

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ  
СИСТЕМА  
ТОЙОТЫ**

УДК 388.3  
ББК 65.304.15  
О-59

Перевод с англ. А. Грязновой и А. Тягловой  
Под редакцией д.т.н. В.А. Лапидуса

Original Japanese edition, Toyota seisan hoshiki,  
published by Diamond, Inc., Tokyo, Japan,  
Copyright © 1978 by Taiichi Ohno.

Translated in English as Toyota Production System,  
Copyright © 1988 by Productivity Press.

### Оно Т.

О-59 Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства / Пер. с англ. — М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2005. — 192 с.

ISBN 5-902677-04-1

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.

Уникальный стиль изложения основных принципов и философии производственной системы Тойоты, присущий первоисточнику, делает книгу интересной руководителям всех уровней, студентам бизнес-школ и экономических вузов, а также широкому кругу читателей.

УДК 388.3  
ББК 65.304.15

*Все права защищены. Никакая часть текста не может быть воспроизведена, сохранена в информационно-поисковой системе или передана в любой другой форме или любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

- © Институт комплексных стратегических исследований, 2005  
© В.А. Лапидус, предисловие к русскому изданию, 2005

ISBN 5-902677-04-1 (рус.)  
ISBN 0-915299-14-3 (англ.)

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к русскому изданию .....	9
Предисловие американского издателя .....	11
Предисловие к английскому изданию .....	15
Комментарий к книге .....	19
Замечание о написании японских имен .....	21
Глава 1	
НАЧАТЬ С ПОТРЕБНОСТИ .....	25
Нефтяной кризис открыл нам глаза .....	27
Медленный рост пугает .....	28
«Догнать Америку» .....	29
«Точно вовремя» .....	30
Руководствуемся здравым смыслом .....	31
Дайте машине разум .....	33
Сила сочетания индивидуальных навыков и командной работы .....	35
Цель — снижение издержек .....	36
Иллюзии японской промышленности .....	37
Внедрение концепции производственного потока .....	39
Выравнивание производства .....	40
Потребности должны быть вначале .....	41
Необходима революция в сознании .....	43
Глава 2	
РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ТОЙОТЫ .....	45
Пятикратное «Почему?» .....	47
Целостный анализ потерь .....	49
Мой принцип — «Все начинается с завода» .....	51
Заполняем листок стандартных операций сами .....	52
Командная работа решает все .....	54
Искусство передачи эстафеты .....	56
Идея из американского супермаркета .....	57

Taiichi Ohno

**TOYOTA  
PRODUCTION SYSTEM**

Beyond Large-Scale Production

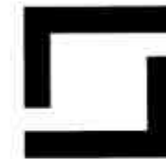
PRODUCTIVITY PRESS  
PORTLAND, OREGON

Тайити Оно

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ  
СИСТЕМА ТОЙОТЫ**

Уходя от массового производства

Перевод с английского



ИНСТИТУТ  
КОМПЛЕКСНЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
МОСКВА • 2005

Что такое канбан?.....	59
Неправильное применение порождает проблемы.....	61
Чтобы переосмыслить то, что называется здоровым смыслом, нужны талант и смелость.....	62
Основное условие — наладить поток.....	65
Используйте свои полномочия для поддержки подчиненных.....	67
Без резких подъемов и глубоких спадов.....	69
Трудности, связанные с выравниванием производства ..	71
Выравнивание производства и диверсификация рынка	73
Канбан способствует улучшению.....	74
Транспортные тележки в роли канбанов.....	76
Гибкая природа канбана.....	78
Глава 3	
ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ.....	81
Вегетативная нервная система бизнес-организации .....	83
Предоставляйте информацию по мере необходимости ..	85
Информационная система в стиле Тойоты.....	87
Тонкая настройка.....	90
Приспосабливаясь к изменениям.....	91
Что такое реальная экономия?.....	92
Пересмотр негативных аспектов потерь.....	94
Создание избыточных мощностей.....	96
Важность понимания.....	97
Использование системы полноценного труда.....	99
Не устраивайте шоу.....	100
Самое важное — требуемый объем.....	102
Черепаша и заяц.....	104
Заботиться о старом оборудовании.....	105
Посмотрите в глаза действительности.....	107
0,1 рабочего — это все же один рабочий.....	109
Менеджмент в стиле <i>ниндзюцу</i> .....	111
В искусстве требуется действие.....	112
Защита производства, основывающегося на получении прибыли.....	113
Как выжить в условиях экономики медленного роста..	116

Глава 4	
ГЕНЕАЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ТОЙОТЫ.....	119
Глобальный мир вокруг нас.....	121
Две выдающиеся личности.....	123
Учась у непреклонного характера.....	125
Научная и рациональная природа «тойотизма» .....	126
Хорошее оборудование необходимо даже на простом заводе.....	128
В поисках производственного метода в японском стиле.....	130
Создавать ценные продукты.....	131
Взгляд шахматиста.....	132
В поисках японской самобытности.....	134
Свидетель диалектической эволюции.....	136
Глава 5	
ИСТИННЫЕ ЦЕЛИ СИСТЕМЫ ФОРДА.....	139
Система Форда и система Тойоты.....	141
Небольшие поставки и быстрая переналадка.....	143
Предвидение Генри Форда.....	145
Стандарты устанавливаете вы сами.....	147
Профилактика лучше лечения.....	149
Есть ли «Форд» после Форда?.....	151
Обратная концепция и деловой дух.....	154
Отделаться от количества и скорости.....	156
Глава 6	
КАК ВЫЖИТЬ В ПЕРИОД МЕДЛЕННОГО РОСТА.....	159
Система, созданная в период быстрого роста.....	161
Как повышать производительность в период медленного роста.....	163
Как научиться гибкости у древних.....	166
Послесловие к японскому изданию.....	169
Глоссарий основных терминов.....	171
Примечания.....	185



## Предисловие к русскому изданию

Издание на русском языке книги Тайити Оно, создателя производственной системы Тойоты (ПСТ), задержалось на несколько десятилетий — оригинальное японское издание вышло в свет в 1978 г. Надо заметить, что и англоязычное издание этой книги в США появилось лишь в 1988 г., когда японские автомобили уже завоевывали американский рынок.

К настоящему времени у нас опубликовано довольно много книг по производственной системе Тойоты и ее основным составляющим: принципу «точно вовремя» (just-in-time), канбану, автономизации. Особо следует отметить книгу Дж. Вумека и Д. Джонса «Бережливое производство», в которой обобщен опыт применения ПСТ и показано, что на самом деле это новый тип производства, основанный на принципиально иных началах, нежели массовое производство.

Прочитав книгу Тайити Оно, убеждаешься, что она не только не устарела, но и, может быть, даже более актуальна, чем многие другие книги, написанные впоследствии.

Для глубокого понимания книги крайне важно обратить внимание на то, в каких условиях создавалась производственная система Тойоты: конец 40-х годов прошлого века, Япония потерпела сокрушительное поражение во Второй мировой войне, промышленность полностью разрушена... Тайити Оно был потрясен тем, что японская производительность труда в то время была в 10 раз ниже, чем в США. «Но разве американец на самом деле затрачивает в 10 раз больше мускульных усилий?» — задает он риторический вопрос и далее отвечает на него: «Очевидно, японцы что-то тратят впустую, и, если мы можем избежать этих потерь, производительность можно увеличить в 10 раз. Эта идея стоит у истоков нынешней производственной системы Тойоты».

Зная российскую промышленность не понаслышке, могу заверить, что сегодня перед российским автомобилестроением стоят похожие задачи: нужно в десятки раз повысить производительность, радикально поднять качество, снизить издержки.

Первый опыт применения ПСТ в российских компаниях уже принес существенные результаты, причем, что важно подчеркнуть, без каких-либо серьезных инвестиций. Можно надеяться, что внедрение этой системы окажется важным шагом на пути создания конкурентоспособного автомобилестроения и других отраслей промышленности.

Сегодняшнее зыбкое ценовое преимущество российских автомобилей, основанное на низкой зарплате, перераспределении ресурсов из сырьевых отраслей за счет искусственных тарифов, отсутствии должного внимания обеспечению качества, может исчерпать себя неожиданно быстро. Нужно искать другие, более устойчивые преимущества.

Хотелось бы еще обратить внимание на мотивационную составляющую этой книги. Фактически автомобильной промышленности Японии в конце 40-х гг. прошлого века не существовало. Но именно в день поражения Японии во Второй мировой войне президент компании Toyota Motor Company г-н Тойода (Toyoda) сказал: «Необходимо догнать Америку за три года. В противном случае автомобильная промышленность Японии не выживет». Многим в то время этот призыв показался нереальным: в 1949 г. Япония произвела 25 622 грузовика, и только 1 008 легковых автомобилей. А уже в 1970-е годы началось «японское» наступление на Америку. В 1980-е американская автомобильная промышленность потеряла около 30% своего внутреннего рынка.

Такой рывок, заметим, был предпринят на основе внутренних, в то время крайне ограниченных ресурсов: в 60–70-е годы зарубежных инвестиций в японскую экономику практически не было. Есть над чем задуматься.

И последнее. Всегда интересно читать первоисточники, но данная книга интересна еще и как великолепно рассказанная история создания одной из самых великих современных компаний — «Тойоты». Она глубока, драматична и человечна. Уверен, что читатели извлекут немалую пользу, прочитав эту книгу, и получат большое удовольствие от мастерства ее автора.

**В. А. Лapidус,**

*д.т.н., генеральный директор ЗАО «Центр «Приоритет»,  
академик Международной академии качества (IAQ)*

## Предисловие американского издателя

В деловом мире наряду с уже признанной фигурой Сигео Синго (Shigeo Shingo) свое место на почетном пьедестале занял Тайити Оно (Taiichi Ohno). Именно ему принадлежит заслуга создания производственной системы компании Toyota, основанной на принципе «точно вовремя» (just-in-time).

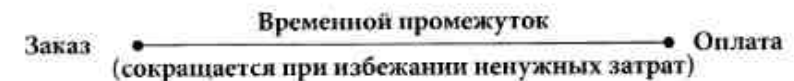
Я познакомился с г-ном Оно в Японии, когда он ушел из компании Toyota Motors и занял пост директора фирмы Toyoda Gōsei — поставщика рулевых колес, резиновых шлангов, пластиковых панелей управления и других деталей для автомобилей компании Toyota.

Во время нашей последней встречи я поинтересовался у г-на Оно, на каком этапе развития находится компания Toyota? Оказалось, что в то время компания решала задачу уменьшения объемов всех производственных запасов, приходящихся на незавершенное производство. Образно говоря, нужно было понизить уровень воды, чтобы обнажились рифы, создававшие проблемы судоходству.

— Что сейчас делает Toyota? — спросил я.

Ответ был очень прост:

— Мы анализируем временной промежуток начиная с момента, когда потребитель делает заказ, до получения оплаты. И мы сокращаем этот промежуток, избегая лишних затрат.



Совершенно очевидно, что такая установка нацеливает на непрерывное улучшение. В то время как на Западе внедряют такие чудеса автоматизации, как интегрированное производство на основе компьютеров, робототехнику или передовые производственные технологии, на Востоке японцы просто снижают потери. Конечно, от некоторых потерь можно избавиться, приобретая новое оборудование, но этот путь не столь эффективен.

Тайити Оно — очень интересный собеседник. Он просто и незамысловато рассказывает о решении проблем, которые многие производственники считают неподъемными. А для этого все-то и надо искать и устранять проблемы! Нам трудно поверить, в то, что так просто можно решить проблемы, но это факт. Нужно всего лишь сокращать временной промежуток от получения заказа до его оплаты, избегая любых потерь.

Книга Тайити Оно не просто рассказ о производстве, это практическое руководство к тому, как достичь успеха в бизнесе. Книга будет очень полезна для менеджеров. Г-н Оно возвращается к истокам и рассматривает опыт Генри Форда (Henry Ford), который мог в понедельник добыть железную руду, а в четверг днем спустить со сборочной линии готовый автомобиль, произведенный из этой руды.

Генри Форд придавал особое значение полному исключению потерь, не добавляющих ценности продукции. Тайити Оно развил опыт Форда. С помощью г-на Синго ему удалось сократить время переналадки оборудования с дней и часов до минут и секунд. Он отменил классификацию рабочих заданий, чтобы дать рабочим возможность маневра.

За последние 10 лет я посетил сотни японских и американских заводов и фабрик. В Японии я никогда не видел рабочего, просто наблюдающего за работой станка. В США, наоборот, мне всякий раз приходилось сталкиваться с таким явлением. Никогда не забуду, как в цехе по производству оптоволоконного кабеля я заметил молодого человека, который стоял возле пресса по производству стекла и смотрел на его работу. Он ничего не делал, а лишь наблюдал за стеклом и шкалами приборов, фиксирующих толщину раскатываемого стекла или выход ее за пределы допуска. Я был в недоумении: каков же уровень потерь и степень неуважения руководства к этому рабочему! Современное производство должно быть не только эффективным, но и уважительным по отношению к любому работнику, в том числе и оператору станков.

Весь деловой мир многим обязан Тайити Оно, и прежде всего тем, что он продемонстрировал нам, как более эффективно организовывать производство, снижать издержки, повышать качество продукции. Также он провел очень важное исследование, посвященное работе людей на производстве.

Японские заводы и фабрики далеки от совершенства. На заводах компании Toyota, по крайней мере на тех, которые я видел, так же грязно, если не грязнее, чем на многих американских предприятиях. Однако ситуация меняется. Уважение к человеку на производстве становится реальностью, и г-н Оно — один из тех, кто направляет этот процесс.

В то время как многие компании сосредотачиваются на стимулировании продаж, Тайити Оно считает более важным внедрять производственный принцип «точно вовремя». В течение многих лет он не позволял где-либо описывать этот принцип. По его словам, причина этого заключалась в том, что, описав процесс модернизации, который по сути является бесконечным, можно спровоцировать его консервацию. Но я полагаю, он также опасался, что американцы смогут оценить действенность этого инструмента и применят его против японских производителей.

Принцип «точно вовремя» — это гораздо больше, чем система уменьшения объемов складских запасов, чем сокращение времени переналадки станков на производство новых деталей, чем использование метода канбан (kanban) или подхода дзидока (jidoka), чем модернизация производства. Это, говоря словами г-на Оно, «способ заставить производство работать на компанию так, как человеческое тело работает на своего владельца». Вегетативная нервная система отвечает на раздражения, даже когда мы спим. Чтобы нормально функционировать, человеческое тело должно получать необходимую заботу, правильное питание, достаточные физические нагрузки. Когда мы начинаем ощущать свое тело, т.е. когда в работе организма появляются сбои, мы вносим коррективы. То же самое происходит и на производстве. Значит, и здесь требуется система, которая будет автоматически реагировать на появление проблемы.

Я рад возможности предложить читателю классический труд Тайити Оно о производственной системе Тойоты. Время, проведенное за чтением этой книги, вам не покажется потерянным. Книга ненавязчиво подвигнет вас к размышлениям о том, как можно модернизировать ваше собственное производство и предприятия ваших партнеров, как совершенствовать себя и участвовать в благоустройстве мира.

Хочу выразить признательность г-ну Юзуру Кавасима (Yuzuru Kawashima), владельцу авторских прав, и г-ну Кацуйоси

Сайто (Katsuyoshi Saito), заместителю директора японского издательства Diamond Inc., за предоставление нам прав на перевод и публикацию этой книги.

Я также благодарю всех тех, кто помог вывести книгу в свет: редакторов Черил Берлинг Розен (Cheryl Berling Rosen) и Конни Дайер (Connie Dyer), переводчика Андрию П. Диллона (Andrew P. Dillon), ответственных за выпуск Патрисию Слоут (Patricia Slote) и Эсми МакТай (Esmé McTighe), оформителя книги Билла Стэнтона (Bill Stanton), а также наборщиков и художников из Rudra Press.

Наконец, я хочу выразить глубочайшую признательность автору, который вдохновил столь многих из нас на работу по повышению качества и производительности труда на своем рабочем месте.

**Норман Бодек (Norman Bodeck),**  
*президент Productivity, Inc.*

## Предисловие к английскому изданию

Производственная система Тойоты, называемая системой канбан (kanban), или системой «точно вовремя» (just-in-time), стала объектом изучения во множестве различных компаний. Сегодня ее внедряют в рабочий процесс вне зависимости от отрасли, масштабов производства и государственных границ, что, безусловно, не может не радовать.

Появление такой системы было вызвано объективной необходимостью. Дело в том, что в послевоенный период японская автомобильная промышленность должна была отвечать новым условиям рынка, которые требовали производства широкой номенклатуры моделей автомобилей небольшими партиями. Эти ограничения служили критерием проверки умения японских автопроизводителей выжить и укрепить свои позиции в конкурентной борьбе с системами массового производства и массовых продаж, прочно обосновавшихся в промышленности Европы и США.

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 и была унаследована от многоуважаемого Тойода Сакити (Toyoda Sakichi) (1867–1930), основателя компании и крупного эксперта в области модернизации, его сыном Тойода Кийтиро (Toyoda Kiichiro) (1894–1952), первым президентом автомобильной компании «Тойота» и «отцом японского легкового автомобиля».

Эта система была задумана и начала внедряться вскоре после Второй мировой войны. Однако вплоть до нефтяного кризиса 1973 года она не привлекала внимания японских производственных компаний. Руководители японских предприятий, уже успевшие привыкнуть к инфляции и высоким темпам роста, неожиданно столкнулись с нулевым ростом и были вынуждены



принимать меры в отношении спада в промышленности. Именно в этот период чрезвычайного положения в экономике они впервые обратили внимание на результаты, которых добивалась компания Toyota в постоянном стремлении избавиться от потерь, и решили внедрить нашу систему на собственных предприятиях.

С того времени, когда промышленность могла продать всю произведенную продукцию богатому обществу, материальные потребности членов которого регулярно удовлетворялись, в мире многое переменилось. Изменились прежде всего социальные ценности. Сейчас мы не сможем продать нашу продукцию, не изучив желаний потребителей, у каждого из которых свои представления и вкусы. В настоящее время промышленность во всем мире вынуждена старательно осваивать систему производства широкой номенклатуры моделей товаров небольшими партиями.

Отправной точкой для разработки производственной системы Тойоты, как я уже подчеркивал, стала концепция максимального исключения потерь. Чем ближе мы подходили к достижению этой цели, тем конкретнее вырисовывался образ индивидуума с ярко выраженными личными качествами. Абстрактной массы, которую мы называем «широкой общественностью», в реальности не существует. Промышленности приходится получать заказы от конкретных клиентов и производить продукцию согласно индивидуальным требованиям.

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.

Я не намерен критиковать Генри Форда (1863–1947). Мои замечания скорее относятся к действиям преемников Форда, которые были чрезмерно зависимы от авторитета системы Форда именно потому, что она была мощной и демонстрировала чудеса производительности. Однако времена изменились. Производители больше не могут базировать производство только на планах, спускаемых сверху, а затем распространять, или «*проталкивать*», продукцию на рынке. Стало само собой разумеющимся, что потребители или пользователи, каждый из которых

обладает собственной системой предпочтений, условно говоря, «*вытягивают*» из предлагаемого ассортимента требуемые им товары в необходимом количестве в нужное время».

Но производственная система Тойоты — это не просто система производства. Я уверен, что она проявит свой потенциал в качестве системы управления, приспособленной к нынешним условиям глобальных рынков и информационных систем с высокой степенью компьютеризации.

Я с благодарностью приму критику, коррективы и откровенно высказанные мнения моих читателей.

Тайити Оно (Taiichi Ohno).

Июнь 1987 г.

\* Более подробно об этом см. в книге Monden, Y. Toyota Management System. Linking the Seven Key Functional Areas. — Portland, Oregon: Productivity Press. — 1997.

## Комментарий к книге

В разных странах мира люди изучают производственные методы. Наша книга посвящена новой производственной системе, которая появилась в Японии около 30 лет назад\* и была разработана для автомобильной компании Toyota ее вице-президентом Тайити Оно. Сегодня эта революционная методика дает потрясающие результаты, причем она постоянно совершенствуется, не останавливаясь в своем развитии.

Многоступенчатая система производства, применяемая во многих производственных процессах, включает в себя методы «выталкивания» (push) и «вытягивания» (pull). Широко используемый метод выталкивания состоит в том, что объемы производства планируются исходя из прогнозов спроса и имеющихся в наличии складских запасов. Продолжительность последовательных производственных циклов определяется на базе стандартной информации, подготавливаемой в определенное время на каждом этапе. Затем последовательно, начиная с первого этапа, изготавливается продукция. Согласно методу вытягивания в определенное время на последний технологический этап от предыдущего поступает требуемое количество продукции. Эта процедура повторяется в обратном порядке со всеми предшествующими технологическими процессами. 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 заикливаясь на отдельных аспектах этой системы, таких, например, как канбан (запаянная в прозрачный пластик карточка с краткими инструкциями, в которых изложена вся необходимая для функционирования рабочего места информация). Я полагаю, что, если вво-

\* Книга была издана в Японии в 1978 году.

дить в производство только систему канбан как отдельный элемент, возникнут определенные трудности. Эта система была разработана не за один прием, а в течение 30 лет как серия нововведений, целью которых было повышение эффективности производства и улучшение рабочей обстановки.

По этой причине мне кажется, что книга создателя производственной системы Тойоты Тайити Оно, в которой изложена его философия преобразований, сыграет огромную роль в развитии промышленности во всем мире.

Тайити Оно — решительный человек, обладающий уникальным опытом. Он всегда бросал вызов существующим концепциям и разрабатывал нововведения, которые тщательно и в то же время быстро внедрялись на производстве. Такие люди редко встречаются. Я многому научился, общаясь с ним и слушая изложение его теории.

Однако с помощью одних теорий сложно провести модернизацию на предприятии или повысить производительность. Поэтому я рекомендую эту книгу не только тем, кто работает на производстве, но и всем менеджерам и управляющим. Если творчески, с воображением применить изложенные в ней идеи, успех ждет руководителей даже тех компаний, которые не похожи на компанию Toyota.

**Мурамацу Ринтаро (Muramatsu Rintarō),**  
*факультет науки и технологии университета Васеда*

### Замечание о написании японских имен

В Японии первой пишется фамилия. Таким образом, прославленный разработчик производственной системы Тойоты известен в Японии как Оно Тайити (Ōno Taiichi), а не Тайити Оно (Taiichi Ohno), как обычно пишут на Западе.

В книге мы следуем традиционной японской практике, отчасти для того, чтобы унифицировать написание японских имен, но в первую очередь из соображений учтивости. Таким образом, читатель увидит, что членов семейства Тойода (Toyota) называют Тойода Сакити (Toyota Sakichi), Тойода Кийтиро (Toyota Kiichiro), Тойода Эйдзи (Toyota Eiji) и так далее. В случае с именем Тайити Оно мы используем написание на западный манер, поскольку именно в таком виде оно часто упоминается в различных публикациях и уже стало узнаваемым.

И еще одно существенное замечание. Когда японские знаки латинизируют, знак долготы над гласной (например, а) используется по длинному гласному во всех японских словах, кроме названий известных мест (Киото, Токио), слов, которые вошли в английский язык (shogun, daimyo), и имен людей, в которых обычно знак долготы заменяется буквой *h* (Ohno, не Ōno).



**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ  
СИСТЕМА ТОЙОТЫ**

*Глава 1*

**НАЧАТЬ С ПОТРЕБНОСТИ**

### Нефтяной кризис открыл нам глаза

Нефтяной кризис осени 1973 г., за которым последовал экономический спад, оказал негативное влияние на развитие бизнеса и общества во всем мире. К 1974 г. японская экономика имела нулевые темпы роста, а многие компании серьезно пострадали.

Однако в компании Toyota Motor Company прибыль хотя и снизилась, но в 1975–1977 гг. все же была выше по сравнению с другими компаниями. Увеличивающийся разрыв между компанией Toyota и остальными компаниями вызвал интерес к ее деятельности.

До нефтяного кризиса, когда я разговаривал с людьми о производственных технологиях и системе производства, используемых в компании Toyota, интерес к нам был небольшим. Однако когда стремительный рост производства прекратился, стало очевидным, что бизнес больше не может процветать, используя традиционную американскую систему массового производства, которая так хорошо функционировала столь долгое время.

Времена изменились. После Второй мировой войны никто не мог себе представить, что мы будем производить так много автомобилей, как сейчас. Десятилетиями Америка снижала издержки за счет наращивания массовости производства и уменьшения номенклатуры выпускаемых моделей автомобилей. Это был американский стиль работы, а не японский. Наша задача состояла в том, чтобы снизить издержки производства, выпуская широкую номенклатуру моделей автомобилей небольшими партиями.

Затем в течение 15-летнего периода, начавшегося в 1959–1960 гг., Япония переживала необычайно быстрый экономический рост. Тогда американский стиль — массовое производство — эффективно использовался во многих отраслях.

Тем не менее мы постоянно помнили, что слепое подражание американской системе опасно. Недорогое производство широкой номенклатуры моделей автомобилей небольшими партиями — разве не этого мы хотели добиться? Поэтому мы придерживались мнения, что подобная японская производственная система может даже превзойти традиционную систему массового производства. Таким образом, основной целью производственной системы Тойоты стал выпуск широкой номенклатуры моделей автомобилей небольшими партиями.

### Медленный рост пугает

В периоды высоких темпов роста, предшествовавшие нефтяному кризису, обычный бизнес-цикл состоял из 2–3 лет подъема, за которыми следовали максимум 6 месяцев спада. Иногда подъем продолжался более 3 лет.

Однако при медленном росте цикл «переворачивается». Ежегодный темп прироста в 6–10 % наблюдается от 6 месяцев до года, а в течение последующих 2–3 лет наблюдается небольшой, нулевой или даже вообще отрицательный рост.

Обычно в японской промышленности используется принцип: «Если ты производишь что-то, ты можешь это продать», и автомобильная промышленность здесь не исключение. Именно поэтому многие менеджеры стремятся увеличить объемы производства.

В автомобильной промышленности часто используется зависимость Макси-Зильберстона<sup>1</sup> (Maxcy-Silberston curve). Согласно этой зависимости, при массовом производстве, несмотря на снижение затрат, себестоимость автомобиля снижается пропорционально росту объема производимой продукции. Это было хорошо доказано в эпоху быстрого роста, и данный принцип отразился в сознании людей, работающих в автомобильной промышленности.

Однако сегодня, во время медленного роста, мы должны как можно скорее пересмотреть заслуги массового производства. Система производства, направленная на увеличение объемов

партий (например, работа штампа, рассчитанная на увеличение выпуска определенных деталей за конкретный период времени), непрактична. Она не соответствует нашим требованиям, не говоря уже о том, что при таком подходе появляется множество потерь.

### «Догнать Америку»

Вместе с тем нельзя недооценивать американский опыт. Мы многому научились у американской автомобильной империи. В США были разработаны замечательные технологии управления производством: метод управления качеством (quality control — QC), метод всеобщего управления качеством (total quality control — TQC) и метод организации производства (industrial engineering — IE). Япония заимствовала эти идеи и применила их на практике. Японцы никогда не забудут, что эти технологии были рождены в Америке и разработаны усилиями американцев.

15 августа 1945 г. Япония проиграла войну, и в этот день началась новая эра для компании Toyota. Тогдашний президент автомобильной компании Toyota Motor Company<sup>2</sup> Тойода Кийтиро (Toyota Kiichiro) (1894–1952) сказал: «Необходимо догнать Америку за три года. В противном случае автомобильная промышленность Японии не выживет». Для выполнения этой миссии мы должны были изучить Америку и американские методы.

В 1937 г., работая на ткацкой фабрике компании Toyota Spinning and Weaving, я узнал, что немецкий рабочий производит в 3 раза больше японского. Соотношение производительности труда немецкого и американского рабочих было 1:3. Значит, между японской и американской рабочей силой оно составляло 1:9. Я до сих пор помню свое удивление, когда услышал, что для того, чтобы выполнить работу 1 американца, требуется 9 японцев.

Возросла ли производительность труда в Японии во время войны? Президент Тойода говорил, что мы должны догнать Америку за три года, но поднять производительность в 8–9 раз за такой срок было бы чрезвычайно сложно. Это означало, что

объем работ, рассчитанный на 100 работников, должны были бы выполнять 10 рабочих.

Более того, одна восьмая или одна девятая — это среднее значение. Если бы мы проводили сравнение на базе автомобильной промышленности — одной из наиболее развитых в США отраслей, различие было бы еще более существенным. Но разве американец на самом деле затрачивает в 10 раз больше мускульных усилий? Очевидно, японцы что-то тратят впустую. И если мы сможем избежать этих потерь, производительность труда можно увеличить в 8–10 раз. Эта идея стоит у истоков производственной системы Тойоты.

### «Точно вовремя»

Производственная система Тойоты ориентирована на полное исключение потерь и основывается на двух принципах:

- принцип «точно вовремя» (just-in-time);
- принцип *автономизации* (autonomation), или автоматизации с использованием интеллекта.

Принцип «точно вовремя» заключается в том, что во время производственного процесса необходимые для сборки детали оказываются на производственной линии строго в тот момент, когда это нужно, и в строго необходимом количестве. В результате компания, последовательно внедряющая подобный принцип, может добиться сведения к нулю складских запасов.

С точки зрения управления производством это идеальное состояние. Однако для такой сложной продукции, как автомобиль, состоящей из тысяч деталей, производственный процесс будет складываться из множества операций. Очевидно, что применить принцип «точно вовремя» к производственному плану каждого процесса чрезвычайно сложно.

Неточный прогноз, ошибка в бумагах, дефектная продукция, ее переделка, неполадки оборудования, прогулы — уйма проблем! Если проблема возникает в начале процесса, она всегда приводит к образованию дефектной продукции позже. Все это

может остановить производство или изменить план производства помимо вашего желания.

Если же не принимать во внимание подобные ситуации и учитывать только производственный план для каждого отдельного процесса, мы будем производить детали без учета потребностей последующих процессов. В результате появятся огромные потери: с одной стороны, наличие дефектных деталей, а с другой — огромные запасы готовых деталей и узлов, не требующихся в данный момент. Все это будет снижать не только производительность, но и прибыльность компании.

Кроме того, в этом случае не будет различия между нормальным и аномальным выполнением процесса на каждой сборочной линии. Если сбой в процессе будут ликвидировать еще и с задержкой, то слишком много рабочих произведут слишком много деталей, а эту ситуацию нельзя поправить за короткий срок.

Таким образом, для производства, основанного на принципе «точно вовремя», когда на каждый производственный участок подаются именно те детали, которые нужны, тогда, когда нужно, и строго в необходимом количестве, традиционные методы управления неэффективны.

### Руководствуемся здравым смыслом

Мне нравится обдумывать проблемы. Я постоянно думал о том, как обеспечить поставку необходимых деталей по принципу «точно вовремя». Поток производства — это прежде всего передача материалов. Традиционный способ производства заключался в поставке материалов от предыдущего процесса к последующему. Поэтому я попробовал подумать о передаче материалов в обратном направлении.

При производстве автомобиля из исходного материала (сырья) изготавливается отдельная деталь, затем деталь соединяется с другими в конкретный узел, который подается на конечную сборочную линию. Исходный материал претерпевает изменения при движении от более ранних по времени процессов к более поздним, формируя «тело» автомобиля.

Теперь давайте взглянем на производственный поток 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 не достаточно будет четко указать, сколько, чего и когда нужно?

Мы будем называть это средство передачи информации «канбан» (карточка, указатель) и с его помощью организуем взаимодействие между производственными процессами для управления количеством производства, т.е. необходимым количеством выпуска. Так родилась эта идея.

Мы провели эксперименты и в итоге приняли эту систему. Конечная сборочная линия берется за отправную точку. Производственный план, в котором обозначены необходимые модели автомобилей, их количество и срок изготовления, отправляется на конечную сборочную линию. Затем метод передачи материалов переворачивается в обратную сторону. Чтобы получить узлы для окончательной сборки, конечная сборочная линия обращается к сборочной линии узлов с указанием строго необходимого наименования и количества узлов и сроков их поставки. Сборочная линия узлов обращается к предыдущему звену, указывая необходимые детали, их количество и сроки поставки. Таким обратным путем производственный процесс движется от стадии готовой продукции к отделу заготовки сырья. Каждое звено цепочки процесса, организованного по принципу «точно вовремя», соединено и синхронизировано с другими. Кроме того, за счет такой организации радикально снижается объем работы менеджеров. Канбан также используется как средство передачи информации о принятии или получении наряда-заказа.

Канбан подробно будет описан ниже. Пока же я хочу, чтобы читатель понял основные положения производственной системы Тойоты. Система основывается на принципе «точно вовремя», который я уже описал, и на принципе автономизации, которому посвящен следующий раздел. Канбан обеспечивает бесперебойное функционирование нашей производственной системы.

## Дайте машине разум

Второй принцип, на который опирается производственная система Тойоты, называется автономизацией (autonomation). Его не следует смешивать с обычной автоматизацией (automation). Автономизацию иногда называют автоматизацией с элементом интеллекта.

Многие станки после включения работают без вмешательства человека. Однако рабочие характеристики современных станков таковы, что даже небольшие отклонения от нормального процесса вроде попадания металлической стружки в механизм перемещения способны причинить им ущерб, например привести к поломке штампов или метчиков. В подобных случаях накапливаются десятки, а иногда и сотни дефектных деталей. Если на заводе установлены автоматические станки такого типа, массовое производство дефектной продукции невозможно предотвратить. У этих станков нет встроенной автоматической системы контроля, защищающей от подобных происшествий.

Именно поэтому компания Toyota отдает предпочтение автономизации — станкам, которые могут справляться с подобными проблемами самостоятельно, или «автономно», при помощи простой автоматизации. Отправной точкой для этой идеи послужил самоприводной ткацкий станок, который изобрел Тойода Сакити (Toyota Sakichi) (1867–1930), основатель автомобильной компании Toyota Motors.

Ткацкий станок выключался автоматически, стоило только оборваться хотя бы одной продольной (основной) или поперечной (утóчной) нити. В станок было встроено приспособление, различающее нормальное и аномальное течение производственного процесса, что препятствовало появлению дефектной продукции.

Автоматизированный станок с элементом интеллекта в компании Toyota — это станок, оснащенный устройством автоматического выключения. На всех заводах компании большая часть оборудования, нового и старого, укомплектована подобными устройствами, а также различными предохранительными механизмами, системами точного останова, приспособлениями для быстрой переналадки и устройствами «защиты от дурака»



(*baka-yoke*. — См. глоссарий) для предотвращения ошибок. Таким образом, машинам придается элемент разума человека.

Автономизация изменяет суть эксплуатации станка. Если рабочий процесс протекает нормально, станку не нужен оператор. Вмешательство человека требуется только тогда, когда станок останавливается из-за нарушения нормального хода процесса. Следовательно, один оператор может обслуживать несколько станков. Таким образом, сокращается число операторов и повышается эффективность производства.

Если взглянуть на это с другой стороны, нарушения нормального протекания производственного процесса никогда не исчезнут, если рабочий постоянно будет следить за станком и подстраивать его всякий раз, когда нормальный ход процесса будет прерываться. В старой японской поговорке говорится о тщетности попыток спрятать предмет с неприятным запахом под покрывалом. Если машины и оборудование ремонтируют, не ставя в известность менеджеров и супервайзеров\*, то улучшения никогда не будут достигнуты, а издержки не снизятся.

Остановка станка в случае возникновения проблем обуславливает всеобщую информированность об этом. Проведение улучшений возможно лишь тогда, когда существует ясное понимание проблемы. Развивая эту мысль, мы установили правило, что в случае ручного управления линией рабочие сами должны нажимать кнопку, останавливающую производственный процесс при появлении любых проблем с его протеканием.

Когда речь идет о такой продукции, как автомобили, безопасность всегда должна быть на первом месте. Поэтому для любого станка на любой производственной линии на любом заводе различия между нормальным и аномальным ходом рабочего процесса должны быть четкими, а меры по предотвращению повторных сбоев — безусловными. Именно поэтому я сделал автономизацию вторым принципом производственной системы Тойоты.

\* Супервайзер (*supervisor*) — должность низшего управленческого уровня, американское изобретение начала 1970-х гг. Основная задача — организация и координация работ по эффективному надзору за выполнением персоналом требований рабочих стандартов и инструкций. На российских предприятиях аналогом супервайзера можно считать технолога цеха. — *Прим. ред.*

## Сила сочетания индивидуальных навыков и командной работы

Ответственными за внедрение автономизации являются менеджеры и супервайзеры на каждом производственном участке. Суть в том, чтобы придать станку элемент интеллекта и одновременно приспособить действия оператора к автономизированному оборудованию.

Каким же образом взаимодействуют два основных принципа производственной системы Тойоты — «точно вовремя» и автоматизация с элементом интеллекта? Проводя аналогию с бейсбольной командой, можно сказать, что автономизация соответствует навыкам и таланту отдельных игроков, тогда как принцип «точно вовремя» — это работа всей команды по достижению общей цели.

Например, игроку во внешнем поле просто нечего делать, пока питчер (игрок, подающий мяч) подает хорошо. Но возникающая проблема — например, когда бэттер (игрок нападения, отбивающий мяч) из противоположной команды попадет по мячу — вынуждает игрока во внешнем поле действовать: ловить мяч и перебрасывать его бейсмену (игроку базы, расположенной ближе к бэттеру) «точно вовремя», чтобы помешать бэттеру обегать круг и достичь базы.

Менеджеров и супервайзеров предприятия можно уподобить тренеру всей бейсбольной команды и тренерам бэттеров, бейсменов и игроков во внешнем поле. Сильная бейсбольная команда играет так, что в любой ситуации игроки действуют скоординированно. На производстве работники, освоившие принцип «точно вовремя», действуют подобно хорошо сыгранной бейсбольной команде.

Автономизация выполняет двойную роль. Она исключает перепроизводство, важную составляющую производственных потерь, и предотвращает производство дефектной продукции. Чтобы добиться этого, нужно тщательно следовать стандартным производственным процессам, соответствующим навыкам и талантам каждого игрока. Когда возникают аномальности, т.е. когда способности игрока не позволяют их предотвратить, игрок должен получить специальные инструкции, с помощью которых можно бу-



дет восстановить нормальный ход процесса. Это важная обязанность тренера.

В автономизированной системе визуальное управление, или «управление по сигналам» (см. глоссарий), помогает выявить недостатки производства (каждого игрока отдельно). Это дает возможность принимать меры для усиления играющих спортсменов.

Команда-чемпион сочетает хорошую командную работу с индивидуальными умениями. Точно также и производственная линия, где одновременно применяются и принцип «точно вовремя», и автоматизация с элементом интеллекта, работает лучше прочих линий. Ее сила в синергии этих двух подходов.

### Цель — снижение издержек

Мы часто употребляем слово «эффективность», когда говорим о производстве, управлении и бизнесе. «Эффективность» в современной промышленности и бизнесе в основном означает снижение издержек.

В компании Toyota, как и во всех производственных отраслях, прибыли можно добиться только путем снижения издержек. Если мы применяем принцип ценообразования «цена продажи = прибыль + себестоимость», мы заставляем потребителя оплачивать все издержки. Этому принципу нет места в современной конкурентоспособной автомобильной промышленности.

Потребители хладнокровно и пристально изучают нашу продукцию на свободном конкурентном рынке, где себестоимость для них не играет никакой роли. Значение имеет то, является ли продукция ценностью для покупателя. Если высокая цена обусловлена только высокой себестоимостью, потребитель просто выберет другой товар.

Если производитель хочет выжить на современном рынке, он должен поставить своей целью снижение издержек на потребительские товары. Во время периодов быстрого экономического роста любой производитель может снизить издержки, увеличивая объемы производства. Но сегодня, когда темпы роста низки, добиться уменьшения затрат значительно сложнее.

Волшебных методов не бывает. Здесь требуется всеобщая система менеджмента, отличительными чертами которой являются развитие творческих способностей человека, обеспечивающее наиболее плодотворную работу, правильная эксплуатация станков и оборудования и предотвращение любых ненужных затрат.

Производственная система Тойоты с двумя основными принципами, позволяющими полностью исключить потери, появилась в Японии потому, что возникла потребность в подобной системе. Сейчас, когда во всем мире темпы роста экономики замедлились, такая производственная система представляет собой концепцию менеджмента, которая будет работать в любой сфере предпринимательства.

### Иллюзии японской промышленности

После Второй мировой войны призыв Тойода Кийтиро, основателя японской автомобильной промышленности, догнать Америку за три года стал целью компании Toyota. А поскольку цель была ясна, деятельность компании была целенаправленной и интенсивной.

До 1943 г. я работал в текстильной, а не в автомобильной отрасли. В этом заключалось определенное преимущество, поскольку идея автоматизации с элементом интеллекта была позаимствована у самоприводных ткацких станков с фабрики Тойода Сакити. Когда я перешел на автомобильное производство, то, даже будучи новичком, смог оценить его достоинства и недостатки в сравнении с ткацкой фабрикой.

Во время послевоенного восстановления экономики японская автомобильная промышленность переживала тяжелые времена. В 1949 г. в Японии было произведено 25 622 грузовика и только 1 008 легковых автомобилей. Но какими бы незначительными ни казались объемы отечественного производства автомобилей, люди, работавшие на заводе компании Toyota, были полны жадности деятельности. Эти настроения и стали основой для призыва президента Тойода: «Догнать Америку!»

В 1974 г. я руководил механическим цехом № 2 теперешнего завода при головном предприятии в Тойота-сити, который в то время назывался заводом Коромо. «Догонять Америку» я решил путем изменения организации 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.

На американских предприятиях, как и на большинстве японских, токарь, например, отвечает только за токарные станки. В одном цехе часто установлено от 50 до 100 токарных станков. Когда токарная обработка завершена, детали собирают и направляют на участок сверления, а после сверления — на участок фрезерования.

В Соединенных Штатах рабочие с одинаковой специальностью объединяются в профсоюзы, и в каждой компании действует много различных профсоюзов. Токарям разрешается работать только на токарных станках. Сверлильная обработка должна выполняться только сверловщиком. Поскольку станочники имеют только одну квалификацию, для выполнения сварочных работ требуется переместить детали с токарного участка на участок сварки. Как следствие, требуется множество людей и оборудования. В таких условиях американская промышленность может добиться снижения издержек только в рамках массового производства.

Когда объемы производства велики, амортизация и оплата труда из расчета на один автомобиль снижаются. Для этого требуются специализированные высокопроизводительные станки, которые дорого стоят и часто занимают много места.

Все это относится к плановому массовому производству, где на каждом производственном участке изготавливаются крупные партии деталей и затем переправляются на другие участки для выполнения следующих процессов. Естественно, что уровень расточительства и потерь при таком способе производства чрезвычайно высок. До нефтяного кризиса 1973 г. японские промышленники питали иллюзии, что позаимствованная у Америки система отвечает их потребностям.

## Внедрение концепции производственного потока

Ломать устоявшуюся систему организации труда в механическом цехе, где операторы осуществляют только один вид деятельности (скажем, токари — токарную обработку, а сварщики — сварочные работы), нелегко. Такая система использовалась в Японии потому, что мы не представляли себе, как работать по-другому. Я бросил вызов старой системе — так началась разработка производственной системы Тойоты.

Когда в июне 1950 г. началась война с Кореей, у японской промышленности открылось второе дыхание. На волне этого роста поднялась и автомобильная промышленность. Для компании Toyota этот год был особенно трудным и напряженным. Еще в апреле из-за сокращений персонала начался конфликт между рабочими и руководством компании, вылившийся в забастовку и завершившийся через три месяца тем, что президент Тойода Кийтиро принял на себя ответственность за забастовку и подал в отставку. Вскоре после этого разразилась война с Кореей.

Несмотря на особые условия военного времени, мы не перешли на массовое производство, а продолжали производить широкую номенклатуру моделей автомобилей небольшими партиями.

Как я уже говорил, в то время я был менеджером механического цеха на заводе Коромо. В качестве эксперимента 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.

В 1947 г. мы располагали станки параллельными линиями или под прямым углом (L-образно), чтобы один рабочий обслуживал три-четыре станка. Однако, даже несмотря на то, что их рабочий день не увеличился, мы столкнулись с сильным сопротивлением рабочих. Им не нравилось, что новая система организации труда требует от них владения несколькими квалификациями: лучше схема «один оператор — один станок», чем «один оператор — несколько станков с разными функциями».

Наша деятельность вскрыла массу различных проблем. Например, когда механическая обработка детали заканчивается,

станок надо переналадить. Зачастую нужно было произвести так много подобных переналадок за смену, что неопытные операторы не справлялись с работой.

По мере выявления таких проблем я начинал понимать, в каком направлении двигаться дальше. Я был молод и полон энтузиазма, но все же решил не торопиться с радикальными реформами и набраться терпения.

### Выравнивание производства

Самое приятное в бизнесе — это заказы потребителей. Когда завершился трудовой конфликт в компании и стали поступать военные заказы, завод охватило радостное возбуждение. Вместе с тем сотрудники завода были обеспокоены тем, как удовлетворить заказы на грузовики.

Всего было в обрез — и сырья, и деталей. Так как наши поставщики испытывали нехватку оборудования и рабочей силы, поставки были нерегулярны и недостаточны. Сборочные работы переносились с начала на конец месяца из-за перебоев с поставками. Как правило, в начале месяца работа останавливалась и производство засыпало подобно лирическому герою одной старой песни в жанре «деканшо»<sup>\*</sup>. Такое «деканшо-производство» едва не доконало нас.

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.

Организация производственного потока и бесперебойных поставок сырья от внешних поставщиков для изготовления деталей — вот исходные точки для производственной системы компании «Тойота» и всей японской промышленности.

<sup>\*</sup> Деканшо (decansho) — тип фольклорных песен, которые были очень популярны в период правления в Японии династии Мейдзи (1868–1912 гг.), особенно среди студентов. — *Прим. ред.*

Поскольку мы испытывали недостаток во всем, нам необходимо было тщательно продумать увеличение количества станков и рабочей силы не только для повышения производства, но и для хранения комплектующих. В то время мы производили от 1 до 2 тыс. автомобилей в месяц и поддерживали месячный объем складских запасов для каждого технологического участка. Это казалось не слишком накладным, если не считать потребности в больших складских помещениях. Тем не менее мы предвидели появление серьезных трудностей в случае роста объемов производства.

Чтобы избежать возможных проблем, мы старались найти пути выравнивания всего объема производства. Нам хотелось отказаться от порочной практики, когда все производство функционировало только в конце месяца. Сначала мы постарались определить внутренние проблемы самой компании Toyota. Затем обратились к внешним поставщикам, изучили их потребности и проблемы и попросили сотрудничать с нами для достижения четко регулируемого производства. В зависимости от конкретной ситуации мы обсуждали возможность кооперации с поставщиками с точки зрения рабочей силы, материалов и денежных средств.

### Потребности должны быть вначале

Итак, я последовательно описал базовые принципы производственной системы Тойоты и основы ее структуры. Хотел бы подчеркнуть, что претворить наши идеи в жизнь стало возможным только потому, что мы всегда ясно осознавали наши цели и потребности.

Я твердо уверен в том, что «потребность — мать изобретений». Даже сейчас инновации на заводах компании Toyota внедряются в зависимости от потребностей. Я полагаю, что осознание сотрудниками завода его потребностей — это ключ к успешному развитию производства.

Даже мои собственные усилия, направленные на то, чтобы кирпичик за кирпичиком возвести здание производственной



системы Тойоты, тоже имели в основе насущную потребность в новом производственном методе, который позволил бы нам полностью избежать ненужных затрат и догнать Америку за три года.

Так, например, идея о том, чтобы с последующего технологического процесса обращаться за необходимыми деталями на предыдущий процесс возникла при следующих обстоятельствах. В рамках традиционной организационной системы продукция непрерывно подавалась с более раннего технологического процесса на более поздний вне зависимости от текущих производственных потребностей. Таким образом, на конечном технологическом участке зачастую скапливались горы деталей. Вместо того, чтобы выполнять свою основную функцию — производить продукцию, рабочие тратили дополнительное время на поиски нужной детали или места для складирования.

Эти потери нужно было каким-то образом ликвидировать, что означало немедленное прекращение автоматической поставки деталей с предыдущих производственных участков на последующие без их запроса. Так жизненная необходимость заставила нас изменить производственный метод.

Мы переставили станки в цехе таким образом, чтобы организовать производственный поток. Тем самым мы избавились от избытка комплектующих, а заодно внедрили систему «один оператор — несколько функций», повысив эффективность производства в 2–3 раза.

Я уже отмечал, что в Америке внедрить такую производственную систему было бы гораздо сложнее. В Японии это стало возможно, потому что у нас не было профсоюзов, объединяющих рабочих одной специальности, как в Европе и США. Следовательно, переход от системы, в рамках которой операторы станков имеют не одну, а несколько квалификаций, прошел относительно гладко, хотя изначально работники выражали недовольство нашими попытками. Тем не менее это не означает, что японские профсоюзы слабее, чем аналогичные организации в Америке и Европе. Корни различий — в истории и культуре.

Говорят, японские профсоюзы представляют собой вертикально стратифицированное сообщество с крайне низкой степенью мобильности. Американские и европейские профсоюзы, напротив, являются примером горизонтально стратифициро-

ванного сообщества с высокой степенью мобильности. Соответствует ли это мнение действительности? Я так не думаю.

В американской системе токарь всегда токарь, а сварщик до конца останется сварщиком. В японской системе оператор станков владеет широким набором специальностей. Он может управлять токарным станком, обслуживать сверлильный и фрезерный станки и даже выполнять сварочные работы. Так чья же система лучше? Поскольку истоки различий систем кроются в истории и культуре двух стран, нам следует учитывать достоинства обеих.

В рамках японской системы операторы овладевают широким спектром навыков, которые я называю производственными навыками, и участвуют в создании общей системы управления производственным предприятием. Таким образом, это помогает человеку почувствовать значимость и ценность труда.

Потребности и возможности есть всегда. Нам нужно просто выявить из них практически значимые. Каковы основные потребности бизнеса в условиях медленного роста? Иными словами, как мы можем повысить производительность, не увеличивая объемы производства?

### Необходима революция в сознании

Самой страшной разновидностью потерь в бизнесе является перепроизводство. Каковы же его причины?

Интуитивно мы чувствуем себя более уверенно, когда у нас большие складские запасы. В прежние времена покупка про запас и хранение было естественным поведением. Даже в более обеспеченные времена люди закупали впрок бумажные салфетки и стиральный порошок.

Можно сказать, что это реакция аграрного общества. Наши предки выращивали рис для пропитания и запасали его на случай стихийных бедствий. Из опыта нефтяного кризиса мы узнали, что наша основная сущность не изменилась.

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.

Для этого требуется то, что я называю революцией в сознании, — изменение видения деловых людей. Когда темпы экономического роста невысоки, большие складские запасы приводят к перепроизводству, а также накоплению дефектной продукции, что означает серьезные убытки. Мы должны осознать это, чтобы совершить революцию в сознании.

## *Глава 2*

# **РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ТОЙОТЫ**

### Пятикратное «Почему?»

Приходилось ли вам, столкнувшись с какой-либо проблемой, остановиться и пять раз подряд задать себе вопрос: «Почему это случилось?» Сомневаюсь. Давайте попробуем сделать это вместе. 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 изнашивался и разболтался.
5. *Почему* поршень изнашивался?  
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.

Собственно говоря, производственная система Тойоты строится на использовании и развитии именно этого научного подхода. Пять раз задав один и тот же вопрос «*Почему?*» и каждый раз ответив на него, мы можем добраться до сути проблемы, которая часто прячется за более очевидными, лежащими на поверхности причинами.

«Почему в компании Toyota Motor Company один работник может управлять лишь одним станком, а на ткацкой фабрике Toyota одна молодая девушка контролирует сразу 40 или 50 автоматизированных ткацких станков?»

Начав с этого вопроса, мы получили следующий ответ: «Станки в компании Toyota не рассчитаны на то, чтобы автономно останавливаться, когда заканчивается единичный цикл обработки». Отсюда родилась идея автономизации станков — их автоматизации с элементами человеческого интеллекта.

На следующий вопрос: «Почему мы не можем сделать так, чтобы детали подавались точно вовремя?» — был получен такой ответ: «Потому что скорость, с которой изготавливаются детали, не позволяет нам знать, сколько их производится в минуту». Отсюда возникла идея выравнивания производства.

Первым ответом на вопрос: «Почему мы производим слишком много деталей?» — было: «Потому что мы не можем сбавить темпы или полностью предотвратить перепроизводство». Так появилась идея о визуальном управлении, которая, в свою очередь, привела к идее канбана.

В предыдущей главе отмечалось, что производственная система Тойоты основывается на полном исключении потерь. Почему вообще появляются потери? Задавая подобный вопрос, мы на самом деле подходим к вопросу о прибыли, которая является основным условием нормального функционирования бизнеса. Одновременно мы задаемся вопросом о том, почему люди работают.

При функционировании производственного предприятия данные играют очень большую роль, но я считаю, что реальные факты важнее. Если в случае возникновения какой-либо проблемы мы недостаточно упорно ищем первопричину, предпринятые меры могут оказаться тщетными. Вот почему мы постоянно повторяем вопрос «Почему?». В этом заключается научная основа системы Тойоты.

## Целостный анализ потерь

Размышляя о проблеме полного исключения потерь, помните о следующих двух моментах:

- Повышать эффективность имеет смысл лишь в том случае, когда это связано с сокращением издержек. Для достижения этого нам необходимо производить лишь столько продукции, сколько возможно с привлечением минимального количества рабочей силы.
- Проверьте сначала эффективность работы каждого оператора и каждой станочной линии, затем — эффективность работы начальников участков и, наконец, — эффективность всего завода (всех производственных линий). Максимальной эффективности следует добиваться не только на каждом отдельном участке, но и на всем предприятии в целом.

Когда закончился трудовой конфликт из-за сокращения рабочей силы на производстве и обозначился бум деловой активности во время войны с Кореей, на протяжении 50-х гг. Toyota пыталась решить проблему расширения производства без дополнительного привлечения рабочей силы. Как один из менеджеров завода я предложил свои идеи для работы в следующих направлениях.

Предположим, на производственной линии работают 10 человек и производят 100 деталей в день. Это значит, что производственная мощность этой линии — 100 деталей в день, а производительность труда на одного человека составляет 10 деталей в день. Однако если более пристально понаблюдать за конвейером и рабочими, мы в зависимости от времени суток заметим перепроизводство, простой в работе и другие лишние действия.

Допустим, мы исправили ситуацию и сократили количество рабочих на два человека. Тот факт, что 8 рабочих могут производить 100 деталей в день, подразумевает, что, не сокращая персонал, а лишь повысив эффективность труда, мы могли бы производить 125 деталей ежедневно. На самом деле возможность производить 125 деталей в день существовала изначально, но была упущена из-за лишней работы и перепроизводства.



Это означает, что если мы рассматриваем как реальный труд лишь необходимую работу, а всю остальную деятельность относим к потерям, то можем вывести следующую формулу, которая будет одинаково верна как для отдельно взятых рабочих, так и для всего предприятия в целом:

$$\begin{aligned} \text{СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ} &= \\ &= \text{ТРУД} + \text{ПОТЕРИ} \end{aligned}$$

Реальное повышение эффективности наблюдается тогда, когда потери сводятся к нулю, а производительность труда достигает 100 %. Поскольку в рамках производственной системы Тойоты выпускается лишь необходимое количество изделий, значит, состав рабочей силы нужно оптимизировать так, чтобы ограничить лишние мощности и соответствовать необходимым объемам.

Предварительным шагом к применению производственной системы Тойоты становится полная идентификация потерь:

- потери из-за перепроизводства;
- потери времени из-за ожидания;
- потери при ненужной транспортировке;
- потери из-за лишних этапов обработки;
- потери из-за лишних запасов;
- потери из-за ненужных перемещений;
- потери из-за выпуска дефектной продукции.

Устранение этих потерь (см. глоссарий) может значительно повысить эффективность работы предприятия. Чтобы добиться этого, мы должны производить лишь необходимое количество изделий, высвободив, таким образом, избыточную рабочую силу. Производственная система Тойоты четко выявляет наличие избыточной рабочей силы. По этой причине некоторые члены профсоюзов отнеслись к системе подозрительно, посчитав, что она представляет собой своеобразный способ избавляться от рабочих. Но суть вовсе не в этом.

В задачи менеджмента входит выявление избыточной рабочей силы и ее эффективное использование. Нанимать людей, когда бизнес процветает и производство растет, только затем,

чтобы увольнять, как только начинается экономический спад, — плохая практика. Менеджерам необходимо с осторожностью относиться к подобным вещам. С другой стороны, сокращение лишних и бесполезных рабочих мест повышает ценность труда в глазах рабочих.

### Мой принцип — «Все начинается с завода»

Завод является основным источником информации о самом процессе производства. Он предоставляет самую непосредственную, своевременную и стимулирующую информацию о менеджменте.

Я всегда твердо верил в принцип «Все начинается с завода». Возможно потому, что я сам начинал на заводе. Даже сегодня, входя в состав топ-менеджмента, я не могу отделить себя от реальности заводской жизни. 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.

Когда-то еще в 1937–1938 гг. начальник на ткацкой фабрике Toyota Spinning and Weaving попросил меня подготовить перечень стандартных методов работы с текстилем. Мне удалось это сделать, используя книгу по стандартным методам работы, которую я купил в книжном магазине «Марузен»<sup>1</sup>.

Однако правильный подход к работе нельзя выдумать, сидя за столом. Он должен многократно испытываться и пересматриваться непосредственно на заводе. Кроме того, это должен быть такой подход, который будет понятен каждому.

Во время войны, когда я только пришел в автомобильную компанию Toyota, я попросил своих рабочих подготовить перечень стандартных методов работы. Опытных работников завода перебрасывали на фронт, и постепенно все большим количеством станков начинали управлять неопытные мужчины и женщины, что увеличило потребность в выработке стандартных методов работы. Опыт этого времени лег в основу моей 35-летней работы над производственной системой Тойоты и повлиял на формирование принципа «Все начинается с завода».

### Заполняем листок стандартных операций сами

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* (*andon* — 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.

Здесь я бы хотел сказать несколько слов о листке стандартных операций как о средстве визуального управления, с помощью которого регулируется производственная система Тойоты.

Листки стандартных операций и информация, которую они содержат, являются важным элементом производственной системы Тойоты. Для того чтобы человек, работающий на производстве, смог составить листок стандартных операций, который был бы понятен другим работникам, он должен быть уверен в том, что это действительно важно.

Мы устранили потери путем пересмотра доступных нам ресурсов, перегруппировки станков, оптимизации работы оборудования, установки системы автономного управления, усовершенствования инструментов, пересмотра способов транспортировки, а также оптимизации количества необходимых материалов для обработки. Высокая эффективность производства поддерживалась в том числе и за счет предотвращения выпуска дефектной продукции, устранения ошибок в управлении станками, исключения несчастных случаев, а также внедрения предложений, выдвигаемых рабочими. Благодаря простым листкам стандартных операций все это стало возможным.

Листок стандартных операций эффективно сочетает в себе указания относительно материалов, работников и станков. В компании Toyota этот подход называется комплексным. В результате возникает стандартная рабочая процедура.

За последние 40 лет после того, как меня впервые попросили разработать листок стандартных операций на текстильной фабрике, он мало изменился. Тем не менее он по-прежнему играет существенную роль в системе визуального управления компании Toyota. В нем четко формулируется три элемента стандартной операции:

- 1) время цикла;
- 2) последовательность действий;
- 3) стандартные запасы.

Время цикла — это время, которое отведено на производство одной детали или узла. Оно определяется объемом производства, то есть необходимым количеством продукции, и временем, которое затрачивается на ее производство. Количество продукции, которое должно быть произведено за день, определяется как частное от деления объема продукции, которое должно быть произведено за месяц, на количество рабочих дней в данном месяце. Время цикла определяется путем деления продолжительности рабочего дня на количество продукции, которое должно быть произведено за день. Но при таком расчете времени цикла индивидуальное время операции может варьироваться.

В Японии говорят: «Время — это тень движения». В большинстве случаев задержка вызывается различиями в действиях операторов станков и в последовательности выполнения этих действий. В задачу управляющего, начальника цеха или супервайзера входит обучение работников. Я всегда говорил, что при правильно организованном рабочем процессе на обучение новых работников должно уходить не более трех дней. Когда инструкции по ключевым действиям и их последовательность ясно сформулированы, работники быстро овладевают необходимыми навыками, позволяющими не производить дефектные детали и не переделывать работу.

Однако, чтобы этого добиться, инструктор должен работать в непосредственном контакте с рабочими и сам наглядно показывать, как производить те или иные действия. Благодаря этому рабочие начинают доверять своему супервайзеру. Одновременно с этим рабочие должны учиться помогать друг другу. Так как работу выполняют люди, а не машины, то на одно и то же действие у каждого человека будет уходить неодинаковое количество

времени из-за разного физического состояния участников процесса. Эти различия будут определяться уже первым рабочим, с которого начинается процесс, так же как темп в эстафете будет зависеть от передачи эстафетной палочки. Если придерживаться стандартных операций во временных рамках единичного цикла, это позволит людям работать более слаженно.

Термин «последовательность действий» не означает последовательности тех процессов, которые протекают параллельно производственному потоку. Он относится к порядку или последовательности действий, которые рабочий совершает с обрабатываемыми деталями: перевозит, устанавливает и снимает со станков и т.д.

Понятие «стандартный запас» подразумевает то минимальное количество материалов, которое необходимо для непосредственного производственного процесса. Это относится и к деталям, которые обрабатывают на станках.

Даже если не переналаживать станок, обычно нет необходимости в хранении стандартного запаса в промежутке между производственными циклами в том случае, если работа идет в соответствии с процессами обработки. Нужны лишь те детали, которые находятся в непосредственной работе на станках. С другой стороны, если работа делается в основном на отдельных станках, а не на производственном потоке, то появится необходимость хотя бы одной запасной единицы (или двух, если на станке устанавливаются сразу две детали).

В производственной системе Тойоты факт своевременности поставки деталей означает, что требования к соблюдению правил стандартного запаса должны быть очень жесткими.

### Командная работа решает все

Рассказывая о времени цикла, я коснулся вопроса согласованности в работе. Теперь я хотел бы уделить внимание вопросам командной работы.

Работа и спорт имеют много общего между собой. В Японии соревнования обычно носят индивидуальный характер, как, на-

пример, в борьбе *сумо* или *дзюдо*, фехтовании *кендо*. На самом деле мы не столько соревнуемся в этих видах спорта, сколько «ищем путь и терпеливо изучаем его». Аналогичный подход можно найти и в сфере труда, где высоко ценится искусство мастера.

Соревновательные виды спорта пришли в Японию после того, как нами была заимствована западная культура. В современной промышленности слаженность в работе нескольких людей, образующих коллектив, подобный спортивной команде, более востребована, нежели индивидуальные навыки.

Например, в лодочных гонках с восемью гребцами на одной лодке, в бейсбольной команде с девятью игроками, в волейбольной команде с шестью игроками с каждой стороны или в футбольной команде с одиннадцатью игроками ключевым моментом, ведущим к победе или поражению, является командная работа. Даже при наличии в команде одного или двух звездных игроков успех ей не гарантирован.

Производственный процесс также основывается на командной работе. Так, например, чтобы осуществить процесс превращения сырья в готовую продукцию, может понадобиться 10–15 рабочих. Смысл командной работы заключается не в том, сколько деталей было обработано отдельно взятым рабочим, а сколько единиц продукции сойдет с производственной линии в целом.

Много лет назад я часто рассказывал рабочим одну из моих любимых историй о лодке с восемью гребцами, четверо из которых сидят на правой стороне, а четверо — на левой. Если они не будут слаженно грести, лодка поплывет зигзагами.

Кто-либо из гребцов может решить, что он сильнее других, и начнет грести с удвоенной силой. Но лишнее усилие нарушит нормальный ход лодки, и она собьется с курса. Поэтому наилучший способ ускорить продвижение лодки — всем распределять свои усилия одинаково, гребя равномерно и погружая весла на одинаковую глубину.

Сегодня волейбольная команда состоит из шести игроков, раньше их было девять. Если команда из девяти игроков начнет играть против команды из шести игроков по тем же правилам, игроки могут просто покалечиться, налетая друг на друга. И, скорее всего, они проиграют, потому что наличие в команде большего числа игроков не всегда является преимуществом.



Слаженная командная работа в сочетании с другими факторами может обеспечить победу и меньшей по численности команде. То же самое относится и к сфере труда.

Спорт дает нам много полезных подсказок. Например, в бейсболе, если бы кому-нибудь пришло в голову очертить границу вокруг внутренней защитной зоны и сказать, что там может играть лишь второй бейсмен, а третий будет играть только в отведенной ему зоне, игра сразу же станет менее интересной для зрителя.

Точно так же и в работе дела идут хорошо не только из-за того, что кто-то четко распределил обязанности. Самым главным здесь является командная работа.

### Искусство передачи эстафеты

Приблизительно в то время, когда я начал работать над производственной системой Тойоты, война с Кореей уже подходила к концу. Газеты писали о так называемой 38-й параллели\* как о национальной трагедии. Аналогично и в работе. Мы не можем проводить «38-ю параллель» и отделять ею различные рабочие области.

Сфера труда похожа на эстафету — всегда есть та область, в которой надо передать эстафетную палочку. Если палочку передают правильно, то общее время команды может оказаться лучше, чем индивидуальное время каждого из игроков. В эстафете пловцов спортсмен не может нырнуть прежде, чем рука предыдущего пловца коснется стенки бассейна. Однако в эстафетном беге правила другие, и более сильный игрок может нивелировать запаздывание более слабого. Это интересное наблюдение.

В производственном цикле, в котором участвуют четыре или пять человек, детали передаются от одного рабочего к другому, как эстафетные палочки. Если рабочий, выполняющий последу-

\* В 1945 году по решению стран-союзниц, одержавших победу во Второй мировой войне, Корея была разделена на две части по 38-й параллели. — Прим. ред.

ющий 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. Я всегда говорю рабочим, что им необходимо научиться правильно передавать эстафетную палочку.

В работе, как и в спорте, желательно, чтобы члены команды прикладывали одинаковые усилия. В действительности же не всегда так получается, особенно когда появляются новые служащие, не знакомые с этой работой. В компании Toyota мы называем систему передачи эстафеты «компанией по взаимной поддержке». Она позволяет нам добиваться более успешной командной работы.

Из всего того, что есть общего между спортом и работой, самое важное, на мой взгляд, — это постоянная потребность в практике и обучении. Легко понять теорию умом, сложно научиться претворять ее в жизнь. Цель в том, чтобы знать и делать инстинктивно. Набраться терпения для того, чтобы успешно закончить обучение, — первый шаг на пути к победе.

### Идея из американского супермаркета

Напомним, что двумя принципами производственной системы Тойоты являются «точно вовремя» и автономизация — автоматизация с элементом человеческого интеллекта. Инструментом, используемым для управления системой, является канбан, идею которого я почерпнул в американских супермаркетах.

После Второй мировой войны американская продукция наводнила Японию — жевательная резинка, кока-кола, даже джипы. Первый супермаркет в американском стиле появился в середине 50-х гг. И по мере того, как все больше и больше японцев посещали Соединенные Штаты, у них появлялась возможность увидеть тесную связь между супермаркетами и американским образом жизни. Благодаря присущему японцам любопытству и любви к подражательству этот вид магазинов вошел в моду.

В 1956 г. я посетил заводы компаний General Motors, Ford и ряд других машиностроительных предприятий. Но самое сильное впечатление в Америке на меня произвело значительное преобладание супермаркетов над другими видами магазинов. Интерес был вызван тем, что к концу 40-х гг. в механическом цехе компании Toyota, которым я руководил, уже начали изучать американские супермаркеты и применяли методы их работы на практике. В 50-х гг. супермаркеты в американском стиле появились и в Японии, сделав объект нашего исследования более доступным.

Такое сочетание, как автомобили и супермаркеты, может показаться странным. Но с тех пор, изучив устройство супермаркетов в Америке, мы провели параллель между супермаркетами и системой «точно вовремя».

Супермаркет — это место, где потребитель может получить, во-первых, то, что ему нужно, во-вторых, в нужные сроки, в-третьих, в нужном количестве. Конечно, иногда потребитель покупает больше того, что ему нужно. Но, в принципе, супермаркет — это такое место, где мы совершаем покупки соответственно своим потребностям. Таким образом, работники супермаркета должны следить за тем, чтобы потребители могли купить то, что им нужно, в любое время.

В сравнении с традиционными методами торговли, применяемыми в Японии в начале XX века, — использование труда разносчиков, торгующих по домам лекарствами, принятие заказов на дому у потребителей и уличная торговля вразнос — американская система более рациональна. 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.

На примере супермаркета мы решили рассмотреть первое звено технологической цепочки как нечто вроде магазина. 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). Мы надеялись, что такая схема поможет нам приблизиться к нашей цели — организации прин-

ципа «точно вовремя». В 1953 г. мы применили эту систему в механическом цехе на головном предприятии.

Наша основная проблема при такой системе заключалась в том, как обеспечить работу предыдущего процесса в тех случаях, когда последующий процесс забирает сразу большое количество деталей. В конце концов после многих проб и ошибок мы пришли к необходимости выравнивать объемы производства, о чем речь пойдет далее.

### Что такое канбан?

Основным методом управления производственной системы Тойоты является *канбан*. Чаще всего он выглядит как листок (рис. 1), вложенный в прозрачную пластиковую оболочку. Листок содержит информацию, которая может быть разделена на три категории:

- 1) информация о получении продукции;
- 2) информация о транспортировке;
- 3) информация о самой продукции.

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

Когда фирма Ohashi Iron Works поставяет детали на завод компании Toyota Motor Company, используется такая карточка заказа (канбан заказа) для поставщиков. Число 50 обозначает необходимое количество поставляемых деталей. Контейнер с деталями поставляется для хранения на участок А. Число 21 — точка возобновления заказа.

Рис. 1. Образец канбана.

Канбан передает информацию по вертикальной и горизонтальной производственной иерархии как внутри самой компании Toyota, так и в системе сотрудничества Toyota с партнерами.

Как я уже отмечал, идея была взята из супермаркета. Предположим, мы стали бы использовать канбан в супермаркете. Как бы он работал?

Товары, приобретаемые потребителями, регистрируются в кассе. Карточки, содержащие информацию о виде и количестве проданного товара, направляются в отдел закупок. Используя эту информацию, служащие быстро закупают новые товары вместо проданных. Эти карточки соответствуют «канбану отбора» в производственной системе Тойоты. Товар, выставленный в супермаркете, соответствует запасу комплектующих деталей на производственном предприятии.

Если бы у супермаркета имелось поблизости собственное производственное предприятие, то в дополнение к «канбану отбора» возникла бы потребность в «канбане производства» как средстве связи между магазином и производственным отделом. Используя информацию канбана, производственный отдел производил бы столько изделий, сколько было продано.

Конечно, супермаркеты так далеко не пошли. Однако на нашем заводе мы используем подобные приемы с самых ранних операций.

Система супермаркетов была адаптирована для механического цеха примерно в 1953 г. Для ее работы мы использовали листочки бумаги, на которых указывались номер детали и другая информация, относящаяся к производству. Эти листочки мы называли «канбан» (карточка).

В результате вся система получила название «система канбан». Мы были уверены, что если ее правильно использовать, можно синхронизировать и структурировать все этапы работы. В итоге один листок бумаги содержал следующую информацию: количество продукции, время, метод, последовательность или количество перевозок, время перевозки, место доставки, место хранения, средства перевозки, контейнер и т.д. В то время я не сомневался, что этот способ передачи информации будет работать.

Обычно в бизнесе ответы на вопросы *что, когда и сколько* разрабатываются в плановом отделе и выпускаются в виде плана начала работ, плана перевозок, заказа на производство или зака-

за на доставку, которые распространяются внутри предприятия. При использовании такой системы ответ на вопрос *когда* формулируется приблизительно, и никого не волнует, если детали поступят раньше. Однако для регулирования распределения деталей, которые произведены слишком рано, приходится задействовать много лишних рабочих. Слово «точно» в термине «точно вовремя» об этом и говорит. Если комплектующие поступают раньше нужного времени — не в точно определенный срок, потерь избежать не удастся.

В производственной системе Тойоты благодаря канбану удается полностью избежать перепроизводства. В результате не возникает лишних запасов, а следовательно, нет необходимости в складских помещениях и работниках склада. Кроме того, отпадает потребность в кипах ненужных документов.

### Неправильное применение порождает проблемы

С хорошим инструментом можно добиться замечательных результатов. Канбан относится к тем инструментам, которые при неверном использовании могут создать массу проблем. Чтобы правильно и грамотно использовать канбан, мы постарались четко сформулировать для себя цель его применения и роль, а затем установить правила использования.

Канбан позволяет добиться поставки точно вовремя, поскольку его цель состоит именно в своевременности поставки. В сущности, канбан становится автономным нервом производственной линии. С его помощью рабочие начинают функционировать самостоятельно и сами решают, необходима ли сверхурочная работа. Система «канбан» также выявляет, что еще должны сделать менеджеры и супервайзеры для улучшения производства. Это, вне всякого сомнения, способствует повышению производительности труда и работы оборудования.

Канбан также обращает внимание на необходимость исключения потерь. Его применение стимулирует творческое мышление и инициативу, и сразу же становится ясно, где существуют потери. На заводе канбан является мощным фактором, способ-



ствующим сокращению лишней рабочей силы и запасов, исключению производства дефектной продукции и предотвращению выхода из строя оборудования.

Можно без преувеличения сказать, что канбан управляет потоком продукции и всем производственным процессом компании Toyota с оборотом более 4,8 миллиарда долларов в год.

Таким образом, система «канбан» отвечает потребностям нашей компании. Она функционирует с соблюдением строгих правил, и ее результативность доказана успехами компании. Вместе с тем производственная система Тойоты постоянно развивается и изменяется, поэтому строгое соблюдение правил работы с канбаном является жизненно важным.

Функции канбана	Правила использования
1. Предоставляет информацию о месте и времени получения и транспортировке продукции.	1. Детали поступают на последующий процесс с предыдущего в количестве, указанном в канбане.
2. Предоставляет информацию о самой продукции.	2. На предыдущем процессе детали производятся в количестве и последовательности, указанных в канбане.
3. Предотвращает перепроизводство и использование лишнего транспорта.	3. Ни одна деталь не производится и не перемещается без канбана.
4. Используется в качестве заказа на работу.	4. Карточка канбана всегда прикрепляется к продукции.
5. Предотвращает производство дефектной продукции, выявляя, на каком именно этапе появляются дефекты.	5. Дефектная продукция не поступает на следующий процесс. В результате производится 100 % бездефектной продукции.
6. Обнаруживает существующие проблемы и помогает контролировать объемы производства.	6. Чем меньше канбанов, тем они ценнее.

### Чтобы переосмыслить то, что называется здравым смыслом, нужны талант и смелость

Согласно первому правилу канбана детали поступают на последующий процесс с предыдущего в количестве, указанном в канбане. Это правило было выведено из необходимости взгляда на вещи в перевернутом виде, с противоположной стороны.

Для использования этого правила недостаточно поверхностного понимания вопроса. Высшее руководство должно изменить свой образ мышления и решиться повернуть вспять традиционный поток производства, транспортировки и поставки. Для этого потребуются смелость, поскольку возникнет мощное сопротивление. Однако чем больше упорства, тем успешнее станет внедрение производственной системы Тойоты.

Все 30 лет работы в автомобильной промышленности я постоянно занимался продвижением производственной системы Тойоты, хотя и не всегда был уверен в успехе.

Может быть, это прозвучит слишком самоуверенно, но распространение производственной системы Тойоты совпадало с моим продвижением по служебной лестнице в компании.

В 1949–1950 гг., будучи управляющим механического цеха, который теперь стал головным производственным предприятием, я сделал первые шаги к воплощению идеи «точно вовремя». Затем для создания производственного потока мы переставили станки и применили многостаночный метод, при котором один работник управляет тремя или четырьмя станками, имеющими различные функции. С тех пор я максимально использовал свой растущий авторитет для того, чтобы распространять эти идеи.

Все идеи, которые я так смело применял на практике, были нацелены на улучшение старой, консервативной производственной системы — и, возможно, мои действия иногда казались слишком своевольными. Высшее руководство компании Toyota наблюдало за ситуацией спокойно, и я восхищаюсь занятой им позицией.

У меня есть серьезная причина подчеркивать роль высшего руководства в обсуждении первого правила канбана. Дело в том, что на пути внедрения правила, согласно которому последующий процесс должен брать от предыдущего детали в необходимом количестве и в нужное время, возникает много препятствий. По этой причине согласие и мощная поддержка со стороны руководства необходимы для успешного применения первого правила.

Для предыдущего процесса это означает исключение производственного графика, которого так долго придерживались. Рабочим психологически трудно принять и свыкнуться с мыслью, что про-



тое 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, если только линия не рассчитана на изготовление единичной номенклатуры деталей. Обычно считается преимуществом выпускать на предыдущем производственном процессе крупные партии одинаковых изделий. Но производить изделия А и Б одновременно и в требуемом количестве во время одного процесса невозможно. Следовательно, встает необходимость сокращать время переналадки оборудования и уменьшать размер партий производимых изделий.

Среди новых проблем самой сложной является та, которая возникает при необходимости поставки на последующий процесс большого объема однотипных деталей. В этом случае на предыдущем процессе сразу же обнаруживаются ограничения технологических возможностей производства. Можно попробовать решить эту проблему, создав определенный запас изделий, однако мы не знаем точно, какое изделие понадобится в следующий период, и тогда нам придется создавать запасы для каждого вида изделий: А, Б и т.д. Если мы будем делать так на каждом участке, то в каждом углу завода будут грудями храниться узлы и детали.

Следовательно, для того чтобы внедрить систему, при которой последующий процесс забирает нужные детали, необходимо будет изменить методы производства как на последующем, так и на предыдущем процессах.

Шаг за шагом я все же пришел к решению проблемы, связанной с приведенной выше ситуацией. Учебников у нас не было, поэтому выяснить, какими будут результаты наших действий, мы могли лишь опытным путем. По мере того, как мы делали попытки, вносили корректировки, делали новые попытки и вновь корректировали свои действия, напряжение все нарастало. Путем таких проб и ошибок я внедрил систему запроса изделий с последующих процессов внутри всей компании. Эксперименты всегда проводились на заводе, который не получал деталей от внешних поставщиков, поскольку мы решили отладить новую систему сначала внутри самой компании.

В 1963 г. с помощью той же системы мы начали регулировать внешние поставки. На это ушло почти 20 лет. Сегодня часто

можно услышать, как, например, производитель шасси просит фирму-поставщика точно вовремя доставить детали, полагая при этом, что «точно вовремя» — самая удобная система заказов. Однако если использовать систему запроса деталей, заказываемых у внешних поставщиков, без предварительного изменения методов производства в собственной компании, канбан может стать опасным оружием.

Поставка точно вовремя — это идеальная система, при которой необходимые изделия поступают на производственную линию в нужное время и в нужном количестве. Но производитель шасси не может просто попросить сотрудничающую с ним фирму внедрить у себя эту систему, поскольку принцип «точно вовремя» означает необходимость полностью перевернуть существующую производственную систему. Поэтому, прежде чем отважиться на подобный шаг, нужно быть уверенным в обоснованности решения.

### Основное условие — наладить поток

После Второй мировой войны нашей основной задачей было производство товаров высокого качества, и мы помогали сотрудничающим с нами фирмам в этой области. Однако после 1955 г. встал другой вопрос: как производить строго необходимое количество товаров. Затем, после нефтяного кризиса, мы стали обучать поставщиков производству товаров с использованием системы «канбан».

Еще до этого группа Toyota помогала своим партнерам внедрять используемые в компании производственные методы. Партнеры и поставщики, похоже, считали, что система Тойоты и «канбан» — одно и то же. Но производственная система Тойоты — это метод производства, а система «канбан» — способ ее организации.

Таким образом, вплоть до нефтяного кризиса мы проводили обучение производственным методам Тойоты, акцентируя внимание на том, каким образом изготавливать как можно больше товаров в непрерывном потоке. После такой предварительной работы было легко сориентировать фирмы-партнеры на «канбан».

Если предприятие не смогло полностью освоить метод работы, при котором все производство организовано в форме потока, ему не удастся сразу же перейти к системе «канбан». Группа Toyota была в состоянии принять и освоить новую систему, поскольку завод уже принял и использовал метод потока. Если люди не представляют, что такое поток, очень сложно внедрить систему «канбан».

Когда мы первый раз попробовали применить систему «канбан» на линии конечной сборки и пытались получить из механического цеха — предыдущего процесса — комплектующие детали в нужное время и в нужном количестве, система не сработала. Ошибки работников цеха тут не было. Мы поняли, что система не заработает до тех пор, пока мы не наладим производственный поток, в рамках системы «канбан» регулирующий обращения к предыдущим процессам.

Канбан — это инструмент для реализации принципа «точно вовремя». Чтобы этот инструмент хорошо работал, необходимо выстроить в поток производственные процессы и должным образом ими управлять. Это является основным условием работы канбана. К другим условиям относятся: точное выравнивание производства и полное соответствие стандартным методами работы.

На головном предприятии компании Toyota поток между линией конечной сборки и станочной линией был налажен в 1950 г., синхронизация процессов началась в небольших масштабах. Затем мы пошли в обратном направлении, к более ранним технологическим процессам. Мы постепенно закладывали основу для введения канбана в масштабе компании так, чтобы и сама работа, и транспортировка деталей осуществлялись по системе «канбан». Это происходило постепенно, за счет того, что мы добивались понимания со стороны людей, вовлеченных в процесс.

И только в 1962 г. система «канбан» была внедрена в масштабе компании. Добившись этого, мы пригласили наших партнеров и предложили им изучить систему, понаблюдав за ее функционированием. Эти люди ничего не знали о канбане, а объяснить им суть, не пользуясь какими-либо учебниками, было трудно.

Мы пригласили представителей сотрудничающих с нами фирм, расположенных по соседству, и предложили им изучить систему. Так, например, рабочие ковочно-прессовой фирмы

пришли посмотреть наш штамповочный цех, а рабочие механообрабатывающей фирмы — за работой нашего цеха механообработки. Такой способ обучения позволил нам наглядно продемонстрировать результативность используемых методов производства на реально действующем предприятии. На самом деле рабочим было бы трудно понять систему, если бы они не увидели ее в действии.

Эта программа обучения началась с соседних фирм-партнеров и распространилась на весь промышленный центр города Нагоя. Однако в экономическом районе Канто распространение нашей системы замедлилось, отчасти в связи с его удаленностью. Но более важная причина состояла в том, что производители деталей в Канто поставляли свою продукцию не только нашей, но и другим компаниям. Они считали, что нет смысла внедрять систему «канбан» только для компании Toyota<sup>2</sup>.

Мы решили дать им время, чтобы разобраться в вопросе, и стали терпеливо ждать. Сначала фирмы-партнеры восприняли канбан как лишнюю проблему. И, конечно же, никто из высшего руководства фирм — ни директора производств, ни менеджеры производственных отделов — к нам не наведывался. Обычно приходили люди, непосредственно занятые в производственном процессе.

Я думаю, поначалу представители многих фирм приходили, даже не зная, в чем суть идеи. Но мы хотели, чтобы они поняли систему «канбан», и служащие компании Toyota оказывали им в этом помощь. Сотрудники соседних фирм достаточно быстро постигли суть системы, хотя и наталкивались на сопротивление внутри своих компаний. Сегодня же доставляет удовольствие наблюдать за тем, как все эти усилия приносят свои плоды.

### **Используйте свои полномочия для поддержки подчиненных**

Вначале все выступали против системы «канбан», потому что она, казалось, противоречила здравому смыслу. Поэтому я был вынужден испытывать эту систему в пределах собственных пол-

номочий. Конечно же, мы старались не мешать обычной работе, которая шла своим чередом.

В 40-е годы я управлял цехом механообработки и сборки. В то время у компании Toyota был лишь один завод. К концу конфликта между рабочими и руководством компании в 1950 г. на головном предприятии было два производственных цеха — № 1 и № 2. Я руководил вторым. Канбан не мог быть испытан в цехе № 1, потому что сбой в кузнечных и литейных процессах сказался бы на работе всего завода. Его можно было применить лишь в цехе № 2, где осуществлялись механообработка и сборка.

Вскоре я стал управляющим завода Motomachi (Мотомати), строительство которого было закончено в 1959 г., и начал эксперименты с канбаном там. Правда, из-за того, что сырье поступало с головного предприятия, канбан возможно было использовать только при взаимодействии механического и штамповочного цеха и сборочной линии.

В 1962 г. меня назначили управляющим головного производственного предприятия. И только тогда канбан стал использоваться и для кузнечных и литейных процессов, в масштабах всей компании.

Десять лет ушло на то, чтобы внедрить систему «канбан» в компании Toyota Motor Company. Хотя для внедрения кардинально новых идей это небольшой срок. Несмотря ни на что, это был очень ценный опыт.

Чтобы все работники компании поняли суть системы «канбан», нам необходимо было привлечь их к работе. Ведь если ответственный за производственный процесс понимал роль канбана, а рабочие нет, то система не срабатывала. Начиная с уровня мастеров работники ощущали некоторую растерянность, так как им приходилось осваивать нечто принципиально отличное от принятой практики.

Я мог накричать на подчиненного мне мастера, но не на мастера соседнего подразделения. Поэтому вполне естественно, что для обеспечения понимания новых идей работниками всего завода ушло довольно много времени.

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.

В 1962 г. систему «канбан» приняли в масштабе всей компании — она получила признание. После этого у нас наступил период значительного роста. Я думаю, постепенное распространение канбана сделало возможным значительный рост производительности.

Пока я был управляющим цеха конечной сборки, применил там принцип «точно вовремя». Самыми важными процессами перед конечной сборкой были процессы механообработки деталей и покраски кузова. Кузова поступали из штамповочного участка. Процесс механообработки деталей трудно было связать с помощью канбана с заготовительным участком, но мы были рады возможности набраться опыта, связывая воедино процесс механообработки. Этот период был важен тем, что он позволил нам выявить недостатки канбана.

### Без резких подъемов и глубоких спадов

Для успешного функционирования второго правила канбана (когда на предыдущем процессе производится лишь то количество изделий, которое необходимо для последующего процесса) рабочие и оборудование на каждом процессе производства должны быть организованы таким образом, чтобы производить нужное количество в нужное время.

В этом случае если потребности последующего процесса изменяются неравномерно, то предыдущий процесс должен иметь резерв рабочей силы и оборудования для их удовлетворения. Это приводит к большим накладным расходам. Чем больше колебания в запрашиваемых партиях, тем больше избыточных мощностей необходимо предыдущему процессу.



Все усложняется еще и тем, что производственная система Тойоты синхронизирована не только с каждым производственным процессом внутри компании Toyota Motor Company, но и с производственными процессами сотрудничающих с компанией фирм, которые также используют канбан. В связи с этим колебания в требуемом количестве продукции и в заказах на конечном процессе производства негативно сказываются на всех предшествующих процессах.

Для устранения подобных негативных циклов крупный производитель шасси — линия конечной сборки автомобилей на заводе компании Toyota (или «первый процесс») — должен избегать резких подъемов и спадов производства, чтобы поток функционировал по возможности равномерно. В производственной системе Тойоты это называется «выравниванием производства» или «сглаживанием нагрузки».

В идеале результатом такого выравнивания должно стать нулевое колебание на последнем процессе. Однако добиться этого крайне сложно, поскольку более 200 000 автомобилей самых разных моделей ежемесячно сходят с нескольких сборочных линий компании Toyota. Ассортимент моделей исчисляется тысячами, если учитывать размеры и стиль автомобиля, форму кузова, мощность двигателя и тип коробки передач. Если мы добавим к этому еще различия в цветах и сочетании различных функций, нам редко удастся увидеть полностью одинаковые автомобили.

Разнообразие в потребностях современного общества четко проявляется в разных моделях автомашин. Фактически именно это разнообразие снизило результативность массового производства в сфере автомобилестроения. Производственная система Тойоты оказалась гораздо более рациональной в адаптации к разнообразию, чем американская система массового производства в стиле Форда.

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.

Тогда как традиционная плановая система массового производства трудно поддается изменениям, производственная систе-

ма Тойоты очень гибка и может выдержать и соответствовать жестким условиям, выдвигаемым рынком с его потребностями в диверсификации.

После нефтяного кризиса 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. Эта способность и является источником ее силы даже в период стагнации, когда объемы производства не растут.

### Трудности, связанные с выравниванием производства

Позвольте мне привести вам конкретный пример из области выравнивания производства. На заводе Tsutsumi (Цуцуми) компании Toyota объемы производства выравниваются на двух сборочных линиях, выпускающих легковые автомобили марок Corona, Carina и Celica.

Одна из этих линий по очереди производит модели Corona и Carina. Но сборочный поток построен не так, что модель Corona, например, собирают с утра, а Carina — после обеда. Поток регулируется по более сложной схеме. Это делается для того, чтобы поддерживать одинаковый уровень загрузки. Размер поставляемой партии единичных деталей удерживается на минимальном уровне. Серьезные усилия направлены на то, чтобы избежать нежелательных колебаний производства на более ранних процессах.

Даже производство больших партий модели Corona выравнивается. Так, например, предположим, мы собираем 10 000 автомобилей Corona, работая по 20 дней в месяц. Автомобили будут различаться типом кузова: скажем, 5 000 из них — седаны, 2 500 — хардтопы\* и 2 500 — фургоны. Это значит, что ежедневно будет производиться 250 седанов, 125 хардтопов и 125 фургонов. На поточной линии они будут распределяться следующим

\* Хардтоп (hardtop) — кузов легкового автомобиля с твердой крышей без боковых стоек с опускающимися боковыми стеклами. Отсутствие боковых стоек улучшает обзорность, облегчает погрузку и выгрузку. — Прим. ред.

образом: один седан, один хардтоп, затем снова седан, затем фургон и т.д. Таким образом можно добиться максимального сокращения заказываемых партий и колебаний в их размерах.

Процесс тонкой настройки, который осуществляется на этапе конечной сборки автомобилей, является процессом массового производства в компании Toyota. Осуществление такого вида производства свидетельствует о том, что более ранние производственные процессы, например заготовительные в штамповочном цехе, приспособились к новой системе, отказавшись от традиционной плановой системы массового производства.

Вначале идея выравнивания для сокращения размеров запрашиваемой партии и минимизации массового производства однотипных деталей потребовала радикальных изменений работы штамповочного цеха. Уже давно стало общепризнанным фактом в сфере производства, что непрерывная штамповка одним прессом снижает затраты. Считалось целесообразным штамповать как можно большие партии деталей, не прерывая работу штамповочного пресса.

Однако для производственной системы Тойоты требуется выравнивание производства и выпуск как можно меньших партий, хотя это, казалось бы, и противоречит здравому смыслу. Так каким же образом штамповочный цех справился с этой проблемой?

При выпуске продукции небольшими партиями мы не можем производить штамповку одним и тем же штампом. Для производства разнообразной продукции необходимо часто менять штамп. Соответственно процесс переналадки должен осуществляться очень быстро.

То же самое относится и к другим цехам механической обработки, ко всем предыдущим процессам относительно линии сборки. Даже в фирмах-партнерах, поставляющих комплектующие детали и узлы, используются такие понятия, как «сокращение размера партии» и «ускоренная переналадка», совершенно чуждые практике прошлых лет.

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.

Таким образом, сначала появилась потребность в быстрой замене штампа, а затем были предприняты шаги в направлении устранения его наладки (это никогда не описывалось в прежних учебниках по производству). Каждый работник подключился к процессу разработки нового подхода за счет того, что рабочие научились сокращать время переналадки. В результате в компании Toyota Motor Company и в сотрудничающих с ней фирмах желание людей воплотить новую систему возросло до небывалых пределов. Внедрение системы стало результатом их собственных усилий.

### **Выравнивание производства и диверсификация рынка**

Как я уже упоминал, выравнивание производства намного больше отвечает разнообразным потребностям автомобильного рынка, чем плановое массовое производство. Мы можем с уверенностью утверждать это. Однако сложно с самого начала реализовывать стратегию диверсификации рынка и выравнивания производства одновременно. У этих двух элементов есть аспекты, которые не совсем сочетаются друг с другом.

Бесспорно, выравнивание более трудно в осуществлении, чем выполнение диверсификации. Но я еще раз хочу подчеркнуть, что при должном усердии производственная система Тойоты может успешно с этим справиться. Поддерживая согласованность между рыночной диверсификацией и выравниванием производства, важно избегать использования специализированных устройств и оборудования, которые могли бы иметь более общее применение.

Возьмем, например, автомобиль Corolla — модель самого массового производства в мире в 1978 г. Для нее можно разработать точный помесечный план производства. Чтобы определить количество автомашин, выпускаемых в день, нужно общее количество машин, которое должно выпускаться за месяц, разделить на количество рабочих дней (количество тех дней, когда фактически идет производство).



На производственной линии должно выполняться также тонкое выравнивание. Допустить, чтобы седаны или купе выпускались единым потоком в течение определенного отрезка времени, противоречило бы идее выравнивания, при котором одно и то же изделие требует и потока, и партии. Конечно, если бы можно было запустить сразу две линии — одну только для седанов, другую только для купе, — выровнять производство стало бы легче.

К сожалению, это невозможно из-за ограничений в площадях и оборудовании. Что же можно сделать? Если одну производственную линию организовать таким образом, чтобы седаны и купе собирались в любой последовательности, тогда регулировать объемы было бы реально.

С этой точки зрения использование специализированного оборудования в массовом производстве — когда-то важный фактор снижения затрат — более не является наилучшей возможностью. Все больше значения придается усилиям, направленным на налаживание таких производственных процессов, которые являются специализированными и в то же время легко перенастраиваемыми. Это становится возможным благодаря использованию станков и приспособлений, которые можно настраивать на минимальное количество деталей. Необходимо прилагать больше усилий для нахождения и использования минимального количества универсальных устройств и оборудования. Здесь мы должны использовать все знания и навыки для сохранения преимуществ массового производства.

Таким образом, подробно изучая каждый процесс, мы можем добиться согласованности между диверсификацией рынка и выравниванием производства и своевременно выполнять запросы потребителей. По мере того как потребности рынка становятся более разнообразными, мы должны уделять этой согласованности все больше внимания.

### Канбан способствует улучшению

В соответствии с первым и вторым правилами канбан служит в качестве заказа на получение, перевозку или доставку и заказа на производство. Третье правило запрещает приобретать или

производить продукцию без канбана. Четвертое правило требует, чтобы карточка канбана была прикреплена к продукции. Пятое правило диктует условие, чтобы 100 % продукции выпускалось без дефектов (то есть содержит запрет на отправку дефектной продукции на последующие процессы). Шестое правило призывает нас сокращать количество канбанов. При тщательном выполнении этих правил роль канбана возрастает.

Канбан всегда сопровождает продукцию и, следовательно, становится заказом на производство для каждого процесса. Таким образом, канбан предотвращает перепроизводство — категорию наибольших потерь при производстве.

Для уверенного производства 100 %-бездефектной продукции мы должны наладить систему, которая автоматически информировала бы нас о любом процессе, производящем дефектные изделия. То есть систему, при которой процесс, производящий дефектные изделия, сразу же фиксируется. На самом деле это как раз та область, в которой системе «канбан» вообще нет равных.

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.

Если расширить понимание термина «дефект» и употреблять его по отношению не только к деталям, но и к работе, тогда становится понятнее и сама идея «продукции 100 %-го качества». Другими словами, недостаточные стандартизация и рационализация<sup>3</sup> создают потери (по-японски «мүда»), несогласованность («мүра») и нецелесообразность («мүри») в методах работы и в распределении рабочего времени, приводящих в результате к появлению дефектной продукции.

Если не искоренить такие дефекты в работе, трудно будет обеспечить правильные поставки на последующие процессы или добиться как можно большего сокращения затрат на производство. Усилия по стабилизации и рационализации процессов

производства являются ключом к успешной автоматизации. Лишь на такой почве выравнивание производства может принести свои плоды.

Требуются огромные усилия для соблюдения шести правил канбана, о которых мы говорили выше. В действительности соблюдение правил подразумевает не что иное, как внедрение производственной системы Тойоты как системы менеджмента в масштабе всей компании.

Если же вводить систему «канбан» без соблюдения правил, это не приведет ни к возможности управления, средством которого является канбан, ни к снижению издержек. Таким образом, половинчатое внедрение канбана приводит к массе проблем и нулевой выгоде. Тот, кто признает эффективность канбана как инструмента управления производством ради снижения издержек, должен быть готов к тому, чтобы соблюдать все правила и преодолевать все препятствия.

Говорят, что улучшению нет предела, оно бесконечно. Обязанностью тех, кто работает с канбаном, должно стать постоянное творческое и изобретательное совершенствование канбана, чтобы он ни на одном этапе не стал застывшей формой.

### Транспортные тележки в роли канбанов

Канбан мною представлен как листок бумаги, вложенный в пластиковую обложку. Существенной функцией канбана является предоставление информации, которая связывает предыдущий и последующий процессы на каждом уровне.

Канбан всегда сопровождает продукцию, поэтому он является важным средством коммуникации в рамках системы оперативной поставки узлов. Но в случае, который я приведу ниже, канбан применяется еще более эффективно в сочетании с транспортными тележками.

На головном предприятии компании Toyota транспортная тележка определенной грузоподъемностью используется для подачи собранного двигателя и трансмиссии на линию конечной сборки автомобиля. К двигателю, перевозимому на этой тележке, прикрепляется канбан.

Сама по себе тележка одновременно начинает выполнять роль канбана. Поэтому, когда стандартное количество двигателей (три или четыре) доставляется к сборочной линии, сборщик, который занимается установкой двигателей на собираемый автомобиль, берет свободную тележку и отвозит ее на линию сборки двигателей (предыдущий процесс) и забирает тележку, нагруженную необходимым количеством двигателей, а пустую тележку оставляет.

В принципе, канбан следует прикреплять к тележке. Однако в этом случае, даже если канбан и не прикреплен к тележке, связь между предыдущим и последующим процессами налажена, они совместно могут принимать решение об используемом количестве тележек и правилах получения продукции, следовательно, той же эффективности можно добиться, используя простые таблички с номерами.

Например, когда на линии сборки узлов нет свободных тележек, нет и места для складирования готовых узлов. Перепроизводство автоматически становится заметным, даже если кому-то хочется сделать больше. Линия конечной сборки также не может держать дополнительный запас деталей кроме того, который находится на тележках.

По мере того как общее представление о канбане распространяется по всему производству, можно разработать большое число таких инструментов, как тележка-канбан. Тем не менее не следует забывать о постоянном соблюдении основных принципов канбана.

Позвольте привести вам еще пример. На заводе производства автомобилей цепные конвейеры используются для рационализации или улучшения транспортировки деталей. Детали могут быть сняты с конвейера для покраски или возвращены на него для доставки на линию конечной сборки. Конечно, детали не могут поступать на конвейер без канбана, который крепится на специальном зажиме.

Когда несколько типов деталей перемещаются на конвейере, указатели с названием нужных комплектующих прикрепляются непосредственно на конвейер с равными промежутками, чтобы избежать ошибок в определении типа продукции, количества или требуемого времени. Таким образом, установив способ перемещения лишь указанных деталей, можно добиться равно-

мерной поставки и получения необходимых деталей. Выравнивание производства поддерживается тем, что указатели комплектующих перемещаются непосредственно с конвейером.

### Гибкая природа канбана

Мне бы хотелось привести еще один пример, демонстрирующий истинную роль канбана.

Карданный вал является важной деталью автомобиля, но периодически создает проблемы при сборке. Чтобы предотвратить неравномерное вращение, рабочие на конечном этапе прикрепляют небольшие кусочки металла в качестве противовеса, помогающие выполнить балансировку вращения вала.

Обычно используют пять видов противовеса. Из них выбирается тот, который соответствует определенному уровню дисбаланса карданного вала, а затем крепится. Если дисбаланса нет, то нет и необходимости в противовесе.

В некоторых случаях возникает потребность установить несколько противовесов. Поэтому количество противовесов, используемых для балансировки вала, непостоянно. В отличие от обычных деталей необходимое количество противовесов при составлении производственного плана неизвестно. При недостаточно отлаженном производственном процессе может ощущаться как недостаток в противовесах, так и их переизбыток.

На первый взгляд, это не такая большая проблема, поскольку речь идет всего лишь о маленьком кусочке металла. Однако на самом деле проблема серьезная, так как из-за отсутствия противовесов могут возникнуть простои, напрямую не связанные с процессом сборки. Это пример еще одного испытания для системы «канбан» на производстве компании Toyota.

Канбан должен эффективно поддерживать на заводе систему оперативной поставки узлов. А для того чтобы канбан работал успешно, стабилизация и выравнивание производства являются обязательными условиями. Некоторые полагают, что канбан может использоваться только для управления движением комплектующих деталей, которые производятся ежедневно и в неиз-

менных количествах. Другие считают, что канбан нельзя использовать без устойчивого изъятия деталей. Это ошибочные мнения.

Мы попытались применить канбан для управления балансировкой карданного вала при помощи противовесов — одного из самых сложных процессов в автомобильной промышленности. Поскольку количество требуемых деталей было непостоянно, первым шагом на пути эффективного управления производством, доставки и использования противовеса стало выяснение, какое количество деталей из пяти существующих видов применялось в каждом отдельном процессе производства. Зная эти цифры, нам надо было найти способ так организовать процесс производства и доставки, чтобы не возникало ни внезапного резкого повышения спроса, ни лишних запасов.

Каков же был результат? Путем прикрепления канбана к каждому из противовесов мы смогли точно определить виды и количество противовесов, имеющихся в наличии. Поскольку канбан циркулировал между процессами, производство и доставка противовесов могли быть организованы в любое время в нужной последовательности. В результате запасы всех пяти видов противовесов поддерживались на одном уровне и в конце концов были сведены до минимума.

Система «канбан» не является неизменной или жесткой. Как это наглядно показывает опыт с противовесами, канбан является эффективным инструментом для выравнивания производства даже специальных деталей, количество которых непостоянно и в отношении которых канбан может показаться вначале абсолютно неприменимым.

*Глава 3*

**ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ**

### Вегетативная нервная система бизнес-организации

Принципы строения и функционирования человеческого тела настолько уникальны и совершенны, что многие из них можно применить для эффективной работы бизнес-организации. Например, вегетативные (автономные) нервы, действующие независимо от пожеланий человека, и двигательные нервы, которые подчиняются человеческой воле и контролируют сокращение мышц. Поразительны те детальная точность и симметрия, с которыми отдельные части тела объединены в один организм!

Когда мы видим вкусную еду, вегетативная нервная система вызывает слюноотделение. Когда делаем упражнения — ускоряет биение нашего сердца, чтобы повысить циркуляцию крови. Она выполняет другие подобные функции, которые автоматически производят изменения в нашем организме. Причем все эти функции выполняются бессознательно, без какой-либо команды со стороны нашего мозга.

Мы задумали создать своего рода вегетативную нервную систему в собственной быстро растущей организации. В нашем производстве это означало бы возможность принятия самостоятельных решений на самом низком уровне. Когда приостановить производство? В какой последовательности производить детали или когда отработать сверхурочные часы, чтобы сделать необходимое количество продукции? Все эти вопросы могут обсуждаться на уровне рабочих без обращения в отдел управления производством или в конструкторский отдел, которые можно сопоставить с мозгом человека. Завод должен быть таким местом, где подобные решения рабочие принимают самостоятельно.

Я думаю, что на производстве компании Toyota вегетативная нервная система возникла тогда, когда идея «точно вовремя»



широко и глубоко проникла в сферу производства и служащие стали серьезнее относиться к строгому соблюдению правил, связанных с канбаном. Когда я размышлял об организации бизнеса и вегетативных нервах человека, эти понятия стали переплетаться в моем сознании, накладываться друг на друга и стимулировать работу моего воображения.

В современной бизнес-практике отдел управления производством как центр всей деятельности рассылает различные планы и директивы. Затем эти планы подвергаются постоянным изменениям. Можно сказать, что они соответствуют позвоночнику в человеческом теле, так как в действительности определяют настоящее и будущее бизнеса.

Планы и директивы легко изменяются. События в реальном мире не всегда развиваются строго по плану, поэтому и они должны быстро меняться в ответ на новые обстоятельства. Если придерживаться мнения, что план после его утверждения не должен меняться, бизнес долго не проживет.

Говорят, чем здоровее позвоночник человека, тем он гибче. Такая эластичность очень важна. Если что-то произошло и позвоночник заключили в корсет, эта жизненно важная область становится неподвижной и перестает работать. Строго придерживаться плана после его принятия — то же, что заключить позвоночник в корсет. Это нездоровая практика.

Некоторые люди думают, что у акробатов мягкие кости. Но это неправда, акробаты вовсе не похожи на моллюсков, просто их сильные и гибкие позвоночники позволяют им делать удивительные вещи.

Позвоночник пожилых людей, как мой, например, не так-то легко согнуть и разогнуть. И это определенно признак старения. Те же явления мы наблюдаем и в бизнесе.

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 обращая к головному мозгу. Это похоже на рефлекс моргания, когда пыль попадает в глаз, или на быстрое отдергивание руки при прикосновении к горячему предмету.

Чем крупнее бизнес, тем больше он нуждается в хорошо отлаженных рефлексах. Если небольшое изменение в плане можно осуществить только с помощью команды от головного моз-

га (например, путем разработки распоряжения и рассылки поправок к плану отделом управления производством), бизнес не сможет избежать «ожогов» и «травм» и упустит большие возможности.

Встраивание механизма точной настройки в тело бизнеса, для того чтобы изменения не воспринимались как замены, похоже на пересадку нерва, заведующего у человека бессознательными рефлексами. Ранее я говорил о том, что визуальное управление возможно благодаря принципам «точно вовремя» и автономизации. Я твердо верю, что нерв индустриального рефлекса может быть вживлен при использовании этих двух принципов производственной системы Тойоты.

### Предоставляйте информацию по мере необходимости

Я уже подчеркивал, что в индустриальный век аграрное мышление создает проблемы в бизнесе. Но значит ли это, что мы должны одним прыжком оказаться в веке «компьютерного» мышления? Конечно, нет. Между аграрным и компьютерным сознанием должен пройти период индустриального сознания.

Компьютер действительно является великим изобретением. В сравнении с ручными расчетами становятся очевидными потери времени. Здравый смысл подсказывает, что такая работа должна производиться компьютером. Но прогресс зашел так далеко, что компьютеры теперь, кажется, управляют человеком.

Так ли уж оправданно с экономической точки зрения получение большей информации, чем нам необходимо, и быстрее, чем необходимо? Это напоминает покупку большого высокопроизводительного станка, который производит слишком много изделий. Лишние изделия придется хранить на складе, увеличивая тем самым затраты.

Большой объем лишней информации, выдаваемый компьютером, вовсе не нужен для производства. Слишком быстрая передача информации приводит к преждевременной поставке сырья и, следовательно, к потерям. Чрезмерный объем информации выводит производственный процесс из равновесия.

Производственное мышление извлекает знания из опыта рабочих, задействованных на производстве, передает эти знания станкам, которые становятся продолжением рук и ног рабочих, и способствует разработке плана производства для всего завода, включая и фирмы-партнеры.

Американская система массового производства широко и эффективно применяет компьютеры. Компания Toyota тоже не отказывается от компьютеров, потому что они необходимы для планирования процедур выравнивания производства и расчета дневной нормы выработки необходимых комплектующих деталей. Мы используем компьютеры свободно, как инструмент, и стараемся не идти у них на поводу. Но мы отказываемся от дегуманизации, к которой приводят компьютеры, и от факторов, приводящих к росту затрат.

Производство компании Toyota, построенное на принципе «точно вовремя», — это поставка на производственную линию нужной продукции в нужное время. Такой принцип не требует накопления лишних складских запасов. Так же и информацию мы хотим получать только тогда, когда она нам нужна. Информация, отправляемая на производство, должна быть точно выверена по времени.

Компьютер за считанные секунды производит расчеты, на которые раньше уходили часы. Его темпы не совместимы с темпами людей. И если мы этого не осознаем, мы можем оказаться в непредвиденной ситуации. Компьютерная обработка заказов потребителей и информации о потребностях рынка может быть очень эффективной. Однако информация для производства должна поступать своевременно, а не на 10–20 дней раньше.

Индустриальное мышление должно быть реалистично. А реализм — это то, на чем основывается производственная система Тойоты.

## Информационная система в стиле Тойоты

Как и другие компании, Toyota разрабатывает свои графики производства. То, что мы производим продукцию точно вовремя, отвечая на запросы рынка, а вернее, на заказы, поступающие от нашей торговой компании Toyota Automobile Sales Company, вовсе не означает работу без плана. Чтобы работа шла гладко, график производства компании Toyota и ее информационная система должны быть хорошо согласованы.

Во-первых, у компании Toyota Motor Company есть ежегодный план. Предполагается, что по истечении текущего года должно быть произведено и продано некое количество машин, скажем, два миллиона.

Во-вторых, существует ежемесячный график производства. Например, информация о количестве и моделях автомобилей, которые должны быть изготовлены в марте, сообщается заранее, а в феврале принимается более детальный график. Затем оба графика — ежемесячный и детальный — отсылаются внешним поставщикам. Кроме того, на основании этих графиков разрабатываются конкретные графики производства на день, учитывающие и меры по выравниванию производства.

В производственной системе Тойоты методы разработки ежедневных графиков очень важны. В течение второй половины каждого предшествующего месяца каждая производственная линия получает информацию о ежедневных объемах производства каждого вида продукции на следующий месяц. В компании Toyota это называют «ежедневным уровнем». С другой стороны, ежедневный график последовательности процессов направляется только на линию конечной сборки. В этом особенность информационной системы Тойоты. В других компаниях графики рассылаются на каждый этап производственного процесса.

Вот как работает информационная система Toyota на производстве: 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.

Иными словами, канбан служит производственным заказом для более ранних процессов.

На рис. 2 показана линия конечной сборки кузова на автозаводе. Каждый вспомогательный процесс сборки отдельных узлов объединяется с основным процессом — сборкой кузова — и образует производственную линию. Числа внутри автомобилей — это порядковые номера их прохождения. Так, автомобиль № 1 уже готов сойти с линии, а автомобиль № 20 только поступил на процесс № 1.

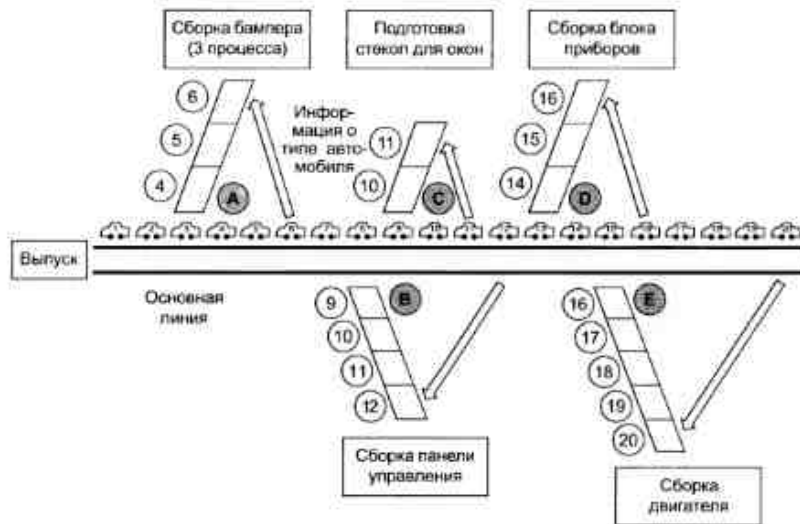


Рис. 2. Сборочная линия автомобилей.

Производственный заказ или график последовательности составляется при выполнении процесса № 1 для каждого автомобиля в отдельности (в рассматриваемом примере — для автомобиля № 20). Рабочий, выполняющий процесс № 1, прикрепляет к этому автомобилю бумажный лист (листок производственного заказа) со всей необходимой для ее производства информацией (т.е. указывающий тип собираемого автомобиля). Рабочие, выполняющие последующие процессы начиная с процесса № 2, посмотрев на листок с информацией, прикрепленный к машине, сразу могут определить, какие комплектующие детали здесь необходимы.

Рабочие на вспомогательных сборочных линиях также могут сразу же определить, что следует делать, как только они видят автомобиль. Если же автомобиль не видно за скрывающим его оборудованием, то информация передается с помощью канбана следующим образом.

Предположим, процесс А на основной линии сборки — это сборка бампера для кузова. Сборка занимает время, скажем, равное времени выполнения трех процессов на основной линии сборки. Следовательно, для выполнения процесса А необходимо знать, какой вид бампера необходим для автомобиля № 6. Поэтому с процесса сборки автомобиля № 6 на основной линии необходимо передать информацию вспомогательному процессу сборки бампера с помощью канбана. Этой информации вполне достаточно.

Компьютеры могут предоставлять эту информацию на каждый процесс по мере необходимости. Однако установка компьютеров требует специального оборудования и протяжки кабелей, что не только стоит денег, но и часто не совсем надежно. Современные компьютеры позволяют синхронизировать поступление информации об автомобиле № 20 не только на процесс А, но и одновременно на все процессы, выполняемые на основной линии. Но в рассматриваемый момент процессу А нужна информация только об автомобиле № 6, а не об автомобиле № 20.

Чрезмерное количество информации приводит к опережающему производству, т.е. выпуску продукции раньше необходимого срока. Кроме того, оно может вызвать путаницу в последовательности действий. В результате изделия будут производиться либо тогда, когда они не нужны, либо в слишком большом объеме, а иногда и с дефектами. В таком случае внесение небольших поправок в график производства становится практически невозможно.

В бизнесе следует избегать переизбытка информации. Компания Toyota добивается этого, позволяя самой продукции поставлять информацию о себе.



## Тонкая настройка

Автоматическая настройка играет важную роль на производстве, информационная система которого организована так, как было только что описано.

Прогнозы рыночной конъюнктуры и концепция производства автомобиля в целом диктуют постоянное изменение количества и моделей выпускаемых автомобилей вне зависимости от экономических кризисов. Чтобы приспособиться к постоянно меняющемуся рынку, производственная линия должна иметь возможность реагировать на изменения в графике производства. В действительности информационная система и производственные ограничения делают эти изменения затруднительными.

Важной чертой канбана является возможность осуществления тонкой настройки в определенных пределах автоматически. На линии нет подробного предварительного плана, и рабочие не знают, какую модель автомобиля они будут собирать, до тех пор, пока не прочитают канбан. Например, предполагается, что из 10 автомобилей четыре будут модели А и шесть модели В. Но в итоге соотношение может измениться и будет выпущено шесть моделей А и четыре модели В.

Это вовсе не означает, что кто-то будет бегать и предупреждать об изменении. Все происходит довольно просто благодаря тому, что процесс производства выполняется на основе указанной в канбане информации. 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.

Например, если вы строго придерживаетесь производственного плана в течение трех месяцев и не берете во внимание 5–10-процентный спад в продажах, то через четыре или пять месяцев вам, возможно, придется сократить производство сразу на 30, а то и на 40 %, чтобы избежать затаривания на складе готовой продукции. А это создаст проблемы не только для вас, но и для ваших партнеров. Чем крупнее бизнес, тем больше его влияние на общество. Значит, и масштабнее проблемы.

Жесткое соблюдение установленного графика вне зависимости от обстоятельств — это способ работы плановой экономики. Я не думаю, что тонкая настройка производства, осуществляемая с помощью канбана, работоспособна в условиях плановой экономики, где изначальный производственный план никогда не подвергается изменениям.

## Приспосабливаясь к изменениям

Термин «тонкая настройка» таит в себе скрытый смысл, понимание которого особенно важно на уровне высшего руководства. Ни для кого не секрет, что дела не всегда идут по плану. Но есть люди, которые упрямо навязывают план даже тогда, когда видят, что он невыполним. Они скажут: «Надо работать по графику!» или «Стыдно менять план!» — а затем сделают все, чтобы заставить его выполнить. Но до тех пор, пока мы не научимся предсказывать будущее, наши действия будут меняться в ответ на изменяющиеся обстоятельства. В промышленности очень важно научить людей приспосабливаться к изменениям и быть гибкими.

Я сам 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». И еще: «Ждите нужного момента». Эти идеи возникли в результате работы с канбаном — инструментом, который оберегал нас от поражений и ошибочных суждений.

Роль тонкой настройки заключается не только в указании, следует ли менять график, приостанавливая или форсируя процесс, но и в обучении пониманию, почему необходимо было остановиться и как надо переналадить производство для возобновления процесса. Производственная система Тойоты еще не достигла совершенства. Многие еще надо доделать, чтобы наладить процесс точной настройки.

Я отдаю предпочтение свободной экономике. Однако сегодня роль частных предприятий часто ставится под сомнение, и по-

этому очень важно, чтобы каждый работник был достаточно квалифицирован и гибок для того, чтобы при необходимости самостоятельно налаживать процессы на своем уровне.

### Что такое реальная экономия?

«Экономия» — термин, истинное значение которого, несмотря на ежедневное использование, редко понимается правильно даже людьми из сферы бизнеса. А именно в бизнесе в первую очередь реальная экономия напрямую связана с его выживанием. Поэтому нам следует подробнее рассмотреть этот вопрос.

В производственной системе Тойоты экономия связана с сокращением рабочей силы и снижением затрат. Связь между этими двумя категориями становится яснее, если рассматривать политику сокращения рабочей силы как путь к снижению затрат — самому важному условию выживания и роста бизнеса.

В компании Toyota сокращение рабочей силы для снижения затрат проводится в масштабах всей компании. Соответственно все предложения и инициативы, связанные с производством, должны подразумевать снижение затрат. Это главные критерии для принятия любого решения.

Со снижением затрат связаны еще два вопроса: оценка (какая из двух альтернатив — А или Б — более выгодна) и выбор наиболее экономичного и выгодного варианта среди нескольких альтернатив А, Б, В и т.д.

Давайте рассмотрим вначале вопрос оценки. Часто проблемы возникают тогда, когда надо оценить, какой из двух вариантов лучше. Например, следует ли определенную деталь производить в компании Toyota или заказать ее со стороны? Нужно ли нам для изготовления определенных деталей купить специальные станки или можно использовать универсальные, которые у нас уже есть?

Мы не должны предвзято относиться к принятию подобных решений. Посмотрите спокойным взглядом на ситуацию в подразделении, которым вы управляете. Принимая решение, не опирайтесь лишь на анализ затрат, делая однозначный вывод о

том, что заказать комплектующие со стороны будет дешевле, чем изготовить их самим.

Выбирая между несколькими альтернативами, можно рассматривать много вариантов сокращения рабочей силы. Например, мы можем купить автоматизированные станки, изменить последовательность работ или даже подумать над возможностью приобретения роботов. Существует бесконечное число способов добиться поставленной цели, воплощая подобные инициативы. Следовательно, мы должны вынести на рассмотрение все возможные варианты, тщательно их изучить и в результате отобрать самый лучший. Если инициатива внедряется без предварительного детального исследования, может получиться так, что стоимость самого воплощения превысит те затраты, которые предполагалось сократить.

Например, предлагается установить 500-долларовый электронный управляющий прибор, который заменит одного рабочего. Если бы этот прибор мог сократить рабочую силу на одного человека, это решение было бы выгодным для компании Toyota. Однако если более детальное исследование показывает, что это рабочее место можно было бы упразднить без каких-либо затрат простым изменением последовательности производственных процессов, то выходит, что трата 500 долларов должна считаться расточительством.

На раннем этапе существования компании Toyota, когда приобретение автоматизированного оборудования казалось таким простым делом, подобных примеров было очень много. Это типичная проблема как для большого и среднего, так и для малого бизнеса.

Головной завод компании Toyota — ее самое старое предприятие — является примером гладкого производственного потока, которого добились благодаря перестановке обычных станков в результате детального изучения последовательности рабочих процессов. Как-то раз этот завод посетил менеджер небольшого предприятия, заранее убежденный в том, что не сможет ничего почерпнуть для своей фирмы, так как масштабы производства Тойоты намного превышали его собственные. Однако, обойдя завод, он обнаружил, что те же станки, которые он давно списал у себя, прекрасно работали в компании. Он был потрясен и решил, что мы их переоборудовали.



Для производственного предприятия жизненно важно создать такие условия работы, при которых действия рабочих идут в одном направлении, а не противоречат производственному потоку. Мы можем добиться этого, меняя последовательность процессов различными способами. Если же мы необдуманно покупаем самую современную высокопроизводительную машину, можем получить перепроизводство и потери.

### Пересмотр негативных аспектов потерь

Производственная система Тойоты построена на методе беспощадного исключения потерь и повышения производительности труда. 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 потребуются 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.

Если количество продукции на складе недостаточно хорошо отслеживается, могут возникнуть проблемы с ее нехваткой. Следовательно, несмотря на существование ежедневного плана производства, некоторые сотрудники решат, что нехватка отражает недостаток производственных мощностей. В результате в инвестиционный план на следующий год будет включен план увеличения производственных мощностей. После приобретения дополнительного оборудования запасов станет еще больше.

В производстве порочный круг потерь, порождающих новые потери, поджидает нас на каждом шагу. Чтобы избежать его, производственные менеджеры и супервайзеры должны очень хорошо понимать, что такое потери и в чем их причина.

Приведенный выше пример — это наихудший сценарий. Я не думаю, что на заводе компании Toyota могло произойти что-то подобное, если только в несколько меньших масштабах.

Все прямые и косвенные потери, описанные выше, становятся частью прямых и косвенных затрат на рабочую силу, амортизацию и общие управленческие расходы, приводя к росту общих затрат.

Учитывая это, мы никогда не должны забывать о факторах, влияющих на рост затрат. Потери, вызванные небольшой ошибкой, могут съесть прибыль, которая обычно составляет всего несколько процентов от цены продаж, и поставить под угрозу весь бизнес. Само утверждение, что производственная система Тойоты ставит перед собой цель снижения затрат, строится на понимании факторов, связанных с затратами.

Основной целью в борьбе с потерями становится снижение затрат за счет сокращения рабочей силы и запасов, выявления дополнительных возможностей оборудования и постепенного снижения косвенных потерь. Сколько ни говори, внедрение производственной системы Тойоты будет бессмысленно без полного понимания важности устранения потерь. Вот почему я и остановился на всем этом еще раз.

### Создание избыточных мощностей

Я уже упоминал, что существует много способов достижения поставленной цели. Давайте рассмотрим позицию компании Toyota по вопросу о том, что является экономически выгодным с точки зрения производственной мощности.

Существуют разные мнения об экономической выгоде поддержания избыточных мощностей. Если коротко, то избыточные мощности используют рабочих и машины, не задействованные в данный момент на производстве и не требующие новых затрат. Иными словами, они ничего не стоят.

Давайте рассмотрим избыточные мощности во внутреннем производстве. Часто сравнивают, что дешевле — производить детали самим или получать их от внешних поставщиков. Если завод располагает избыточными мощностями для внутреннего производства, единственными неизбежными затратами становятся переменные затраты, возрастающие пропорционально объему произведенной продукции, например затраты на материалы и топливо. Следовательно, даже не рассматривая вопрос соотношения затрат, можно прийти к выводу, что собственное производство выгоднее.

Теперь рассмотрим проблему ожидания. Если рабочему надо ждать, когда паллета заполнится, чтобы перевезти ее, то нам ничего не будет стоить его помощь в работе на линии или подготовительная работа к следующей операции. Для этого даже не нужно проводить исследования — было бы безумием тратить ценное время на расчеты рабочей силы.

Следующая проблема связана с сокращением размера партий. Когда оборудование такого широкого применения, как штамповочный пресс, обладает избыточными мощностями, становится выгодно максимально сокращать размеры выпускаемых партий, даже без учета такой отдельной проблемы, как сокращение времени переналадки. Если у станка все еще остаются избыточные мощности, их также надо задействовать, максимально сокращая время наладки.

Как мы только что увидели, избыточные мощности делают очевидными потери и выгоды даже без обращения к исследованиям затрат. Самое важное — на любом этапе отслеживать ко-

личество избыточных мощностей. Если мы не знаем, существуют ли избыточные мощности, мы неизбежно будем совершать ошибки, связанные с выбором, и понесем лишние затраты. В компании Toyota мы пошли дальше и постарались извлечь выгоду из избыточных мощностей. Это связано с тем, что с большими избыточными мощностями нам не надо бояться дополнительных затрат.

### Важность понимания

В этом разделе я хочу уделить особое внимание важности глубокого понимания производства и сокращения рабочей силы.

«Сейчас мы работаем таким образом, что производительность по операциям на производственной линии высока, а процент дефектов — низок. Следовательно, в целом дела идут совсем неплохо».

Если мы позволим себе размышлять подобным образом, мы отрежем себе путь к прогрессу или улучшению.

«Понимание» — мое любимое слово. Мне кажется, в него вложен особый смысл — как позитивно подойти к поставленной задаче и постичь ее природу. Внимательное исследование любой области производства выявляет как потери, так и возможности для улучшения. Никто не сможет понять процесс производства, просто пройдя мимо цеха и бросив на него беглый взгляд. Мы должны понять роль и функции каждого цеха на фоне общей картины. 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.

*Работа, не создающая добавленную ценность*, может в общепринятом смысле рассматриваться как потери. Например, когда рабо-

чий идет за комплектующими деталями, открывает коробку с полученными от поставщика деталями, нажимает на кнопки, т.е. выполняет действия, которые необходимо делать при существующих условиях труда. Чтобы исключить такую работу, надо частично изменить условия труда.

*Работа, создающая добавленную ценность*, подразумевает некоторый вид обработки — изменение вида или формы отдельных деталей или узлов. Обработка добавляет ценность. Иными словами, в результате обработки сырье или детали превращаются в определенную продукцию, сообщая ей добавленную ценность. Чем выше ценность, тем лучше результативность труда.



Рис 3. Понимание производственной функции.

Примерами обработки являются: сборка узла,ковка, штамповка, сварка и покраска кузова.

Кроме того, некоторые производственные работы остаются за рамками стандартных процессов, например мелкий ремонт оборудования или инструментов, исправление дефектной продукции. Учитывая это, мы вынуждены признать, что доля работы, создающая добавленную ценность продукции, не так велика, как многие думают.

Вот почему я часто подчеркиваю, что действия рабочих в производственной зоне должны быть полезной работой или действиями, создающими для продукции добавленную ценность. Не всякое *действие* является работой. Работа — это то, что движет процесс по направлению к окончательному выполнению задачи. Рабочие должны это понимать.

Сокращение рабочей силы означает повышение доли работы, создающей добавленную ценность. В идеале весь труд должен создавать добавленную ценность. Это было моей главной задачей в процессе работы над производственной системой Тойоты.

### Использование системы полноценного труда

Для того чтобы повысить долю работы, создающей добавленную ценность, мы должны решить проблему деятельности, не добавляющей ценности, то есть полностью исключить потери. В связи с этой проблемой давайте поразмышляем о перераспределении работы.

Если мы видим, как кто-то простаивает в ожидании или бесцельно двигается в ходе процесса, который выполняет бригада рабочих, потери устранить легко — достаточно перераспределить нагрузку и сократить рабочую силу. Однако в действительности подобные потери обычно скрыты, поэтому их бывает трудно устранить. Давайте рассмотрим несколько примеров.

На любом производстве мы часто видим людей, которые работают с опережением. Вместо того чтобы простаивать, рабочий обычно работает над следующим заданием, скрывая тем самым ожидание. Если подобная ситуация повторяется, то в конце производственной линии или между отдельными ее операциями начинают накапливаться запасы. Эти запасы надо либо куда-то переместить, либо аккуратно сложить. Если эти виды деятельности рассматривать как «работу», то скоро мы не сможем отличить потери от работы. В производственной системе Тойоты такое явление называется «потерями из-за перепроизводства». Это наш злейший враг, потому что он способствует сокрытию других потерь.



Самым важным шагом при сокращении рабочей силы является устранение перепроизводства и системы контрольных измерений. Для внедрения производственной системы Тойоты на вашем собственном предприятии у вас должно быть полное понимание того, что такое потери. Пока все источники потерь не выявлены и не уничтожены, успех останется для вас только мечтой.

Давайте посмотрим на одно из измерений. Предположим, мы имеем дело с автоматизированным станком, для работы которого необходим стандартный запас из пяти деталей. Если в запасе имеется лишь три детали, на предыдущем процессе тут же начинают производить недостающие детали, пока их количество не достигнет пяти. Когда запас достигает нужного количества, предыдущий процесс останавливает производство.

Если стандартный запас на последующем процессе сокращается на одну деталь, предыдущий процесс вновь начинает производство и отправляет деталь на последующий процесс. Когда стандартный запас на последующем процессе достигает нужного количества, производство на предыдущем процессе останавливается.

При такой системе стандартный запас постоянно поддерживается и на любом процессе совместно работают над тем, чтобы предотвратить перепроизводство. Мы называем это «системой полноценного труда».

### Не устраивайте шоу

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. Он рассчитывается как обратная величина от необходимого объема продукции. Время такта определяется путем деления действительного фонда времени на количество деталей, которое должно быть произведено за день (поштучно). Действи-

тельный фонд времени — это время, которое тратится ежедневно на производство.

В производственной системе Тойоты мы различаем расчетную и фактическую загрузку. Под *расчетной загрузкой* подразумевается существующая загруженность станка относительно полного производственного цикла в определенный период времени. С другой стороны, *фактическая загрузка* относится к фактической готовности станка работать в действующих условиях, когда это необходимо. В идеале фактическая загрузка должна равняться 100 %. Чтобы добиться этого, надо постоянно поддерживать станок в хорошем состоянии и сокращать время на переналадку.

Например, фактическая загрузка автомобиля — это процент времени, в течение которого он работает без неисправностей и когда нужно водителю. В идеале она должна равняться 100 %.

Расчетная загрузка автомобиля — это количество часов в день, когда автомобиль действительно будет эксплуатироваться. Мало кто будет проводить больше времени за рулем, чем нужно. Если автомобиль находится в движении с утра до вечера без особой на то необходимости, то постоянное потребление горючего и масла увеличивает вероятность механических поломок и приводит к потерям. Таким образом, расчетная загрузка не всегда равняется 100 %.

Чтобы определить время такта, мы должны понять, как рассчитывается количество продукции, которую необходимо произвести за день. Но сначала мне бы хотелось проследить связь между количеством производимой продукции и числом работников. Если рассматривать эту взаимосвязь с точки зрения повышения эффективности, необходимо помнить, что повышение эффективности и снижение затрат — не всегда одно и то же.

Например, 10 рабочих на производственной линии производят 100 единиц продукции в день. Мы приняли меры по повышению эффективности. Теперь 10 рабочих могут произвести 120 единиц продукции в день, то есть эффективность возросла на 20 %.

Предположим, спрос растет, следовательно, производство может вырасти до 120 единиц продукции в день без дополнительных затрат людских ресурсов. Очевидно, что снижение затрат ведет к увеличению прибыли.



Теперь допустим, что спрос на рынке — а следовательно, и объем необходимой для производства продукции — упал со 100 до 90 единиц в день. Что произойдет? Если мы будем так же продолжать выпускать 120 единиц за счет роста эффективности, то у нас будут оставаться невостребованными от 20 до 30 единиц ежедневно. Это увеличит материальные и трудовые затраты и создаст серьезную проблему излишних запасов.

Как можно в этом случае повысить эффективность производства, по-прежнему снижая затраты?

Решение проблемы — в оптимизации процесса, когда необходимые 100 единиц продукции будут производить ежедневно уже восемь рабочих. Если необходимо произвести 90 единиц, следует использовать труд семи рабочих. Но все это требует улучшения процесса производства.

В компании Toyota повышение эффективности путем увеличения производства в случае, когда реальный спрос остается на постоянном уровне или даже падает, называется «очевидным увеличением (расчетным увеличением) эффективности».

### Самое важное — требуемый объем

Требуемый объем выпуска определяется продажами, которые, в свою очередь, диктуются рынком. Следовательно, на производство поступают цифры, которые основываются на спросе или на конкретных заказах. Их нельзя ни увеличить, ни уменьшить произвольно.

В те времена, когда можно было продать все, что производилось, промышленники часто забывали о требуемых объемах. Они были заняты приобретением высокопроизводительных станков, позволяющих удовлетворять растущий спрос на продукцию. Но, даже готовясь к увеличению производства, предприятие должно ежедневно отслеживать изменения спроса на рынке и обладать системой, готовой при необходимости снижать объем выпускаемой продукции. Производственная система Тойоты построена так, чтобы выпускать лишь требуемые объемы.

Как я уже упоминал в предыдущей главе, существует два способа повышения эффективности:

- 1) увеличение количества выпускаемой продукции;
- 2) сокращение числа работников.

При выборе между этими способами большинство людей, занятых в производстве, склоняются к повышению эффективности за счет увеличения количества выпускаемой продукции. Дело в том, что сокращение числа работников сложнее и предусматривает реорганизацию рабочей силы. Однако при падении спроса сокращение работников неизбежно.

Главная цель, как я часто повторяю, — это снижение затрат. Поэтому повышение эффективности должно достигаться методами, соответствующими этой цели. Во избежание перепроизводства абсолютно необходимо добиваться производства ровно такого объема продукции, который требуется.

Любой завод компании Toyota производит продукцию в соответствии с реальным спросом. Автомобильные дилеры со всей страны ежедневно отсылают свои заказы в центральный офис торговой компании Toyota Automobile Sales Company, располагающийся в Нагоя. С помощью компьютера заказы классифицируются по типу автомобиля, модели, потреблению топлива, трансмиссии, отделке, цвету и т.д. В результате полученные данные используются как основа составления производственных требований для заводов компании Toyota.

Сама система производства в свою очередь основывается на этих данных. Повышение эффективности путем сокращения рабочей силы может быть осуществлено только при исключении потерь из времени такта, которое рассчитывается исходя из требуемых объемов. Такие улучшения могут позволить работнику сделать больше или автономизировать часть его работы. Высвобожденные людские ресурсы можно использовать на других участках производства. Аналогично определяется и расчетная загрузка станков.

## Черепаша и заяц

Когда речь заходит о перепроизводстве, я часто рассказываю историю про черепаху и зайца.

На заводе, где требуемый объем выпуска фактически определяет производство, медлительная, но постоянная в своем движении черепаха приводит к меньшим потерям и куда более желательна, чем быстрый заяц, который несется сломя голову, а затем вдруг останавливается передохнуть. Производственная система Тойоты может быть воплощена лишь тогда, когда все работники становятся черепахами.

Спрос на высокопроизводительное оборудование существовал задолго до того, как сам термин «высокая производительность» был тщательно исследован. Часто под высокой производительностью понимают высокоточную доводку, энергосбережение или даже просто хорошо отлаженные станки. Любая точка зрения может быть правильна. Однако часто люди ошибочно считают, что высокопроизводительные и высокоскоростные станки — это одно и то же.

Если мы можем повысить скорость, не снижая фактическую загрузку и не укорачивая срок работы оборудования, если более высокая скорость не потребует увеличения рабочей силы и не приведет к непропорциональному продажам росту объема выпуска продукции, тогда можно сказать, что высокая скорость тождественна высокой производительности.

Скорость теряет смысл без постоянства. Вспомните пример с черепахой и зайцем. Кроме того, нужно отметить, что при повышении скорости работы станка выше его предусмотренных характеристик будут наблюдаться повышенный износ и выход из строя отдельных узлов и станка в целом.

Повышение скорости для увеличения производительности или использование высоких скоростей на станках, которые не предназначены для таких режимов, может на первый взгляд показаться благоприятным решением для производства. На самом деле эти действия пагубно влияют на производство. Производственные менеджеры, супервайзеры и другие руководители должны понимать это.

## Заботиться о старом оборудовании

Действительно ли ценность оборудования со временем падает? Если говорить, например, о рабочих, то многолетний опыт повышает ценность их труда для компании. Станок же, не обладающий человеческими качествами, списывается после многих лет службы. Мне бы хотелось встать на защиту станков: с ними, как и с рабочими, после долгой службы надо обращаться с большим, большим вниманием.

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.

Если оборудование, приобретенное в 20-х гг., хорошо сохранилось и может гарантировать в настоящее время фактическую загрузку, близкую к 100 %, если оно может справляться с производственным заданием, то ценность этого оборудования не упала ни на йоту. С другой стороны, если станок, приобретенный в прошлом году, плохо содержится и используется лишь наполовину от своей фактической загрузки, нам необходимо считать, что его ценность снизилась на 50 %.

Ценность станка определяется не сроком его эксплуатации или возрастом. Она определяется возможностью, которую он все еще сохраняет.

С экономической точки зрения можно по-разному смотреть на замену старого оборудования. Мы можем провести сравнительный анализ издержек или оценить выгоду от инвестиций. Но могут ли подобные методы, кажущиеся такими логичными, применяться на заводе? Мы не должны забывать, что эти методы основываются исключительно на допущениях.

Например, некоторые считают, что единственный критерий замены — это уровень затрат на обслуживание оборудования. Затем они же решают, что абсолютные потери могут основываться лишь на оценке этих затрат. Однако на практике такой подход не может использоваться даже в качестве критерия. Тем не менее рассматривая станок, за которым плохо следили и который дает сбой, люди выполняют оценку затрат на его обслуживание и приходят к выводу, что лучше его заменить. Это абсолютно нецелесообразно.

Каким же образом мы можем принять решение о замене старого оборудования? Я считаю, что в том случае, если оборудование поддерживалось в хорошем состоянии, его замена всегда будет дороже, чем обслуживание и ремонт. Если же мы приходим к решению о его замене, нам следует осознать — либо мы ошиблись в расчетах и приняли неправильное решение, либо наша программа технического обслуживания далека от совершенства.

Когда же нам не хватает экономических аргументов, мы пускаем в ход косвенные рассуждения, говоря: «Слишком сложно восстановить необходимую точность» или: «Мы хотели бы починить станок, но у нас нет другого для его замены на время ремонта».

Такие рассуждения лишены смысла. Они показывают, что мы хотим приобрести новые станки, потому что не можем придумать ничего другого. Заменяя старое оборудование, надо в каждом случае принимать отдельное решение.

Не важно, модернизируете ли вы станки или восстанавливаете их, но если вы в принципе плохо с ними обращаетесь и доводите их до полуразрушенного состояния, замена в любом случае будет стоить вам очень дорого. Даже если вы посчитаете, что покупка вам обойдется почти столько же, сколько ремонт, это все равно будет бессмысленной тратой. Если только достигаемое повышение производительности не будет пропорционально возросшим затратам.

### Посмотрите в глаза действительности

Управление бизнесом должно быть очень реалистичным. Важно видеть будущее, но при этом твердо стоять ногами на земле. В наше время неправильное понимание действительности и постоянно происходящих в ней изменений может привести к немедленному упадку бизнеса. Мы на самом деле находимся в окружении враждебной среды.

Некоторые люди говорят, что природа бизнеса должна измениться. Они настаивают на том, что, раз экономика перешла с высоких на низкие темпы роста, нам следует выплатить суды и работать только в пределах оборотного капитала. Однако об этом следовало бы подумать в период активного роста.

Подобные изменения в бизнесе можно было бы довольно легко проводить в период активного роста. Так, если одна компания увеличивает объемы производства, другие начинают беспокоиться и стремятся также расширить свой бизнес. Увеличивается количество оборудования и рабочей силы, и при этом никто не задается вопросом об их эффективности. Но в результате прибыль не возрастает пропорционально темпам продаж. Те, кого удовлетворяет такое положение вещей, проявляют всего лишь незрелость своего управленческого взгляда, который уже более не соответствует современному окружению мира бизнеса.

Компания, готовая к тому, чтобы осуществить истинную рационализацию в период быстрого роста, могла бы остановить свой прирост на уровне 5 % и не увеличивать количество оборудования и рабочей силы. И это в то время, когда другие компании увеличивали объемы продаж на 10 %. Поступая так, эта компания увеличила бы свою прибыль на столько, чтобы выплатить все долги и даже улучшить условия труда. Подобные действия с точки зрения менеджмента поставили бы бизнес в благоприятное положение.

В настоящий период медленного роста борьба на рынке стала особенно жесткой. Это борьба не на жизнь, а на смерть. В таком окружении укрепление бизнеса является непременным условием его выживания.

Стремясь сделать производственную систему Тойоты по-настоящему экономичной, мы видим предел того, чего компания



Toyota Motor Company как производитель шасси может добиться в одиночку. Только в партнерстве со смежными фирмами можно совершенствовать эту систему. То же относится и к совершенствованию методов управления. Toyota не может достичь цели в одиночку, если смежные фирмы не будут работать с ней в одной команде. Поэтому мы просили и просим наших партнеров внедрить производственную систему Тойоты на собственных предприятиях.

Около 10 лет назад я побывал в цехе термической обработки одной из компаний. В то время мы выпускали примерно 70 000 автомобилей в месяц.

Менеджер компании сказал: «У нас достаточно рабочей силы и оборудования, чтобы справиться с вашим заказом, даже если вы будете производить 100 000 автомобилей».

Тогда я спросил его: «Значит ли это, что ваш завод готов закрываться каждый месяц на 10 дней?»

Он ответил: «Мы бы никогда не совершили подобную глупость».

Затем я пошел к предыдущему процессу — в цех механообработки. Там я увидел женщин-работниц, которые работали как заведенные, с максимальной скоростью, чтобы избежать простаивающей печи.

По расчетам, стоимость одной детали была достаточно низкой. Чтобы снизить себестоимость одной детали, печь в цехе закалки и отпуска была заполнена обработанными деталями полностью. Поскольку компания обладала мощностями, чтобы производить 100 000 комплектующих для автомобилей, то у них скапливалось 30 000 лишних комплектующих каждый месяц. Однако компания Toyota готова была заказать только необходимое количество, поэтому в цехе закалки и отпуска, скорее всего, вынуждены были бы построить склад.

Нефтяной кризис привел людей к пониманию потерь, связанных с перепроизводством. Именно тогда они стали признавать истинное значение производственной системы Тойоты. Мне бы хотелось, чтобы читатели могли сами увидеть, как один за другим склады стали исчезать с территорий наших партнеров.

### 0,1 рабочего — это все же один рабочий

В бизнесе мы постоянно размышляем над тем, как больше производить, используя меньше рабочей силы.

В нашей компании мы применяем термин «экономия рабочей силы» вместо «экономии труда». Термин «экономия труда» быстро начинает неправильно использоваться на производственном предприятии. Оборудование, экономящее человеческий труд, — кран или бульдозер, в основном используемые на строительных работах, — непосредственно связано с сокращением рабочей силы.

Однако на автомобильных заводах более насущной проблемой является проблема частичной и локализованной автоматизации. Например, при работе, которая делается в несколько этапов, автоматизируется только последний. Все остальные действия производятся вручную. Я нахожу подобный метод экономии труда в высшей степени ошибочным. Если автоматические устройства хорошо работают — прекрасно. Но если они используются для того, чтобы позволить успокоиться лишь кому-то, — это слишком дорого.

Как же мы можем увеличить производство при меньшем количестве рабочих? Если при рассмотрении этого вопроса мы отталкиваемся от количества рабочих дней, это неправильно. Нам следует рассматривать вопрос с точки зрения числа рабочих. Дело в том, что количество рабочих не сокращается даже при сокращении рабочих дней на 0,9.

Во-первых, следует брать в расчет улучшение работы и оборудования. Улучшение работы само по себе должно способствовать снижению всех затрат на половину или на треть. Далее следует использовать автономизацию или улучшение оборудования. Я повторяю, что мы не должны менять порядок — сначала улучшение работы, а затем улучшение оборудования. Если начать с улучшения оборудования, затраты будут возрастать, а не снижаться.

Газета компании напечатала мою статью об экономии рабочей силы. В статье термин «экономия труда» был ошибочно заменен на «использование меньшего числа рабочих». Но когда я обнаружил это, подумал: «А ведь это правда!» «Использование



меньшего числа рабочих» значительно ближе к сути проблемы, чем «экономия труда».

Когда мы говорим «экономия труда», это плохо звучит, потому что предполагает увольнение рабочих. Экономия труда обозначает, например, что работа, которую раньше выполняли 10 рабочих, теперь делают 8, значит, 2 человека были уволены.

«Использование меньшего числа рабочих» может обозначать, что мы используем пятерых или даже трех рабочих в зависимости от объема производства — это не фиксированное число. «Экономия труда» подразумевает, что менеджер сначала нанимает много рабочих, а затем сокращает их число, когда они перестают быть нужными. «Использование меньшего числа рабочих», наоборот, может означать, что это небольшое число работает с самого начала.

У компании Toyota имеется опыт участия в трудовом конфликте, произошедшем в 1950 г., когда мы были вынуждены провести сокращение. Сразу же после разрешения этого конфликта разразилась война с Кореей, а с нею появилось большое количество заказов. Мы выполнили эти заказы, располагая необходимым минимумом людей, и даже увеличили производство. Это было ценным опытом, и с тех пор мы производим те же объемы продукции, что и другие компании, но при этом количество рабочих у нас меньше на 20–30 %.

Как это стало возможным? Благодаря усилиям, творческому потенциалу и энергии персонала, который позволил компании Toyota на практике применить метод, воплотившийся впоследствии в производственную систему Тойоты. И это не самонадеянное утверждение.

В производственной системе Тойоты мы часто повторяем: «Не создавайте отдельных островков». Если рабочие разбросаны по всему цеху, стоя тут и там у отдельных станков, возникает впечатление, что их мало. Однако если рабочий трудится в одиночку, невозможно создать командную работу. Даже если работы хватает только на одного человека и каждый работник выполняет свою отдельную задачу, все равно следует объединить пять или шесть работников в группу, чтобы они работали как одна команда. Создавая атмосферу, отвечающую потребностям человека, мы получаем возможность реально внедрять систему, которая нуждается в меньшем числе работников.

### Менеджмент в стиле *ниндзюцу*

Можно понять тех, кто полагает, что единица продукции, выпускаемая при массовом производстве, обходится дешевле. Но это убеждение ошибочно.

В балансовом отчете компании любая работа рассматривается как источник добавленной ценности, а получаемая в результате продукция — как запасы или собственность. Но здесь-то и начинается путаница. Большее количество этих запасов часто остается невостребованным и не имеет добавленной ценности.

Увеличение производства — признак успешного бизнеса. Закупаются материалы, рабочие работают сверхурочно. И хотя запасы, которые они производят, не нужны, рабочие, естественно, требуют плату за сверхурочные часы, да еще и премию.

Мы привыкли к такой рабочей среде, в которой рост объема продаж и увеличение капитала, использования рабочей силы, машин и оборудования почиталось за благо. Менеджмент обычно был близорук, «за малым не видел большого». И естественно, менеджеры были заинтересованы в том, что составляло основу их мотивации, — в прибыли.

Сегодня мы можем довольно быстро произвести расчеты и с помощью их результатов выявить причину проблем. В 1966 г., когда мы начали выпускать модель Corolla, произошел следующий случай.

На модель Corolla был большой спрос, и она хорошо продавалась. Мы начали с плана выпуска 5 000 машин. Я проинструктировал начальника цеха производства двигателей о том, что должно быть выпущено 5 000 двигателей и что для этого необходимо задействовать около 100 рабочих. Через два или три месяца он доложил мне: «Мы можем производить 5 000 единиц силами 80 рабочих».

Corolla продолжала хорошо продаваться.

И я спросил его: «Сколько рабочих нужно, чтобы произвести 10 000 двигателей?»

Он тут же ответил: «160 рабочих».

Тогда я закричал на него: «Меня еще в школе научили, что дважды восемь будет шестнадцать. Ты думаешь, меня надо этому учить? Ты думаешь, я дурак?»

И вскоре 100 рабочих уже делали 10 000 двигателей. Можно было бы сказать, что такое стало возможным благодаря массовому производству. Но это произошло благодаря использованию производственной системы Тойоты, с помощью которой любые потери, несогласованности и нецелесообразности были полностью исключены.

Я часто повторяю, что управлять надо не с помощью арифметики, а с помощью ниндзюцу — искусства быть невидимым. Сейчас объясню.

В других странах часто используются такие понятия, как «магия управления» или «маг менеджмента». Однако в Японии к понятию «менеджмент» чаще применяют термин «ниндзюцу». Еще детьми мы смотрели на приемы ниндзюцу в кино, когда герой вдруг исчезает. Такой прием в качестве метода менеджмента бывает очень полезным.

Для меня управление в стиле ниндзюцу подразумевает выработку навыков путем практических занятий. В наше время люди имеют склонность забывать о важности практических занятий. Конечно же, если навыки, которым вы обучаетесь, не относятся к творчеству или вашему увлечению, если для них не требуются особые способности, может показаться, что и в практических занятиях нет смысла. Но давайте посмотрим на реальный мир вокруг нас. Ни одной цели, как бы мала она ни была, нельзя добиться без соответствующей тренировки.

Если в США говорят о магии менеджмента, то в Японии мы можем назвать это менеджментом производственной системы Тойоты в стиле ниндзюцу, что отражает японский характер и культуру.

### В искусстве требуется действие

В английском словаре слово «инженер» (engineer) означает «технолог», а в японском — «искусство». Если внимательно посмотреть на обозначающий это слово иероглиф, то можно обнаружить, что он состоит из иероглифа «требовать», вписанного в иероглиф «действие». Таким образом, искусство — это то, что требует действия.

В математике, чтобы пользоваться ручными счетами, нужно потренироваться, хотя сам принцип использования нанизанных косточек легко понятен каждому. Но чтобы быстро и правильно ими пользоваться, требуется практика.

Боевое искусство владения бамбуковым мечом *синаи* изначально называлось *геккен* — атака с мечом. Но вскоре оно было переименовано в *кендзюцу* — искусство владения мечом. Когда в начале эпохи Мейдзи настоящие бои на мечах прекратились, это боевое искусство переименовали в *кендо* — путь меча. С недавнего времени его стали называть *кенги* — техника владения мечом.

В эпоху, когда побеждал сильнейший, это называлось *геккен* — борьба на мечах. Но по мере его развития как искусства, когда одержать победу мог даже более слабый физически противник, оно превратилось в *кендзюцу*. Когда не стало больше потребности применять меч на деле, оно превратилось в *кендо*. С моей точки зрения, искусство владения мечом лучше всего развивалось в период *кендзюцу*, потому что требовало действия.

Действие также требуется в применении *гидзюцу* (технологии) — реальное действие здесь решает все. Иероглиф, обозначающий слово «беседа», также произносится как *дзюцу*. В последнее время кажется, что люди больше говорят о технологии, чем занимаются практикой. Это должно стать предметом для беспокойства.

Я сам все еще воспринимаю себя как технолога-практика. Может быть, я не такой уж превосходный оратор, но это меня не беспокоит. Разговоры о технологии и применение ее на практике — это две разные вещи. Компьютеры начали считать за нас одновременно с тем, как *кендзюцу* превратилось из *кендо* в *кенги*. Хотя чистое искусство имеет свою ценность.

### Защита производства, основывающегося на получении прибыли

После Второй мировой войны США оказали на Японию большое влияние во многих областях. Традиционно американские взгляды распространились по всей Японии и проникли даже в сферу политики.

В сфере индустрии Америка, бесспорно, занимала лидирующие позиции. Невозможно было догнать и перегнать Америку за один день. Перегнать ее быстрее всего можно было бы, закупив сверхсовременные американские технологии. Так агрессивный японский бизнес начал импортировать и применять высокопроизводительные американские технологии. В научных и коммерческих учреждениях изучали и обсуждали огромное количество американских приемов бизнеса и менеджмента. Например, сотрудники японских компаний дотошно изучали организацию производства (*industrial engineering*) — производственную технологию, охватывающую всю компанию и напрямую связанную с менеджментом, который был разработан и применялся в Соединенных Штатах.

Трудно дать определение организации производства. Когда мы только начали разрабатывать производственную систему Тойоты, особый упор мы делали на то, что она относится к методу производства (*method engineering*), а не к организации производства. Эти понятия нельзя путать.

С моей точки зрения, организация производства (ОП) — это не отдельная технология производственного процесса, а скорее всеобщая технология производства, которая охватывает всю организацию бизнеса. Другими словами, ОП — это система. Производственная система Тойоты может рассматриваться как ОП в стиле Тойоты.

В чем же различие между традиционной ОП и системой Тойоты? ОП в стиле Тойоты — это *мокеру*, или организация производства, создающая прибыль, известная под аббревиатурой ОПП. В том случае, если ОП не приводит к сокращению затрат и росту прибыли, она становится бессмысленной.

Существует много определений ОП. Бывший лидер профсоюза рабочих сталелитейной промышленности США определил ее задачи как внедрение на заводе методов и процедур для улучшения производства и сокращения затрат. И это именно так.

«ОП — применение технологических приемов и систем для улучшения методов производства. По уровню охвата она простирается от упрощения отдельных процессов до широкомаштабных планов капитальных инвестиций»<sup>1</sup>.

«ОП имеет два значения. Одно связано с улучшением методов работы на заводе или в какой-либо конкретной сфере дея-

тельности. Другое означает специальное изучение времени и действия. Но это задача технолога. Систематическим изучением путей оптимизации производства занимается прежде всего инженер по организации производства»<sup>2</sup>.

Я бы к этому еще добавил определение, выработанное «Обществом развития менеджмента» (*Society Advancement of Management*), которое пришло на смену «Обществу Тэйлора» (*Taylor Society*):

«Организация производства применяет технические знания и методики для изучения, улучшения и внедрения следующих элементов:

- 1) метода и системы;
- 2) количественного и качественного планирования и использования различных нормативов, включая разные приемы в организации работы;
- 3) измерения достигнутых результатов на основе нормативов и принятия соответствующих решений.

Все это делается для улучшения менеджмента, особо заботясь о благе служащих, и не обязывает бизнес понижать цену на улучшенную продукцию и обслуживание»<sup>3</sup>.

Я привел различные определения ОП, каждое из которых по-своему хорошо, так как они дают полезную информацию о предмете. Однако в частном бизнесе эффективное внедрение ОП дается не так-то просто.

Я называю организацию производства в стиле Тойоты «ОП, создающей прибыль», поскольку мне бы хотелось верить, что производственная система Тойоты, зародившаяся и разработанная в автомобильной компании *Toyota Motor Company*, равноценна, а то и превосходит американскую систему организации менеджмента и производства.

Нам очень приятно, что производственная система Тойоты стала, как я и предполагал, технологией производства в масштабах компании, непосредственно связанной с менеджментом. И, к нашей радости, ее принимают и сотрудничающие с нами фирмы.



### Как выжить в условиях экономики медленного роста

Я уже говорил, что спокойно воспринимаю слова «медленный рост».

Макроэкономический рост, превышающий 5 %, можно рассматривать скорее как процветание, а не как спад, а рост в 3–5 % — как нормальный. Поскольку экономические циклы в будущем могут привести к нулевому или даже негативному росту, мы должны быть готовы ко всему.

Японская автомобильная промышленность вошла в период негативного роста сразу после нефтяного кризиса, а однажды пережила даже настоящий спад. Однако после этого объемы экспорта выросли, и в сравнении с вялым состоянием других отраслей индустрии автомобильная промышленность, кажется, единственная находилась в неплохом положении. В то же время нельзя сказать, что настоящее положение так уж оптимистично.

Спрос на внутреннем рынке дошел до определенного уровня, и в настоящее время мы вряд ли можем надеяться на резкий скачок. Рост экспорта тоже приостановится, что понятно. В Европе и Соединенных Штатах постепенно сформировалось политическое и психологическое сопротивление в отношении японских автомобилей. Рост йены, скорее всего, также отразится на конкурентоспособности японских автомобилей на международном рынке. Кроме того, американские фирмы начали производить малогабаритные машины, что негативно сказывается на японском экспорте.

Автомобильная промышленность, возможно, до сих пор оказывалась в слишком благоприятных условиях. Но тут кроется определенная опасность. Если спрос на внутреннем рынке продолжает расти медленными темпами, а экспорт переживает даже небольшой спад, мы окажемся в сложном положении.

Считается, что текстильная промышленность и сфера производства товаров потребления находятся в состоянии экономического застоя, и единственный способ реанимировать их — резкая смена в подходе к бизнесу. Автомобильная промышленность в настоящее время находится на пике экономического взлета, но кто может гарантировать, что для нее тоже не наступят тяжелые времена?

В период серьезного экономического спада или медленного роста частные предприятия должны стремиться выжить любыми способами. Производственная система Тойоты серьезно подошла к проблеме устранения потерь, несогласованности и нецелесообразности в производстве. Это ни в коем случае не пассивная и не оборонительная система менеджмента.

Производственная система Тойоты — своего рода революция в мышлении. Поскольку она требует от нас глобальных изменений в нашем собственном сознании, я сталкиваюсь как с горячей поддержкой, так и с серьезной критикой. Мне кажется, причиной критики является недостаточное понимание самой сущности системы.

Конечно, мы еще недостаточно сделали для объяснения людям природы производственной системы Тойоты. Однако не будет преувеличением сказать, что она уже вышла за пределы самой компании Toyota и стала общеяпонской производственной системой.



*Глава 4*

**ГЕНЕАЛОГИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
СИСТЕМЫ ТОЙОТЫ**

### Глобальный мир вокруг нас

Говорят, Тойода Кийтиро однажды сказал Тойода Эйдзи<sup>1</sup>, в настоящее время занимающему пост президента компании Toyota, что в таких комплексных отраслях промышленности, каковой является автомобилестроение, залогом эффективной работы будет поставка всех комплектующих на сборочную линию для их использования точно вовремя.

Мы уже отмечали ранее, что идея «точно вовремя» является принципом производственной системы Тойоты. В то же время слова «точно вовремя», произнесенные Тойода Кийтиро, были откровением для некоторых управленцев Toyota, в том числе и для меня. Впоследствии я стал приверженцем этой идеи и не перестаю им быть до сих пор.

В тот момент концепция «точно вовремя» была для нас абсолютно новой и весьма привлекательной. Идея поставок необходимых на каждой стадии производственной линии деталей в нужное время и в нужном количестве была удивительно простой, но применить ее на практике было нелегко. Добрую службу в этом непростом начинании мне сослужила вся моя предыдущая трудовая деятельность...

Весной 1932 г. я окончил факультет машиностроения Высшей технической школы в г. Нагоя и начал работать на прядельно-ткацкой фабрике Toyota Spinning and Weaving. Ее основателем был Тойода Сакити, которого можно назвать отцом-основателем компании Toyota.

Два года спустя произошло падение Нью-Йоркского рынка ценных бумаг. Охватившая вслед за этим весь мир экономическая депрессия сильно повлияла на японскую экономику. Бизнес не развивался, росла безработица, социальная обстановка накалялась. В том же году был убит премьер-министр Японии Инукаи (Inukai)...

Основанием для начала моей работы на фабрике Toyota Spinning and Weaving было наличие технического образования. В то время найти работу было трудно, но мой отец был знаком с Тойода Кийтиро, который и помог мне получить работу.

Я никогда не мечтал ни познакомиться с Тойода Кийтиро, ни работать в мире автомобилестроения. Но в 1942 г. прядильно-ткацкая фабрика закрылась, и уже в 1943 г. меня перевели в автомобильную компанию Toyota — беспокойное царство Тойода Кийтиро, где производили автомобили для военных нужд.

Мой опыт работы в текстильной промышленности оказался востребован. Не важно, идет ли речь о производстве автомобилей или ткани, отношения между рабочими и станками в основном те же. В частном бизнесе эту сторону производства часто игнорируют, так как главной проблемой менеджеров — как на Востоке, так и на Западе — остается сокращение затрат.

Еще до [Второй мировой] войны и даже до появления автомобиля японская текстильная индустрия уже боролась за выживание в мировой торговле. Чтобы догнать и перегнать Ланкашир и Йоркшир — основных производителей английского текстиля — и укрепить свое положение на международных рынках, мы уже применяли методы снижения затрат. Таким образом, японская текстильная индустрия имела достаточно глобальный взгляд и активно рационализировала свои методы производства.

Японская автомобильная промышленность, напротив, находилась в состоянии своего становления. Тойода Кийтиро до войны и во время ее возглавлял две команды — автомобильных инженеров и бизнес-менеджеров, пытаясь организовать поточное производство отечественных автомобилей. Надо сказать, что к тому времени производство грузовиков удалось довести до больших объемов. А по выпуску легковых автомобилей было солидное отставание.

В конце 40-х гг. Тойода Кийтиро впервые увидел возможность исполнения своего желания. В октябре 1949 г. было снято ограничение на производство небольших легковых автомобилей и отменен контроль за ценами. В апреле 1950 г. произошел переход к независимым продажам и отменен контроль за распределением. К сожалению, примерно в это же время Тойода Кийтиро вынужден был подать в отставку с поста президента

компании, взяв на себя ответственность при разрешении трудовых споров в связи с сокращением персонала.

Хотя фабрика Toyota Spinning and Weaving и компания Toyota Motor Company в то время были небольшими предприятиями, чувствовался их глобальный подход к решению проблем отрасли. Когда я начал работать на фабрике Toyota Spinning and Weaving в 1932 г., спустя два года после смерти Тойода Сакити, дух великого изобретателя все еще ощущался. Сами того не сознавая, мы, казалось, знали, что означают слова «мировой класс». Начав работать в автомобилестроении, я встретил Тойода Кийтиро, дальновидность которого так и осталась непревзойденной. Таким образом, с самого начала наш корпоративный мир был глобально ориентирован.

### Две выдающиеся личности

Двумя основными принципами производственной системы Тойоты являются автономизация и «точно вовремя».

Автономизация зародилась на основе идей и деятельности Тойода Сакити. Изобретенный им автоматический ткацкий станок был не только скоростным, но и оснащался механизмом, автоматически останавливающим станок, как только одна из многочисленных нитей рвалась или заканчивалась.

Поскольку основным условием производственной системы Тойоты является полное исключение потерь, несогласованности и нецелесообразности, очень важно, чтобы оборудование останавливалось немедленно при появлении возможности возникновения дефекта.

От Тойода Сакити мы научились, что использование элементов человеческого интеллекта в механизмах было единственным способом заставить их работать на человека. Вот отрывок из статьи Харагути Акира (Haraguchi Akira), озаглавленной «Разговор с Тойода Сакити»:

«Текстильная промышленность в то время была не настолько развита, как сегодня. Чаще всего старушки вручную пряли дома. В моей деревне каждая семья возделывала земельные угодья и в каждом доме был ручной ткацкий

станок. Под влиянием своего окружения я постепенно начал размышлять об этом ручном ткацком станке. Иногда я проводил целый день, наблюдая за тем, как прядет старушка-соседка. Я начал понимать принцип работы станка. Сотканная хлопковая ткань сворачивалась во все более и более толстый рулон. Чем больше я наблюдал, тем сильнее меня это интересовало».

Тойода Сакити вспоминал о весне 1888 г., когда ему было 20 лет. Читая эти строки, я не могу не восхищаться тем, как он мог целый день посвятить наблюдению, постепенно приходя к пониманию, как устроен и работает ткацкий станок, и все сильнее увлекаясь процессом.

Сталкиваясь с любой проблемой, я всегда пять раз задаю вопрос «Почему?». Это правило также усвоено от Тойода Сакити, который имел привычку наблюдать. Можно сколько угодно рассуждать об улучшении работы, но конкретные предложения возникнут только после досконального изучения производства. Проведите в производственном отделе целый день и понаблюдайте за происходящим. В итоге вы поймете, что надо сделать. Я не буду останавливаться на этом слишком долго.

Наблюдая, мы не только по-настоящему понимаем, что такое расточительство, но и обнаруживаем пути превращения «действия» в «работу» — два наиболее важных для нас вида деятельности.

Принцип «точно вовремя» восходит непосредственно к деятельности Тойода Кийтиро. Будучи вторым основным принципом системы Тойота, он преследовал иные цели в отличие от автоматического ткацкого станка, подсказавшего идею автономизации. Но он и привел к проблемам другого рода.

Тойода Сакити впервые посетил США в 1910 г., когда автомобилестроение только зарождалось. Популярность автомобилей росла, и многие компании пытались их производить. К тому моменту, когда Тойода Сакити впервые увидел фордовскую «модель Т», Г. Форд уже два года продавал ее на рынке.

Оглядываясь назад, мы понимаем, насколько сильно автомобиль вдохновил такого изобретателя, каким был Тойода Сакити. Четыре месяца, проведенных в Америке, он посвятил изучению автомобиля и его потенциальной роли для человека. По возвращении в Японию он часто говорил, что мы теперь живем в эру автомобиля.

Тойода Кийтиро, как того пожелал Тойода Сакити, занялся автомобильным бизнесом. Он хорошо понимал автомобиль-

ную промышленность и роль в ней Америки. Он осознавал как ее большой потенциал, так и сложности, с которыми столкнется производитель автомобилей, ведя дела с бесконечными частными фирмами и развивая взаимосвязанную бизнес-систему.

На меня сильно повлияли слова Тойода Кийтиро «точно вовремя». Впоследствии я задавался вопросом о том, как он пришел к этой идее. Разумеется, я не знаю точного ответа, потому что никогда не спрашивал его прямо. Но, очевидно, он немало размышлял о том, как обогнать высокоразвитую американскую автомобильную производственную систему.

«Точно вовремя» — уникальная концепция, ее трудно понять даже сегодня. Я не могу не отдать должное богатому воображению Тойода Кийтиро!

### Учась у непреклонного характера

Оба человека династии Тойода обладали сильным, несгибаемым характером. Что касается Тойода Сакити, это было очевидно всем, в то время как Тойода Кийтиро, казалось, скрывал это свойство своей личности.

Высказывания, сделанные Тойода Сакити между 1922-м и 1924 гг. не оставляют сомнений в том, что он был уверен — японский народ должен своим интеллектом бросить вызов всему миру:

«Сегодня белые люди задаются вопросом, какой вклад японский народ внес в современную цивилизацию? Китайцы изобрели магнитный компас. А что изобрели японцы? Японцы — простые подражатели, вот что они говорят.

Таким образом, японский народ должен отнестись к ситуации со всей серьезностью. Я не имею в виду борьбу, но мы должны доказать возможности нашего интеллекта и очиститься от этого позора... Мы должны не возбуждать враждебность, конкурируя на международных рынках, а прогрессировать, чтобы показать наш потенциал.

У нас были «Диастаз Така»<sup>2</sup> и доктор Ногучи Хидеё (Noguchi Hideyo)<sup>3</sup>. Но эти успехи были достигнуты под руководством белых людей, с их помощью и с использованием их возможностей. Я же говорю, что мы должны достичь величия благодаря способностям нашего собственного народа, без помощи посторонних».



В словах Тойода Сакити мы видим громадный энтузиазм в сочетании с пронзительностью. Когда Тойода Кийтиро предложил нам догнать Америку за три года, его боевой дух не был столь же силен. Тем не менее его решительность ясно демонстрирует сильный характер. Эти два человека — великие лидеры в истории компании Toyota.

В ноябре 1935 г. на автомобильной выставке компании Toyota, которая проходила в районе Сисаура г. Токио, Тойода Кийтиро повторил то, что ему однажды сказал его отец: «Я подарил нашей стране ткацкий станок. Я хочу, чтобы ты подарил ей автомобиль». Это было его последней волей, о которой до сих пор любят рассказывать.

26 марта 1952 г., незадолго до того, как автомобильный завод компании Toyota стал полностью автоматизированным, мы понесли тяжелую утрату: умер Тойода Кийтиро. Я верю, что принцип «точно вовремя» был предсмертным желанием Тойода Кийтиро.

### Научная и рациональная природа «тойотизма»

Термин «тойотизм» был придуман Тойода Кийтиро. Он выделил следующие пять условий автомобильного бизнеса:

- обеспечить автомобилями широкие слои населения страны;
- совершенствовать производство легковых автомобилей;
- производить недорогие автомобили;
- признавать важность продаж для производства;
- наладить производство комплектующих деталей и узлов.

Статья «Toyota сегодня» (Toyota to the Present), написанная Тойода Кийтиро и опубликованная в сентябре 1936 г., хорошо описывает принципы «тойотизма». В приведенном ниже отрывке он делает несколько провокационных замечаний:

«В конце концов автомобили «Тойота» появились на рынке. И появились они не просто по прихоти некоторых инженеров. Автомобили — результат напряженных исследований многих людей, синтеза разнообразных идей, самоотверженных усилий и многочисленных неудач в течение долгого времени.

Возможно ли, что когда-нибудь все население Японии будет обеспечено автомобилями? Три года назад большинство людей ответили бы отрицательно. Наибольшими скептиками оказались бы наиболее опытные в автомобилестроении люди.

Мы давно начали работу по исследованию и проектированию двигателя. Большинство разработок было закончено в 1933 г., и 1 сентября, в десятую годовщину великого землетрясения<sup>4</sup>, мы официально стали автомобильной компанией.

Люди называли наше начинание безрассудством. Нас предупреждали о том, как сложно вести автомобильный бизнес. Но мы это уже знали и напряженно готовились, так как твердо верили, что сила и опыт г-на Тойода в производстве автоматических ткацких станков сделают нашу попытку успешной.

Однако проблемы, с которыми мы столкнулись, отличались от проблем производства ткацких станков, и мы осознали, насколько сложным будет создать этот бизнес. Поэтому в течение трех лет мы пытались устроить бизнес, делая вид, что это всего лишь хобби.

Неожиданные помехи — принятие законодательства по производству автомобилей — заставили нас взяться за дело серьезно. Сегодня бизнес предполагает ответственность перед страной. Нравится нам это или нет, но мы должны как можно скорее заставить его работать.

Что мы сделали с момента официального решения о начале работы в области автомобилестроения?.. Я опишу некоторые наши разработки в течение последних трех лет.

Наиболее важная сфера деятельности в автомобилестроении, без сомнения, — это проблема материалов. Заниматься производством автомобилей, не пытаясь решить эту проблему, — все равно что строить дом без фундамента.

В Японии очень развита сталелитейная промышленность, которая может обеспечить поставку всех необходимых для производства автомобилей материалов. Но превращение производства стали в бизнес потребовало бы не только крупных инвестиций, но и серьезных исследований. Ни один производитель материалов не обладает таким терпением, которого бы хватило на оказание поддержки. А даже если бы и обладал, то не может же он продолжать необходимые исследования бесконечно.

Прогресс в материалах означает улучшение двигателя. А улучшение двигателя вызывает необходимость в развитии материалов. Чтобы иметь в распоряжении материалы, необходимые для разработки двигателей в Японии, их надо производить здесь же.

Вне зависимости от того, насколько хорошо сделан двигатель, его жизнь будет недолгой, цена высокой, а эксплуатационные качества низкими, если требуемые материалы не будут использованы в нужное время. Если мы не можем производить материалы, мы не можем проводить необходимые изыскания в области автомобилестроения. Это обошлось бы Японии более чем в 2 млн. иен (500 тыс. долл.).

Возможно ли производство материалов, и в первую очередь стали, в Японии? Проще всего было бы получить ответ от профессора Хонда Котаро (Hondo Kōtarō)<sup>5</sup>. Поэтому я поехал в г. Сендай и задал ему этот вопрос. Он ответил, что в настоящий момент Япония располагает такими возможностями и

необходимости нанимать иностранцев нет. С огромным облегчением я немедленно отдал распоряжение о строительстве сталелитейного завода.

Некоторые посетители нашей компании спрашивают, какой процент нашего литья проходит контроль качества. Чтобы поддерживать бизнес, необходимо контролировать 95 % отливок. Мне кажется, если бы мы были в столь плачевном положении, что беспокоились о качестве нашего литья, мы должны были бы прекратить производство автомобилей. Те же убеждения я внушил рабочим нашего завода.

Нам долгое время не удавалось штамповать воздуходувные цилиндры на штамповочных прессах с уровнем качества более 90 %. В конце концов мы добились этого с помощью добрых старых штамповочных прессов, которые мы применяли еще при изготовлении мелких частей ткацких станков. И даже в этом случае от 500 до 600 цилиндров из 1 000 отбраковывалось.

Изготовив тысячу штук одной-единственной детали, большинство рабочих, приобретя соответствующие навыки, могли продолжать делать ее без дефектов. Но первая сотня деталей все равно будет состоять как из качественных, так и из дефектных деталей, поэтому до полного закрепления навыков мы должны были осуществлять тщательный технический контроль. Вот так успешно решаются проблемы с материалами».

### Хорошее оборудование необходимо даже на простом заводе

Тойода Кийтиро настаивал на использовании оборудования наивысшего качества и призывал к его эффективному использованию:

«Мы знаем, что автомобили можно производить, используя соответствующие станки и инструменты. Проблема в том, что их себестоимость должна быть низкой.

Станки для механической обработки пресс-форм для литья не очень отличаются от текстильных станков. Текстильные станки в определенном смысле должны производиться массово. То же справедливо и в отношении автомобилей. Существует много разновидностей текстильных станков. Что касается автомобилей, то разновидностей может быть меньше, но зато требуются более высокая точность и более специализированные механизмы — станки для тонкого растачивания или хонинговальные станки.

Мы можем заимствовать идеи в других странах, изучая новое производственное оборудование, разрабатываемое другими автопроизводителями. Очевидно, что в этой отрасли наличие современного оборудования позволит нам создавать нелюбимые изделия такого же хорошего качества, как и произведенные за рубежом.

Хотя мне кажется, что заводские помещения могут быть настолько же просты, как казармы, я стараюсь закупать наиболее совершенное оборудование вне зависимости от цены. У нас действительно нет альтернативы в том, покупать ли станки стоимостью от 50–60 тыс. йен (12,5–15 тыс. долл.) каждый. Если мы не готовы к тому, чтобы тратить деньги на хорошие станки, мы не должны заниматься автомобилестроением.

В свое время я пытался сэкономить деньги, используя казармы в качестве заводских помещений и сокращая расходы на исследования. Несмотря на многочисленные насмешки в свой адрес, мои деньги быстро бы закончились, если бы я продолжал покупать ненужные вещи. Сокращение множества мелких ненужных расходов позволило нам закупить хорошее оборудование.

Оборудование надо выбирать очень тщательно. Чтобы избежать закупки ненужных станков и потери 30–50 тыс. йен (7,5–12,5 тыс. долл.), сначала мы отправились на их изучение в Америку.

Как только дорогое оборудование закуплено, нужно научиться правильно им пользоваться. Мы изучаем инструкции по эксплуатации оборудования, потому что вне зависимости от качества станка невозможно безошибочно производить большое число деталей без соответствующих навыков. Нам нужно оборудование, предназначенное для массового производства, а его проектирование и производство могут легко занять от трех до четырех лет. Именно этим мы и занимались в течение трех лет с момента первых закупок оборудования для компании Toyota.

После покупки оборудования на сумму, превышающую 1 млн. йен, сотни людей напряженно работали в течение трех лет, не выпустив при этом на рынок ни единого автомобиля. Акционеры начали беспокоиться и задавать вопрос: когда же они увидят «живой» автомобиль? Тогда руководство завода решило сделать 1–2 автомобиля просто для того, чтобы показать, что мы не бездельники.

Тем не менее сложно ожидать от автомобиля, сделанного таким образом, наивысшего качества. Это с трудом понимают управленцы и инвесторы, и, если бы у нас не было управленцев, храбрости которых хватило на то, чтобы взять на себя смелые обязательства о производстве автомобилей, мы бы не нашли инвесторов, доверивших свои деньги нашим инженерам.

Было бы проще, если бы производство автомобилей гарантировало автоматическое поступление денег. Но в течение первых нескольких лет деньги только тратятся, именно поэтому организовать производство так тяжело. Безумен тот, кто предпринимает такую попытку, не заглядывая в будущее.

В течение первых нескольких лет многие управленцы думали об этом, считая меня чрезмерно самоуверенным и не думающим о будущем.

Да, проще действовать в уже привычном и стабильном бизнесе, который использует известные методы и, несомненно, начинает приносить доходы. Начать же сложный бизнес, в который не хочет идти никто, кроме вас, — это вызов. Если вы проиграете — это будет всецело ваша вина, и вы можете с чистой совестью совершить *харакори*.

В области автомобилестроения я пойду так далеко, как смогу. Я хочу, чтобы автомобили стали доступными широким слоям покупателей. Я знаю, что это будет непросто, но именно с этого я начал».

## В поисках производственного метода в японском стиле

Когда Тойода Кийтиро закладывал фундамент автомобильного бизнеса, его целью было развитие японского производственного метода, что требовало большого ума.

«Одна из причин, по которой развивать автомобилестроение в нашей стране было непросто, заключалась в том, что мы не могли производить кузова автомобилей в массовом объеме, как это делалось в Америке. Основать же отрасль по ручному производству кузовов очень сложно. Решение этой проблемы давалось особенно мучительно.

Кто-то предложил нам купить иностранное оборудование. Но это означало импорт американской системы массового производства и не соответствовало нашей ситуации. В то время нам не хватало практически всего, относящегося к автомобильной отрасли, и мы действительно делали детали вручную.

Японский народ от природы склонен к ремесленничеству и многие вещи делает вручную. Но массовое производство, напротив, предполагает использование штамповочных прессов. Мы не собирались производить десятки миллионов автомобилей, как США, и не могли инвестировать много денег в изготовление штампов. Каким-то образом нам надо было объединить использование штамповочных прессов и ручную обработку таким образом, чтобы избежать точного повторения американского метода.

Я был вынужден тщательно проанализировать отрасль, чтобы оценить, как далеко она продвинулась вперед. В сопровождении Кавамата Казуо (Kawamata Kazuo) я побывал на заводах под Токио. Во время посещения завода Sugiyama Steel, где штамповались крылья автомобиля с использованием штамповочных прессов, я неожиданно получил помощь.

Возможно, были и другие заводы, выполняющие схожую работу, но я спросил г-на Сугийяма, не будет ли ему интересно изготовить литейную форму для кузова автомобиля. Он ответил согласием. Это был первый подобный опыт, и у нас не было оборудования, на котором это можно было бы сделать, поэтому мы изучили различные способы литья и осуществляли доводку вручную.

В других странах, разумеется, литейные формы изготавливали машинным способом. Отдельные производители специализируются на производстве моделей для различных компаний и, в отличие от Японии, могут поставить оборудование для изготовления тысяч таких форм. Поскольку ручная доводка быстрее и дешевле, мы решили первое время придерживаться этого метода. Первая грубая версия литейной формы появится примерно через полтора года. В этой области предстоит еще дальнейшие исследования.

Следующий пункт программы состоит в том, что высококачественный листовая металл существенно облегчает изготовление литейных форм для штамповочного пресса. Мы попросили профессора Мисима Токусити (Mishima Tokushichi) изучить эту проблему. Во время заграничной поездки он по-

знакомился с некоторыми передовыми методами, которые позволят нам существенно улучшить нашу продукцию. Опыт же в облицовке и внутренней отделке у нас уже есть, и помощь в этих областях нам не понадобится.

Наконец, сборка. В этой области нам необходимы оборудование, его монтаж и наладка и навыки по сборке. У японского народа умелые руки, и обучение не составит труда. Я уверен, в ближайшем будущем мы будем способны производить автомобили, которые станут лучше и дешевле иностранных».

## Создавать ценные продукты

С принятием в мае 1936 г. закона об автомобилестроении местные производители автомобилей попали под опеку правительства и могли рассчитывать на его помощь. Согласно этому закону для осуществления автомобильного бизнеса необходимо было получить разрешение правительства, а успех отечественного автомобилестроения должен был гарантироваться за счет ограничения иностранных сборочных производств. Это была очень мощная протекционистская политика правительства<sup>6</sup>.

Тойода Кийтиро считал, что рынку нужны товары по разумным ценам. Он верил, что законодательство не допустит слишком высокого уровня конкуренции. В то же время опасался, что, если на него будут чрезмерно полагаться, это в конечном счете заставит покупателей отвернуться от отечественных товаров. В своих трудах он не скрывает беспокойства по поводу ответственности частного бизнеса.

«Используя знания, накопленные к настоящему моменту, мы можем создать, по крайней мере, образ автомобиля. В будущем прогресс будет зависеть от научных исследований. И пока мы не сделаем автомобиль экономичным, наши достижения по качеству не приведут к желаемому результату.

В конечном счете это проблема цены. Сколько автомобилей мы должны производить в Японии, чтобы продавать их по разумной цене? Никто не назовет вам эту цифру с уверенностью.

Цена автомобилей должна быть разумной по сегодняшним меркам. Но что такое разумная цена? Мы знаем, что наши автомобили будут продаваться только тогда, когда они будут дешевле иностранных. Вызывая к патриотизму, мы можем ежемесячно продавать от 50 до 100 автомобилей. Но продать 200 или 500 машин будет уже сложно. В конце концов, цены должны быть конкурентными. Покупатель устроен так, что автоматически получает удовольствие, покупая что-то по более низкой цене.



Опыт закупки оборудования научил нас, что в некоторых случаях цены падают ниже, чем необходимо. Мы можем продавать автомобили правительственным учреждениям по желаемой цене, но для других покупателей цены должны быть снижены. Здесь бесполезно взывать к патриотизму. Если цены не будут низкими, мы не сможем продавать тысячи автомашин в месяц.

Хороший маркетинг и искусная реклама могут позволить нам какое-то время обманывать покупателей, но не до бесконечности. Как только люди узнают ценность отечественных автомобилей, они будут покупать их, только если цена будет соответствующей. Они не станут покупать их только ради спасения страны.

Автомобили — это новый продукт, и нам надо инвестировать деньги в обеспечение его высокого качества и поддержание цены на низком уровне. Чтобы производить и продавать автомобили на внутреннем рынке, производители должны хорошо подумать над тем, как не разориться при таком уровне цен.

К счастью, законодательство по автомобильному производству вводит некоторые ограничения. Тем не менее, если оно приведет к увеличению цен как на отечественные, так и на импортные автомобили, нам останется винить только себя. Закон должен позволить отечественным автомобилестроителям улучшить качество автомобилей, с тем чтобы покупатели платили меньше. В этом отношении на нас лежит большая ответственность, но в то же время мы не можем себе позволить изначально устанавливать низкие цены.

А можем ли мы вообще производить экономичные отечественные автомобили? Низкие цены — это хорошо, но если они предполагают плохие детали, низкое качество и, в конце концов, непригодные товары, мы ничего не достигнем. Как нам решить эту дилемму? Закон об автомобильном производстве может быть полезен для снижения давления конкуренции, в особенности чтобы избежать демпинга со стороны уже известных иностранных компаний. Но в условиях честной конкуренции мы можем полагаться только на наши собственные возможности».

### Взгляд шахматиста

Тойода Сакити и Тойода Кийтиро понимали бизнес глобально, и их взгляды отличались целостным восприятием мира. Они обладали способностью смотреть в суть вещей. Оба провели свою жизнь в основном на производстве, воспринимая вещи реалистично, спокойно и объективно.

Человек, связанный с производством, может заикнуться на мелких деталях одной проблемы. Тойода Сакити и Тойода Кийтиро были другими: они всегда воспринимали картину целиком,

как единую шахматную доску, и постоянно разрабатывали стратегии. Они умели поставить мат!

Из интервью Харагути Акиры (Haraguchi Akira) мы узнаем, что Тойода Сакити был гениальным изобретателем:

«Он не станет читать каталоги или книги. Он не будет заимствовать идеи из газет или журналов. Он никогда не обращался за советом и не просил помощи у других, чтобы сделать изобретение. Он никогда не изучал математику или физику. Он думал и изобретал сам. Ни один преподаватель математики или эксперт в механике не смогли бы найти ошибку в его изобретениях. Его логика удовлетворяла всем научным принципам.

Поскольку его изобретения основывались на практике, они не всегда следовали научным принципам. Вместе с тем на практике его изобретения приносили лучшие результаты. Он не ограничивался высказыванием идеи на словах, а всегда воплощал ее в действия.

Он не пользовался услугами консультантов или помощников. Он был независим и одинок. У него не было специальной исследовательской лаборатории или каких-либо справочных материалов. Его лабораторией и офисом была гостиная в собственном доме. У него не было посетителей, и сам он никого не навещал. С утра до вечера он сидел в своей комнате, смотря то в потолок, то на пол, неспешно размышляя. В результате на его счету более сотни запатентованных изобретений».

Выберите вопрос, о котором вам хотелось бы подумать, сконцентрируйте свой взгляд на каком-либо предмете и пристально смотрите на него до тех пор, пока вы буквально не продрывите его своим взглядом. Тогда вы получите ответ на выбранный вами вопрос. Встаньте и наблюдайте за ткацким станком соседской бабушки в течение целого дня. Именно так Тойода Сакити находил вдохновение и исследовал факты.

Он отправился за границу, чтобы получить опыт из первых рук. Мы не можем не восхищаться его прогрессивным характером. Раскрыв идею до ее полного естества, он был способен тут же свести ее к мельчайшему зерну разума. Говоря шахматным языком, он ясно представлял общую ситуацию на шахматной доске и был способен поставить мат.

В 1911 г. Тойода Сакити путешествовал по Европе и США. Незадолго до этого, при неблагоприятных и запутанных обстоятельствах, он покинул прядильно-ткацкую фабрику Toyota Spinning and Weaving Company. Однако в Америке, когда он увидел автоматические ткацкие станки Northrop и Ideal System, считавшиеся наиболее выдающимися достижениями того времени, он осознал превосходство своих изобретений. Возвратившись



из-за границы, он вернулся в компанию и вновь продемонстрировал свой негибаемый дух.

Тогда же, в Америке, он впервые увидел автомобили и тут же решил уйти из текстильной промышленности в автомобилестроение. В его представлении ткацкие станки и автомобили были неразрывно связаны.

Действительно, автоматический ткацкий станок и ткацкий станок кольцевого типа Тойода Сакити, имели общие с автомобилями черты. Все они функционировали автоматически с использованием механической энергии. Даже идея ткацкого станка кольцевого типа, снимающего ограничение длины нити, была схожа с неограниченной природой автомобиля, свободно перемещающегося по дорогам без рельсов.

Воображение Тойода Сакити, хотя и безграничное, всегда было реалистичным. Говорят, что, вернувшись из Америки, он объявил: «Отныне и всегда — автомобиль». Таким образом, в его голове наряду с ткацкими станками начала формироваться общая картина японской автомобильной промышленности.

### В поисках японской самобытности

Путь от Тойода Сакити к Тойода Кийтиро и затем к современной автомобильной компании Toyota — это путь развития и созревания современной японской промышленности. Их объединяет поиск технологии с японскими истоками.

В 1901 г. Тойода Сакити прежде всего думал об изобретении автоматического ткацкого станка. Спустя 25 лет развития эта цель была достигнута усилиями всего японского народа. Желание Тойода Сакити было исполнено.

Просматривая его записи, мы видим жесткое и даже вызывающее отношение к европейцам, дух соперничества. Сам он говорил, что это было интеллектуальное соревнование — восприятие, которое опередило свое время.

Призванием Тойода Сакити в жизни и бизнесе были содействие развитию природного интеллекта японского народа, продажа японских товаров, изготовленных с помощью этого интеллекта, и увеличение национального достояния Японии.

Сам Тойода Сакити продавал свой интеллект в виде патентов. Сегодня мы можем назвать разработку и производство автоматического ткацкого станка Тойода Сакити результатом наукоемкого производства.

В 1930 г. патент на его ткацкий станок приобрела английская компания Platt Brothers. Хорошо известно, что 1 млн. йен (500 тыс. долл.), полученный от этой сделки, был потрачен на исследования в области автомобилестроения.

Я поражен упорством, с каким Тойода Сакити стремился к использованию японского интеллекта, который он так высоко ценил. Он верил, что японский бизнес, как и вся страна, будут обречены на отставание от европейско-американского мира, если только не будут раскрыты творческий подход и оригинальные технологии японского народа. Повышение национального самосознания стало его личной целью.

Роль Японии в современном мире торговли потребительскими товарами весьма существенна, иногда даже чересчур, что не может не приводить к разногласиям. Чтобы преодолеть эту проблему, необходимы принятые на политическом уровне соглашения об ограничении объема выпуска. Говоря на экономическом языке, мы должны экспортировать товары с высокой добавленной ценностью, которые могут с тем же успехом продаваться и на местном рынке. А это означает, по словам Тойода Сакити, необходимость производства товаров, требующих больших интеллектуальных затрат. В конце концов, возможно, нам понадобится экспортировать сам интеллект.

Тойода Сакити, исследовавший и развивавший оригинальную японскую технологию, является лучшим примером человека, посвятившего себя изучению не воздушных замков, а реальной жизни. Он изобрел и запустил в производство автоматический ткацкий станок — наилучший образец проекта механического устройства. Большинство великих изобретений было сделано учеными, но лишь некоторые разработки имеют производственное происхождение или стали фундаментом целой отрасли. В Японии такие примеры достаточно редки.

Препарат «Диастаз Така», разработанный доктором Такаmine Дзюкити (Takamine Jōkichi), был, разумеется, японским творением, как это отметил Тойода Сакити, но работа была проделана в иностранной лаборатории. Хотя это и не принижает его цен-

ность, но все-таки отличает от изобретения Тойода Сакити. В то время японских научных достижений было не так много, да и почва для их появления еще не была подготовлена. По этой причине достижения Тойода Сакити являются уникальными.

Зорко предвидя будущее, в статье «Toyota сегодня», уже цитировавшейся ранее, Тойода Кийтиро писал, что качество листового металла в штамповом прессе существенно влияет на качество произведенной штамповки. Гораздо проще делать штамповки, используя высококачественный листовой прокат. Изучить этот вопрос попросили доктора Мисима Токусити.

Сталь МК, изобретенная доктором Мисима, была одним из немногих японских открытий наряду с ферритом или магнитным сплавом NKS, изобретенным доктором Хонда Котаро (Honda Kōtarō). Стремления Тойода Кийтиро были очень высоки. К сожалению, большие усилия в использовании этих изобретений приложили немецкая компания Bosch и американская General Electric. Тем не менее Тойода Кийтиро наблюдал за ними более пристально, чем какой-либо другой японский бизнесмен.

Тойода Кийтиро использовал любую возможность, чтобы заострить внимание на важности сотрудничества между наукой и промышленностью при выстраивании такого бизнеса, как автомобильный. Он чувствовал, что здесь, как и везде, залогом успеха будет сильный фундамент.

### Свидетель диалектической эволюции

До того как начать работать с автомобилями, Тойода Кийтиро занимался ткацкими станками. Многие из наших старейшин помогали Тойода Сакити в работе над изобретением, занимаясь его доводкой. Они работали «за сценой», и их имена неизвестны широкой общественности. Тогда же рядом с ним работал и молодой Тойода Кийтиро, разрабатывая и запуская в производство автоматические ткацкие станки, продавая их иностранцам, проводя переговоры по контрактам и т.д.

Хотя с самого начала он не интересовался автомобилями, возможно, наиболее серьезное влияние на него оказала поездка по Европе и Америке, когда в 1930 г. он отправился в Англию на пе-

реговоры с компанией Platt Brothers. Должно быть, его особенно шокировал Нью-Йорк с его морем автомобилей.

Когда Тойода Кийтиро вернулся домой, прикованный к постели Тойода Сакити попросил его в деталях описать ситуацию на автомобильном рынке Америки и Европы, а затем поручил ему потратить заработанный на контракте с компанией Platt Brothers 1 млн. йен на исследования в области автомобилестроения. Это был замечательный по своей смелости и прозорливости поступок. Получив эти инструкции, Тойода Кийтиро наверняка почувствовал невероятное возбуждение и чувство ответственности.

Я рассматриваю изменения, произошедшие в автомобилестроении Японии за период работы Тойода Сакити и Тойода Кийтиро, как эволюцию. В том же самом смысле я воспринимаю изменения, произошедшие со времени Тойода Кийтиро и до настоящего момента как сходную и не останавливающуюся ни на минуту эволюцию. Эта эволюция знала подъемы и спады, успехи и поражения, благоприятные и неблагоприятные ситуации, движение и стагнацию. Эволюционный поток то убыстряется, то замедляется, а иногда даже кажется, что он пересох.

Но одно в эволюции компании Toyota не останавливалось ни на минуту — это творческий подход японского народа. Тойода Кийтиро понимал лучше, чем кто-либо еще, что за один день всего не достигнешь. Он жаждал как можно быстрее научиться основам автомобилестроения у компаний General Motors и Ford. Он покупал комплектующие детали американских производителей, чтобы сравнить их с японскими, а затем искал японский способ производства.

В 1933 г. Тойода Кийтиро объявил, что целью японского автомобилестроения было производство автомобилей для широкого круга потребителей:

«Мы должны изучить производственные технологии, основанные на американском методе массового производства. Но мы не должны просто копировать его. Нам следует использовать наши собственные исследования и творческий подход, чтобы разработать такой производственный метод, который бы подходил к ситуации в нашей стране».

Мне кажется, что это было истоком для возникновения идеи Тойода Кийтиро «точно вовремя».

Настоящая инновация — я имею в виду настоящую технологическую инновацию — привносит с собой своего рода социаль-

ные изменения. Как и «модель А» Г. Форда, автоматический ткацкий станок Тойода Сакити ознаменовал собой индустриальную революцию.

Автомобильный мир, в котором начал работать Тойода Кийтиро, был во всех смыслах сложной отраслью. Чтобы сократить разрыв между японскими и американскими автомобилестроителями и создать отечественную производственную систему, ему надо было экспериментировать с путями изучения технологий тяжелой промышленности, овладеть различными производственными методами, организовать производственную систему и найти уникальную японскую технологию производства.

Таким образом, Тойода Кийтиро должен был четко представлять себе принцип «точно вовремя» как первый шаг в эволюции японской производственной системы. Это и в самом деле стало началом производственной системы Тойоты, ее основой. Мы видим, таким образом, как поиск японской самобытности вылился в творческую разработку системы Тойоты.

От Тойода Сакити к Тойода Кийтиро и далее к настоящему времени Toyota как компания развивалась на фоне радикальных внутренних и внешних изменений, придерживаясь процесса, который может быть назван диалектической эволюцией.

## Глава 5

# ИСТИННЫЕ ЦЕЛИ СИСТЕМЫ ФОРДА

### Система Форда и система Тойоты

Генри Форд (1863–1947), без сомнения, был основателем системы автомобильного производства.

Вообще говоря, способов производства автомобилей может быть столько, сколько существует автомобильных компаний или частных заводов. Каждый из них отражает философию бизнес-управления и индивидуальность людей, руководящих предприятием. Тем не менее основа автомобильного производства как современной отрасли промышленности — это система массового производства, примененная Фордом.

В США система Форда даже сегодня продолжает символизировать массовое производство и продажи. Такая система массового производства, иногда называемая автоматизированной системой, основана на концепции производственных потоков.

Это действительно система массового производства, при которой сырье проходит механическую обработку и по мере продвижения вдоль конвейера превращается в сборочные узлы. Затем различного рода составные элементы поставляются на каждый из этапов окончательной сборки, осуществляемой с помощью сборочной линии (конвейера), которая движется с заданной скоростью, результатом чего являются полностью собранные автомобили, один за другим сходящие со сборочной линии.

Чтобы уяснить различие между производственными системами Форда и Тойоты, давайте вначале поближе познакомимся с системой Форда.

Чарльз Е. Сорэнсен (Charles E. Sorensen), первый президент компании Ford, сыграл в истории компании важную роль. Его книга «Сорок лет с Ford» (My Forty Years with Ford) дает советы и



описывает историю развития компании Ford. Следующий отрывок живо описывает зарождение и развитие системы Форда:

«Как упростить сборку машины и сделать ее мобильной по отношению к поставкам необходимых для этого деталей? Мы с Чарли Льюисом, самым молодым и наиболее энергичным из работавших на сборке бригадиров занялись решением этой проблемы. Мы двигались к ее решению постепенно, и сначала занялись так называемыми быстро вращающимися деталями. Основные громоздкие узлы — двигатель или карданный вал — требовали больших пространств. Чтобы освободить для них место, мы оставили более легкие, компактные и легко переносимые детали в складском помещении, которое находилось в северо-западной части заводской территории. Затем мы договорились с отделом складирования, что они будут в определенные часы подвозить заранее отмеченное и упакованное нами количество комплектующих.

Такое упрощение поставок в буквальном смысле привело все в порядок. Я же продолжал испытывать недовольство. *И тогда меня посетила мысль, что вся сборка будет проходить проще и быстрее, если мы будем перемещать сами шасси начиная с основания в одном конце завода, добавляя к нему оси и колеса, а затем постепенно перемещая его в складское помещение, вместо того чтобы перемещать детали со склада к шасси.* Я попросил Льюиса разложить детали на полу таким образом, чтобы то, что нам требовалось в начале сборки, находилось в этом конце завода, а все остальные части были разложены вдоль траектории перемещения шасси. На планирование этого мы потратили все выходные в июле месяце. Однажды воскресным утром, после того как все запчасти были разложены надлежащим образом, мы с Льюисом и парой помощников собрали первый из когда-либо построенных на движущемся конвейере автомобиль.

Мы просто поместили шасси на полозья, к которым привязали буксирный канат, и тащили их вперед до тех пор, пока не были установлены оси и колеса. Затем шасси уже катили, стремясь показать, что может быть сделано. Демонстрируя этот своего рода конвейер, мы работали также и на некоторых вспомогательных линиях, например по сборке радиатора со всеми его шлангами, чтобы в нужный момент быстро разместить его на шасси. То же самое мы проделали с приборным щитком, устройством рулевого управления и катушкой зажигания»<sup>1</sup>.

Этот отрывок описывает первый эксперимент по налаживанию производственного потока в компании Ford. Основные черты поточного производства являются общими для любого автомобильного бизнеса в мире. Даже если сегодня некоторые производители — к примеру, компания Volvo — практикуют сборку всего двигателя одним человеком — это скорее исключение, а наиболее распространенной тенденцией является использование системы производственных потоков Форда или автоматизации. Хотя события, описанные Сорэнсеном, происходили еще в 1910 г., с тех пор суть процесса изменилась незначительно.

Производственная система Тойоты, так же, как и фордовская, основана на системе производственных потоков. Основное различие состоит в том, что если Сорэнсен думал над решением проблемы складирования запчастей, Toyota просто ликвидировала склады.

### Небольшие поставки и быстрая переналадка

Изготовление больших партий отдельной детали — то есть штамповка большого числа деталей без замены штампа — является основным правилом производства даже сегодня. Это ключ к системе массового производства компании Ford. Американский автомобильный бизнес неоднократно демонстрировал, что плановое массовое производство имеет непосредственное влияние на снижение издержек.

Система Тойоты подходит к решению проблемы с другой стороны. Наш производственный девиз — «небольшие поставки и быстрая наладка». Почему мы так отличаемся и даже кардинально расходимся с системой Форда?

К примеру, система Форда предусматривает большие размеры партий, громадный объем обработки деталей и существенные партии готовой продукции на складе. В отличие от нее система Тойоты работает на принципе полного устранения перепроизводства, вызванного накоплением складских запасов и связанными с этим издержками на оплату труда рабочих, земли и зданий. Для достижения этого мы используем систему «канбан», в которой каждый последующий процесс точно вовремя получает необходимые ему детали от предыдущего процесса.

Для уверенности, что на предыдущем процессе производства будет изготовлено ровно столько деталей, сколько понадобится последующему процессу, рабочие и оборудование на каждом этапе производственного процесса должны быть способны производить ровно то количество деталей, которое необходимо в каждый конкретный момент. Если запросы последующих процессов производства изменяются как по срокам, так и по количеству поставок, предшествующий процесс должен быть готов к

тому, чтобы располагать максимально необходимым в условиях изменяющейся ситуации количеством деталей. А это — очевидные потери, которые увеличивают затраты.

Полное исключение потерь — основа производственной системы Тойоты, поэтому мы широко используем выравнивание производства, а колебания стараемся смягчать или сглаживать. Мы сокращаем размеры партий и стараемся не производить один тип деталей в больших объемах.

Так, например, мы не пытаемся произвести автомобили марки Coropa утром, а Carina — после обеда, а выпускаем их в меняющейся последовательности.

Короче говоря, если система Форда стремится произвести определенное количество какой-то одной детали в данный промежуток времени, то система Тойоты синхронизирует производство каждой единицы. Идея, которая лежит в основе такого подхода, состоит в том, что если на рынке каждый покупатель приобретает свой, отличный от других автомобиль, то и производить нужно единичные автомобили в каждый момент времени. Даже на стадии производства деталей каждая деталь изготавливается отдельно.

Чтобы выровнять объем производства и сократить размер поставок, надо быть готовым проводить быструю переналадку оборудования. В 40-е гг. производственный отдел компании Toyota тратил на выполнение основных процессов штамповки от двух до трех часов. Существовало мнение, что для повышения эффективности и обеспечения экономии процесса штамповки необходимо избегать чрезмерных изменений штампов. Вот почему идея быстрой переналадки штампов вначале встретила серьезное сопротивление производственников.

Считалось, что переналадка снижает эффективность и увеличивает затраты, поэтому у рабочих не было никаких оснований радостно приветствовать необходимость изменения штампов. Тогда мы вынуждены были обратиться к ним с просьбой о пересмотре своего отношения, ведь возможность быстрой переналадки — это абсолютное требование производственной системы Тойоты. Обучение рабочих снижению размеров партий и времени переналадки превратилось в постоянный процесс обучения на рабочем месте.

В 50-е гг., когда в компании Toyota была запущена система выравнивания производства, время переналадки было сокраще-

но менее чем до одного часа, а в отдельных случаях — до 15 минут. Это представляет собой хороший пример обучения работников выполнению поставленных задач вопреки тому, что обычно считается здравым смыслом.

В то время компании General Motors, Ford и европейские автомобилестроители улучшали и совершенствовали производственный процесс по-своему и не пытались разработать систему выравнивания производства, над которым работала компания Toyota.

Возьмем, к примеру, большие штамповочные прессы, на переналадку которых европейские и американские автомобилестроители по-прежнему тратят много времени. Возможно, это происходит потому, что им просто некуда спешить. При этом объемы партий остаются большими, и они продолжают массовое производство в условиях плановой производственной системы.

Какая система находится в лучшем положении: Форда или Тойоты? Поскольку каждая из них подвергается ежедневным улучшениям и инновациям, сложно разобраться в этом сразу. Тем не менее я уверен, что в качестве производственного метода система Тойоты больше соответствует периодам медленного роста.

## Предвидение Генри Форда

Ч. Сорэнсен пишет, что Г. Форд был не отцом-основателем, а спонсором системы массового производства. Не каждый согласится с этим. Я, например, испытываю благоговение перед величием Г. Форда. Мне кажется, что, если бы американский автомобильный король был до сих пор жив, он двигался бы в том же направлении, что и Toyota.

Когда читаешь труды Г. Форда, убеждаешься, что он был рожденным рационалистом. Он демонстрировал осмотрительность и научный подход к осмыслению промышленности в США. К примеру, в том, что касается вопросов стандартизации и сути расточительности в бизнесе, его восприятие было традиционным и глобальным.

Нижеследующий отрывок из книги Форда «Сегодня и завтра» (Today and Tomorrow<sup>2</sup>), раскрывает его понимание промышленности. Это отрывок из главы под названием «О том, чему нас учит все затраченное зря»:

«Сохранение наших естественных богатств и отказ от их применения в дело не приносит никакой пользы обществу. Беречь богатства во что бы то ни стало — значит следовать старой теории, что вещь важнее человека. Американские естественные богатства достаточны для удовлетворения всех наших теперешних потребностей. Нам нечего беспокоиться о них как о таковых. Нам следует беспокоиться только о непроизводительной затрате человеческого труда.

Возьмем залежи угля на шахте. Пока уголь остается там, его существование не имеет большого значения для общества. Но как только кусок этого угля добыт и доставлен в Детройт, он приобретает важность, потому что в него вложено определенное количество человеческого труда, затраченного на его добывание и перевозку. Если мы истратим зря этот кусок угля или, другими словами, не используем до конца, тогда время и энергия рабочих потрачены впустую. Нельзя много платить рабочему за производство того, что тратится зря.

Моя «теория непроизводительных затрат» восходит от самого предмета к труду, затраченному на его производство. Мы хотим использовать труд до конца, чтобы быть в состоянии целиком оплатить его. Нам интереснее использовать, а не сохранять. Мы хотим полностью использовать материал, чтобы время рабочих не было потеряно. Материал сам по себе не много стоит. Он не имеет большого значения, пока не попадает в обработку.

Бережно обращаться с материалом только потому, что это материал, или потому, что он представляет определенное количество труда, как будто одно и то же. Но вся разница в подходе. Мы более осторожно пользуемся материалом, если мыслим его как труд. Например, мы не станем так легко тратить материал только потому, что можем его восстановить, ведь исправление требует труда. Идеал — чтобы нечего было восстанавливать.

У нас в деле существует крупный «отдел сбережения материала», который приносит нам около 20 миллионов в год. По мере того как этот отдел разрастался и становился более значительным и ценным, мы стали себя спрашивать: «Почему у нас столько материала тратится зря? Не уделяем ли мы больше внимания восстановлению, чем предотвращению непроизводительных затрат?»

По этой причине мы начали исследовать наши производственные процессы.

Мы уже мельком говорили о той экономии рабочей силы, которой мы достигли увеличением количества машин. В последующих главах будет рассказано о том, что мы делаем с углем, деревом, энергией и транспортом. В этой же главе мы говорим только о том, что тратится зря. До сих пор результатом наших исследований была ежегодная экономия в 80 000 000 фунтов стали, которые раньше шли в отходы и перерабатывались с новой затратой труда. Это оценивается в 3 миллиона долларов в год или, по нашим ставкам, равняется бесполезному труду примерно 2 000 рабочих. Экономия была достигнута так просто, что мы теперь удивляемся, почему не сделали этого раньше<sup>3</sup>.

## Стандарты устанавливаете вы сами

В 1937-м или 1938 г. мой тогдашний руководитель на фабрике Toyoda Spinning and Weaving попросил меня подготовить список стандартных ткацких операций. Как я уже отмечал, это задание оказалось очень трудным. С тех пор я не перестаю думать о том, что значит «стандартный» в стандартной работе.

Элементами стандартной работы являются рабочий, оборудование и сырье. Если эта комбинация составлена неэффективно, рабочие будут чувствовать себя отчужденными, а производительность снизится.

Стандарты не должны насаждаться сверху, устанавливать их должны сами рабочие. Только когда заводская система рассматривается как целое, стандарты для каждого производственного отдела становятся безошибочными и гибкими.

В этом смысле стандарты должны распространяться не только на производственный отдел, но и на высшее руководство. Вот что об этом говорит Г. Форд в книге «Сегодня и завтра»:

«К определению стандартных изделий нужно относиться очень осторожно из-за возможности допущения ошибок в этом вопросе. С одной стороны, стандартизация как будто выражает инертность, а с другой — прогресс в производстве. Поэтому существует возможность произвольного толкования понятия стандартизации.

Существует две точки зрения: потребителя и производителя. Предположим, что государственный департамент запросит каждый отдел производства, сколько различных стилей и разновидностей одного и того же предмета было сделано, исключив те предметы, которые он сочтет непригодными как дубликаты, и выделив те из них, которые могут считаться стандартными. Будет ли от этого какая-то польза обществу? Конечно, нет, разве только во время войны, когда вся страна представляет собой производственную единицу.

Во-первых, никто не имел бы возможности и достаточных знаний, чтобы установить стандартные формы, так как подобные знания исходят из самой фабрики, а не извне. Во-вторых, если предположить, что знаний хватило и стандартные формы установлены, они в конце концов остановили бы прогресс, так как фабриканты, вместо того чтобы производить для общества, производили бы для стандартизации, что остановило бы изобретательность<sup>4</sup>.

В размышлениях Г. Форда мы находим твердую убежденность в том, что стандарты не должны насаждаться сверху. Будто федеральное правительство, топ-менеджмент компании или руководитель завода, устанавливать стандарты должен только



производственник. Иначе, подчеркивает Г. Форд, стандарты не приведут к прогрессу. И я с ним согласен.

Стремясь дать определение стандартов, Г. Форд размышляет о будущем частного предпринимательства и промышленности:

«Но целью промышленности вовсе не является стандартизированный автоматический мир, в котором люди вовсе не будут нуждаться в собственных мозгах. Напротив, промышленность стремится создать такие условия, чтобы люди имели возможность проявить деятельность своего ума, так как при этих условиях они меньше всего будут заняты заботами о существовании. Конечная цель промышленности заключается не в том, чтобы привести людей к одной форме или поставить трудящегося в какое-то исключительное положение превосходства; промышленность должна развиваться на пользу человечества, часть которого и представляет каждый из трудящихся. Стремления промышленности должны быть направлены на освобождение души и тела человека от тяжелых условий существования путем производства дешевой и доброкачественной продукции. Насколько продукция должна быть стандартизирована, это уже вопрос не государства, а частного производителя»<sup>5</sup>.

Здесь уже ясно улавливается замысел Г. Форда. Мы видим, что автоматизация и система производственных потоков, придуманная и разработанная Г. Фордом и его коллегами, никогда не задумывались как способ заставить рабочих трудиться интенсивнее и усерднее, чувствовать себя обойденными станками и отстраненными от непосредственной работы. Впрочем, как и во многих случаях, несмотря на благие намерения, идея не всегда развивается в направлении, задуманном ее создателем.

Исследуя суть и развитие концепции производственных потоков Г. Форда и его коллег, я прихожу к выводу, что их истинный замысел состоял в распространении концепции производственного потока с главной сборочной линии на все другие процессы, от механической обработки к процессу штамповки, что соответствует ранней эволюции системы Тойоты.

Налаживая поток, соединяющий не только главную сборочную линию, но и все остальные процессы, можно сократить общее время производства. Возможно, Г. Форд предвидел такую ситуацию, когда он использовал слово «синхронизация».

Преемники Форда, Тем не менее подошли к созданию производственного потока не так, как задумывал Г. Форд, и разработали концепцию «чем больше партия, тем лучше», каковая, образно говоря, представляет собой плотину, тормозящую поток на стадиях механообработки и штамповки.

Как я уже отмечал, американские профсоюзы также могли способствовать ограничению гибкости труда на производстве, но не думаю, чтобы это было единственной причиной. Основной причиной было неправильное понимание последователями Г. Форда самой концепции производственного потока. Завершающий процесс у них действительно является производственным потоком, но в отношении остальных производственных линий, мне кажется, они искусственно подстегивали работу под поток.

В процессе разработки производственной системы Тойоты, переходя от форсированного к настоящему производственному потоку, бесконечному множеству станков передавался элемент человеческого разума. Таким образом, два наших принципа — «точно вовремя» и автономизация — были не только средством достижения цели, но и самой целью.

### Профилактика лучше лечения

Чтобы не оказаться беззащитными перед лицом стихии, люди привыкли хранить товары; так поступали, к примеру, племена японских земледельцев. Хотя этот социальный обычай не всегда плох, я отрицаю его уместность в промышленности. Я имею в виду то, как сегодняшние менеджеры запасают сырье и готовую продукцию ради готовности удовлетворить неожиданный спрос.

Бизнес связан с окружающим миром. Почему в таком случае он должен делать запасы ради своей безопасности? Как я уже часто говорил, тенденция к накоплению вещей — это начало потерь в бизнесе.

«Если вы приобрели новый станок, пусть он работает все время. До тех пор, пока он работает нормально, загружайте его на полную мощность. Из-за того, что в будущем у вас могут быть проблемы с этим станком, пусть он работает, пока не выработает свой ресурс». Именно так рассуждают большинство производственников.

В эпоху медленного роста такие идеи абсолютно неприменимы, хотя тенденция к накоплению все еще жива. Если ис-



пользуется принцип «точно вовремя» системы Тойоты, то нет никакой потребности запастись дополнительным сырьем и готовую продукцию.

Но что мы будем делать, если оборудование остановится и мы не сможем выполнить производственное задание? Что случится в условиях системы «канбан», если на определенном этапе обнаружится, что оборудование на предшествующем этапе сломано и отсутствует необходимая продукция? Конечно, это будет непростая ситуация.

Именно поэтому производственная система Тойоты акцентирует внимание на необходимости предотвращения сбоев на каждой стадии производства. Если мы запасаем детали в ожидании появления проблем со станками, почему бы не постараться предотвратить проблемы, пока они еще не возникли?

По мере того как производственная система Тойоты постепенно распространялась внутри компании Toyota Motor Company и за ее пределами, я спрашивал всех заинтересованных лиц, как можно предотвратить проблемы с оборудованием и производственные сложности. Так превентивная «медицина» или техническое обслуживание стали неотъемлемой частью производственной системы Тойоты.

Г. Форд воспринимал проблему сходным образом. Чтобы продемонстрировать социальную ответственность своего бизнеса, он основал больницы, школы и хорошо известный «Фонд Форда» (Ford Foundation). Когда была построена больница, Г. Форд обнародовал свои взгляды на здравоохранение, лечение, болезни и их профилактику.

В главе под названием «Не лучше ли предупреждать болезни?» своей книги Г. Форд доказывает, что качественная и хорошо приготовленная еда может сохранить здоровье и предотвратить развитие заболеваний.

«Лучшие врачи признают, что болезни следует предупреждать рациональным питанием. Ясно, что если плохая пища порождает болезни, то хорошая должна создавать здоровье. И, приняв это за основу, мы должны стремиться найти наиболее рациональную пищу. Когда будет найдено такое питание, мир сделает большой шаг вперед»<sup>6</sup>.

Г. Форд отмечал, что справиться с этой задачей было бы легче, если бы необходимое научное исследование было предпри-

нято не исследовательской организацией, а бизнесом, и рассматривалось как социальная и деловая потребность. Хотя он и не сказал, что профилактика сама по себе является необходимым условием производственного потока, на котором базируется система Форда, интересен сам факт того, что человек, предложивший автоматизацию, размышлял и о таких проблемах.

Надежная производственная линия подразумевает надежный бизнес. Описывая дополняющие друг друга взаимоотношения между принципом «точно вовремя» и автономизацией — двумя принципами системы Тойоты, я подчеркиваю их роль в построении надежной производственной линии. Сильная сторона системы Тойоты состоит в профилактическом обслуживании, а не в возможности быстрого лечения неполадок процессов.

### Есть ли «Форд» после Форда?

Ранее я говорил об истоках системы Форда — системы массового производства, в настоящее время преобладающей в США. По части производственного потока система Тойоты очень много позаимствовала у системы Форда. Система Форда зародилась в Америке и возвестила начало автомобильной эпохи серийно выпускаемой «моделью Т». Я же пытался найти производственную систему в японском стиле, которая бы точно так же соответствовала японской среде.

Что же касается развития автоматизированной системы Форда в американском автомобилестроении, включая саму компанию Ford, мне кажется, истинный замысел Г. Форда был неверно истолкован. Как я уже отмечал, основанием для такого вывода служит то, что по сравнению с ровно протекающим процессом сборки на главной сборочной линии поток на других производственных процессах так и не был внедрен. Кроме того, система, основанная на больших размерах партий, тормозила весь производственный поток.

Почему это случилось? Прежде чем первоначальная цель Г. Форда была четко понята, конкуренция на американском автомобильном рынке усилилась. Компания Ford испытывала серьез-

ное давление со стороны своего соперника компании General Motors. Все это сказалось на том, что система Форда начала развиваться в ином по сравнению с задуманным направлении.

Критическая ситуация, с которой столкнулось американское автомобилестроение в 20-е гг., хорошо описана в книге «Годы в General Motors» (My Years with General Motors) Альфреда П. Слоуна-мл. (Alfred P. Sloan, Jr.), бывшего председателя совета директоров компании General Motors.

Согласно А. Слоуну, между 1924-м и 1926 гг. случилось событие, кардинально изменившее американскую автомобильную промышленность. Небольшой рынок высококачественных товаров, существовавший с 1908 г., уступил место большому рынку, требовавшему все более качественных автомобилей для широкого круга покупателей.

Другими словами, если целью Г. Форда было производство дешевых транспортных средств, то новый рынок требовал постоянно улучшающихся автомобилей для каждого.

В 20-е гг., с развитием автомобильной промышленности, экономика США вошла в период нового роста, а с ним появились и новые элементы, обусловившие дальнейшее изменение рынка. Эти новые элементы можно разделить на 4 категории:

- 1) оплата в рассрочку;
- 2) учет бывшего в использовании автомобиля в счет покупки нового;
- 3) кузов типа «седан»;
- 4) ежегодная смена (обновление) моделей.

Если же кроме общей экономической обстановки мы будем рассматривать и автомобильную среду, я бы добавил к этому списку:

- 5) улучшенные дороги.

Эти изменения и сегодня определяют специфику автомобильной промышленности, рассуждать о ней без их учета практически невозможно. Однако до 1920 г. и некоторое время после этого круг покупателей автомобилей был ограничен теми, кто покупал свой первый автомобиль. Обычно они платили наличными или же брали специальный кредит. Автомобили же были представлены в основном двумя типами: «туристический

автомобиль» и «родстер»\*, которые не так-то просто менять из года в год.

Какое то время эта ситуация сохранялась. Даже если модель претерпевала какие-то изменения, они оставались незаметными до тех пор, пока не завершалась модернизация всей модели. Разработка новых деталей была несинхронной. Детали добавлялись по одной до тех пор, пока все вместе взятые изменения не выливались в совершенно новую модель.

А. Слоун ухватился за это существенное изменение и стал выбрасывать на рынок все больше и больше различных моделей. Эта политика «полного ряда» (full-line) была уникальной в своем роде стратегией ответа General Motors на спрос населения. Как же автомобильная промышленность в целом ответила на диверсификацию спроса?<sup>7</sup>

В процессе перехода от серийной фордовской «модели Т» к политике «полного ряда» General Motors производственный процесс усложнился. Чтобы сократить издержки, возникающие при производстве различных типов автомобилей, необходимо было разработать стандартные детали, подходящие к различным моделям. Система Форда тем не менее не претерпела существенных изменений.

Примерно в это же время стали активно разрабатываться и успешно применяться различные варианты политики ценообразования как ответ на значительное расширение разнообразия товаров, ставшего следствием диверсификации рынков сбыта. Что касается производства, мне кажется, что глубоко укоренившаяся в нем незаконченная система Форда изменилась незначительно.

Выстраивая производственную систему Тойоты, я ориентировался на японский рынок, где доминировал спрос на широкую номенклатуру моделей, выпускаемых небольшими партиями, и который отличается от американского с его спросом на огромные партии узкой номенклатуры моделей.

Производственная система Тойоты позволяет производству адекватно отвечать на требования рынка. Нам известно, насколько оправданным с экономической точки зрения является

\* Автомобиль с открытым двухместным кузовом, складным верхом и откидным задним сиденьем. — Прим. ред.

производство автомобилей большими партиями, но тем не менее система Тойоты была построена на условии выпуска широкой номенклатуры моделей небольшими партиями, чтобы соответствовать японской культуре. Таким образом, система максимально эффективна в условиях зрелого японского рынка. В то же время мне кажется, что производственная система Тойоты может быть успешно применена и в США, где еще со времен А. Слоуна существует рынок разнообразных моделей, выпускаемых в большом количестве.

### Обратная концепция и деловой дух

Книга «Сегодня и завтра» была опубликована в Америке в 1926 г., на пике карьеры Генри Форда. Собственно говоря, этот период времени оказался поворотным для всей американской автомобильной промышленности. Позже мы обсудим детали произошедших изменений, сейчас же просто отметим, что этот период, будучи zenитом успеха Г. Форда, по иронии судьбы обозначил начало упадка компании Ford и восхождения General Motors.

1926 г. соответствовал *Taiyo 15* в Японии, и по случайному стечению обстоятельств в этот же год была закончена разработка автоматического ткацкого станка Тойода Сакити.

Автомобильную же промышленность совершенствовал Г. Форд. Он в деталях знал все материальные ресурсы, необходимые для производства автомобилей, и его знание не было поверхностным. Своими собственными руками он разработал отдельные производственные бизнес-операции для различных металлов, включая сталь, цветные металлы и текстиль.

У Г. Форда был гибкий ум, и ему удавалось избежать ловушек традиционных концепций. В частности, у него был опыт работы с текстилем.

«Прясть и ткать начали еще в глубокой древности, и около этих производств также образовались свои традиции, превратившиеся в несокрушимые правила. Текстильная промышленность была одной из первых, воспользовавшихся применением механической энергии. Но в то же время она стала пионером и

по части применения детского труда. Многие фабриканты до сих пор убеждены, что дешевое текстильное производство невозможно без применения детского труда. В промышленности были введены многие замечательные технические усовершенствования, но вся «старина» пользовалась как бы священной неприкосновенностью. Такова сила рутины»<sup>8</sup>.

Должно быть, Форд написал это еще до появления автоматизированного ткацкого станка Тойода Сакити — изобретения, которое изменило текстильную промышленность, скованную столетними традициями. И все же идеи Форда и его модели развития бизнеса открывают нам глаза.

«Мы употребляем ежедневно в нашем производстве около 100 000 м хлопчатобумажных и более 25 000 м шерстяных тканей...

Сначала, не обдумав, мы считали, что должны и далее употреблять хлопчатобумажную ткань как материал для верха и для изготовления из нее искусственной кожи. Поэтому мы построили хлопчатобумажную фабрику и на ней начали экспериментировать. Но мы не были связаны никакими традициями и поэтому очень скоро спросили себя: действительно ли хлопчатобумажная ткань — самый лучший для нас материал? И нам пришлось убедиться в том, что мы употребляли бумажные ткани совсем не потому, что они лучше других, а только потому, что они более доступны. Льняная ткань несравненно прочнее, потому что прочность ткани зависит от длины волокон, а льняное волокно — самое длинное и самое крепкое. К тому же хлопок растет в нескольких тысячах километров от Детройта, и мы должны оплачивать сначала перевозку сырья, если решим сами производить хлопчатобумажные ткани, а затем еще и перевозку этой хлопчатобумажной ткани при ее применении для кузова. Причем зачастую нам пришлось бы перевозить ткань в ту самую местность, откуда пришло сырье. Лен, напротив, может расти возле нас и в штате Мичиган, и в штате Висконсин, т.е. мы имеем здесь же, у нас под рукой, запасы льняного сырья, готового к применению. Но как раз именно в льняном деле куда больше всяких традиций. И никому еще не удавалось в Америке достичь здесь хороших результатов, потому что на обработку льна всегда считалось необходимым затрачивать очень большое количество ручного труда.

Мы начали эксперимент в Дирборне, который показал, что лен можно обработать механически. Работа прошла стадию эксперимента, который доказал ее коммерческую состоятельность»<sup>9</sup>.

Я был заинтригован вопросом Форда: «Является ли хлопок лучшим для наших целей материалом?»

Как отметил Г. Форд, люди склонны следовать традициям. Это может быть допустимо в личной жизни, но в промышленности устаревшие привычки должны быть исключены. Задавая вопрос «Почему?», мы четко видим одну из бесконечных граней деловой смекалки Г. Форда.



Невозможно добиться прогресса тогда, когда мы удовлетворены существующей ситуацией. Это в равной мере относится и к улучшению производственных методов. Если мы просто бесцельно ходим вокруг чего-то, мы никогда не сможем задать хорошие вопросы.

Я всегда пытался увидеть вещи в перевернутом виде. Читая Г. Форда, я черпал вдохновение в том, что он постоянно предлагал блестящие «обратные» концепции.

### Отделаться от количества и скорости

Не забывайте, что книга «Сегодня и завтра» была написана в 20-е гг., примерно полстолетия назад, на пике карьеры Г. Форда. Очень скоро он столкнется со своим первым провалом и разочарованием, хотя автомобильная компания Ford в конечном итоге выживет.

Как уже говорилось, я долго сомневался в том, что система массового производства, практикуемая сегодня в Америке и во всем мире, даже в Японии, была истинным замыслом Г. Форда. Именно по этой причине я попытался разобраться в истоках его идей. Взгляните, к примеру, на социальную среду Америки 20-х гг., когда Форд процветал.

«Но не утруждаем ли мы себя скоростью работы не только в производстве автомобилей, но и вообще в жизни? Приходится много слышать о рабочих, изможденных тяжелой работой, о том, что так называемый прогресс достигается за счет утраты того или другого, что погоня за производительностью разрушает красоту жизни.

Совершенно справедливо говорят, что равновесие жизни ныне нарушено, но это, впрочем, было всегда. Еще недавно многие или совсем не имели досуга, или не знали, как использовать этот досуг. Одна из крупнейших задач, стоящих перед нами, заключалась в том, чтобы найти равновесие между работой и развлечениями, между сном и пищей и окончательно узнать, почему люди болеют и умирают.

Конечно, мы теперь двигаемся быстрее, чем раньше, или, вернее говоря, нас заставляют двигаться скорее. Но спросим себя, что легче — проехать двадцать минут в автомобиле или же в конном экипаже тащиться четыре часа по грязной дороге? Какой из двух способов передвижения оставляет путешественнику больше свободного времени и умственной энергии и делает его в кон-

це концов свежее? Недалеко то время, когда по воздуху мы будем в один час передвигаться такое расстояние, на которое понадобилось бы несколько дней путешествия в автомобиле. Разве мы станем от этого нервно разбитыми? Да и существует ли в жизни, или о нем только пишут в книгах, это состояние нервного утомления? В книгах говорится также о нервном истощении рабочих, но слышим ли мы о нем от наших рабочих?

Само слово «производительность» им ненавистно, так как многое, не имеющее с ней ничего общего, часто скрывается для них под ее маской. Производительность есть только исполнение работы наилучшим способом, какой вам известен, а не худшим. Более производительно — тащить на гору груз на тележке, а не на спине. Более производительно — обучить рабочего и дать ему возможность лучше зарабатывать и жить с большим комфортом.

Американский рабочий, у которого свой дом и свой автомобиль, — не счастливее ли он китайского кули, работающего долгие часы за несколько центов в день? Один — раб, другой — свободный человек»<sup>10</sup>.

За последние полстолетия многое изменилось. К примеру, кардинальным образом поменялась обстановка в Китае. Не так давно, в период с сентября 1977 г. по сентябрь 1978 г., я посетил много китайских предприятий, изо всех сил стараясь пропагандировать идеи современной индустриализации.

Времена Г. Форда и современную эпоху, послевоенный период, когда мы начали работать над производственной системой Тойоты, и индустриализацию, к которой стремится Китай, объединяет один общий элемент — Г. Форд называл его «настоящей эффективностью» (*true efficiency*). Эффективностью для Форда было просто-напросто такое осуществление деятельности, при котором вы используете лучшие, а не худшие из известных вам методов.

Производственная система Тойоты основана на той же идее. Эффективность никогда не была результатом наращивания количества и скорости. Г. Форд поднял вопрос: «Не развиваемся ли мы слишком быстро?» Невозможно отрицать, что, стремясь к эффективности в автомобильной промышленности, мы рассматривали количество и скорость как два основных ее фактора. Производственная система Тойоты, наоборот, всегда подавляла перепроизводство, работая в строгом соответствии с потребностями рынка.

В периоды быстрого роста потребности рынка были велики, а потери, вызванные перепроизводством, не были так очевидны. Однако во время медленного роста излишки складских запасов проявляются, хотим мы этого или нет. Подобные потери определенно являются результатом гонки за количеством и скоростью.



Описывая характеристики производственной системы Тойоты, мы объяснили суть концепции небольших размеров партий и быстрой переналадки. В действительности же основой концепции является наше желание изменить существующую и глубоко укоренившуюся концепцию «быстрее и больше» путем создания непрерывающегося производственного потока.

Честно говоря, даже в компании Toyota было очень сложно увязать процессы штамповки, формовки, литья и ковки в общий производственный поток, который был бы настолько же рациональным, как и потоки сборки или механической обработки.

К примеру, за счет обучения время переналадки большого пресса стало занимать от 3 до 5 минут, что на удивление меньше, чем в других компаниях. В будущем, по мере совершенствования производственного потока, мы сможем немного замедлиться, но все равно будем укладываться в 10 минут.

Это объясняет, почему производственная система Тойоты диаметрально противоположна американской системе массового производства и масштабных продаж. Последняя приводит к ненужным потерям в гонке за количеством и скоростью.

## Глава 6

# КАК ВЫЖИТЬ В ПЕРИОД МЕДЛЕННОГО РОСТА

### Система, созданная в период быстрого роста

В конце 1955 г. в Японии начался период быстрого роста — редкость для мировой экономики в те времена. «Канбан» — промышленный метод производственной системы Тойоты — был принят во всей компании в 1962 г., когда в Японии наблюдался устойчивый рост. Тот факт, что разработка компанией Toyota системы «канбан» совпала с этим периодом, является весьма значимым моментом.

Как только Япония вошла в период быстрого роста и поставила своей целью удвоение доходов, японские бизнесмены словно бы забыли о традиционных японских методах. Они перестали учитывать условия национальной экономики и даже общественный фактор. Эта «забывчивость» обязана своим появлением распространению американских принципов массового производства и растущей тенденции в общественном мнении воспринимать потребление как достоинство.

В автомобильную промышленность хлынул поток громоздких, высокопроизводительных станков, таких, как транспортные линии или роботы. В период быстрого роста продавалась вся произведенная продукция, поэтому такое оборудование массового производства продемонстрировало свою эффективность.

Тем не менее существовала относительная проблема — как регулировать эту богатую экономику, развившуюся столь стремительно. В компании Toyota, хоть и восхищались автоматизацией и роботизацией, все же сомневались, будет ли с их помощью достигнута главная цель — реальное повышение эффективности.

Легко достичь снижения доли ручного труда путем введения автоматизации и использования меньшего числа рабочих с помощью применения больших высокопроизводительных стан-

ков. В Японии пытались удвоить размеры доходов, но когда средний национальный доход резко возрос, преимущества, полученные ранее за счет себестоимости, обусловленной низкой заработной платой, перестали быть столь значимыми. В силу этих причин бизнес обратился к автоматизации.

Однако у автоматизированных станков и оборудования того времени был один серьезный недостаток — они были не способны принимать решения или останавливаться самостоятельно. Поэтому для предотвращения ущерба от поломки станков, инструментов, штампов и исключения в результате этого выпуска дефектной продукции необходим был надзор оператора. Следовательно, количество рабочих после автоматизации не уменьшалось. В большинстве случаев ручной труд просто менял название. Таким образом, машины действительно «экономил ручной труд», но не повышали эффективность производства.

На мой взгляд, экономия труда при удвоенной потребности в рабочей силе сомнительна. Если бы мы были готовы сократить число работников при половинной загрузке высокоэффективных мощностей, все было бы в порядке. Но этого не произошло. Я сделал вывод, что работу можно выполнять и на более старом оборудовании.

