

Модель управления производством: есть ли альтернатива Тейлору?

Жаринов Сергей Евгеньевич

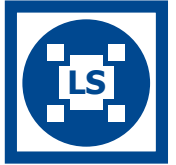
Генеральный директор
ООО «ЛИПРО Решение» (г. Москва)
s-zharinov@mail.ru



**Если в организации есть
проблемы, то на 98 процентов в
этом виновата система, и только
на 2 процента люди.**

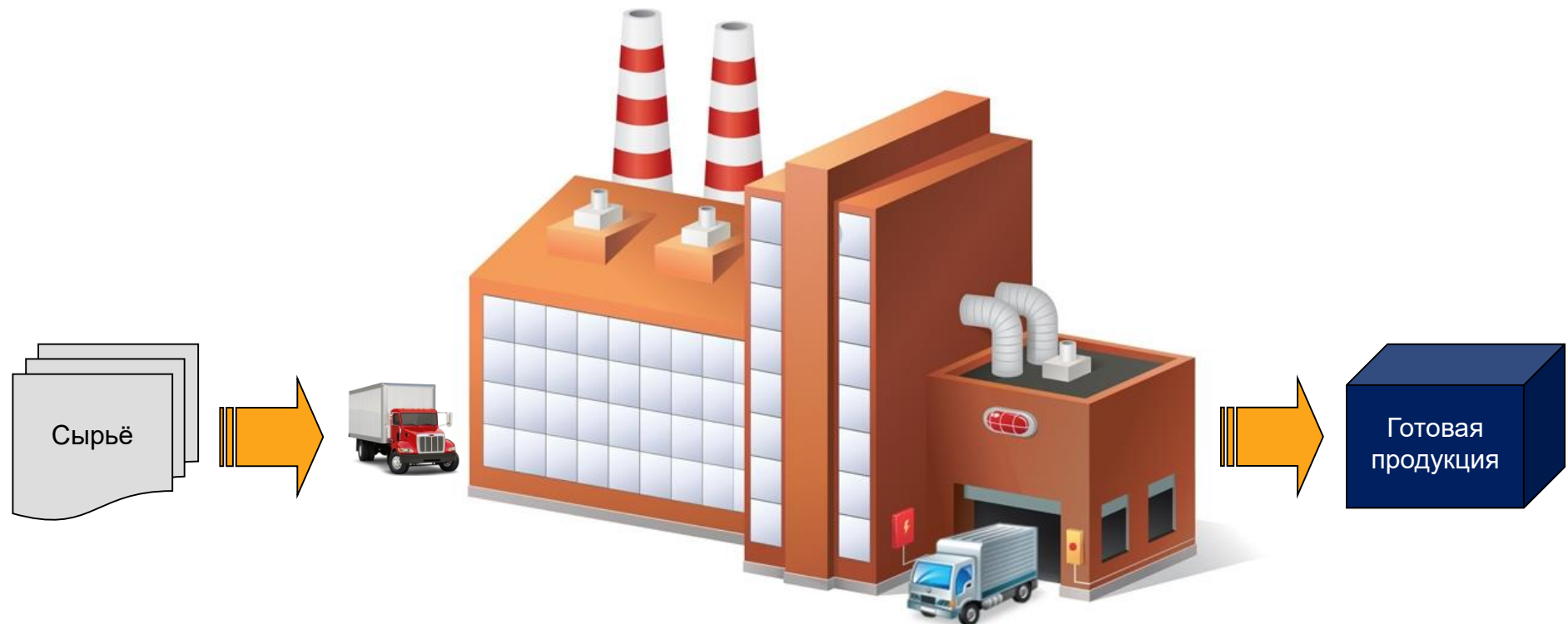
Эдвардс Деминг

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

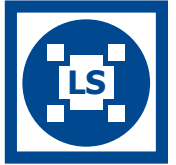


Производственная система

Система, использующая операционные ресурсы компании для преобразования «входного» сырья в «выходную» готовую продукцию (*Ричард Чейз и др.*).

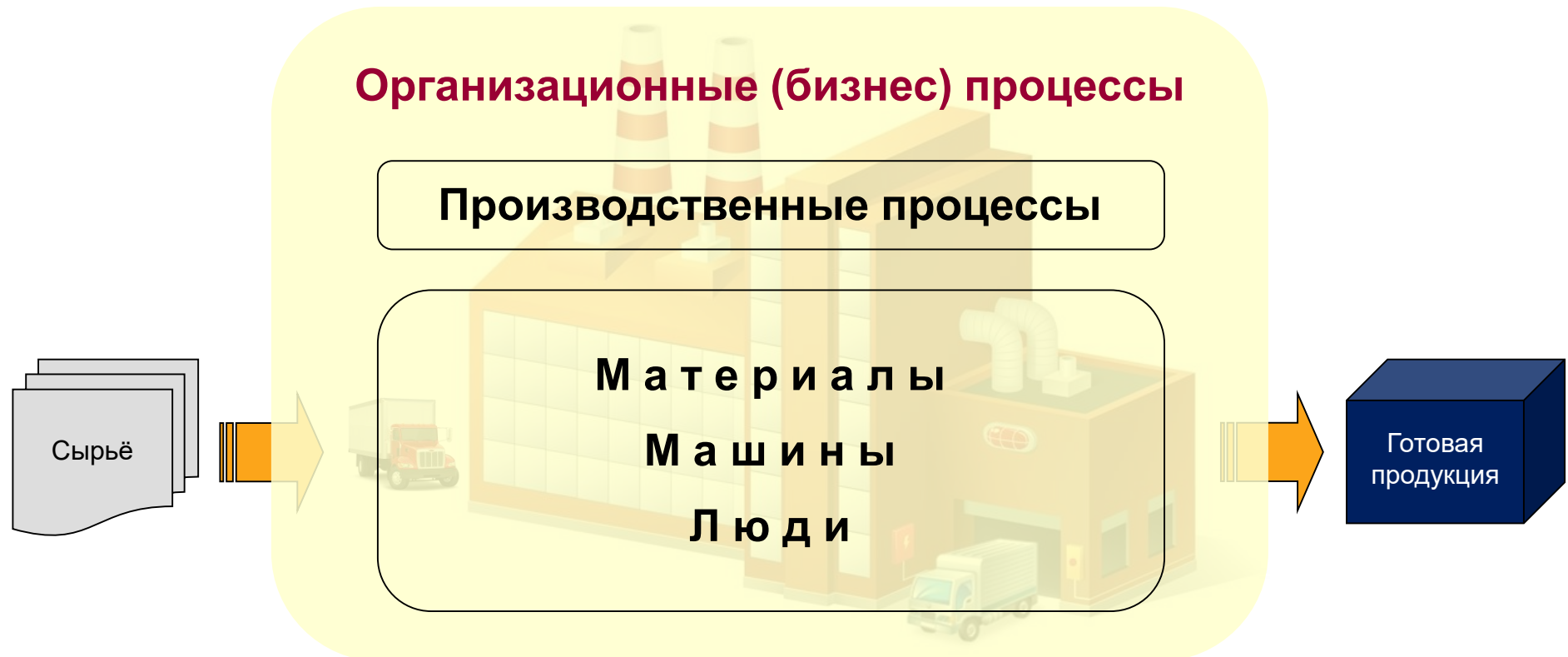


ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ



Производственная система

Система, использующая операционные ресурсы компании для преобразования «входного» сырья в «выходную» готовую продукцию (*Ричард Чейз и др.*).

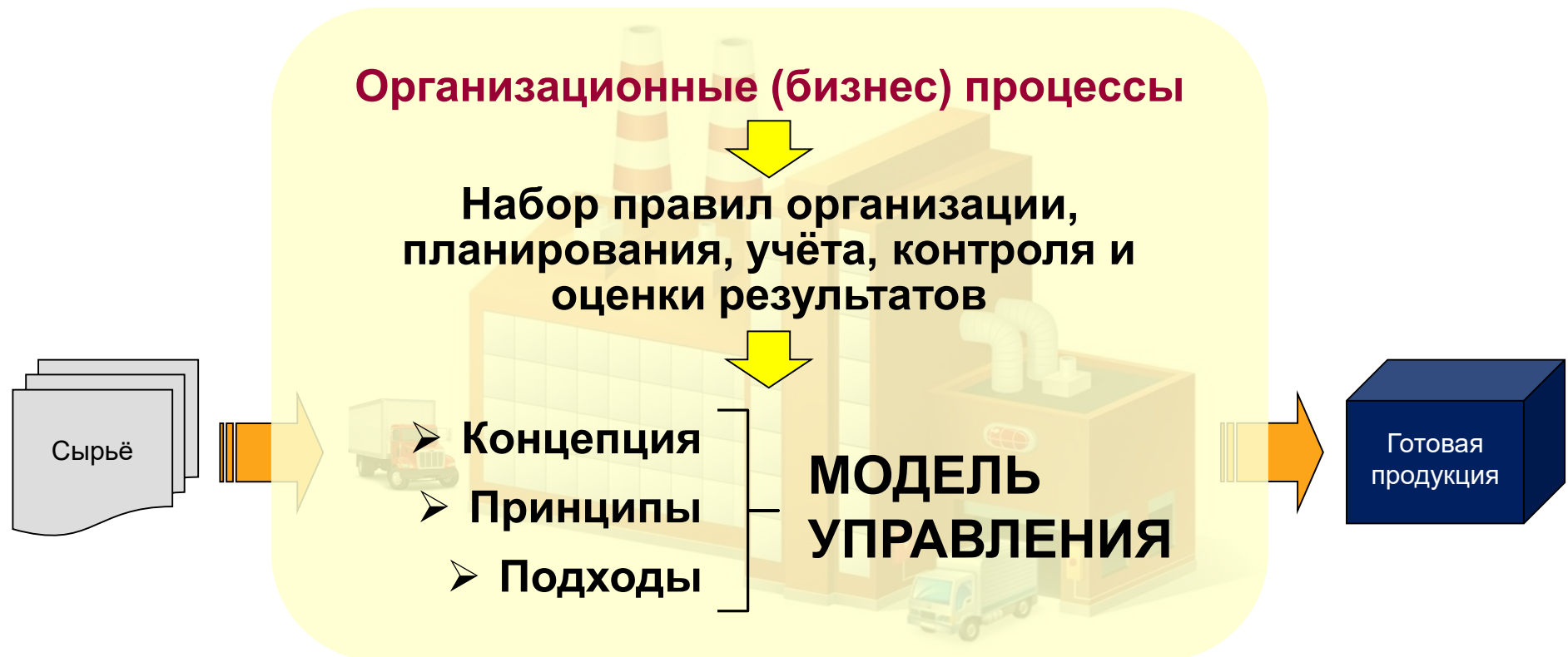


ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ



Производственная система

Система, использующая операционные ресурсы компании для преобразования «входного» сырья в «выходную» готовую продукцию (*Ричард Чейз и др.*).



МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



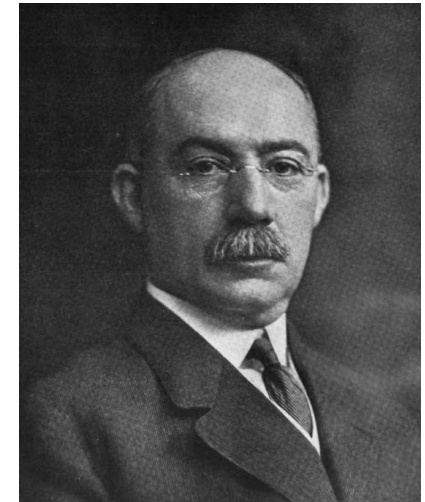
Фредерик Тейлор

Scientific Management,

начало XX века

➤ Механистическая концепция

Производственная система состоит из машин, которые действуют в соответствии с заложенными функциями и обслуживаются людьми



Генри Гантт

Теория 'Х' МакГрегора:

«Человек имеет врождённое отвращение к труду и пытается, где только возможно, труда избегать. Он ищет удовольствия, не требующего усилий. Поэтому нажимом, принуждением, угрозой наказания и контролем нужно заставить человека внести вклад в достижение целей организации.»

МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА

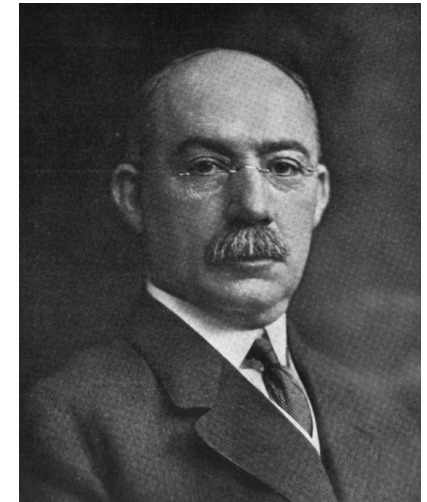


Фредерик Тейлор

Scientific Management,

начало XX века

- Принципы детального планирования, учёта и контроля
- Подходы локальной эффективности



Генри Гантт

- Организация материальных потоков по схеме «процессных деревьев»
- Выявление элементарных движений, тотальное нормирование операций
- Строгое разграничение функций управленческого персонала и исполнителей
- Составление производственных расписаний, выталкивающая логистика
- Индивидуальные критерии оценки работников, сдельная оплаты труда



«Труд каждого рабочего целиком учитывается в плане дирекции, по меньшей мере, на один день вперёд, и каждый отдельный рабочий получает ... подробную письменную инструкцию, регулирующую во всех деталях урок, который он должен выполнить. ... Это задание или урок ... указывает точную величину времени, предоставленного для выполнения данной работы. И всякий раз, когда рабочий с успехом выполняет заданный ему урок в пределах указанного ему срока, он получает прибавку»

Фредерик Тейлор (1911 г.)

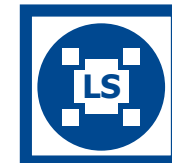
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



Модель управления производством: есть ли альтернатива Тейлору?

Жаринов С.Е.

МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА





**Мы идём к победе, а вы к поражению.
И ничего с этим невозможно сделать,
потому что причины поражений лежат
в вас самих. ... Ваши предприятия по-
строены по модели Тейлора. И хуже
того – ваши головы тоже.**

Коносукэ Мацусита (1979 г.)

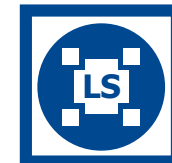


Типовые особенности мелкосерийного производства:

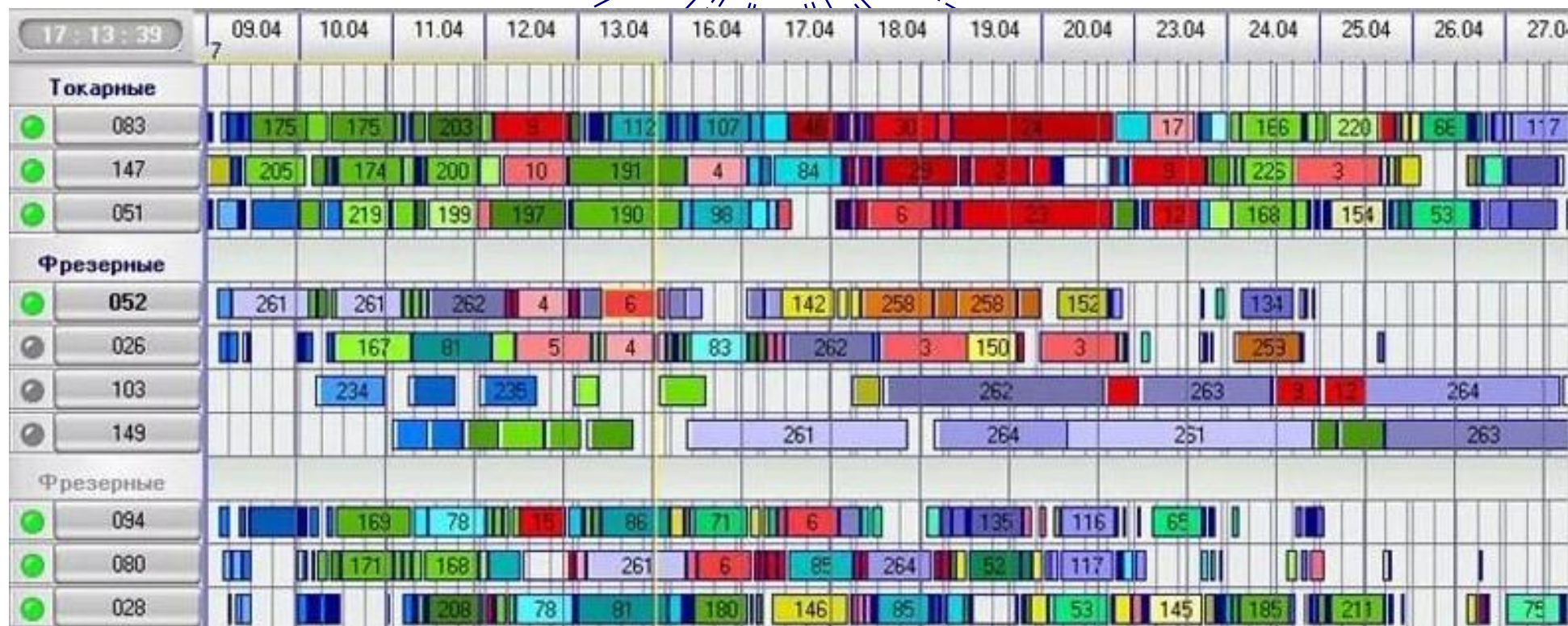
- нерегулярные (разовые) заказы / небольшие партии
- высокие уровни вариабельности процессов
- существенная зависимость этапов обработки
- нелинейность основных взаимосвязей

Операционная среда динамической сложности

МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



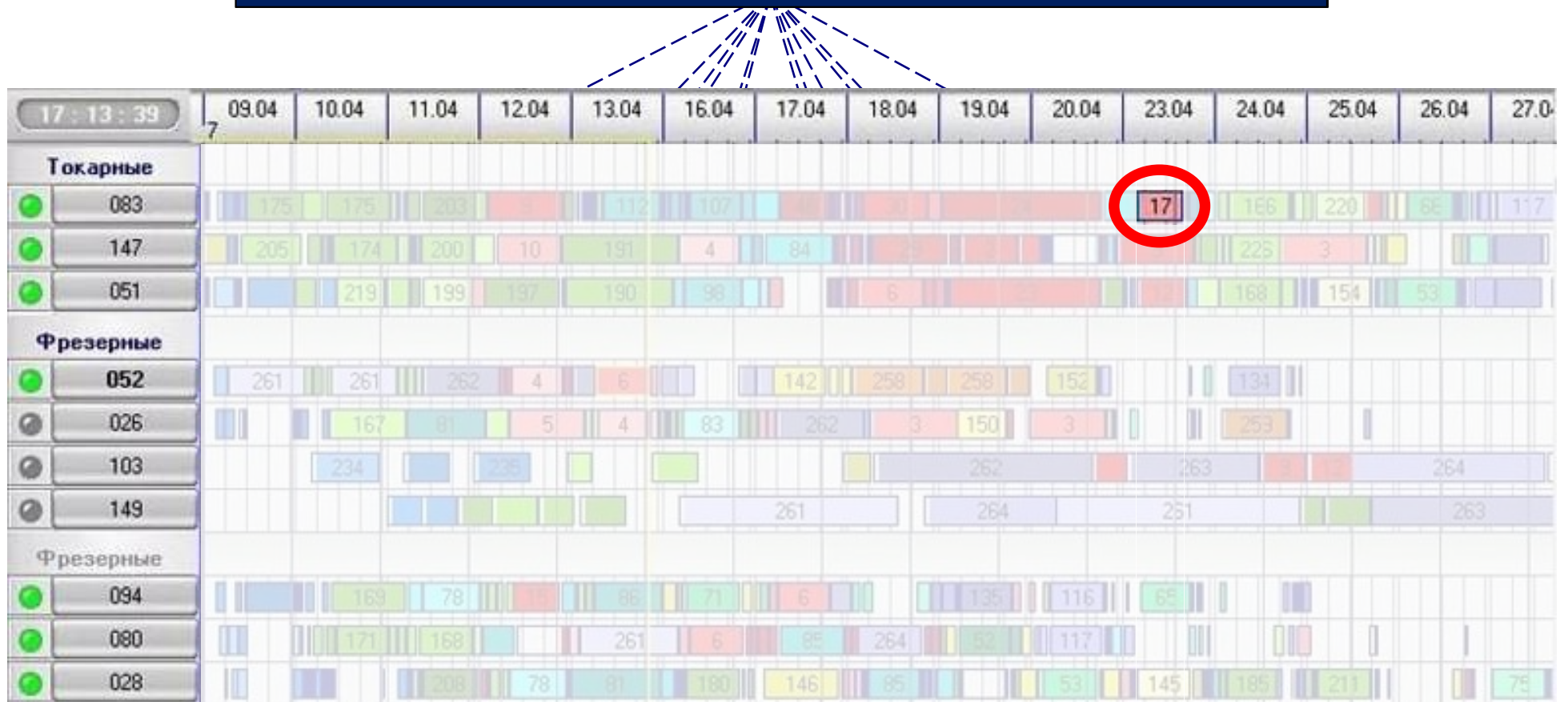
Оперативно-календарное планирование,
составление детальных производственных расписаний



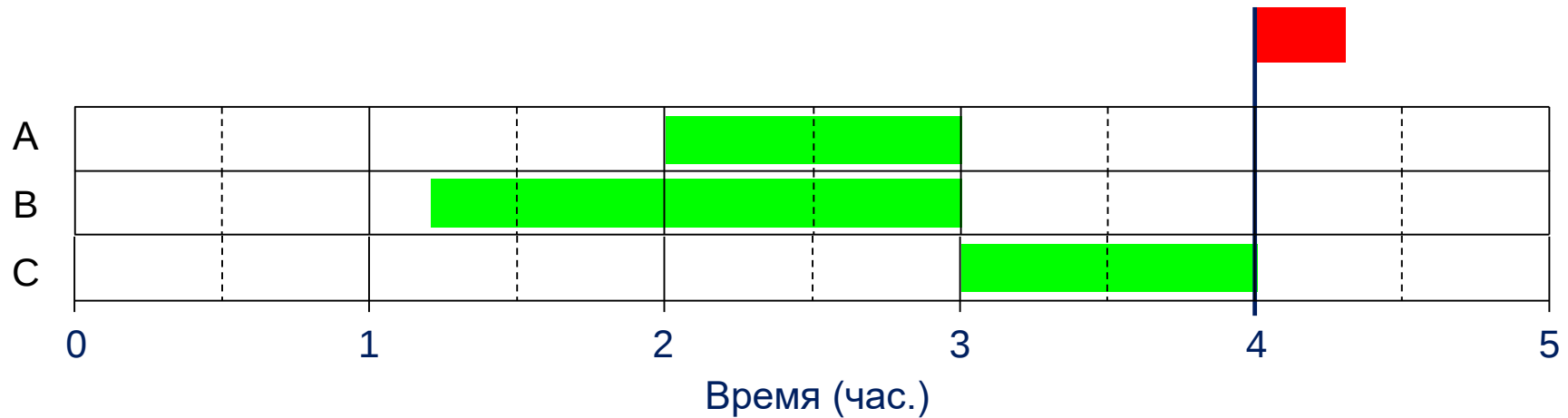
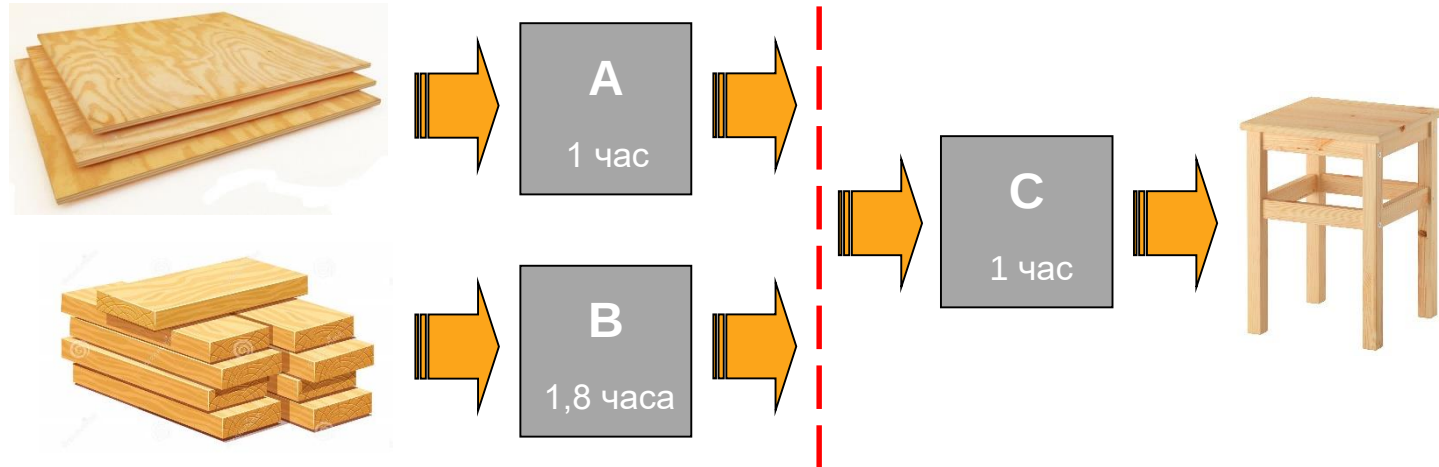
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



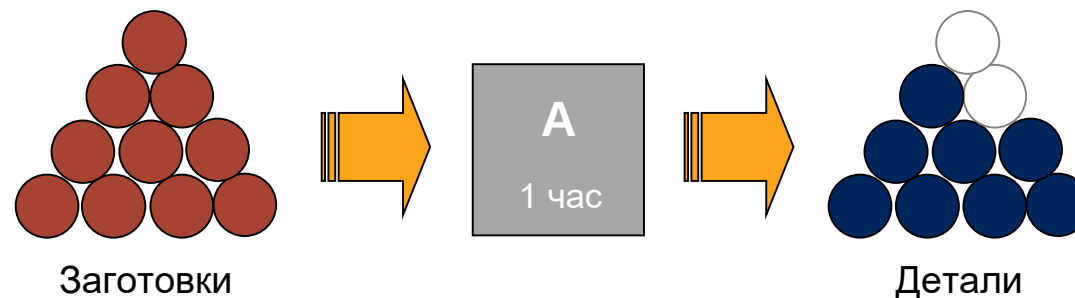
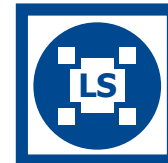
- Управление загрузкой производственных ресурсов
- Контроль сроков выполнения отдельных работ и заказов



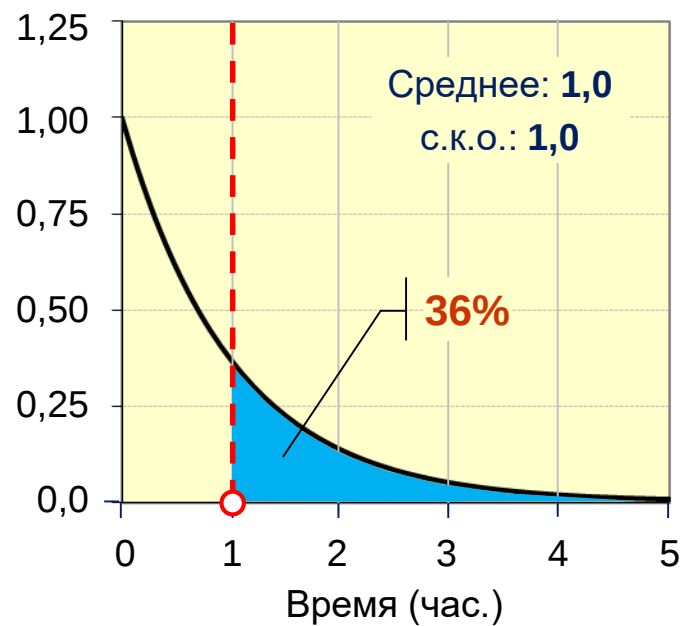
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



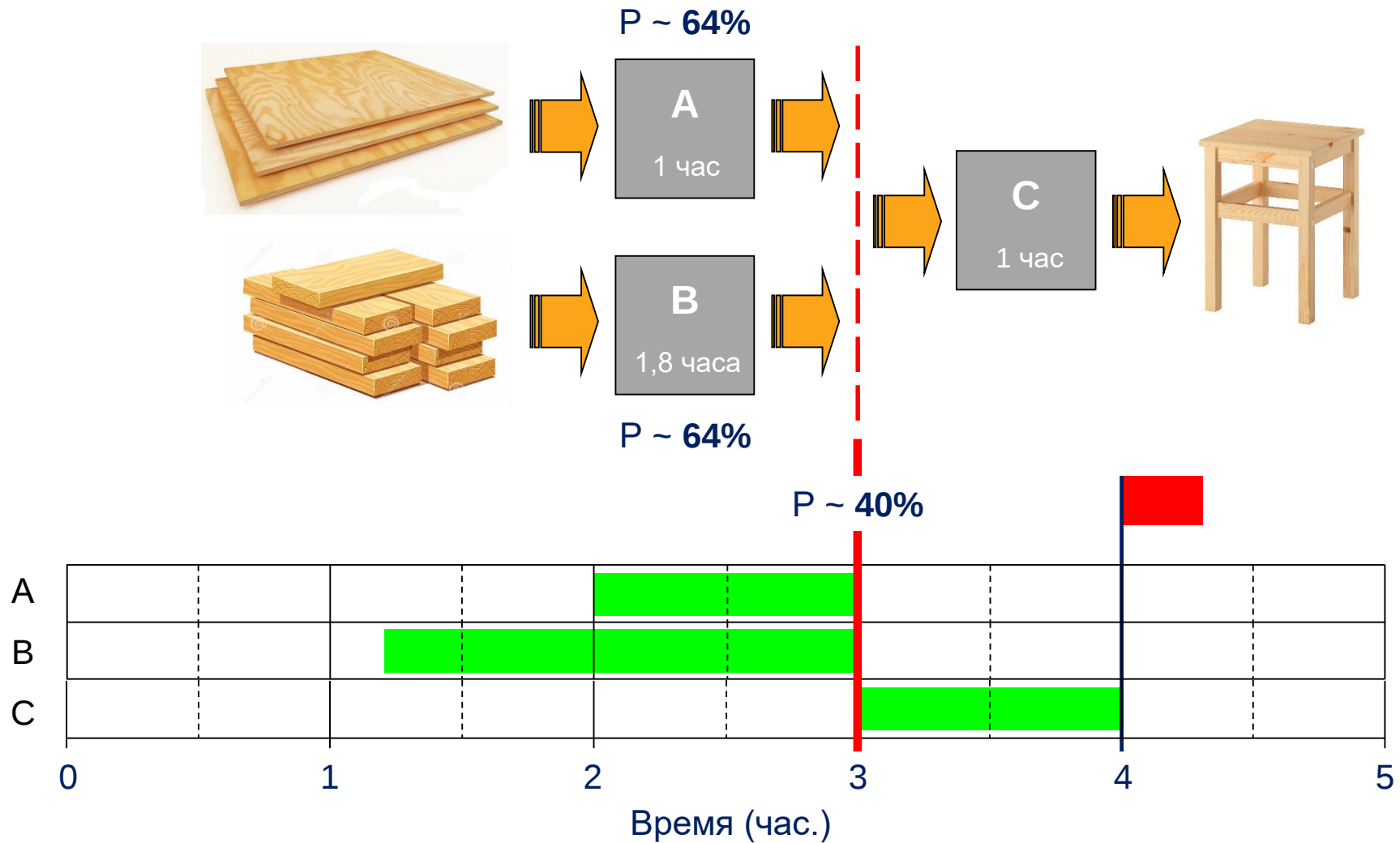
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



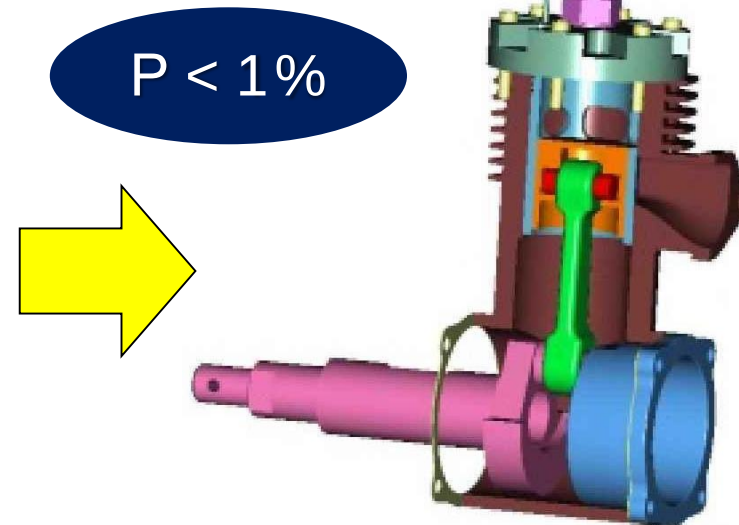
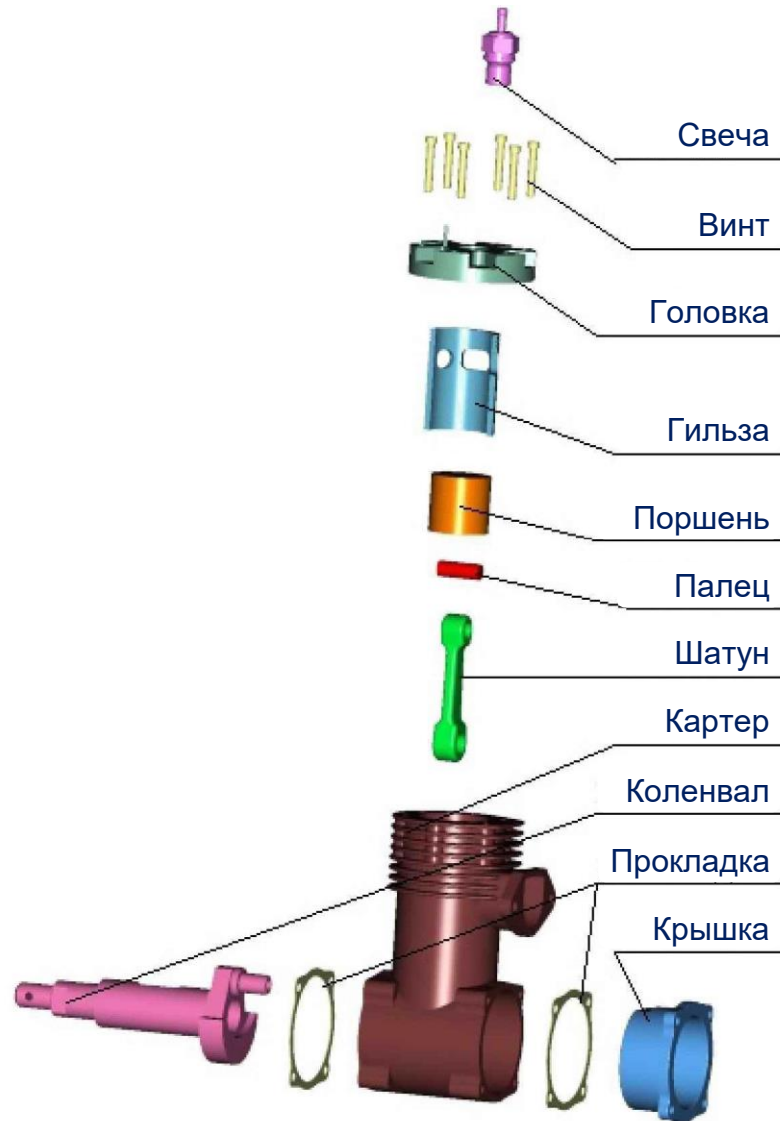
Норма ?



