

© 2018

Игорь Анохов

кандидат экономических наук, доцент
Байкальского государственного университета
(г. Иркутск, Российская Федерация)
(e-mail: i.v.anokhov@yandex.ru)

МАССОВОЕ И БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Массовое производство дало возможность кратно снизить себестоимость единицы продукта, сделать этот продукт доступным для массового потребителя и изменить условия труда во всех отраслях экономики. При этом максимум эффективности такого способа производства достигается при непрерывно растущем спросе на унифицированный и стандартизированный продукт. Однако в 60-х годах двадцатого века был достигнут предел количественного расширения рынка сбыта. В результате эффективность массового способа производства стала падать, а себестоимость единицы продукта стала расти.

В настоящее время альтернативой для массового производства часто рассматривается так называемая система бережливого производства (lean production). Однако в статье делается вывод о том, что данные системы не являются альтернативами, а относятся к частным случаям масштаба производства с соответствующими минимумами средних общих затрат. В статье предложена гипотеза о том, что бережливое и массовое способы производства соответствуют двум фазам развития фирмы. Предполагается, что критерием перехода от одной системы к другой является динамика показателя средней загрузки оборудования массового производства и трудоемкости производства.

Ключевые слова: бережливое производство, массовое производство, lean production, права работника, показатель средней загрузки оборудования массового производства, трудоемкость единицы продукции.

DOI: 10.31857/S020736760000167-2

Концепция массового производства предполагает выпуск большого количества однотипного изделия на высокопроизводительных станках, что позволяет добиться минимально возможной себестоимости. Этот же способ наилучшим образом способствует механизации и автоматизации, т.е. имеет четко разделяемые этапы, каждый из которых достаточно легко поддается перестройке [12].

К особенностям массового производства также можно отнести:

1) «проведение дифференциации технологического процесса, т.е. расчленение его на возможно более дробные операции;

2) осуществление синхронизации работы, т.е. разбивка всего технологического процесса на промежутки времени, равные или кратные между собой (т.е. так называемый “такт”);

3) строгое закрепление твердо установленного технологического процесса по рабочим местам (прикрепление операций к рабочему месту), линиям и участкам;

4) проведение самого технологического процесса в определенной последовательности отдельных операций, создающих своим движением характер потока» [10. С. 16–17].

Также поточно-массовое производство отличает так называемый «производственный ритм», т.е. промежуток времени между повторяющимися процессами.

Само понятие серийности и массовости менялось с развитием производства. Так, в 30-е годы в СССР для производства 25 000–30 000 деталей в год создавались непрерывные поточные линии, характерные для массового производства, а в 60-е годы массовым стало считаться производство 1 млн. единиц деталей в год и более [2. С. 104].

В массовом производстве произошел переход от разрозненных участков и отдельных агрегатов к единому комплексу «машин и механизмов, связанных между собой единым технологическим процессом. Это было кануном создания системы машин, объединенных единой электрической и механической цепью» [2. С. 16]. Этот единый комплекс и становится основой данного типа производства: «Разделение труда выстраивается вокруг наиболее редкого ресурса с целью обеспечить его максимальную загрузку» [4. С. 255].

При массовом производстве развитие станочного парка происходит двумя путями:

1. Внедрение узкоспециализированных (выполняющих одну–две операции) станков, позволяющих выпускать изделия с высокой скоростью и в больших объемах;

2. Агрегирование нескольких операций в одном станке. При необходимости, путем замены и перестановки силовых головок и рабочих частей агрегатные станки можно переналаживать на обработку других деталей, однако это, как правило, весьма трудоемко и требует значительного времени.

Разработка и применение того и другого типов станков требует огромных затрат. Однако благодаря высокой производительности эти затраты могут окупиться в течении нескольких лет [11. С. 16].

На практике такое сложное оборудование зачастую не обеспечивает требуемого уровня надежности и долговечности, т.к. чем больше деталей и узлов в машине, тем ниже эти показатели. В связи с этим стабильность работы автоматических линий существенно ниже, чем отдельных станков.

Массовый способ производства требует предельной унификации и стандартизации продукта, а также максимального разделения труда, что снижает требования к квалификации отдельного рабочего и облегчают его замену. Рабочие места располагаются по принципу потока, т.е. в порядке движения продукта по технологическому процессу [9].

Массовое производство неявно предполагает, что для получения желаемого экономического эффекта станки и производственную линию следует загрузить на 100% и затраты на их эксплуатацию должны быть ниже, чем на менее производительных и более простых станках (включая затраты на обработку, хранение и др.). Другими словами, для того, чтобы массовое производство сохраняло свою высокую эффективность, требуется постоянно растущий спрос на унифицированные и стандарти-

зированные продукты. Кроме того, производительность будет тем выше, чем большее количество времени будет изготавливаться одно и то же изделие в неизменном виде. Так, например, конвейер Г.Форда по выпуску автомобилей модели «Т» обеспечивал очень низкую себестоимость, не в последнюю очередь благодаря тому, что она производилась в течение 19 лет [3. С. 42].

Если эти условия соблюдены, то, «как правило, значительно растет производительность труда, уменьшаются затраты на электроэнергию, на содержание и ремонт оборудования, экономится производственная площадь и нередко улучшается качество обработки» [2, С. 11].

Массовое производство имеет и целый ряд минусов. Оно предполагает разделение изготавливаемого продукта на все более мелкие детали, каждая из которых изготавливается на специализированных машинах. Замысловатые траектории движения составных частей крайне усложняет всю систему.

Все более узкая специализация возводит «стены» между подразделениями с соответствующим размытием ответственности за результат [3. С. 204] и часто приводит к ситуациям, когда «один специалист-разработчик не учитывал в проекте требования другого специалиста. Поэтому возникали случаи, когда «блок управления уже некуда засунуть...» [3. С. 142]. Чаще всего в главном инженерном центре разрабатываются общие параметры изделия: мощность, масса и др. В компонентных центрах проектируются основные компоненты. Детали для этих компонентов проектируются и изготавливаются в других вспомогательных подразделениях. В итоге один проект проходит через три и более структуры, каждая из которых является независимой.

Стремясь уйти от этого хаоса, фирмы создают организационные единицы, специализированные по типам выпускаемых деталей. Однако и в этом случае возникает совокупность слабо связанных друг с другом узловых производств, каждый из которых не интересуется деятельностью остальных. Никого не беспокоят не только потребности других подразделений, но и нужды пользователей отходят далеко на задний план. Каждое подразделение стремится совершенствовать собственный узел до бесконечности, не обращая внимание не ничтожную значимость этих улучшений. Зачастую создаются новые узлы и производятся разработки, которые не имеют практической пользы, а иногда наносят вред предприятию в виде потраченных впустую ресурсов. Одна и та же деталь может изготавливаться по совершенно разным технологиям.

Разрушение связей между подразделениями усугубляется искаженной оценкой их эффективности в виде объема выпуска промежуточного продукта. В результате каждое подразделение выдает максимально возможные серии этого продукта, что приводит к накоплению лавины запасов после каждого производственного этапа.

Для устранения заторов на каждом этапе существуют разного рода «ускорители» в виде линейных руководителей, продвигающих в ручном режиме срочные заказы и притормаживая остальные. В результате этого вся система приходит к разбалансировке. Кроме того, накопленные запасы готовых изделий и полуфабрикатов имеют свойство морально устаревать. В итоге переход на новый вид продукта означает уничтожение или переделку некоторого объема уже готовых продуктов, что в свою очередь замедляет научно-техническое развитие.

Следствием этого являются запутанные многокилометровые траектории движения отдельных изделий и лабиринты промежуточных складов, наполненность которых не позволяет быстро найти нужную деталь. Когда однажды «траектория, которую средняя деталь проходила по всем заводам Pratt, была просчитана, она оказалась равна 18 милям» [3. С. 211].

Любые производственные связи персонала в таком производстве всегда выстраиваются иерархично. Горизонтальные связи между подразделениями и инициативы снизу не поощряются и по факту оказываются под запретом.

В результате производство становится сложным, запутанным и плохо управляемым. Нередки случаи, когда «вариабельность спроса на уровне потребителя была порядка 3%, на уровне производителя (поставщика сырья) она взмывала до 40%» [3. С. 411]. В итоге производство постоянно скачет от авралов к простоям в ожидании своей очереди к главному станку.

В конце концов массовое производство подошло к пределу своего развития. Каждый дальнейший рывок производительности дается чудовищными усилиями и сверхнапряжением всего производственного организма. Но даже достигнутый новый рубеж уже недостаточен, т.к. рынок сегодня требует производить в несколько раз быстрее и одновременно разнообразнее. Индивидуализация спроса противоречит природе крупномасштабного производства и требует новых решений. Попытки найти решение путем перестройки только управляющей системы оказываются непродуктивными.

Многие авторы и специалисты [13; 3; 7] как альтернативу массовому производству рассматривают т.н. бережливое производство (lean production), которое является следствием развития и совершенствования производственной системы Toyota [16. С. 41-52]. Сегодня технология бережливого производства триумфально распространяется по всему миру во все новых и новых отраслях. Глобальные индустриальные лидеры (Boeing, Volvo, Fiat, Lenovo, Xerox, General Electric), крупные российские компании (Сбербанк, КАМАЗ, Русал, ВСМПО–АВИСМА, ТехноНИКОЛЬ и др.) успешно внедрили методы бережливого производства [6. С. 210–215].

