

синара транспортные машины



Методический материал для проведения картирования в 2024 г.

Расписание

9:00 - 9:30

9:30 - 12:00

Теоретическое обучение курсу по картированию потока создания ценности (КПСЦ), 7 видов потерь. Распределение по группам.

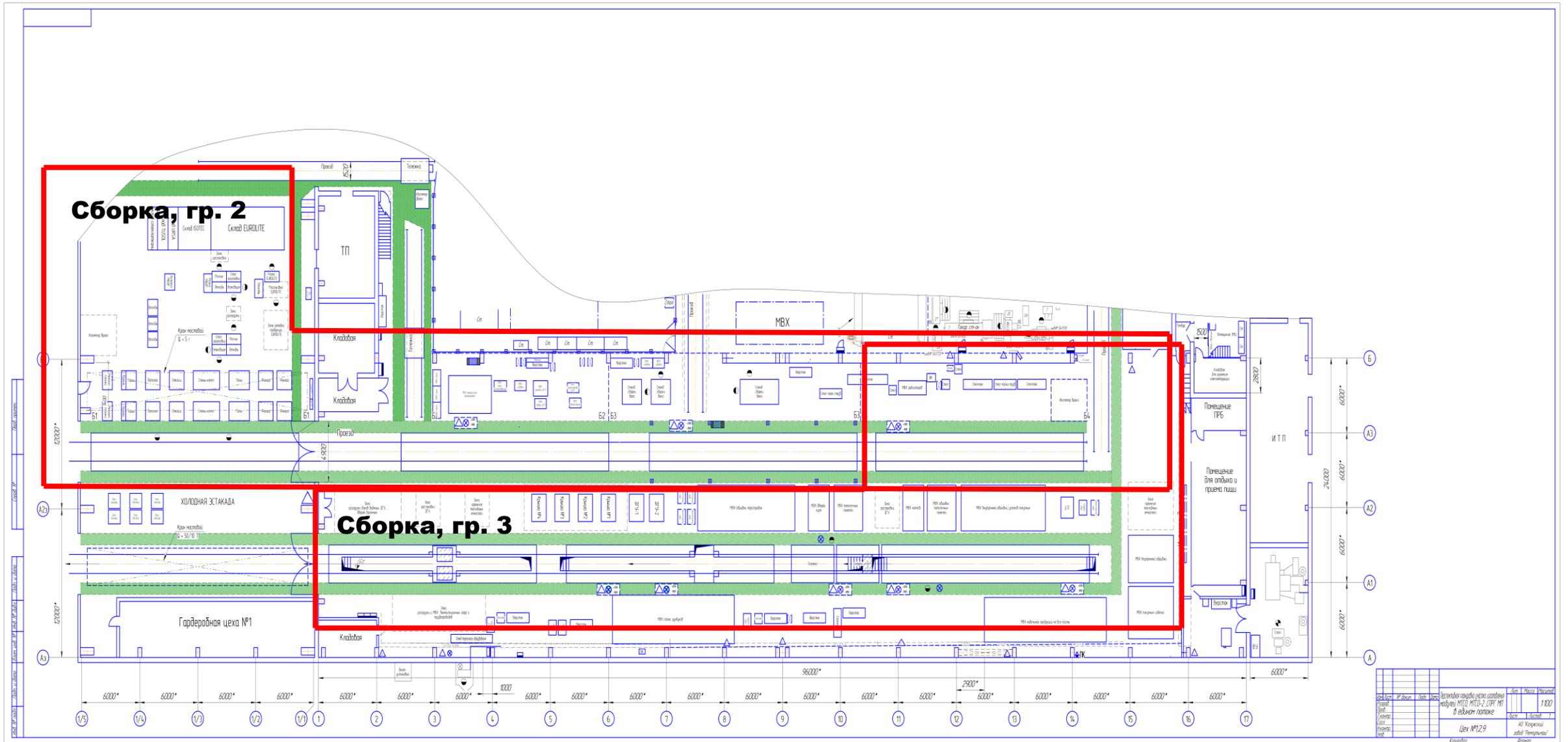
12:00 - 13:00

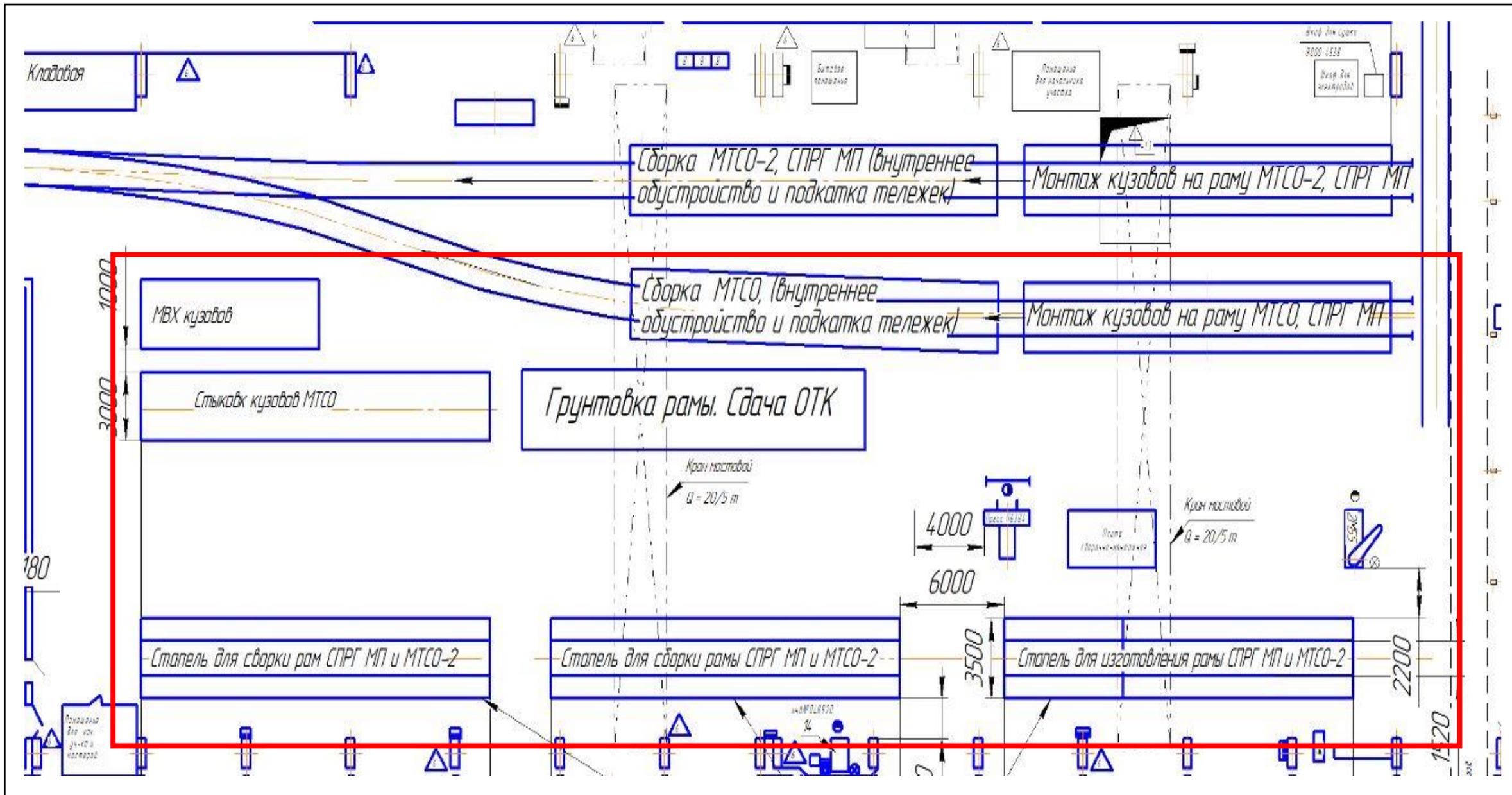
Обеденный перерыв

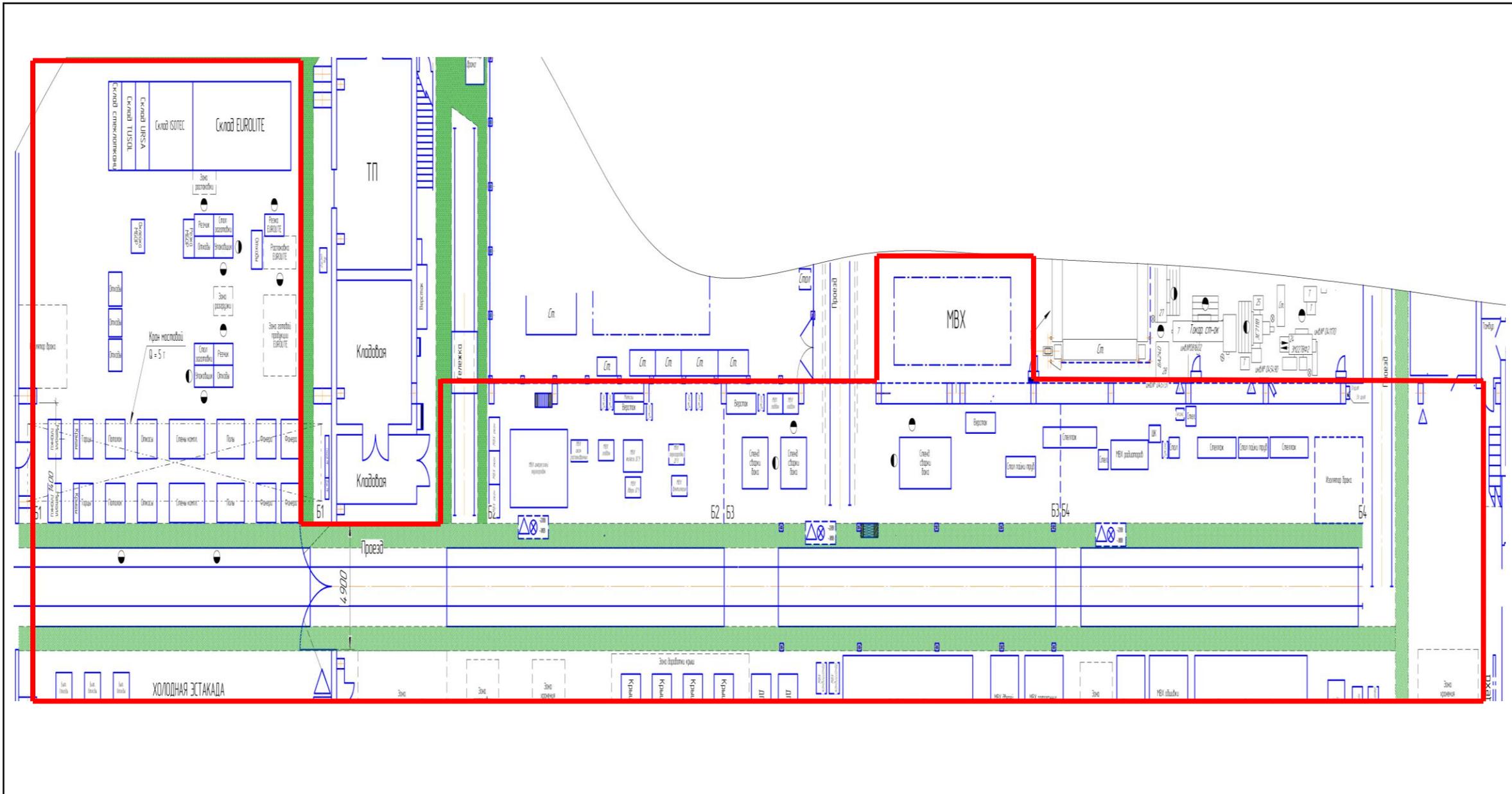
13:00 - 18:00

Практическая отработка знаний по построению КПСЦ текущего состояния и определение реальных потерь в цехе сборки. Анализ текущего состояния изготовления рам тележек