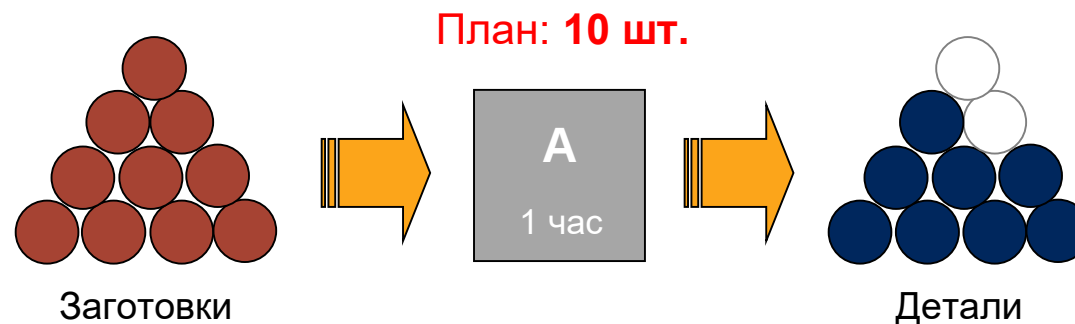
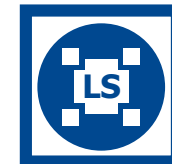
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



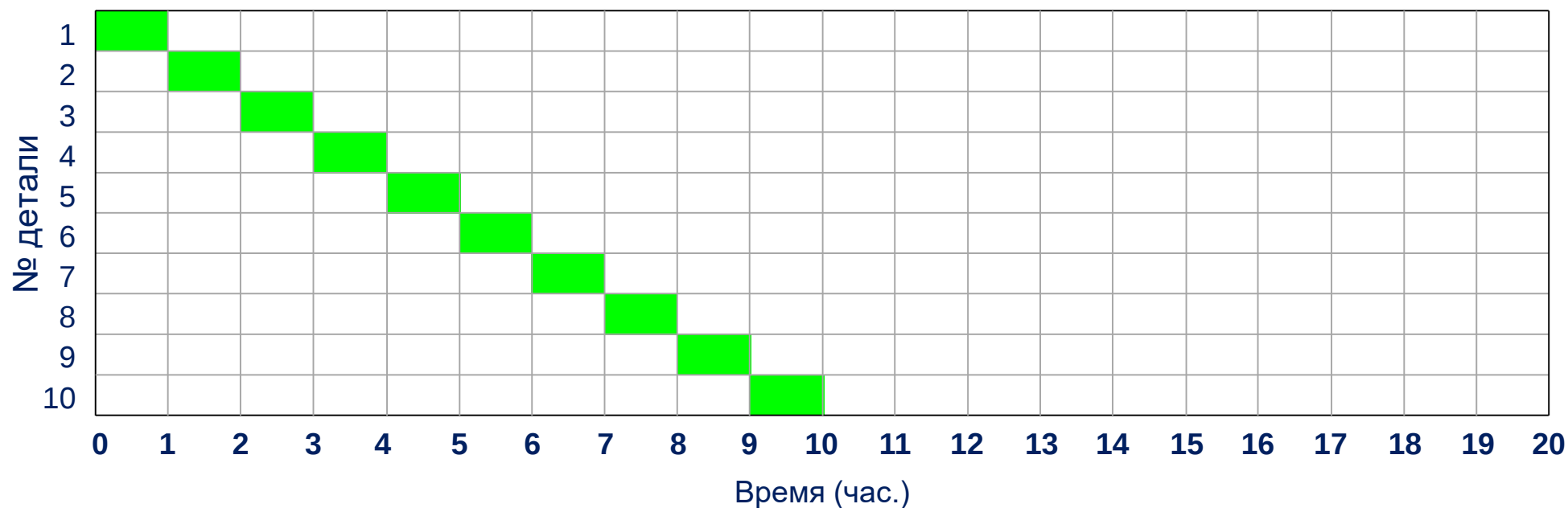
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



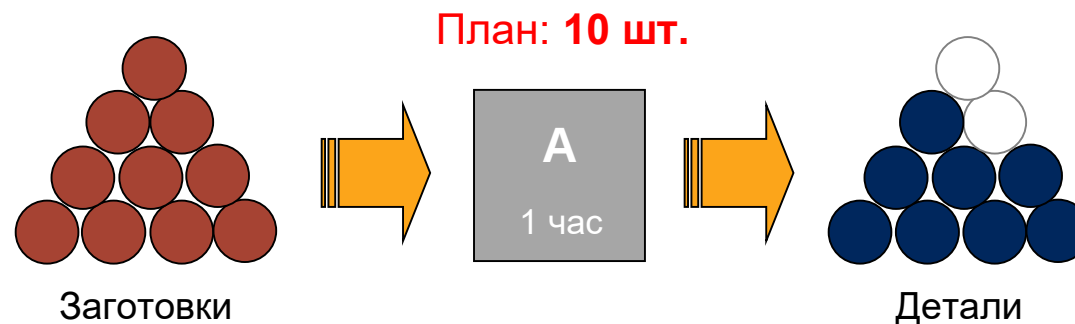
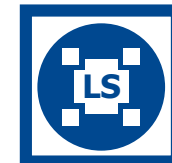
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



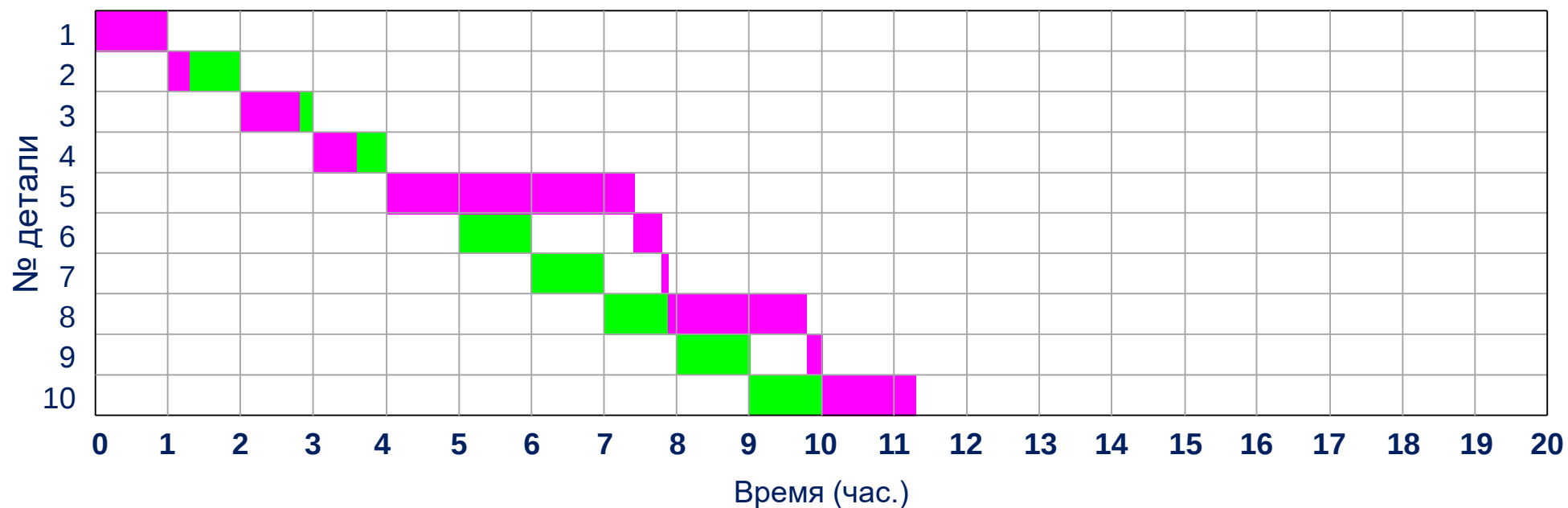
Детальное производственное расписание



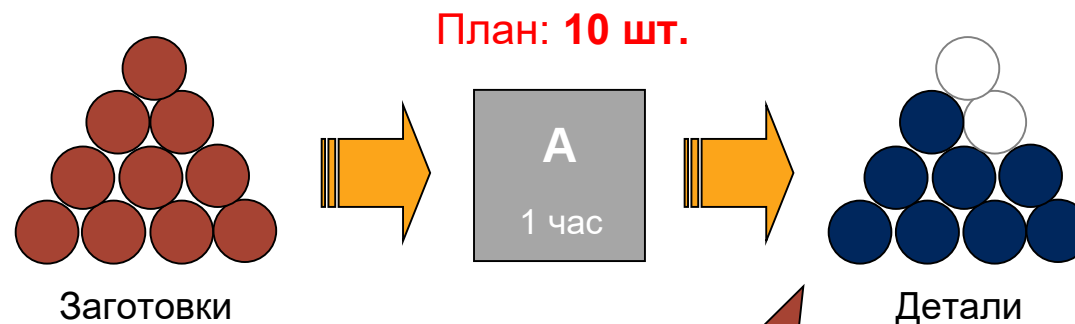
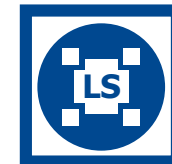
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



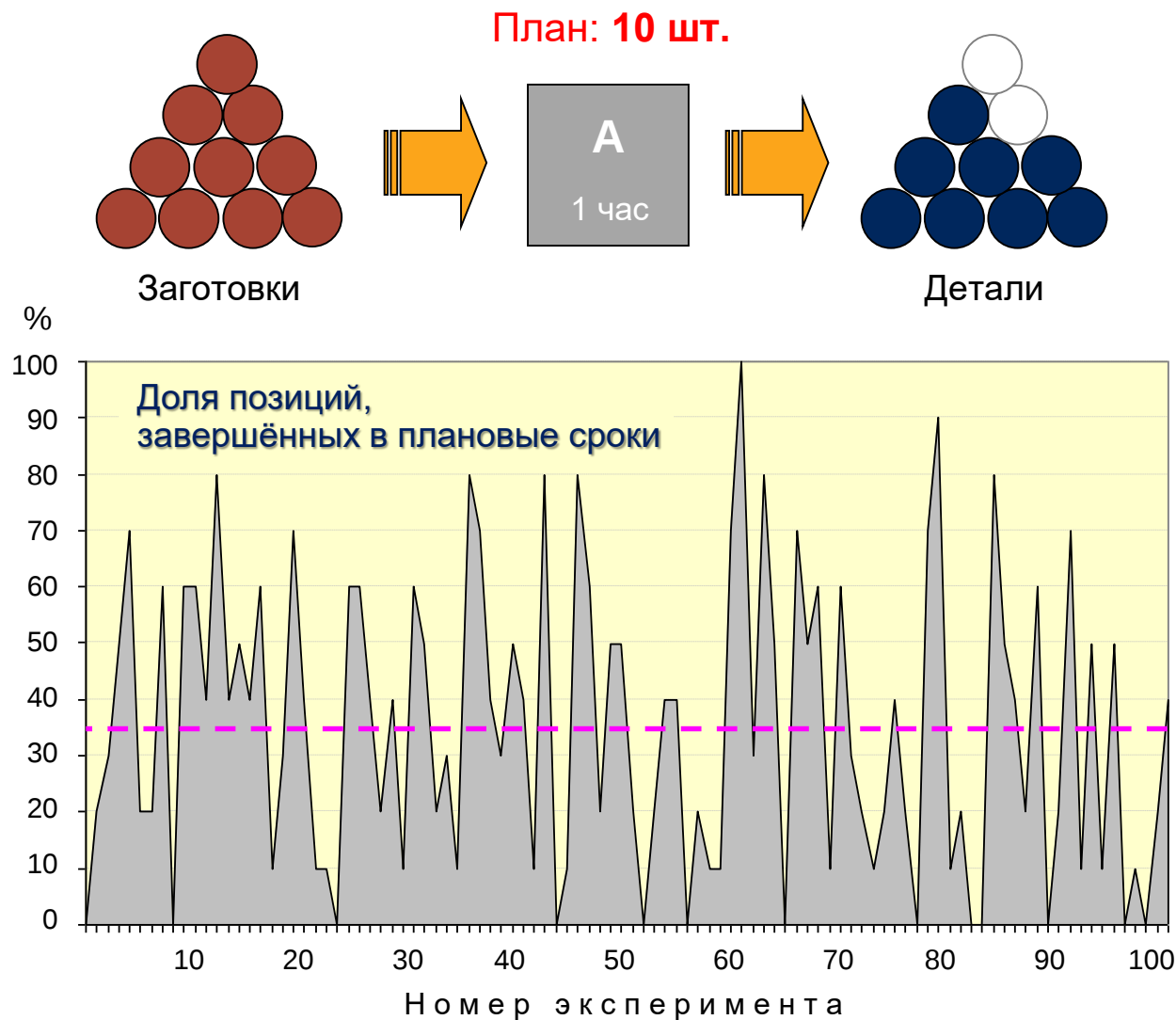
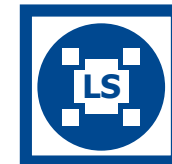
Детальное производственное расписание



МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



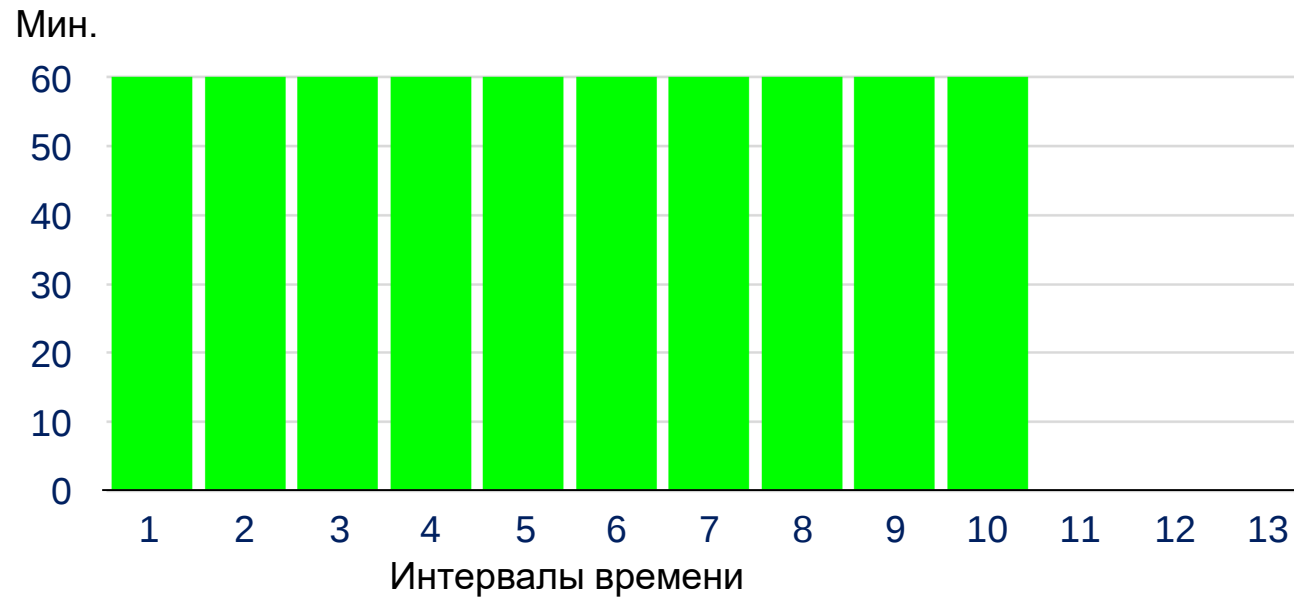
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



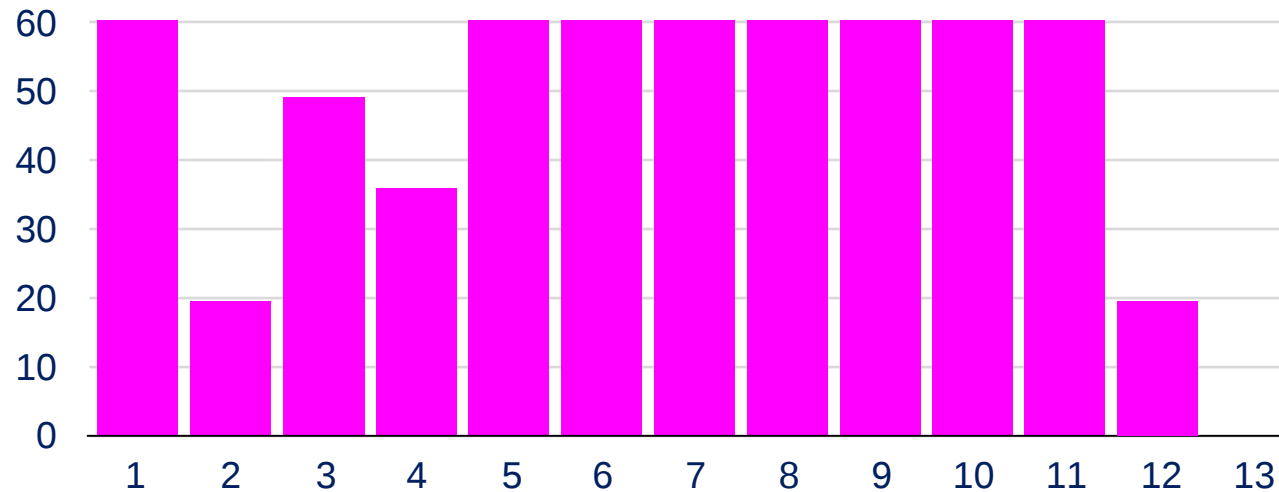
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



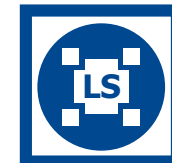
План



Факт I



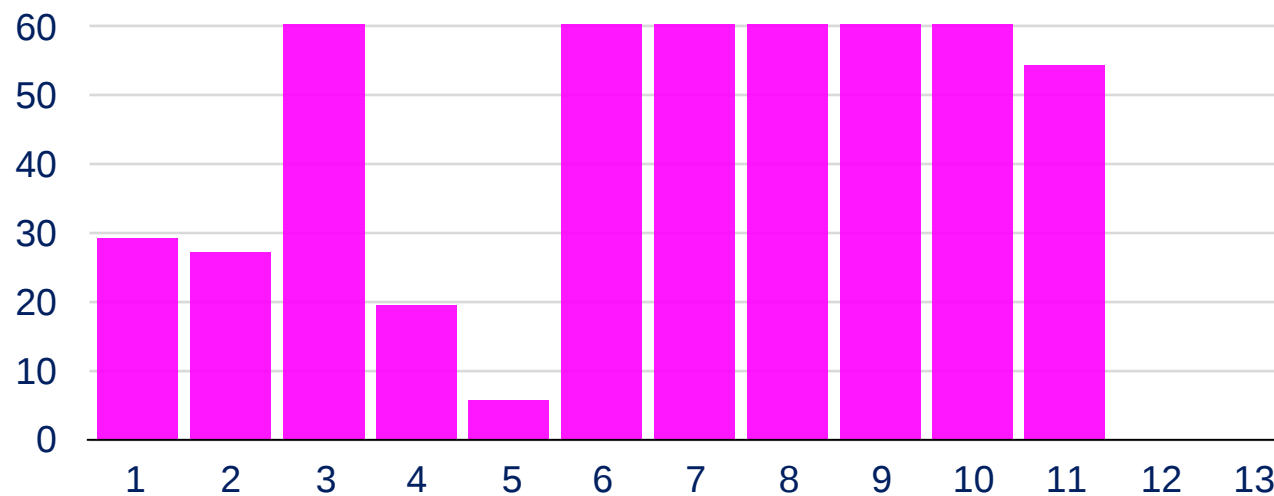
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



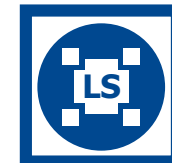
План



Факт II



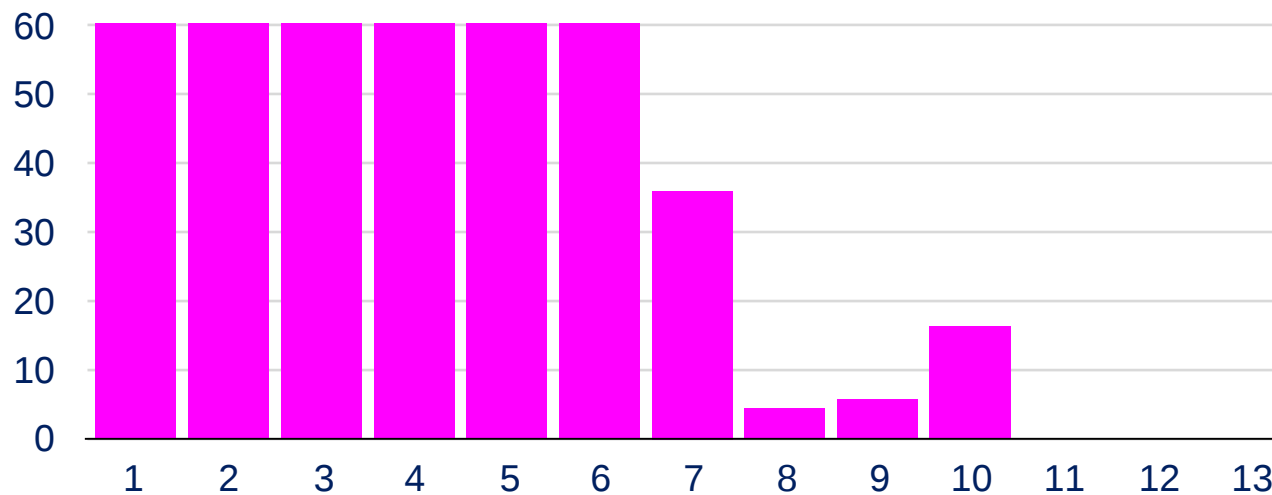
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



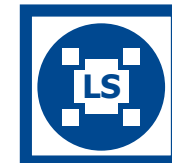
План



Факт III



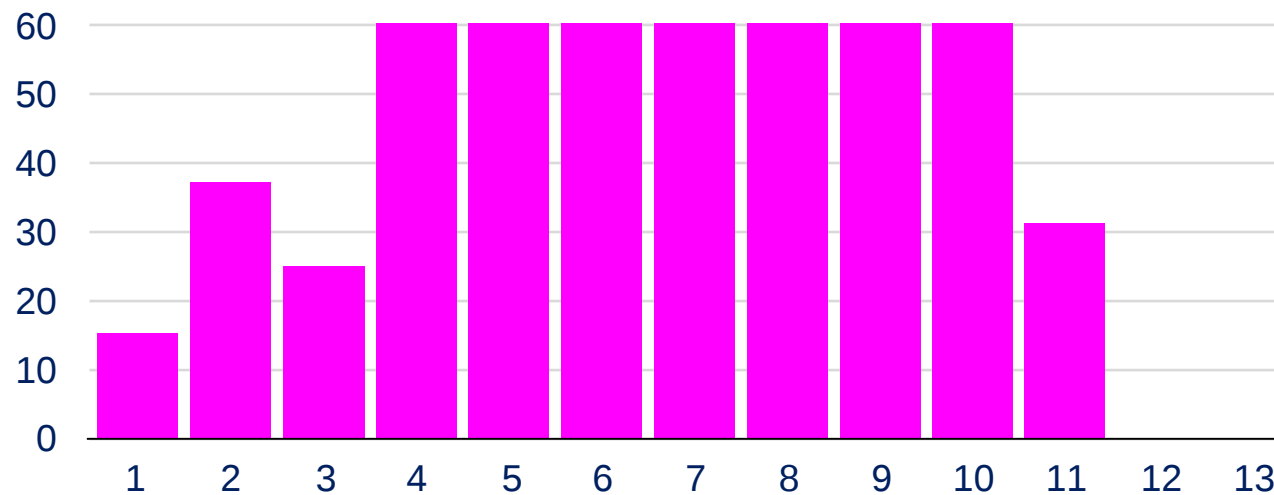
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



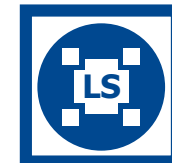
План



Факт IV



МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



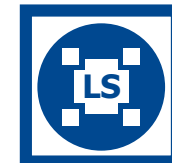
План



Факт V



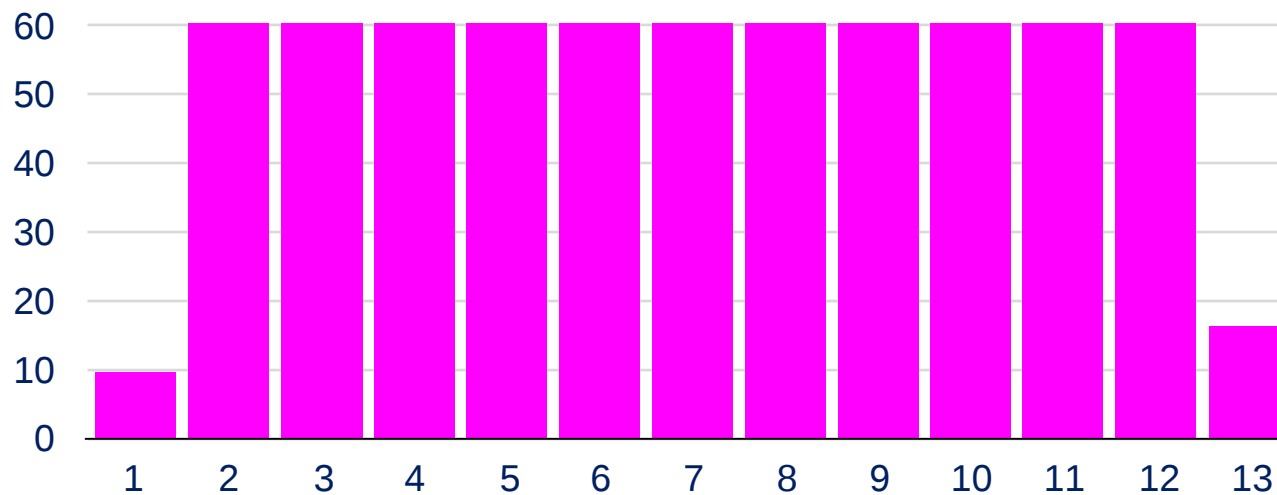
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



План



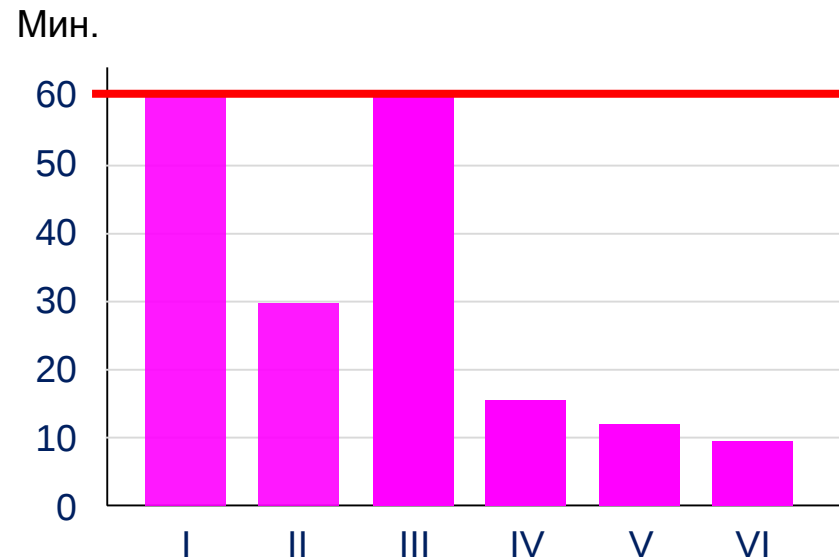
Факт VI



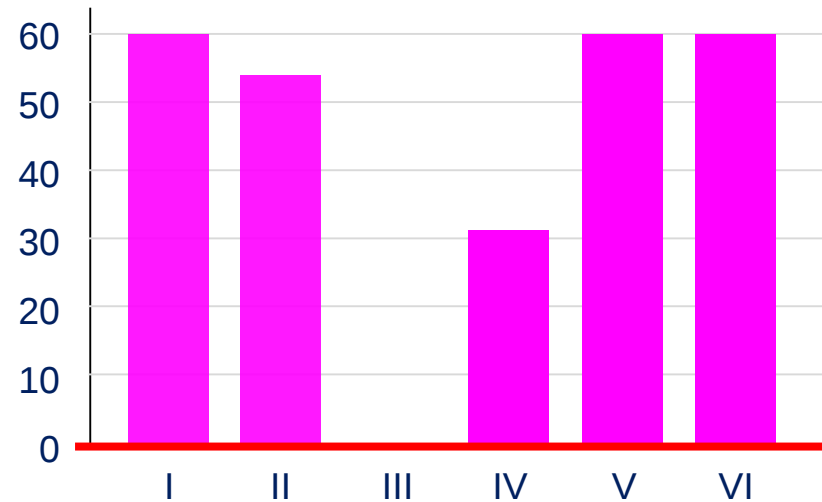
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



