

Тайити Оно. Производственная система Тойоты

Тайити Оно рассказывает о тридцатилетней истории создания японского метода производства – производственной системы, позволившей компании Toyota занять лидирующие позиции не только в Японии, но и по всему миру. Зародившись в автомобильной промышленности в условиях крайне неблагоприятной рыночной ситуации, сегодня производственная система Тойоты широко применяется и во многих других производственных отраслях.

Рекомендую по теме: [Масааки Имаи. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний](#), Джеймс Вумек. [Бережливое производство](#).

Тайити Оно. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. – М.: [Институт комплексных стратегических исследований](#), 2008. – 194 с.



Купить книгу в [Ozon](#) или [Лабиринте](#)

Предисловие. Концепция производственной системы Тойоты заключается в повышении эффективности производства путем тщательного и последовательного исключения потерь. Эта концепция вместе с идеей уважения к человеку лежит в основе производственной системы Тойоты.

Как правило, потери появляются тогда, когда мы пытаемся производить один вид продукта в больших объемах. В итоге затраты повышаются. Гораздо более экономичным будет производство одного продукта за один раз. Первый метод — это производственная система Форда, а последний — производственная система Тойоты. Производители больше не могут базировать производство только на планах, спускаемых сверху, а затем распространять, или «проталкивать», продукцию на рынке. Сейчас потребители «вытягивают» из предлагаемого ассортимента требуемые им товары в необходимом количестве в нужное время.

Многоступенчатая система производства, применяемая во многих производственных процессах, включает в себя методы «выталкивания» и «вытягивания». У обоих методов есть свои достоинства и недостатки. Выбор того или другого метода и его эффективное применение зависят от философии и творческого подхода руководителей производства. Производственная система Тойоты построена на методе вытягивания. Чтобы понять ее потрясающий успех, нужно осмыслить философию, лежащую в ее основе, не зацикливаясь на отдельных аспектах этой системы, таких, например, как канбан.

Глава 1. НАЧАТЬ С ПОТРЕБНОСТИ

Нефтяной кризис осени 1973 г., за которым последовал экономический спад, оказал негативное влияние на развитие бизнеса. Стало очевидным, что бизнес больше не может процветать, используя традиционную американскую систему массового производства, которая так хорошо функционировала столь долгое время. Времена изменились. Основной целью производственной системы Тойоты стал выпуск широкой номенклатуры моделей автомобилей небольшими партиями.

Производственная система Тойоты основывается на двух принципах: «точно вовремя», автономизация, или автоматизации с использованием интеллекта. Традиционный способ производства заключался в поставке материалов от предыдущего процесса к последующему. Поэтому я попробовал подумать о передаче материалов в обратном направлении. Более позднему производственному процессу, расположенному в конце потока, от более раннего процесса необходимы только годные детали в необходимом количестве в нужное время. Разве не будет логичным в этом случае производить в рамках более раннего процесса только те детали, которые потребуются? Что касается взаимодействия между несколькими процессами, разве недостаточно будет четко указать, сколько, чего и когда нужно? Мы будем называть это средство передачи информации «канбан» (карточка, указатель).

Компания Toyota отдает предпочтение автономизации — станкам, которые могут справляться с ошибками (браком) самостоятельно, или «автономно», при помощи простой автоматизации. На всех заводах компании большая часть оборудования укомплектована различными предохранительными механизмами, системами точного останова, приспособлениями для быстрой переналадки и устройствами «защиты от дурака» (*baka-yoke*), или, более мягко, «защиты от ошибок» (*roka-yoke*).

Я решил изменить организацию труда — так, чтобы один оператор отвечал за несколько станков вместо одного, причем за разные их типы. Иными словами, первым шагом должно было стать внедрение производственного потока в механическом цехе. Я объединил различные станки в единую технологическую цепочку в пределах одного участка. Это кардинально отличалось от традиционной системы, в рамках которой крупная партия одинаковых деталей изготавливалась на одном производственном участке, а затем переправлялась на другой.

Если какая-либо деталь требуется производству в количестве 1000 штук в месяц, нужно в течение 25 дней изготавливать по 40 деталей в день. Далее мы должны четко рассчитать дневную производительность. Если рабочий день составляет 480 минут, следует производить одну деталь примерно каждые 12 минут. Эти расчеты легли в основу концепции *выравнивания производства*.