Расстановка рабочих групп на стажировке

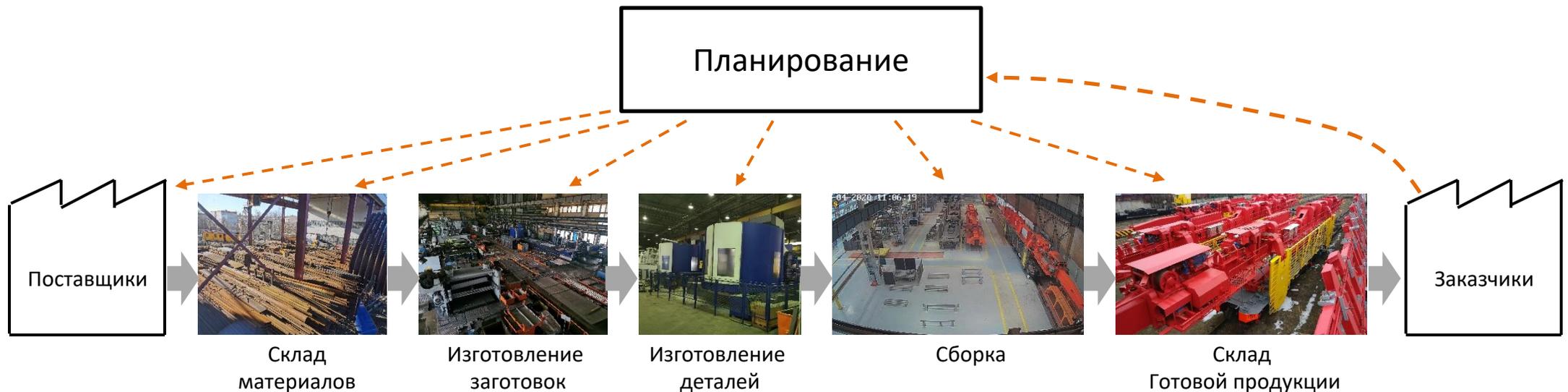






Поток создания ценности (ПСЦ) — совокупность процессов преобразования сырья, материалов, информации в готовый продукт (изделие/ услугу), за который клиент платит деньги предприятию

Поток создания ценности может быть производственным или офисным. Производственный поток включает в себя материальный и информационный потоки, их взаимодействие.



В идеальном ПСЦ информационный поток должен идти навстречу материальному

Материальный поток создания ценности — последовательность действий/операций/процессов по преобразованию сырья в готовую продукцию, удовлетворяющую требованиям конечного потребителя - клиента

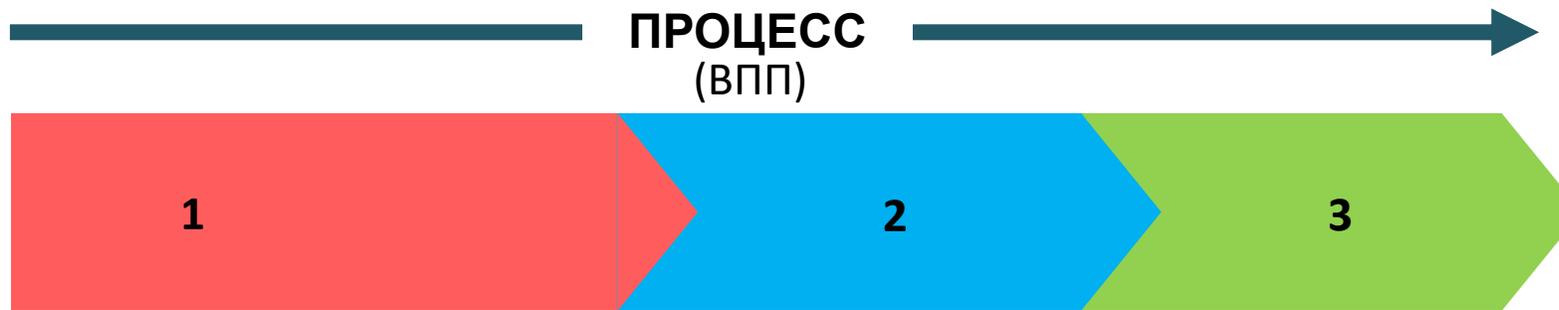
Информационный поток создания ценности — поток информации, необходимый для протекания материального ПСЦ.

Информационный поток сообщает каждому процессу, что производить и куда передавать результат. Информационный поток должен быть организован таким образом, чтобы каждый процесс выполнял только то, что нужно следующему процессу.

Время протекания процесса (ВПП) — время прохождения изделия по потоку создания ценности от начала до конца. ВПП включает в себя время непосредственного изготовления продукции (изменение формы, свойств, цвета и другие параметры продукта необходимые Клиенту) – работа добавляющая ценности продукту и время транспортировок, пролеживания, ожидания (обработки, оформления документов, формирования партии), хранения, доработки и ремонта, контроля – работа не добавляющая ценности продукту.

В каждой работе присутствуют три составляющих:

Любой процесс создания продукта можно разделить на три вида работ:



1 ПОТЕРИ

Работа, которая не добавляет ценности продукту

2 НЕЗНАЧИМАЯ РАБОТА

Работа, которая не добавляет ценности продукту, но при текущем состоянии производства без нее обойтись невозможно

3 ЗНАЧИМАЯ РАБОТА

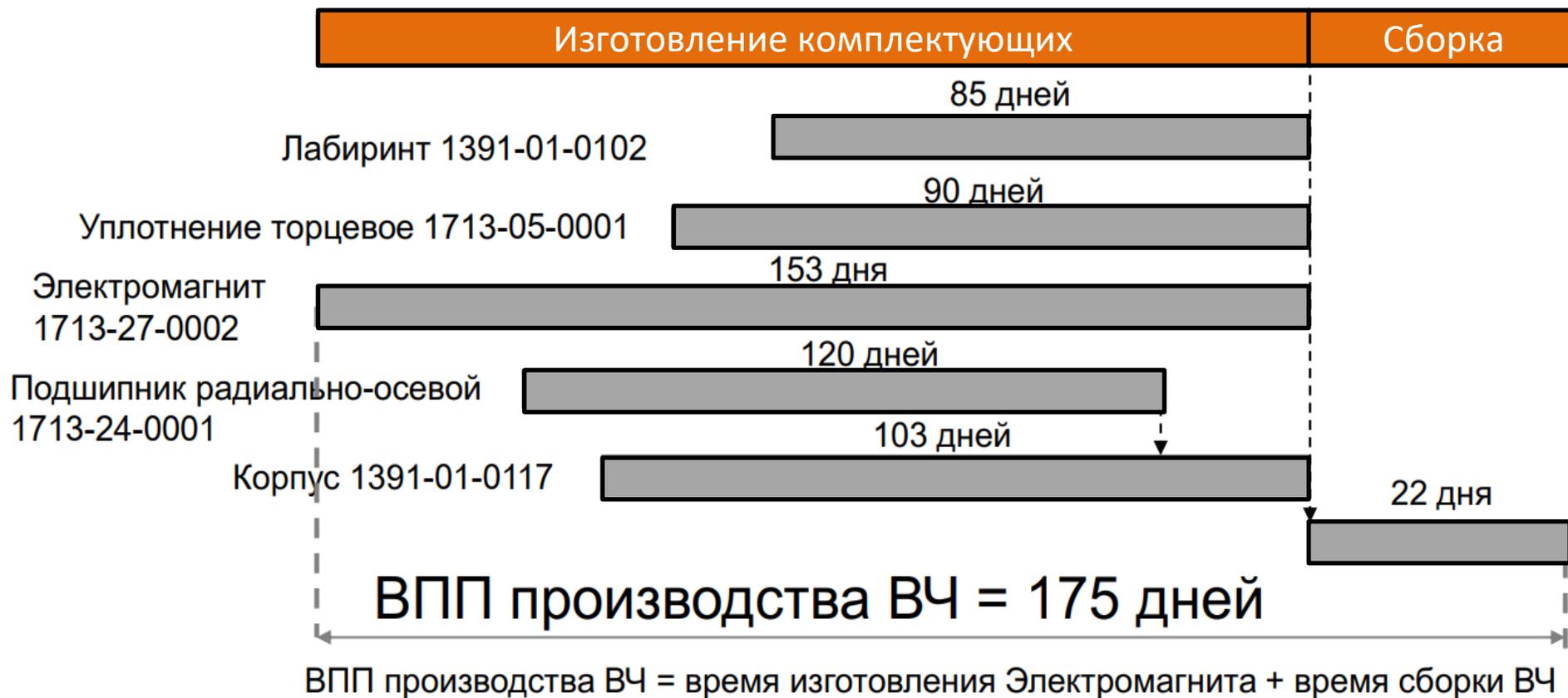
Работа, которую необходимо выполнять для обеспечения требований заказчика и добавления ценности

ВПП включает в себя все три составляющих работы

Основная задача при картировании потоков выявить все потери и работу не добавляющую ценность. Оптимизировав незначимую работу и минимизировав потери, можно значительно сократить ВПП.



На участках, где канбан не используется, время протекания процесса равняется фактическому времени изготовления продукта, которое определяется по критическому пути.



Длительное ВПП приводит к:

- Срывам сроков поставки заказов, потере клиентов
- Увеличению запасов
- Ухудшению оборачиваемости денежных средств
- Расходам на обслуживание запасов (склады, тара, транспортировка и пр.)
- Увеличению времени обнаружения брака и его причин
- Несбалансированности потока по мощности/ производительности
- Увеличению вероятности перепроизводства Простоям оборудования
- Закупки лишнего оборудования и найма лишней рабочей силы

Сокращение ВПП приводит к росту производительности, снижению запасов и себестоимости продукции

ПОТЕРИ ВЕДУТ К ЛИШНИМ ЗАТРАТАМ И НЕ ДОБАВЛЯЮТ ЦЕННОСТИ КОНЕЧНОМУ ПРОДУКТУ

1 ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО



РЕШЕНИЕ:

- Тянувшая система поставок;
- Выравнивание производственных процессов.