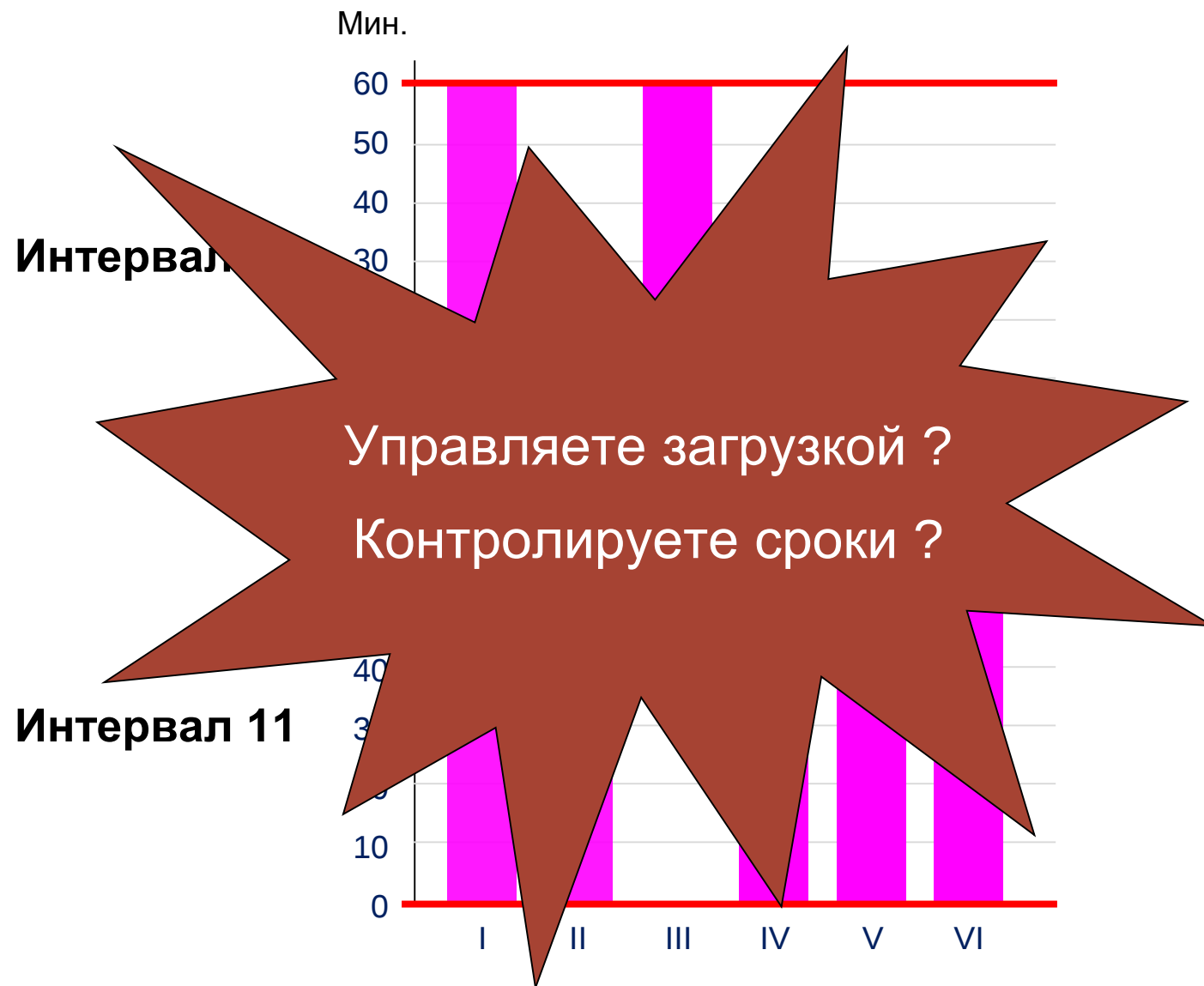
Интервал 1



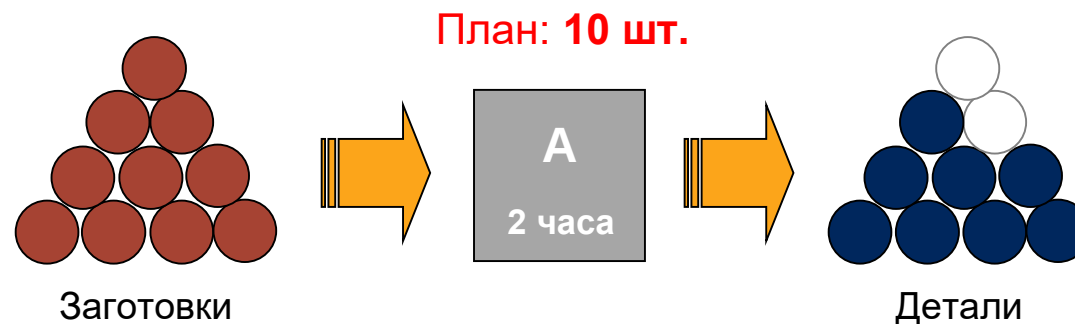
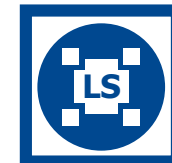
Интервал 11



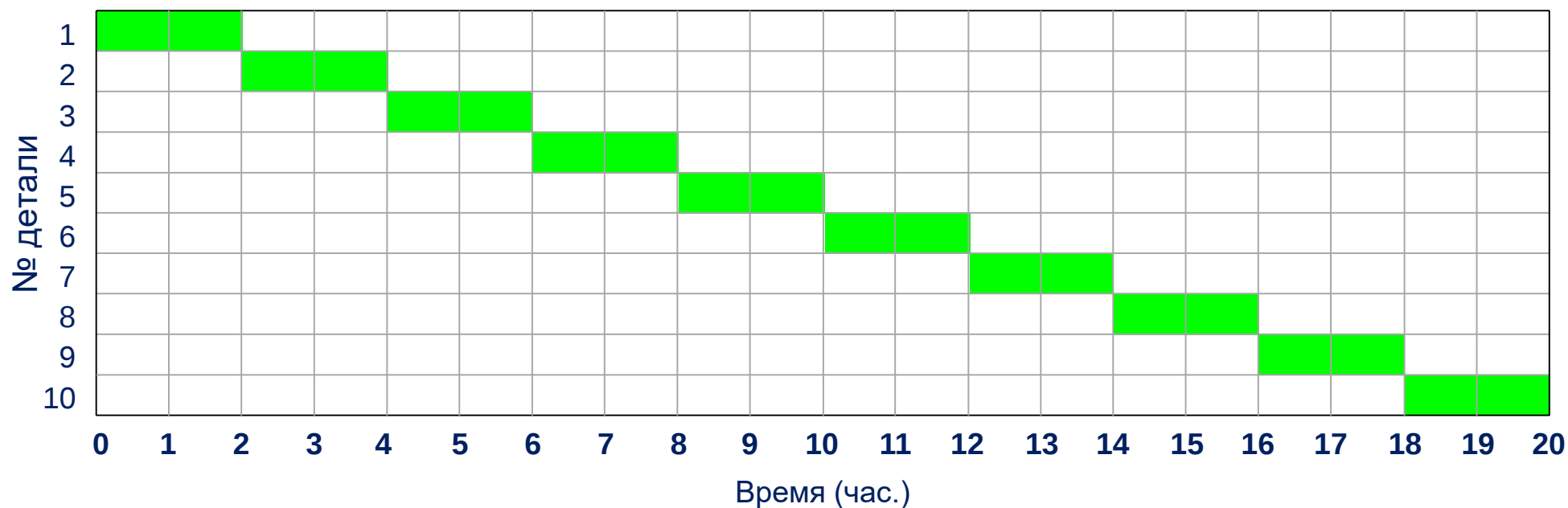
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



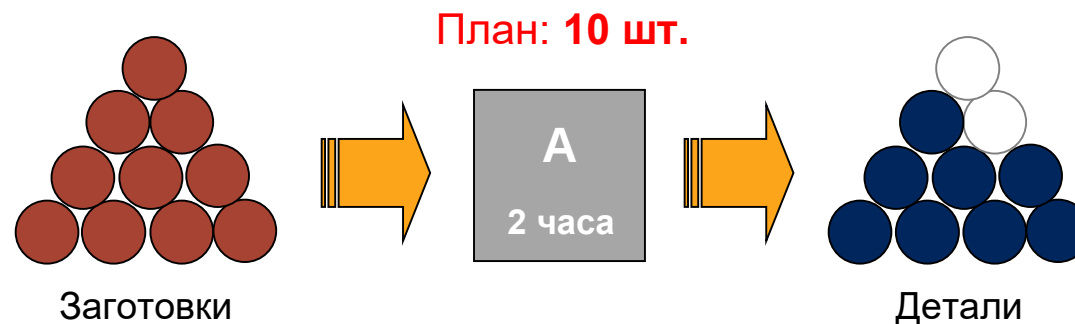
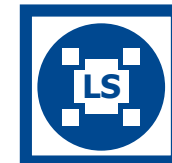
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



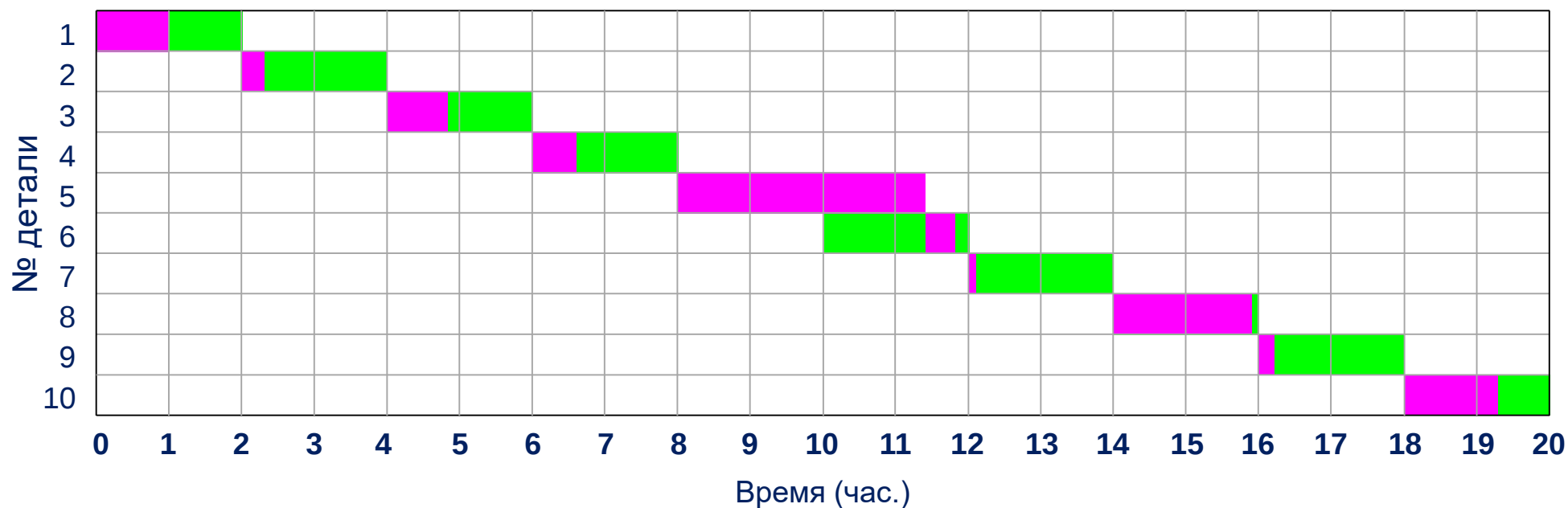
Детальное производственное расписание



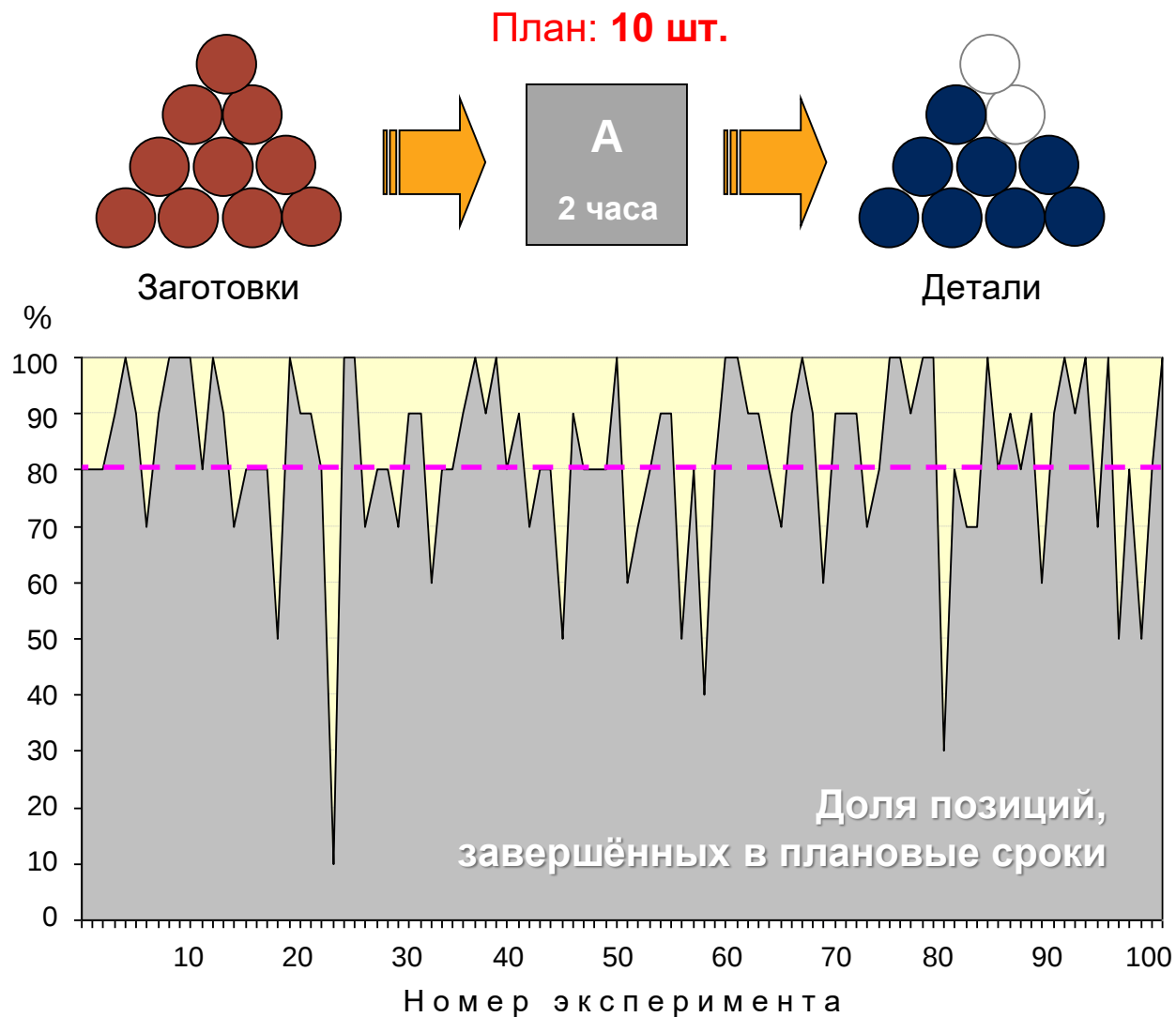
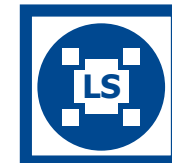
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



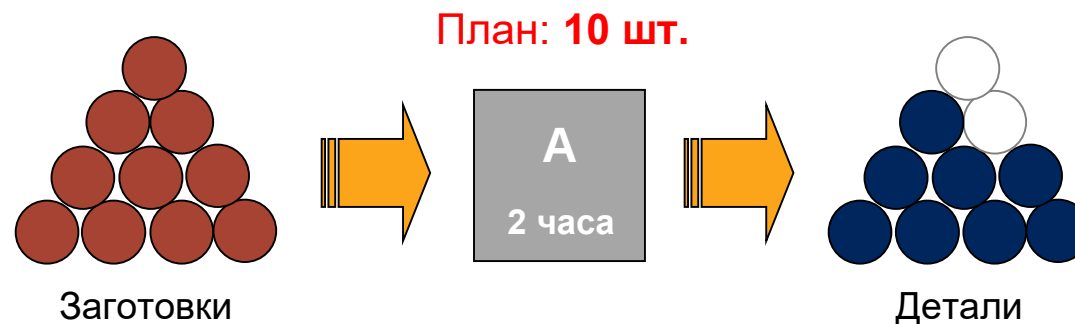
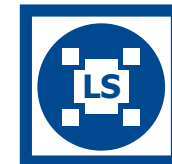
Детальное производственное расписание



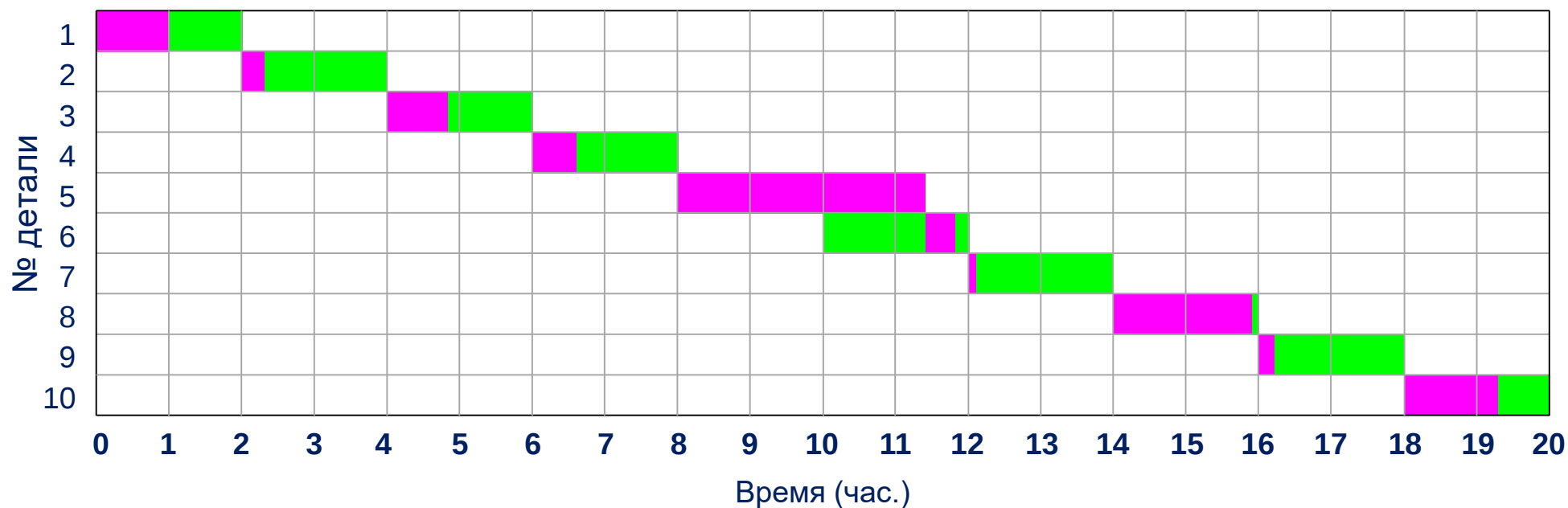
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



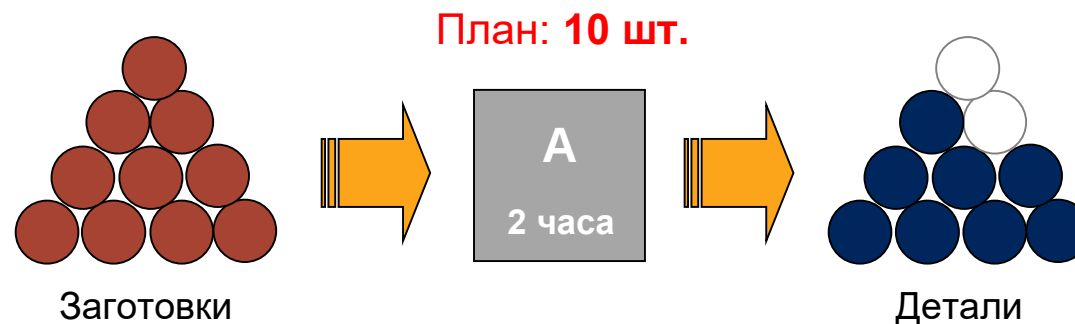
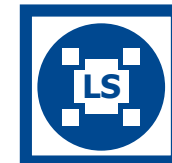
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



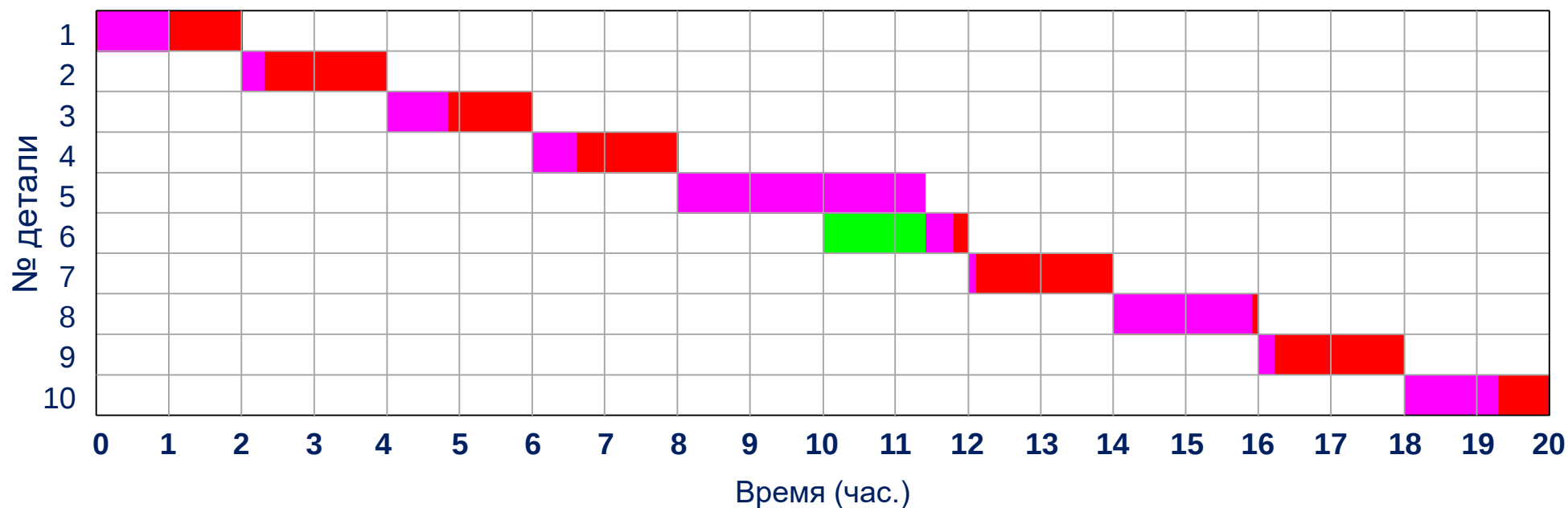
Детальное производственное расписание



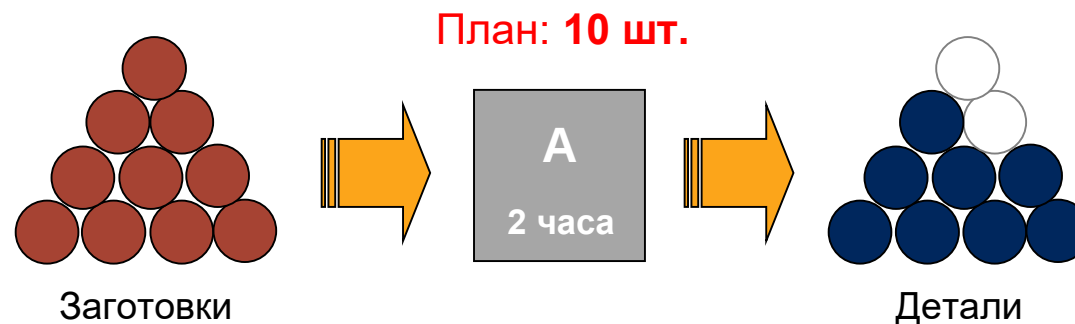
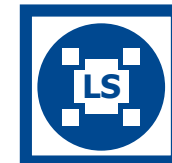
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



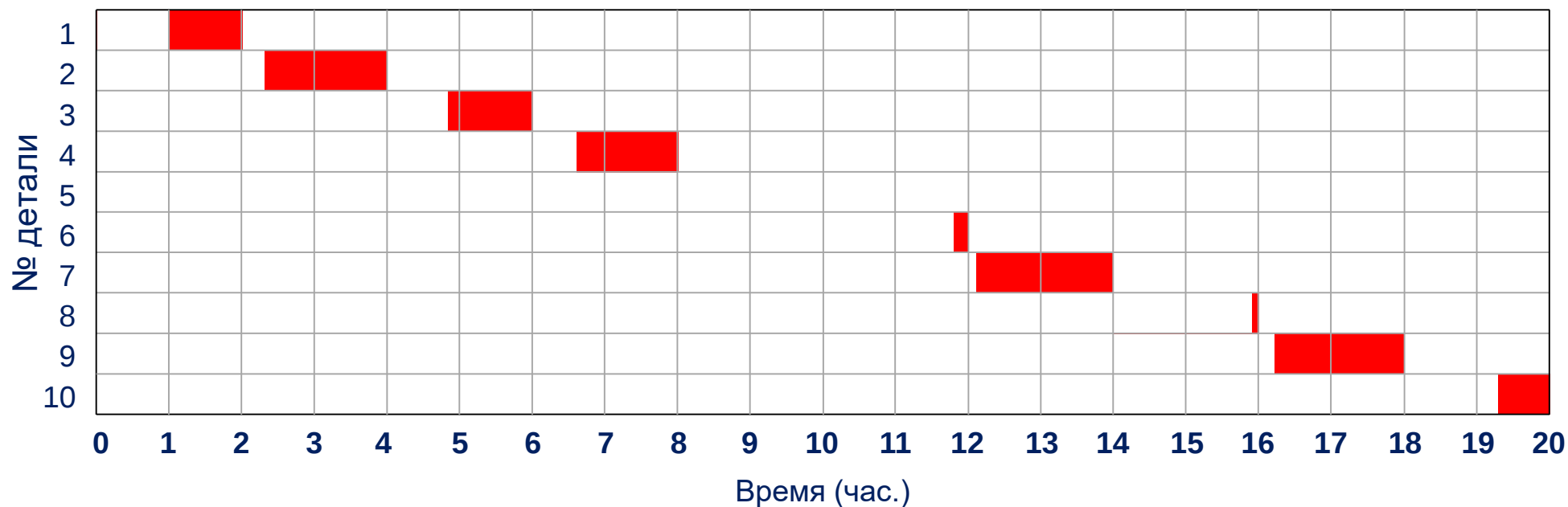
Детальное производственное расписание



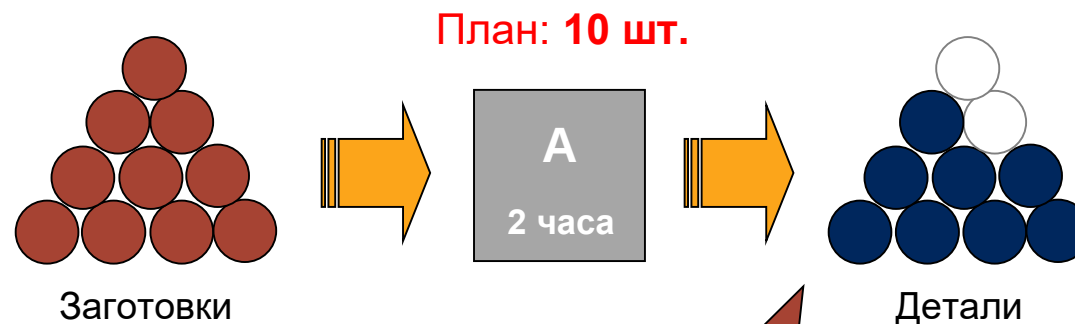
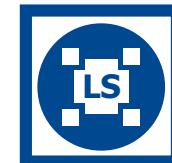
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



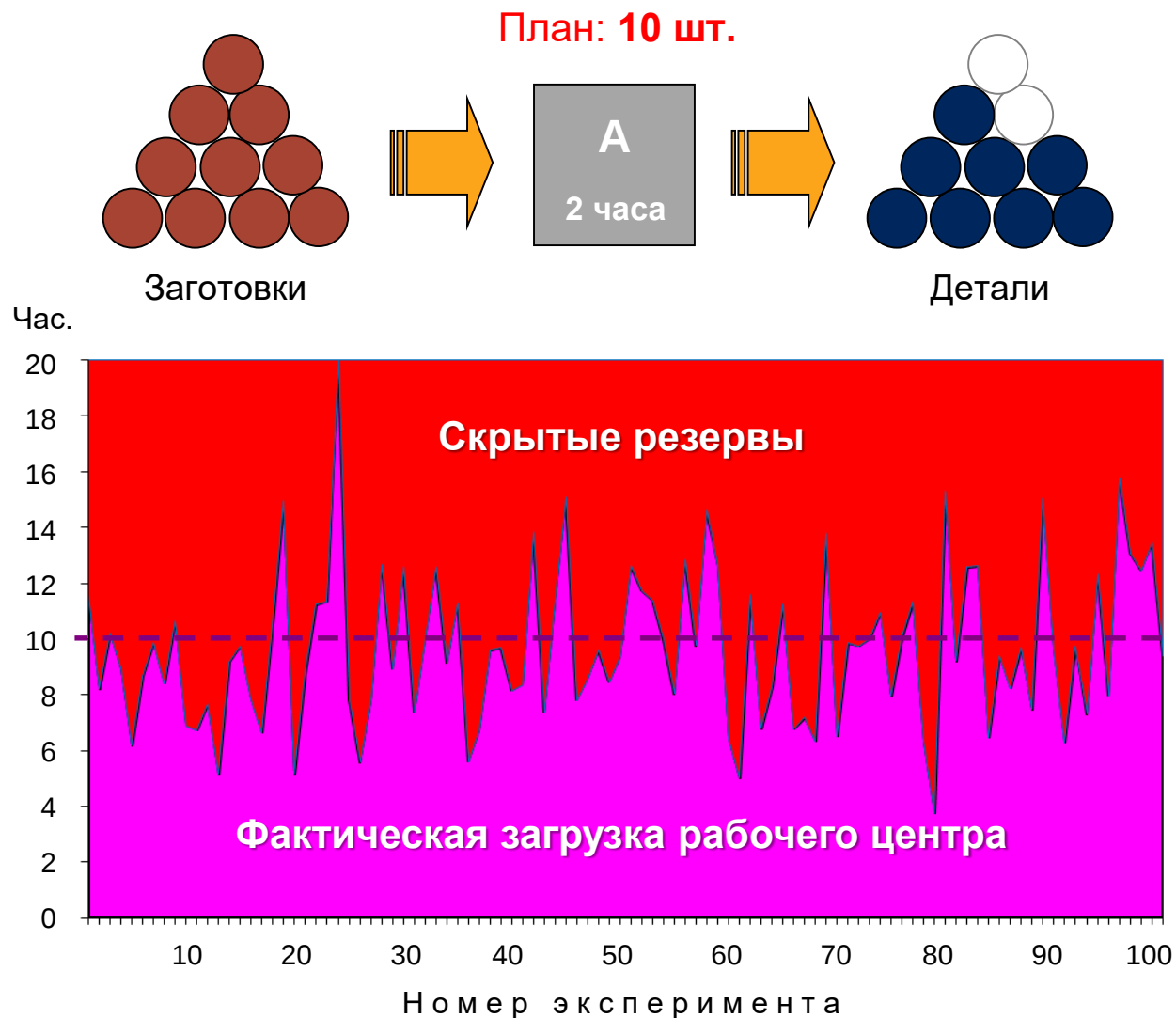
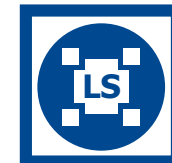
Детальное производственное расписание



МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА

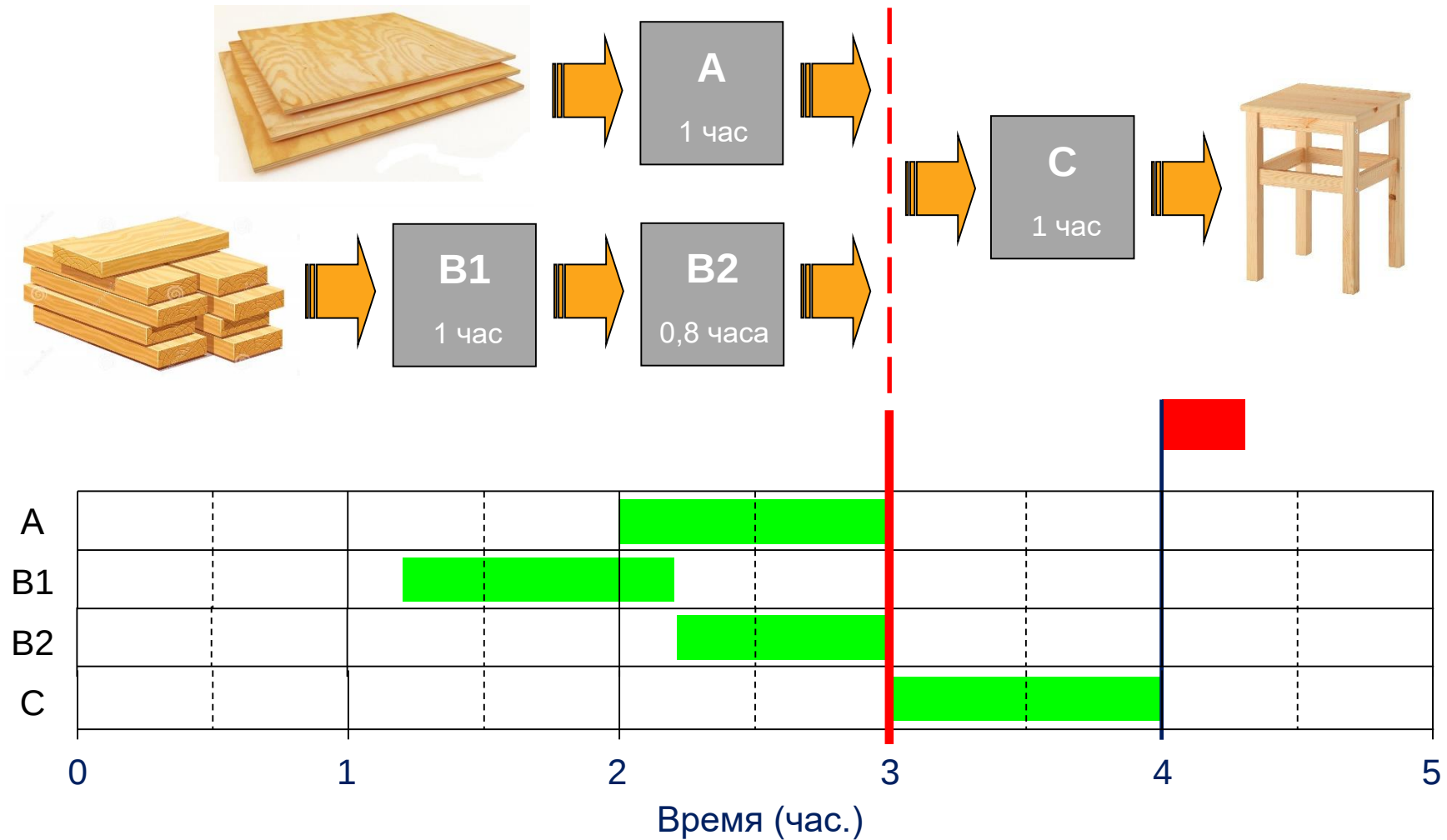




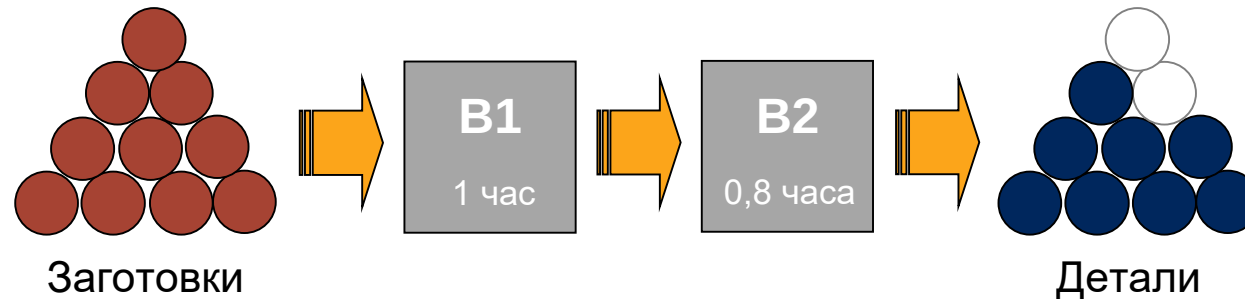
**Норма – это бастион на
пути повышения качества
и производительности.**

Эдвардс Деминг

МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА

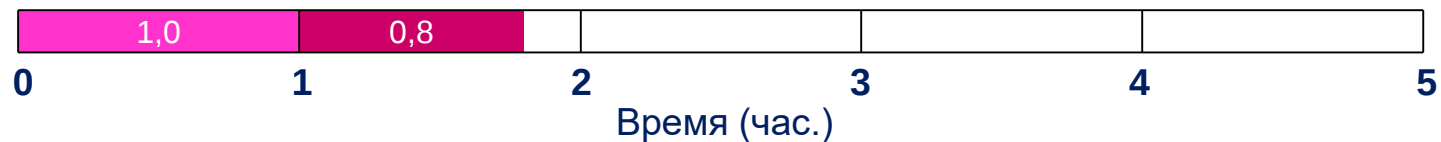


МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА

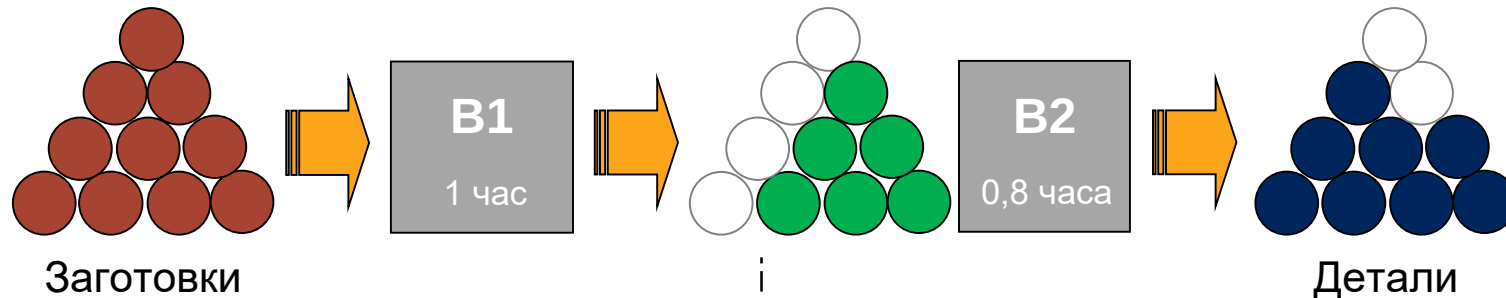


Отсутствие варибельности ...

Среднее время цикла изготовления детали



МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



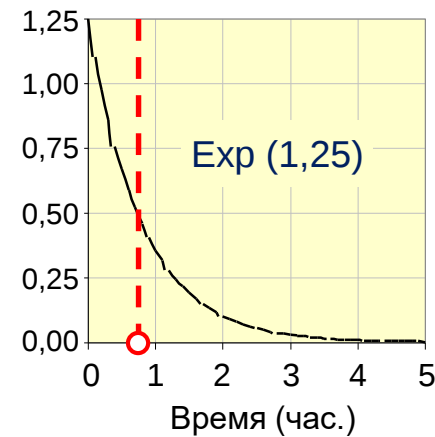
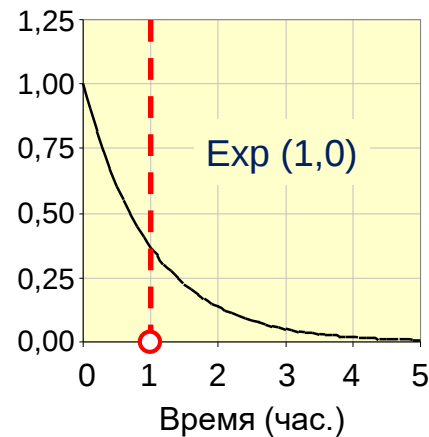
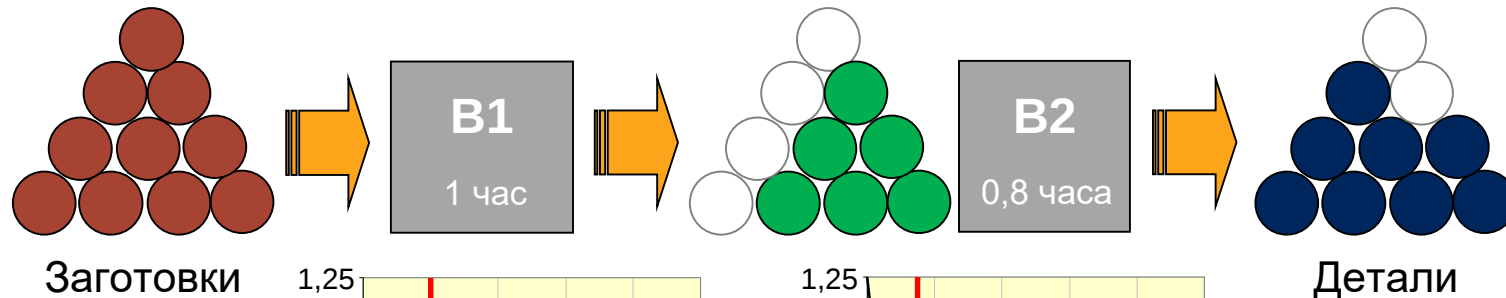
Формула Кингмана

При любом распределении интенсивности входного потока заданий и времени их обслуживания рабочим центром справедливо соотношение:

$$t_{\text{ож}} \approx \frac{(C_{\text{вх}}^2 + C_{\text{рц}}^2)}{2} \times \frac{U}{(1 - U)} \times t_{\text{рц}}$$

где $t_{\text{ож}}$ – среднее время ожидания в очереди; $C_{\text{вх}} = \sigma_{\text{вх}} / t_{\text{вх}}$; $t_{\text{вх}}$, $\sigma_{\text{вх}}$ – среднее и с.к.о. интенсивности входного потока; $C_{\text{рц}} = \sigma_{\text{рц}} / t_{\text{рц}}$; $t_{\text{рц}}$, $\sigma_{\text{рц}}$ – среднее и с.к.о. времени обработки; $U = t_{\text{рц}} / t_{\text{вх}}$ – коэффициент использования рабочего центра.

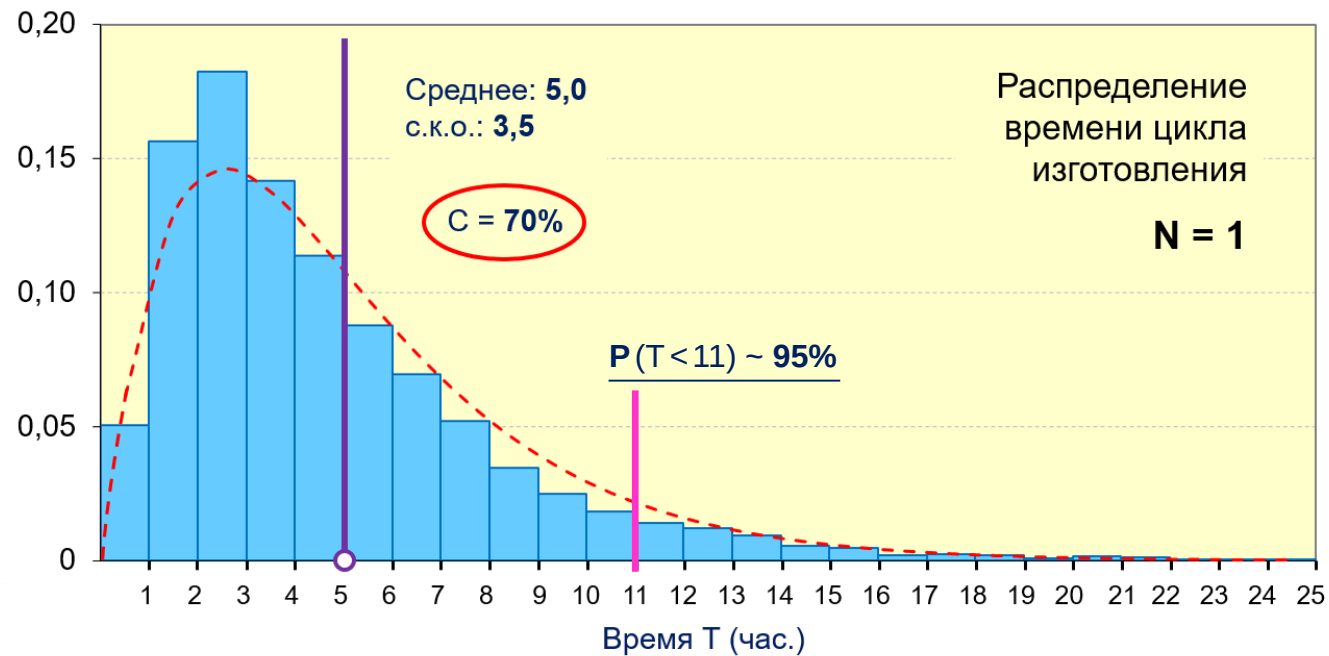
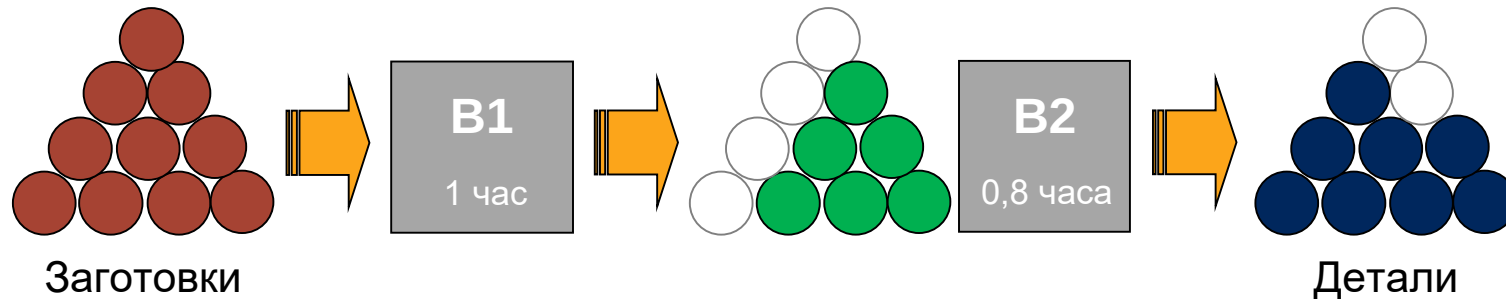
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



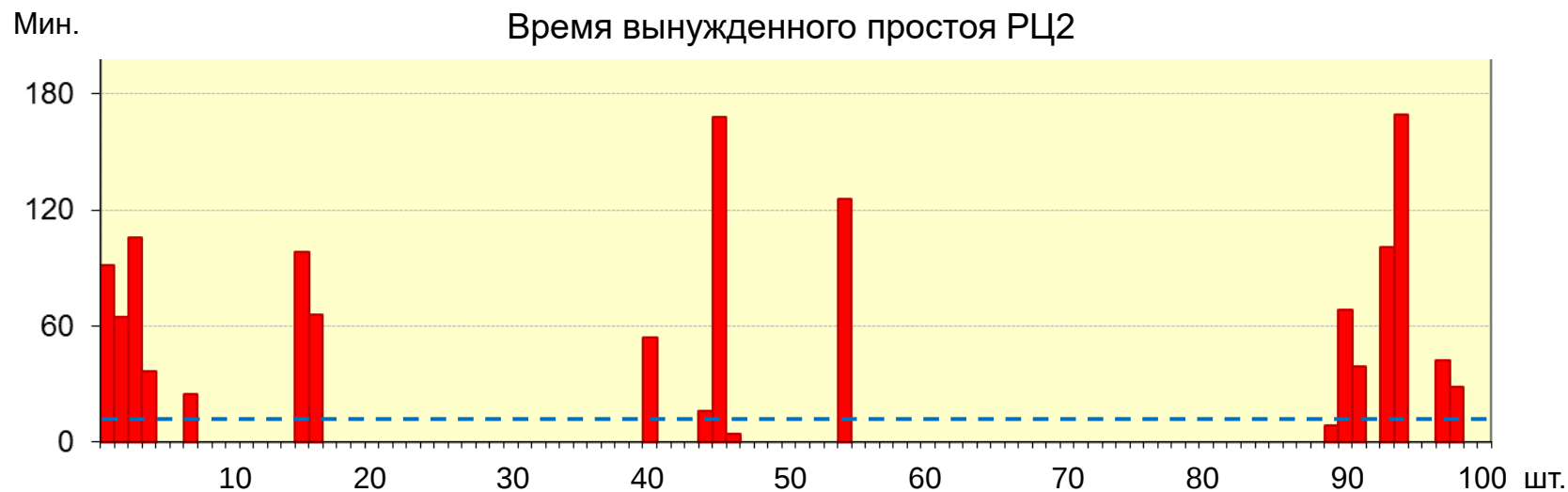
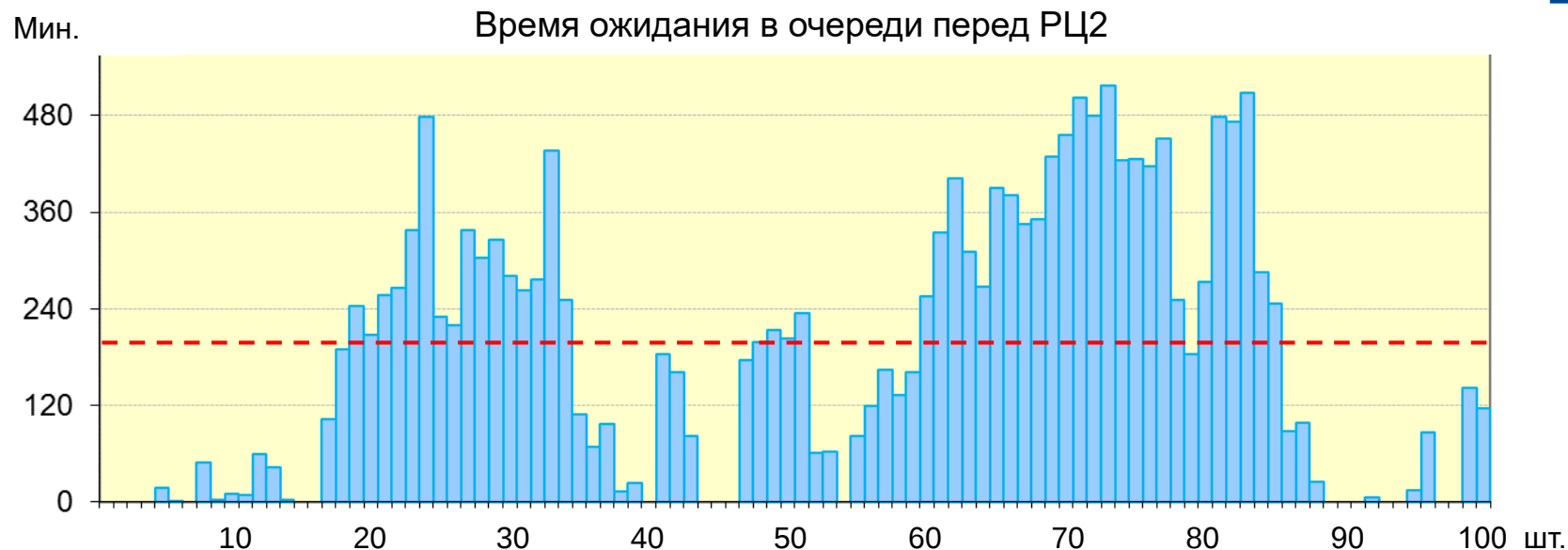
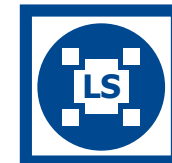
Среднее время цикла изготовления детали



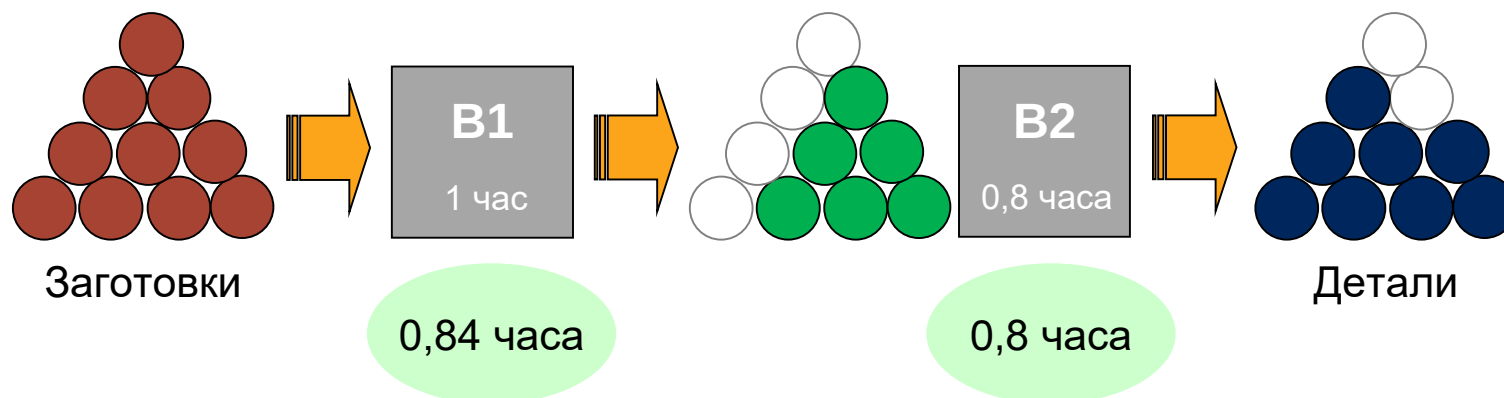
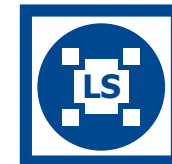
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



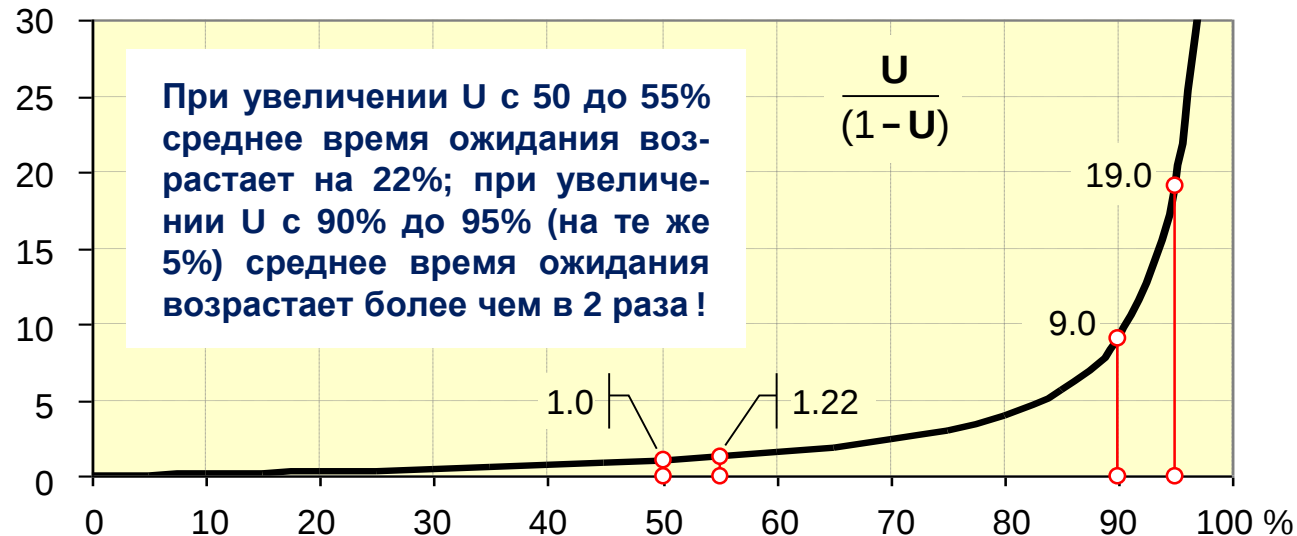
Наличие вариабельности: $U = 95\%$

Среднее время цикла изготовления детали



~ 17 часов

МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА

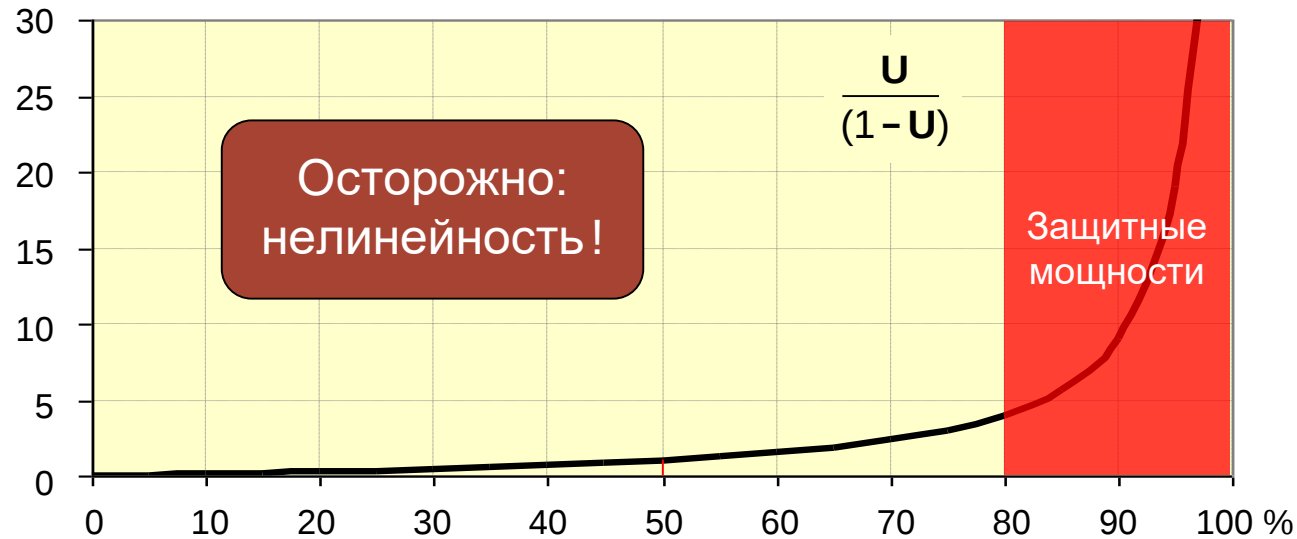


При любом распределении интенсивности входного потока заданий и времени их обслуживания рабочим центром справедливо соотношение:

$$t_{ож} \approx \frac{(C_{вх}^2 + C_{рц}^2)}{2} \times \frac{U}{(1-U)} \times t_{рц}$$

где $t_{ож}$ – среднее время ожидания в очереди; $C_{вх} = \sigma_{вх}/t_{вх}$; $t_{вх}$, $\sigma_{вх}$ – среднее и с.к.о. интенсивности входного потока; $C_{рц} = \sigma_{рц}/t_{рц}$; $t_{рц}$, $\sigma_{рц}$ – среднее и с.к.о. времени обработки; $U = t_{рц}/t_{вх}$ – коэффициент использования рабочего центра.

МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА

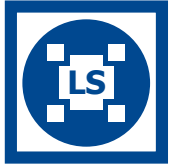


При любом распределении интенсивности входного потока заданий и времени их обслуживания рабочим центром справедливо соотношение:

$$t_{ож} \approx \frac{(C_{вх}^2 + C_{рц}^2)}{2} \times \frac{U}{(1-U)} \times t_{рц}$$

где $t_{ож}$ – среднее время ожидания в очереди; $C_{вх} = \sigma_{вх}/t_{вх}$; $t_{вх}$, $\sigma_{вх}$ – среднее и с.к.о. интенсивности входного потока; $C_{рц} = \sigma_{рц}/t_{рц}$; $t_{рц}$, $\sigma_{рц}$ – среднее и с.к.о. времени обработки; $U = t_{рц}/t_{вх}$ – коэффициент использования рабочего центра.

МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА

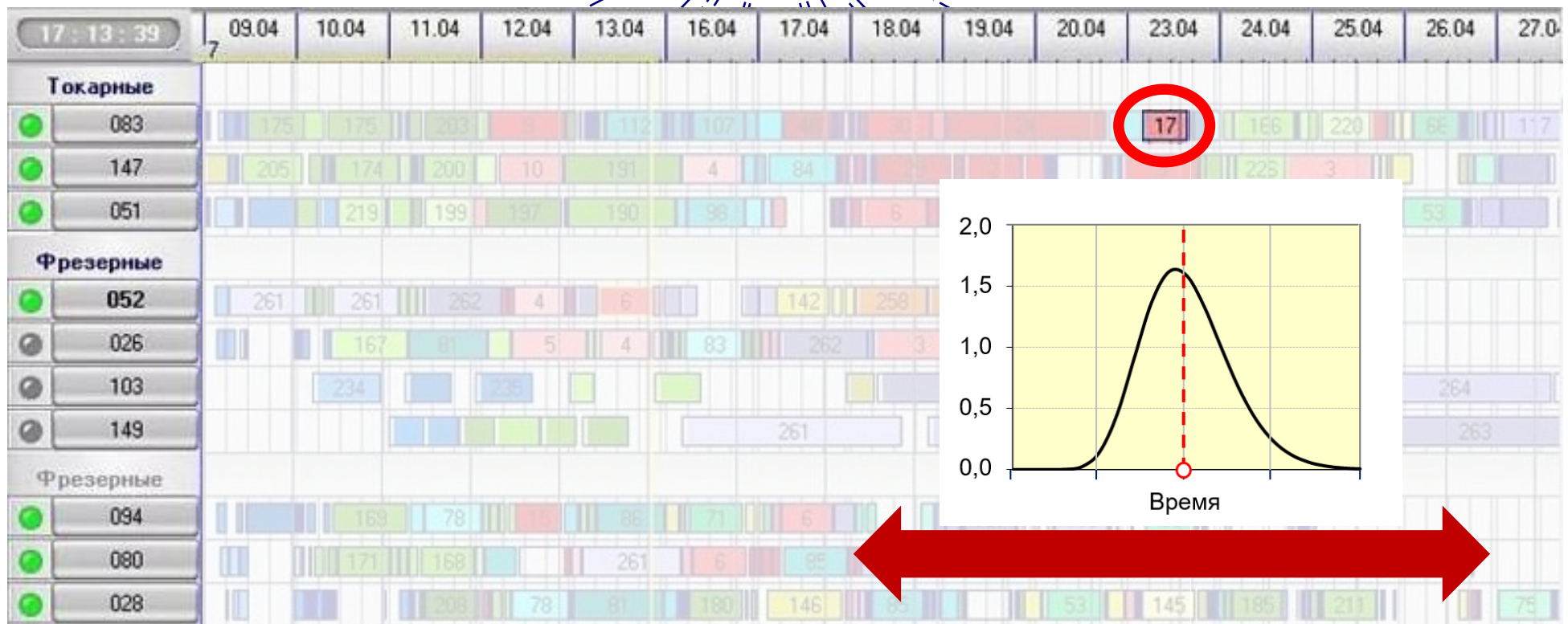


При работе в операционной среде динамической сложности, характерной для мелкосерийного производства **детальные планы либо нереализуемы, либо позволяют скрывать огромные внутренние резервы повышения производительности.**

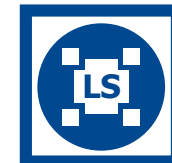
МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



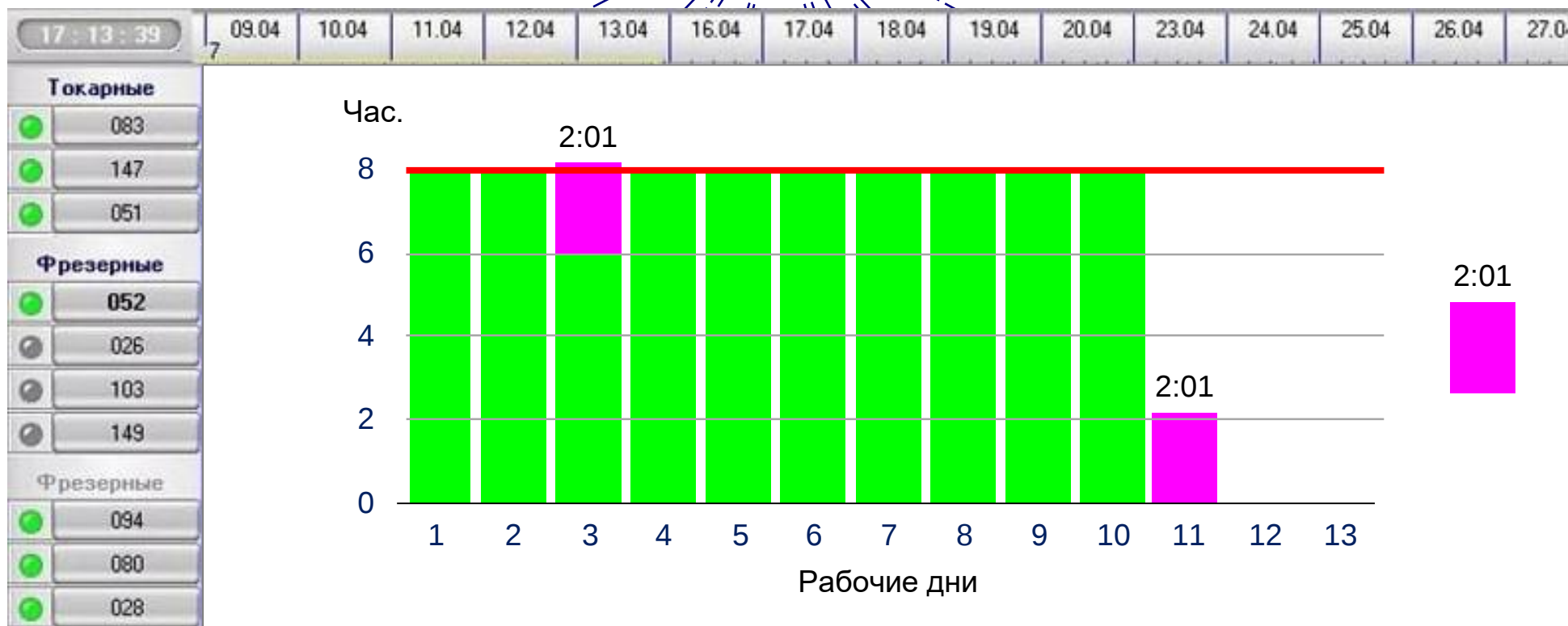
- Управление загрузкой производственных ресурсов
- Контроль сроков выполнения отдельных работ и заказов

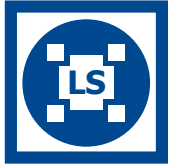


МОДЕЛЬ ТЕЙЛОРА



- Управление загрузкой производственных ресурсов
- Контроль сроков выполнения отдельных работ и заказов

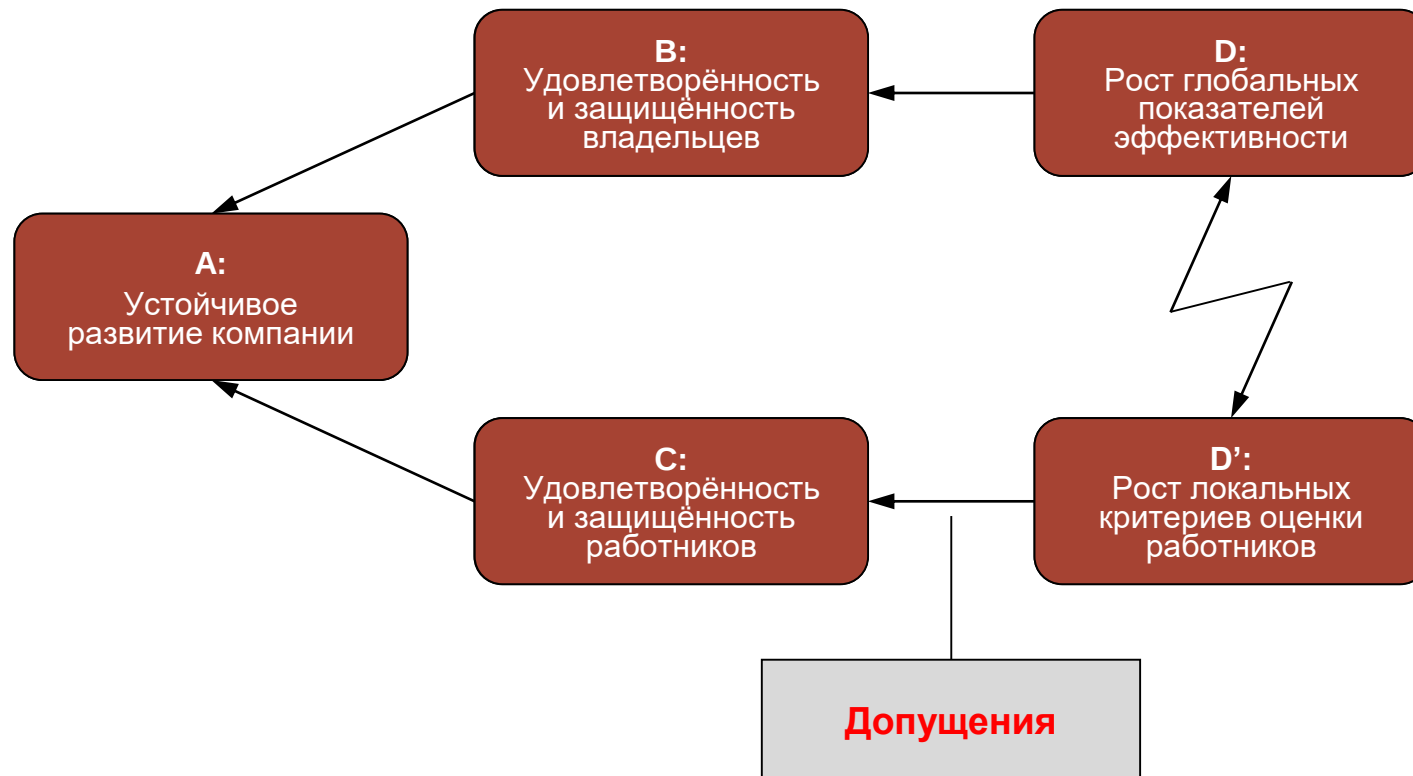




**Слишком детальное
планирование это такое же
зло, как избыточные запасы.**

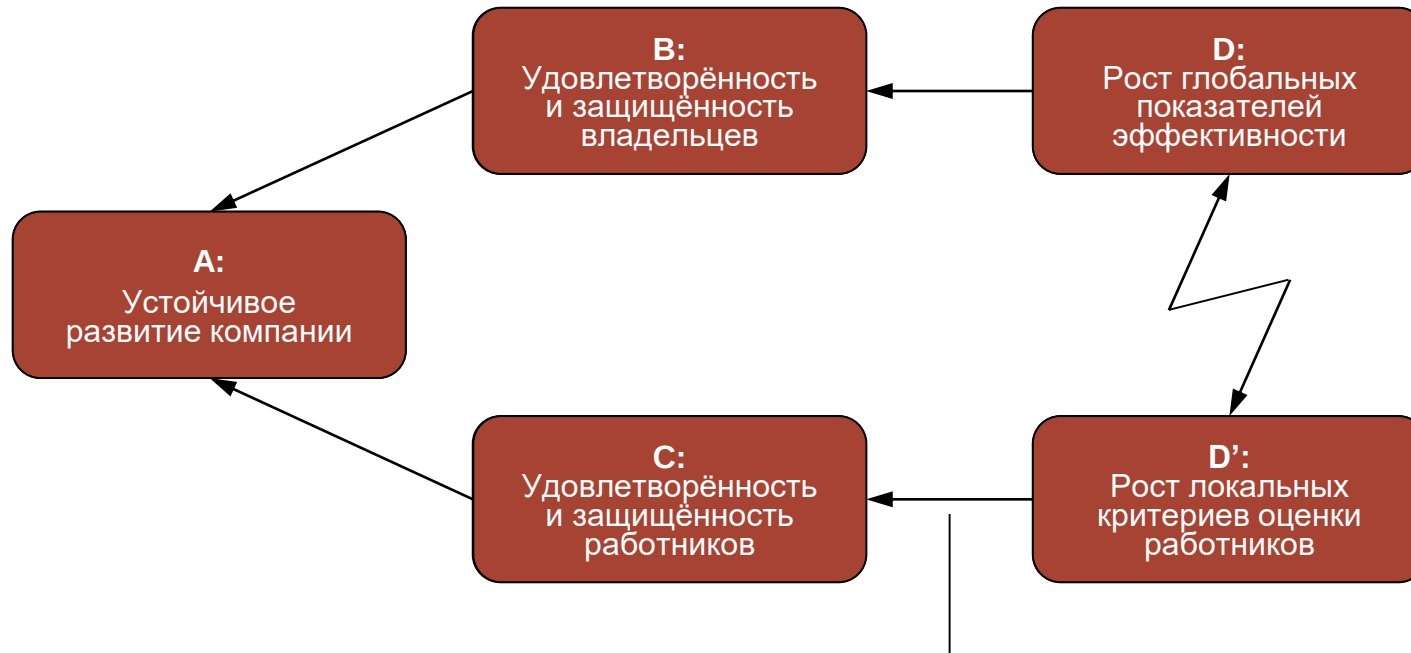
Эли Шрагенхайм

КЛЮЧЕВОЙ КОНФЛИКТ ПРОИЗВОДСТВА



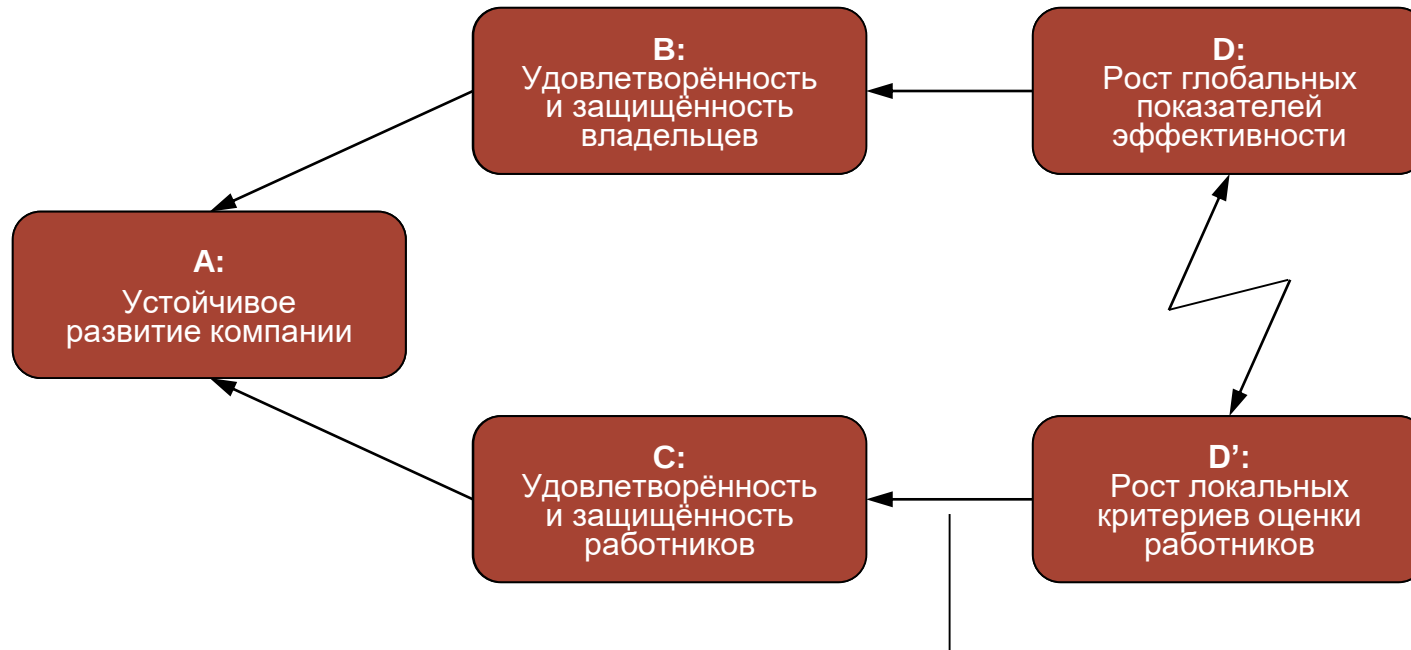
Если есть конфликт, значит где-то имеется ложная предпосылка!

КЛЮЧЕВОЙ КОНФЛИКТ ПРОИЗВОДСТВА



1. Для обеспечения удовлетворённости и защищённости работников компании их следует поощрять.
2. Распределение поощрений должно быть справедливым (кто больше сделал, тот больше получил).
3. Для определения, - кто больше сделал, - нужны соответствующие «объективные» критерии оценки.
4. Каждый отвечает за свою операцию, поэтому оценивать можно только локальную эффективность.
5. Если не устанавливать норм и показателей, то работники, в лучшем случае, не смогут координировать свои действия, а в худшем – перестанут работать вообще.

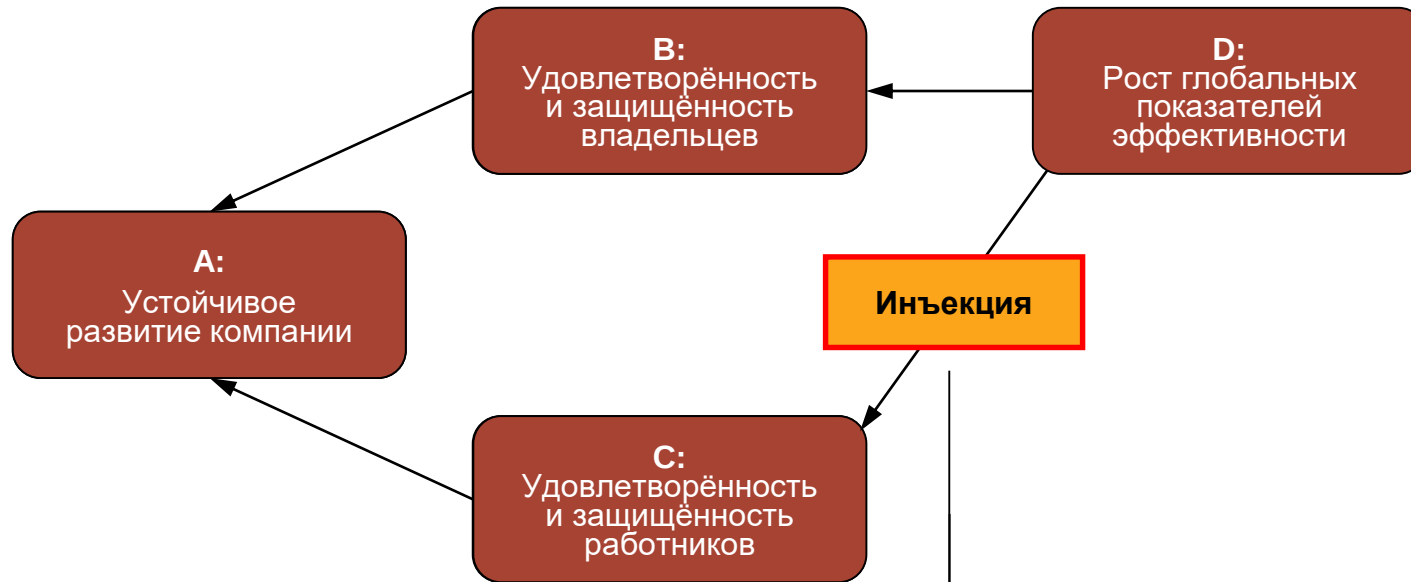
КЛЮЧЕВОЙ КОНФЛИКТ ПРОИЗВОДСТВА



Главная исходная предпосылка (старая парадигма):

«Человек имеет врождённое отвращение к труду и пытается, где только возможно, труда избегать. Он ищет удовольствия, не требующего усилий. Поэтому нажимом, принуждением, угрозой наказания и контролем нужно заставить человека внести вклад в достижение целей организации.»

КЛЮЧЕВОЙ КОНФЛИКТ ПРОИЗВОДСТВА



Новая парадигма:

«Физическое и умственное включение человека в работу так же естественно для него, как игра и отдых. Если человек видит смысл в работе, если цели его труда являются также и его собственными целями, тогда он готов добиваться результатов и контролировать себя. При соответствующих условиях человек не только готов брать на себя ответственность, но он даже стремится к ней.»

МОДЕЛЬ ТОЙОТЫ



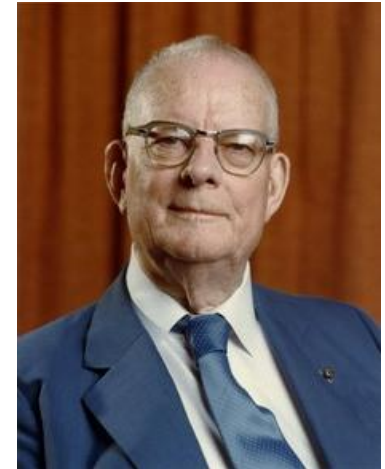
Тайити Оно

Toyota Production System

1950-е годы – наше время

➤ Социальная концепция

Производственная система состоит из людей, которые пользуются машинами для достижения своих целей



Эдвардс Деминг

Теория 'Y' МакГрегора:

«Физическое и умственное включение человека в работу так же естественно для него, как игра и отдых. Если человек видит смысл в работе, если цели его труда являются также и его собственными целями, тогда он готов добиваться результатов и контролировать себя. При соответствующих условиях человек не только готов брать на себя ответственность, но он даже стремится к ней.»

МОДЕЛЬ ТОЙОТЫ



Тайити Оно

Toyota Production System

1950-е годы – наше время

- Принципы укрупнённого планирования, учёта и контроля
- Подходы глобальной оптимизации



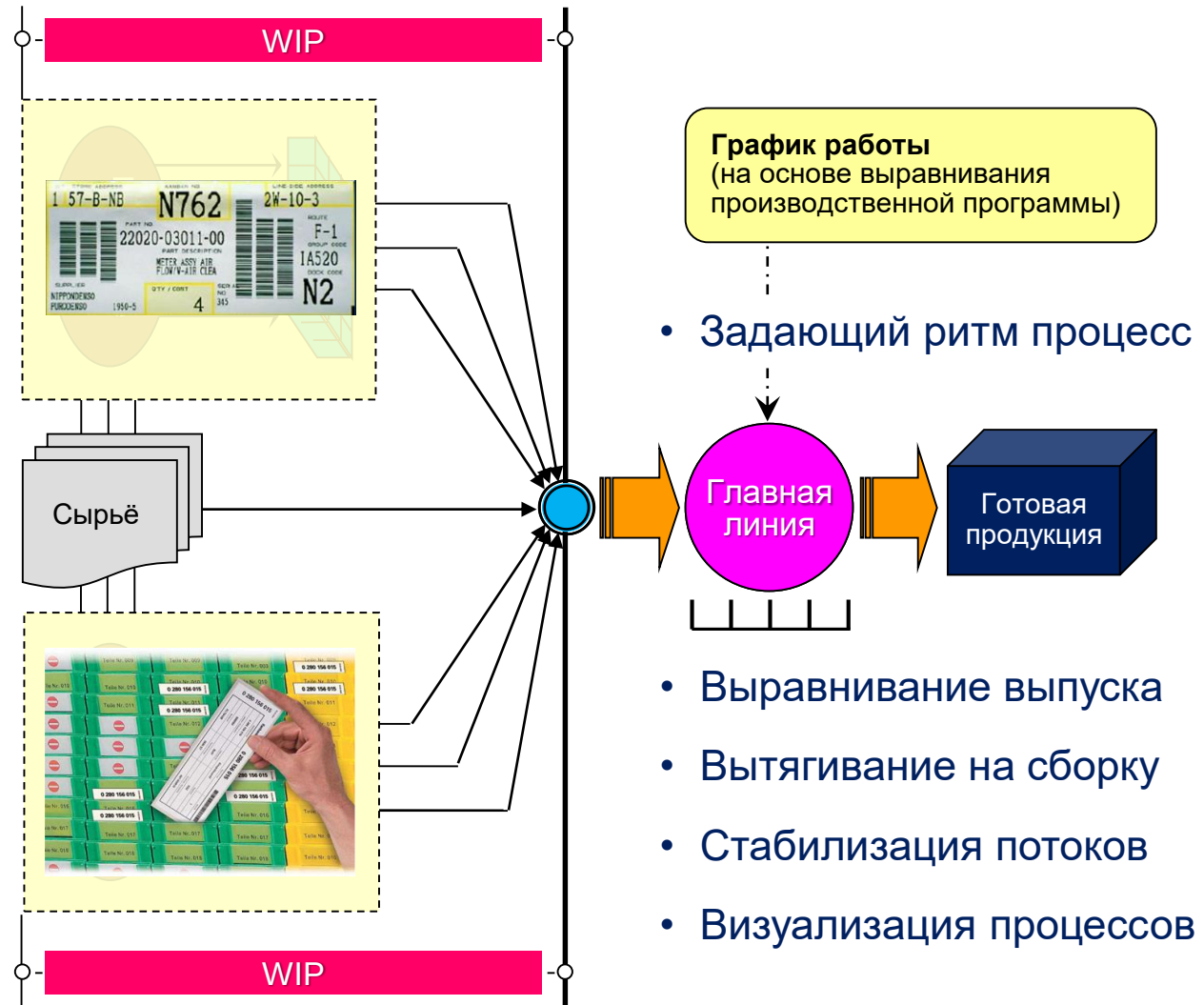
Эдвардс Деминг

- Организация логистической схемы со сходящимися материальными потоками и стратегическим ограничением на конечной сборке
- Планирование задающего ритм процесса (с использованием механизмов типа heijunka); выравнивание потоков; отсутствие детальных графиков (sequencing)
- Вытягивание из питающих каналов на основе приоритетов и визуализации
- Согласование целей всех участников системы; оценка по конечным результатам; бонусная оплата труда (profit sharing)

МОДЕЛЬ ТОЙОТЫ



TOYOTA PRODUCTION SYSTEM



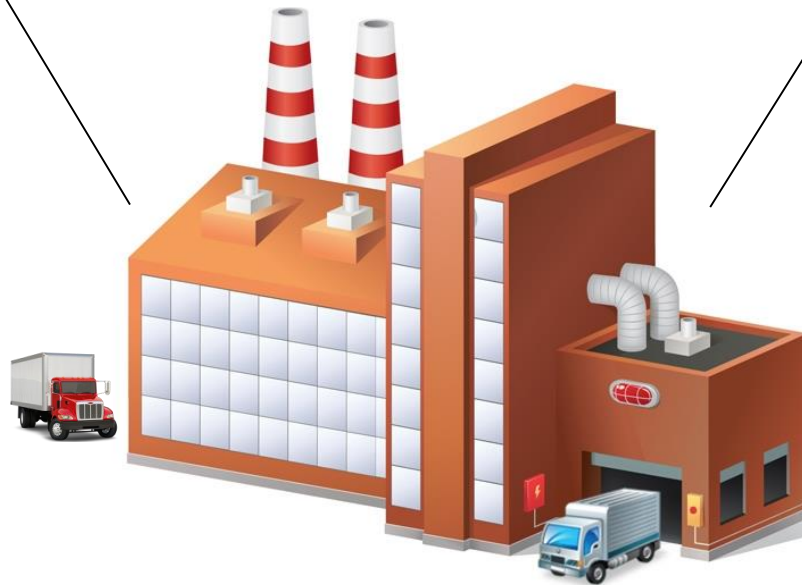
МОДЕЛЬ ТОЙОТЫ



Мелкосерийное дискретное
многономенклатурное производство

Полный цикл
производства с
заготовительными,
обрабатывающими
и сборочными
переделами

Минимальные
требования к тех-
нологической базе
(состав изделий +
«расцеховки»)

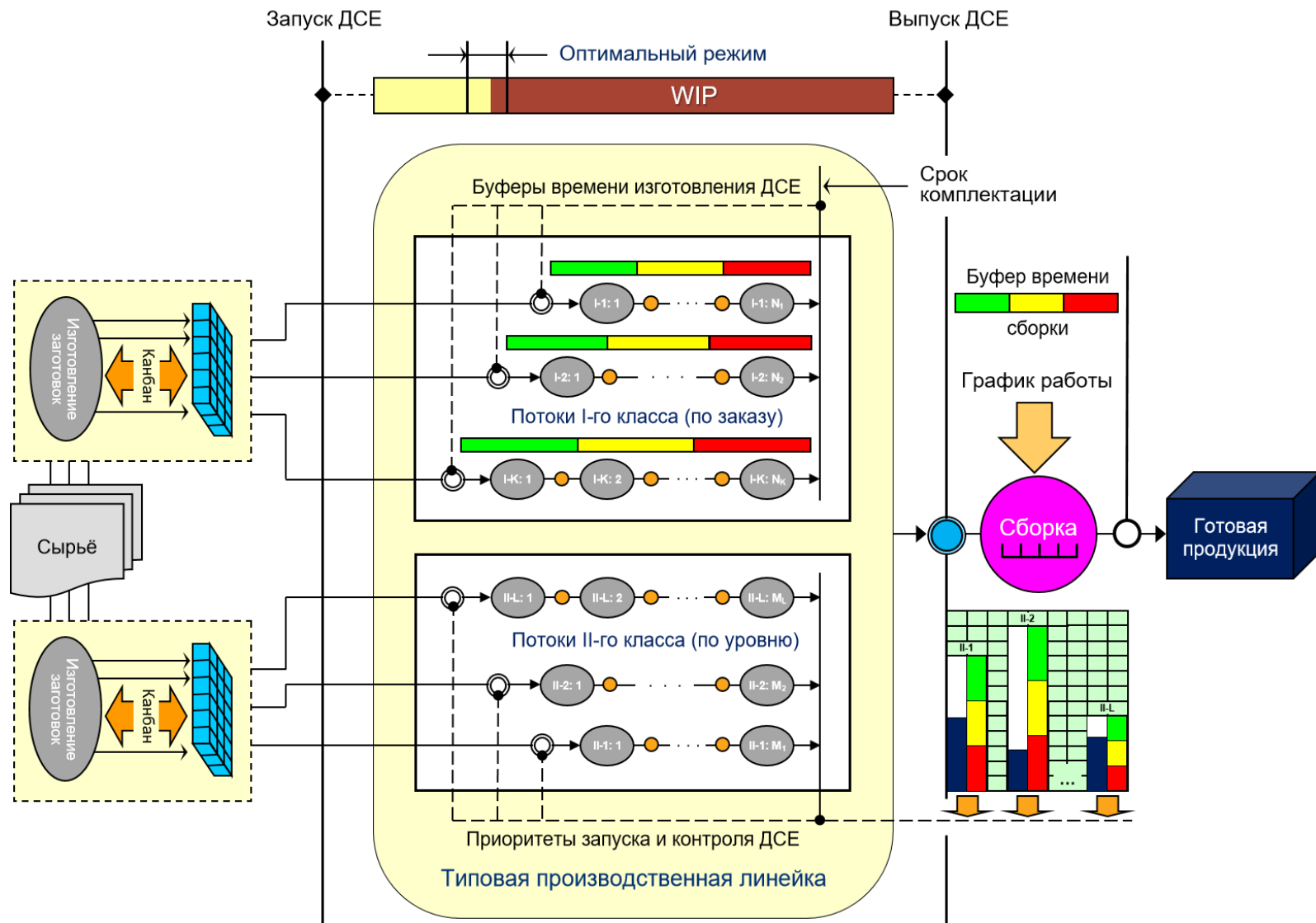


Смешанная
стратегия позици-
онирования продук-
ции (изготовление /
сборка на склад
либо под заказ)

Вытягивающая
логистика «завода
типа А» с ключевой
точкой управления
на комплектации

Высокие уровни вариабельности
производственных процессов

МОДЕЛЬ ТОЙОТЫ



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Структура производства:

- заготовительный участок
- участок деревообработки
- участок отделки
- участок плитных материалов
- участок сборки

Кол-во работников:
65 человек

Объём продаж:
50 кухонь (250 кв. м)
в месяц

Стратегия позиционирования продукции:

изготовление по заказам (индивидуальные проекты)

Проект:

повышение доходности бизнеса за счёт изменения модели управления производством

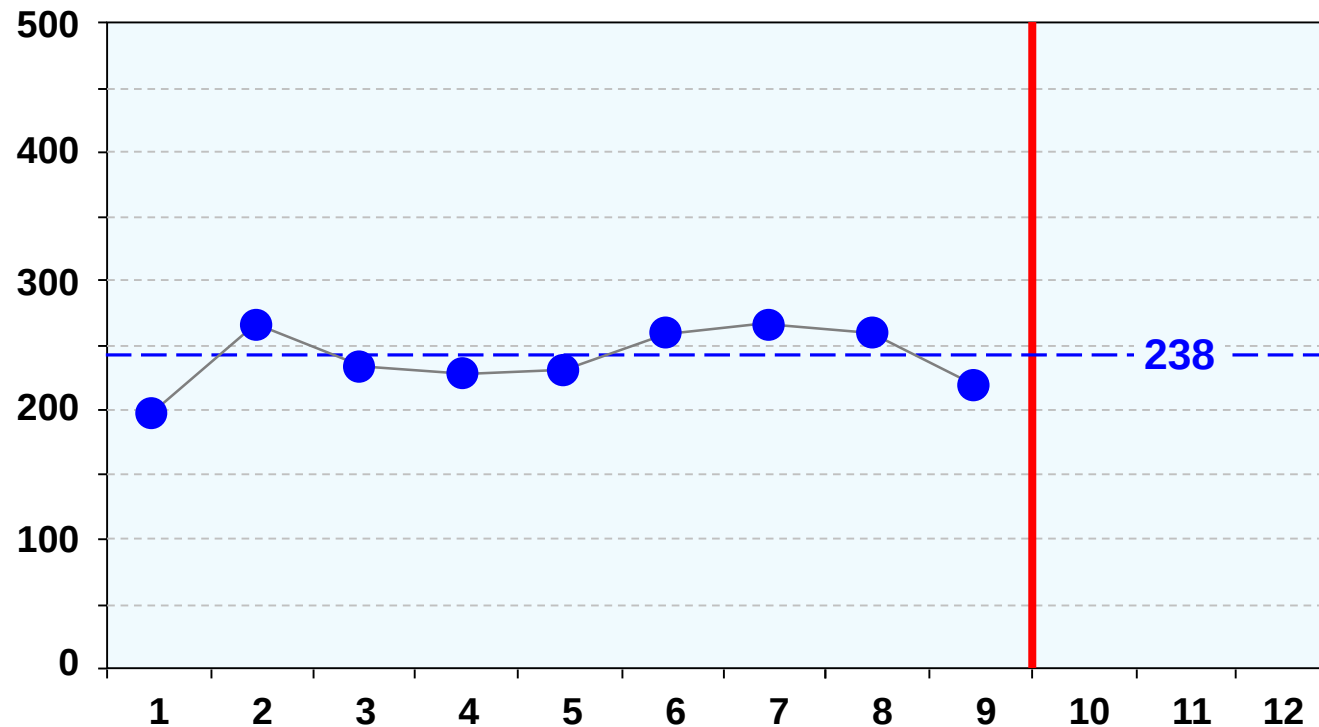
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



