



LEAN
Бережливое производство

SMED. Быстрая переналадка

Тема 2.5

Разделы занятия:

- 1) Что такое SMED?
- 2) О способах сокращения времени переналадки
- 3) Основные этапы процесса переналадки

LEAN

Что такое **SMED**:

Переналадка - процесс перехода одного станка или нескольких связанных между собой станков (конвейер, ячейка) от производства одного продукта (детали) к производству другого путем замены деталей, пресс-форм, матриц, зажимных приспособлений и т.п.

Быстрая переналадка (Single Minute Exchange of Dies,) **SMED**— процесс переналадки производственного оборудования для перехода от производства одного вида детали к другому за максимально короткое время (до 10 минут).

Парадигма:



- “Мы всегда так работали”
- **“Сначала мы ухаживали, но ...”**
- “Я за это не отвечаю”
- **“Мне никто не сказал”**
- “У меня нет времени”
- **“В любом случае, это ничего бы не изменило”**
- “Еще одна штуквина, которая долго не продлится”
- **“Есть более важные проблемы”**
- “Здесь это невозможно”
- **“У нас уже и так много работы”**
- “А что здесь для меня?”

Изменение парадигмы

Процесс личного изменения

Процесс изменения бизнеса



Быстрая переналадка:

Все операции переналадки состоят из некоторой последовательности шагов:

1. Подготовка, корректировка, проверка заготовок, инструмента и т.д.

На данном этапе идет проверка наличия в нужном месте и пригодности к работе всех материалов и инструмента. *Установка и снятие резцов, инструмента, заготовок и т. д.* — операции снятия изделий и инструмента после завершения обработки и установки деталей и инструмента для следующей партии.

2. Измерения, установка параметров, калибровка: центровка, разметка, измерение температуры или давления и т.д.

3. Пробные прогоны и корректировки.

Производятся корректировки после обработки пробного изделия. Чем выше точность измерений и калибровки на предыдущем этапе, тем проще предстоящая корректировка.

О способах сокращения времени переналадки:

Самые большие сложности в операциях переналадки заключаются в правильной регулировке оборудования.

Самая большая доля времени пробных прогонов связана с проблемами регулировки. Если мы хотим облегчить проведение пробных прогонов и регулировки, надо понять, что наиболее эффективный подход — увеличение точности измерений и калибровки на предыдущем этапе.

Самый важный принцип для сокращения времени переналадок — **исключение регулировки**. Нужно понимать различие между установкой и регулировкой — двумя абсолютно разными действиями.

При установке правильное положение уже установлено и регулировка не нужна.

Стратегия работы с крупными партиями при традиционном производстве:

Переналадка традиционно занимает много времени.

Вопрос: Какое принять решение?

Ответ: «УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ПАРТИИ!»

Таблица №1 Взаимосвязь времени переналадки от объема партии

Время наладки, мин.	Объем партии, шт.	Время цикла, мин.	Время операции, мин.	Отношение, %
240	100	1	$1+240/100=3,4$	100 %
240	1000	1	$1+240/1000=1,24$	36 %
240	10 000	1	$1+240/10000=1,024$	30 %

Увеличение объема партии со 100 до 1000 штук дает снижение числа человеко-часов на производстве на 64%.

При росте партии в десять раз мы объединяем десять переналадок в одну.

Экономически обоснованный объем партии и система **SMED**:

Переналадка выполняемая 4 часа, сейчас выполняется за 3 минуты.

