

## СЕРИЯ

Производственная  
Система  
«Росатома»



# Виды потерь на производстве и в офисе

## Цель и результат обучения



Цель данной программы — научить видеть и устранять потери в своей повседневной деятельности.

В результате изучения данной программы Вы сможете:

- ! Узнать, что такое потери.
- ! Научиться различать виды потерь.
- ! Понять почему потери – это плохо.
- ! Сделать первый шаг к оптимизации своей деятельности – научитесь видеть потери.
- ! Понять, как бороться с потерями

**Бережливое производство** — концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя.

Знание основных видов потерь является одним из базовых знаний в области бережливого производства.

Всем знакома система, когда все работают, все заняты делом, но производительность труда оказывается крайне низкой из-за потерь времени на различного рода поиски и немотивированную работу. Появляющееся в таком случае раздражение снижает эффективность работы еще больше. Бережливое производство призвано повышать культуру труда, облегчать ежедневную работу сотрудников. Работать не быстрее, а легче и продуктивнее. Выявление и снижение потерь – основа успешной деятельности и одна из приоритетных задач любого современного производства.



### Зачем это нужно?

Для того чтобы устранять потери, их необходимо «знать в лицо»: уметь определять, отличать друг от друга и понимать их негативное воздействие

Первый шаг на пути устранения потерь — научиться их видеть.

## Содержание

<b>1</b>	<b>Основные понятия: поток создания ценности, процесс, потери</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Виды потерь</b>	<b>6</b>
	Перепроизводство .....	7
	Лишние движения .....	11
	Ненужная транспортировка.....	13
	Излишние запасы .....	16
	Избыточная обработка .....	19
	Ожидание.....	22
	Переделка и брак .....	25
<b>3</b>	<b>Практические задания</b>	
	№1 «Авиаперелет» .....	27
	№ 2 «Командировка» .....	28
<b>4</b>	<b>Список дополнительной литературы</b>	<b>30</b>

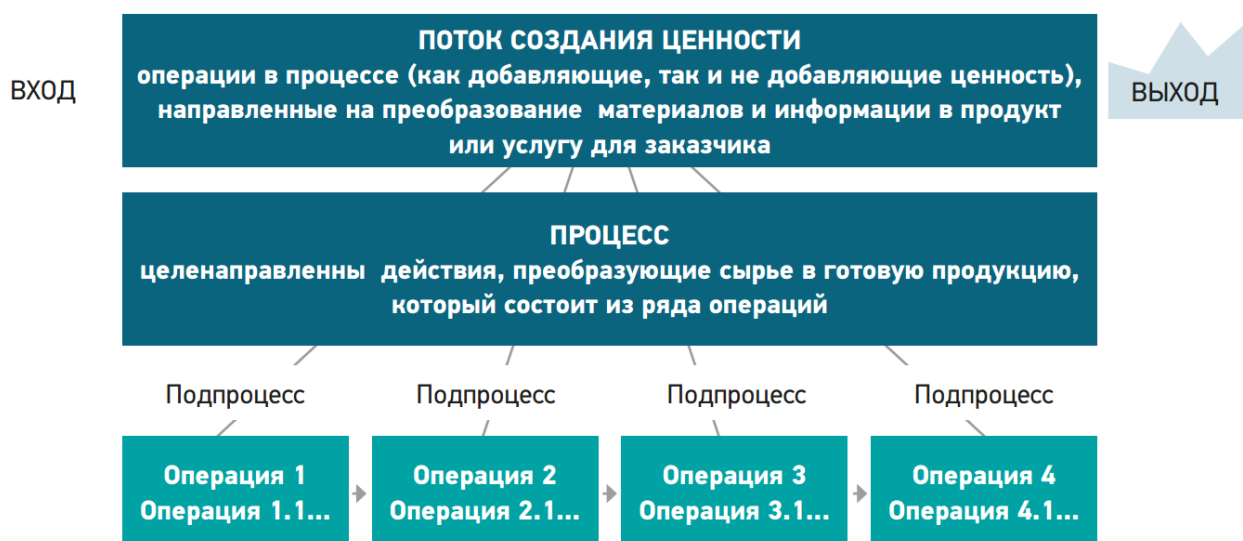
## Что такое поток создания ценности (ПСС)?

### Цитата

Где бы ни существовала продукция для потребителя, всегда существует поток ценности. Задача заключается в наблюдении за ним...

**Джеймс П. Вумек**

Основатель и президент Lean Enterprise Institute,  
(один из авторов термина «Бережливое производство» - LEAN)



**Информационный ПСС** – поток информации (заказы, обратная связь, планы, графики, прогнозы и пр.), необходимый для протекания материального ПСС.

