



Конференция Новое решение "1С:ERP Управление предприятием 2 для Беларуси"

18 ноября 2015 года

1С:ERP



**Особенности архитектуры производственной подсистемы
"1С:ERP" – поэтапный запуск в эксплуатацию в минимальные
сроки**

**Кислов Алексей,
Руководитель подразделения
Фирма «1С»**



Комплексная схема материального потока

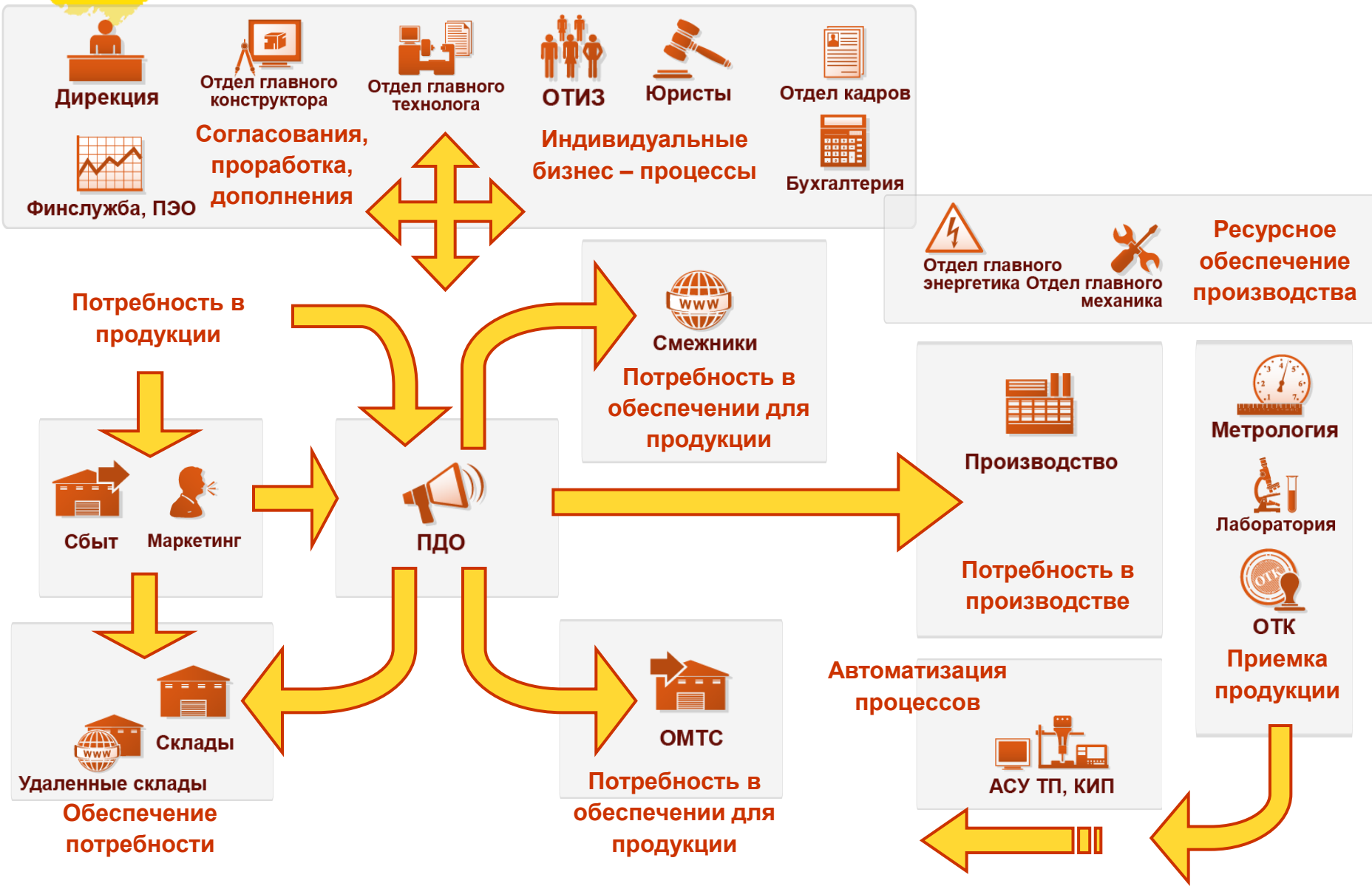
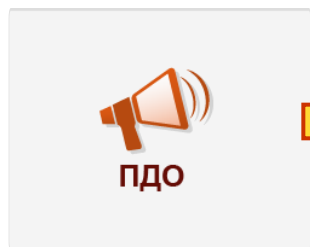