Таблица №3 Взаимосвязь времени переналадки от объема партии

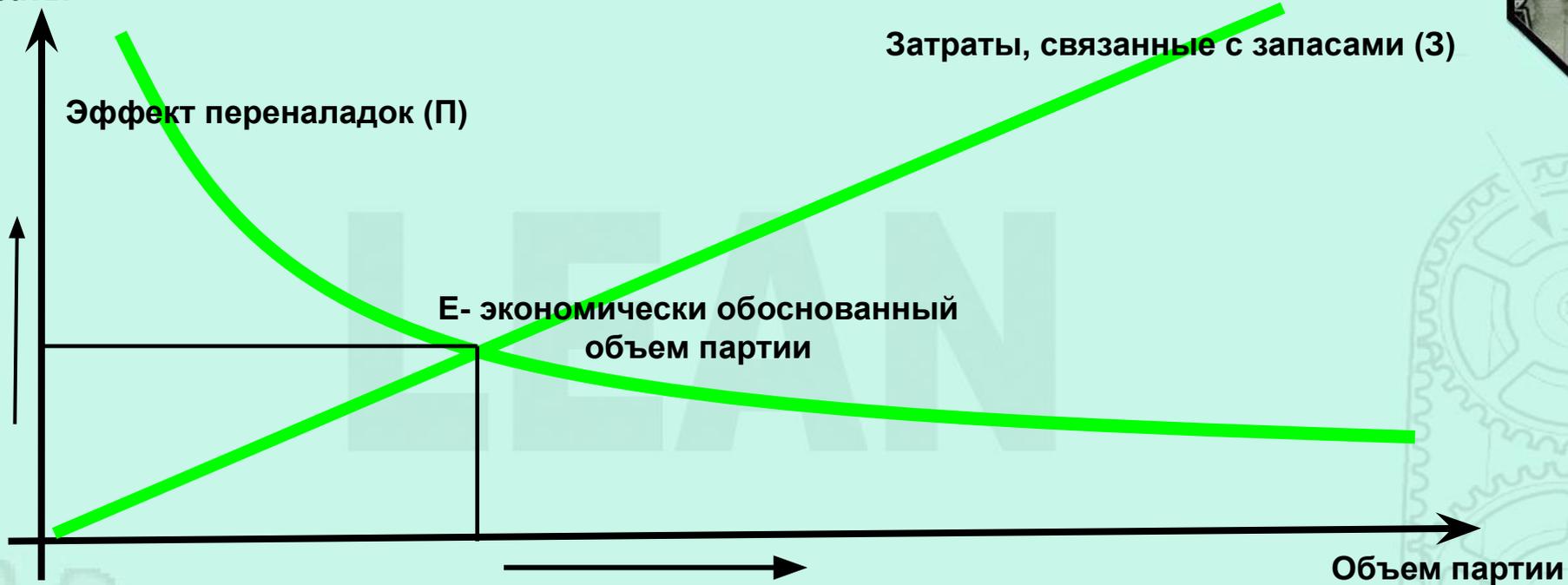
Время наладки, мин.	Объем партии, шт.	Время цикла, мин.	Время операции, мин.	Отношение, %
3	100	1	$1+3/100=1,03$	100 %
3	1000	1	$1+3/1000=1,003$	97,4 %
3	10 000	1	$1+3/10\ 000=1,0003$	97,1 %

Увеличение объема партии со 100 до 1000 штук дает снижение числа человеко-часов на производстве на 2,6%.

*При совмещении десяти партий, экономия на времени переналадки составит:
 $3*(10-1)=27$ минут.*

Экономически обоснованный объем партии:

Затраты



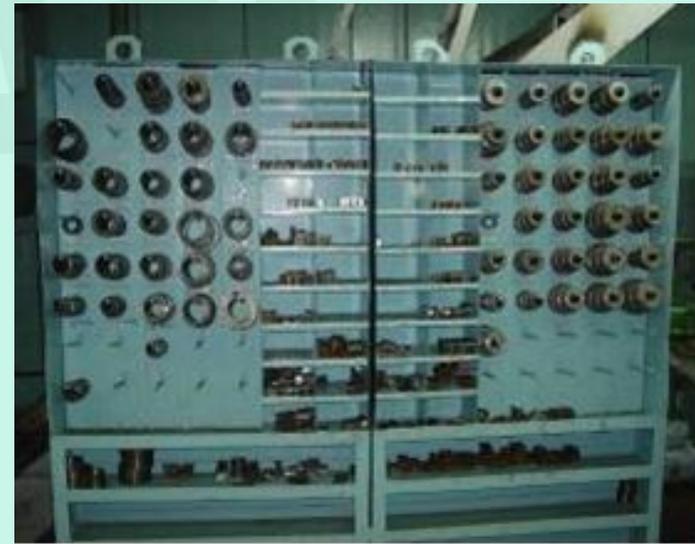
Кривая эффекта переналадок (П) и прямая запасов (З) пересекаются в точке E- экономически обоснованный объем партии, здесь сбалансированы все преимущества и недостатки.

О способах сокращения времени переналадки:



Система **5S** и переналадка

Важную роль в процессе стабилизации и снижении времени переналадки играет система 5S и использование визуального контроля.



Типы переналадки:

Существует два фундаментально различных типа переналадки: внешняя и внутренняя.

Внешняя переналадка – работа , которую можно выполнить в процессе работы станка (т.е. выполняемые параллельно, во время производства изделий).

