5.3. Способствует сокращению простоев.
6. Позволяет добиться гибкости производства при сохранении порядка, т.е. системы производства (производство под закладку, перебалансировка в случае изменения суточного задания, воспитание универсальных (взаимозаменяемых) операторов).
7. Позволяет высвободить занимаемые площади за счет более компактного размещения.

# КРИТЕРИИ ПОТОКА ЕДИНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ



1. Уважение к оператору (безопасность работы)
2. Движение потока против часовой стрелки
3. Минимальное время протекания процесса
4. Минимальное количество рабочей силы
5. Вход и выход ячейки в одном месте
6. Правильная последовательность операций

# ПОДДЕРЖКА ДОСТИГНУТОГО СОСТОЯНИЯ



Карта стандартизированной работы

Внедрение стандартизированной работы и обучение операторов работать по новому.

Объединенная карта стандартизированной работы

Объединенная Карта Стандартизированной Работы

№	Наименование операции	Время, мин	Средства
1	Взять деталь	1,0	
2	Установить деталь	1,0	
3	Сверлить	1,0	
4	Установить пилу	1,0	
5	Сверлить	1,0	
6	Установить пилу	1,0	
7	Сверлить	1,0	
8	Снять деталь	1,0	
9	Положить деталь	1,0	



Таблица сбалансированной работы

Таблица сбалансированной работы

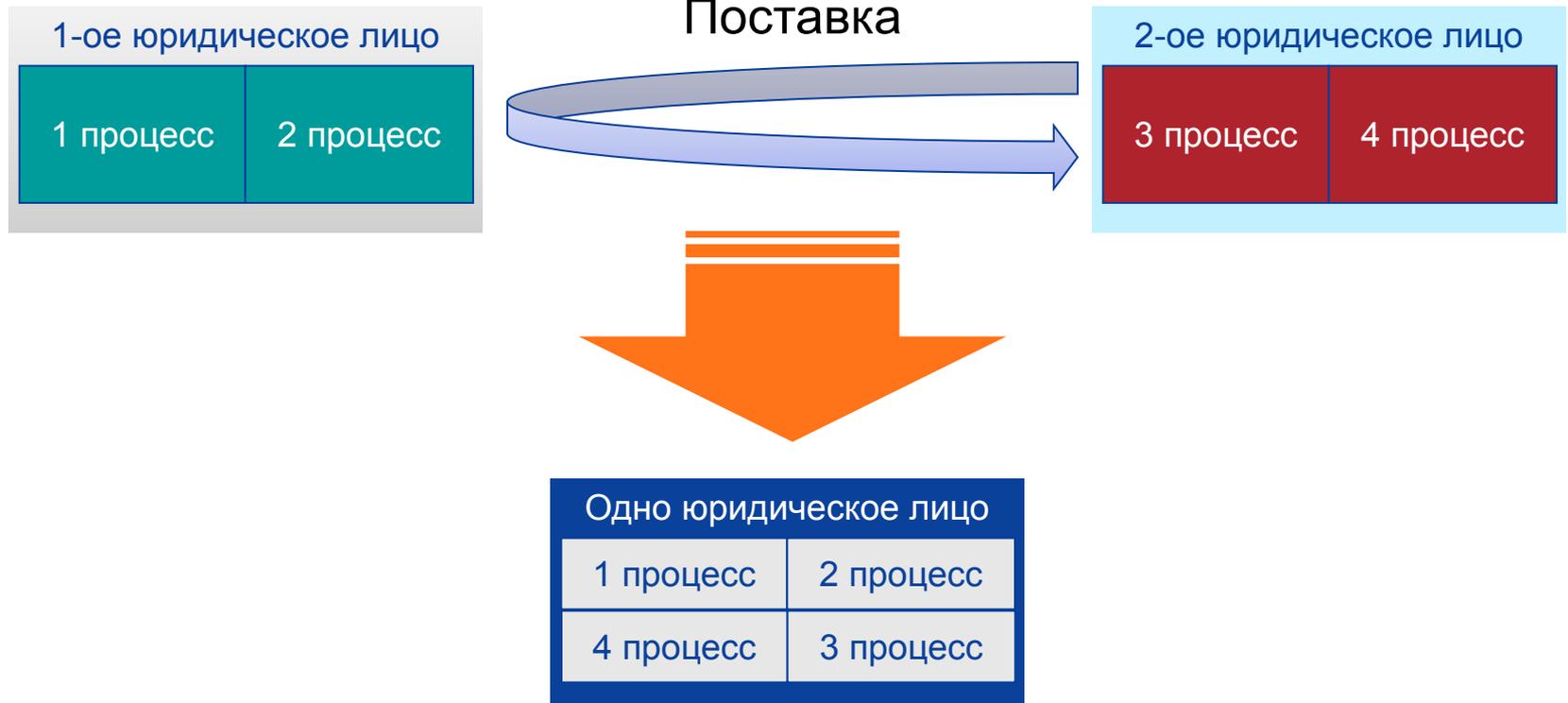
Дата: 12.12.04; Участок: сверлильный

№	Наименование операции	Время, мин	Средства
1	Взять деталь	1,0	
2	Установить деталь	1,0	
3	Сверлить	1,0	
4	Установить пилу	1,0	
5	Сверлить	1,0	
6	Установить пилу	1,0	
7	Сверлить	1,0	
8	Снять деталь	1,0	
9	Положить деталь	1,0	



Личная беседа

# УРОВЕНЬ IV. НЕПРЕРЫВНЫЙ ПОТОК (ПРИБЛИЖЕНИЕ К ЗАКАЗЧИКУ)



## *Почему это важно?*

- при объединении бизнес единиц в одно юридическое лицо устраняются препятствия по переносу единичных потоков из цеха поставщика в цех заказчика;
- объединение нескольких потоков единичных изделий в один непрерывный способствует идеальной синхронизации производства

# ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАПАСОВ

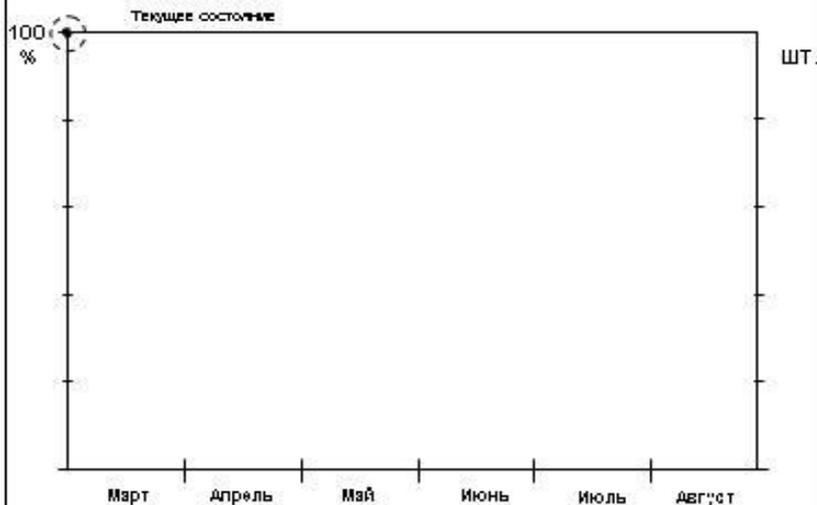
## Форма

### Отчет о снижении ГП и НЗП

Цех: \_\_\_\_\_ Начало проекта: \_\_\_\_\_  
 Участок: \_\_\_\_\_ Ответственный: \_\_\_\_\_

План внедрения от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ уровня

№ №	Мероприятие	Дата	Отв.	Статус
1	Исключение перепроводства			
1.1				
2	Снижение НЗП при текущей ситуации			
2.1				
3	Построение единого потока или тонущей системы			
3.1				
4	Построение непрерывного потока (приближение к Заказчику)			
4.1				



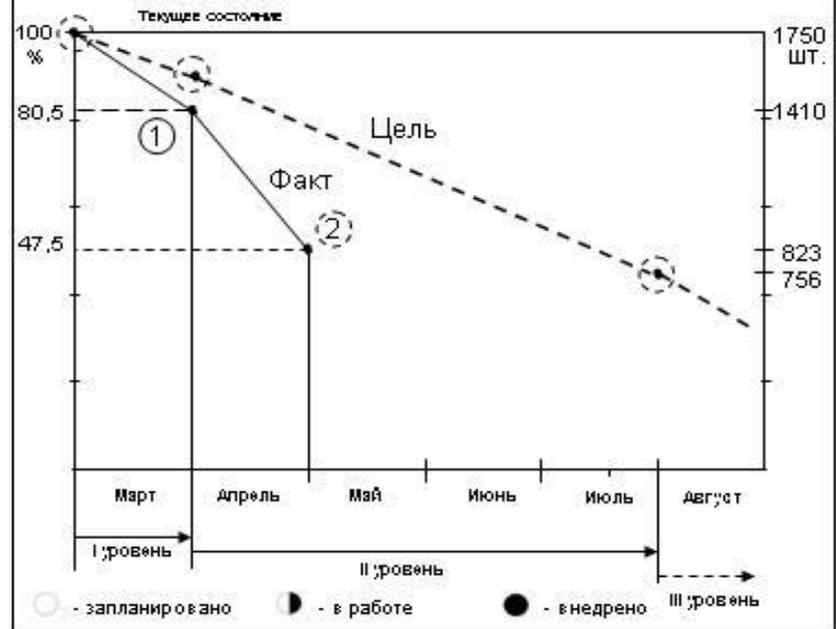
## Пример заполнения

### Отчет о снижении ГП и НЗП

Цех: мостов ЗААг Начало проекта: 20.03.09  
 Участок: коробка спутников 3302 Заг.-Гот. Ответственный: Вашурин В.Н.

План внедрения от I до II уровня

№№	Мероприятие	Дата	Отв.	Статус
1	Исключение перепроводства:			
1.1	Остановка процесса при отсутствии заказа с линии сборки редуктора	20.03	Тонков	●
1.2	Организацию производственного анализа	30.03	Вашурин	●
2	Снижение потерь доставками в поезде:			
2.1	Внедрение схемок для передачи по одной детали, уменьшение количества деталей в межоперационных тележках, уменьшение объема поставки заготовок на оп.1	15.07	Вашурин Митин Щушпанов	◐
2.2	Внедрение мелкокуберешивающей для снижения Т <sub>чист</sub> и Т <sub>сб</sub> у операторов	15.07	Балов	◐
2.3	Стандартизированной работа	30.06	Вашурин	◐



# ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЩЕЙ ИНФОРМАЦИИ О РАБОТЕ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАПАСОВ В ПОДРАЗДЕЛЕНИИ (ЗАВОДЕ)

## Форма

№	№ детали	Наименование	№ потока	Уровни				НЗП шт.			Персонал чел.			оборудование ед.			Экон. эффект. тыс. руб.	Ответственный
				1	2	3	4	было	стало	рез-т	было	стало	рез-т	было	стало	рез-т		
Корпус (цех)																		
Итого по корпусу (цеху)																		
Корпус (цех)																		
Итого по корпусу (цеху)																		
Итого по корпусу (заводу)																		