2 НЕНУЖНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА



РЕШЕНИЕ:

- Составление карты потока;
- Разработка логистических маршрутов.

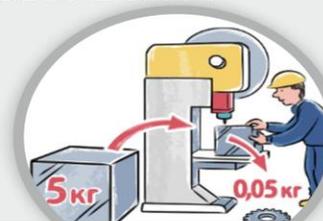
3 БРАК/ПЕРЕДЕЛКА



РЕШЕНИЕ:

- Введение ворот качества;
- TQM.

4 ИЗБЫТОЧНАЯ ОБРАБОТКА



РЕШЕНИЕ:

- Стандартизированная работа;
- Изучение потребностей клиента.

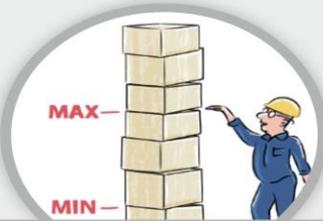
5 ЛИШНИЕ ДВИЖЕНИЯ



РЕШЕНИЕ:

- Стандартизированная работа;
- Порядок на рабочих местах 5С;
- Повышение квалификации.

6 ИЗЛИШНИЕ ЗАПАСЫ



РЕШЕНИЕ:

- Вытягивающая система производства;
- Сокращение размера партии.

7 ОЖИДАНИЕ



РЕШЕНИЕ:

- Оптимизация расположения оборудования;
- Сокращение времени на переналадку.

ЦЕЛЬ -
СНИЖЕНИЕ
ЗАТРАТ ЗА СЧЁТ
ИСКЛЮЧЕНИЯ
ПОТЕРЬ

7 видов потерь

Потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности продукции. Из-за потерь эффективность процессов может снизиться на 70-80 %. Выявление и минимизация потерь – основная задача повышения эффективности производства.

Перепроизводство



КПМ. Перепроизводство роликов, часть бракованных в общей массе

Производство в большем объеме, чем требуется для следующей производственной стадии или клиента. Тайити Оно (японский инженер и предприниматель, основатель производственной системы Тойоты) подчеркивал, что перепроизводство является самой худшей из потерь, так как усиливает остальные шесть. Помимо этого перепроизводство может повлечь за собой увеличение складских площадей, снижение качества продукции, преждевременный расход сырья, повышение расходов на закупку материалов.

Излишние запасы



КПМ. Цеха-поставщики «выталкивают» свою продукцию в сборочный ц.21, но кран собрать не можем

Хранение сырья, материалов, запчастей и готовых компонентов в объемах больших, чем нужно для работы. Хранение запасов требует увеличения складских площадей, приводит к многократной излишней транспортировке, грозит появлением повреждений и дефектов сырья, материалов и компонентов, а также увеличивает общее время производства.



НЭРЗ. Поставка комплектующих на год вперед, приходится складировать на улице

7 видов потерь

Лишние движения

3



НЭРЗ. Перемещение обмоток якоря в другой пролет

Совершение операторами движений, которые выходят за рамки производительной работы или в которых нет необходимости. Лишние движения повышают утомляемость персонала, снижают производительность труда и могут привести к росту травматизма и профессиональных заболеваний.



НЭРЗ. Наклоны работника, работа в неудобном состоянии при мойке кузова снизу

Избыточная обработка



КПМ. Приварка элементов на окрашенные поверхности, еще раз красим

Осуществление ненужной или неправильной обработки (часто возникает из-за плохого качества инструментов, нетехнологичной конструкции изделия и отсутствия четкой технологии изготовления). К этому виду потерь относятся те операции по обработке, которых клиент не запрашивал. Как следствие, избыточная обработка влечет за собой повышение затрат и времени на изготовление продукции.



НЭРЗ. Избыточная очистка и лужение концов проводников, а затем их обрезка

Переделка и брак



КПМ. Некачественная сварка обнаружена уже в окрашенном кране при сдаче ОТК

Производство дефектных деталей и исправление дефектов. Этот вид потерь приводит к дополнительным затратам на контроль качества и доработку продукции. Брак опасен срывами сроков поставки продукции клиенту, а также репутационными рисками для предприятия.



КПМ. Хранение листов на улице привело к коррозии металла, зачистка происходит уже на сборке крана

Ненужная транспортировка или перемещение



Передвижение деталей и продуктов без необходимости, неэффективная логистика в потоке (например, перемещение полуфабрикатов на склад, вместо следующего передела). Лишняя транспортировка влечет за собой увеличение затрат на перемещение, повреждение продукции, ожидание продукции следующим переделом.

НЭРЗ. Решение по переносу 2-х станков в другой пролет привело к необходимости доп. использования 2 раза тележки и крана



КПМ. Комплектующие до сборки проходят долгий маршрут (машина, кран, тележка, кран, тележка, кран)

7 видов потерь

Ожидание

7



НЭРЗ. Отсутствие стандартизированной работы приводит к ожиданию на участке изготовления изоляции

Простой операторов во время работы станков или в связи с неисправностью оборудования, несвоевременным получением необходимых деталей или документов. Ожидание существенно влияет на производительность труда.



КПМ. Операторы станков с ПУ являются «сторожами» оборудования

Классификатор элементарных трудозатрат (операций) в составе работы (СОП).

| Наименования видов элементарных затрат РВ | Сокращение | Определение | Примеры |
|--|-------------|--|--|
| Ручная работа, добавляющая ценность изделия, продукта (кроме доделочных, доводочных операций) | РДЦ | Элемент рабочего стандарта (операция), в ходе выполнения которой происходит изменение физических (химических) свойств изделия (продукта) под воздействием усилий работника | Ручная сборка, окраска изделия, резка, сварка металла работником, обработка на ручных универсальных станках и ПСБ, маркировка, упаковка и т.п. |
| Активное наблюдение за работой оборудования | АН | Элемент рабочего стандарта (операция), в ходе выполнения которого работник наблюдает за работой оборудования и периодически, при возникновении отклонений, выполняет корректирующие действия | Контроль и регулировка режимов работы оборудования при отклонении от контрольных параметров. Контрольные обходы закрепленного оборудования с целью выявления и устранения отклонений в работе. |
| Контрольные операции | КО | Операции, в ходе которых работник контролирует установленные параметры изделия (продукта), полученные в результате выполнения очередных технологических операций (переделов). | Контроль размеров детали, контроль химических свойств сырья, продукта и т.п. |
| Подготовительно-заключительные операции | ПЗ | Операции, направленные на подготовку к выполнению заданной работы (рабочего стандарта), и действия, связанные с её окончанием | Уборка рабочего места, обслуживание оборудования, настройка оборудования, инструктажи и т.п. |
| Ручная работа, не добавляющая ценность изделию, продукту (кроме подготовительно-заключительных и контрольных операций) | РНДЦ | Работы, в ходе выполнения которых не происходит изменение физических (химических) свойств изделия (продукта) под воздействием усилий работника. Выполнение этих работ необходимо в условиях действующей технологии | Установка/снятие детали на станок, перемещение детали, подвод и отвод инструмента и т.п. |
| Работа с документами | РД | Операции, обусловленные необходимостью ознакомления работника с документацией, а также операции по формированию и/или заполнению документов (в т.ч. в электронной форме) | Ознакомление с инструкциями по ОТиТБ, внесение данных в автоматизированные системы учета; формирование отчетов, работа с нарядами, журналами, оформление паспортов и сопроводительной документации, ведение записей на панелях управления и т.п. |
| Доделочные и доводочные операции | ДО | Операции, направленные на доработку при выявлении дефектов и/или несоответствий параметров продукта заданным условиям | Зачистка поверхности детали после обработки, зачистка заусенцев, устранение дефектов и т.п. |
| Пассивное наблюдение за работой оборудования | ПН | Предусмотренный действующей ТД элемент рабочего стандарта (операция), в ходе выполнения которого работник наблюдает за работой оборудования без внесения корректировок в его работу | Мониторинг параметров работы оборудования без внесения корректировок, ожидание работником окончания цикла обработки, остывание обрабатываемых изделий и т.п. |
| Переходы | П | Физическое перемещение работника в рамках рабочей зоны в пределах стандартизированного времени выполнения данной работы (рабочего стандарта) | Переходы работника в начало цикла, переходы между станками при многостаночном обслуживании, переход к месту выполнения периодической работы (операции) и обратно, и т.п. |

Повышение ценности труда производственного персонала



Ручная работа, не добавляющая ценность изделию, продукту (кроме подготовительно-заключительных и контрольных операций) - РДНЦ

Работы, в ходе выполнения которых не происходит изменение физических (химических) свойств изделия (продукта) под воздействием усилий работника. Выполнение этих работ необходимо в условиях действующей технологии



Примеры:

Установка/снятие детали на станок, перемещение детали, подвод и отвод инструмента и т.п.

Подходы к устранению:

Изменение методов обработки, механизация, автоматизация, внедрение лучших практик

Повышение ценности труда производственного персонала



Пассивное наблюдение за работой оборудования - ПН

Предусмотренный действующей ТД элемент рабочего стандарта (операция), в ходе выполнения которого работник наблюдает за работой оборудования без внесения корректировок в его работу.

Примеры:

Мониторинг параметров работы оборудования без внесения корректировок, ожидание работником окончания цикла обработки, остывание обрабатываемых изделий и т.п.

Подходы к устранению:

Стандартизированная работа (СР), многостаночное обслуживание, автоматизация, изменение регламентирующих документов.

Повышение ценности труда производственного персонала



Переходы - П

Физическое перемещение работника в рамках рабочей зоны в пределах стандартизированного времени выполнения данной работы (рабочего стандарта).

Примеры:

Переходы работника в начало цикла, переходы между станками при многостаночном обслуживании, переход к месту выполнения периодической работы (операции) и обратно, и т.п.

Подходы к устранению:

Стандартизированная работа (СР), оптимальное размещение оборудования, устройства каракури, 5S.

Повышение ценности труда производственного персонала



Доделочные и доводочные операции - ДО

Операции, направленные на доработку при выявлении дефектов и/или несоответствий параметров продукта заданным условиям.

Примеры:

Зачистка поверхности детали после обработки, зачистка заусенцев, устранение дефектов и т.п.

Подходы к устранению:

Анализ и решение проблем, ТРИЗ, контроль процесса вместо контроля продукции на выходе.

Повышение ценности труда производственного персонала



Работа с документами - РД

Операции, обусловленные необходимостью ознакомления работника с документацией, а также операции по формированию и/или заполнению документов (в т.ч. в электронной форме).

Примеры:

Ознакомление с инструкциями по ОТиТБ, внесение данных в автоматизированные системы учета; формирование отчетов, работа с нарядами, журналами, оформлении паспортов и сопроводительной документации, ведение записей на панелях управления и т.п.

Подходы к устранению:

Картирование и оптимизация офисных процессов, исключение дублирования и автоматизация документооборота.

Повышение ценности труда производственного персонала



Подготовительно-заключительные операции - ПЗ

Операции, направленные на подготовку к выполнению заданной работы (рабочего стандарта), и действия, связанные с её окончанием.

Примеры:

Уборка рабочего места, обслуживание оборудования, настройка оборудования, инструктажи и т.п.



Подходы к устранению:

Стандартизированная работа (СР), быстрая переналадка, исключение источников загрязнений, 5S.

Повышение ценности труда производственного персонала



Контрольные операции - КО

Операции, в ходе которых работник контролирует установленные параметры изделия (продукта), полученные в результате выполнения очередных технологических операций (переделов).

Примеры:

Контроль размеров детали, контроль химических свойств сырья, продукта и т.п.

Подходы к устранению:

Встроенное качество (контрольные карты Шухарта, пока-ёка, андон и т.д.), внедрение выборочного контроля.

Повышение ценности труда производственного персонала

26% составляет ручная работа добавляющая ценности, все остальное наши потери*



0% - цель

Механизация/
автоматизация

Поток создания ценности

Цели оптимизации материального и информационных потоков:

- Устранение факторов, увеличивающих время протекания процессов;
- Устранение проблем, влияющих на ВПП, качество выпускаемой продукции;
- Обеспечение производства «точно в срок»;
- Высвобождение оборотных средств;
- Снижение себестоимости;
- Выработка навыков быстрого решения проблем.



Поток создания ценности

В команду по оптимизации производственных потоков необходимо включать:

- Руководителя направления и проекта – главного конструктора, главного технолога, заместителя директора или их заместителей
- Руководителей соответствующих подразделений
- Инженеров, конструкторов, технологов
- Представителя отдела закупок, планового отдела
- специалиста IT-подразделения
- Обученных специалистов по ПС
- Представителей смежных подразделений (Клиентов и Поставщиков)
- Представителей служб главного механика



Последовательность оптимизации потоков

Шаг 1. Изучить текущее состояние, составить карту ПСЦ текущего состояния. Составить диаграмму «спагетти».

Шаг 2. Изобразить идеальное состояние

Шаг 3. Нанести проблемы на текущее состояние

Шаг 4. Изобразить целевое состояние

Шаг 5. Реализация целевого состояния. Плановое внедрение улучшений и дальнейшее сопровождение.



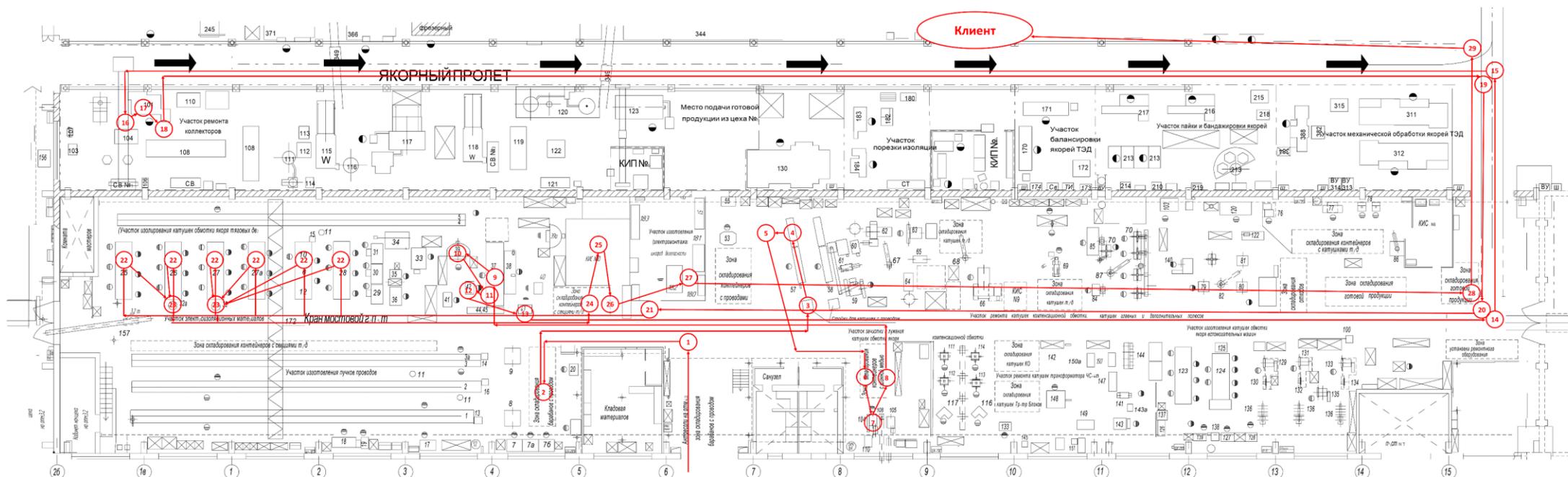
КПСЦ текущего состояния



1. Маршрут от выхода (склада ГП) ко входу в поток (склада сырья и полуфабрикатов).
2. Фиксация запасов, проблем, потерь, ВПП и времени цикла.
3. Сбор информации обо всем производственном потоке в целом: какие переделы проходит изделие от стадии заготовки до готовой продукции.
4. Обозначение мест разветвлений и слияний потоков, а также мест скопления деталей.
5. Проследить движение материальных потоков, правила их движения и информацию, сопровождающую материальные потоки.

Диаграмма «Спагетти»

Диаграммы «Спагетти» – служит для фиксации реальных путей перемещения продукции внутри потока создания ценности с целью их последующего анализа. Диаграмма «Спагетти» помогает рационально разместить рабочие места в потоке и устранить потери при транспортировке продукции



Важно: на диаграмму «Спагетти» наносить реальные пути перемещения продукции/заготовок, не «срезать» по диагонали.

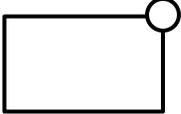
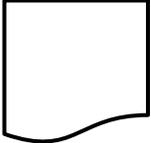
КПСЦ текущего состояния

ВАЖНО: Увидеть все своими глазами! Отражать так, как оно есть на самом деле! Указывать факты, которые сам видел, а не слышал от кого-то.

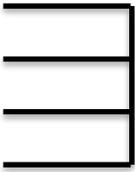
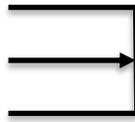
- Есть ли правила?
- Работает ли система согласно правилам?
- Если правила не соблюдаются, то почему?
- Не спрашивай у человека, опирайся на факты, наблюдай лично!
- Слиться с потоком, поставить себя на место оператора, изучать производство до тех пор, пока сам не сможешь в подробностях объяснить.



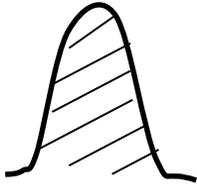
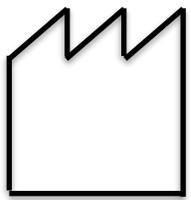
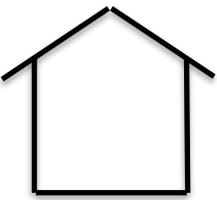
Условные обозначения для изображения карты потока создания ценности

| Термин | Обозначение | Расшифровка и пояснение |
|----------------------|---|--|
| Материальный поток |  | Указывается относительно мест, где передвижение материалов обеспечивается не рабочими производственной линии, а другими лицами (транспортировщиками, рабочими, не занятыми на линии, и т.д.) |
| Информационный поток |  | Соединяет место появления информации с местом ее использования |
| Канбан |  | Использование канбана «вытягивания» и канбана «запуска» |
| Указания |  | Информация о начале (запуске) и объеме производства |

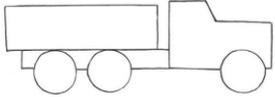
Условные обозначения для изображения карты потока создания ценности

| Термин | Обозначение | Расшифровка и пояснение |
|-------------------------------------|---|--|
| Оборудование или рабочее место |  | Используется для обозначения производственных операций, включая операции приемки, сборки заказа, отгрузки. При рисовании материальных и информационных потоков нет необходимости рисовать реальную форму станков. Однако, нужно четко отразить, одна это единица оборудования или две; один или два потока идут через одну операцию. |
| Супермаркет |  | Место хранения готовой продукции (заготовок) по каждой единице номенклатуры, отвечающее следующим требованиям: <ol style="list-style-type: none"> 1. Определено место и количество для каждой номенклатуры 2. Организован принцип FIFO 3. Есть восполняющая система. |
| Складирование в порядке очередности |  | В отличие от супермаркета, способ складирования изделий строго в порядке запуска их в производства. Не разделено по номенклатуре, но выстроено в порядке очередности. |

Условные обозначения для изображения карты потока создания ценности

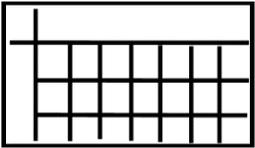
| Термин | Обозначение | Расшифровка и пояснение |
|---------------------|---|--|
| Временное место |  | Изображает место складирования, не отвечающее вышеприведенным описаниям. Просто место скопления материальных ценностей без установленных правил или порядка складирования. |
| Здание завода, цеха |  | |
| Склад |  | Промежуточные пункты (например, логистические центры), которые не осуществляют производство |

Условные обозначения для изображения карты потока создания ценности

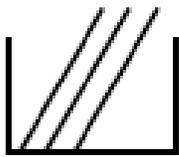
| Термин | Обозначение | Расшифровка и пояснение |
|--------------------------------------|---|--|
| Перемещение вручную |  | Используется для обозначения передачи документа на бумажном носителе из рук в руки |
| Транспортировка грузовым автомобилем |  | |
| Транспортировка погрузчиком |  | |

Анализ текущего состояния

Условные обозначения для изображения карты потока создания ценности

| Термин | Обозначение | Расшифровка и пояснение |
|--------------------------|---|--|
| Перемещение краном |  | |
| Пост выравнивания |  | Изображает процесс выравнивания информации для осуществления вытягивания или начала производства на каждой производственной линии |
| Пост формирования партии |  | Изображает систему, где количество положенных канбанов достигает определенной отметки и начинается производство изделия в соответствующем количестве канбанов. |

Условные обозначения для изображения карты потока создания ценности

| Термин | Обозначение | Расшифровка и пояснение |
|---------------------|---|--|
| Пост сбора канбанов |  | Изображает ящик, где временно скапливаются вынутые канбаны «вытягивания» и канбаны «начала производства» (вписывается так же установленное время и частота выемки) |
| Склиз для канбанов |  | Изображает процесс выравнивания информации для осуществления вытягивания или начала производства на каждой производственной линии |

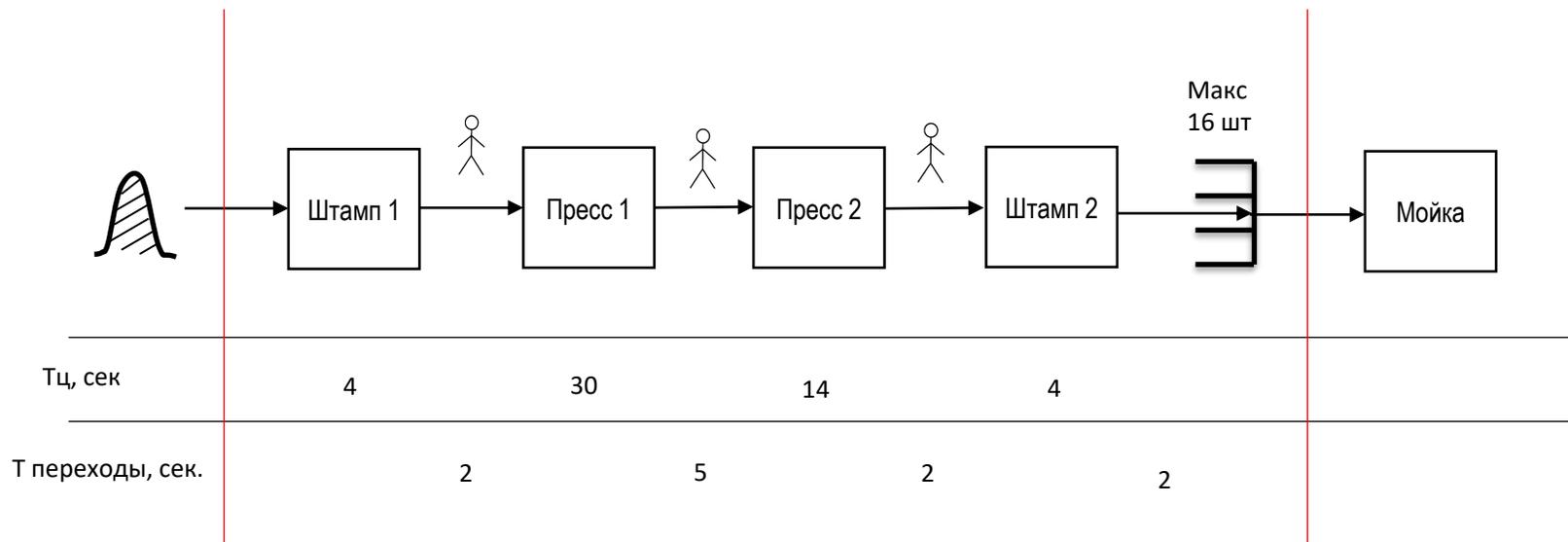
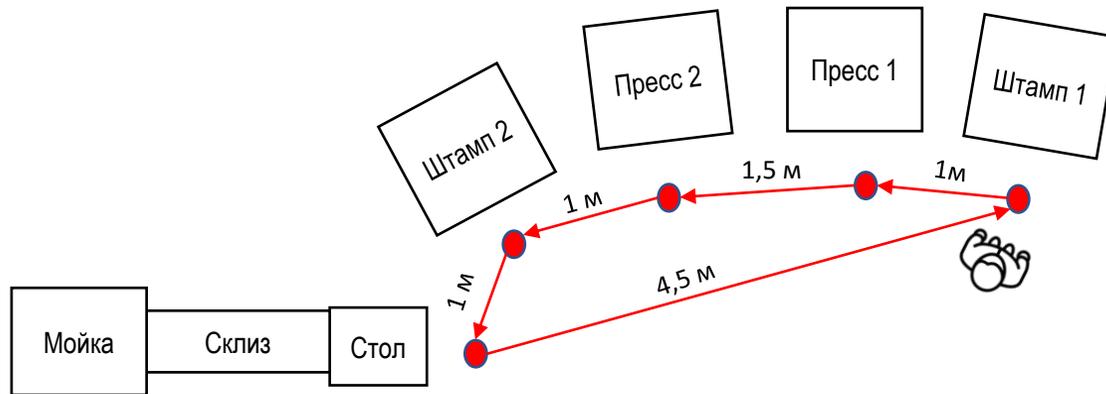
Практический пример по видео

Видео анализ текущего состояния



Практический
пример по видео

Пример карты текущего состояния



Следующий шаг после изучения текущего состояния процесса – это разработка идеального состояния.

Идеальное состояние – состояние, при котором материальный и информационные потоки движутся без задержек. Идеальное состояние должно соответствовать наиболее высокому уровню технического развития в компании или среди группы компаний отрасли.

При разработке идеального состояния необходимо опираться на основные принципы Точно в срок:

- Тянуще-восполняющее производство (увеличение частоты вытягивания, уменьшение партий)
- Выстраивание операций в поток (выпрямление потоков)
- Производство по времени такта (изготовление каждого изделия в соответствии со временем такта)

Время такта (Тт)

Понятие время такта отражает скорость, с которой нужно производить одно изделие или единицу продукции.

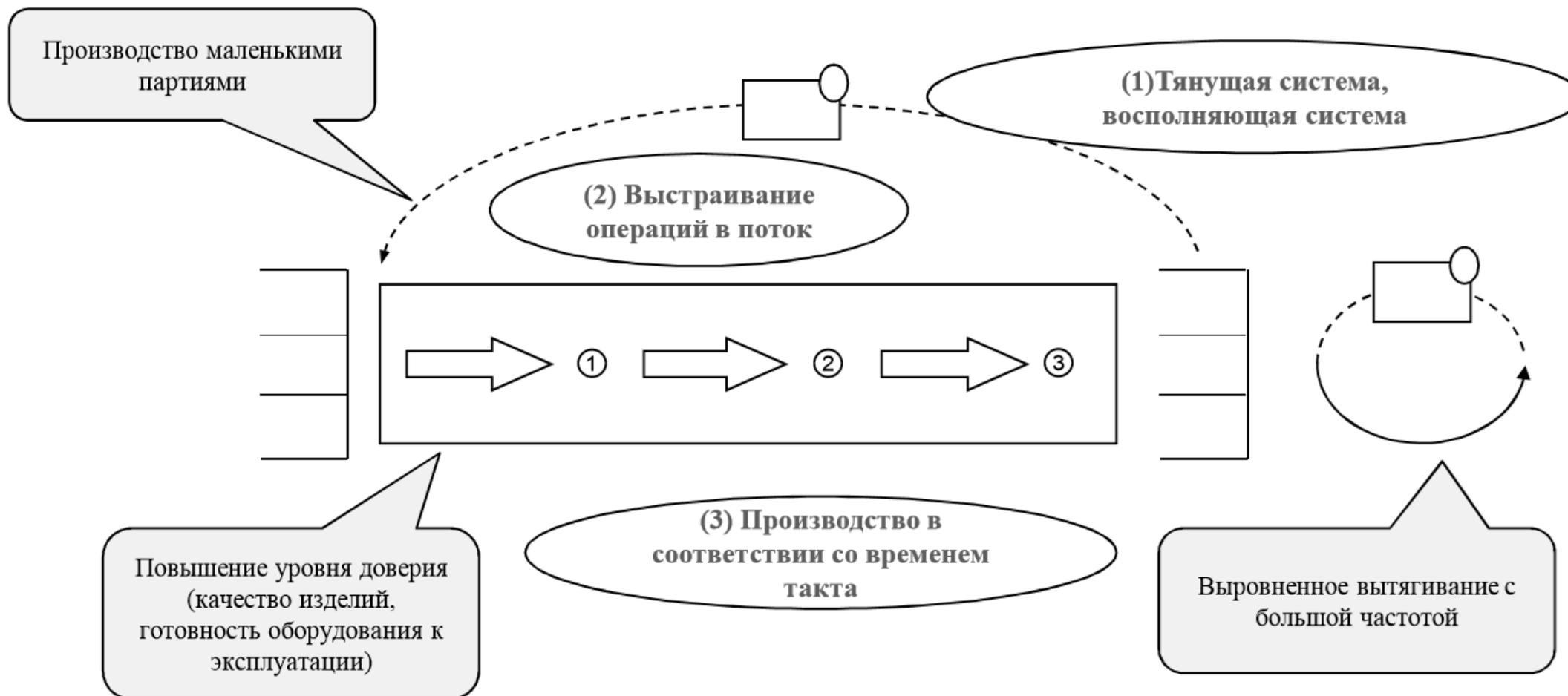
Время такта напрямую зависит от темпов сбыта. Время такта позволяет определить объем работы для каждого рабочего.

Расчет времени такта осуществляется по следующей формуле:

$$\text{Время такта (Тт)} = \frac{\text{Установленное время производства в сутки}}{\text{Необходимое количество продукции в сутки}}$$

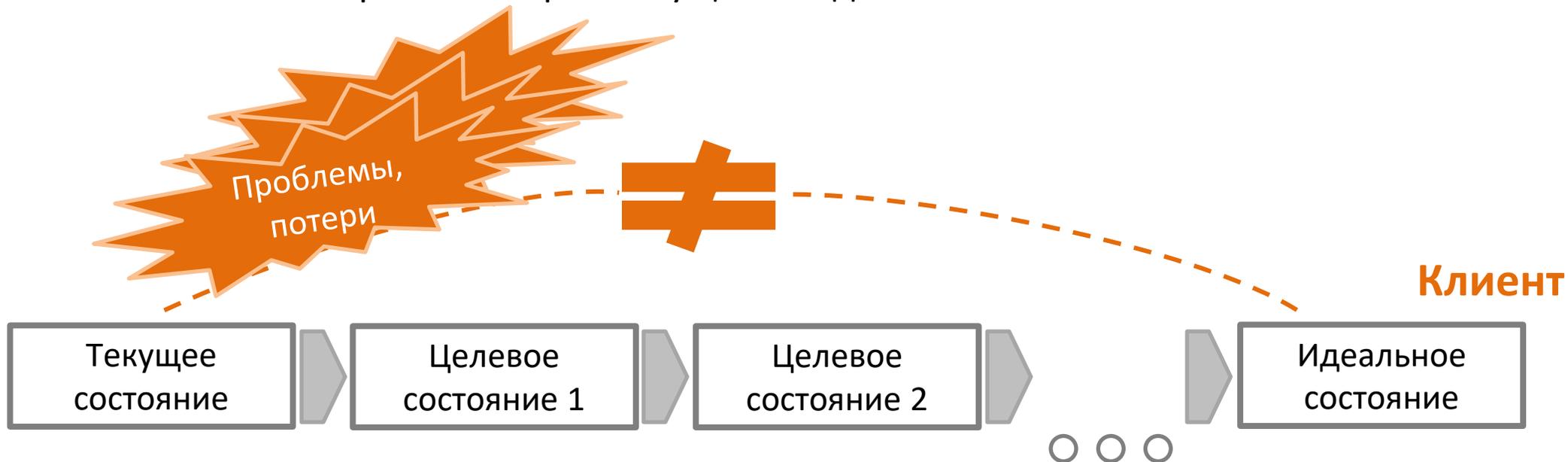
Важно. Время такта нельзя путать с временем цикла. Время цикла – это фактическое время, которое требуется рабочему для определенного цикла работы.