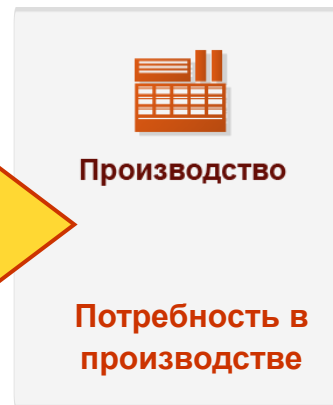
Схема управления производством

Уровень предприятия

Уровень производственных подразделений



Роль: глобальный диспетчер



Заготовительное



Обрабатывающее



Сборочное



Выносные операции



XXX

Роль: локальные диспетчера



Схема управления производством: глобальный диспетчер

Задача: обеспечить потребность в
продукции



- Распределение
- Обеспечение
- Планирование
- Диспетчирование

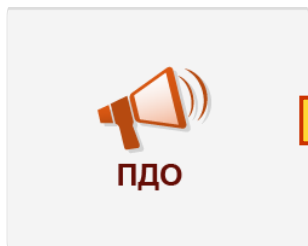


Схема управления производством: планирование по этапам

Формирование заданий на каждый этап



Потребность в
производстве



Роль: глобальный
диспетчер

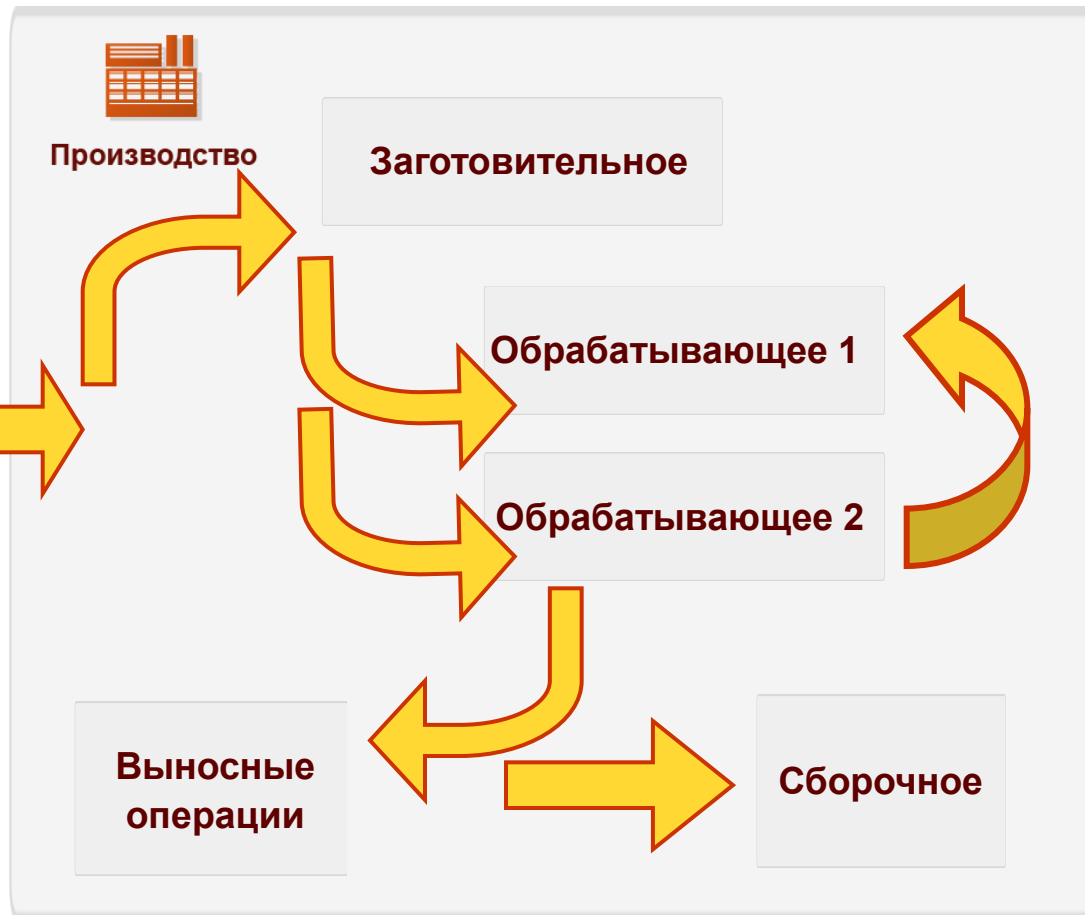




Схема управления производством: планирование по этапам

Интервальное планирование и этапы

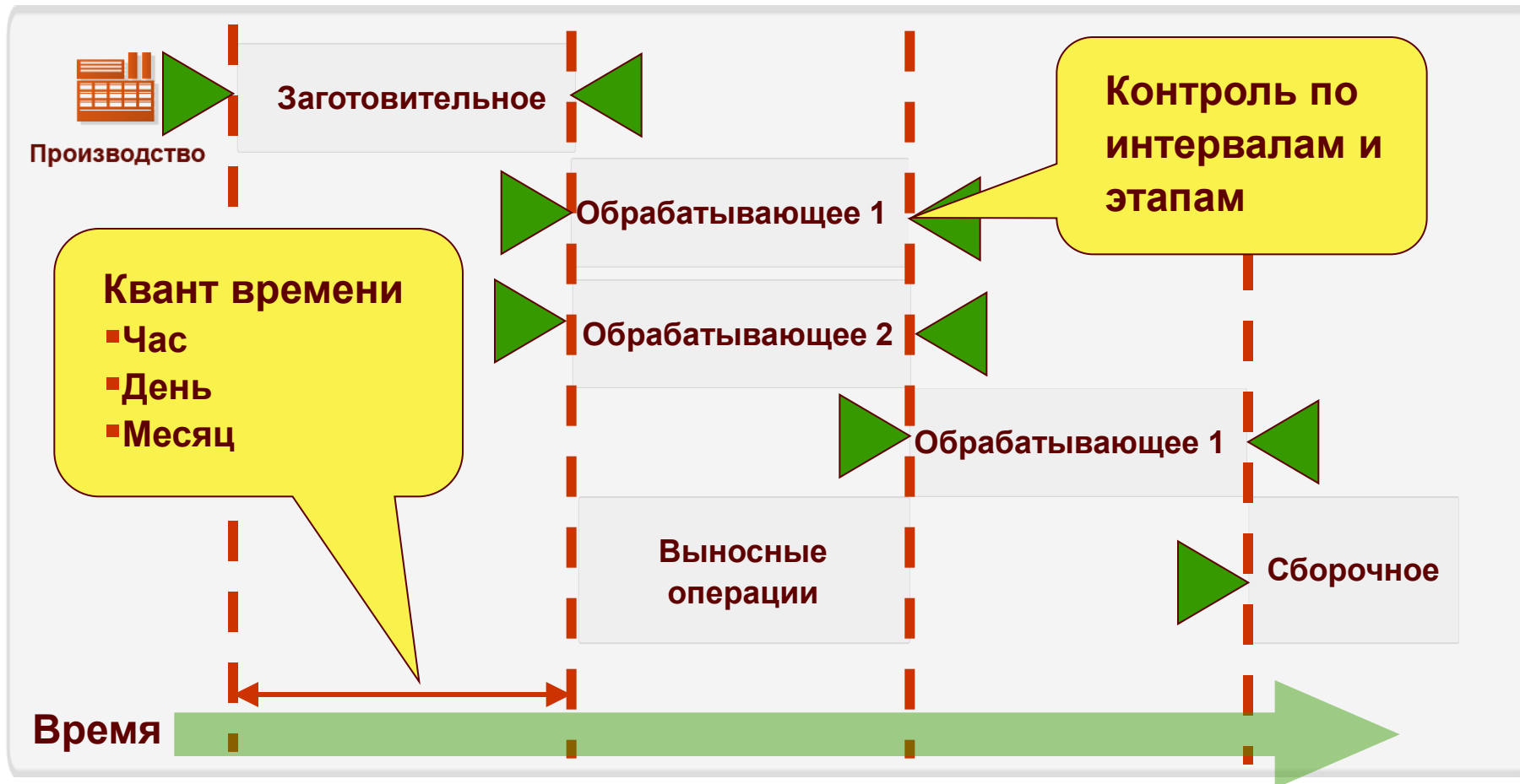




Схема управления производством: планирование по этапам

Например, квант 1 мес., обрабатывающее
производство





Схема управления производством: планирование по этапам

Обеспечение производства

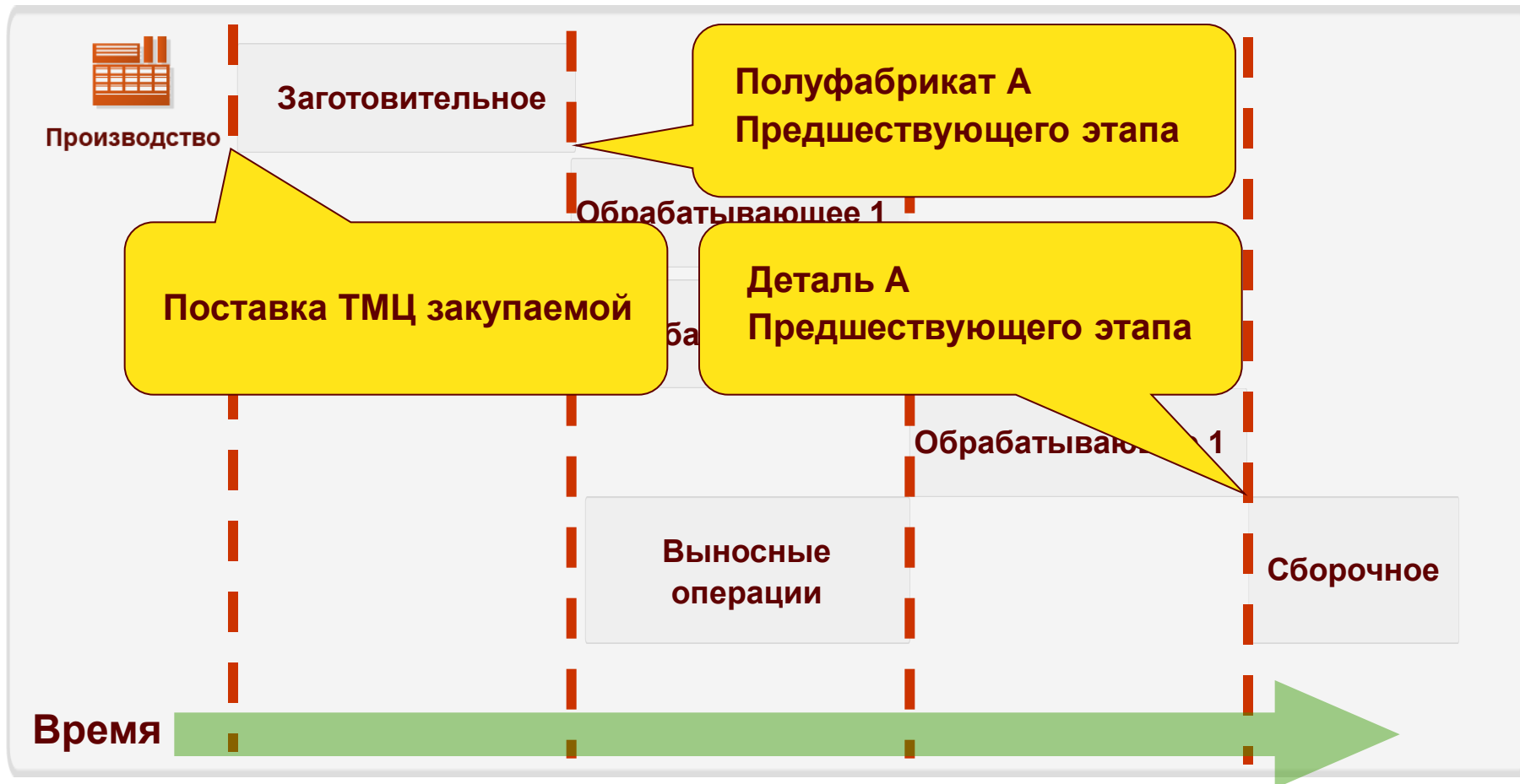




Схема управления производством: планирование по этапам

Как планируем по квантам ?

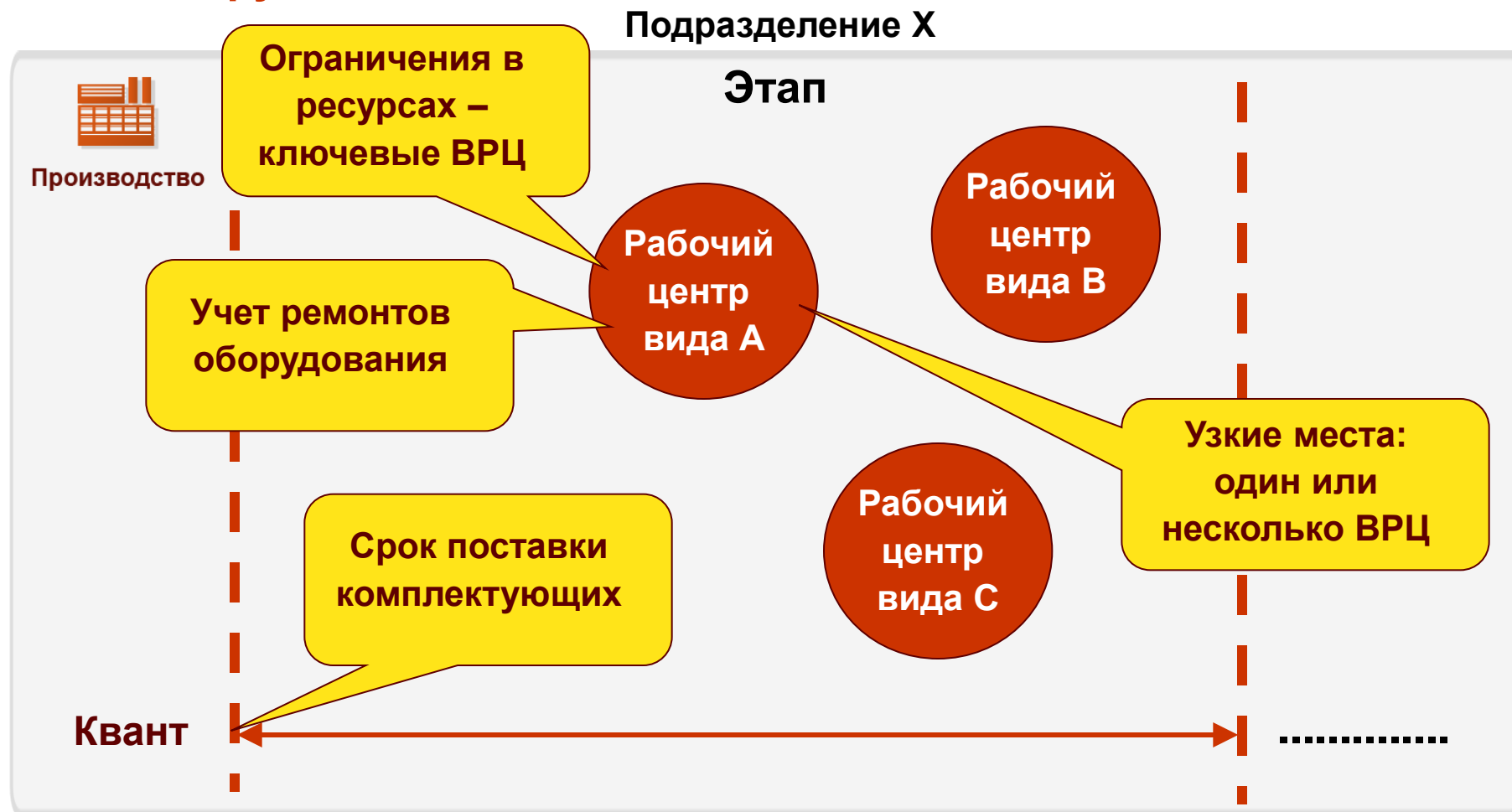




Схема управления производством: планирование по этапам

Как планируем по квантам ?

Подразделение X

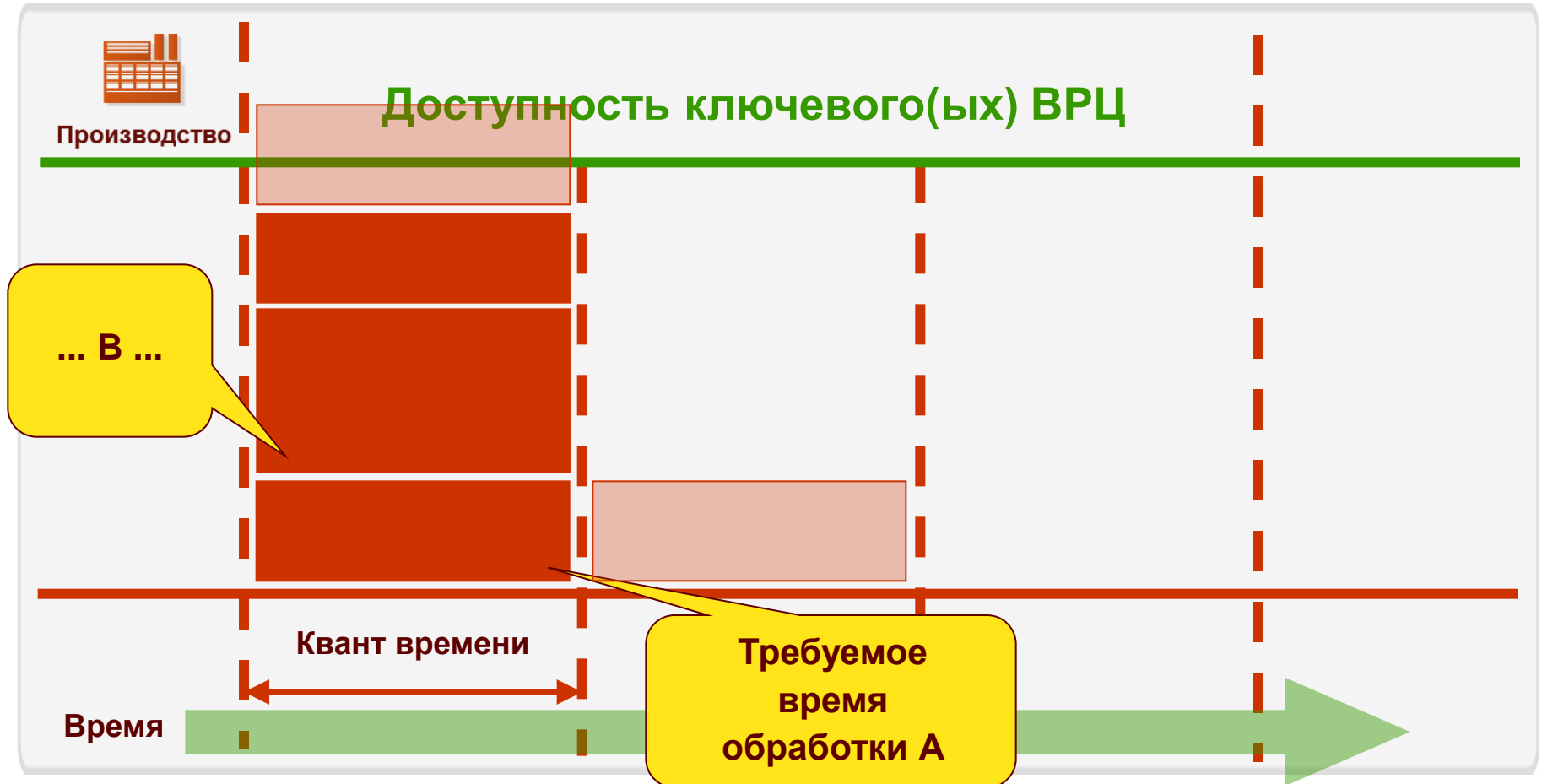




Схема управления производством: планирование по этапам

Порядок размещения ?