Самой страшной разновидностью потерь в бизнесе является перепроизводство. Наши предки выращивали рис для пропитания и запасали его на случай стихийных бедствий. Очевидно, что современная промышленность тоже придерживается этого мышления. Люди бизнеса боятся не выдержать конкуренции, не имея определенных запасов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Однако такое накопление уже непрактично. Индустриальное общество должно руководствоваться здравым смыслом и закупать то, что нужно, когда нужно и сколько нужно.

Глава 2. РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ТОЙОТЫ

Столкнувшись с какой-либо проблемой, попробуйте пять раз подряд задать себе вопрос: «Почему это случилось?» Представьте, например, что у вас перестал работать автомобиль:

1. Почему автомобиль остановился? Потому что была перегрузка, и полетел предохранитель.
2. Почему была перегрузка? Потому что подшипник был плохо смазан.
3. Почему подшипник был плохо смазан? Потому что насос, подающий смазку, плохо работал.
4. Почему он плохо работал? Потому что поршень износился и разболтался.
5. Почему поршень износился? Потому что не поставили фильтр, и в поршень попала металлическая стружка.

Пятикратное повторение вопроса «Почему?» поможет вам разобраться в первопричине проблемы и решить ее. Если вы не пройдете через весь цикл вопросов, то, возможно, решите, что достаточно просто заменить предохранитель или поршень насоса. Тогда буквально через несколько месяцев та же проблема с автомобилем возникнет снова.

Предварительным шагом к применению производственной системы Тойоты становится полная идентификация потерь: перепроизводства, ожидания, ненужной транспортировки, лишних этапов обработки, лишних запасов, ненужных перемещений, выпуска дефектной продукции.

«Все начинается с завода». Наиболее продуктивно для меня по объему получаемой жизненно важной информации в области менеджмента именно то время, которое я провожу на заводе, а не в кабинете вице-президента.

На каждом заводе компании Toyota Motor Company, а также на сотрудничающих с нами предприятиях, использующих производственную систему Тойоты, тщательно внедряется визуальное

управление. Листок стандартных операций висит над каждым рабочим местом. Когда работник поднимает голову, прямо перед глазами оказывается андон (электронное табло, показывающее состояние дел на производственной линии), на котором немедленно отражаются все обнаруженные неполадки на линии, их месторасположение и характер. Кроме того, контейнеры с деталями, подвозимые к линии, снабжены канбанами — своего рода визуальным символом производственной системы Тойоты.

За последние 40 лет после того, как меня впервые попросили разработать листок стандартных операций на текстильной фабрике, он мало изменился. В нем четко формулируется три элемента стандартной операции: время цикла, последовательность действий, стандартные запасы.

В производственном цикле, в котором участвуют четыре или пять человек, детали передаются от одного рабочего к другому, как эстафетные палочки. Если рабочий, выполняющий последующий процесс, задерживается, то рабочий с предыдущего участка помогает ему наладить станок. Когда же работа на участке налаживается, рабочий с предшествующего участка немедленно передает работнику последующего участка эстафетную палочку — уже начатую работу — и возвращается на свое прежнее место.

Идею канбана я почерпнул в американских супермаркетах. Супермаркет — это место, где потребитель может получить, во-первых, то, что ему нужно, во-вторых, в нужные сроки, в-третьих, в нужном количестве. Работники супермаркета должны следить за тем, чтобы потребители могли купить то, что им нужно, в любое время. В сравнении с традиционными методами торговли супермаркеты более рациональны. С точки зрения продавца, нет потери рабочего времени, которая возникает тогда, когда предлагаются не пользующиеся спросом товары. Покупателю же не надо беспокоиться о необходимости купить что-либо про запас.

Последующий технологический процесс (потребитель) обращается к предыдущему процессу (супермаркет), чтобы получить необходимые детали (товар) в нужное время и в нужном количестве. Предыдущий процесс немедленно производит новые детали взамен отправленных потребителю (пополняет полки). В 1953 г. мы применили эту систему в механическом цехе на головном предприятии. Основным методом управления производственной системы Тойоты является канбан (рис. 1).