Внутренняя переналадка – работа, которую можно выполнить только при остановке станка.

Переналадка:

При проведении переналадки по традиционной схеме внешние и внутренние операции не различаются. То, что могло бы производиться как внешняя операция, производится как внутренняя, поэтому оборудование простаивает в течение длительного периода.

Для разработки системы быстрой переналадки необходимо осуществить улучшения в производственном процессе, которые разделяются на **жесткие** и **мягкие**.

Жесткие улучшения - это физические изменения оборудования и инструментов, которые влияют на переналадку, улучшения в «металле».

Мягкие улучшения – это изменения в процедурах, повышающие производительность и сокращающие потери.

Основные этапы процесса переналадки:

Предварительный этап. Оценка текущего общего времени переналадки.

1 Этап. Разделить действия на внутренние и внешние.

2 Этап. Преобразовать внутренние действия во внешние.

3 Этап. Упростить все элементы операций переналадки: сократить время внутренней переналадки; сократить время внешней переналадки.

4 Этап. Стандартизация нового процесса.

1-й этап:

Разделить действия на внутренние и внешние.

Необходимо проанализировать весь процесс переналадки и определить к какой категории- внутренней или внешней относится каждый рабочий элемент наладки.

Ответьте на вопрос:

Можно ли выполнить элементы переналадки только остановив оборудование или же это можно осуществить в ходе производства предыдущей партии?

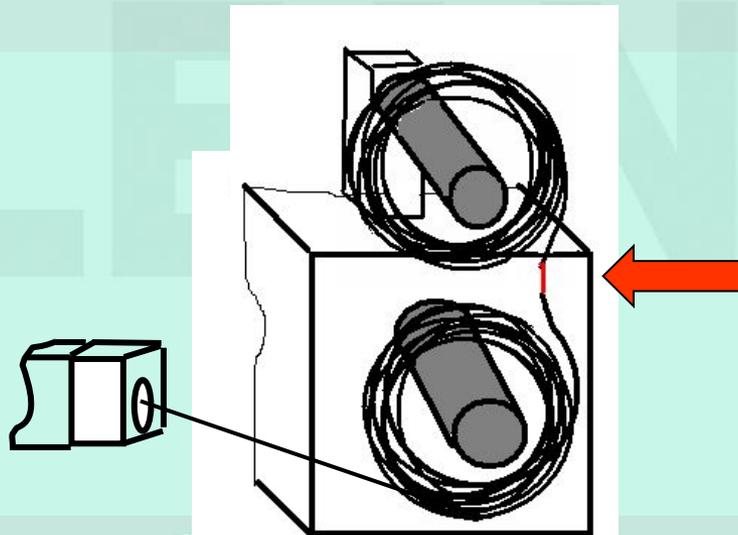
Понимание различий между внутренними и внешними действиями -
суть SMED.

2-й этап:

Преобразовать внутренние действия во внешние

Ответьте на вопрос:

Зачем останавливать оборудование, чтобы выполнить эту операцию?



В зависимости от типа оборудования время наладки в результате данного этапа может сократиться на 15-50%

3-й этап:

Упростить все аспекты операций переналадки:

- сократить время внутренней переналадки;***
- сократить время внешней переналадки.***

- Использовать приемы крепление, раскрепления оснастки методом в одно касание
- Исключение всевозможных регулировок и подналадок (сокращает время «внутренней» переналадки на 55%-75%)
- Устранить ожидания, связанные с работой крана

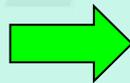
Помните:

Переналадка не завершена до тех пор, пока не получится на выходе, годное изделие.

4-й этап:

Изменена конструкция регулировки закрытой высоты наружного ползуна

Было



Стало



Параллельные операции при переналадке:

Одним из эффективных методов быстрой переналадки является применение параллельных операций.

Параллельные операции при переналадке – выполнение операций по переналадке несколькими рабочими (включая специалистов по переналадке) одновременно.

Результаты применения **SMED**:

- рост производительности;
- сведение запасов к минимуму;
- увеличение скорости оборота капитала;
- более эффективное использование производственных площадей;
- сокращение количества деталей, которые портятся при хранении;
- рост коэффициента использования оборудования и производственных мощностей.
- устранение ошибок наладки.
- повышение безопасности труда
- снижение расходов
- обеспечение удобной работы операторов
- сокращение времени производственного цикла.
- повышение гибкости производства.

Пример использования **SMED**:

