ИСТОРИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Противостояние — вот настоящий двигатель прогресса. Благодаря негласной борьбе между двумя автогигантами, Ford и Toyota, были заложены основы lean production.

В 1913 году Генри Форд создал первую в мире модель производственного потока. Обрабатываемое изделие передвигалось по конвейеру от одного рабочего процесса к другому, и в итоге превращалось в **Ford Model T**, вошедший в десятку автомобилей,

изменивших мир по версии журнала Forbes. Использование автоматизации снизило себестоимость машины и позволило обеспечить серийный миллионный выпуск.

Тем не менее, у модели организации производства Форда было ровно два недостатка:

1. **отсутствие разнообразия продукции** — заводы были заточены
2. на выпуск одной модели в одном цветовом решении и спецификации.
3. **ограниченность пропускной способности** — серийное производство требовало непрерывного выпуска изделий, и чем сильнее росли объемы, тем больше становились задержки между отправкой изделия на следующий рабочий процесс.

Спустя 26 лет после выпуска Model T в продажу, в Японии провели перепрофилирование Toyota. Вместо текстиля концерн стал выпускать автомобили. Основатель Toyota Motor Corp, Киширо Тойдода, главным в борьбе за качество определил **детальное изучение каждой стадии производственного процесса**. Отчасти благодаря этому компании удалось выиграть первый тендер в 1936 г. на производство грузовиков.

Развить идею до крепкой концепции помешала Вторая мировая война. **Toyota нуждалась в кардинально новом решении**, так как послевоенная экономика Японии пребывала в катастрофическом положении. Около 40% национальных промышленных заводов и инфраструктуры были

разрушены, и уровень производства упал до значений начала 30-ых гг.

Тайити Оно, ставший директором Toyota в 1950 г., решил позаимствовать опыт США. В штатах он и познакомился с одним из чудес «американской мечты» — супермаркетами, в которых запасы пополнялись по мере необходимости. Посетил директор и заводы Генри Форда. По возвращению на родину Тайити Оно вместе с Сигео Синго решили поставить во главу угла **стратегию вытягивания (производство согласно реальному спросу)**, а не выталкивания (производство — на планируемых объемах продаж).

Комплекс методов реализации стратегии получил название Toyota Production System — TPS, и стал прообразом Lean Production. Само понятие

«бережливое производство» ввела в обиход книга **Машина, которая изменила мир Дж. Вумека и Д. Джонса**.

В концепции Lean Manufactoring выделяют такие методы:

- **поток единичных изделий (single-peace flow)** — за одну единицу времени производится и перемещается только одно изделие. Среди явных преимуществ — устранение проблемы многозадачности, выравнивание нагрузки на мощности и гибкость производства.
- **канбан** — система-реализация принципа «точно в срок». К плюсам относятся: прозрачность и понятность процесса разработки для команды проекта, стимулирование инициативы каждого работника, выполнение задач в срок.
- **всеобщий уход за оборудованием** — концепция управления

и обслуживания производственного оборудования. Без этого метода невозможно представить бережливое производство.

- **Система 5S** — система организации рабочего места. Согласно А. Пырьеву комфортным является минимум в 9 квадратных метров рабочего пространства на одного человека. По его же исследованиям, использование офисов с открытой планировкой (персональные рабочие столы на большом

пространстве) наименее эффективно

с точки зрения удовлетворённости работников и производительности труда.

- **быстрая переналадка (SMED)** — от английского «**Single Minute Exchange of Dies**» — «быстрая замена штампов». Позволяет быстрее переключаться между стадиями производственного процесса,а значит уменьшать финансовые и временные затраты на создание и хранение продукции.
- **кайдзен** — философия, которая фокусируется на непрерывном совершенствовании процессов производства, разработки, вспомогательных бизнес-процессов и управления. В основе — 5 элементов: аккуратность, порядок, чистота, стандартизирование, дисциплина.
- **Poka-yoke («защита от ошибок»)** —Подразумевает защиту техники, инструментов, изделий на разных этапах процесса, ПО и т.п. от очевидно неверных действий человека при взаимодействии с этими предметами.

Создание SMED

Как и концепция бережливого производства, SMED стала результатом коллаборации исследователей и производителей на протяжении XX века. Так, в книге **«Исследования движения» Фрэнка Гилберта** описаны подходы к сокращению времени установки.

На фабриках Генри Форда также использовали некоторые из методов сокращения времени наладки. В публикации 1915 года «Методы Ford и магазины Ford» чётко описаны подходы к снижению времени установки и наладки производства. Но эти методы так и не стали популярными.

В приоритете было наращивание объемов производства, а не оптимизация процесса.

Ford Model T 1917

А вот японской Toyota удалось воплотить бережливое производство и создать настоящее чудо. В 70-80-ых годах XX столетия западные автопроизводители не понимали, как японским машинам удаётся сочетать высокое качество при низкой цене. К сожалению, исследований на английском языке практически не было.

Но компаниям крупно повезло. Японский **инженер Сигео Синго**, принимавший участие в разработке методики бережливого производства, **в конце 1970-ых участвовал в одном из специализированных воркшопов.** После того, как он начал раскрывать подробности производственной системы Toyota без разрешения, компания быстро уволила нерадивого сотрудника. Синго перебрался в США и начал консультировать организации по вопросам бережливого производства. Помимо того, что он заявил своём авторстве метода быстрой переналадки, **Сигео переименовал его в Single Minute Exchange of Die.**

Методика реализации SMED

Для эффективного применения SMED, нужно понять, каких целей вы добиваетесь при внедрении инструмента. К общим целям относятся такие:

- снижение простоя оборудования и производственных мощностей
- сокращение запасов незавершённого производства (деталей, материалов, полуфабрикатов)
- расширение ассортимента продукции.

Важность SMED трудно переоценить.

На ЛКМЗ выяснили, что суммарно на установку и наладку оборудования уходило 56% общего рабочего времени!

Сократить объем временных и финансовых трат можно, внедрив быструю переналадку в 7 этапов:

1. **Разделите внутренние и внешние операции** — внутренние операции выполняются только после отключения (остановки) оборудования. Замена системы фильтрации или пресс-форм возможна только при остановке конкретного механизма.

А вот для внешних отключения не требуется — те же действия по сборке и проверке системы фильтрации попадут в эту категорию.

2. **Стандартизируйте внешние операции** — в рамках этого этапа рассматриваются детали рабочего процесса с определением возможности стандартизации. Но у каждого предприятия собственное видение этой стадии.

Например, Демиховский машиностроительный завод выбрал **путь стандартизации функции**, а не форм и размеров штампов из-за ограничений в бюджете. Также они сделали упор на **стандартизацию и регламентацию действий по переналадке** — они мало затратны, но по подсчётам специалистов завода на их долю пришлось

около 70% всего сокращённого времени.

3. **Превратите внутренние операции во внешние** — сам

создатель **Сигео Синго в книге «Быстрая переналадка»** утверждал, что если бы он осознал важность превращения внутренних операций во внешние в 60-ых, то SMED было бы создано лет

на 12 раньше. **Японский инженер утверждал, что для выполнения этапа нужно:**

+ **проверить операции** — возможно какие-то из них ошибочно воспринимаются как внутренние

+ найти способы **превратить** такие операции **во внешние.**

4. **Улучшайте внутренние операции** — для улучшения достаточно задать ряд вопросов, ответы на которые помогут быстро разобраться, где проблемы в производстве:

+ это лучшее **время** для операции? Можно сделать её в другое время?

+ это лучший **человек** для операции? Кто-то может выполнить работу вместо него?

+ это лучшее **место** для выполнения работы? Возможно ли это сделать на другом рабочем месте?

5. **Улучшайте внешние операции** — полезным будет использовать некоторые **инструменты** для воплощения этапа в жизнь:

+ составление контрольных листов

+ проведение функциональных проверок

+ внедрение параллельных операций.

6. **Автоматизируйте** — показательный кейс компании MPI, которые использовали по максимуму автоматизацию процессов производства. Работа оператора над изделиями из воска сводится к минимуму, и это позволило уменьшить время переналадки до 60 секунд.

7. **Постоянно улучшайте рабочий процесс** — важно вовлекать в этот процесс всех участников: от руководства и проектного менеджера

до исполнителей. Подспорьем станет план дальнейших усовершенствований с указанием приблизительных сроков внедрения.

SMED — один из мощных инструментов концепции «бережливого производства».

Появившись во второй половине прошлого столетия, быстрая переналадка стала ответом на растущие масштабы и неповоротливость рабочего процесса.

Благодаря внедрению Single Minute Exchange of Dies значительно уменьшаются временные задержки между стадиями производства, а значит снижается уровень ресурсных затрат.