Идеальное состояние потока, удовлетворяющее основным принципам Точно в срок



КПСЦ идеального состояния

Цель - разработать мероприятия по сокращению разрывов между идеальным и текущим состоянием потока. Сравните карты текущего и идеального состояния потока.



Каждое различие данных карт опишите в формате существующей проблемы. Сформулируйте проблему, как одну из 7 видов потерь в производстве: перепроизводство, излишние запасы, лишние движения, ненужная транспортировка, избыточная обработка, переделка/брак, ожидание.

Шаг 4 Изобразить целевое состояние

Карта целевого состояния необходима для установления целей, которые необходимо достичь, и фиксации задач по оптимизации потока

Карта целевого состояния — это сопоставление возможностей производства, выявленных в ходе анализа, с необходимыми требованиями к максимальной эффективности процесса

Карта целевого состояния отличается от карты идеального тем, что в ней отсутствуют цели, которые невозможно достичь на данном этапе, исходя из имеющихся ресурсов. Для оптимизации потока составляется план мероприятий по преобразованию текущего состояния потока в целевое.

Основные шаги:

- Проведите анализ выявленных проблем
- Определите проблемы, которые можно решить к определенному сроку с учетом имеющихся ограничений в ресурсах
- Разработайте целевое состояние потока, в котором выявленные проблемы будут решены.

Целевая КПСЦ

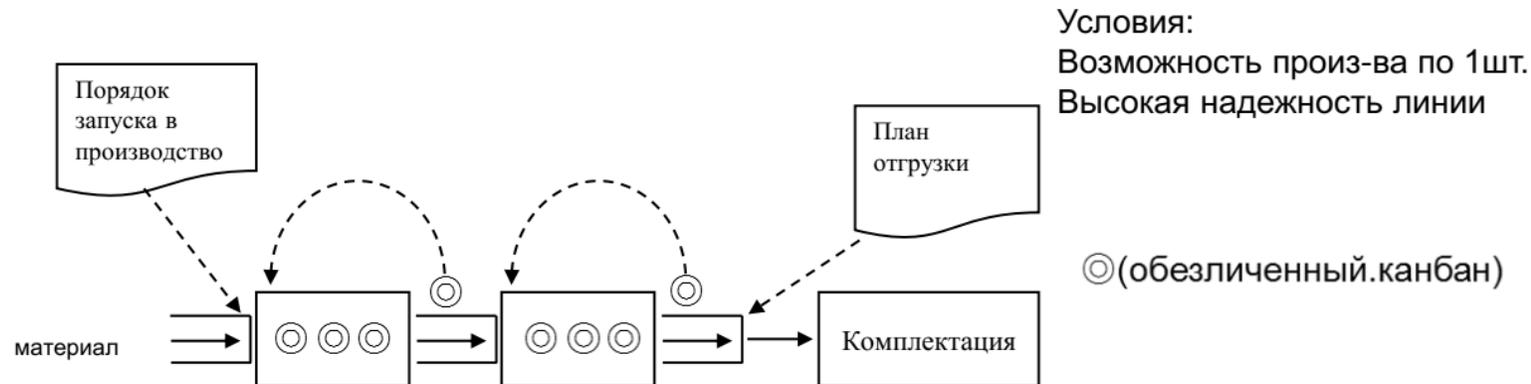
Выбрать систему запуска в производство

① Тип А (восполняющая система производства) – Последующий процесс берет с предыдущего процесса только то, что он уже использовал . Предыдущий процесс производит только то, что у него изъял последующий процесс.



② Тип В (производство по заказу) – производство крупногабаритных изделий, производство большого кол-ва номенклатур в условиях дефицита места, производство изделий в крайне малом объеме.

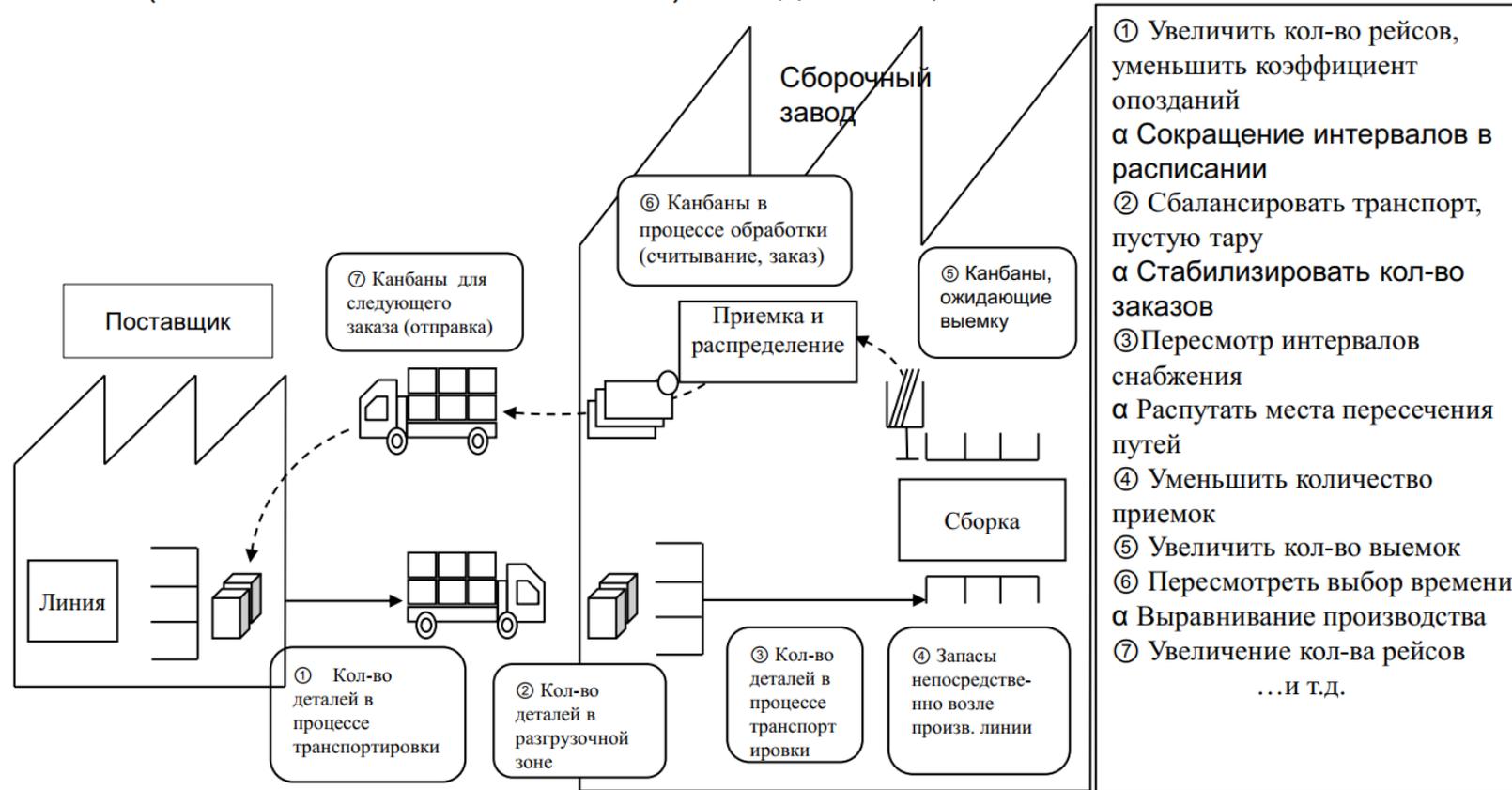
- Производство строго в соответствии с порядком запуска в производство.



На что обратить внимание при формировании целевого состояния

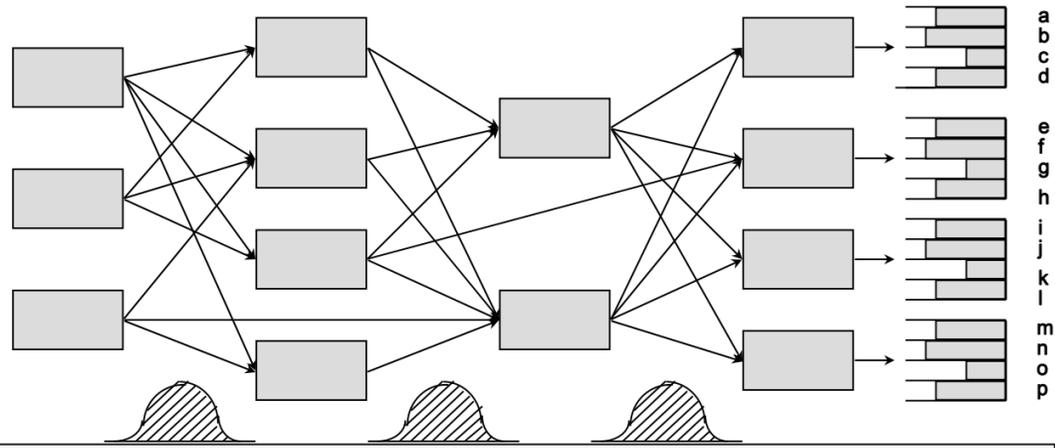
Сокращение ВПП поставки комплектующих

$$\text{ВПП} = (\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} + \textcircled{5} + \textcircled{6} + \textcircled{7} + \alpha) \times \text{ТТ (время такта)}$$



На что обратить внимание при формировании целевого состояния

Слияние – разделение потоков

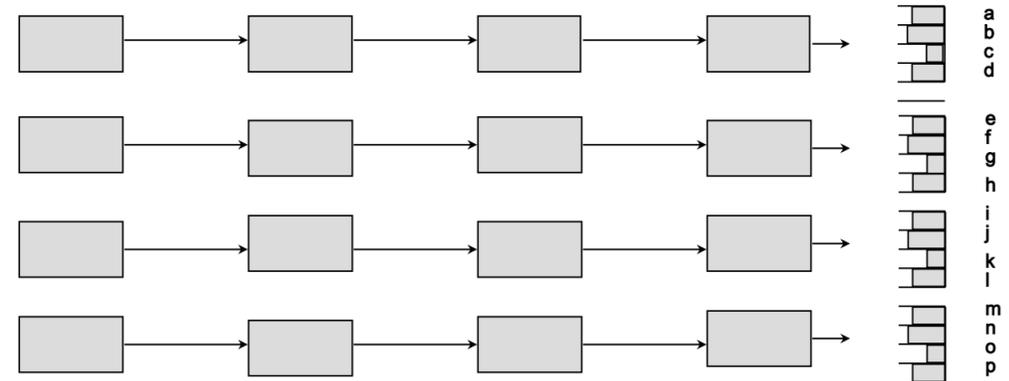


Множество задержек заготовок вследствие многочисленных разделений-слияний потоков



Когда будет готово начатое изделие — непонятно.

Выпрямленные потоки (идеальное состояние)



- Ликвидация скопления деталей, ожидающих запуска
- Простота управления потоком

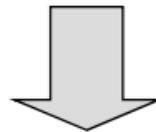
Важное условие:

Номенклатура должна быть закреплена за оборудованием

Затраты на логистику \neq Затраты на транспортировку



Затраты на логистику складываются из множества составляющих.