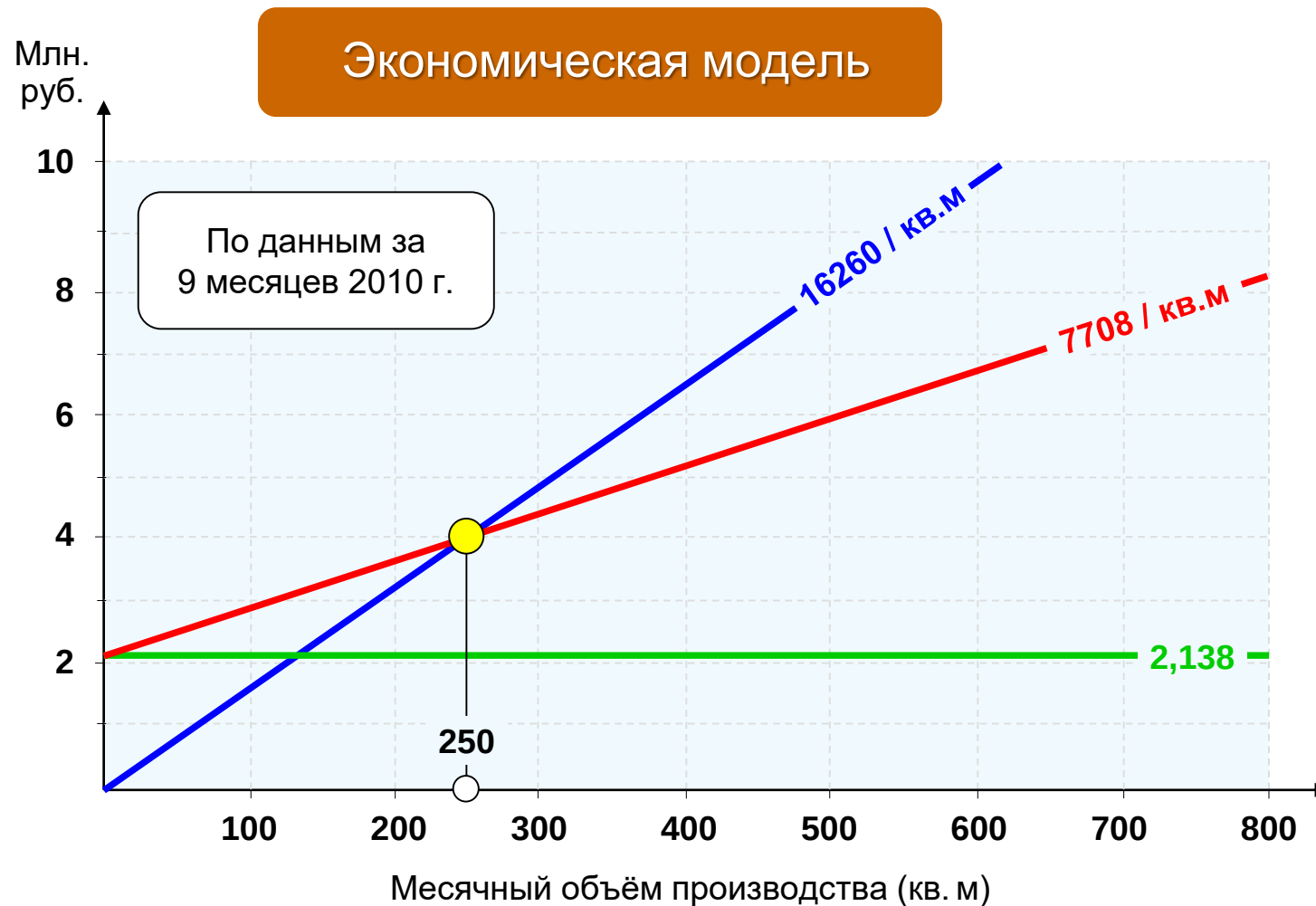
Объёмы производства

2010 год (кв. м, по месяцам)



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



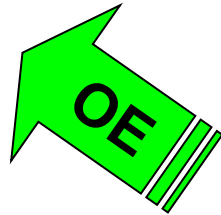
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010

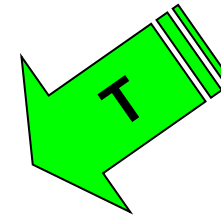


Экономическое решение

Операционные
расходы



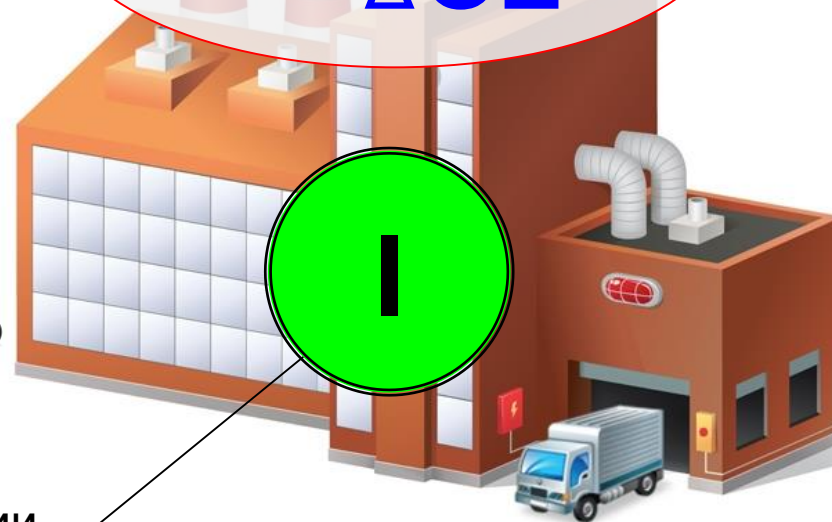
Генерируемый
доход



$$P = \frac{\Delta T}{\Delta OE}$$

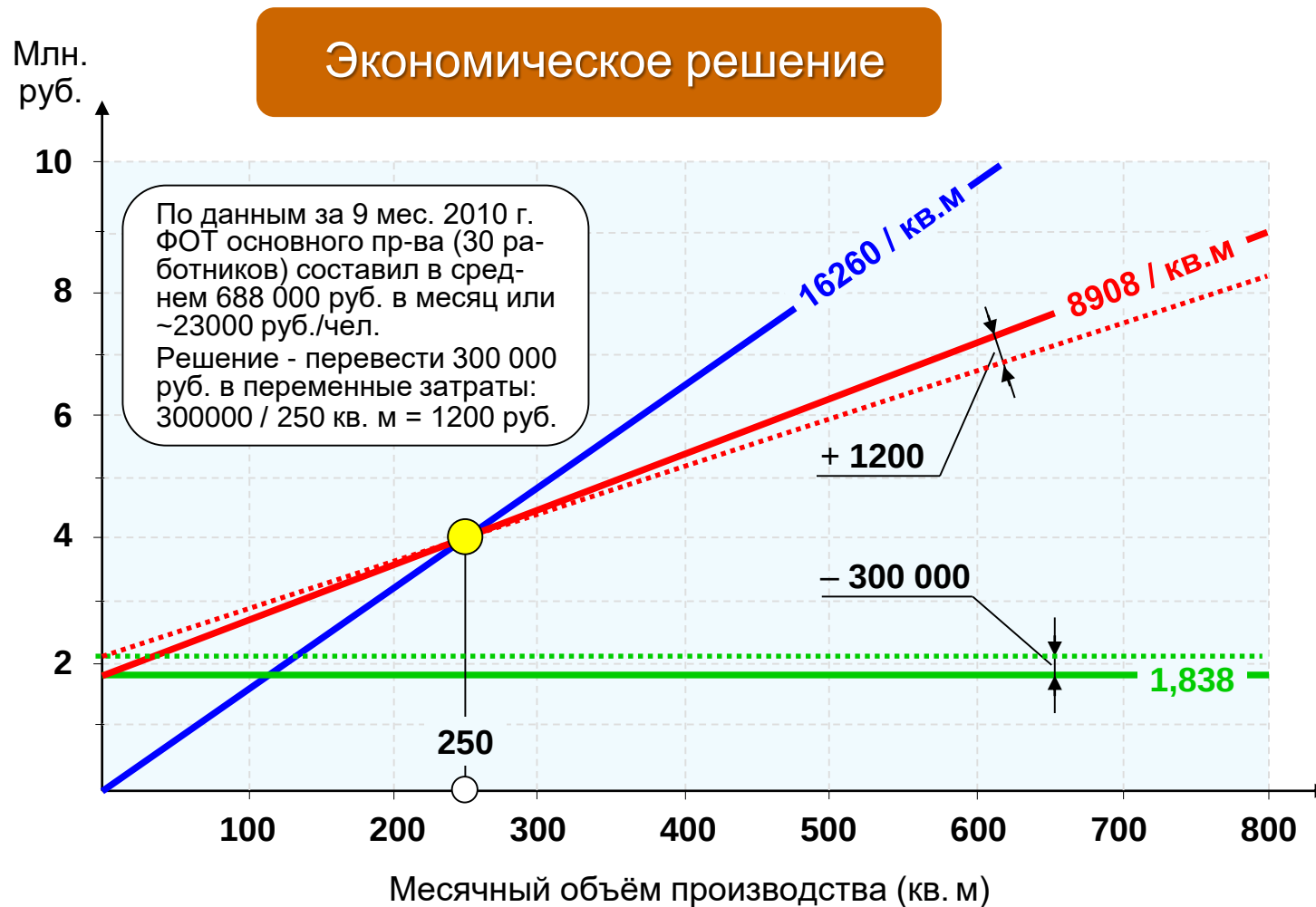
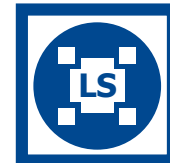


Запасы / инвестиции



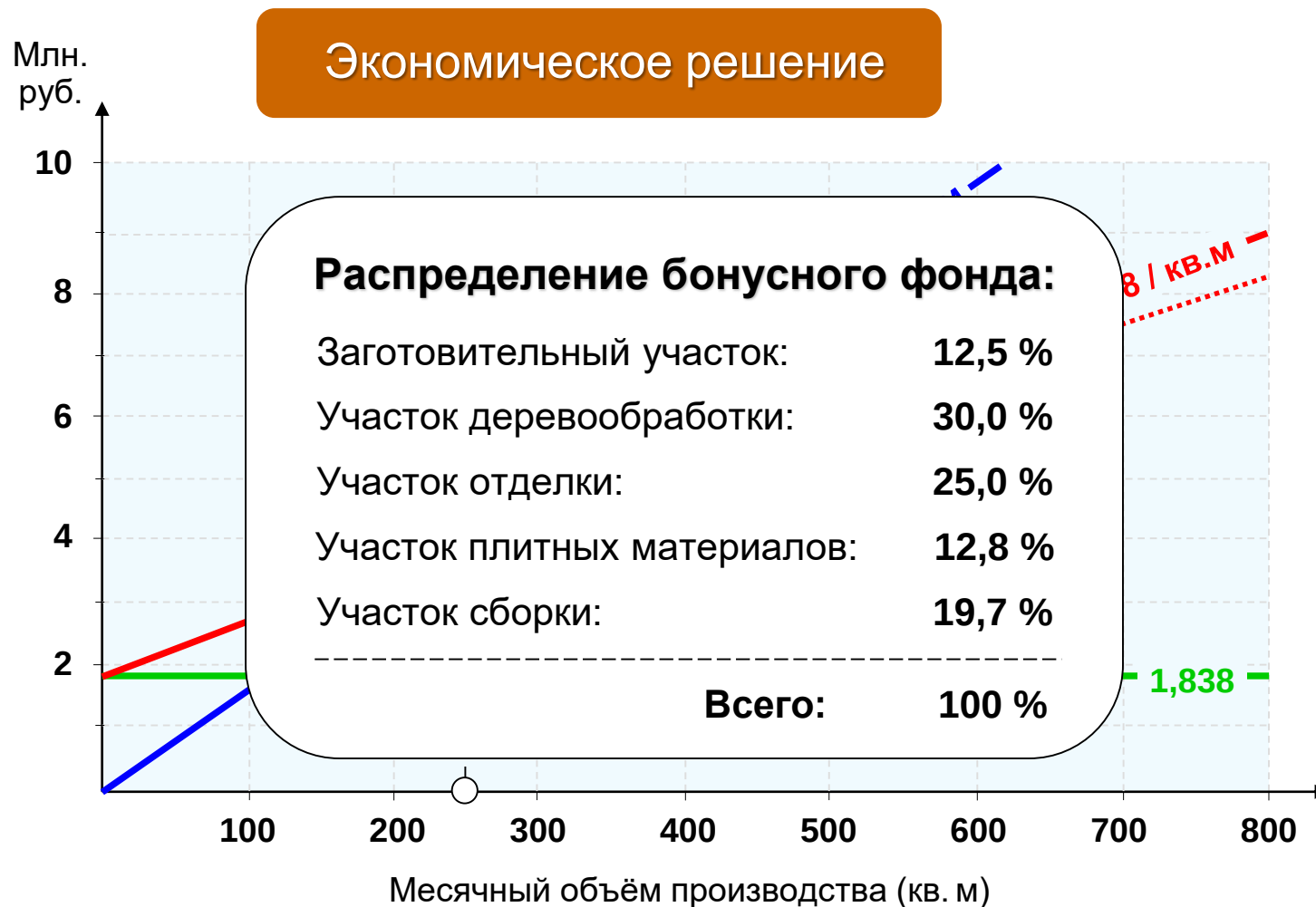
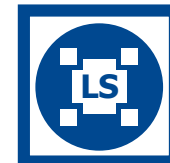
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010

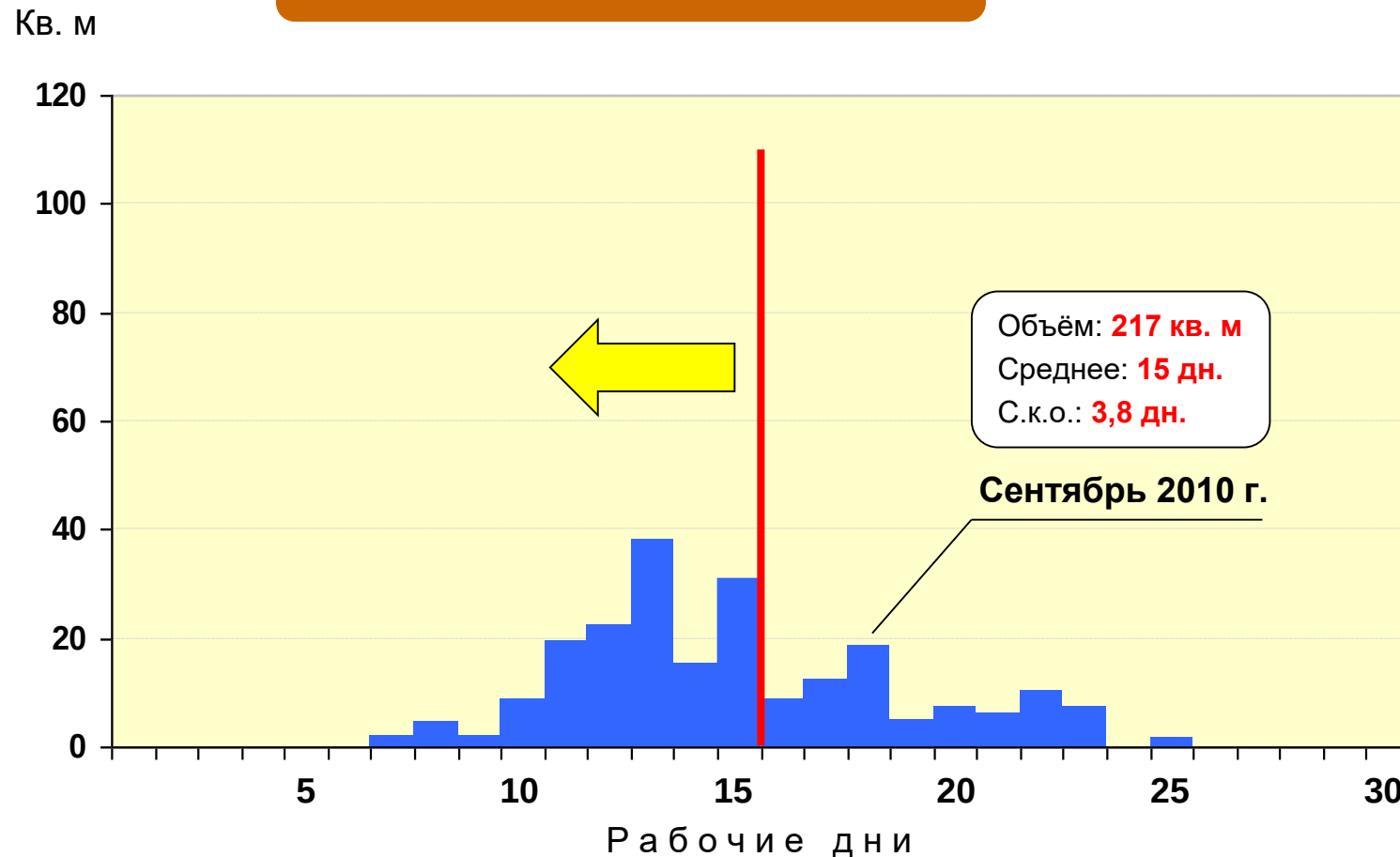


ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Производственные циклы



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010

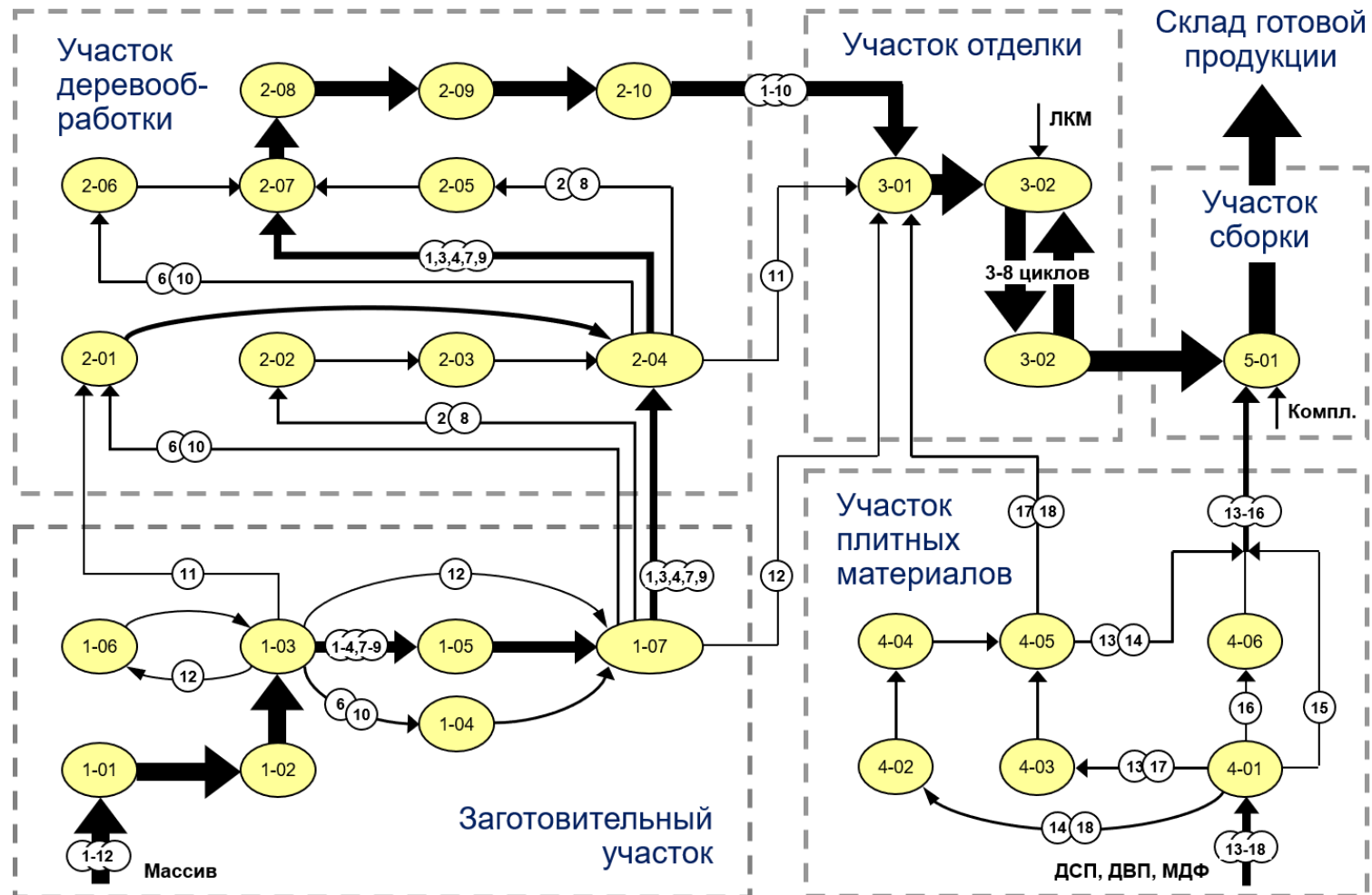
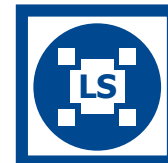


Логистическое решение



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010

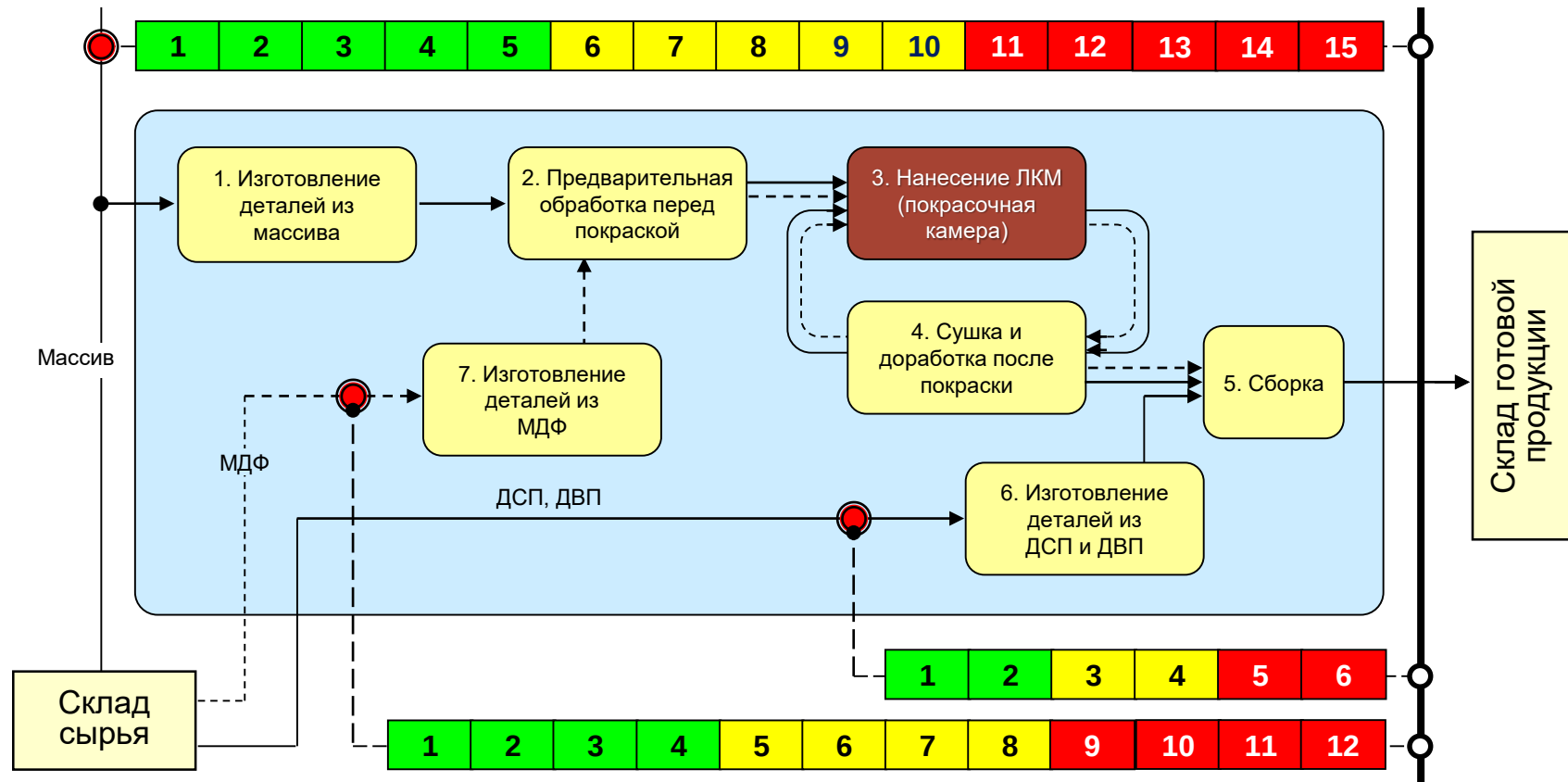


ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Логистическое решение

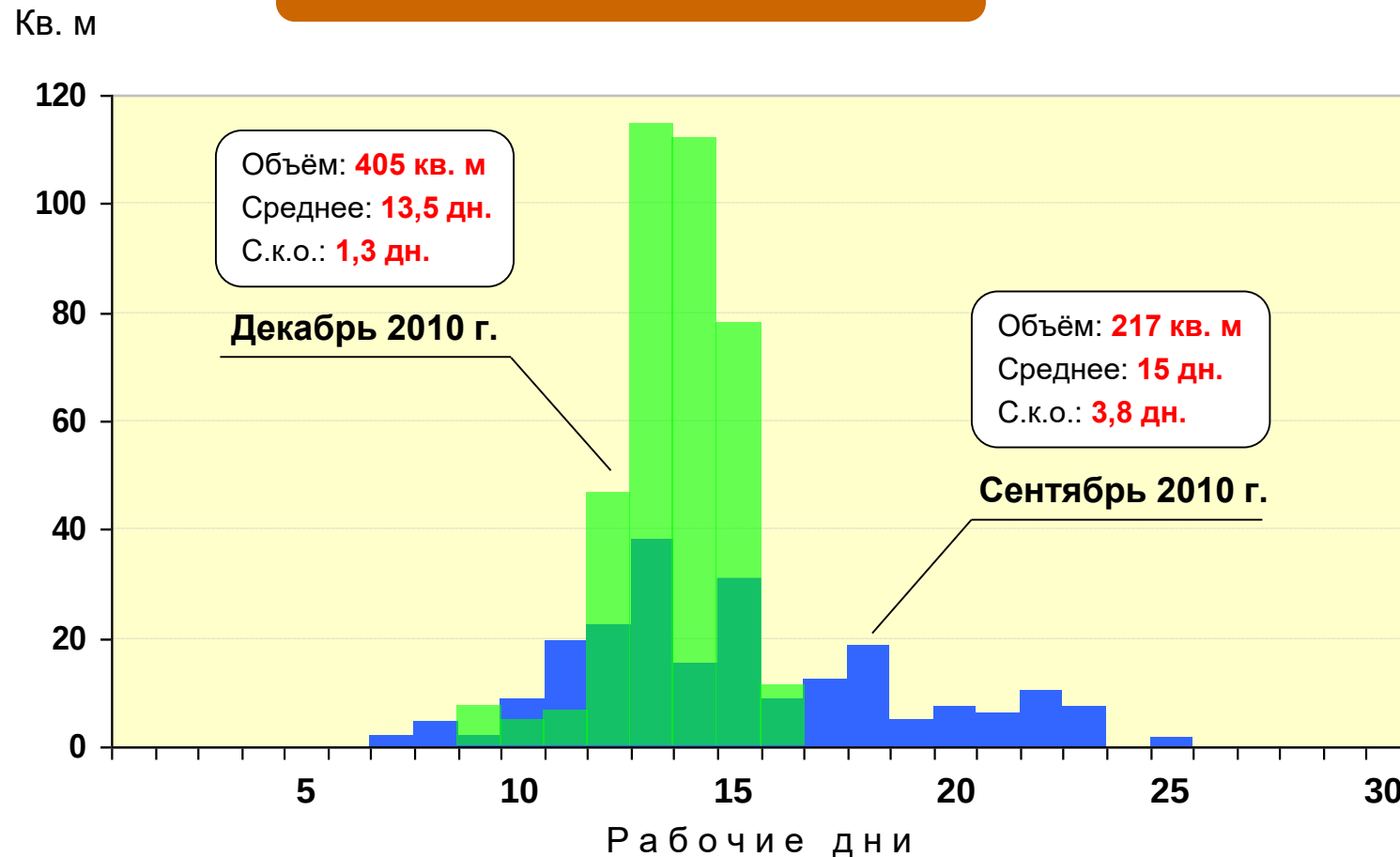


ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Производственные циклы



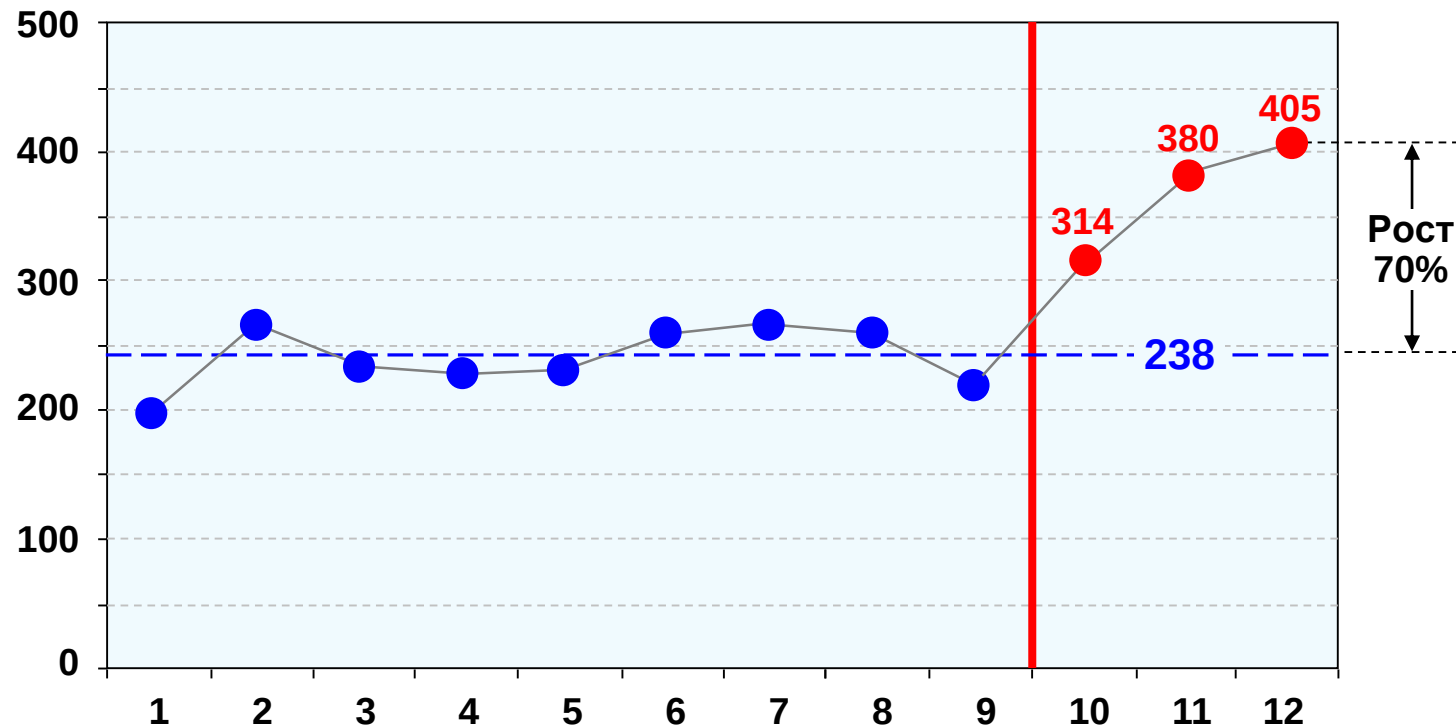
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Объёмы производства