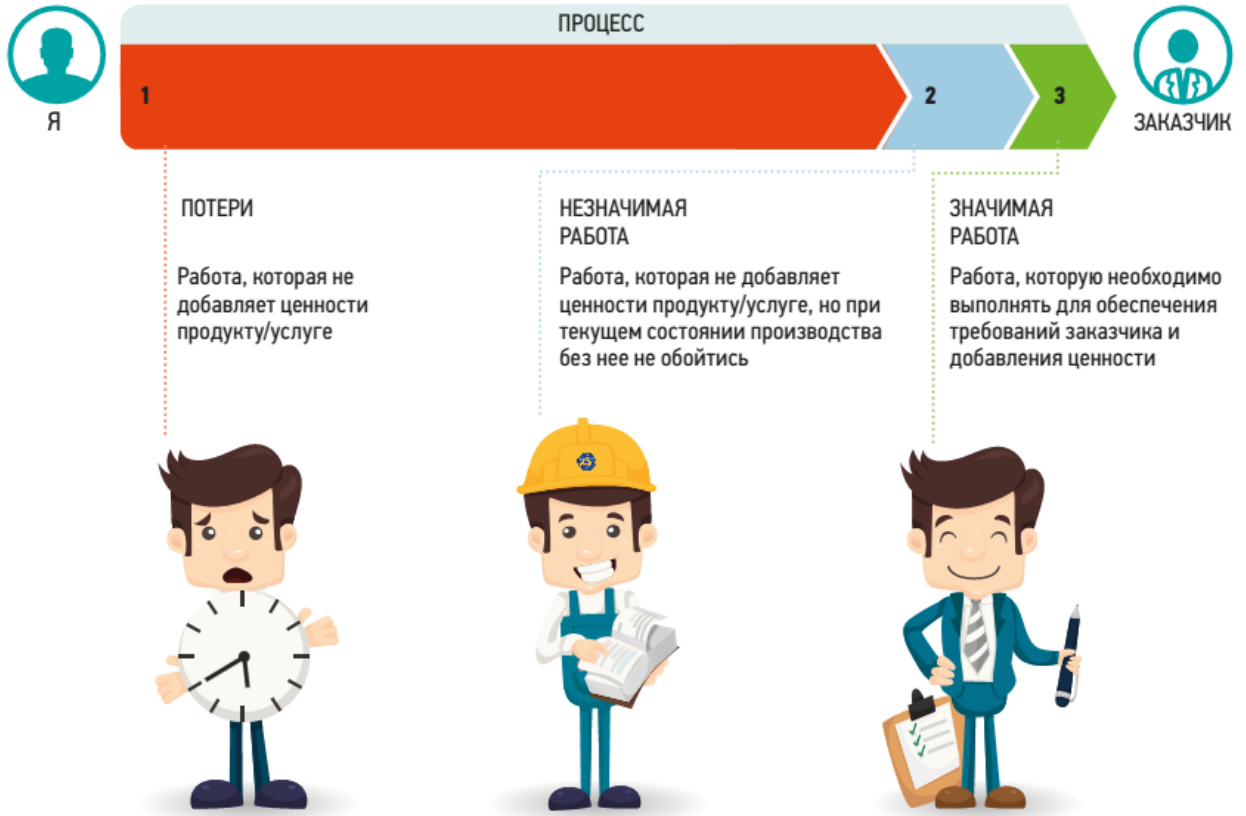
**Материальный ПСС** – последовательность действий/операций/процессов по преобразованию сырья в готовую продукцию, удовлетворяющую требованиям заказчика или конечного потребителя.

**Материальный ПСС как правило включает в себя:**

- обработку – физическое изменение материала или его качества;
- контроль – сравнение со стандартом;
- транспортировку – перемещение материалов или изделий, изменение их положения в пространстве;
- хранение – период времени, в который не происходит действие над изделием (складирование, межоперационные запасы).

## Что такое процесс?

**Процесс** — совокупность последовательных действий, направленных на достижение определенного результата.



### Полезно знать

Впервые понятие потерь ввел Тайити Оно (1912-1990), исполнительный директор Toyota – будучи самым ярким борцом с потерями, он установил семь типов муда.



Муда – это одно из японских слов, означает потери, отходы, то есть любую деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создаёт ценности. Это ошибки, которые нужно исправлять. Это выполнение действий, без которых вполне можно обойтись.

## Виды потерь

**Потери** — любая работа (деятельность), которая потребляет ресурсы, но не создает ценности для заказчика.



**Перепроизводство**  
Производство продуктов или услуг больше, чем востребовано заказчиком



**Избыточная обработка**  
Выполнение большего объема работ, чем требуется заказчику



**Лишние движения**  
Нерациональная планировка рабочей зоны



**Ожидание**  
Отсутствие информации, материалов/ инструмента в нужный момент на рабочих местах или разбалансированность работ



**Ненужная транспортировка**  
Логистика в потоках, приводящая к дополнительным потерям и затратам



**Переделка и брак**  
Затраты, возникающие из-за производства продукта или услуг с дефектами



**Излишние запасы**  
Затраты на поддержание ценности запасов: хранение, погрузка / разгрузка и т.п.



**ПОТЕРИ УВЕЛИЧИВАЮТ СЕБЕСТОИМОСТЬ ИЗДЕЛИЯ, НО НЕ ЕГО ЦЕНУ**

### Цитата

«Потери — любой вид деятельности, за который заказчик не готов платить. Ценность — полезность, присущая продукту с точки зрения потребителя (ожидаемое качество, количество, цена и срок выполнения)».



Тайити Оно

# 1. Перепроизводство

**Перепроизводство** — производство продукции в количестве большем, чем требуется заказчику.

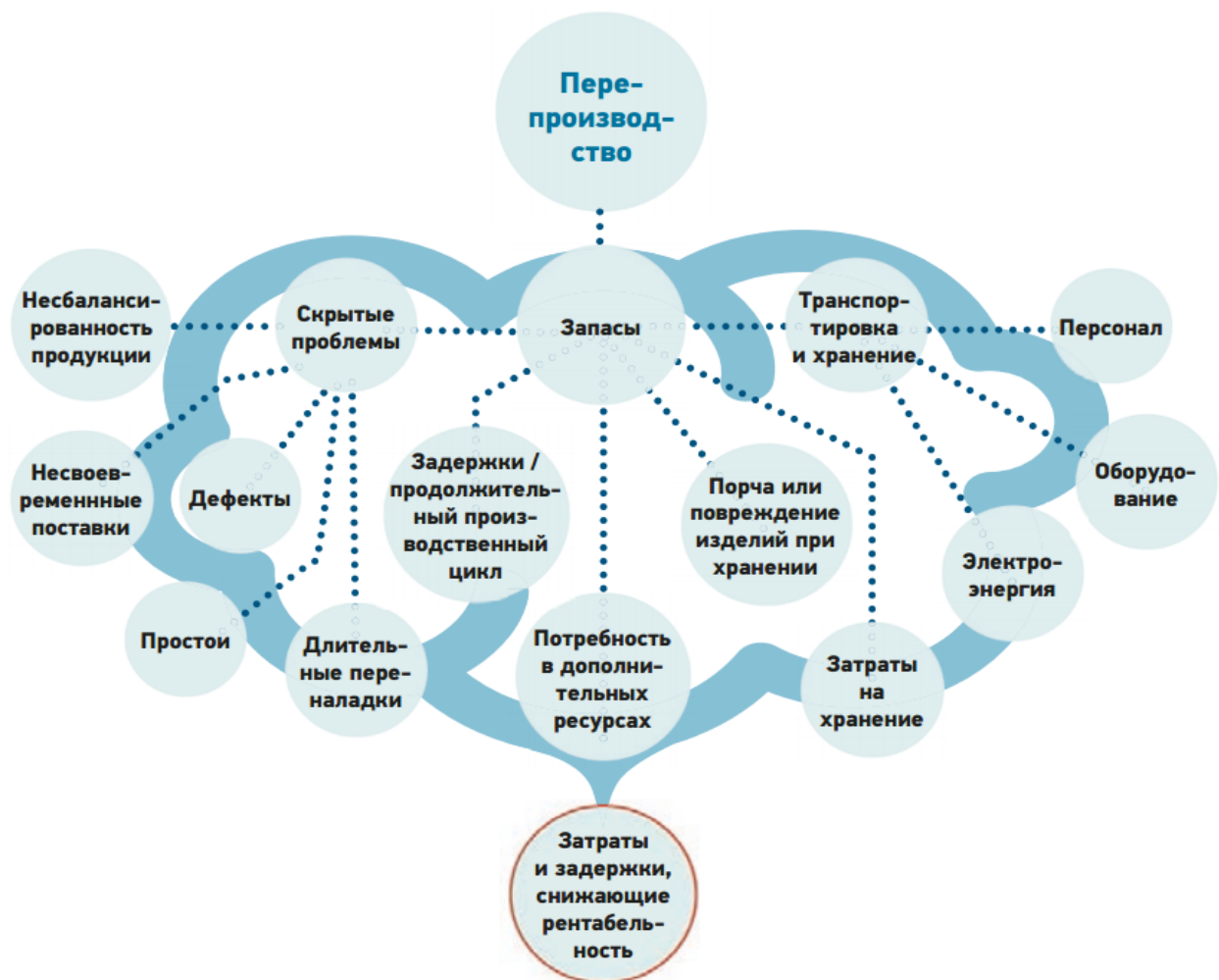


Самая опасная из потерь, так как влечет за собой возникновение остальных видов потерь. Но исключить и выявить этот тип проще всего, достаточно следовать девизу: «Не производи лишнего!». Необходимо производить только то, что заказано. Сумма невостребованной продукции и заготовок на складах и промежуточных операциях является стоимостью потери «Перепроизводство». Определяется в течение месяца, квартала, года.

## Как увидеть перепроизводство?

При промышленных обходах площадок предприятия обратите внимание на имеющиеся заготовки между рабочими местами, ячейками, в зонах разгрузки и погрузки. На инфоцентрах размещены бланки с указанием плана и факта выпуска изделий (в сутки, смену, час и т.п.), визуально можно определить соответствие длинных в бланках и текущей ситуацией.

## Последствия перепроизводства для предприятия



## Примеры на производстве

### Причины:

- Производство в большем объеме, чем нужно в текущий момент (слишком быстро или слишком медленно).
- Неритмичность поставок сырья;
- Невозможность быстрой переналадки оборудования.
- Привычка переналаживать оборудование как можно реже, так как переналадка — длительный процесс, требующий временных затрат.
- Упреждающее производство.
- Привычка работать большими партиями.
- Привычка выполнять однотипные операции подряд.
- Нестабильное качество продукции.
- Отсутствие понятий времени такта и принципа вытягивания.

### Последствия:

- Избыточные запасы на переделах.
- Содержание дополнительных складских площадей.
- Сложность реализации выпущенных деталей, неоправданный расход сырья, заработной платы.
- Нерациональное использование рабочего времени.
- Устаревание товара.
- Замораживание средств в излишнем объеме, упущенная выгода.

### Как устранить?

- Тянущая система поставок.
- Выравнивание загрузки производственных линий;
- Внедрение системы 5С.
- Производственный анализ (улучшение системы планирования).

### Как посчитать?

- Стоимость потери – сумма невостребованной продукции и заготовок на складах и промежуточных операциях.





**Примеры:**

- Производится больше, чем запрашивает клиент.
- Избыточные мощности (оборудование).
- Нестабильное качество.
- Избыточные закупки материалов.
- Преждевременный расход сырья.
- Избыточные запасы готовой продукции.
- Потеря качества.

*Изделие №1*

**Ситуация:** при помощи погрузчика в поддоне с предыдущего передела участка А на участок Б привозят заготовки изделия №1 для общей сборки.



**Проблема:** больше, чем нужно. Как следствие – лишняя операция «перетарки» из поддона в тары для хранения. Определение подходящих мест для хранения и т.д.

**Перепроизводство повлекло за собой ряд необходимых операций, не добавляющих ценности изделию.**

Операция	Причина	Решение
Длительный процесс приёмки большой партии изделий, ручной «пересчёт», перетарка из поддона в тару	Подсчет количества поступивших изделий №1 осуществляется в наклон, т.к. тара низкая	1. Разработка приемлемых вариантов тары. 2. Применение цветовой маркировки уровня расхода и задела на начало следующей смены
Длительна операция «строповки»	Неудобная тара (необходимо в наклоне подцепить ось), риск раската осей	Изменить тару (см. рис. 1, 2, 3)
Лишние перемещения оси от места разгрузки тары до рабочего места (1 шт. / 9 мин.)	Тара крупная, ближе к рабочему месту не поставишь	Определить размер тары для осуществления возможности приближения к рабочему месту

**Решение**

1. Выяснить, какое точно количество изделия №1 требуется, и где их необходимо расположить.
2. Разработать более компактную и безопасную тару.
3. Учесть возможности поставщика и потребность заказчика (определить необходимое количество в сутки + задел на начало смены, применить тарный канбан).

**Примеры улучшений вариантов для тары осей**



Рис. 1



Рис. 2



Рис.3

## Примеры в офисе

С точки зрения работы в офисе к перепроизводству относятся многочисленные отчеты, которые дублируют один другой, копии одного и того же документа, предоставление большего количества информации, чем требуется.

### Причины:

- Привычка иметь материалы «про запас».
- Неумение руководства ставить задачи / сотрудников работать с информацией.
- Ненастроенный операционный процесс.
- Представление информации в количестве большем, чем того требует клиент / заказчик или последующий процесс.

### Как устранить?

- Деление работы на более мелкие этапы.
- Точная постановка задач сотрудникам.
- Вовлечение сотрудников.
- Организация учета расхода материалов.
- Внедрение качества в процесс (привычка делать сразу правильно).
- Назначение точных сроков выполнения задач.
- Промежуточный контроль выполнения задач.
- Оптимизация и настройка операционного процесса.

### Примеры:

- Больше копий, чем нужно.
- Больше информации, чем запрашивалось или необходимо.
- Составление нескольких вариантов презентаций.
- Составление отчетов, которые никто не читает.
- Ввод повторяющейся информации во множество документов.
- Повторная работа с документами на всякий случай.
- Сохраненная, но не используемая в дальнейшем информация.



## 2. Лишние движения

**Лишние движения.** Данная потеря связана с ненужным перемещением работников в течение рабочего дня с целью поиска необходимой информации (на компьютере, в бумагах и пр.), инструментов/предметов; с потерей времени на повороты, наклоны, хождения за деталями, инструментом, поиски. Способствует снижению производительности труда, повышению утомляемости работников и росту травматизма.

### Примеры на производстве

#### Причины

- Отсутствие стандартизации работы;
- Неудобное расположение инструментов на рабочем месте;
- Оборудование, неприспособленное под удобные действия рабочих;
- Нерациональная последовательность выполнения работ;
- Нерациональная планировка рабочей зоны (расположения тары, инструментальных шкафов, тумб, стеллажей, оборудования);
- Смешивание используемых ТМЦ.

#### Последствия

- Снижение производительности труда, расход сил на ненужные переходы, наклоны, приседания;
- Поиск информации, необходимых инструментов, деталей;
- Утомляемость, эмоциональное напряжение, неудовлетворенность рабочим процессом, рост травматизма и профзаболеваний.

#### Примеры

- Перемещение персонала;
- Поиск инструментов.

#### Как устранить?

- Стандартизация работы;
- Вовлечение персонала к системе подачи предложений по улучшениям (ППУ);
- Повышение квалификации работников;
- Оптимизация рабочей зоны (внедрение системы 5С);
- Оптимизация производственного процесса.

#### Как посчитать?

- Хронометраж перемещений рабочего, определение времени и расстояний, ценности действий;
- Диаграмма «спагетти»

### Примеры лишних движений на производстве

1



2



3



4



**1, 2.** Всё внимание на производственную площадку. Будьте внимательны к организации рабочих мест!

**3, 4.** Если операция не разовая, подумайте, как и за счет чего можно улучшить, облегчить процесс, условия труда?

## 2. Лишние движения

### Примеры в офисе

#### Причины:

- Неэффективная организация файлов в компьютере, папок в картотеке;
- Беспорядок на рабочем столе;
- Частое переключение между задачами;
- Нечеткие требования к выполнению задач;
- Неудобное расположение оргтехники, мебели.

#### Как устранить?

- Пневмопочта;
- Перестановка мебели;
- Организация мебели в ячейки «П»-образные «Т-образные»;
- Маркировка и визуализация рабочего и смежного пространства (5 С);
- Организация общей зоны с FIFO.

#### Примеры:

- Поиск файлов;
- Постоянное обращение к справочникам/базам данных в поисках информации;
- Поиск, сбор, сверка данных в различных системах учета.
- Перемещение клавиатуры или монитора, расчистка рабочего места от папок;
- Поиск нужного предмета;
- Необходимость ходить за напечатанным документом в другое помещение.

### Пример минимизации потери «лишние движения» в офисе

До



После



**Пример.** Повторяющееся открытие - закрытие папок, файлов. Предложение решения. Оптимизация и унификация хранения документов и использования программного обеспечения позволяет значительно снизить затраты по поиску нужных материалов.

### 3. Ненужная транспортировка

**Ненужная транспортировка** — это перемещение материалов, деталей и готовых изделий на большие расстояния и чаще, чем это необходимо.



Является следствием нерационального размещения оборудования в рабочей зоне, складских помещений, большого расстояния между производственными участками.

Безусловно, транспортировка — это неотъемлемая часть производственного процесса. Тем не менее нужно стремиться к минимизации данной потери, т.к. транспортировка — это также затраты на горючее, электроэнергию, на обслуживание транспортного парка, на организацию транспортной инфраструктуры, а также риск повреждения продукции. Все это ведет к удорожанию продукции и увеличению времени на производственный процесс.

#### Примеры на производстве

##### Причины:

- Разбросанность рабочих мест, участвующих в потоке создания ценности одного продукта, по территории предприятия, цеха, участка;
- Неэффективность работы по потоку;
- Удаленность участков, цехов, складских помещений;
- Излишняя длина конвейера;
- Нерациональное размещение оборудования;
- Действия рабочих не выстроены в один поток и не отрегулированы с точки зрения затрат (как временных, так и физических);
- Расположение разных стадий одного процесса на расстоянии.

##### Последствия:

- Излишний расход ГСМ,
- Потери времени на ожидание погрузчика, освобождения
- ГПМ, кранов, тележек и т.д.;
- Образование новых мест хранения ТМЦ;
- Снижение производительности;
- Повреждение продукции при транспортировке.

##### Как устранить?

- Оптимизация рабочих мест, расположения оборудования и складских помещений;
- Создать ПСЦ;
- Перенос станков из удаленных цехов.

##### Как посчитать?

- Проанализировать КПСЦ;
- Прописать затрачиваемые ресурсы (человеческие, материальные);
- Рассчитать стоимость транспортировки заготовок деталей от одного передела к другому.

### 3. Ненужная транспортировка

#### Примеры на производстве:

- Нерациональное размещение мощностей;
- Отдаленность складов;
- Издержки на перемещение, логистику, поиск.

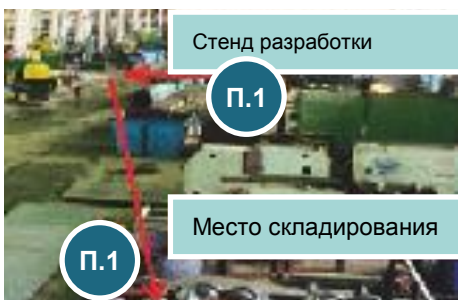
#### Примеры минимизации ненужной транспортировки на производстве

**Проблема.** Удаленность цехов, участвующих в одном потоке создания ценности – изделия 3, на территории завода

**Причина.** Традиционно сложившаяся расстановка станков по цехам, предполагала транспортировку изделия №3 с участка «В» на участок «Д» и обратно, для выполнения 1-й операции.



- 1 Переместить радиально-сверлильный (GS554E) из цеха Д на участок Б



- 2 Реализовать ППУ «Изготовление приспособлений на GS554E» с целью выравнивание показателей по результатам сбалансированной работы



**Излишние перемещения изделия 3 внутри цеха:** стенд разработки (2) удален от места складирования (1).

Изделие привозят и разгружают п.1, затем при помощи ГПМ перемещают в пункт 2 для обработки, после возвращают обратно в п.1 для ожидания отгрузки.

### 3. Ненужная транспортировка

#### Примеры в офисе

В офисах ненужная транспортировка проявляется наличием большого количества совещаний, на которых присутствуют по несколько человек от подразделения, передачей документов из отдела в отдел на согласование в печатном виде и пр.

#### Причины:

- Отсутствие единых стандартов обработки информации;
- Привычка решать все вопросы лично, отсутствие стандартизированного электронного процесса; Неправильная расстановка приоритетов;
- Расположение разных стадий одного процесса в разных зданиях, корпусах, этажах.

#### Примеры:

- Перемещение на совещание, в то время как можно было решить все по телефону или почте;
- Использование последовательного согласования вместо параллельного;
- Выполнение одной задачи несколькими отделами;
- Отправка ненужных документов;
- Передача чего-либо на следующий этап работы вручную.
- Скачивание и закидывание файлов на различные носители на всякий случай;
- Восстановление и сохранение файлов.

#### Как устранить?

- Внедрение электронного документооборота;
- Стандартизация процессов и процедур;
- Введение коротких планерок для быстрого решения оперативных вопросов;
- Использование общих сетевых ресурсов для доступа к документам.



#### Отдел канцелярии (здание №1, 2-й этаж).

Поступают оригиналы согласованных документов для отправки адресатам. Далее поступивший документ сканируют, пересылаются по эл. почте адресату, а оригинал перемещают в склад.

- Склад документации (здания №2, подвальное помещение)

Поступающие документы сортируются и перемещаются:

- в архив (здание №1, этаж 3й) где с оригинала снимается копия и перемещается в ячейку для хранения, а оригинал направляется
- на входной контрольно-пропускной пункт (находящийся в здания №1, 1й этаж) для передачи курьеру и отправки по почте.

## 4. Излишние запасы

**Излишние запасы** являются, как правило, следствием перепроизводства и влекут за собой появление таких потерь, как транспортировка и брак.



С точки зрения экономики, запасы — это замороженные деньги, т.е. деньги, заключённые в оборотных средствах организации, вложенные в закупку сырья, материалов, комплектующих, в зарплату работника предыдущих операций процесса и в прочие расходы по созданию добавленной стоимости, но не совершившие оборот и не высвободившиеся в виде реализованного готового изделия. Это деньги застывшие в виде незавершённого производства на различных стадиях процесса изготовления того или иного изделия. Избыток запасов вызывает моральное старение продукции, ведет к повреждению готовых изделий, затратам на транспортировку и хранение.

### Примеры на производстве:

- Выпуск продукции большими партиями;
- Перестраховка на случай брака;
- Перестраховка на случай корректировки плана;
- Неритмичность поставки материалов;
- Свободные запасы площадей

### Последствия:

- Соккрытие проблем в процессах (качества, логистики, Т-цикла, Т-подготовки, организации работ, прогулы, схемы, потоки, завышенные сроки ремонтов);
- Загромождение территорий, затруднения при уборке;
- Потеря/снижение ликвидности продукции в связи с изменением технологии/оборудования;
- Привлечение дополнительной рабочей силы;
- Замораживание денежных средств (деньги, вложенные в сырьё, не используются)

### Как устранить?

- Уменьшение объема заказа, партии;
- Применение вытягивающей/восполняющей систем;
- Проверка наличия запасных частей и комплектующих на складах для старой техники при выводе ее из эксплуатации.

### Как посчитать?

- Анализ товароборачиваемости на складах;
- Учет ТМЦ со сверх нормативным сроком хранения.



## 4. Излишние запасы

### Примеры на производстве

#### Причины накопления излишних запасов на производстве:



Частые поступления брака провоцирует заказ большего количества изделий, чем используется в течение смены.



Запас образовался в результате перепроизводства.

**Описание ситуации.** Плановый заказ колонок составляет 250 шт. / мес. В начале месяца для выполнения плана в производство запустили всю партию, в течение месяца произошла корректировка плана. Номенклатуру сняли с производства, а по факту изделие уже выпущено.

## 4. Излишние запасы

### Примеры в офисе

В офисе излишние запасы проявляются в виде переполненных папок для хранения документов, большого количества открытых файлов на компьютере, с которыми «одновременно» ведется работа, хранения канцелярских товаров «про запас» (которые затем теряются или о которых забывают), полные ячейки входящих документов и пр.

#### Причины:

- Принцип «многозадачности» в работе;
- Привычка ставить в копию переписки большое количество адресатов;
- Большое количество различной отчетности;
- Жестко регламентированная система согласования / подписания документов (например, только один день в неделю).

#### Как устранить?

- Организация входящей электронной почты (настройка автоматических правил);
- Онлайн-чтение только тех электронных сообщений, которые в данный момент имеют отношение к выполняемой задаче. Остальные — в специально отведенное время;
- Оптимизация и автоматизация отчетности, объединение отчетов в один для разных целей;
- Введение электронного документооборота;
- Последовательное выполнение задач;
- Планирование своего рабочего дня



#### Примеры:

- Конечные продукты, полуфабрикаты, запчасти и комплектующие, хранящиеся на складах
- Перегруженные папки входящих документов;
- Большой процент документов «в работе»;
- Закупка, заказ запасов, канцелярских принадлежностей на всякий случай;
- Отчеты, которые готовятся, однако не используются;
- Показатели, которые рассчитывают, но не используют;
- Документы и письма, с которыми никто не работает;
- Незавершенные проекты;
- Десятки открытых файлов и программ, необходимые для соблюдения
- «многозадачности» в работе.

## 5. Избыточная обработка

**Избыточная обработка** — видоизменение изделия, придание ему свойств и качеств, в которых не нуждается Заказчик, т.е. за которые он не готов платить (не представляют для него ценность).



Возникает в случае отсутствия четкого понимания, какие свойства продукта нужны заказчику, а также из-за низкого качества инструмента или непродуманного конструктивного решения. Излишняя обработка влечет за собой лишние движения и ненужные операции, увеличивают себестоимость, увеличивают время протекания процесса. Для минимизации этой потери требования к продукту должны быть отражены в стандарте для рабочего.

### Примеры на производстве

#### Причины:

- Непонимание того, что нужно заказчику;
- Отсутствие стандартов;
- Несовершенство технологий;
- Непродуманность процесса;
- Несоответствие используемого материала, инструмента, оборудования;
- Желание перестраховаться;
- Незаинтересованность рабочих в совершенствовании процессов;
- Низкая квалификация работников;

#### Последствия:

- Выполнение большего объема работ, чем требуется заказчику;
- Дополнительные расходы материала и времени.

#### Как устранить?

- Работа с заказчиком, изучение его потребностей;
- Понимание первостепенных, второстепенных качеств продукта;
- Организация условий, мест для проведения самостоятельного контроля выпуска деталей;
- Разработка СТО;
- Стандартизированная работа.

#### Как посчитать?

- Потери от избыточной обработки = количество брака и его стоимость + затраты на приобретение или дополнительный расход материалов + времени на переделку

## 5. Избыточная обработка

### Примеры на производстве



Ковш ПДМ: окрашивается в разные цвета (красный или желтый), заказчику это не нужно вообще.

#### Примеры:

- Избыточные информационные потоки;
- Избыточные согласования / утверждения / испытания;
- Разработка новых компонентов вместо использования готовых комплектующих;
- Работа с нуля вместо модификации существующих решений.

## 5. Избыточная обработка.

### Примеры в офисе

В офисе излишняя обработка чаще всего выражается в большом списке согласующих лиц одного документа; повторного ввода данных в различные программные обеспечения, разработки новых решений (отчетов, статистики и пр.) вместо доработки и модификации существующих.

#### Причины:

- Пересылка (дублирование) информации;
- Длинные цепочки согласования документов;
- Использование разного программного обеспечения;
- Разные форматы периодической отчетности;
- Подготовка статистики, данных «вручную».



Фиксация данных производится вручную. (Так исторически сложилось, привычка, и т.д.). После чего записи из тетради переносят в ПК (программу Excel), перепроверяется корректность ввода. Затем формируется требуемый визуальный отчет.

#### Как устранить?

- Формирование банка данных с возможностью выгрузки необходимой информации и конвертации в графические, текстовые и др. формы;
- Формирование единого информационного пространства («облачные» технологии);
- Пересмотр требований по согласованию;
- Функциональное распределение обязанностей и закрепление зон ответственности;
- Снижение количества отчетов на основании их последующего использования в работе.

#### Примеры:

- Повторение одной и той же информации в разных формах;
- Повторный ввод данных;
- Статистика нашей статистики;
- Повторное внесение данных или заполнение похожих отчетов;
- Слишком частая регистрация документов, находящихся в работе;
- Большое количество обязательных подписей и разрешений;
- Инспекции или проверки документов;
- Многочисленные согласования и утверждения документов;
- Предварительные сверки результатов или проверки отчетов.

## 6. Ожидание

**Ожидание** — это время, которое оборудование либо персонал проводит в бездействии, т.е. не создавая ценность.



К ожиданию относится: наблюдение за работой автоматического оборудования, простои в ожидании очередной рабочей операции, деталей, инструмента, поломки оборудования. Тем не менее ожидание — один из тех видов потерь, который приносит сравнительно меньший урон производственному процессу. При оптимизации производственных потоков необходимо, если не исключить все остальные потери, то хотя бы стремиться перевести их в ожидание.

Оптимизация расположения оборудования, сокращение времени на переналадку позволяют сократить время на ожидание. Определить время ожидания позволяет хронометраж работы персонала и оборудования. Общее количество простоев за смену, месяц и год дают в сумме время ожидания. Для снижения времени ожидания персонала время вынужденных простоев рекомендуется направлять на уборку, внедрение систем 5С, TPM, SMED, ППУ.

### Причины:

- Сбой при поставке сырья, материалов;
- Простой из-за отсутствия деталей от поставщика с предыдущего передела;
- Ожидание информации об очередной операции,
- Поломка оборудования;
- Ожидание окончания цикла работы оборудования;
- Наблюдение за работой автоматического оборудования
- Работа партиями (обычно появляется не перекрытое машиной время);
- Несбалансированность работы операторов;
- Отсутствие ритмичности поставок.

### Последствия:

- Увеличение времени на изготовление единицы продукции;
- Снижение производительности;
- Демотивация персонала.

### Как посчитать?

- Хронометраж работы персонала (время ручной работы) и оборудования (машинное время);
- Общее время простоев за смену месяц, год.

### Как устранить?

- Создание ячеек;
- Разработка цепочки помощи (сокращение времени реагирования на заявку по обслуживанию);
- Выравнивание производственных процессов



## 6. Ожидание

### Примеры в офисе

#### Причины:

- Бумажный документооборот;
- Несогласованность работы различных подразделений;
- Отсутствие трудовой дисциплины;
- Отсутствие оперативного плана работы;
- Ошибки в документах;
- Низкая квалификация персонала в части подготовки и оформления документов;
- Перегрузка персонала (цейтнот), подтверждаемая хронометражом и количеством ошибок.

#### Как устранить?

- Введение электронного документооборота;
- Создание рабочих групп для решения конкретных производственных задач;
- Разработка и согласование оперативного плана деятельности;
- Обучение персонала работе на компьютере, а также пакету MS Office;
- Хронометраж операций по согласованию документов, поиск и оптимизация «узких мест»;
- Четкая постановка задач и сроков их выполнения.



#### Примеры:

- Ожидание необходимого документа, информации;
- Ожидание распоряжений руководства, подписи;
- Ожидание загрузки компьютерных систем;
- Зависимость от остальных сотрудников при выполнении каких-либо задачи;
- Проблемы с программным обеспечением;
- Выполнение одной задачи разными отделами, сотрудниками;
- Отсутствие ответственных за выполнение какой-либо задачи;
- Ожидание опоздавших;
- Ожидание звонка или сообщения по электронной почте;
- Ожидание данных для подготовки отчета;
- Ожидание у принтера или копировального аппарата.



## 7. Переделка / брак

**Переделка / брак** — это производство дефектных деталей и исправление дефектов.



Ремонт, переделка, отходы, замена продукции и ее проверка ведут к потере времени, к дополнительным затратам на доработку, на контроль, на организацию места для устранения дефектов.

Стоимость брака определяется стоимостью испорченных изделий и затратами на переделку или доработку. Внедрение систем петель качества и TPM помогают снизить брак. Также здесь важна личная заинтересованность работников производить качественную продукцию.

### Примеры на производстве

#### Причины:

- Нарушение технологии;
- Низкая квалификация работника;
- Несоответствующий инструмент;
- Несоответствующий материал.

#### Последствия:

- Затраты на перевыпуск продукции, утилизацию, сырьё;
- Организация мест устранения дефектов;
- Дополнительный объём незапланированных работ;
- Увеличение мест под хранение изделий;
- Задержка сроков отгрузки продукции заказчику.

#### Примеры:

- Дополнительные затраты на доработку, контроль, организацию процесса для устранения дефектов.

#### Как устранить?

- Организация процесса обеспечения выпуска качественной продукции, стандарты ЕТО, СТО;
- Введение «ворот качества»;
- TQM.

#### Как посчитать?

- Количество брака и его стоимость;
- Затраты на производство бракованных изделий





## Практическое задание №1

### «Авиаперелет»

Кейс рассчитан на закрепление полученных знаний, путём анализа полезности действий, прописанных в примере. Работа предполагает индивидуальное решение и групповое подведение итогов.

**Инструкция: прочитайте и выберите этапы процесса, добавляющие ценность (значимая работа) для пассажира при перелете из пункта А в пункт В**

Пассажир едет в ближайшую авиакассу, стоит там в очереди, приобретает билеты и возвращается домой.

В день вылета он вызывает такси и следует в аэропорт. Там он проходит длительную регистрацию, сдаёт багаж, проходит досмотр и ожидает своего рейса. После объявления посадки он занимает место в самолёте вместе с другими пассажирами и ожидает разрешения на взлёт. Самолёт разгоняется, отрывается от взлётной полосы, взлетает, разворачивается, направляя курс в направлении заданной цели и летит.

Спустя некоторое время, капитан объявляет, что впереди бушует страшный циклон и самолёту необходимо будет сделать небольшой крюк. Облетев грозовые облака, самолёт ложится на заданный курс и через некоторое время совершает посадку. После посадки самолёт вырывается в отведённое место для высадки пассажиров. Пассажиры ожидают подачи трапа, на автобусе переезжают в аэропорт, после продолжительного ожидания получают багаж и, наконец-то выходят из аэропорта.

**Отметьте действие, добавляющее ценность, в процессе перемещения из пункта А в пункт В.**

Путь в авиакассу	Прохождение досмотра	Прохождение грозовых облаков
Очередь в авиакассе	Ожидание рейса	Посадка
Покупка билетов	Посадка в самолет	Ожидание трапа
Возвращение домой	Ожидание разрешения	Переезд в аэропорт
Вызов и ожидание такси	на взлет	Ожидание багажа
Путь в аэропорт	Взлет	Получение багажа
Регистрация	Разворот на нужный курс	Выход из аэропорта
Сдача багажа	Полет	

## Практическое задание №2

### «Командировка»

Кейс рассчитан на закрепление полученных знаний, путём анализа полезности действий, прописанных в примере. Работа предполагает индивидуальное решение и групповое подведение итогов.

#### Инструкция:

1. В таблице на следующей странице определите к какому виду работ относятся описанные действия.
2. Обсудите варианты в группе.
3. Выберите докладчика для представления результатов работы.
4. На выполнение задания даётся 20 минут

#### Описание ситуации:

В Восточной Сибири строится новый промышленный объект – АЭС «Икс» нового поколения (далее – площадка). Работы по строительству выполняет АО «АтомПроект». В понедельник директору АО «АтомПроект» И.И. Иванову, пришло письмо с описанием текущей ситуации по выдаче оборудования турбинного отделения в монтаж. Часть оборудования не прошло входной контроль, и Дирекция Заказчика готовится предъявить рекламацию в АО «АтомПроект». Соответствующий акт будет обнародован на совещании по видеосвязи с Дирекцией Заказчика.

И.И. Иванов, принял решение направить в командировку, главного специалиста Опытно-конструкторского отдела по Турбинному отделению – Петра Семенихина. Секретарь по поручению директора, информирует Петра о завтрашней командировке на АЭС, направляет копию входящего письма и скан копию директорской резолюции «Командировать П.А. Семенихина».

Информация не во всём понятна. Петр созванивается с Андреем, коллегой из Отдела входного контроля дирекции Заказчика для уточнения информации в письме. Андрей еще раз проясняет ситуацию, цель поездки это - участие в процедуре технического освидетельствования.

В голове Петра начали мелькать мысли:

- Сколько длится процесс оформления командировки?
- Успею ли получить деньги в кассе?
- В какое время вылетать?
- Адреса ближайших гостиниц к АЭС?
- Какие материалы нужно взять с собой?
- Будет ли трансфер?

Петр позвонил своей коллеге Светлане Хорошавиной и попросил помочь с оформлением командировки.

Светлана приступила к оформлению заявки на командирование Петра на АЭС. Уже в конце рабочего дня, не дождавшись ответа, Петр пишет смс Светлане, объясняет, что у него нет подтверждения готовности документов для командирования, деньги на оплату командировочных расходов на карту не перечислены...

Поздно вечером, Светлана сообщила Петру о готовности командировочных документов и предложила несколько вариантов проживания на выбор. Вечер он провел, выбирая оптимальные условия проживания.

## Практическое задание №2

Утром следующего дня, перед поездкой в аэропорт, Петр заехал в офис. Получив деньги в кассе, он поднялся на второй этаж, чтобы подписать приказ о командировке, но кабинет был закрыт. Петр подождал 7 мин, но безрезультатно, вышел из офиса и отправился в аэропорт.

№	Действие	Значимые	Незначимые	Потери
1	Секретарь уведомляет Петра о командировке			<input type="checkbox"/> Перепроизводство <input type="checkbox"/> Лишние движения <input type="checkbox"/> Ненужная транспортировка <input type="checkbox"/> Излишние запасы <input type="checkbox"/> Избыточная обработка <input type="checkbox"/> Ожидание <input type="checkbox"/> Переделка / Брак
2	Пётр звонит Андрею			<input type="checkbox"/> Перепроизводство <input type="checkbox"/> Лишние движения <input type="checkbox"/> Ненужная транспортировка <input type="checkbox"/> Излишние запасы <input type="checkbox"/> Избыточная обработка <input type="checkbox"/> Ожидание <input type="checkbox"/> Переделка / Брак
3	Петр пересматривает предложенные Светланой несколько вариантов проживания на выбор			<input type="checkbox"/> Перепроизводство <input type="checkbox"/> Лишние движения <input type="checkbox"/> Ненужная транспортировка <input type="checkbox"/> Излишние запасы <input type="checkbox"/> Избыточная обработка <input type="checkbox"/> Ожидание <input type="checkbox"/> Переделка / Брак
4	Петр заехал в офис, получил деньги в кассе			<input type="checkbox"/> Перепроизводство <input type="checkbox"/> Лишние движения <input type="checkbox"/> Ненужная транспортировка <input type="checkbox"/> Излишние запасы <input type="checkbox"/> Избыточная обработка <input type="checkbox"/> Ожидание <input type="checkbox"/> Переделка / Брак
5	Поднялся на второй этаж, чтоб подписать приказ о командировке, кабинет был закрыт			<input type="checkbox"/> Перепроизводство <input type="checkbox"/> Лишние движения <input type="checkbox"/> Ненужная транспортировка <input type="checkbox"/> Излишние запасы <input type="checkbox"/> Избыточная обработка <input type="checkbox"/> Ожидание <input type="checkbox"/> Переделка / Брак
6	Вышел из офиса и отправился в аэропорт			<input type="checkbox"/> Перепроизводство <input type="checkbox"/> Лишние движения <input type="checkbox"/> Ненужная транспортировка <input type="checkbox"/> Излишние запасы <input type="checkbox"/> Избыточная обработка <input type="checkbox"/> Ожидание <input type="checkbox"/> Переделка / Брак

## 4. Список дополнительной литературы



### Джеймс П. Вумек Бережливое производство

Основы, понятия и термины, применяемые в бережливом производстве. Вы узнаете, что такое ценность, в книге описано, как строить поток, как его оптимизировать и совершенствовать.



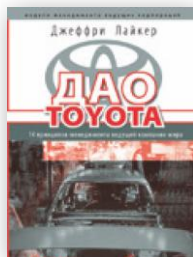
### Майкл Ведер Инструменты бережливого производства

Книга напоминает глоссарий терминов, но в ней множество примеров и способов использования основных инструментов бережливого производства.



### Теппинг и Шукер Бережливый офис

В книге описано, как инструменты бережливого производства повышают эффективность в офисе. Даны практические советы по картированию, решению проблем. Особенно ценны шаблоны, например, контрольных листов для оценки бережливого офиса.



### Джеффри К. Лайкер ДАО-Toyota

В книге подробно описаны 14 уроков Производственной системы ТОЙОТА, которые основаны на практике компании-лидера. в каждом из уроков описано множество примеров анализа и применения инструментов бережливого производства, создания нового продукта.





Все интересующие Вас вопросы по ПСР,  
пожалуйста, присылайте на [psr@rosatom.ru](mailto:psr@rosatom.ru)

Мы с удовольствием поможем сделать  
Вашу работу еще более эффективной

