



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е. Алексеева



ИНСТИТУТ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ

Использование принципов (инструментов) бережливого производства с целью повышения производительности труда

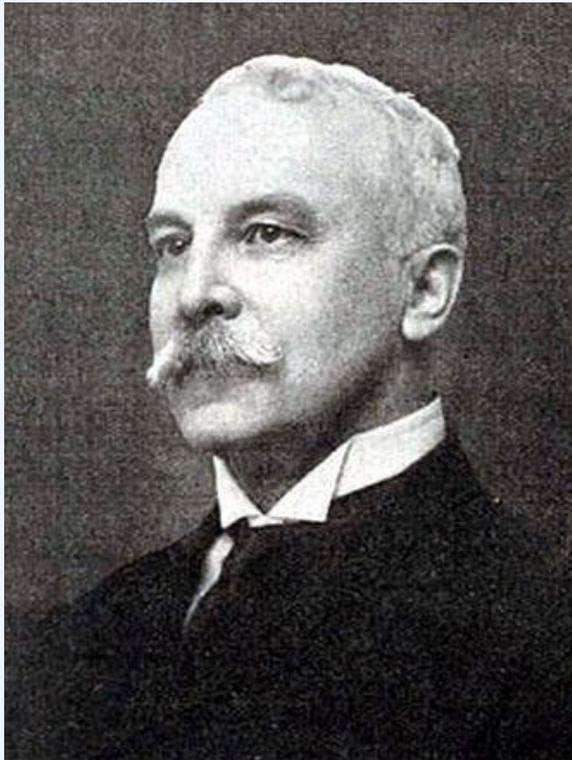
ИПТМ НГТУ

Панов А.Ю., Кузнецов С.В.



История развития Бережливого производства

ГАРРИНГТОН ЭМЕРСОН



Американский инженер в области повышения эффективности производства.

Разработал принципы повышения производительности труда. Одним из основных принципов считал стандартизацию производственных процессов.



История развития Бережливого производства

ФРЕДЕРИК УИНСЛОУ ТЕЙЛОР



Основоположник методов научной организации труда и производственного менеджмента. Им создана теория, проанализировавшая и обобщившая рабочие процессы. Её основной целью было повышение экономической эффективности, особенно производительности труда. Использование данного подхода было одной из первых попыток применить науку для конструирования процессов и управления.



История развития Бережливого производства

ГЕНРИ ФОРД



1914 г. - создал первую в мире модель производственного потока, в основу которого легло передвижение обрабатываемого изделия между процессами с использованием конвейера. Это произвело революцию сначала в автомобилестроении, а потом и во всей промышленности.

За период 1910-1921 г.г.:

- Снижены цены на автомобили в 2,5 раза
- Увеличен выпуск автомобилей в 67 раз
- Увеличен объем реализации в 27 раз

История развития Бережливого производства



Нижегородский автомобильный завод (НАЗ) вступил в строй 1 января 1932 и в этом же году с его конвейера сошёл первый 1,5-тонный грузовик НАЗ-АА (с 1933 года — ГАЗ-АА).



История развития Бережливого производства

АЛЕКСЕЙ КАПИТОНОВИЧ ГАСТЕВ

В СССР видным деятелем в области НОТ и производства был Алексей Капитонович Гастев.



1917 г. - возглавил Всероссийский Профсоюз металлистов

1925 г. - всеобуч НОТ

1925 г. - открыто АО «УСТАНОВКА», которое на хозрасчетных началах готовило кадры для промышленности



История развития Бережливого производства

ПЛАТОН МИХАЙЛОВИЧ КЕРЖЕНЦЕВ

Основатель концепции тайм-менеджмента



Разработал методы хронометража рабочего времени, на основании которого создавались нормы времени выполнения производственных заданий



История развития Бережливого производства

СВЕРТЫВАНИЕ АКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ НОТ





История развития Бережливого производства

ЗАМЕНА НОТ НА «СТАХАНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ»



Август 1935 г.	Алексей Стаханов в смену вырубил 102 тонны угля (при норме 7 тонн)
Через 19 дней	227 тонн
Весна 1936 г.	324 тонны

Предварительная подготовка:

- Техническая реконструкция шахты
- Отбойные молотки, закупленные за рубежом
- Электровозы вместо конной тяги
- Лучший пласт угля
- Освобождение от всех подсобных работ



История развития Бережливого производства

АЛЕКСАНДР ХАРИТОНОВИЧ БУСЫГИН



Александр Харитонович Бусыгин (1907-1985)

Кузнец Горьковского автомобильного завода, зачинатель стахановского движения в машиностроении.

В сентябре 1935 года бригада, которой руководил Бусыгин, установила рекорд, отковав за смену 966, затем — 1001 коленчатый вал при норме 675 (впоследствии довёл выработку до 1146 валов). За рекордную производительность труда Александр Бусыгин был награждён орденом Ленина.

Даже Всесоюзное движение новаторов некоторое время носило название стахановско - бусыгинского. Слава о чудо-кузнеце дошла до Америки. Американские представители передали ему приглашение Форда на завод в Детройт, обещая платить золотом, на что Бусыгин ответил:

«Передайте Форду, что для нас Родина дороже золота».



История развития Бережливого производства

ТАИТИ ОНО



Таити Оно (1912-1990)

Создал концепцию управления производственным предприятием, основанную на:

- постоянном стремлении к устранению всех видов потерь,
- оценке ценности продукта для конечного потребителя на каждом этапе его создания,
- вовлечении в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника,
- максимальной ориентации на потребителя,
- планомерном сокращении процессов и операций, добавляющих ценности.



История развития Бережливого производства

ПОЧЕМУ TOYOTA?

Говоря о концепции современных Производственных систем, мы, как правило, думаем о Японии и Производственной системе Тойоты. Почему?

	General Motors	Toyota
Выпуск автомобилей в год	5,5 млн.	3,3 млн.
Численность	775 тыс. чел.	90 тыс. чел.
Выпуск шт. на человека в год	7,1	36,6

(данные за 1989 г.)

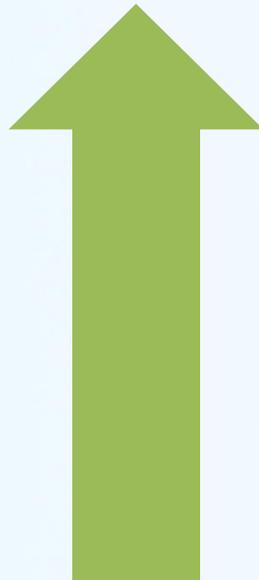
В 2007 году TOYOTA стала лидером в автомобильной промышленности



Цели Бережливого производства на примере ГК «РОСАТОМ»

- Производительность труда
- Портфель заказов
- Выручка

Доходы



Затраты



- Срок протекания процессов
- Удельная себестоимость
- Инвестиции
- Запасы

Минимум
30%
за 2 - 3 года

1. Повышение доли на международных рынках
2. Новые продукты для российского и международных рынков
3. Снижение себестоимости продукции и сроков протекания процессов



Методы Бережливого производства

СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕССА

Любой процесс создания продукта можно разделить на три вида работ:



Процесс- совокупность последовательных действий, направленных на достижение определенного результата



Я



Заказчик

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

3

ЗНАЧИМАЯ РАБОТА

Работа, которую необходимо выполнять для обеспечения требований заказчика и добавления ценностей.

Любая работа (деятельность), которая потребляет ресурсы, но не создает ценности для заказчика – это потери



Инструменты Бережливого производства

7 ВИДОВ ПОТЕРЬ



Поиск и устранение потерь – основная задача бережливого производства

Сократить потери – значит устранить всё, что увеличивает затраты времени, капитала и ресурсов на выполнение работы



Инструменты Бережливого производства

ВИДЫ ПОТЕРЬ. ЛИШНИЕ ДВИЖЕНИЯ



Вызваны дезорганизацией последовательности выполнения работ и нерациональной планировкой рабочей зоны





Инструменты Бережливого производства

ВИДЫ ПОТЕРЬ. ЛИШНЯЯ ТРАНСПОРТИРОВКА



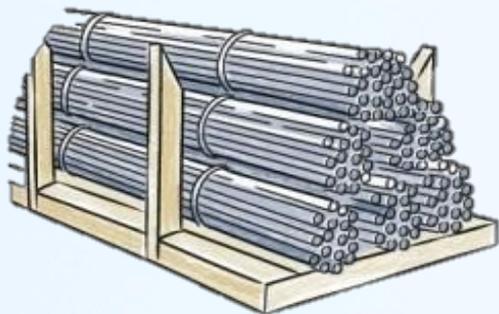
Результатом ненужных перевозок являются дополнительные затраты, повреждения, время на поиск, затруднение учета





Инструменты Бережливого производства

ВИДЫ ПОТЕРЬ. ИЗЛИШНИЕ ЗАПАСЫ



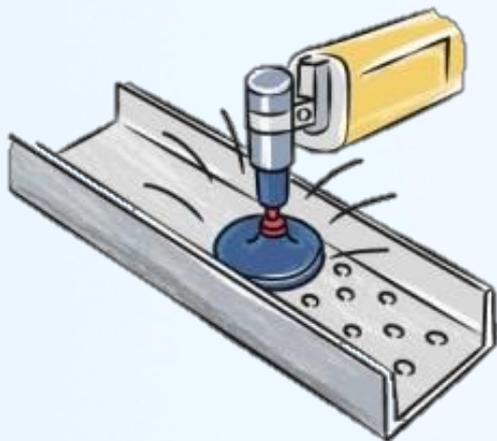
Запасы
предполагают
затраты ресурсов на
поддержание их
ценности: обслуживание
мест хранения, затраты
на электроэнергию и
персонал, погрузочно-
разгрузочные операции и
прочее





Инструменты Бережливого производства

ВИДЫ ПОТЕРЬ. ИЗБЫТОЧНАЯ ОБРАБОТКА



Выполнение
большого объема
работ, чем
требуется для
удовлетворения
требований заказчика





Инструменты Бережливого производства

ВИДЫ ПОТЕРЬ. ОЖИДАНИЕ



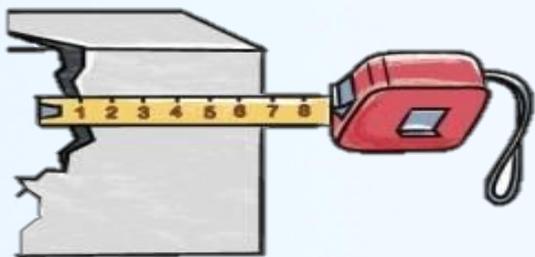
**Ожидание окончания
работы машины, прибытия
деталей/материалов,
ожидание информации**





Инструменты Бережливого производства

ВИДЫ ПОТЕРЬ. ПЕРЕДЕЛКА / БРАК



**Ремонт или
исправление
брака не представляет
ценности для заказчика**



Инструменты Бережливого производства

ВИДЫ ПОТЕРЬ. ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО



Вид потерь, который скрывает другие потери и проблемы.
Существующий постоянный запас позволяет заменять бракованную деталь, не занимаясь решением самой проблемы



Инструменты Бережливого производства





Инструменты Бережливого производства

СИСТЕМА 5С



5С - система организации рабочего пространства, обеспечивающая безопасное и эффективное выполнение работ





Инструменты Бережливого производства

СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ РАБОТА.

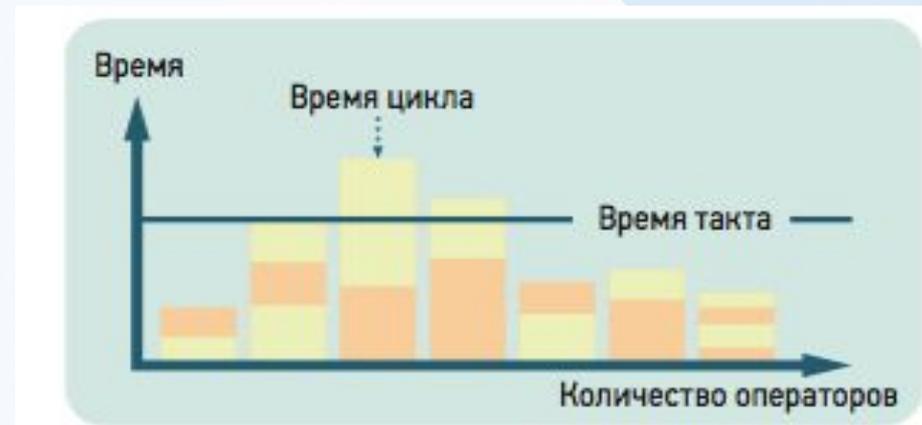
ВРЕМЯ ТАКТА И ВРЕМЯ ЦИКЛА

Время такта –

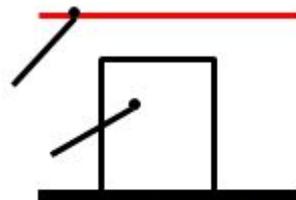
расчетный интервал времени, с которой следует производить единицу продукции, чтобы соответствовать требованиям заказчика

Время цикла –

фактический интервал времени периодически повторяющейся технологической операции (определяется прямым наблюдением хронометражем)

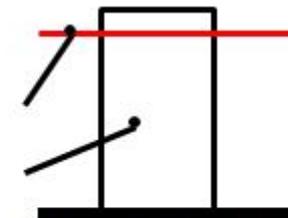


время такта
время цикла



ожидание,
перепроизводство

время такта
время цикла



невыполнение
заказа



Инструменты Бережливого производства

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ТАКТА

Время такта

Доступное чистое время обработки, сек.

Количество заявок (единиц продукции), шт.

Задание: Рассчитайте время такта.

Рабочая смена с 7:00 до 15:40. Плановые перерывы – 65 минут (обед – 40 мин и регламентированные перерывы – 25 мин). Значит, чистое время обработки – 7 часов 35 мин. или 27 300 секунд.

Производственный план (заказ) 22 изделия.

$$\text{Время такта} = \frac{27\,300 \text{ секунд}}{22 \text{ изделия}} = 1241 \text{ сек./изделие} = 21 \text{ мин./изделие}$$



**Время такта определяет темп,
с которым должен работать
процесс**



Инструменты Бережливого производства

БАЛАНСИРОВКА ПРОЦЕССА



Балансировка процесса - выравнивание времени выполнения шагов процесса



ПРОВЕСТИ ХРОНОМЕТРАЖ КАЖДОЙ ОПЕРАЦИИ

- Замерить все операции
- Исключить колебания и потери из-за замера



СОСТАВИТЬ ТАБЛИЦУ СБАЛАНСИРОВАННОЙ РАБОТЫ

- Отметить все операции на столбчатой диаграмме
- Отметить там же время такта и время цикла



ПЕРЕРАСПРЕДЕЛИТЬ ЗАГРУЗКУ ОПЕРАТОРОВ

- Обеспечить выполнение под сборки или части сложной сборки в соседней зоне для тех операторов, длительность операций которых превышает время





Инструменты Бережливого производства

ФОТОГРАФИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Фотография рабочего времени – вид наблюдения, при котором измеряются все без исключения затраты времени работника или время работы оборудования за определенный период работы.

Назначение фотографии рабочего времени состоит в том, чтобы:

- Выявить проблемы в организации труда и производства, из-за которых возникают потери,
- Увидеть нерациональное использование рабочего времени и спроектировать более оптимальное распределение времени рабочей смены,
- Определить фактическую выработку продукции, темпы ее выпуска и сбалансировать работу персонала в течение смены.





Инструменты Бережливого производства

ХРОНОМЕТРАЖ КАК МЕТОД ФОТОГРАФИИ РАБОЧЕГО ДНЯ

Хронометраж – это инструмент, который помогает отследить, на что тратится время работника. При проведении хронометража осуществляется **наблюдение** и фиксация времени с помощью хронометра.