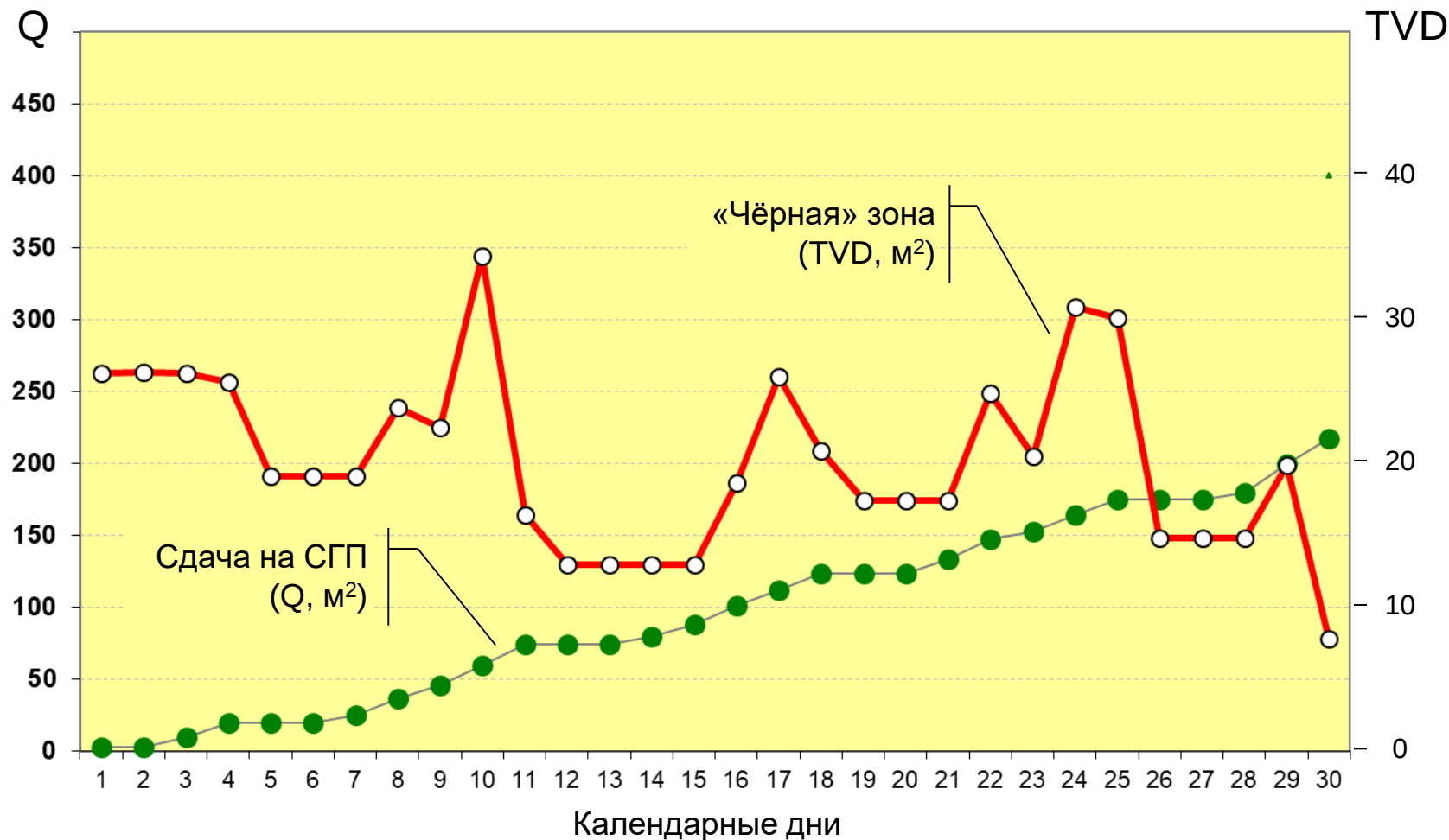
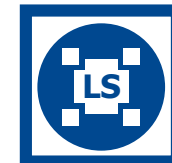
2010 год (кв. м, по месяцам)



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010

Сентябрь 2010 г.

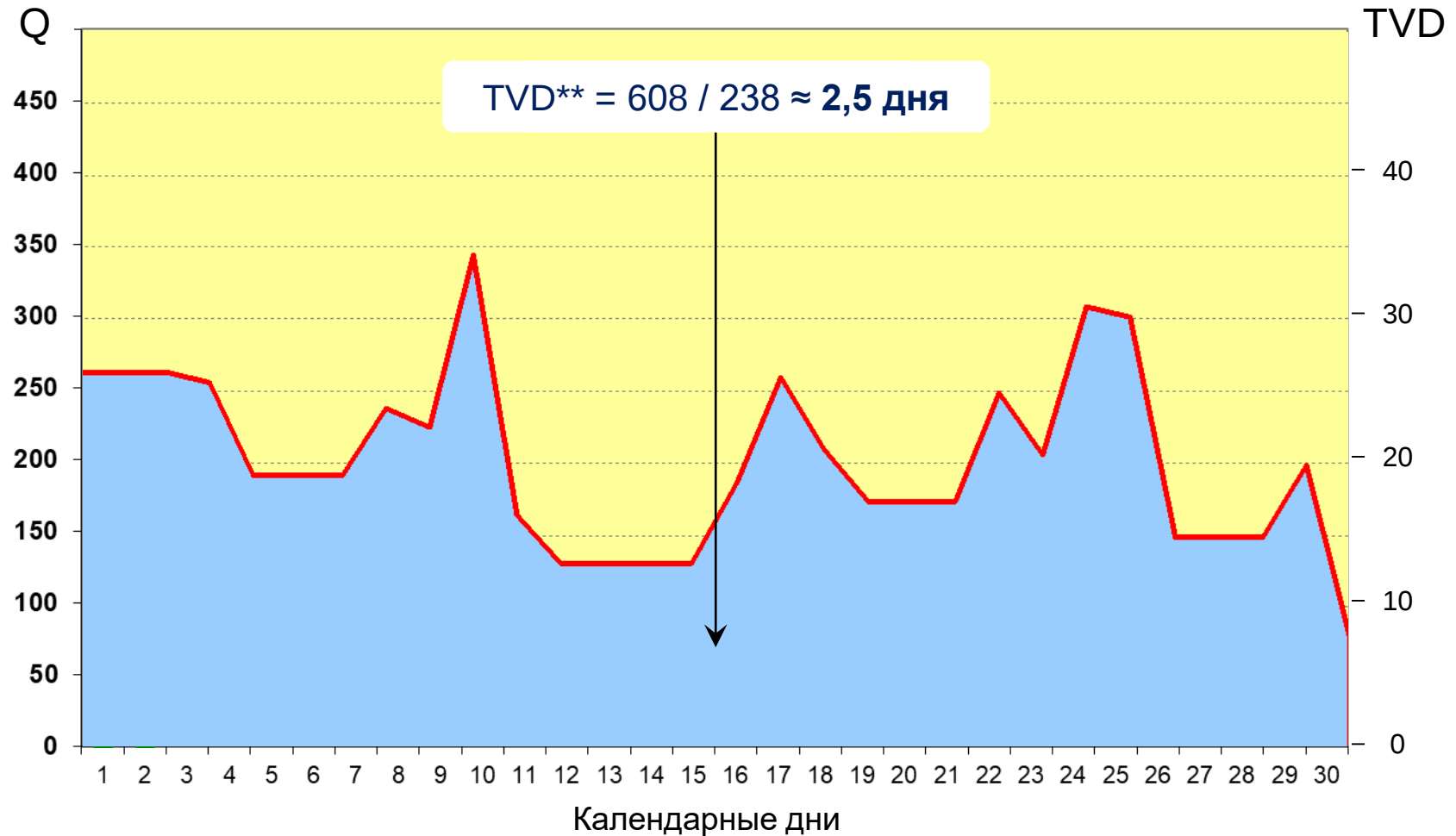


ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ



2009 – 2010

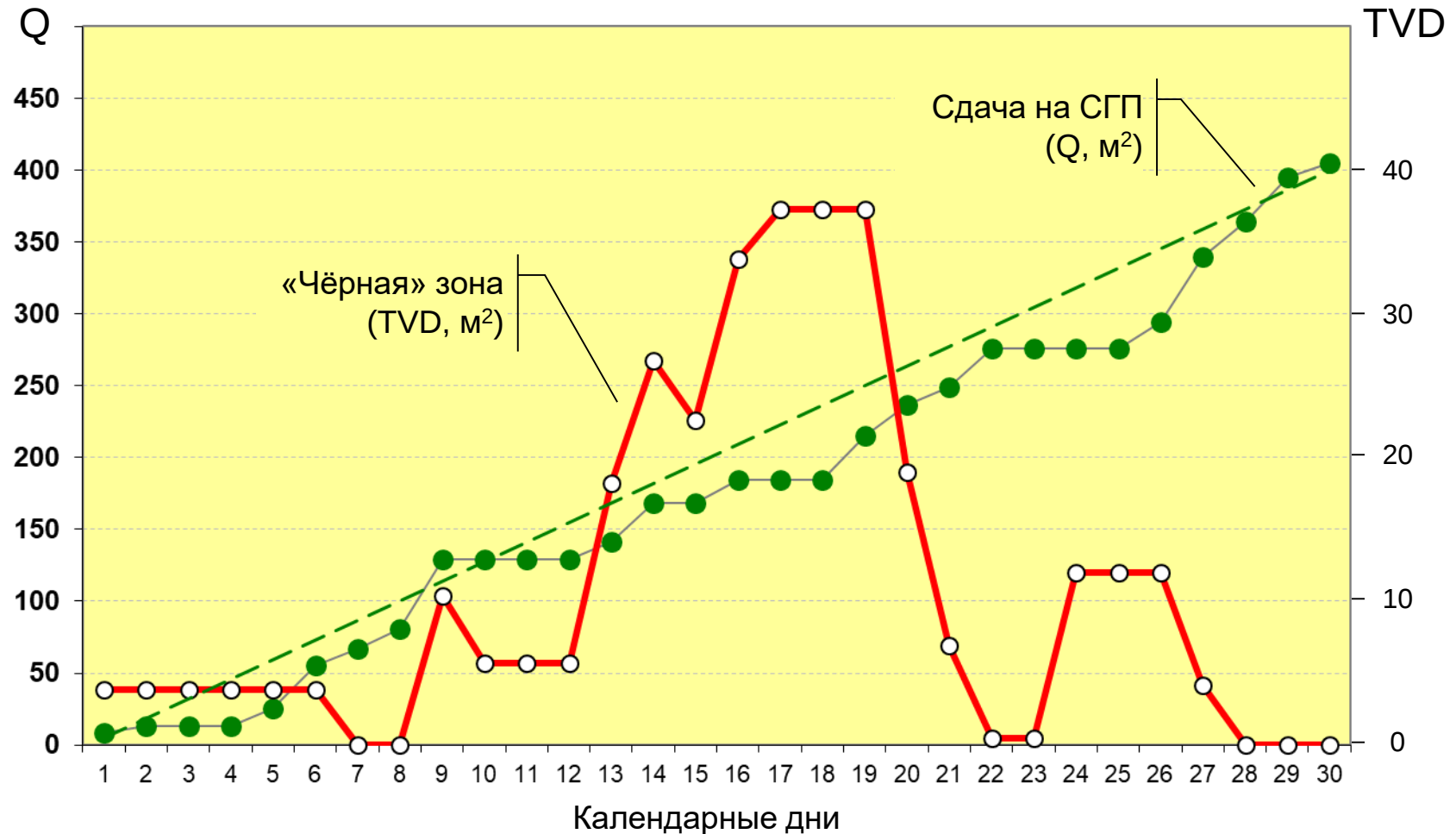
Сентябрь 2010 г.



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010

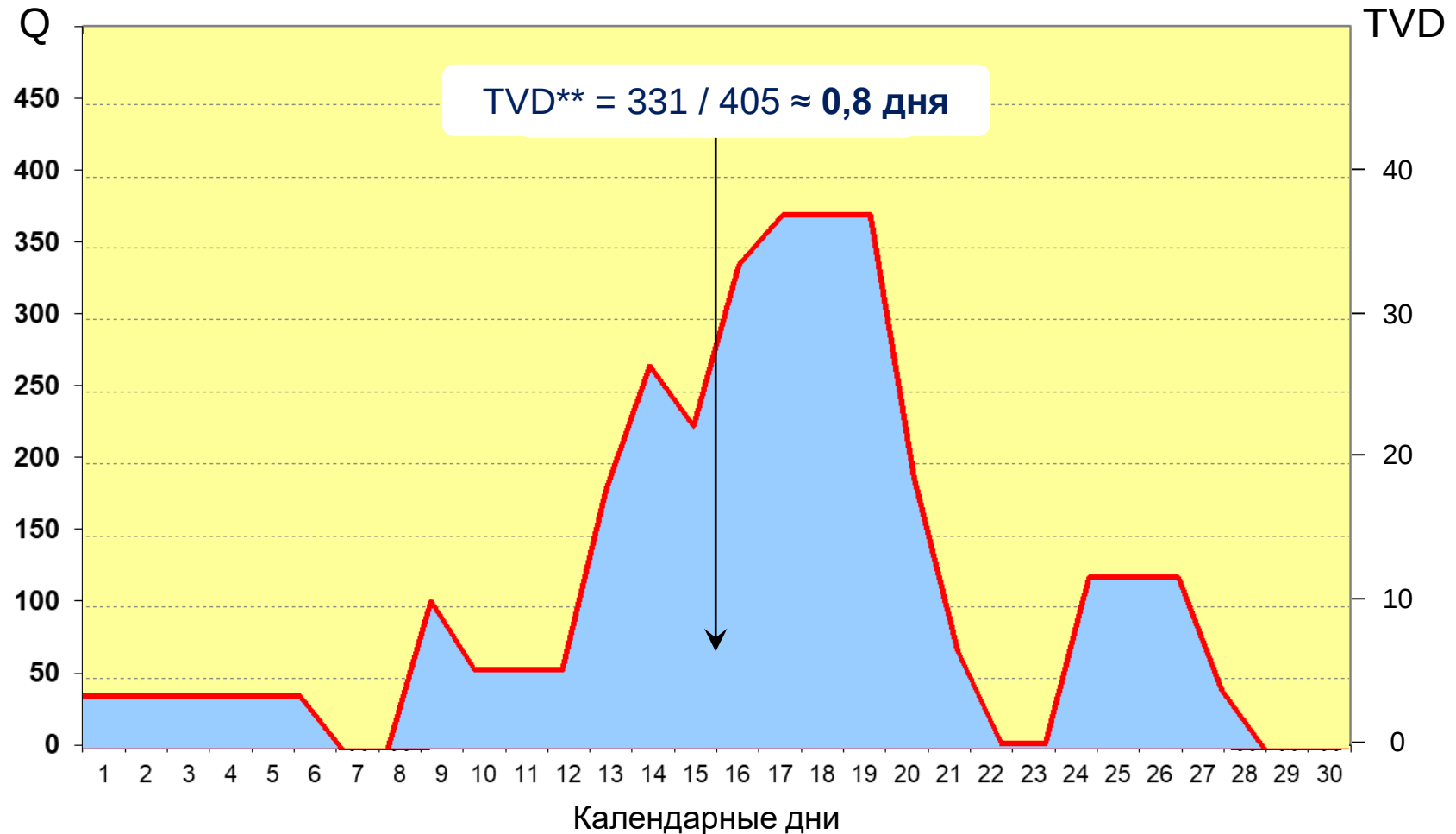
Декабрь 2010 г.



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

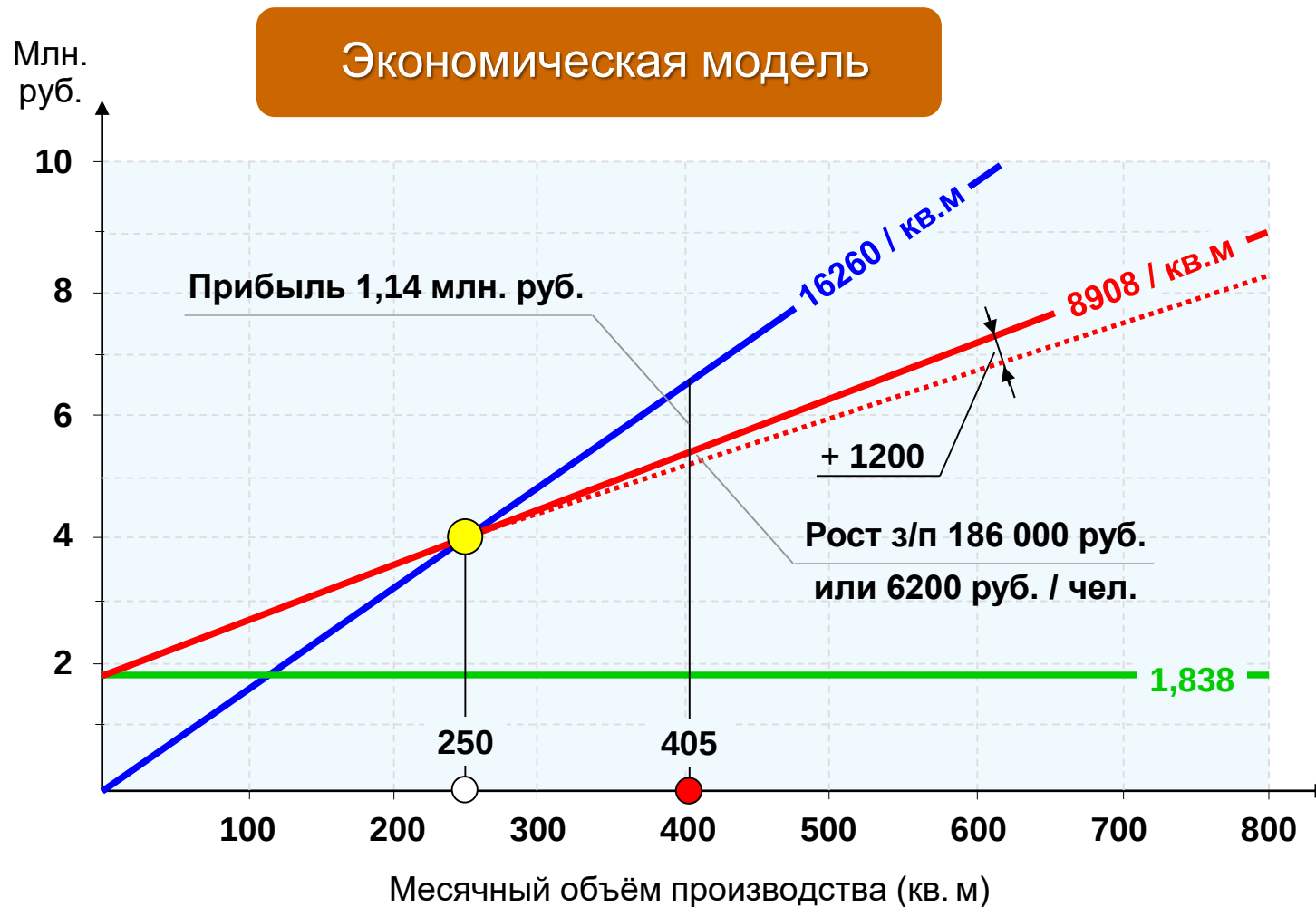
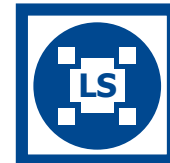
2009 – 2010

Декабрь 2010 г.



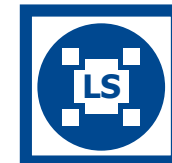
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Улучшение экономики

Генерируемый доход в руб. на единицу времени работы ССР

Продуктовая группа	Цена за 1 кв.м	Переменные затраты на 1 кв. м						ГД на 1 кв. м	Обработка на ССР			ГД на 1 кв. м в мин.
		Фасад	ЛКМ	Корпус	Компл.	З / п	Всего		Кол-во операций	Время опер. на 1 кв.м	Время на 1 кв.м	
1. Массив – эмаль / М+П (ясень)	16122	2160	800	860	3840	1200	8860	7262	7	8	56	130
2. Массив – эмаль / М+П (бук)	15379	1710	800	860	3840	1200	8410	6969	8	8	64	109
3. Массив – морение (бук)	14560	1710	800	860	3840	1200	8410	6150	6	8	48	128
4. Массив – эмаль / М+П (дуб)	17923	2250	800	860	3840	1200	8950	8973	7	8	56	160
5. Массив – морение (ясень)	15076	2160	800	860	3840	1200	8860	6216	6	8	48	130
6. Массив – морение (дуб)	14927	2250	800	860	3840	1200	8950	5977	6	8	48	125
7. Массив – морение (сосна) Э	13171	720	800	860	3840	1200	7420	5751	6	8	48	120
8. Массив – морение (бук) Э	11190	495	800	860	3840	1200	7195	3995	6	8	48	83
9. Массив – эмаль / М+П (сосна) Э	12423	720	800	860	3840	1200	7420	5003	7	8	56	89
10. Массив – эмаль / М+П (бук) Э	13002	495	800	860	3840	1200	7195	5807	7	8	56	104
11. МДФ – структура	16022	400	800	860	3840	1200	7100	8922	3	8	24	372
12. МДФ – глянец	15122	400	800	860	3840	1200	7100	8022	4	8	32	251
13. МДФ – глянец с эффектом	16428	400	800	860	3840	1200	7100	9328	5	8	40	233

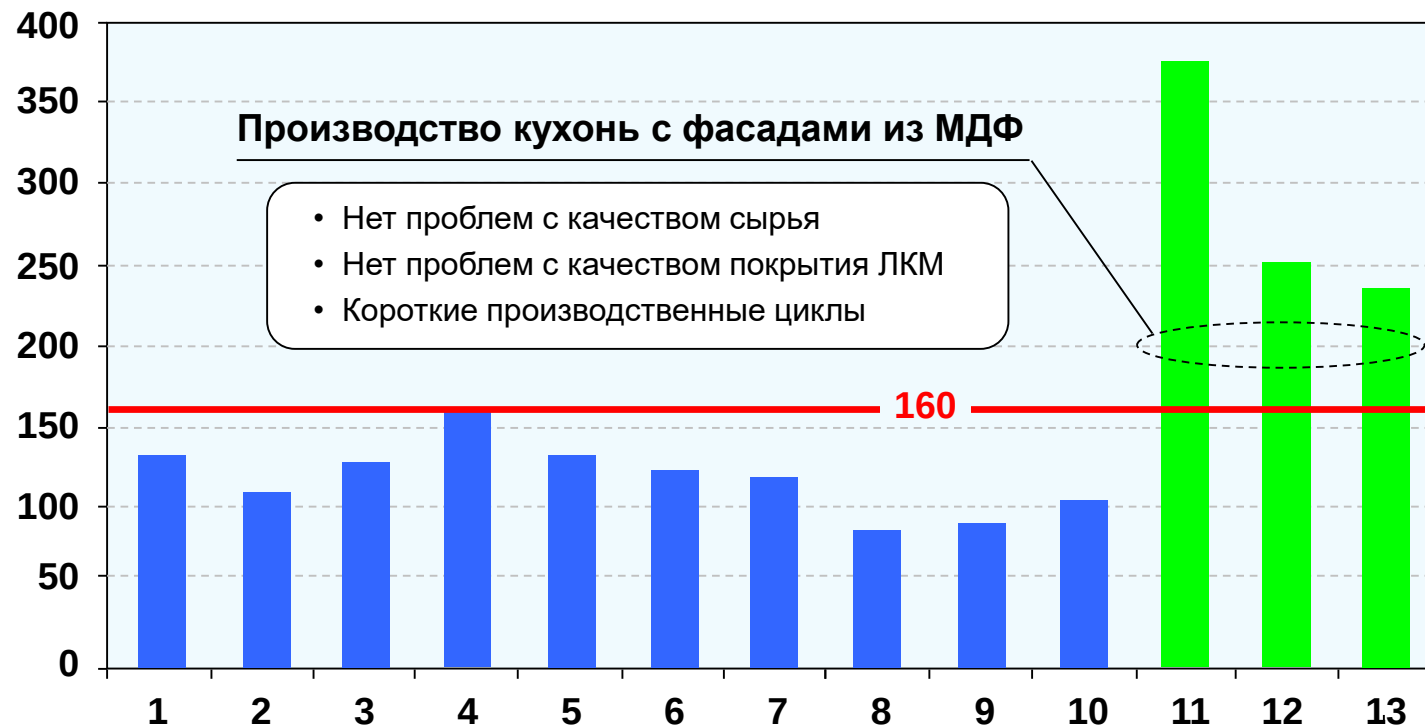
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



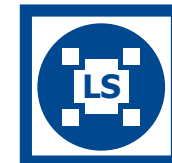
Улучшение экономики

Генерируемый доход в руб. на единицу времени работы ССР



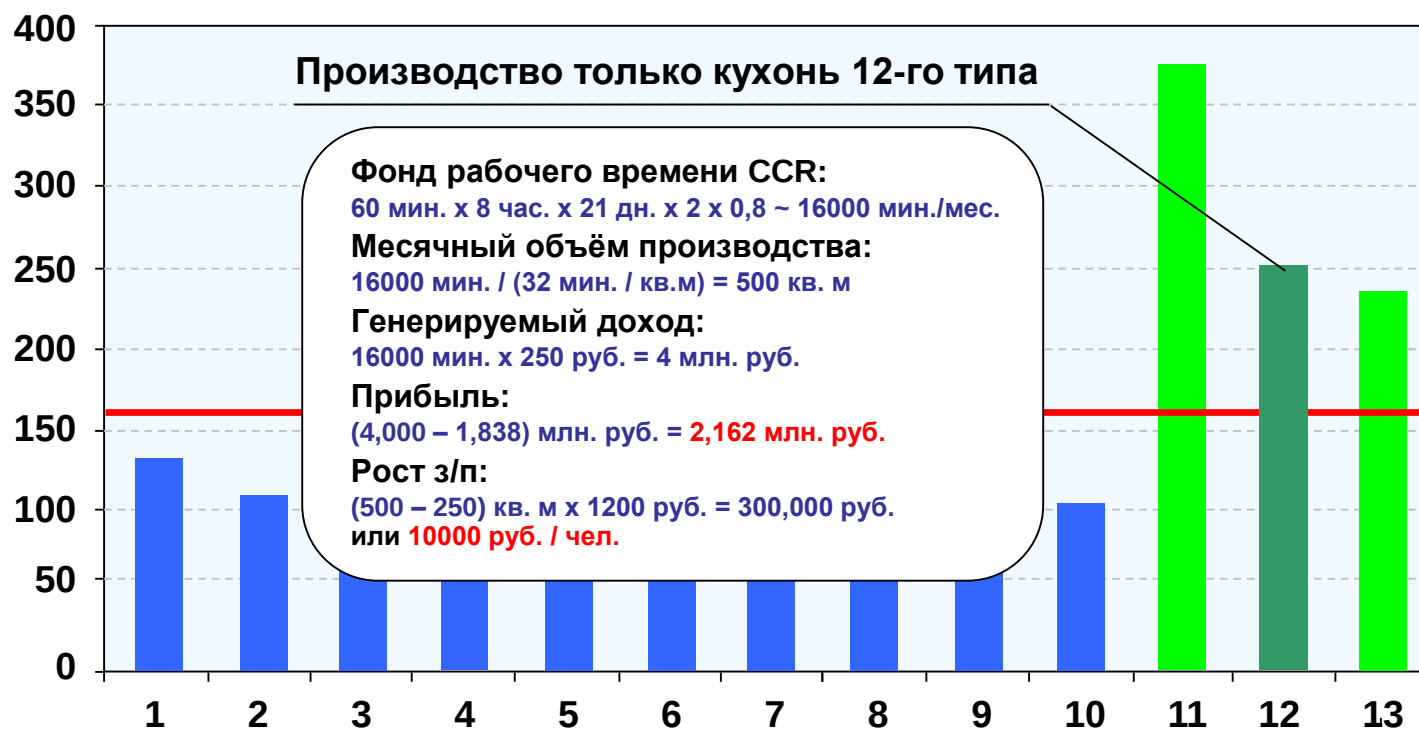
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



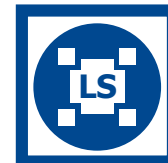
Улучшение экономики

Генерируемый доход в руб. на единицу времени работы CCR



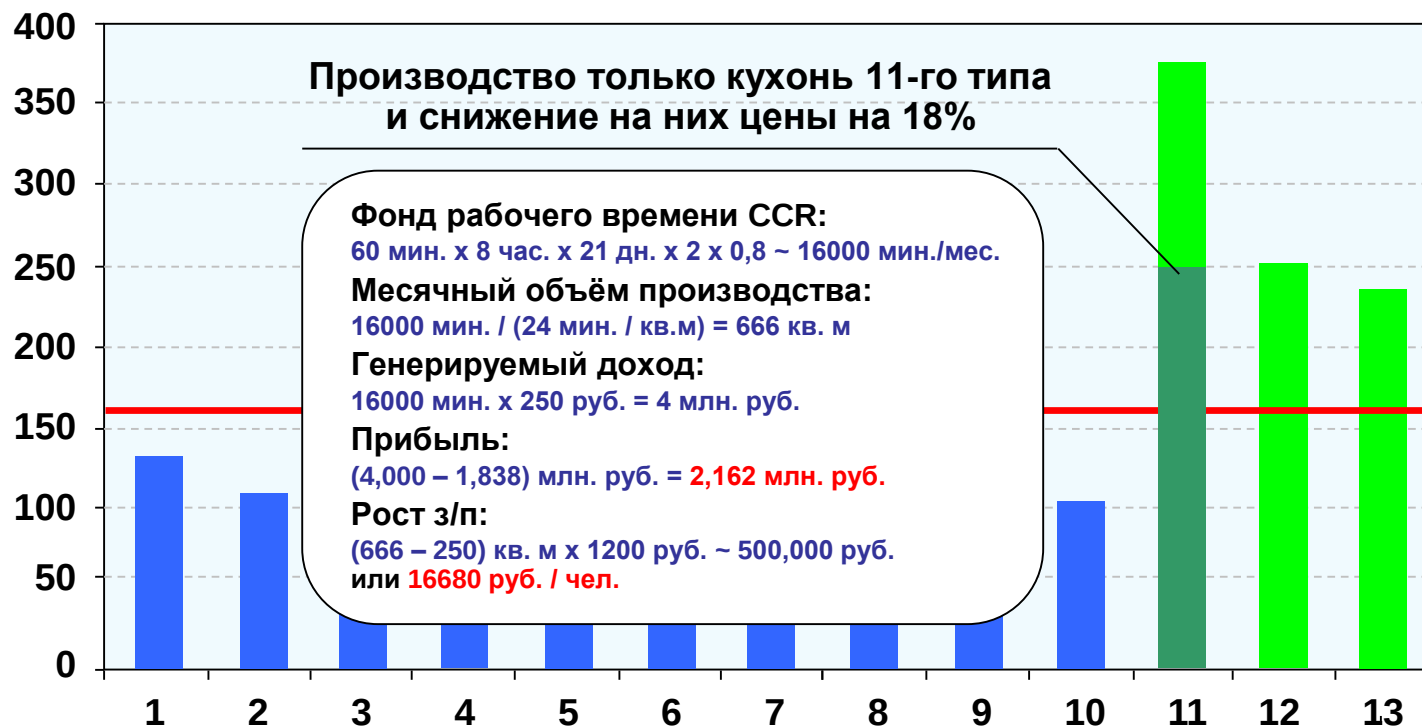
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Улучшение экономики

Генерируемый доход в руб. на единицу времени работы ССР

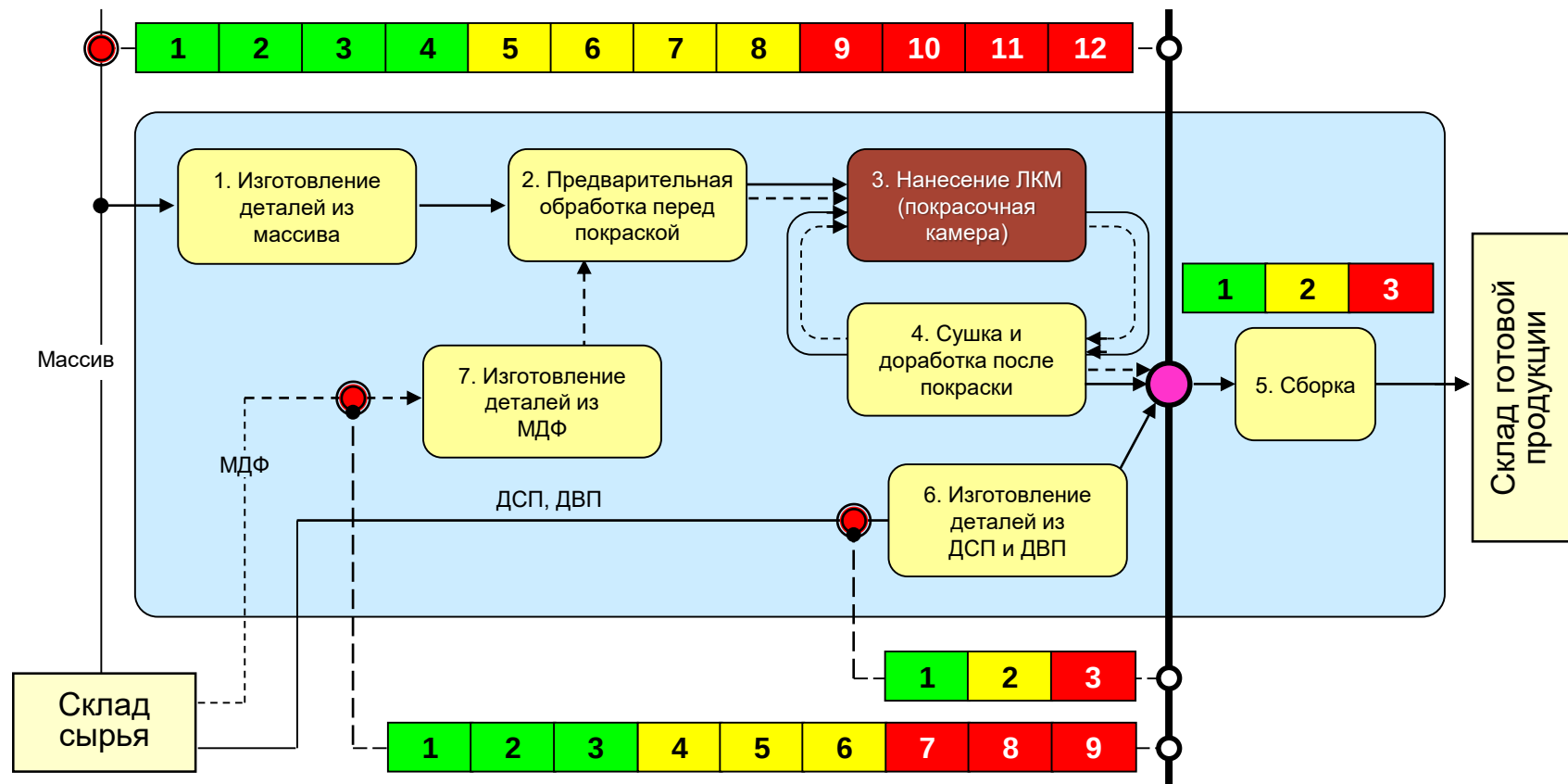


ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Улучшение логистики

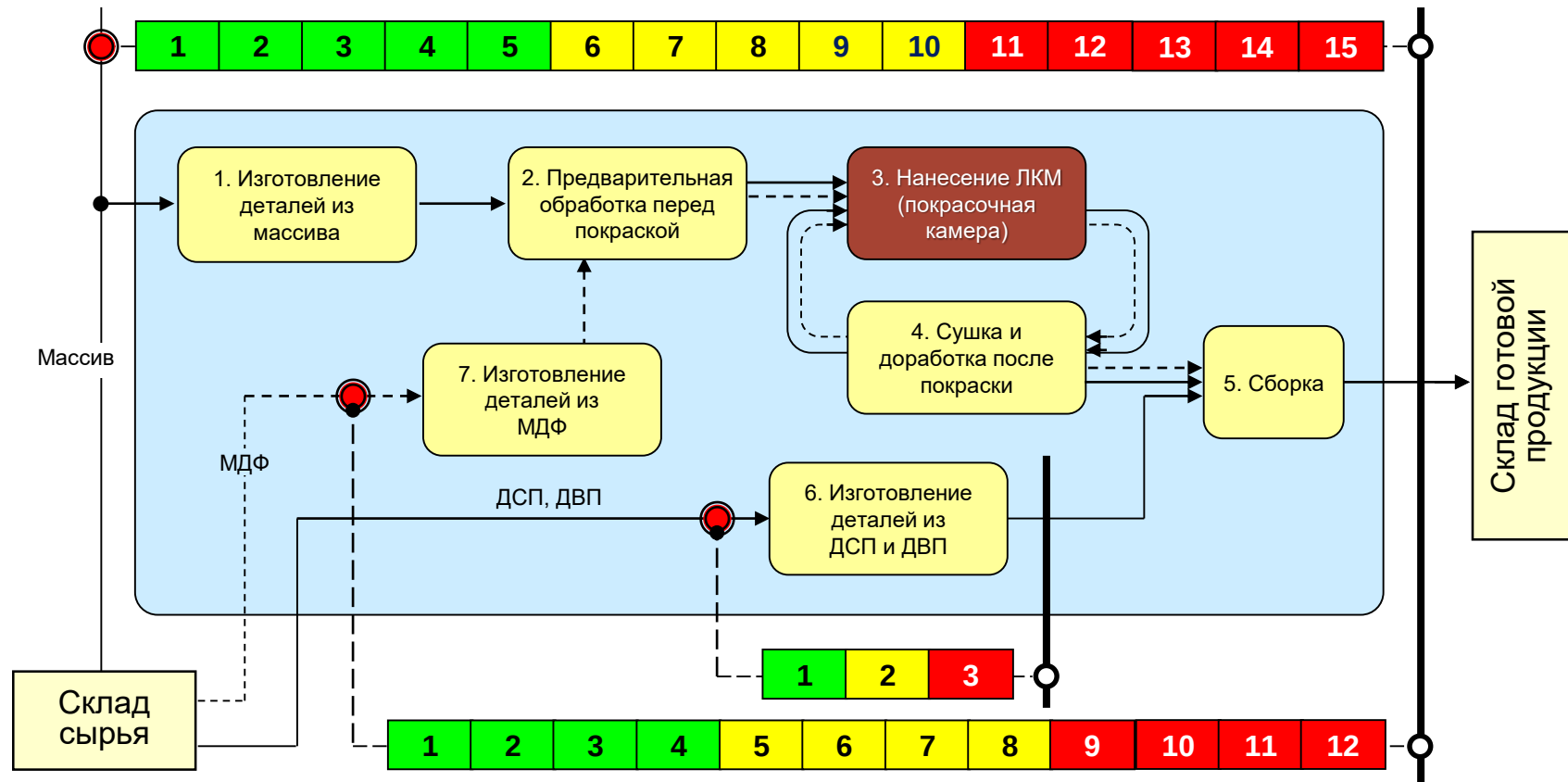


ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Улучшение логистики

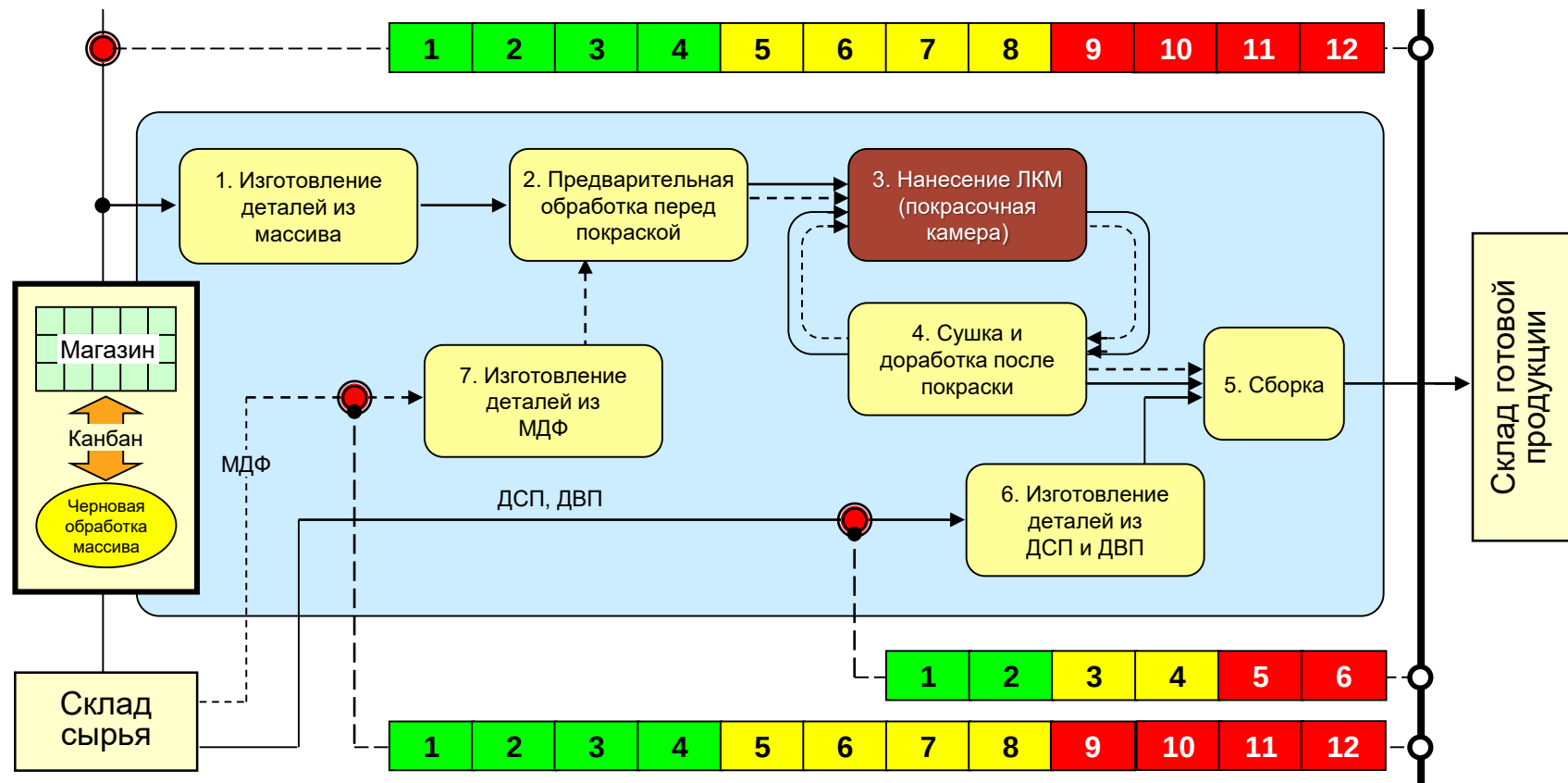


ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2009 – 2010



Улучшение логистики



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ



2019 г.

1. Структура материальных потоков:

- укрупнение до уровня комплектов (фасады, корпуса)
- конвейерная сборка

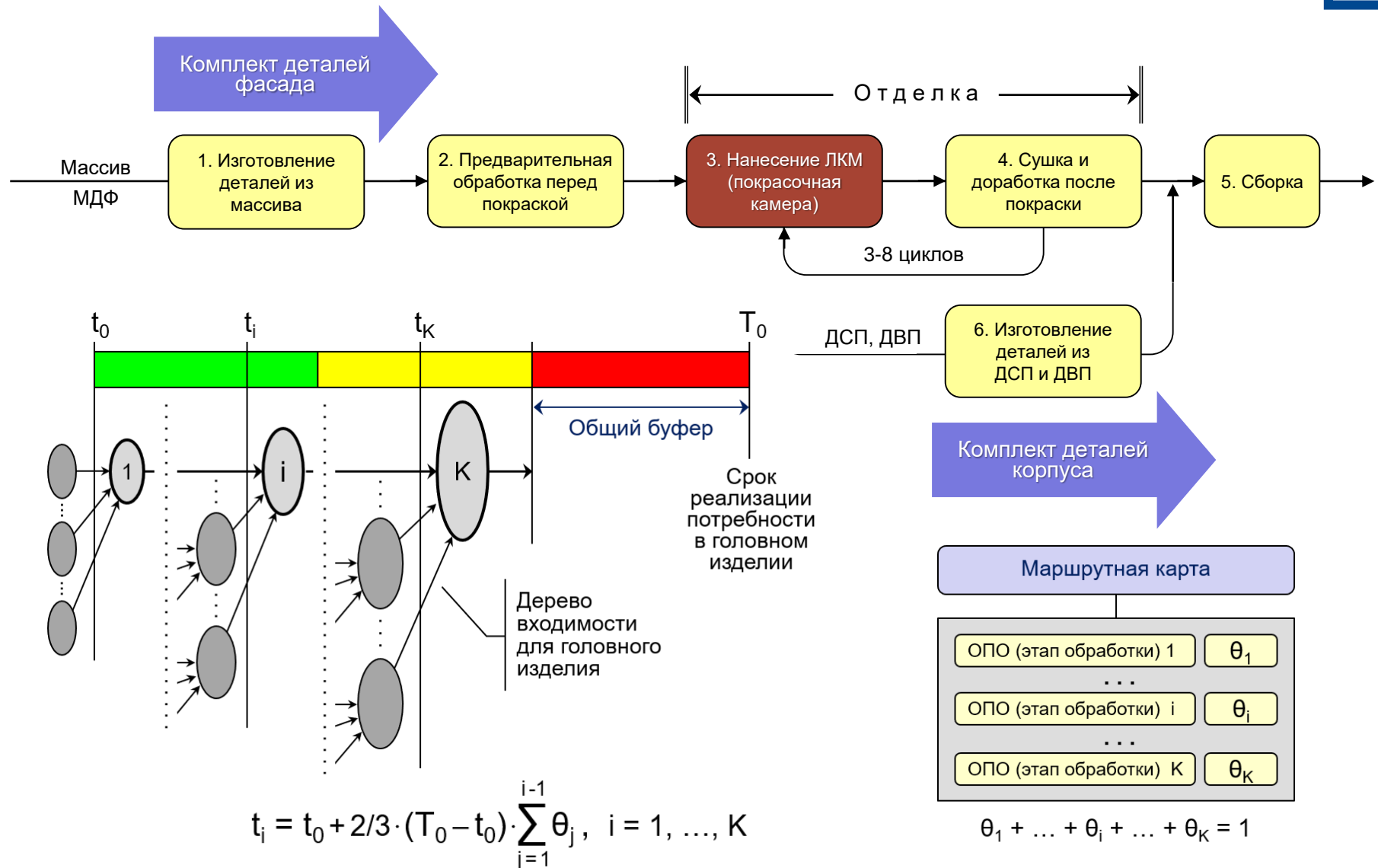
2. Анализ загрузки единственного ресурса (CCR):

- общие нормативы нанесения ЛКМ
- учёт количества заходов в покрасочную камеру

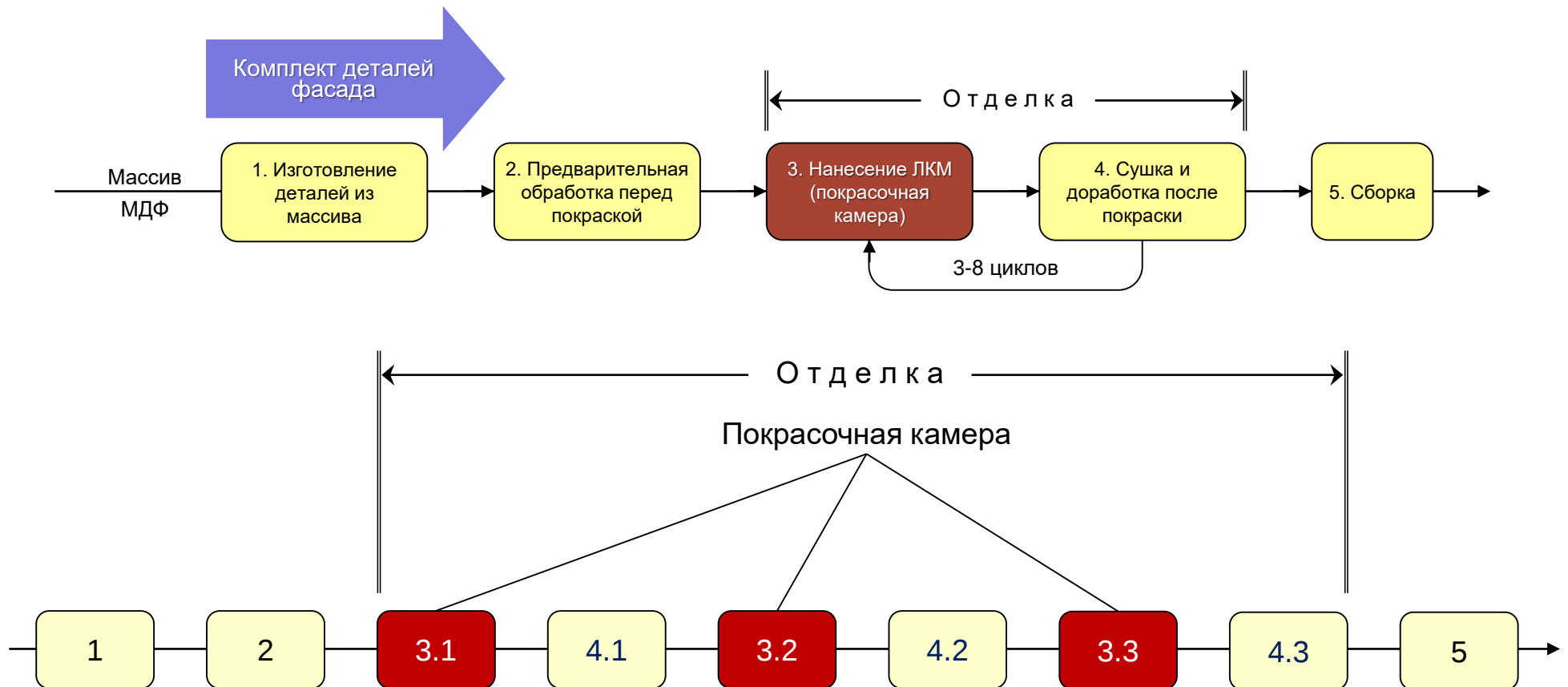
3. Диспетчирование на основе приоритетов и степени готовности заданий

4. Автоматизация управления производством с использованием специализированного ПО

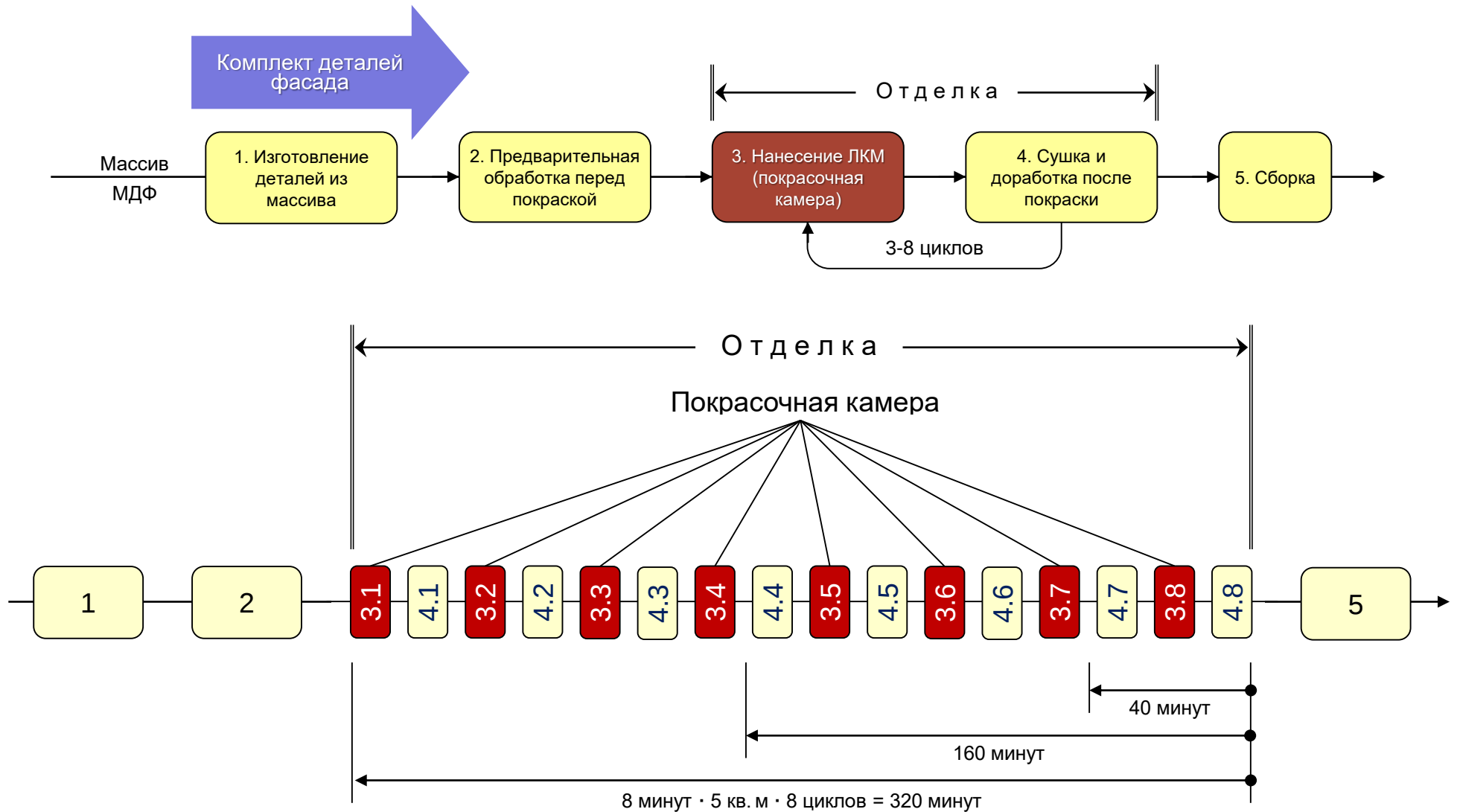
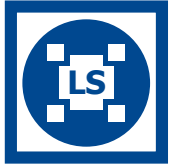
МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ



АНАЛИЗ ЗАГРУЗКИ ССР

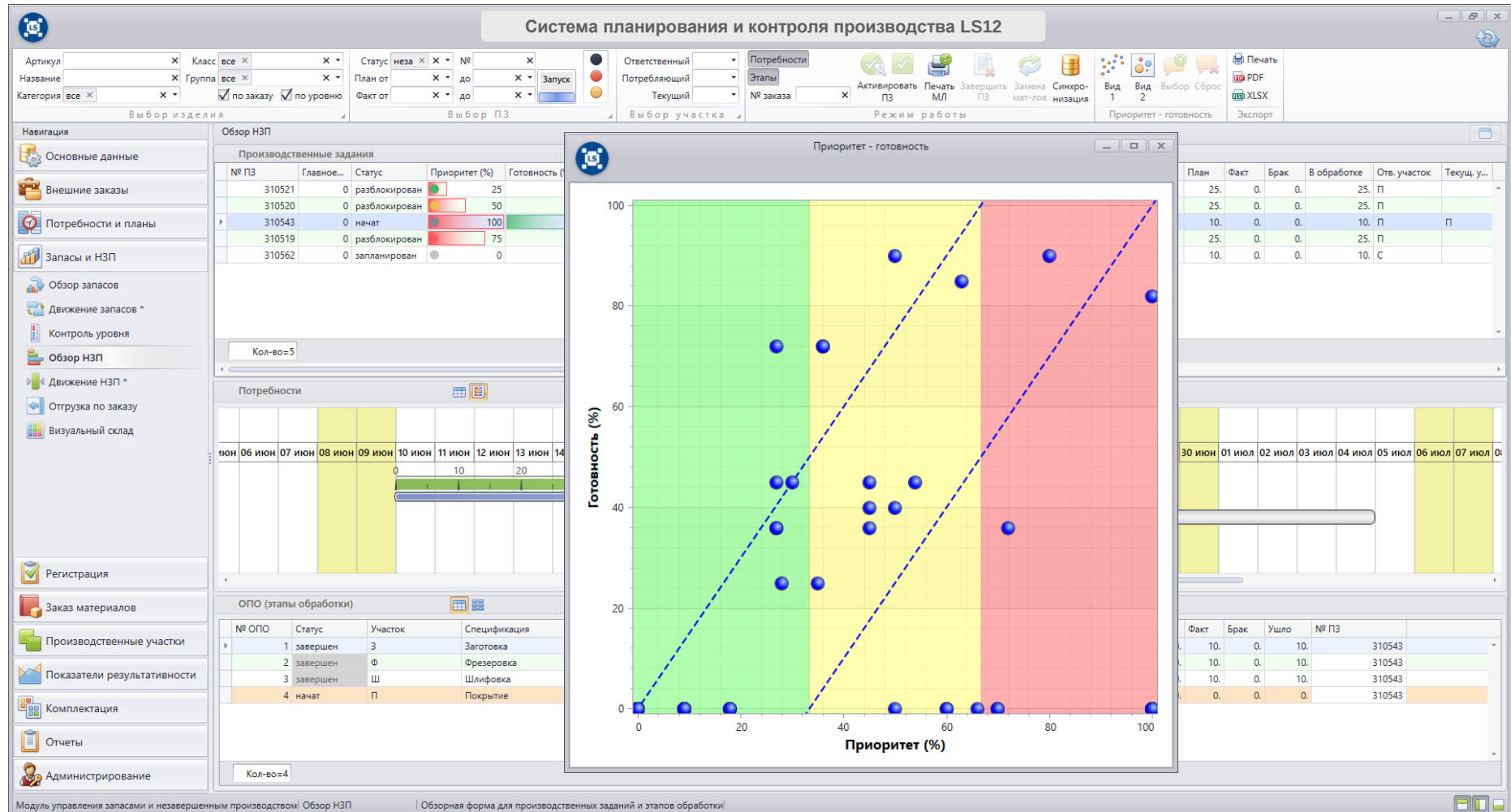
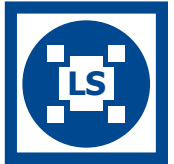


АНАЛИЗ ЗАГРУЗКИ ССР



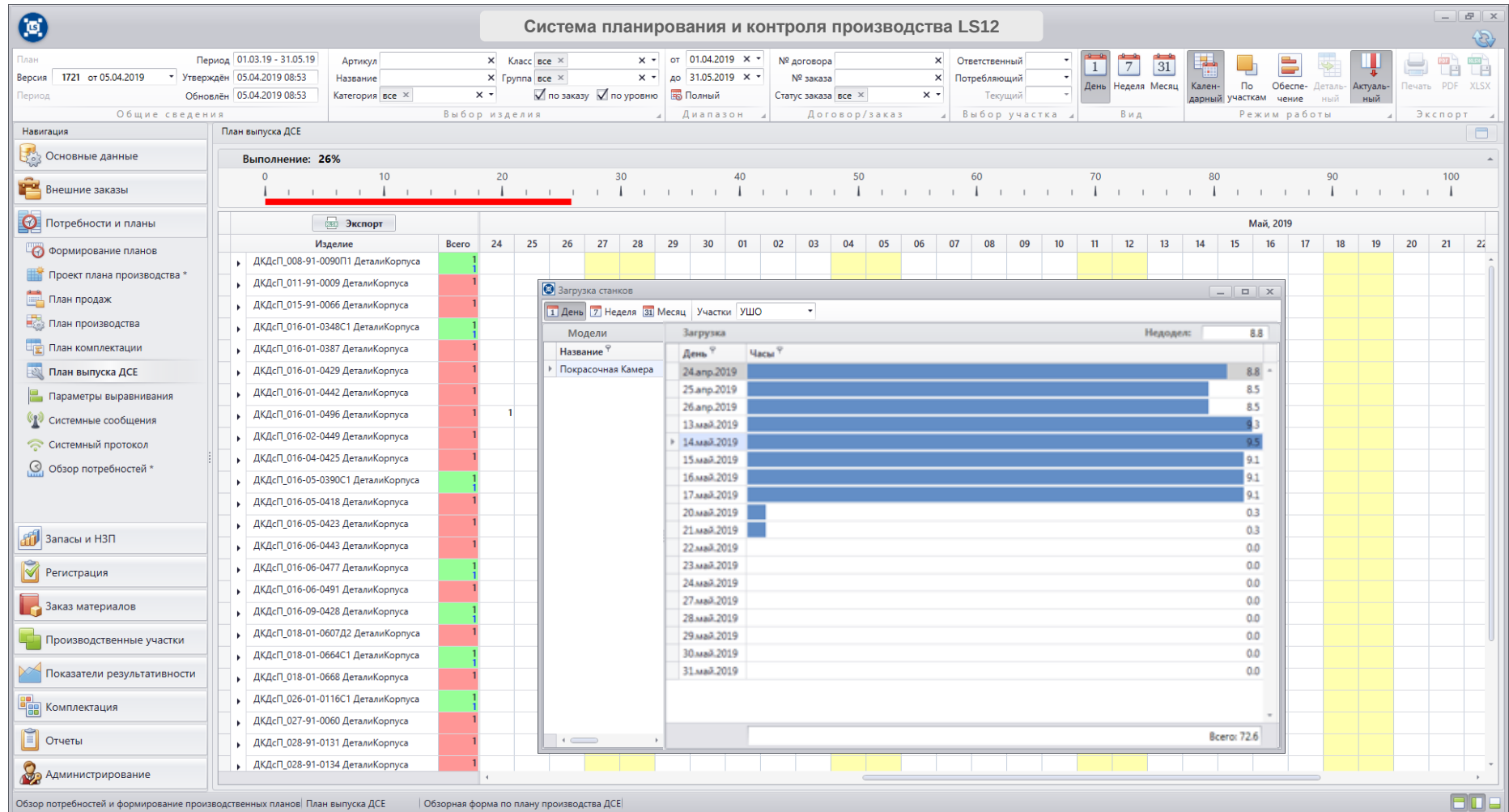
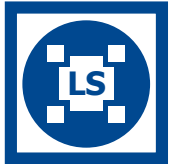
ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2019 г.



ПРОИЗВОДСТВО КУХОННОЙ МЕБЕЛИ И АКСЕССУАРОВ

2019 г.





**Они сидели день и ночь, и ещё
день, и ещё ночь, и всё думали,
как сделать своё убыточное
предприятие прибыльным,
ничего в оном не меняя.**

М.Е. Салтыков-Щедрин



**Вы можете не меняться,
выживание не является
обязанностью.**

Эдвардс Деминг