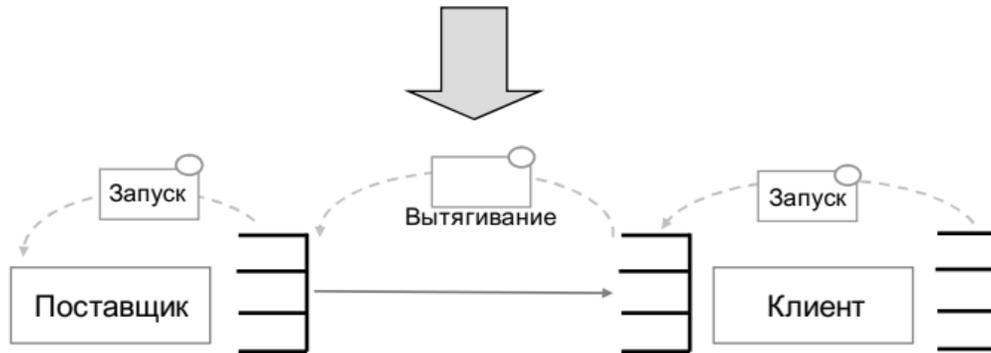
Недостаточно сокращать только затраты на транспортировку. Необходимо оптимизировать всю логистику.

Главное правило: «вытягивание последующим процессом»

Когда транспортировка осуществляется по «толкающему» принципу, то процесс-поставщик будет перевозить все то, что произвел, вне зависимости от потребности потребителя. (В соответствии с удобным ему объемом партии, под полную загрузку оборудования)



Это приводит к скоплению совершенно ненужных в данный момент времени изделий, комплектующих.



Применение инструмента «канбан» и «тянущей системы»:

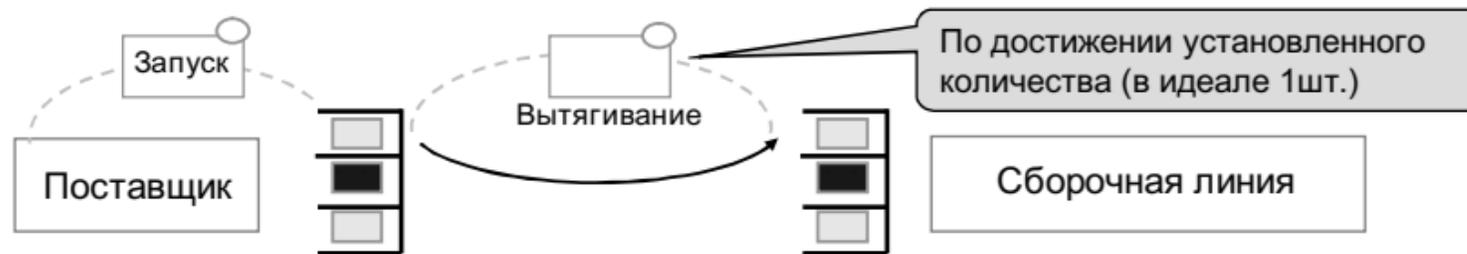
1. Клиент вытягивает с предыдущего процесса (поставщика) только то, что нужно. (Обеспечение минимально необходимого объема запасов комплектующих у клиента)
2. Поставщик производит только то, и в том порядке, в котором изделия были изъяты из МВХ готовой продукции.

Благодаря «тянущей системе» не производится и не перевозится ничего лишнего. Синхронизируются даже удаленные производственные операции, сокращается ВПП на всем протяжении производственного процесса.

Целевая КПСЦ

Установленный объем, неустановленное время

Транспортировка осуществляется только тогда, когда количество потребленных изделий достигло установленного значения (в идеале по 1 шт.). Перевозится только установленное количество изделий. Когда производственная линия останавливается, автоматически останавливается и транспортировка. Периоды транспортировки непостоянны, они напрямую зависят от стабильности работы линии-потребителя, поэтому в названии метода и употребляется выражение «неустановленное время».



Плюсы:

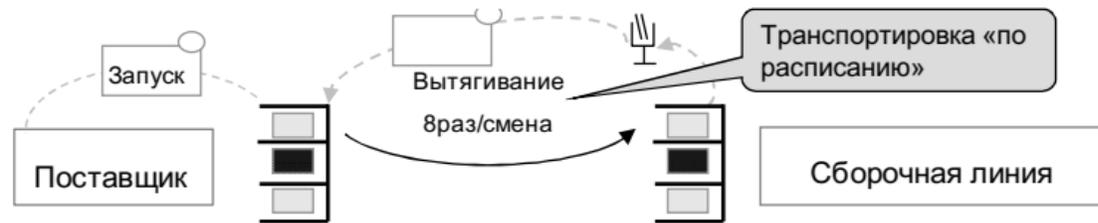
- Каждый раз осуществляется перевозка фиксированного объема изделий, таким образом время, требуемое для транспортировки (погрузки/разгрузки изделий) каждый раз одинаковое.
- Можно добиться 100% загрузки транспортного средства. Высокая эффективность транспортировки.

Минусы:

- Невозможность организации транспортировки одновременно для нескольких линий с разным временем такта.

Установленное время, неустановленный объем

Транспортировка по заранее определенному расписанию. За один рейс перевозятся только те изделия и в том объеме в котором были использованы (за время между транспортировками) на процессе-потребителе. Рейсы осуществляются вне зависимости от состояния линии (даже во время останова). Зачастую по правилам транспортировки с «установленным временем» реализуется логистика между заводами.



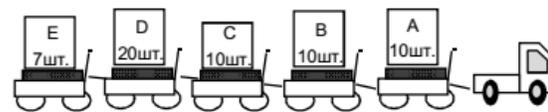
Плюсы:

- Возможна смешанная транспортировка комплектующих, отличных по номенклатуре и/или вместимости в таре.
- Легко согласовать расписание внутривозовских и межзаводских рейсов.
- Возможно связать линии с разным временем такта одним маршрутом.

Минусы:

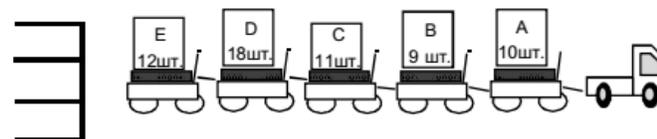
- Не гарантируется полная загрузка ТС на каждый рейс.
- Из-за колебаний в объемах перевозимого груза возникают колебания времени погрузо-разгрузочных работ.

1-ый цикл транспортировки Рейс в 6:30. Всего 57 изделий



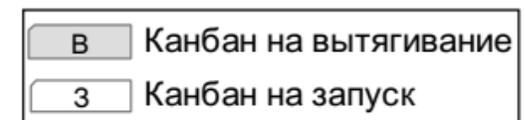
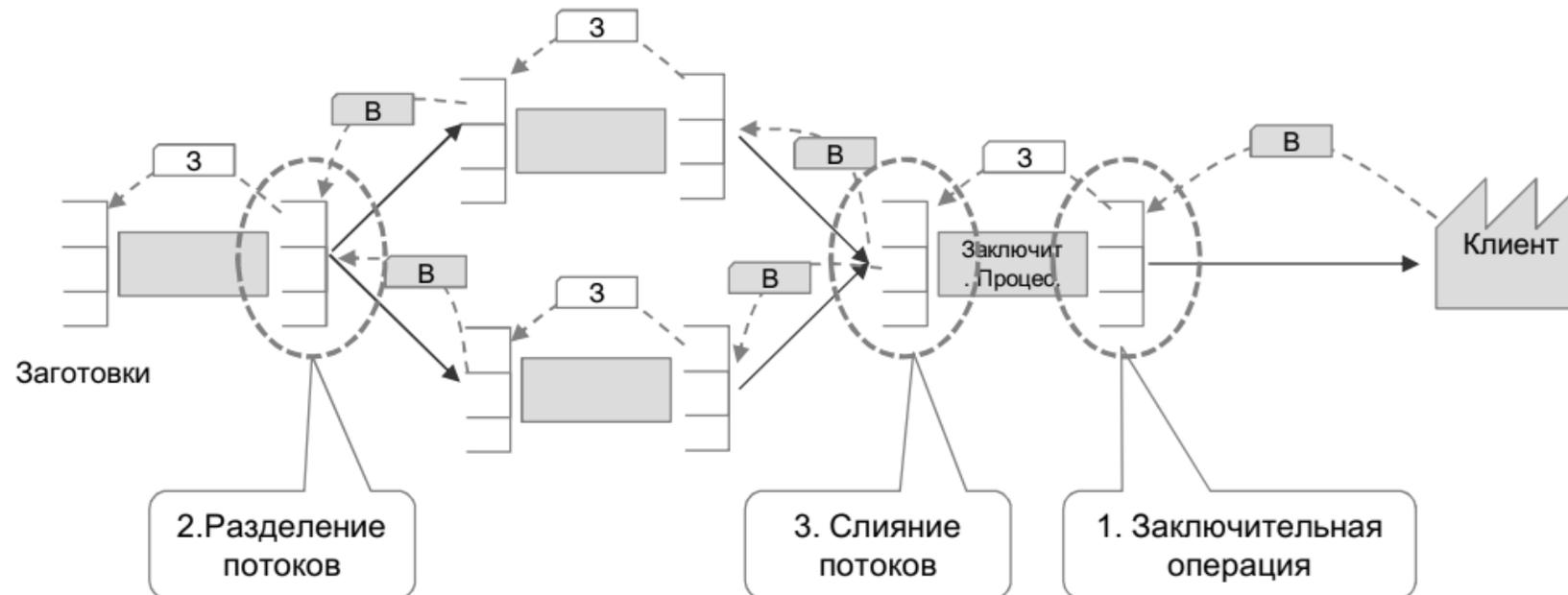
Транспортировка производится каждые 30 минут. Объем перевозимого груза определяется в соответствии с количеством освободившихся карт канбан на вытягивание.

2-ой цикл транспортировки Рейс в 7:00. Всего 60 изделий



Размещение MBX с учетом особенности материального потока

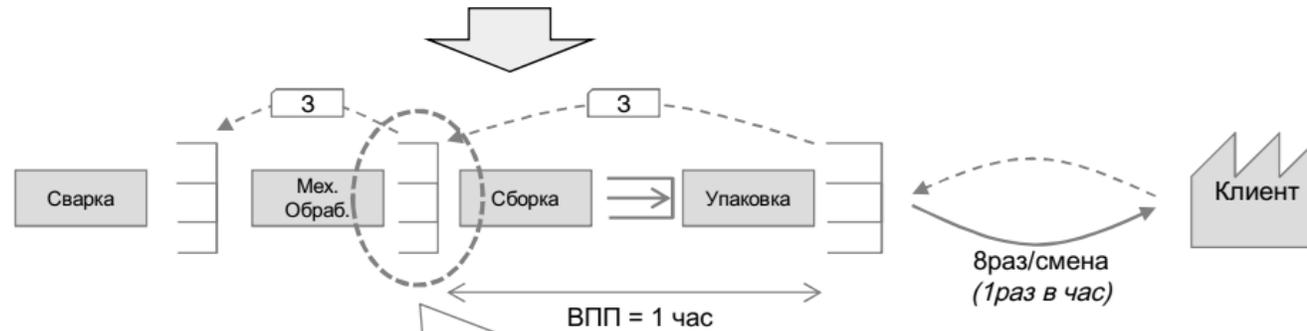
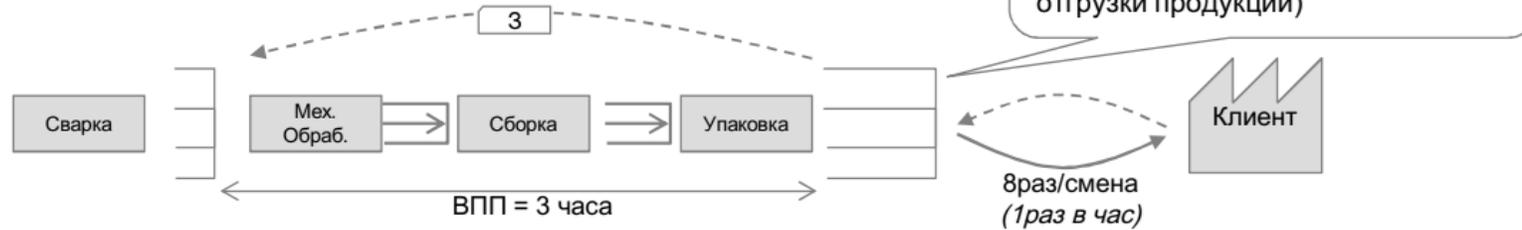
1. После заключительной операции
2. В местах разделения потока
3. В местах слияния потоков



Размещение MBX с учетом особенности материального потока

Размещение MBX для облегчения управления процессом

1. Посреди процессов с длинным ВПП



Для уменьшения объема MBX готовой продукции рекомендуется разместить дополнительное MBX между операциями, так чтобы ВПП завершающего «плеча» было близко по значению к периоду рейсов отгрузки.

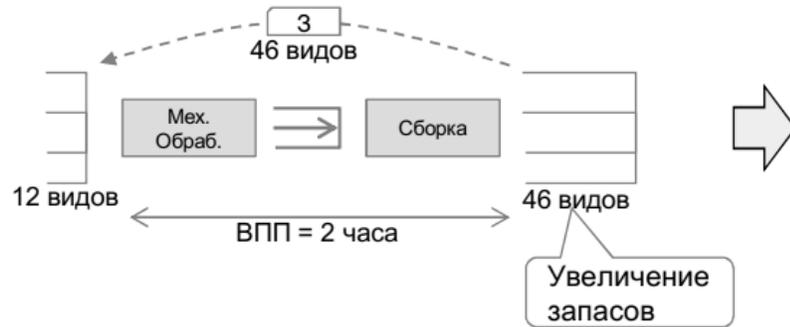
| | |
|---|-----------------------|
| В | Канбан на вытягивание |
| 3 | Канбан на запуск |

Размещение MBX с учетом особенности материального потока

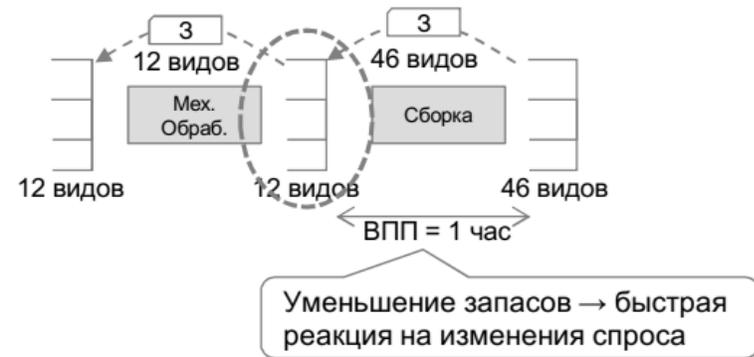
Размещение MBX для облегчения управления процессом

2. В местах увеличения количества наименований

Номенклатура изделия задается уже на ранней стадии процесса

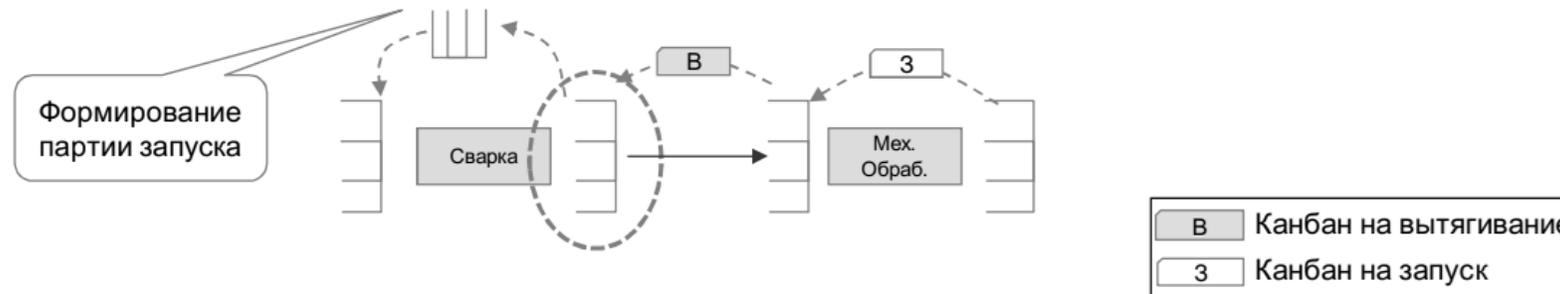


Номенклатура задается в момент начала сборки изделия



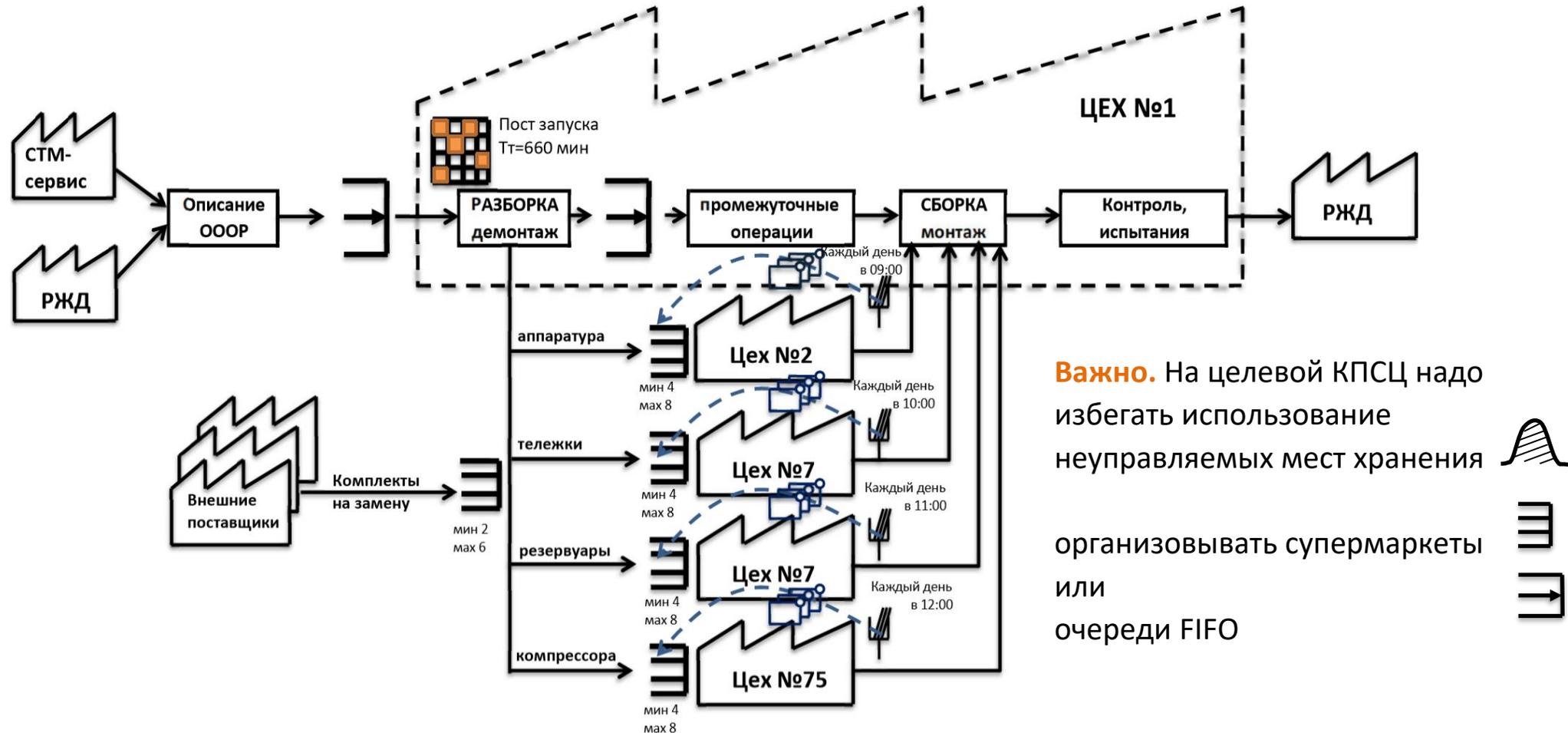
Размещение MBX в зависимости от производственной мощности участка

1. После нестабильной операции (низкий выход в годное, КЭГ)
2. Между операциями, при наличии запуска изделий в производство партиями



Целевая КПСЦ

Пример целевой КПСЦ верхнего уровня (уровень предприятия)



Реализация целевого состояния

Шаг 5 Реализация целевого состояния

Основные шаги:

- Составьте план мероприятий с датой начала и окончания, с ответственными за их выполнение. Также в плане должно быть предусмотрено закрепление изменений в стандартах/ нормативах и информирование/ обучение участников процесса
- Определите периодичность контроля выполнения плана мероприятий (не реже 1 раза в неделю)
- Согласуйте и утвердите план мероприятий в установленном порядке у руководителя предприятия. Если проект охватывает несколько предприятий, должен быть разработан общий план мероприятий, согласован с ответственными лицами предприятий-соисполнителей и утвержден руководителем предприятия-координатора проекта. При необходимости план мероприятий может дополняться/ актуализироваться по мере оптимизации потока
- Необходимо помнить - план реализации должен являться документом, обязательным к исполнению. Проверка исполнения контролируется листами наблюдения, размещаемыми на картах целевого состояния. Изменения фиксируются в стандартах. Новые стандарты должны быть апробированы на практике, сотрудники должны быть обучены, проинформированы и постепенно привыкать к изменениям.

К идеальному состоянию

Переход к реализации следующего целевого состояния потока/производства