Арматурщики/бетонщики Неверовский П.Н 4 разряд					
Лист наблюдений					
№	Описание рабочего элемента операции	Время (мин.):			
		Интервал времени (с -по)	Полезная работа	Подготовительная (Вспомогательная) работа	Потери
1	Подготовительные работы	14.00 - 14.20		20	
2	Установка арматурных стержней в проектное положение (в ригель)	14.20 - 14.30	10		
3	Ожидание крана.Простой	14.30 - 15.10			40
4	Подгонка арматурных стержней в проектное положение при помощи кувалды	15.10 - 15.25	15		
5	Нарезка арматурного стержня	15.25 - 15.30	5		
6	Ожидание крана.Простой	15.30 - 16.30			60
7	Установка арматурных стержней в проектное положение (в ригель)	16.30 - 16.40	10		
8	Ожидание крана.Простой	16.40 - 17.00			20
9					
10					
11					
12					
13					
14					
Итого:			40	20	120
Общее время:			180		
Фонд чистого рабочего времени:			180		

Страница 2

■ Полезная работа	22%
■ Подготовительная (Вспомогательная) работа	11%
■ Потери	67%

% фактической загрузки
(полезная р. + подготовительная р.)/фонд чистого рабочего времени)

33,3%



Инструменты Бережливого производства

ВИЗУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ СТЕНДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА

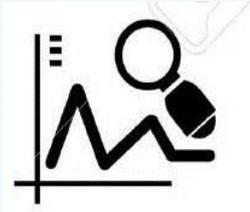


Стенд производственного контроля и анализа (ПКиА) это инструмент, используемый для обеспечения визуального менеджмента и контроля выполнения планов работ



Инструменты Бережливого производства

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СТЕНДОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА



Визуализация проблем и оперативное принятие мер по их устранению



Выстраивание единой коммуникационной среды руководителей и работников для систематического контроля хода работ



Отслеживание выполнения графиков работ в срок



Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ

КАРТИРОВАНИЕ – инструмент визуализации и анализа материального и информационного потоков в процессе создания ценности от поставщика до заказчика.



Необходимость использования:

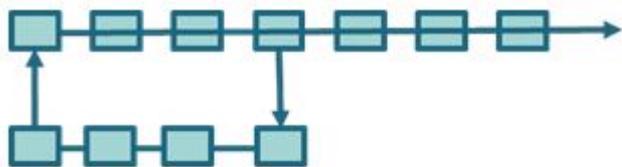
- выявление потерь и их источников,
- отображение каждого этапа движения потоков материалов и информации,
- выработка единого понятийного языка для всех участников процесса,
- принятие правильных управленческих решений для оптимизации процесса.



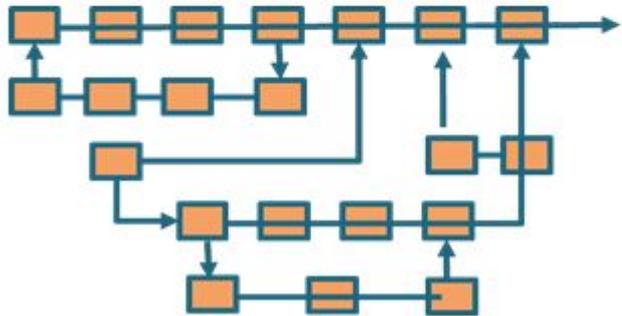
Инструменты Бережливого производства

ОСОБЕННОСТИ КАРТИРОВАНИЯ

Процесс, какой он есть на Ваш взгляд...



Процесс, какой он есть на самом деле (текущее состояние)



- Привлекайте людей, которые знают процесс «как есть».
- Уточните границы процесса.
- Используйте для описания шагов формат глагол-имя либо отглагольное существительное плюс существительное в родительном падеже (например «подписывает контракт» или «подписание контракта», а не просто «контракт»).
- Не начинайте улучшать процесс

Увидеть все своими глазами! Отражать так, как оно есть на самом деле!
Указывать показатели опираясь на факты, которые лично наблюдали!



Инструменты Бережливого производства

КАРТЫ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

Карты потока создания ценности применяются для отражения трёх состояний процесса

Текущее – с фактическими показателями на рассматриваемую дату

Целевое – с установленными целями по преобразованию и проработанными мероприятиями по достижению установленных целей. В целевом состоянии должны быть устранены проблемы, выявленные в текущем состоянии

Идеальное – эталон, к которому необходимо стремиться

Как правило, этот поток обладает следующими качествами:

- прямоточность – отсутствие пересечений с другими потоками, изолированность;
- гибкость – возможность оперативной настройки под различные проекты НИОКР, быстрая перебалансировка используемых ресурсов и привлечение дополнительных необходимых ресурсов;
- прозрачность – визуализация всех действий, происходящих в потоке;
- минимально возможная длина, время протекания, количество задействованных ресурсов, отсутствие брака



Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ

Картирование процесса поможет понять:

- Процесс в целом. Как правило, сотрудники сосредоточены на выполнении только своих функций,
- Требования к входным операциям для исключения ошибок и ненужным циклам внутри процесса,
- Взаимодействие участников в процессе,
- Что является результатом процесса, подпроцесса и показателем его эффективности.



Где и как происходит картирование?

Обея – «большая комната», где вывешивается вся информация о проекте для:

- обеспечения управляемости,
- поддержания потока в актуальном состоянии,
- улучшения коммуникаций и взаимодействия,
- упрощения и уменьшения объема отчетности,
- своевременного решения проблем по мере их выявления.

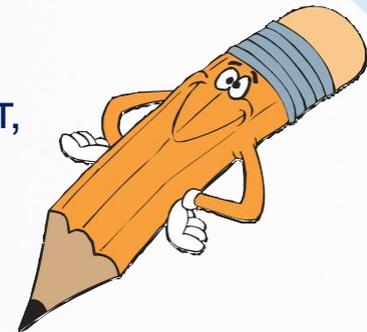


Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ

Перед началом картирования:

- Согласовать объект картирования (проект, продукт) с заказчиком и соисполнителями,
- Определить сроки, границы, глубину (степень детализации) картирования,
- Подготовить и согласовать организационно-распорядительные документы (на право получения информации, состав рабочей группы и т.д.),
- Подготовить место проведения,
- Подготовить материалы для картирования (большой лист, маркер, простые карандаши, карточки с клеевым краем).





Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ - ПРОИЗВОДСТВО

Основные условные обозначения для изображения карты ПСЦ

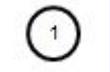
Термин	Обозначение	Расшифровка и пояснение
Материальный поток		Указывается относительно мест, где передвижение МЦ обеспечивается не рабочими производственной линии, а другими лицами (транспортировщиками, рабочими, не занятыми на линии и т.д.)
Информационный поток		Соединяет место, где информация появляется, с местом, где она используется
Запасы		Изображает место складирования, не отвечающее вышеприведенным описаниям. Просто место скопления МЦ без каких-либо правил или порядка складирования.
Операция	 	Используется для обозначения производственных операций, включая операции приемки, сбора заказа, отгрузки.
Поставщик		Заказчик; Поставщик (Начало и окончание процесса)



Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ - ОФИС

Основные условные обозначения для изображения карты ПСЦ

Термин	Обозначение	Расшифровка и пояснение
1. Операция участника процесса.		Используется для обозначения операций участника процесса. Операция записывается в текстовое окно следующим образом: «делает ... (что-то)», то есть «глагол + существительное».
2. Направление потока операций		Используется для обозначения передачи документа / информации. Показывает направление потока, взаимосвязь отдельных элементов процесса.
3. Связь операции с созданием / изменением / использованием документа (вход/выход)		Используется для обозначения связи операции с созданием / изменением документа. Стрелка, направленная в «редакцию документа» (п.4), означает «выход»; стрелка, направленная в «операцию участника процесса» (п.1) – «вход».
4. Редакция документа		Используется для обозначения стадий прохождения документации. Номер 1 обозначает созданный/заполненный впервые документ, дальнейшая нумерация – этапы визирования, этапы дополнения/изменения документа и т.п. Повторное согласование документов в схеме не отражается.



Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ - ОФИС

Основные условные обозначения для изображения карты ПСЦ

Термин	Обозначение	Расшифровка и пояснение
5. Обмен информацией		Используется для обозначения процесса оперативного сбора данных. Рекомендуется использовать данное обозначение, чтобы показать все дополнительные операции.
6. Передача из рук в руки		Используется для обозначения передачи документа на бумажном носителе из рук в руки.
7. Передача по электронной почте		Используется для обозначения передачи документа/информации по электронной почте.
8. Передача по телефону		Используется для обозначения передачи информации по телефону.
9. Передача через электронную систему		Используется для обозначения передачи информации в специальной электронной системе / программе.
10. Дополнительная информация		Используется для обозначения любой текстовой дополнительной информации, имеющей существенное значение для анализа и проведения дальнейших улучшений



Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ

Методика построения карты



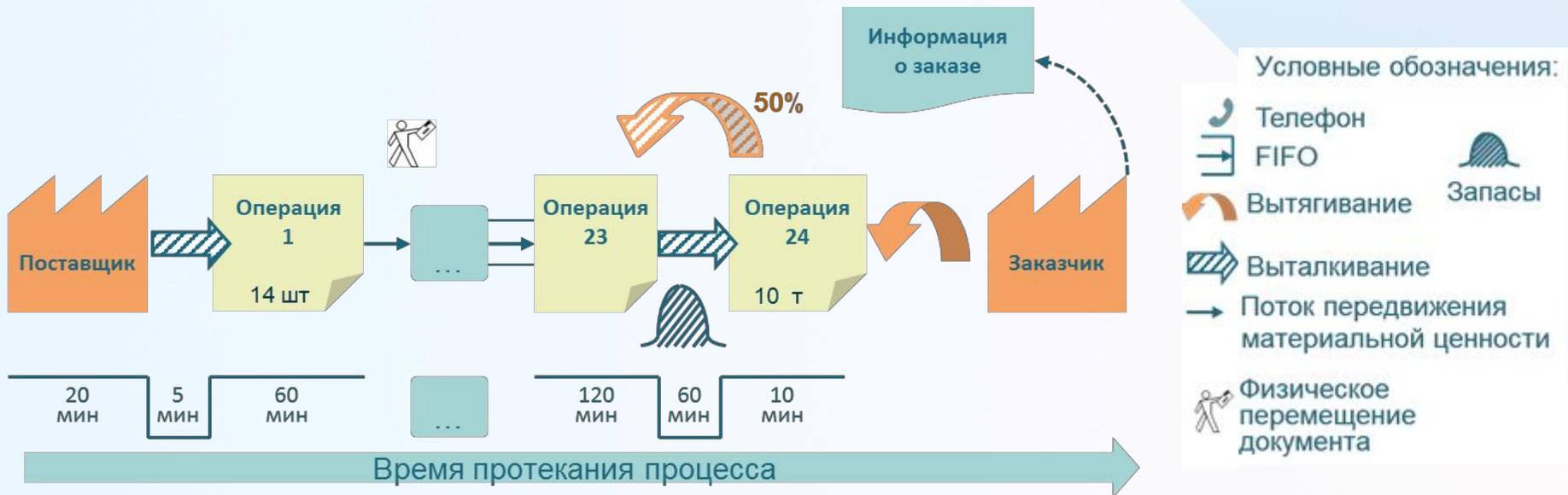
1. Написать на карте название рассматриваемого процесса.
2. Определить заказчика и поставщика (вход и выход процесса).
3. Между входом и выходом, на основании собранной информации, необходимо обозначить основные виды выполняемых работ или информацию (кто и что делает).
4. Нанести на карту все виды связей между работами и информационные потоки (Кто? Что? Когда? Где? Как?).
5. Добавить измеримые показатели, необходимые для анализа (ед., шт., м., комплекты и т.д.).



Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ

Методика построения карты



- Добавить информацию о возникающем незавершенном производстве (запасах).
- Нанести на карту информацию о повторной обработке (что, откуда, куда? ...).
- На временную шкалу нанести производительное время для каждого этапа, время ожидания или время прослеживания заготовок для следующего этапа и готовой продукции.



Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ

Поиск потерь

Цель – устранить все потери и свести всю незначимую работу к минимуму!

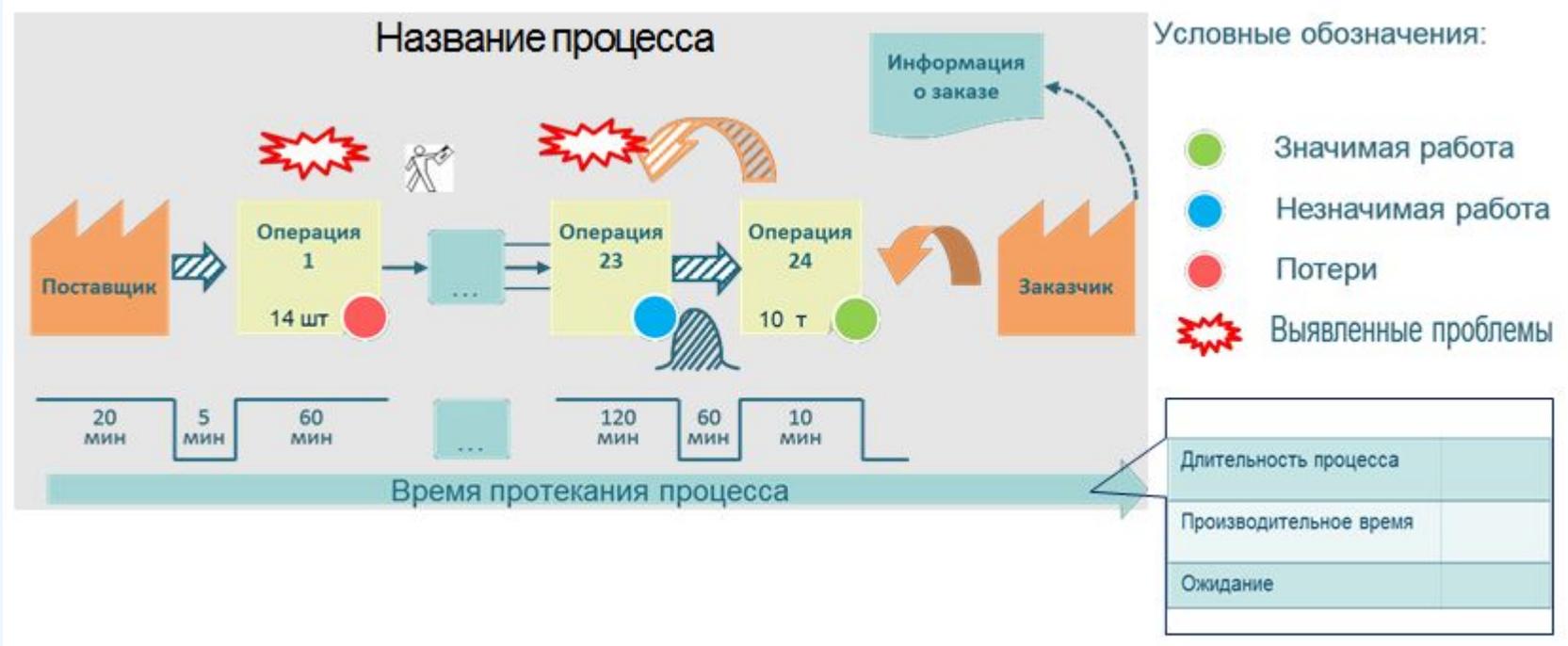




Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ

Методика построения карты



9. Определить, к какой работе относится каждый этап: значимая, незначимая работа и потери.
10. Обозначить выявленные проблемы.
11. Указать в таблице длительность процесса, производительное время и время ожидания.

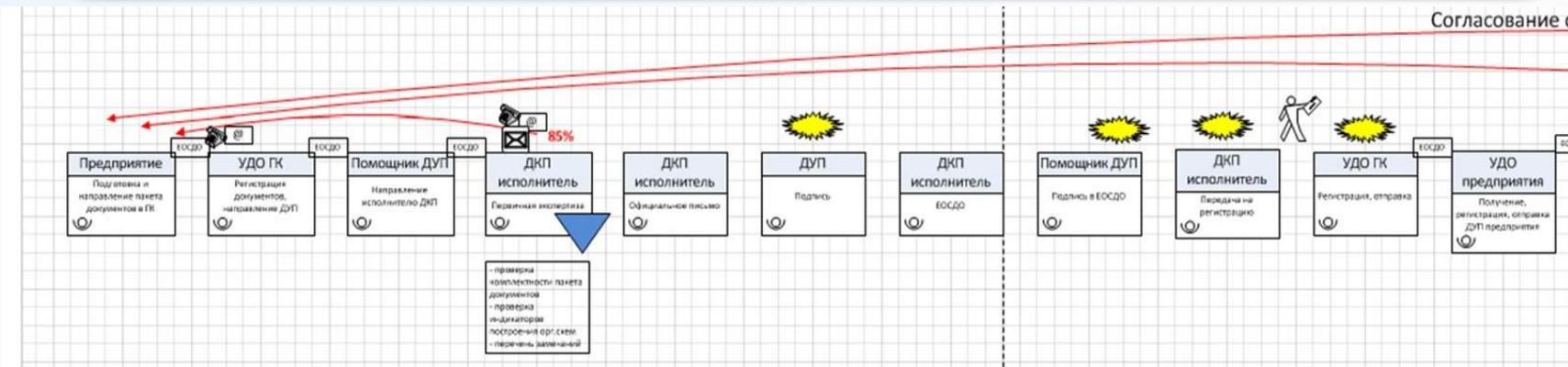


Инструменты Бережливого производства КАРТИРОВАНИЕ

Пример карты офисного процесса, созданного вручную рабочей группой



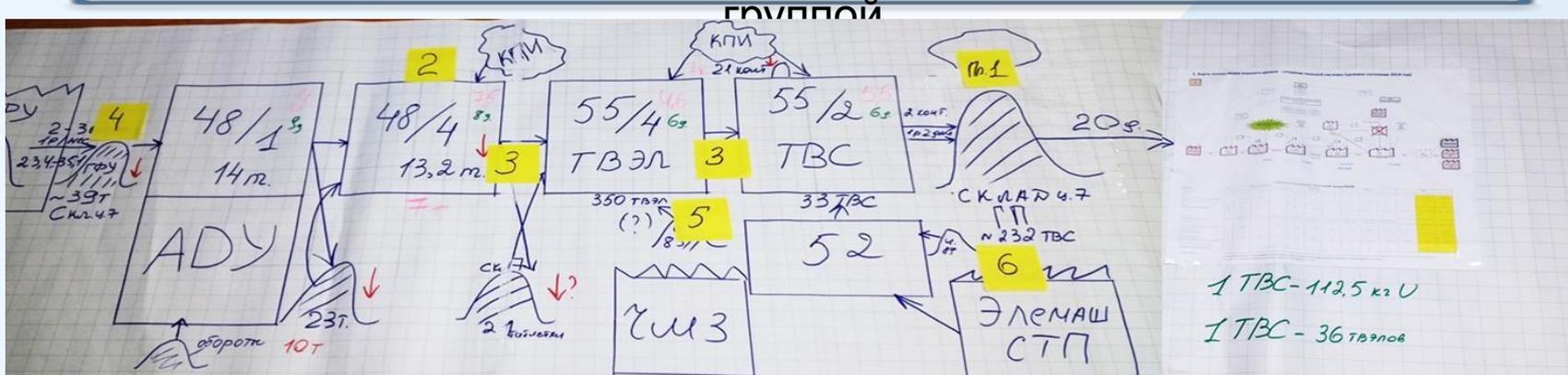
Электронный вид карты офисного процесса (Visio)



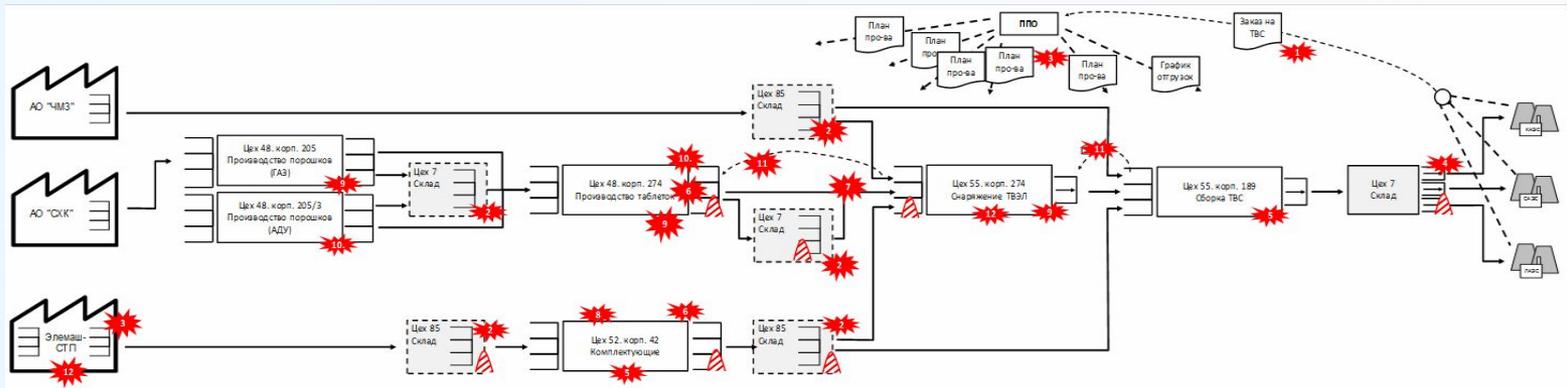


Инструменты Бережливого производства КАРТИРОВАНИЕ

Пример карты офисного процесса, созданного вручную рабочей группой



Поток производства . Карта текущего состояния





Инструменты Бережливого производства

КАРТИРОВАНИЕ

Создание карты процесса MIFA (Material and information flow analysis)
Анализ потока материалов и информации

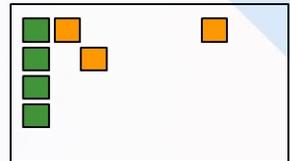
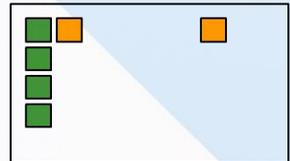
1. Определить участников процесса с самого начала и до конца.

Разместить клиента в верхнем левом углу.

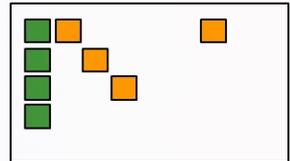


2. Определить границы процесса.

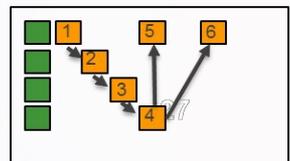
3. Определить, кто получает результаты исходного шага, и какие действия они выполняют.



4. Повторить, определив, кто получает результат от другого шага, и какие действия они выполняют.



5. Продолжать определять шаги, пронумеровать их и согласовать вертикально с участниками.





Инструменты Бережливого производства

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ





Инструменты Бережливого производства

1 ШАГ. ФИКСАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ

Бланк выявленных проблем и пути решения

№	Появление проблемы		Решение проблемы			Статус выполнения, дата, подпись 
	№ Проекта, наименование конструктива	Описание проблемы, ФИО заявителя, дата, подпись	ФИО исполнителя, должность, дата адресации	Мероприятия по устранению проблемы	Срок выполнения	
1	ТА 162-4 БГ 27-5	Не сдан конструктив куратору. Замечание: не параллельна арматура. <u>Маркотнов С.И.</u> Безуглов А.А. 02.02.2017	Иванов С.А.	Проверка изделий по потоку. Разработка и внедрение контрмер. Анализ возникновения проблемы. Обучение персонала. Разработка стандарта качества.	08.02.2017	



Проблема принята к рассмотрению



Найдено решение



В стадии реализации



Проблема решена



Инструменты Бережливого производства

ПРАВИЛА ФОРМУЛИРОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ

- Проблема максимально понятна для всех участников рабочей группы
- Нет оценочных прилагательных и наречий
- Находится в зоне вашей ответственности
- В формулировке нет предполагаемых причин
- Нет обвинения кого-либо
- В формулировке нет завуалированного решения



Инструменты Бережливого производства

2 ШАГ. ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Примеры формулировок проблем:

- Отчет содержит ошибки
- Смежники не соблюдают сроки поставки комплектующих
- Детали повреждаются при транспортировке

Из описания
понятно,
в чем суть
проблемы?!

Чтобы выявить
первопричину проблемы,
необходимо ее
правильно описать





Инструменты Бережливого производства

2 ШАГ. ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Комментарии			Пример
Who?	Кто?	Кто затронут проблемой? Кто первым обнаружил проблему?	Строительно-монтажный участок. Куратор объекта
What?	Что?	Предмет проблемы? Что случилось?	Конструктив не принят с первого предъявления. Не параллельность арматуры
Where?	Где?	Где проблема обнаружена? Где проблема возникла?	Обнаружена на 3 этаже здания этажерки электротехнических устройств Возникла в цехе металлоконструкций
When?	Когда?	Когда проблема была обнаружена?	При сдаче конструктива куратору
How much?	Сколько?	Сколько изделий потенциально могут иметь такой же дефект?	Все каркасы, находящиеся в потоке



Инструменты Бережливого производства ОТ ОБНАРУЖЕНИЯ ДО ВОЗНИКНОВЕНИЯ





Инструменты Бережливого производства

4 ШАГ. ВЫБОР СПОСОБА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ



Прикрутить винтами



Замотать скотчем

КАК

?



Прибить гвоздями



Приклеить клеем



Инструменты Бережливого производства

5 ШАГ. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ КОНТРОЛЕРЫ

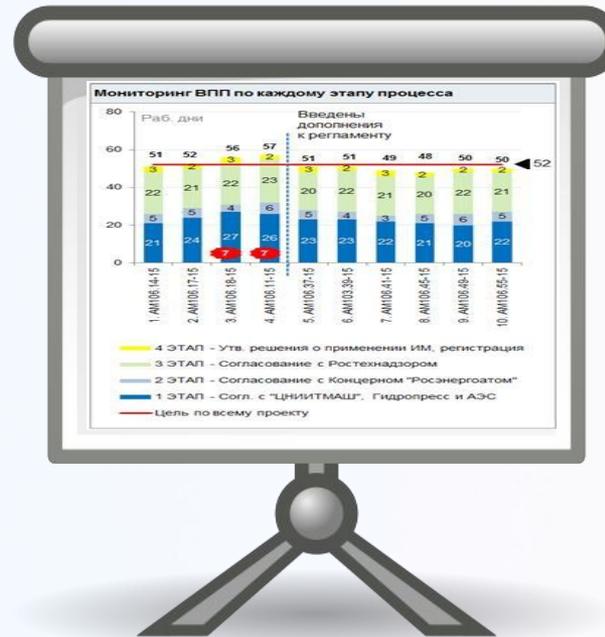
№ п/п	Исполнитель	Место	Дата	Инструмент/ способ	Действие
1	Иванов И.И.	Цех изготовления каркасов	С 02.02.2017 до исключения проблемы	Рулетка, молоток	Замер и исправление несоответствия размера ячеек перед загрузкой и отправкой на монтаж
2	Петров А.Р.	Строительно-монтажный участок	С 02.02.2017 до исключения проблемы	Рулетка, молоток	Замер и исправление несоответствия размера ячеек после монтажа каркаса



Инструменты Бережливого производства

6 ШАГ. ОТСЛЕЖИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

Необходимо вести мониторинг возникновения этой проблемы в будущем





Инструменты Бережливого производства

7 ШАГ. СОЗДАНИЕ НОВОГО СТАНДАРТА РАБОТ

Стандарт - самый лучший и простой способ найти и сохранить определенный уровень качества.