Время поставки 10:30	Склад A 1-1	Штаб-квартира компании Toyota Motors
 Ohashi Iron Works	Номер изделия 53018 - 60011	Шифр
	Наименование изделия Радиатор LH	Используется в FJ Модель (1)
Стеллаж № 1 - верх	21	Тип контейнера Специальн
		Емкость контейн 30
	Возобновление заказа	Сборочная линия № 2
		50

Рис. 1. Образец канбана

Согласно первому правилу канбана детали поступают на последующий процесс с предыдущего в количестве, указанном в канбанах. Для предыдущего процесса это означает исключение производственного графика, которого так долго придерживались. Рабочим психологически трудно принять и свыкнуться с мыслью, что простое производство как можно большего количества деталей перестало быть их главной задачей. Стремление производить лишь то количество изделий, которое требуется последующему процессу, означает более частое выполнение переналадки оборудования.

Система Тойоты и «канбан» — не одно и то же. Производственная система Тойоты — это метод производства, а система «канбан» — способ ее организации.

Десять лет ушло на то, чтобы внедрить систему «канбан» в компании Toyota Motor Company. В течение этого периода руководителем компании Toyota был очень дальновидный человек, который без лишних слов предоставил мне карт-бланш на проведение этого эксперимента. И когда я

практически насильно заставлял мастеров завода вникать в работу системы «канбан», руководителю компании — моему боссу — поступало очень много жалоб. Люди утверждали, что этот тип Оно занимается какой-то ерундой, что его надо остановить. Наверное, временами руководитель попадал в сложное положение, но даже тогда он, по-видимому, продолжал верить мне и не приказал остановиться, за что я ему очень благодарен.

Производственная система Тойоты синхронизирована не только с каждым производственным процессом внутри компании, но и с производственными процессами поставщиков. Чтобы нивелировать колебания линия конечной сборки автомобилей должна избегать резких подъемов и спадов производства, чтобы поток функционировал по возможности равномерно. В производственной системе Тойоты это называется «выравниванием производства» или «сглаживанием нагрузки». Такой подход выявил потребность в быстрой переналадке оборудования.

В 40-х гг. замена штампа на заводе компании Toyota занимала от двух до трех часов. В 50-е гг. по мере распространения выравнивания производства во всей компании переналадка стала занимать менее часа, затем время сократилось до 15 минут. В конце 60-х гг. на нее уходило уже не более 3 минут.

Производственная система Тойоты была изначально рассчитана на производство широкой номенклатуры моделей автомобилей небольшими партиями для японского потребителя. В результате, основываясь на подобном фундаменте, она постепенно сформировалась как производственная система, способная выдержать испытание диверсификацией рынка.

После нефтяного кризиса 1973 г. люди стали серьезнее относиться к производственной системе Тойоты. Я хотел бы особо подчеркнуть, что причина этого лежит в беспрецедентной гибкости, с которой система адаптируется к изменяющимся условиям.

Одно из правил канбана диктует условие, чтобы 100% продукции выпускалось без дефектов (то есть содержит запрет на отправку дефектной продукции на последующие процессы).

Производственные процессы, работающие по принципу «точно вовремя», не нуждаются в дополнительных складских запасах. Поэтому, если на предыдущем процессе производятся дефектные детали, рабочий на следующем процессе вынужден остановить производственную линию. Более того, все видят, в какой момент это происходит, и дефектная деталь возвращается на предыдущий процесс. Это очень неприятная ситуация, смысл которой заключается в том, чтобы предотвратить повторное появление подобного дефекта.

Недостаточная стандартизация и рационализация создают потери (по-японски «муда»), несогласованность («мура») и нецелесообразность («мури») в методах работы и в распределении рабочего времени, приводящих в результате к появлению дефектной продукции.

Обязанностью тех, кто работает с канбаном, должно стать постоянное творческое и изобретательное совершенствование канбана, чтобы он ни на одном этапе не стал застывшей формой.

Глава 3. ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ

События в реальном мире не всегда развиваются строго по плану, поэтому последние должны быстро меняться в ответ на новые обстоятельства. Если придерживаться мнения, что план после его утверждения не должен меняться, бизнес долго не проживет. Я думаю, у бизнеса должны быть такие же рефлексы, как у человека. Рефлексы, которые позволяют ему быстро и легко реагировать на небольшие изменения в плане, не обращаясь к головному мозгу.