Подразделение X

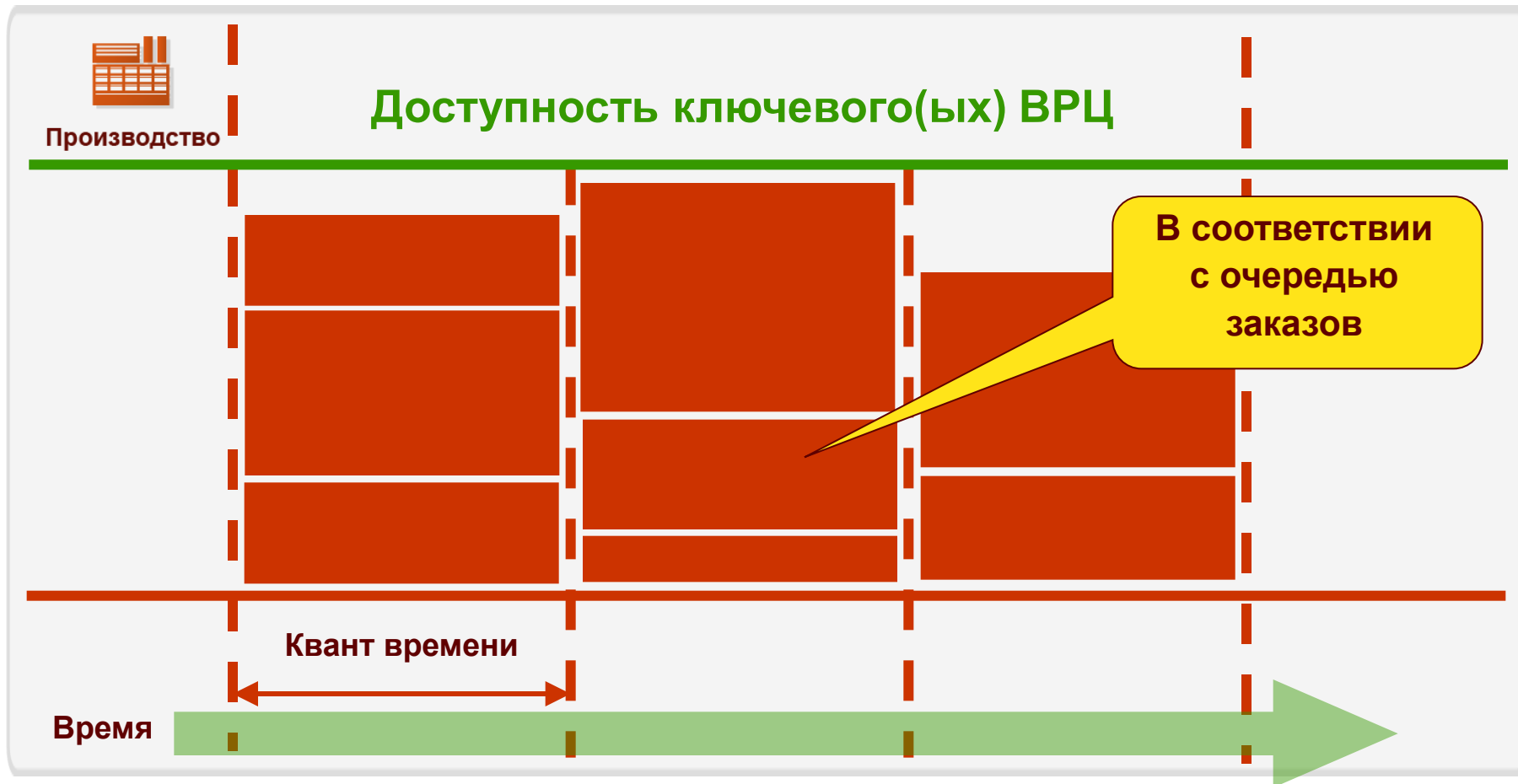




Схема управления производством: планирование по этапам

Выбор размера квантов и деление на этапы?

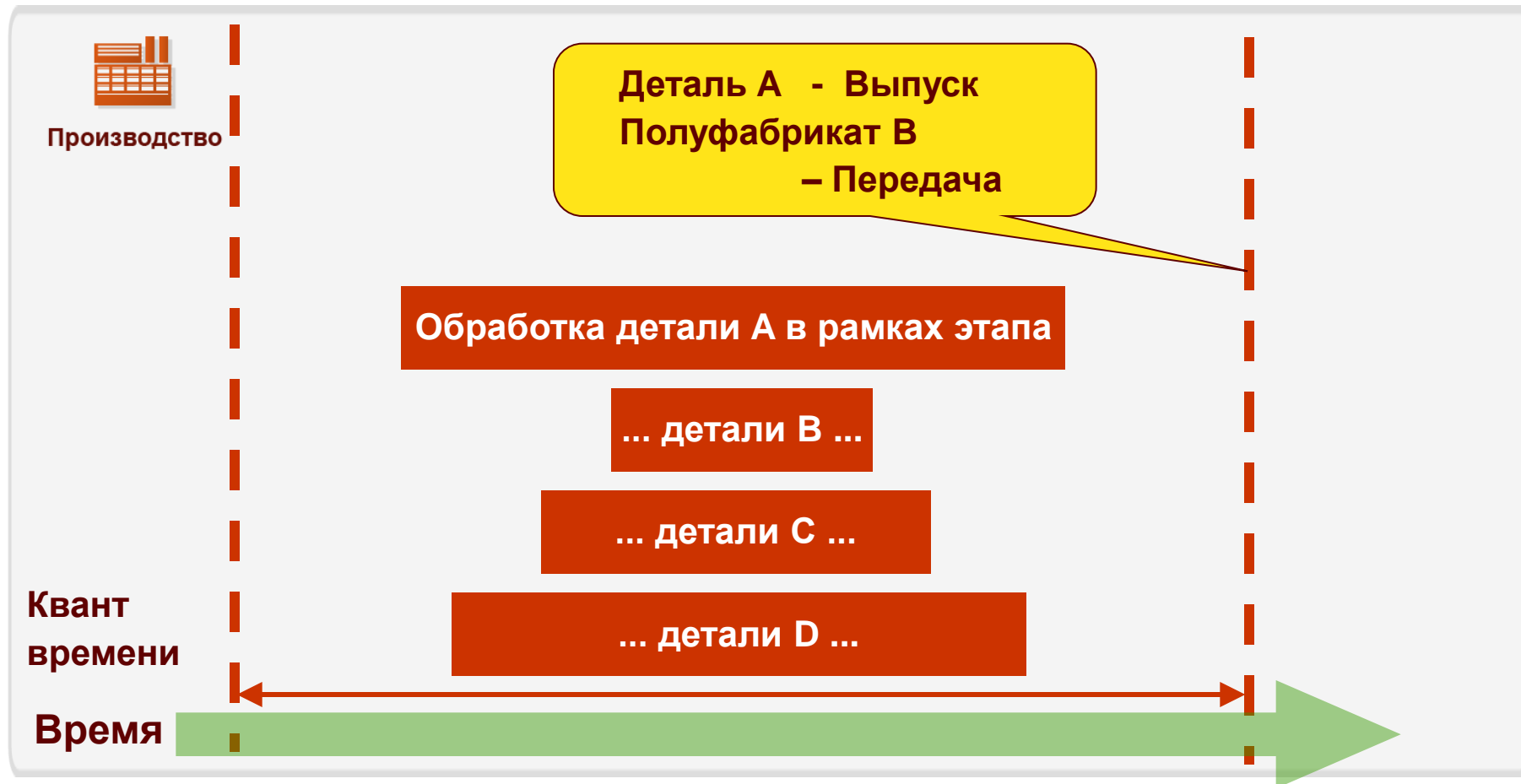




Схема управления производством: планирование по этапам

Выбор размера квантов и деление на этапы?

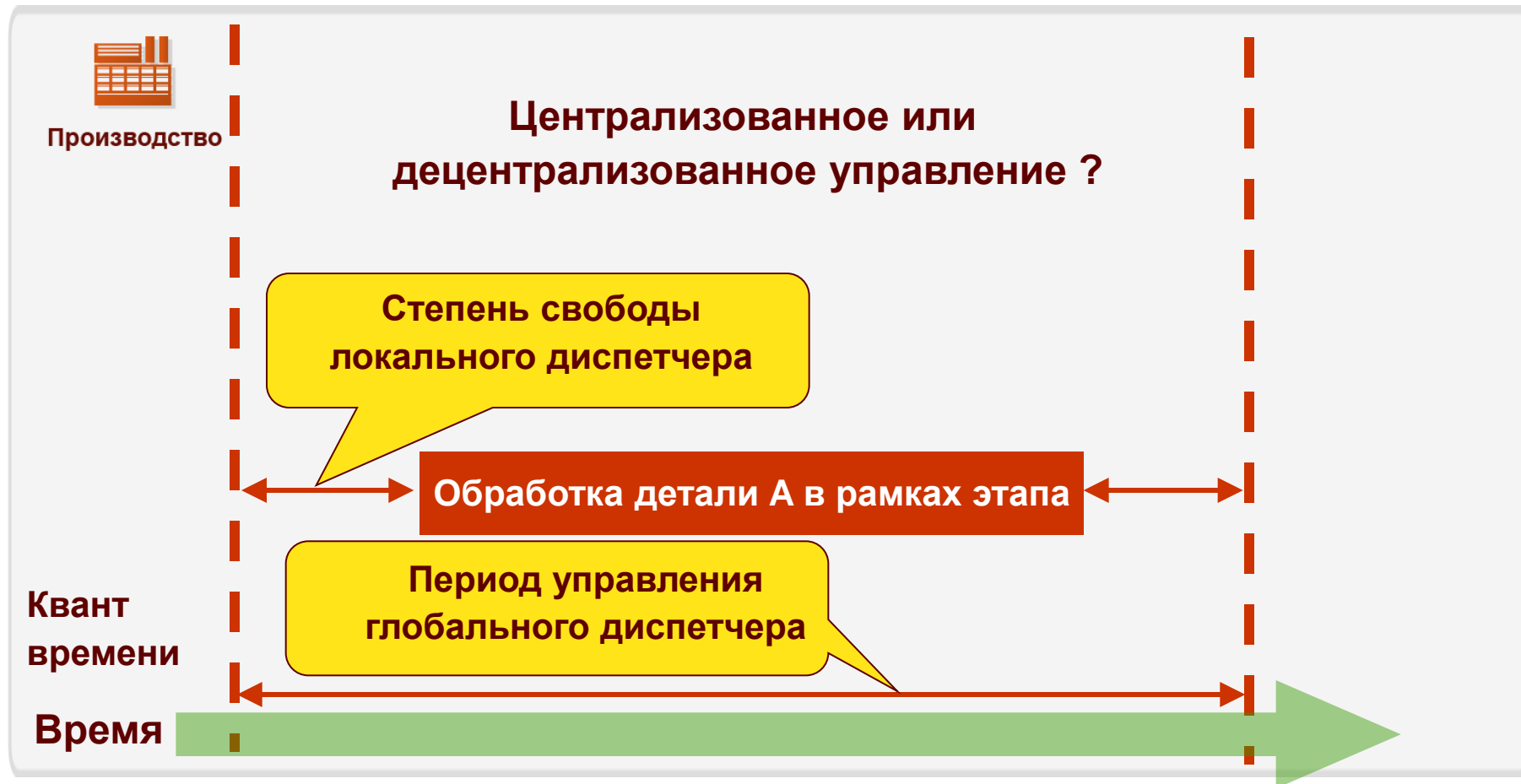




Схема управления производством: планирование по этапам



Производство

Этапы?

Зависит от технологии и типа управления !

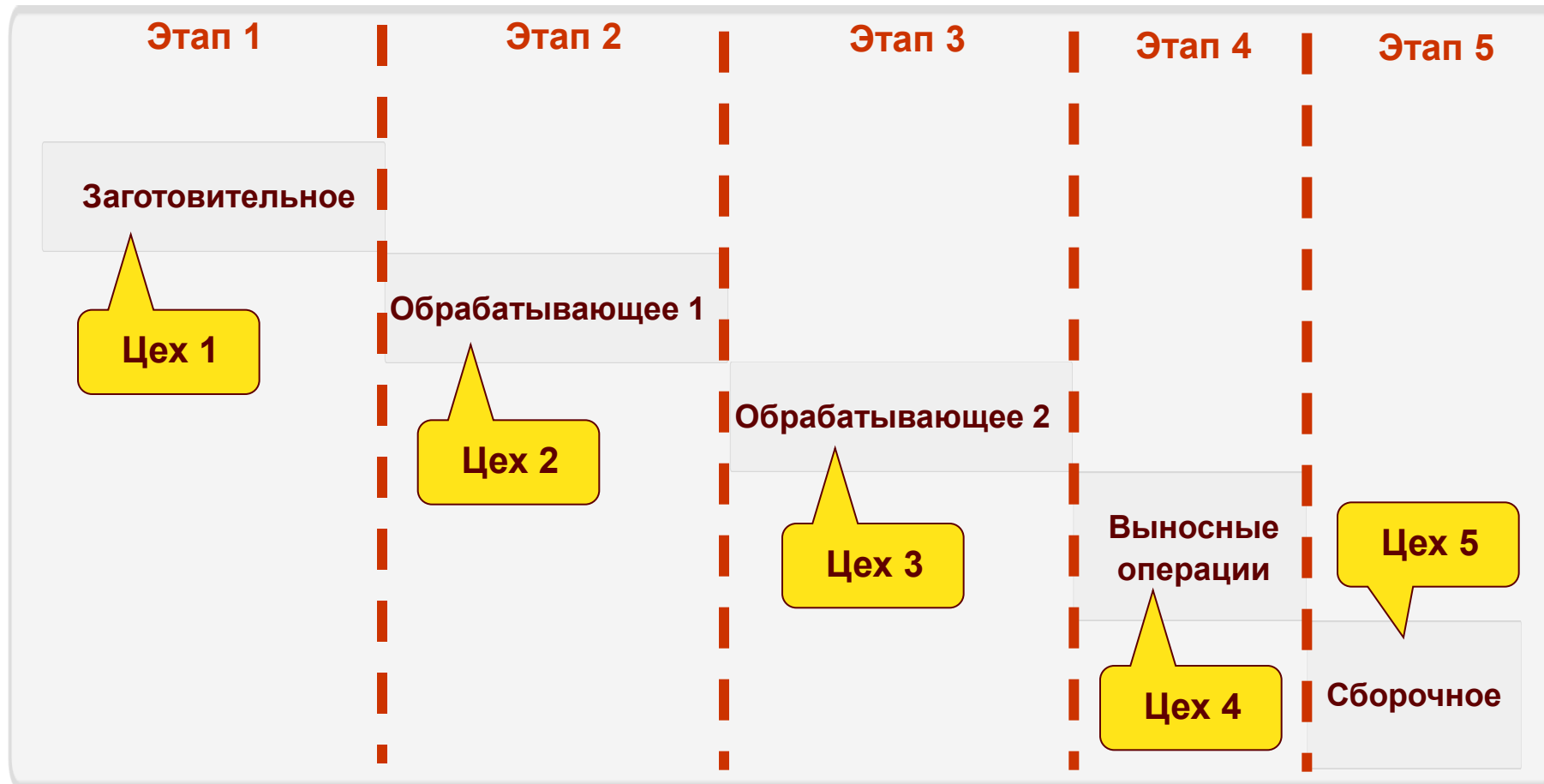




Схема управления производством: планирование по этапам

Этапы?

Зависит от технологии и типа управления !

Локальные диспетчера! Мы забыли про них?

Производство

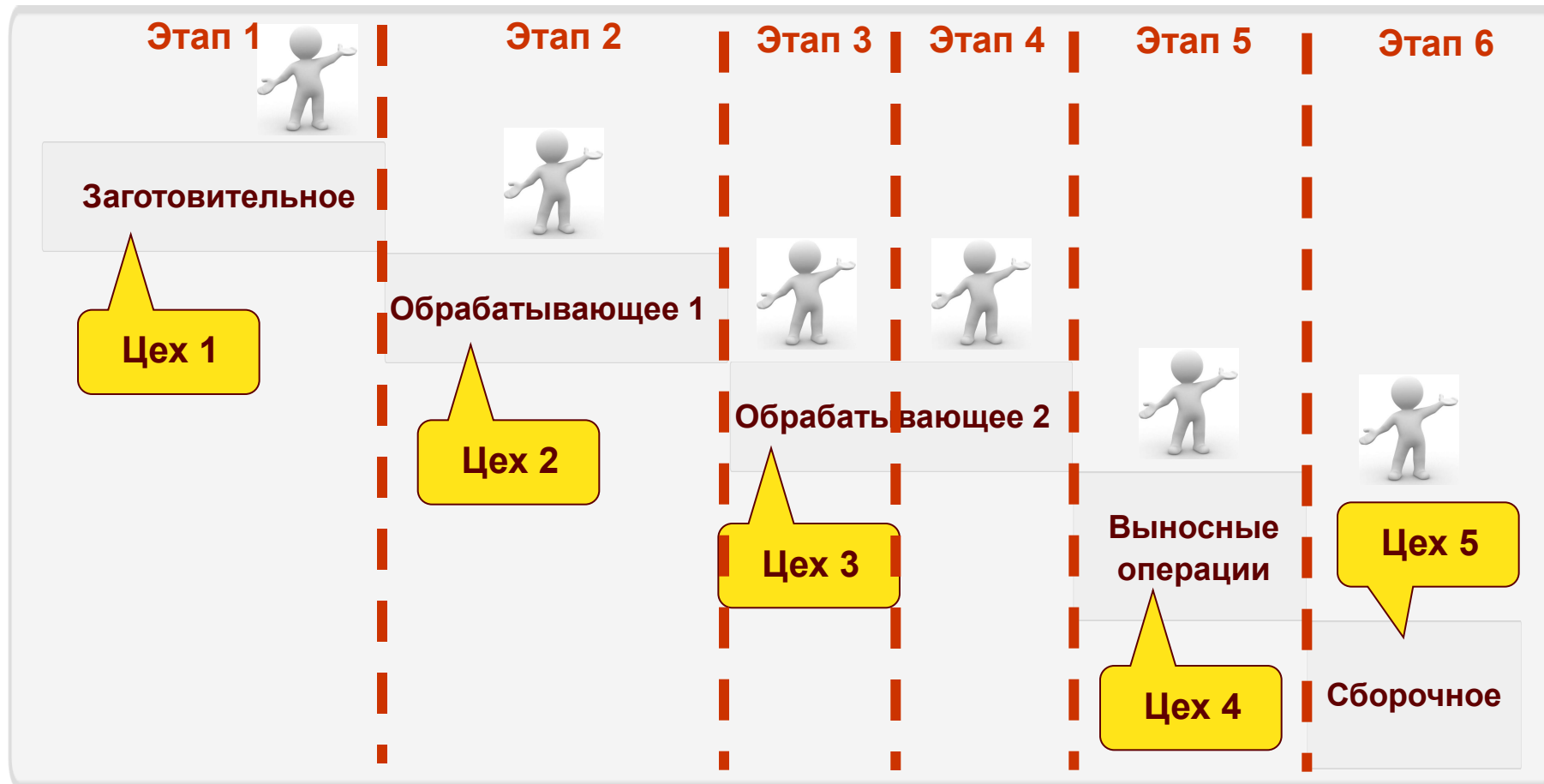




Схема управления производством: планирование по этапам



Производство

Этапы?

Зависит от технологии и типа управления !

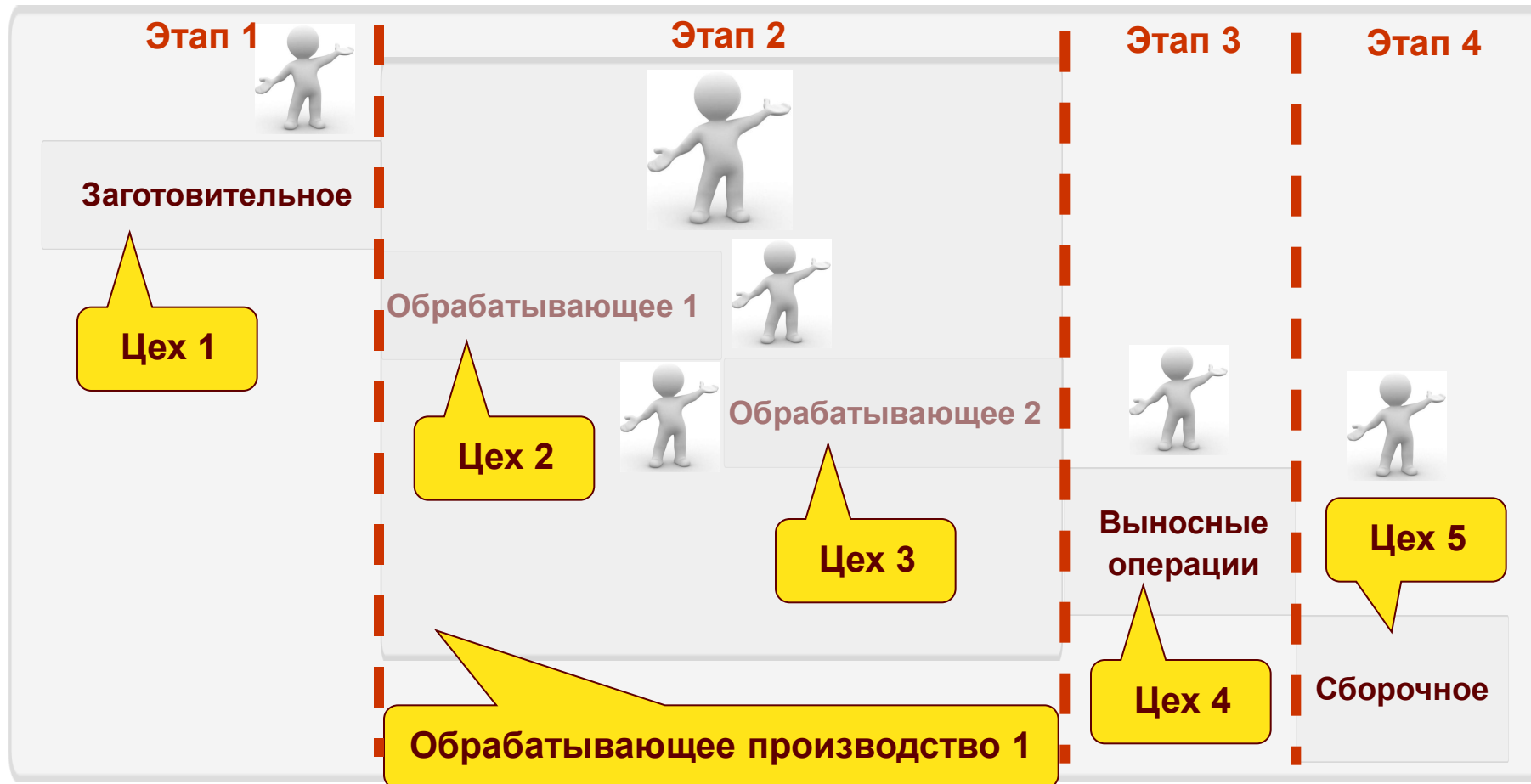




Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный диспетчер

Задача: выполнить этап в
срок

Квант 1 мес., обрабатывающее производство



Заказ 1

100 шт. - Деталь А
734 шт. - Полуфабрикат В
67 шт. - Изделие С

Заказ 2

Заказ 1+2

10 шт. - Деталь А
74 шт. - Полуфабрикат В
7 шт. - Изделие С

**Как выполнить этап ?
Маршрутные листы !**

Время



Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный диспетчер

Задача: планирование
работ внутри этапа



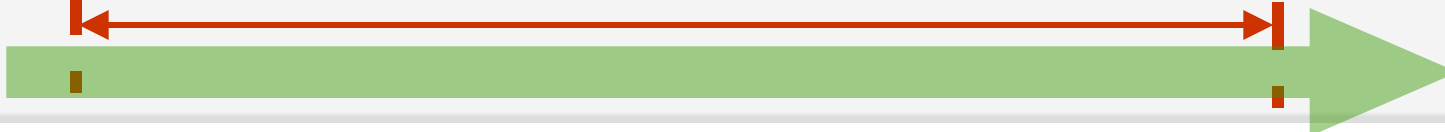
Заказ 1

100 шт. - Деталь А

Определим партию запуска!

Методик много, можно рассчитать
и внести как значение по
умолчанию
для конкретной ТМЦ

Время





Методика расчета размера оптимальных партий

$$N = (0.5 \div 1.0) * T * P / (100 * T_{шт})$$

Где N – размер партии деталей;

T – продолжительность рабочей смены;

P - процент выполнения норм на данной операции;

$T_{шт}$ - норма штучного времени на данной операции.

При этом расчет размера партии по этой формуле ведется для операции имеющей минимальное штучное время.

Главный фактор при расчете размера партии по этому варианту – производительность труда.



Методика расчета размера оптимальных партий

$$N = T_{пз} / (K * T_{шт})$$

$T_{пз}$ – подготовительно-заключительное время,

K – коэффициент ПЗВ по отношению к штучному времени на партию деталей.

Второй вариант основан на использовании коэффициента, определяющего нормативную величину подготовительно-заключительного времени (ПЗВ) по отношению к штучному времени на партию. При этом варианте размер партии деталей определяется таким образом, чтобы доля ПЗВ по отношению к штучному времени на всю партию деталей не превышала установленного коэффициента или процента

При этом варианте размер партии деталей рассчитывается для той операции, в которой отношение ПЗВ к штучному времени на операцию будет максимальным.

Практически, расчет можно вести по операции с наибольшим ПЗВ.

Данный вариант ограничивает удельный вес ПЗВ в общем времени обработки детали.



Методика расчета размера оптимальных партий

Могут учитываться следующие дополнительные условия, связанные с фактическими особенностями технологии изготовления, реальными производственными заданиями на текущий период и некоторыми другими факторами:

- размер партии сравнивается со среднемесячным (среднеквартальным) производственным заданием для исключения дополнительных заделов НЗП;
- размер партии должен быть кратным стойкости технологического оснащения (оснастка, инструмент) при выполнении технологических операций, если его замена и дополнительная наладка не заложены в штучное время (Тшт);
- проверяется достаточность производственных и складских площадей для хранения деталей на рабочих местах и в кладовых производственных подразделений;
- размер партии должен обеспечивать ритмичную работу всех подразделений, задействованных в технологической цепочке изготовления детали, а также комплектную поставку продукции для сборочных (испытательных) цехов и участков;
- проверяется количество деталей при максимально возможной загрузке оборудования и фактический производственный цикл при выполнении некоторых операций, время на выполнение которых не имеет прямой зависимости от трудоемкости выполнения работ основных производственных рабочих, например: операции термообработки, гальванопокрытия, покраски деталей, транспортные операции и некоторые другие.

Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный диспетчер

Задача: планирование
работ внутри этапа



Заказ 1

100 шт. - Деталь А

Определили размер партии - 10



Создаем 10
маршрутных
листов по 10 шт.

Время

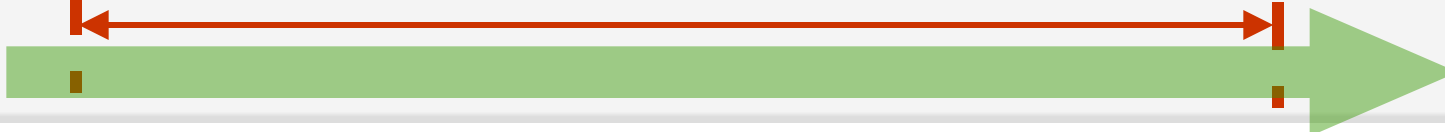




Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный диспетчер

Задача: создать расписание

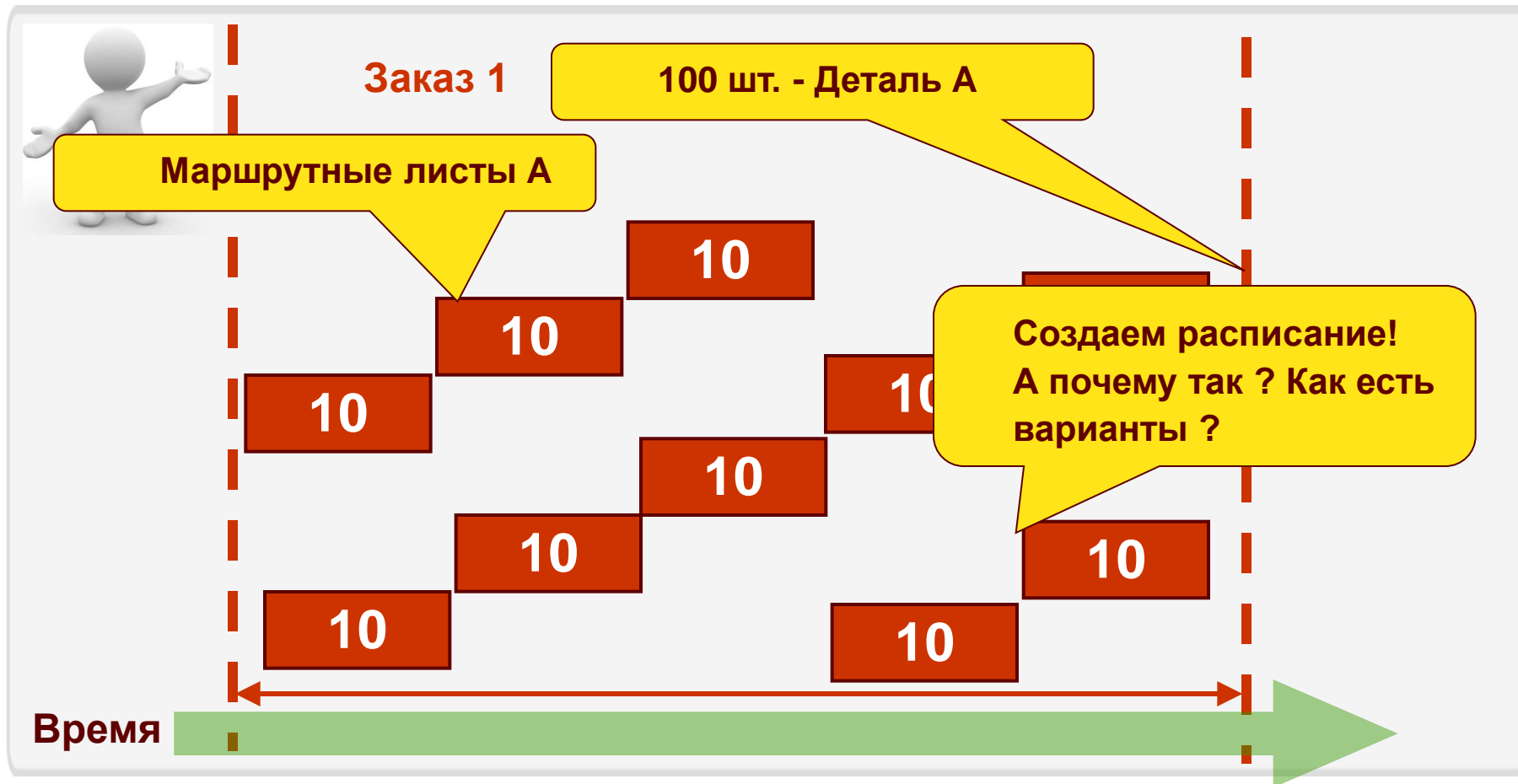




Схема управления производством: планирование выполнения этапа



Локальный диспетчер

Как управляет производством,
маршрутными листами, варианты создания
расписаний ?

По всем операциям
(операционное
планирование)

Точное планирование
операций

По ключевому
РЦ

барабан — буфер
— верёвка

Без
ограничений

барабан — буфер
— верёвка
(упрощенный)



Схема управления производством: планирование выполнения этапа



Локальный диспетчер

По всем операциям
(операционное планирование)

- Планируются все операции Маршрутной карты
- Учитывается очередь маршрутных листов
- Учитываются времена переходов с РЦ
- Учитываются ограничения мощности РЦ
- Учитываются особенности конкретной партии
- Возможность перепланирования с учетом приоритетов
- APS/MES – уровень !!!



Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный
диспетчер

С учетом
операций !

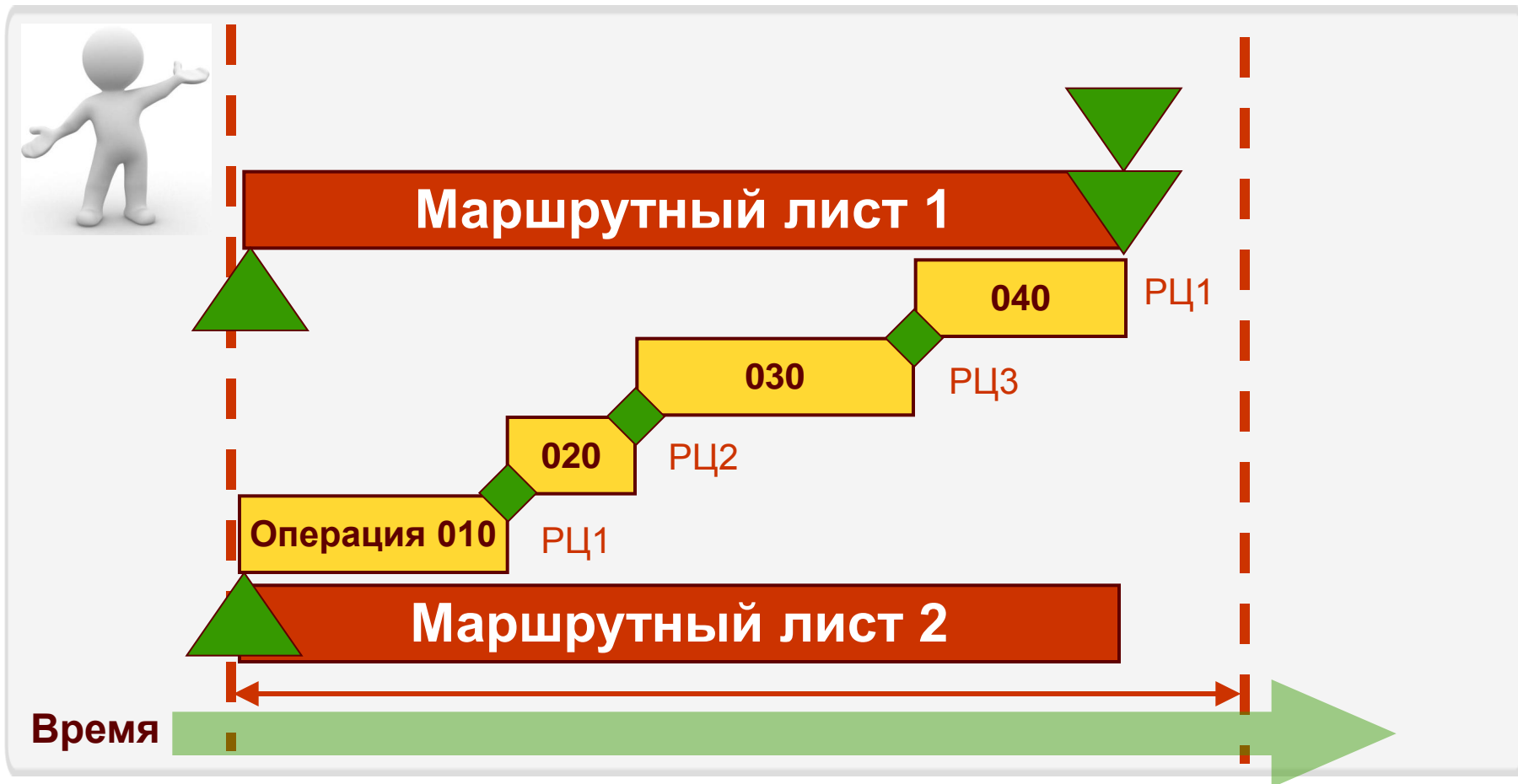


Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный
диспетчер

Как планируется
операция ?

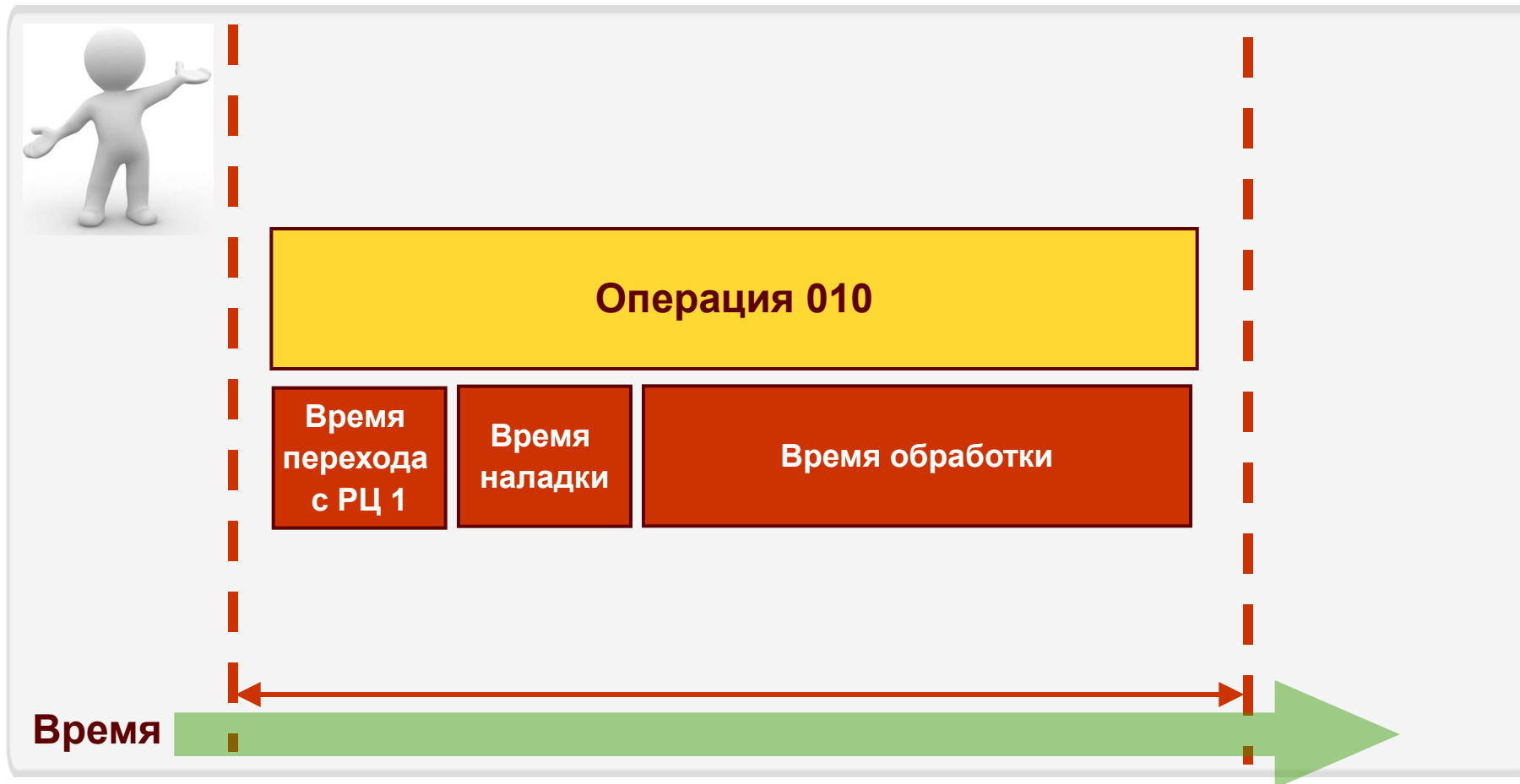




Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный диспетчер

ВРЦ А

Резерв доступности

Время обработки МЛ4-010

Время обработки
МЛ3-010

Время
обработки
МЛ5-010

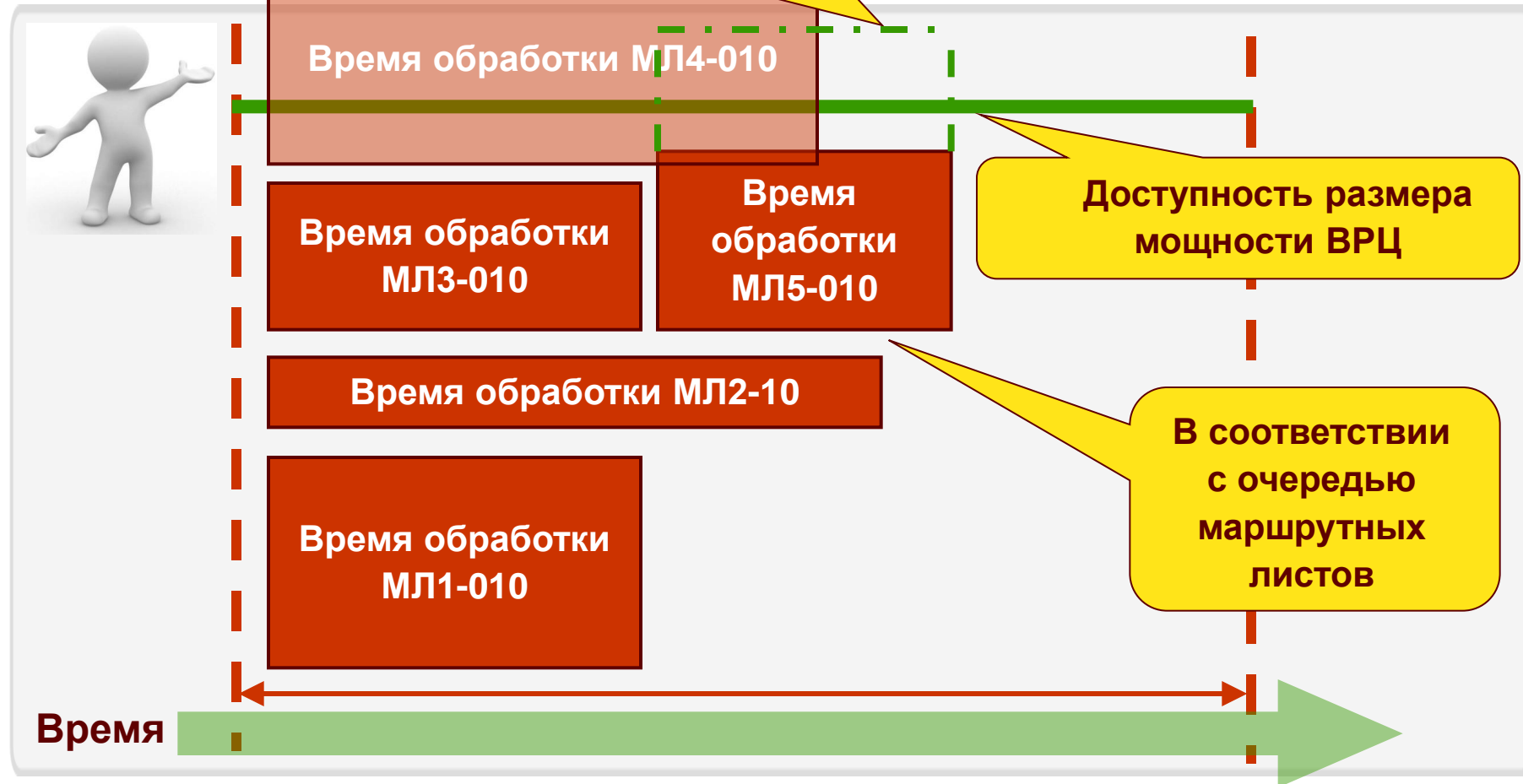
Доступность размера
мощности ВРЦ

Время обработки МЛ2-10

Время обработки
МЛ1-010

В соответствии
с очередью
маршрутных
листов

Время





**Схема управления производством:
планирование выполнения этапа**

Локальный диспетчер



**По всем операциям
(операционное планирование)**

**Когда использовать ?
APS/MES ?**



Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Локальный диспетчер



По ключевому РЦ

«**Барабан-буфер-верёвка**» (drum-buffer-rope, DBR) - это производственное приложение Теории Ограничений. Так оно называется из-за трёх главных элементов решения: **барабан или ограничение или самое слабое звено, буфер или длительность накопления материалов, и верёвка или время запуска.**

Целью данного решения является защита самого слабого звена в системе и, соответственно, системы в целом, от воздействия зависимости и вариабельности процесса, и, следовательно, максимизация общей эффективности системы.

В результате всегда получается устойчивый и надёжный процесс, который позволяет производить больше, с меньшим количеством запасов, меньшим числом доработок и дефектов и лучшими показателями своевременности поставок.



Как выявлять ограничение?

Тайити Оно (Taiichi Ohno), изобретатель системы «точно вовремя» : «Можно сколько угодно рассуждать об улучшении работы, но конкретные предложения возникнут только после досконального изучения производства. Проведите в производственном отделе целый день и понаблюдайте за происходящим. В итоге вы поймёте, что надо сделать»

В любом нормальном производственном процессе, - будь то изготовление некоторой продукции или оказание услуг, - везде будут определённые объёмы незавершенки (в частности, если завод работает как сбалансированная линия). Как в таком случае найти самое слабое звено? Ведь здесь каждый этап процесса похож на самое слабое звено с большим количеством работ, повсеместно ожидающих выполнения.

Существуют три способа:

- Найти этап, перед которым работы в ожидании выполнения проводят больше всего времени.
- Найти этап, который чаще всего вызывает задержки ниже по движению материального потока.
- Назначить некоторый этап.



Барaban, Буфер и ... ВЕРЕВКА

График работы запускающей операции есть график работы барабана, смещённый на длину верёвки, измеренную в единицах времени. Длина верёвки – это то же самое, что размер буфера, а скорость запуска – то же самое, что скорость барабана. «Связывая» верёвкой барабан с запускающей операцией, мы тем самым гарантируем, что избыточная работа не будет начата вообще, а нормальная работа не будет начата раньше времени.

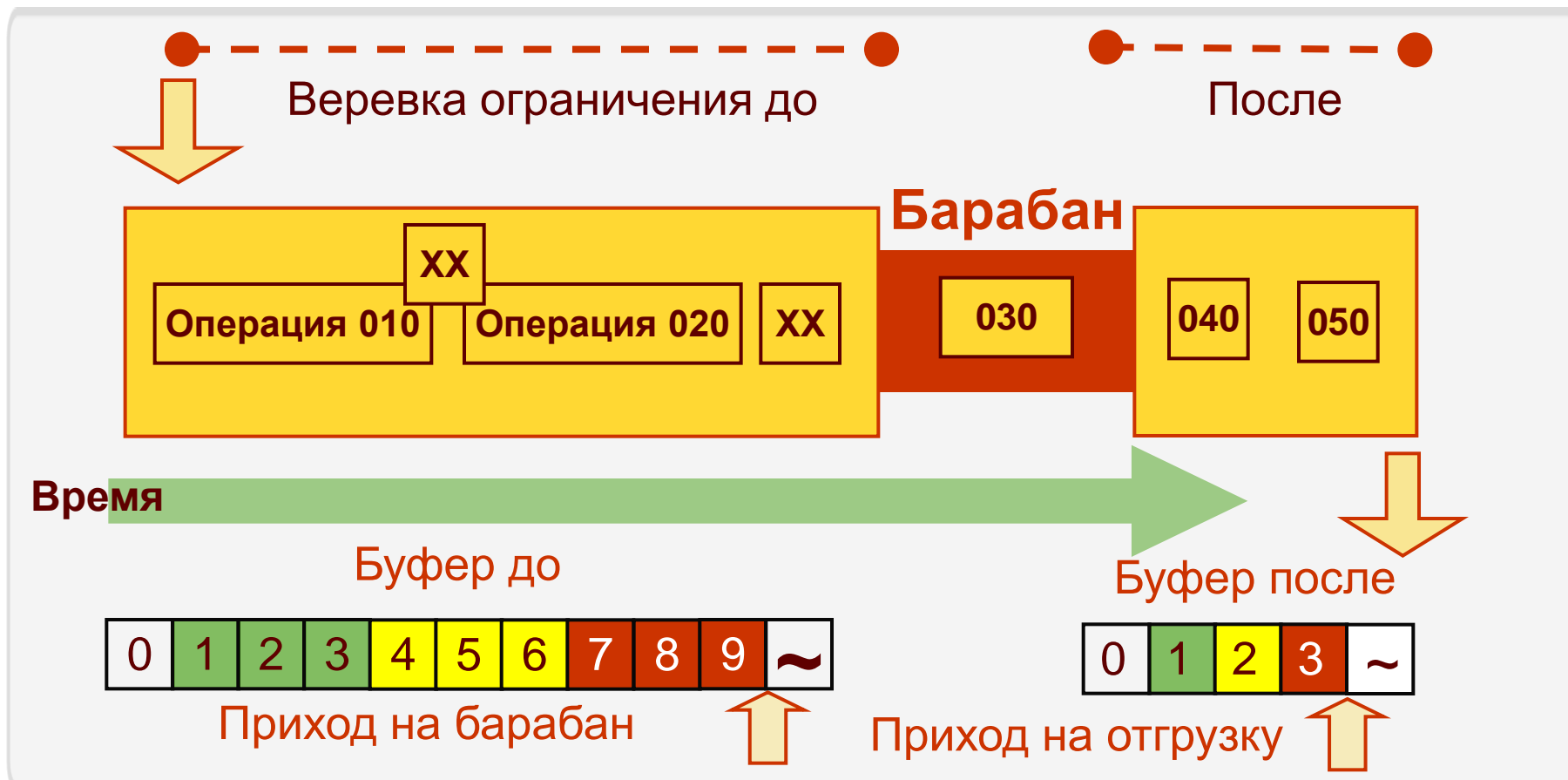




Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный диспетчер С учетом уточнения
ключевого ВРЦ

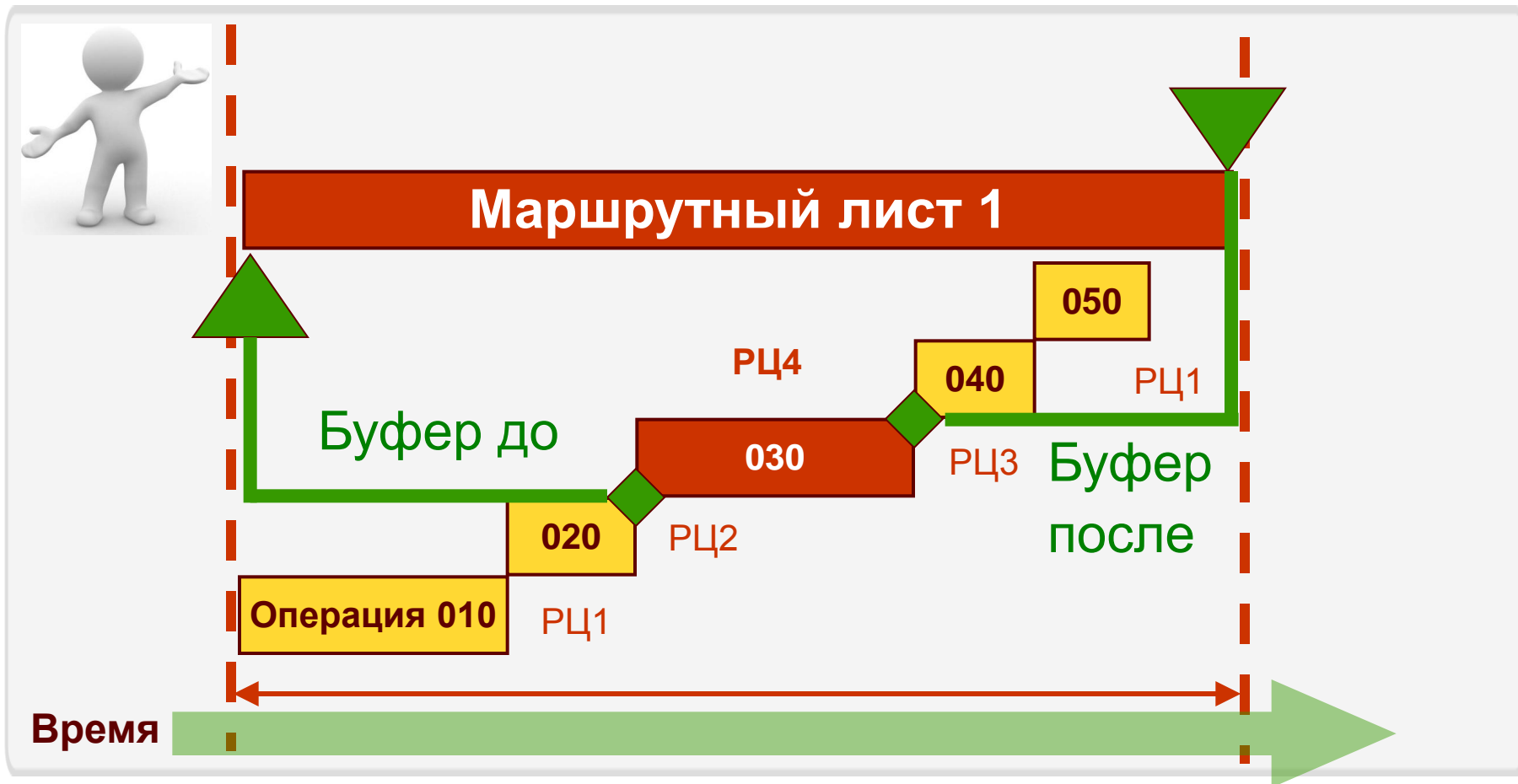




Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный диспетчер

Формирование расписания,
распределение по РЦ

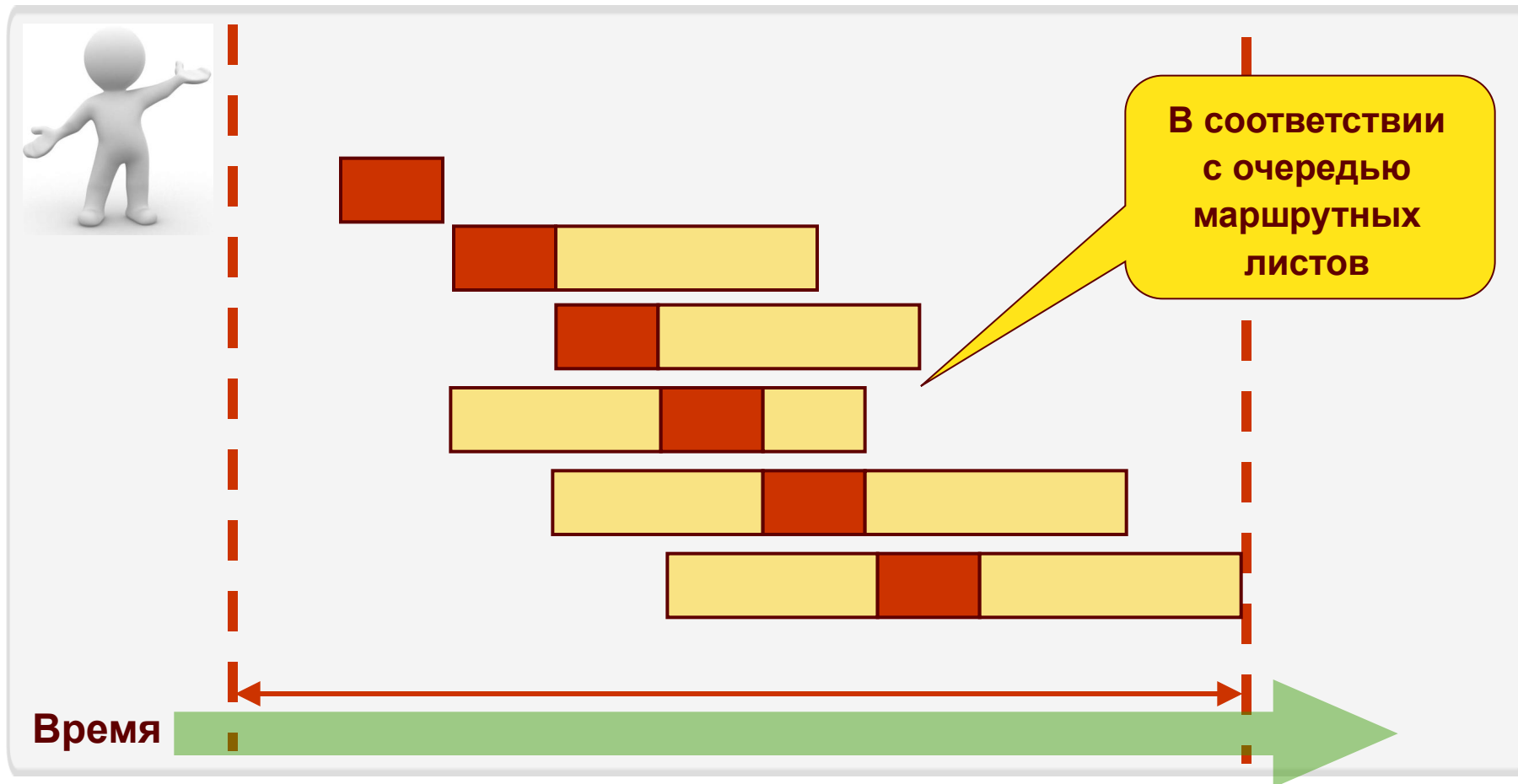




Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Локальный диспетчер



По ключевому РЦ

Когда использовать ?



Схема управления производством: планирование выполнения этапа

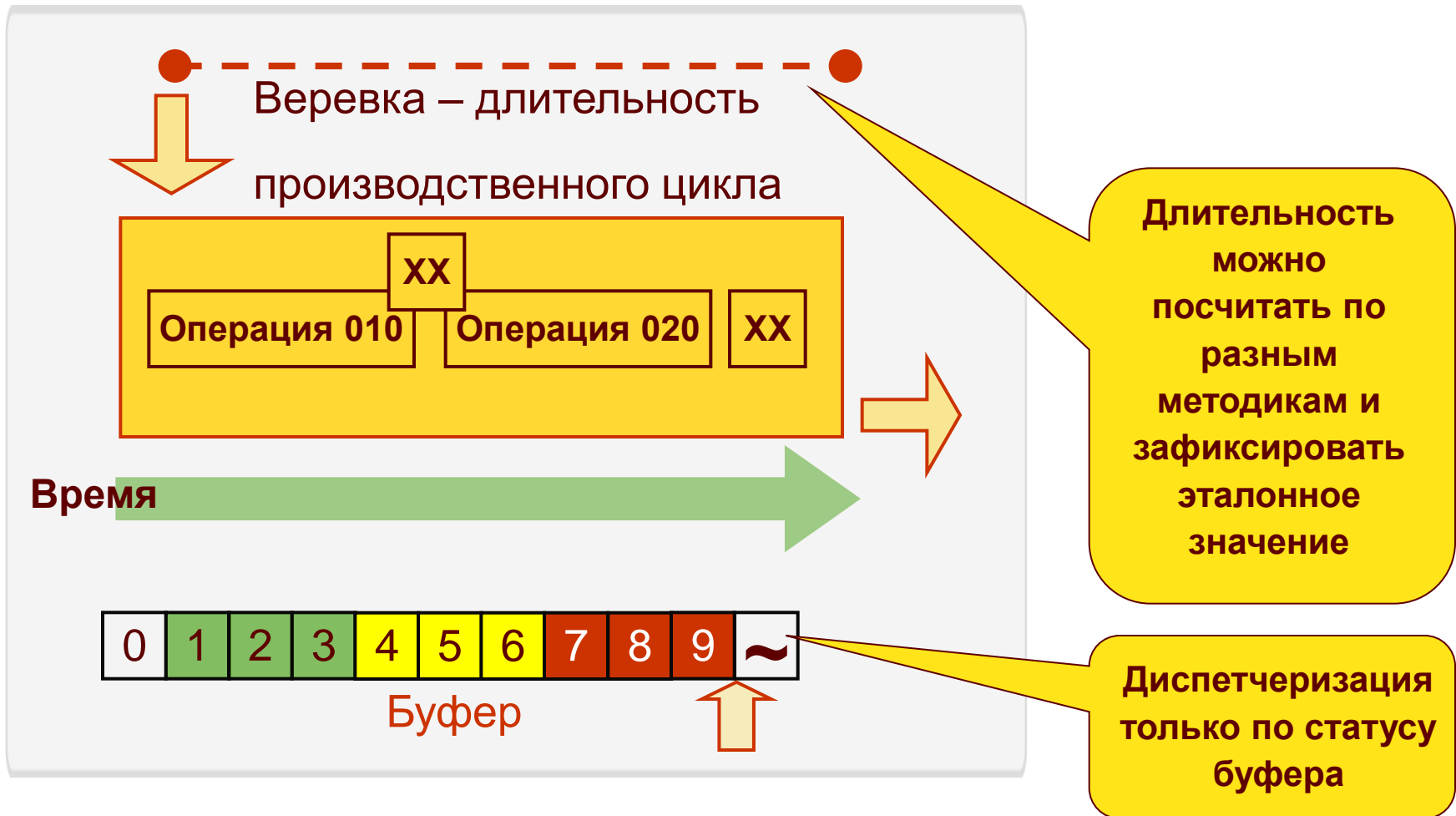
Локальный диспетчер



Без ограничений

Если ограничение находится в рынке, то следует делать всё возможное для наращивания потребностей рынка, одновременно повышая внутреннюю пропускную способность системы, - с тем, чтобы удерживать ограничение в рынке и обеспечивать этот рынок высококлассной продукцией.
Применение S-DBR.

Барaban, Буфер и ... ВЕРЕВКА - SDBR



Длительность производственного цикла обработки партий деталей

$$T_{ц} = \left(\sum_{i=1}^m T_{ooi} / P \right) / K_{см} T_{см} + \sum_{i=1}^m T_{mmi}$$

где $T_{ц}$ – длительность производственного цикла,

T_{ooi} – время на обработку партии при выполнении i -ой операции в минутах,

P – коэффициент выполнения норм времени на i -ой операции,

m – число операций по технологии обработки детали,

$K_{см}$ – число рабочих смен в сутки,

$T_{см}$ – продолжительность смены в минутах,

T_{mmi} – межоперационное время для i -ой операции в рабочих днях.

Время на обработку партии деталей при выполнении технологических операций рассчитывается одним из двух вариантов.

Первый используется в случае, когда существует линейная зависимость между штучным временем на выполнение операции и длительностью обработки партии деталей, например при операциях механообработки, контрольных и других.

$$T_{oo} = N * T_{шт} + T_{пз}.$$



Длительность производственного цикла обработки партий деталей

Для станков с ЧПУ время на наладку оборудования, ввод программы т.д. включается в ПЗВ.

Второй вариант используется для операций, для которых не существует линейной зависимости между штучным временем и длительность обработки партии деталей, например операции термообработки, гальванопокрытия, покраски, транспортирования и других.

$$T_{оп} = K_з * T_{ф} + T_e,$$

где $T_{ф}$ – фактическое время на выполнение процесса обработки в минутах,
 T_e – время на подготовку партии к процессу обработки (например, закладка деталей в печи для термообработки, ванны для гальванопокрытий и т.п.) в минутах,
 $K_з$ – коэффициент, показывающий сколько раз надо повторить процесс в конкретных условиях, чтобы обработать все партию деталей.

Коэффициент $K_з$ определяется, как целая часть отношения величины партии деталей и максимально возможного числа деталей, обрабатываемого за один раз в данном операционном процессе. Округление коэффициента необходимо выполнять в большую сторону до ближайшего целого числа.



Длительность производственного цикла обработки партий деталей

Межоперационное время $T_{мм}$ в общем случае состоит из двух частей: времени пролеживания партии деталей на рабочих местах и времени выполнения вспомогательных операций. На практике, первая составляющая $T_{мм}$ значительно больше второй, и поэтому межоперационное время определяется временем пролеживания, которое в свою очередь зависит от двух основных величин: трудоемкости (или времени) обработки партии деталей и общим числом деталиеопераций выполняемых на данном рабочем месте.

Среднее время пролеживания для каждого рабочего места можно рассчитать

$$T_{пр} = (1 - 1/2K_{до}) * T_{ср},$$

Где $T_{пр}$ – среднее время пролеживания для данного рабочего места,

$K_{до}$ – число деталиеопераций, выполняемых на данном рабочем месте,

$T_{ср}$ – среднее время обработки партий деталей на данном рабочем месте.



Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Роль: локальный
диспетчер

Без ограничений





Схема управления производством: планирование выполнения этапа

Локальный диспетчер



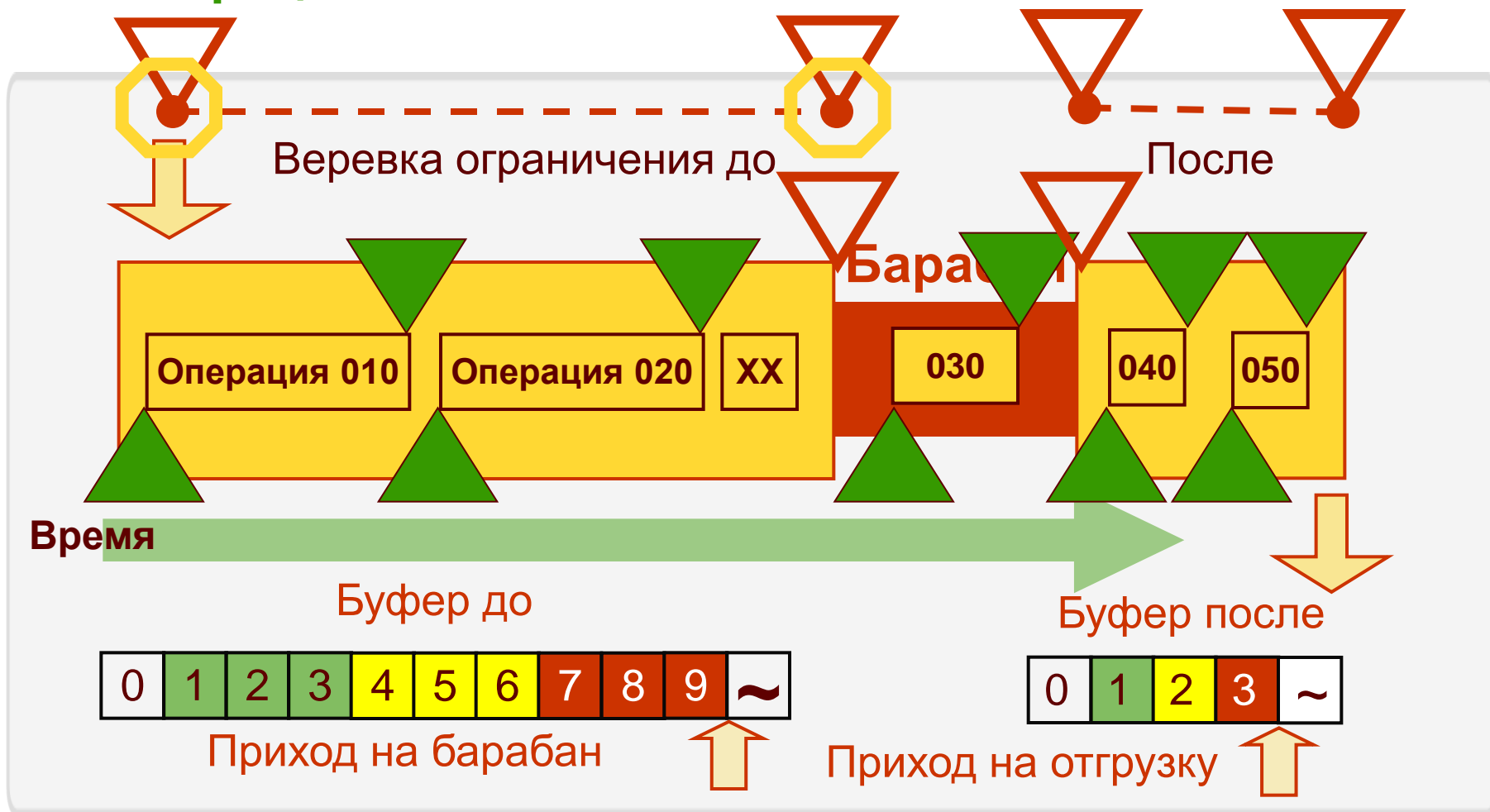
Без ограничений

Когда использовать ?



Контроль хода производства на локальном уровне

SDBR операциям





А можно проще ? ДА!

Глобальный диспетчер



Локальный диспетчер



Могут быть варианты !

Обязательно планировать, формировать маршрутные листы ? Нет! Можно просто вести учет!

Поэтапный запуск !!!



Предварительная постановка задачи, определение параметров проекта, ожидания ...

Что важно решить на данном этапе:

- Детализация

Ваше желание, задача

- **Этапы**

Планирование до ...

Планирование до ...

Планирование до ...

Исполнитель

Цех

Операция

Переход

Качество НСИ, сложность задачи

Время



Конференция Новое решение "1С:ERP Управление предприятием 2 для Беларуси"

18 ноября 2015 года

1С:ERP



Спасибо за внимание!

Кислов Алексей,
Руководитель подразделения
Фирма «1С»