Предпринимателям опасно не сознавать этого. Если мы будем слепо следовать тенденциям, что случится, когда произойдет масштабный общеэкономический спад? Нетрудно представить себе, какие смятение и хаос последуют за этим.

В первом полугодии 1965 г. японская экономика расширялась и желание установить высокопроизводительное оборудование на промышленных предприятиях усиливалось. Это желание наблюдалось не только на уровне производства — часто тон задавало руководство высшего звена.

В то время я серьезно задумался над тем, что продолжать подобные закупки высокопроизводительного оборудования опасно. В нашей компании представляли себе отрицательные последствия данной практики, однако проблема была в наших компаньонах. Мы собирали их руководителей высшего звена и лично просили понять нашу позицию и принять производственную систему Тойоты.

Мы обсуждали снижение количества рабочей силы с целью минимизации издержек. Мы даже продемонстрировали на примере

компании Toyota, что без роботов, но с проведением реальной рационализации производство продукции обходится дешевле.

И тогда, и даже сейчас многие люди все же придерживаются этих неверных концепций. Многие полагают, что снижение издержек может быть достигнуто только за счет уменьшения числа работников путем приобретения роботов или высокопроизводительного оборудования. Результаты, однако, показывают, что издержки несколько не снижаются. Очевидно, что корень проблемы — в идее экономии труда за счет автоматизации.

### Как повышать производительность в период медленного роста

Чтобы автоматизация была эффективной, мы должны внедрить систему, в которой станки распознавали бы свои и прекращали работу самостоятельно. Иными словами, мы должны придать автоматическому оборудованию элементы человеческого разума, чтобы сделать их автономными и добиться «экономии рабочей силы» вместо «экономии труда».

Нефтяной кризис 1973 г. внес дополнительное искажение в японскую экономику. В компании Toyota, где с 30-х гг. ежегодно наблюдался рост производства, были вынуждены снизить производственный план на 1974 г.

Во всем промышленном секторе Японии в результате нулевого роста и шокового снижения объемов производства резко упали прибыли. Результаты были ужасны. Именно тогда люди обратили внимание на производственную систему Тойоты, потому что наша компания меньше пострадала от последствий нефтяного кризиса.

В условиях снижения объемов производства из-за нефтяного кризиса перед компанией Toyota обнажились проблемы, которые во время быстрого роста были скрыты или менее заметны. Эти проблемы были связаны с автономизированными станками, к которым было приписано фиксированное число операторов.

Безупречный автономизированный станок, то есть станок без оператора, был исключением. Автономизированный станок, ко-

торому для завершения цикла требовались двое рабочих, представлял собой проблему. Объемы производства снизились на 50 %, но для эксплуатации станка все равно требовались двое рабочих. Например, один рабочий требовался на входе, а другой — на выходе большого автономизированного станка.

Таким образом, хотя автономизированный станок и обнаруживает сбой и выполняет полезную роль предупреждения дефектов, все-таки ему требуется некоторое количество рабочих, что является недостатком.

Это основная проблема на любом предприятии, которое вынуждено реагировать на изменения в объеме производства. Таким образом, следующим шагом для производственной системы Тойоты была ликвидация системы фиксированного числа работников. Отправной точкой здесь стала концепция снижения количества работников.

Эта идея применима не только к станку, но и к производственной линии, на которой работают люди. Например, линия, которую обслуживают пять рабочих, организована таким образом, что, в случае если один работник отсутствует, работа может быть выполнена четырьмя остальными. Однако объем произведенной продукции составит 80 % от обычного. Чтобы добиться этого, необходимо усовершенствовать планировку завода и расстановку оборудования, а также провести переобучение рабочих во время отсутствия форс-мажорных ситуаций.

Уменьшение количества рабочих означает, что производственная линия или станок могут обслуживаться одним, двумя или любым другим числом работников. Возникновение этой идеи связано с необходимостью исключить потребность в фиксированном количестве рабочих на каждый станок или линию.

Разве не так должны действовать все предприятия в условиях медленного роста? В период быстрого роста любой может повысить производительность. Но многие ли могут добиться этого в более трудных условиях, вызванных медленными темпами роста? Это решающий фактор успеха или несостоятельности предприятия.

Даже в условиях быстрого роста мы старались не закупать оборудование для массового производства без достаточных на то оснований, чтобы избежать накопления излишних складских запасов из-за перепроизводства. Мы знали, какую большую на-

грузку на производство может создать применение «тяжелой артиллерии» специализированного оборудования. Поэтому мы сосредоточились на развитии производственной системы Тойоты, не очень оглядываясь на общие тенденции.

Производственная система Тойоты впервые зафиксировала способ производства как основу для рационализации. Главной задачей была полная ликвидация потерь путем применения принципа «точно вовремя» и системы «канбан».

Каждой проблеме мы должны противопоставить конкретную контрмеру. Туманные заявления о том, что нужно исключить потери или снижать количество работников, никого не убедят. Однако после внедрения производственной системы Тойоты потери могут быть немедленно идентифицированы в каждом конкретном случае. Собственно, я всегда говорил, что производство может осуществляться с использованием наполовину меньшего количества рабочих.

В настоящее время во всех сферах производства компании Toyota происходят изменения. Всем известно о колебаниях различных факторов при производстве разных моделей автомобилей. Когда объемы продаж одной модели падают, ее себестоимость повышается. Но попросить потребителя платить за автомобиль этой модели более высокую цену нельзя.

В условиях снизившегося спроса производство конкретной модели все равно нужно каким-то образом удешевить и получать прибыль от продаж. Учитывая этот фактор, мы продолжаем изучать методы повышения производительности даже тогда, когда объемы производства снижаются.

У каждой модели автомобиля есть своя история. В настоящее время модель Coropa продается хорошо, но вначале это было не так, и мы переживали тяжелые времена. Когда модель плохо продается, надо повысить эффективность даже при малых объемах производства, чтобы снизить издержки. Я всегда говорю сотрудникам, ответственным за производство: «В мире, должно быть, сотни людей, которые способны повысить производительность и эффективность путем увеличения объемов производства. В компании Toyota тоже есть такие руководители. Но очень немногие могут поднять производительность, когда объемы производства снижаются. Даже с одним таким человеком бизнес будет гораздо более успешным».



Тем не менее обычно предпочитают работать с большими объемами. Это проще, чем усердно работать и набираться опыта при производстве продукции малыми партиями.

Я начал работать над производственной системой Тойоты более 30 лет назад. За это время разные люди и общество в целом многому меня научили, я перенял много различных идей. Каждая идея рождалась и развивалась в ответ на ту или иную потребность.

Я полагаю, что компании более выгодно работать в той области, где существуют проблемы вследствие снижающихся объемов продаж, чем там, где продажи растут. Необходимость улучшения более важна, хотя может казаться, что это не так.

К глубочайшему сожалению, в современном бизнесе и индустриальном обществе отношения между работой и рабочим, станком и рабочим приобрели характер соперничества. Для продолжения нашего развития нам необходимо быть более изобретательными, находчивыми и творческими.

При разработке производственной системы Тойоты я часто применял принципы «здорового смысла наоборот», или «обратного мышления». Я призываю всех руководителей, промежуточных супервайзеров, мастеров и рабочих, занятых на производстве, быть более гибкими по отношению к работе.

### Как научиться гибкости у древних

Немного отступим от темы. Говорят, что иероглифы, обозначающие сброженную сою (*натто*) и соевый творог (*тофу*), изначально имели противоположные значения.

По этому вопросу существуют различные теории. Согласно одной из них, Огю Сорай (Oguy Sorai), конфуцианский ученый середины эпохи Эдо, спутал два этих названия. Согласно другой, он поменял их местами намеренно.

Иероглиф, обозначающий *натто*, производством которого славятся провинции Тохоку, Мито и другие области, первоначально писался так, как нынешний иероглиф, обозначающий

*тофу* [腐], потому что *натто* изготавливается в процессе гниения [腐] соевых бобов [豆].

То, что мы сейчас называем «*тофу*», изначально обозначалось иероглифом, означавшим *натто* [腐豆], потому что *тофу* готовят из соевых бобов [豆], формируемых [腐] в кубики.

Проблема в том, что никто не стал бы есть *натто*, если бы это слово обозначалось иероглифом, состоящим из значков «гниль» и «соевые бобы», в то время как *тофу* такой белый и аппетитный, что никто бы не воспринимал его как гнилые [腐] бобы даже с этим иероглифом. Поэтому одно слово заменили другим.

Есть множество других аналогичных примеров, замечательно передающих специфически японское восприятие мира.

Глядя на китайские буквы, использующиеся в японском языке, мы видим, как в японском языке отражается мышление, отличное от восприятия мира, свойственного Древнему Китаю. Способ мышления развился в японской среде.

Я придаю большое значение идеям, характерным только для японского менталитета. Например, несмотря на то, что компания Toyota Motor Company сейчас стоит два триллиона йен, мы не планируем переезд из нашего головного офиса в провинции Микава. Иногда нас предостерегают, что, оставаясь в провинции, мы не успеваем следить за последними известиями. Однако я не считаю, что из-за нашего местонахождения мы находимся в информационном вакууме или не получаем известий из других провинций Японии или из-за рубежа. В этом плане уже упоминавшаяся информационная система Тойоты — организационный элемент нашей производственной системы — работает очень эффективно.

Безусловно, важно то, что информация отбирается и анализируется не самой системой, а людьми, творчески подходящими к делу. К счастью, производственная система Тойоты непрерывно совершенствуется благодаря тому, что сотрудники фирмы постоянно вносят множество предложений по рационализации.

Мое сознание имеет тенденцию к консервативности, поэтому я сосредотачиваю свои усилия на том, чтобы мыслить творчески. В области производства всегда много работы...

### Послесловие к японскому изданию

В данной книге я хотел объяснить читателям основы производственной системы Тойоты. Я стремился продемонстрировать, как с ее помощью можно снизить затраты, повышая производительность путем инноваций в периоды медленного роста, не увеличивая объемы производства.

В процессе написания книги я был свидетелем того, как положение в японской экономике в связи с международными проблемами йены становилось все более и более тяжелым. Меня очень сильно беспокоит этот вопрос. В течение последних 2–3 лет автомобильная промышленность росла в первую очередь за счет экспорта. И этот рост уже почти достиг своего предела.

Японская промышленность должна как можно скорее отказаться от принципа массового производства и совершить переход, основываясь на новых сильных идеях. Если производственная система Тойоты сможет стать инструментом для генерации подобных изменений, это будет нашей удачей.

Данная книга была написана при помощи Мито Сецуо (Mito Setsuo) из компании Keizai Jānarisuto, которому я хочу выразить свою искреннюю признательность.

Меня вдохновляли работы и личные заслуги Тойода Сакити и Тойода Кийтиро. Я в долгу перед ними.

Наконец, я хочу поблагодарить сотрудников издательства Diamond, Inc. за их труд.

Тайити Оно.  
1978 г.

*Глоссарий  
основных терминов*

Автором даны определения 24 основных терминов, необходимых для понимания и использования производственной системы Тойоты.

**Автономизация (автоматизация с элементом интеллекта)**  
(autonomation)

Вместо термина «автоматизация» в производственной системе Тойоты используется термин «автономизация», или автоматизация с элементом интеллекта. Он означает передачу машине функций человеческого интеллекта. Источником концепции послужил самоприводной ткацкий станок Тойода Сакити. Его изобретение было оснащено приспособлением, которое автоматически останавливало станок, как только рвалась или заканчивалась нить. Иными словами, станок был способен реагировать на нештатные ситуации.

В компании Toyota эта концепция применяется по отношению не только к оборудованию, но и к производственной линии и рабочим. Если нормальное течение рабочего процесса будет нарушено, работник обязан остановить производственную линию. Автономизация препятствует производству дефектной продукции и перепроизводству и автоматически прекращает аномальное течение производственного процесса, позволяя разобраться с ситуацией.

**Андон**  
(andon)

Андон — показатель работы производственной линии, размещенный высоко над линией и представляющий средство визуального управления. Сигнальные лампы работают следующим образом. Во время нормального течения рабочего процесса горит *зеленый сигнал*. Когда рабочему нужно отрегулировать что-то на линии и вызвать помощь, он включает *желтый сигнал*. Если для устранения сбоя требуется остановка линии, включается *красный сигнал*. Рабочие не должны бояться остановить производственную линию, чтобы полностью восстановить нормальный ход процесса.



**Бака-ёкэ («защита от дурака»)**

(baka-yoke)

Для полного исключения дефектов инструменты и оборудование необходимо модернизировать, снабдив их устройствами предотвращения дефектов. Такие устройства называются «бака-ёкэ»<sup>\*</sup>; вот несколько их примеров:

1. При ошибке в рабочем процессе деталь не будет подходить к инструменту.
2. Если на детали обнаружен дефект, станок не включается.
3. При ошибке в рабочем процессе станок не начнет обработку детали.
4. При ошибках в рабочем процессе или пропуске одной из операций автоматически вносятся поправки и обработка продолжается.
5. Наличие нарушений на более ранних этапах проверяется на более поздних, чтобы предотвратить дефекты.
6. При пропуске одной операции следующий этап не начнется.

**Визуальное управление\*\* (управление по сигналам)**

(visual control, management by sight)

Автономизация подразумевает остановку производственной линии или станка в случае сбоя. Это диктует необходимость введения различия между сбоем и нормальным течением рабочего процесса. С точки зрения качества любой дефект должен выявляться, поскольку разница между дневными планами производства и их реальным выполнением всегда очевидна. Эта идея применима как к станкам и производственным линиям, так и к рас-

<sup>\*</sup> Первоначально такие устройства назывались «бака-ёкэ», но один из создателей их, Шигео Синго (Shigeo Shingo) как-то услышал от рабочих недовольство: «Кого же называют дураками?» Поэтому впоследствии термин был заменен на «рока-ёкэ» (roka-yoke) — «защита от ошибок». В такой замене есть логика, поскольку ошибки могут вызываться не только людьми «дураками». — *Прим. ред.*

<sup>\*\*</sup> В практике работ в СССР, а теперь и России под «визуальным контролем» часто понимали контроль внешнего вида изделия. В данном случае речь идет о совершенно другом — а именно, о визуализации, наглядности методов управления посредством соответствующих табло, экранов, карточек, сигналов на линиях, станках и оборудовании. — *Прим. ред.*

положению деталей и инструментов, складским запасам, циркуляции канбана, стандартным методам работы и т.д. На производственных линиях заводов компании Toyota применяется *визуальное управление*, или *управление по сигналам*.

**Выравнивание производства**

(production leveling)

Колебания потока продукции на производственной линии увеличивают потери. Это происходит потому, что оборудование, рабочие, складские запасы и другие элементы производства всегда должны быть готовы к увеличению объемов производимой продукции. Если количество деталей, забираемых последующим процессом от предыдущего процесса, и период времени выполнения такого изъятия деталей постоянно меняются, то амплитуда колебаний будет возрастать по мере приближения к наиболее ранним этапам производства.

Чтобы избежать колебаний в объеме продукции даже на предприятиях партнеров компании, мы должны стремиться к нулевому уровню колебаний на конечной сборочной линии. В компании Toyota на конечной сборочной линии никогда не собирают одну и ту же модель автомобиля в крупном объеме. Производство *выравнивается* следующим образом: сначала собирают одну модель, потом другую, а затем снова первую.

**Выявление и устранение потерь**

(waste recognition and elimination)

Для выявления потерь нам необходимо понять их природу. Производственные потери можно разделить на следующие категории:

- перепроизводство;
- ожидания, простои;
- ненужная транспортировка;
- лишние этапы обработки;
- лишние запасы;
- ненужные перемещения;
- потери из-за выпуска дефектных деталей или изделий.

Рассмотрим, например, потери при перепроизводстве. Не будет преувеличением сказать, что в периоды медленного роста эти потери являются в большей степени преступлением перед обществом, чем просто коммерческими потерями. Устранение потерь должно быть первой целью бизнеса.

### Действия против работы (moving vs. working)

Рабочий может много двигаться, но это не означает, что при этом он занят полезной работой. Работа означает достижение определенного прогресса, ее выполнение с небольшими потерями и с высокой эффективностью. Руководитель должен приложить усилия к тому, чтобы превратить действия рабочих в работу.

### Зона передачи эстафеты (baton passing zone)

В эстафете пловцов и самый быстрый, и самый медленный спортсмены должны проплыть определенную дистанцию. У бегунов более быстрый спортсмен может наверстать отставание товарища, передающего ему эстафету. В производственном цикле предпочитают использовать метод эстафеты бегунов. Чтобы повысить эффективность работы производственной линии, руководитель должен установить зону передачи эстафеты, где рабочие получают возможность скомпенсировать отставание.

### Канбан (kanban)

Канбан («карточка») — это средство организации производства по принципу «точно вовремя», первого из принципов производственной системы Тойоты. По существу, канбан — это простая форма непосредственной коммуникации, всегда находящаяся там, где необходимо. В большинстве случаев канбан представляет собой листок бумаги, запаянный в прозрачный пластиковый пакет. На этом листке обозначено, какие детали доставить или какие узлы собирать.

В рамках принципа «точно вовремя» последующий производственный процесс обращается к предыдущему процессу с заказом поставить строго необходимые детали в необходимом количестве и в нужное время. Затем предыдущий процесс производит точно заказанное количество деталей. В данном случае обмен информацией о получении или поставке деталей между процессами осуществляется с помощью «канбана отбора» и «канбана поставки» соответственно. Это одна из важных функций канбана.

При помощи «канбана производства» или «канбана заказа» рабочий получает распоряжение обработать полученные с предыдущего процесса детали. Эти две функции канбана работают вместе, циркулируя между процессами на предприятиях компании Toyota, между компанией и ее филиалами, а также внутри каждого филиала.

Кроме того, существует «сигнальный канбан», применяемый в штамповочных цехах, когда, например, все же необходимо произвести большее количество деталей, чем требуется в рамках принципа «точно вовремя».

### Многопроцессная система организации труда (multi-process operation system)

Предположим, что в производственный процесс включены пять токарных, пять фрезерных и пять сверлильных станков, выстроенных в два параллельных ряда. Если один оператор обслуживает пять токарных станков, мы называем это *многостаночной системой организации труда*. То же относится к обслуживанию пяти фрезерных или сверлильных станков.

Однако, если оператор работает на одном токарном, одном фрезерном и одном сверлильном станках (т.е. участвует в нескольких процессах), мы называем это *многопроцессной системой организации труда*. В системе Тойоты организация производственного потока имеет первостепенное значение. Таким образом, мы стремимся внедрить многопроцессную систему организации труда, что позволяет уменьшить непосредственное количество рабочих. Для рабочего на производственной линии это означает приобретение нескольких квалификаций вместо одной.

### Не создавайте отдельных островков (do not make isolated islands)

Если рабочие изолированы друг от друга, они не смогут друг другу помогать. Но если изучить комплексные работы и распределить рабочие места таким образом, чтобы рабочие имели возможность помогать друг другу, можно уменьшить число работников. Когда производственный поток организован правильно, отдельных изолированных островков не возникает.

### Небольшие поставки и быстрая наладка (small lot sizes and quick setups)

При *выравнивании производства* (см. с. 175) продукция производится как можно более мелкими партиями, в отличие от традиционного массового производства, где считается, что чем больше — тем лучше. В компании Toyota мы стараемся не выпускать крупные партии одной и той же модели автомобиля. Конечно, когда главная сборочная линия работает таким образом, вспомогательные производственные процессы должны функционировать аналогично. Это означает, что замены штампов должны производиться часто. До сих пор традиционный здравый смысл диктовал необходимость штамповать как можно больше деталей каждого вида без замены штампа. Однако в рамках производственной системы Тойоты это неверно. Смена штампов производится быстро, причем по мере накопления опыта все быстрее и быстрее. В 40-е гг. на это требовалось от 2 до 3 часов. В 50-е гг. время, затрачиваемое на эту операцию, сократилось до 1 часа и даже до 15 минут. В настоящее время переналадка производится всего за 3 минуты.

### Организация производства, основанная на получении прибыли (profit-making industrial engineering)

Метод управления производством, который мы называем *организацией производства (ОП)*, пришел к нам из США. Оставляя в стороне традиционные определения, в рамках производственной системы Тойоты мы рассматриваем ОП как производственную технологию, направленную на снижение издержек пу-

тем гармонизации количества, качества и затрат времени на производстве. Это не строгая теория ОП. Главная особенность ОП в стиле Тойоты заключается в том, что *ОП, основанная на зарабатывании прибыли*, непосредственно связана со снижением затрат.

### Остановка производственной линии (stopping the line)

Если производственная линия не останавливается, это означает: либо она работает идеально, либо на ней имеются серьезные проблемы. Если линию обслуживают множество работников и при этом она не останавливается, значит, проблемы не видны с первого взгляда. Это плохо.

Линия должна быть организована таким образом, чтобы ее можно было остановить при необходимости для того, чтобы:

- предотвратить производство дефектной продукции;
- выполнить улучшения при использовании недостаточной рабочей силы;
- и, наконец, создать надежную линию, которую не нужно будет часто останавливать.

Бояться остановки линии нет причин.

### От «экономии труда» к «экономии рабочей силы» и уменьшению числа рабочих

(labor saving to worker saving to reducing number of workers)

Если мы покупаем большие высокопроизводительные станки, то экономим энергию рабочих. Иными словами, происходит *экономия труда*. Однако более важно уменьшить число рабочих с помощью использования этих станков и направить рабочих в те цеха, где они необходимы. Если в результате экономии труда сэкономлен труд 0,9 рабочего, это ничего не значит. Чтобы добиться снижения затрат, нужно сэкономить труд как минимум одного работника. Таким образом, мы должны стремиться к *экономии рабочей силы*.

В компании Toyota ставят перед собой новую цель — уменьшить число рабочих. Для экономии рабочей силы мы внедрили

автономизацию. Однако, когда объемы производства сократились, мы не смогли пропорционально уменьшить число рабочих, поскольку в автономизированных процессах было занято определенное число работников. В периоды медленного роста мы должны, во-первых, отказаться от концепции фиксированного числа рабочих, а во-вторых, организовать новые, гибкие производственные линии, где требуется меньшее количество работников вне зависимости от объемов производства. В этом заключается цель уменьшения числа рабочих.

### Первопричина (real cause)

Под «причиной» проблемы скрывается ее *первопричина* (*глубинная причина*). В каждом случае мы должны докопаться до настоящей причины, пять раз задавая вопрос: «Почему?» В противном случае нельзя принять контрмеры и по-настоящему решить проблему.

### Производить ровно столько продукции, сколько требуется (required numbers equal production quantity)

Объем производства компании Toyota равен рыночному спросу или полученным заказам. Другими словами, требуется ровно столько продукции, сколько будет продано. Следовательно, поскольку рыночный спрос связан с производством, производитель не может произвольно менять объемы выпуска. Чтобы снизить перепроизводство, необходимо добиваться повышения эффективности на основе *необходимого количества* продукции. Значит, объем производства определяется в зависимости от спроса.

### Производственная система Тойоты (Toyota production system)

Первым аспектом производственной системы Тойоты является *производственный метод в стиле Тойоты*, что означает организацию *потока* для процесса изготовления. В прошлом токарные станки стояли на токарном участке, а фрезерные — на

фрезерном участке. Сейчас мы размещаем один токарный, один фрезерный и один сверлильный станок в последовательности, соответствующей производственным операциям.

Таким образом, вместо того чтобы закреплять за одним станком одного рабочего, каждому рабочему поручают присматривать за несколькими станками. Если быть более точным, *каждый рабочий обслуживает несколько процессов*. Это повышает производительность.

Следующим аспектом является система «канбан» — механизм, который обеспечивает функционирование производства по принципу «точно вовремя». При помощи канбана необходимые детали гарантированно оказываются там, где нужно, в необходимом количестве и в нужный срок. Канбан выполняет информационную функцию, передавая заказы на получение или транспортировку деталей, а также функцию *заказа на производство* внутри производственных процессов.

### Производственный поток и принудительная поточная работа (work flow and work forced flow)

Понятие «*производственный поток*» означает, что на каждом этапе производственного процесса у продукции появляется добавленная ценность. Если продукция просто движется по конвейеру, это не производственный поток, а принудительная поточная работа. Основным достижением производственной системы Тойоты является организация потока работ, что, естественно, означает организацию производственного потока.

### Пять «Почему?» (five whys)

Основа научного подхода компании Toyota заключается в том, чтобы при обнаружении проблемы пять раз задать вопрос «Почему?» (why), что обозначается как 5W. Если пять раз получить ответы на вопрос «Почему?», то причина проблемы и метод ее решения станут очевидны. Решение (или «Как?» — how-to) обозначается как 1H. Таким образом, пять «Почему?» равны одному «Как?» (5W = 1H).



### Расчетная загрузка и фактическая загрузка (operating rate and operable rate)

*Расчетная загрузка* — это существующая загруженность станка относительно полного производственного цикла в определенный период времени. Если объем продаж снижается, естественно, падает и расчетная загрузка. С другой стороны, если объем заказов растет, расчетная загрузка может достичь 120 % (за счет посменной работы или сверхурочных работ). Соответствие расчетной загрузки нуждам производства определяется по тому, как используется оборудование относительно объема требуемой продукции.

*Фактическая загрузка* означает количество времени, когда станок находится в рабочем состоянии и может быть при необходимости задействован. Чтобы добиться идеальной 100-процентной фактической загрузки, необходимо постоянно поддерживать оборудование в хорошем состоянии и максимально сокращать время на переналадку.

### Стандартные методы работы (standard work procedures)

Для того чтобы производство функционировало по принципу «точно вовремя», необходимо четко и кратко заполнить листок стандартных операций. В нем четко отражаются три элемента стандартной операции:

1. *Время цикла* — период времени (в минутах или секундах), которое затрачивается на производство одной детали.
2. *Последовательность действий* — порядок действий рабочего в процессе производства.
3. *Стандартные запасы* — минимальное количество материалов, необходимых для хода производственного процесса.

### «Точно вовремя» (just-in-time)

Доставка продукции вовремя и в необходимых количествах позволяет избежать потерь, непоследовательности и нецелесообразности и повысить эффективность процессов. Эта идея

впервые была высказана Тойода Кийтиро, отцом японской автомобильной промышленности, а его преемники разработали на ее основе производственную систему. Следует помнить, что в соответствии с этим принципом все должно происходить не только *в срок*, но и *точно в назначенный срок*. Принципы «точно вовремя» и «автономизация» — два основных принципа, на которых основывается производственная система Тойоты.

### Улучшение работы против улучшения оборудования (work improvement vs. equipment improvement)

Планы по улучшению производства можно разделить на две части:

- 1) *улучшение работы*, например установление стандартов работы, реорганизация работы, четкое указание места для каждого предмета;
- 2) *улучшение оборудования*, например покупка оборудования и автономизация станков. Улучшение оборудования требует денежных затрат и является необратимым процессом.

В рамках производственной системы Тойоты первым делом разрабатываются последовательность работ и их стандартизация. Таким образом, можно полностью или до определенной степени устранить большинство проблемных зон. Если же сначала проводится улучшение оборудования, улучшить производственный процесс так и не удастся.

*Примечания*

**Глава 1**

1. Сравнительную статистику по японским и американским автомобильным производителям см. в книге: Michael A. Cusumano. *The Japanese Automobile Industry* (The Council on East Asian studies, Harvard University, distributed by Harvard University Press, 1985), pp. 215–217.
2. Автомобильная компания Toyota была основана Тойода Кийтиро, сыном Тойода Сакити, изобретателя автоматического ткацкого станка, увлекавшегося автомобилями и основавшего компании *Toyoda Spinning and Weaving* и *Toyoda Automatic Loom*. Фамилия Тойода, которая переводится как «плодородное рисовое поле», была изменена на Toyota автомобильным подразделением в маркетинговых целях. Это другое возможное прочтение двух логографов, которыми записывается фамилия Тойода. [Там же, с. 59].

**Глава 2**

1. «Марузен» (Maruzen) — сеть книжных магазинов в Японии.
2. В Японии четко выделяются три региональных рынка: Канто (Kantō), окружающий область Токио, Кансай (Kansai) в районе Киото — Осака и Нагоя (Nagoya), где расположена штаб-квартира Toyota-City. Для разных регионов характерны различные деловые качества. [David J. Lu. *Inside Corporate Japan* (Cambridge, MA: Productivity Press, 1987), Ch. 1].
3. В японских источниках термином «рационализация» обозначают мероприятия, целью которых является усовершенствование технологии, повышение качества и снижение издержек.

**Глава 3**

1. Из журнала *Factory*, до 1977 г. выпускавшегося издательством McGraw-Hill.
2. Высказывание приписывается профессору У.В. Кларку (W.V. Clark) из Массачусетского технологического института, который встречался с делегацией японской Ассоциа-

Группа компаний Центра «Приоритет» — ведущая российская консалтинговая группа в области менеджмента качества — с 1991 года успешно работает на рынке консультационных услуг, имея в своем составе высококлассных специалистов, известных в России и за рубежом.

## ЦЕНТР «ПРИОРИТЕТ»

### предоставляет комплексные услуги

(консалтинг, тренинг, программные продукты, поставка бизнес-литературы)

#### по следующим направлениям:

- Проактивная компания; Лидерство как система; Школа лидерства; Мотивация и вовлечение персонала в процессы улучшений; Модель менеджмента роста
- Кайдзен: стратегия, организация команд и методы улучшений
- Всеобщий менеджмент качества (TQM)
- Бережливое Производство и Мышление (Lean Manufacturing and Thinking)
- Методы и инструменты постоянного улучшения
- Рейнкиринг и статистическое управление бизнес-процессами (SPC)
- Внедрение международных стандартов: ИСО серии 9000, ИСО серии 14000, отраслевых моделей менеджмента качества (ИСО/ТУ 16949, API, AS 9000 и т.д.)
- Подготовка к участию в конкурсах по моделям Премии Правительства РФ в области качества и Европейской премии по качеству.

Мы готовы предложить вашей компании как стандартную, так и индивидуальную программу работ по преобразованиям и улучшениям в соответствии с вашими целями, сроками и возможностями.

*Тайити Оно*

### Производственная система Тойоты

Уходя от массового производства

Перевод с английского

Перевод с англ. *Анны Грязновой, Анастасии Тягловой*

Редактор *Ольга Серегина*

Корректор *Татьяна Дзевик*

Верстка *Андрея Черненко*

Концепция и дизайн обложки *Олега Пудова*

Подписано в печать 09.11.04. Формат 60x90<sup>1/16</sup>.

Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Объем 12 п. л.

Тираж 3000 экз. Заказ № 11076.

Институт комплексных стратегических исследований.

119180, Москва, ул. Большая Полянка, д. 23, стр. 1.

Тел. (095) 995-11-35, www.icss.ac.ru, e-mail: mail@icss.ac.ru

Отпечатано в ППП «Типография «Наука».

121099, Москва, Шубинский пер., д. 6

### За 15 лет своей деятельности:

- Успешно завершили более 120 консалтинговых проектов
  - Обучили более 3000 слушателей на тренинговых программах
  - Провели 23 международных практических конференций, более 4000 участников
  - Опубликовали более 70 новых книг и более 250 статей
  - Принимали участие в разработке более 50 международных и национальных стандартов в области менеджмента качества
- Сотрудники Центра «Приоритет» являются членами крупнейших профессиональных организаций: Международная академия качества (IAQ), Международная гильдия профессионалов качества, Академия проблем качества РФ, Американское общество по качеству (ASQ); принимают активное участие в деятельности международной организации по стандартизации ИСО (ISO/TC 176, ISO/TC 69).

#### Офисы компании:

г. Нижний Новгород (центральный офис) 603109, г. Нижний Новгород, ул. Нижегородская, 22, тел./факс: (8312) 342•777, 300•667, mail@centerprioritet.ru  
г. Москва тел./факс: (095) 722•29•04, 722•29•05, Ddiakonov@centerprioritet.ru  
г. Екатеринбург тел./факс (3432) 71•80•59, Prioritetura@mail.e-burg.ru



**Тайити Оно** (Taiichi Ohno) родился в г. Дайрен (Порт-Артур), в Маньчжурии, в феврале 1912 года.

В 1932 году, окончив машиностроительное отделение Высшей технической школы в городе Нагоя, он начал работать на прядильно-ткацкой фабрике Toyota Spinning and Weaving. В 1943 году его перевели в компанию Toyota Motor Company, а в 1949-м он был назначен начальником механического цеха. В 1954 году он стал директором завода Toyota, в 1964 году — управляющим директором, в 1970 году — старшим управляющим директором, а в 1975 году — исполнительным вице-президентом компании. Несмотря на то, что в 1978 году господин Оно покинул компанию Toyota, он продолжал занимать пост председателя совета директоров компании Toyota Spinning and Weaving. Эта книга впервые была издана в Японии в мае 1978 года, а в феврале 1980 года она допечатывалась уже в 20-й раз. На английском языке книга впервые была опубликована издательством «Productivity Press» в 1988 году.

ISBN 5-902677-04-1



0 702 00000 2 21039