Чем крупнее бизнес, тем больше он нуждается в хорошо отлаженных рефlekсах. Если небольшое изменение в плане можно осуществить только с помощью команды от головного мозга (например, путем разработки распоряжения и рассылки поправок к плану отделом управления производством), бизнес не сможет избежать «ожогов» и «травм» и упустит большие возможности.

Как и другие компании, Toyota разрабатывает свои графики производства. Однако ежедневный график направляется только на линию конечной сборки. В этом особенность информационной системы Тойоты. В других компаниях графики рассылаются на каждый этап производственного процесса. Когда рабочие на сборочной линии используют для сборки детали, находящиеся рядом с линией, они снимают канбан и направляют его на вспомогательный процесс. На вспомогательном, более раннем процессе производится столько деталей, сколько будет использовано на более

позднем. Таким образом устраняется потребность в особом графике производства. В бизнесе следует избегать переизбытка информации. Компания Toyota добивается этого, позволяя самой продукции поставлять информацию о себе.

Прогнозы рыночной конъюнктуры и концепция производства автомобиля в целом диктуют постоянное изменение количества и моделей выпускаемых автомобилей. Ценность канбана в том, что он позволяет изменениям такого порядка происходить без постороннего вмешательства, автоматически. Если мы игнорируем изменения на рынке и своевременно не подлаживаемся под них, рано или поздно нам придется вносить в график производства глобальные коррективы.

Я долго боролся за внедрение не самой простой для понимания производственной системы. Оглядываясь назад, на проделанный с таким упорством путь, мне кажется, я могу с уверенностью дать совет: «Исправляйте ошибки немедленно. Если вы не исправите ошибку сразу, это приведет к потерям рабочего времени позже».

В производстве понятие «потери» относится ко всем элементам производства, повышающим затраты и не добавляющим ценности, например, избыток рабочей силы, запасов и оборудования. Избыток рабочей силы, оборудования и продукции лишь повышает затраты производства и создает косвенные потери. Например, когда слишком много рабочих, приходится придумывать для них лишнюю работу, что влечет за собой рост потребления энергии и материалов. Это относится к косвенным потерям.

Но самой большой потерей являются лишние запасы. Если запасов слишком много и завод не может с ними справиться, приходится строить склад и нанимать рабочих, для того чтобы они отвозили продукцию на склад. Каждому рабочему, возможно, понадобится своя транспортная тележка. Складу потребуется персонал для управления складом, а также для контроля за состоянием хранящихся материалов. Несмотря на все это какое-то количество хранящейся продукции будет ржаветь и портиться. Из-за этого придется нанимать дополнительных рабочих, чтобы приводить в порядок продукцию перед ее отправкой со склада для использования. Помещенная на склад продукция должна проходить регулярную инвентаризацию. Для этого потребуются дополнительные рабочие. На определенном этапе некоторые служащие задумаются о необходимости покупки компьютеров для инвентаризации...

Внимательно наблюдая за процессами, мы можем разделить все действия рабочих на потери и работу:

- Потери — бесполезные повторяющиеся действия, которые должны быть немедленно исключены. Например, простои в ожидании или складировании узлов.
- Работа делится на два вида: работа, не создающая добавленную ценность, и работа, создающая добавленную ценность.

Чтобы предотвратить перепроизводство и производить необходимые детали одну за другой, мы должны знать, когда они понадобятся. Таким образом, появляется потребность в определении временного такта. *Такт* — отрезок времени в минутах и секундах, который требуется на то, чтобы произвести одну единицу продукции. Время такта определяется путем деления действительного фонда времени на количество деталей, которое должно быть произведено за день.

Действительно ли ценность оборудования со временем падает? Мне бы хотелось встать на защиту старого оборудования. В языке экономики бизнеса существуют такие понятия, как «амортизация», «остаточная стоимость», «балансовая стоимость» — искусственные термины, которые используются в бухгалтерских расчетах, налоговых операциях и просто ради удобства. К сожалению, люди забыли, что подобные термины не имеют никакого отношения к истинной ценности станка.

Например, мы часто слышим: «Срок амортизации этого станка закончился. Он себя окупил, и мы можем в любое время выбросить его без потерь для себя» или: «Остаточная стоимость этого оборудования равна нулю. Зачем тратить деньги на ремонт, если его можно заменить новой, более современной моделью?» Подобный образ мышления в корне ошибочен.