Рассмотрим основные принципы бережливого производства.

Первый принцип — «точно вовремя». Суть принципа заключается в системе модульной сборки («рыбья голова»), при которой главные компоненты доставляются полностью готовыми к сборке из продуктовых цен-

тров «строго в тот момент, когда это нужно, и в строго необходимом количестве» [7. С. 34]. В результате складские запасы стремятся к нулю.

Второй принцип — пересмотр отношений с поставщиками и подрядчиками. Фирма переходит от накопления запасов к выпуску каждой детали только после получения заказа от потребителя. В этом заключается система вытягивания, которая во многом делает ненужной дорогостоящую и сложную информационно-логистическую систему. Вытягивание предполагает некоторую систему сигнализации нижестоящему уровню с требованием о поставке следующей партии (система цветных карточек — канбан).

Третий принцип — переход от мышления категориями «затраты», «качество», «производительность», «прибыль» к категории «ценность для потребителя». Мышление инженера часто зафиксировано на сложных и интересных проектах и оборудовании, мышление финансистов — на краткосрочных финансовых показателях. Однако профессионализм того и другого далеко не всегда приводит к увеличению ценности продукта для потребителя. В случае кризиса узкие специалисты в области технологий и финансов дают стандартные рецепты снижения затрат, «ковровой бомбардировки рекламой», более дешевых комплектующих, новых функций в продукте и т.п. Такие паллиативные меры могут снизить болезненность ситуации для фирмы, но никак не решают фундаментальные проблемы — способности продукта удовлетворять потребности покупателя.

Четвертый принцип — нужный результат должен быть получен с первого раза. На заводе Тойота любой сотрудник вправе остановить конвейер, если увидит брак. Это позволяет выявлять и устранять дефект сразу, а не в конце производственной цепочки. В результате существенно сокращаются соответствующие потери. По данным компании Palm «на исправление ошибки, обнаруженной в день, когда она была сделана, уходил час. Спустя три недели требовалось уже 24 часа. В принципе не имело значения, была ли ошибка крупной или мелкой, сложной или простой» [18. С. 125].

Пятый принцип — создание потока на производстве. По мнению создателя технологической системы Тойота Тайити Оно, в массовом производстве «только завершающий процесс ... действительно является производственным потоком, но в отношении остальных производственных линий ... они искусственно подстегивали работу под поток» [7. С. 153]. Его слова означают, что в массовом производстве все вспомогательные подразделения работают партиями и накапливают запасы готовых изделий и полуфабрикатов, т.е. свободного потока ценности у них нет.

Шестой принцип: все, что не способствует созданию ценности для потребителя, признается в бережливом производстве потерями (муда), которые бывают двух видов:

1. Действия, неизбежные в силу технологических и иных причин (проверка качества поступающего сырья, аттестация и обучение работников и т.п.) (муда первого рода).

2. Действия, которые можно немедленно исключить из процесса (муда второго рода).

Такой взгляд способен выявить такие потери как многократное дублирование одних и тех же действий, использование слишком больших заготовок, что увеличивает отходы, и т.п. Особенно видны такие потери при рассмотрении всего потока создания ценности в разных фирмах: от добычи сырья до продажи готового продукта конечным потребителям. Это, в свою очередь, требует доверия между фирмами, высокой прозрачности, а значит контроля. Такое новое мышление и может быть основой бережливого производства.

Опыт внедрения технологии бережливого производства позволяет ожидать впечатляющих результатов: «Если в результате ваших управленческих усилий время разработки товара не уменьшается в два раза, срок обработки не удастся уменьшить на 90%, вы явно где-то ошиблись» [3. С. 44]. Высвобождение ресурсов и людей позволяет расширять ассортимент и закупать сторонние фирмы. Время выхода нового продукта на рынок сокращается на 75% [3. С. 191].

Кроме того, бережливое производство позволяет кратно уменьшить затраты на переналадку оборудования: «В 40-х гг. замена штампа на заводе компании Тойота 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» [7. С. 76].

Рассматривая принципы бережливого производства, прежде всего следует обратить внимание на то, что в нашей стране во времена СССР было широко развито движение рационализаторов и изобретателей, на предприятиях проводилось социалистические соревнования между цехами под девизом «За бережливое производство» [14]. Массово применялись сетевые графики, системы управления стратегическими показателями, теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [8. С. 280–284].

К примеру ключевой принцип бережливого производства – организация непрерывного потока на предприятии по сути идентичен закону развития систем, сформулированному советским создателем теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г.Альтшуллером. Согласно этому закону необходимым условием жизнеспособности системы является сквозной проход энергии и информации по всем частям системы (энергетическо-информационная проводимость системы).

Движение рационализаторов и изобретателей включало три ключевых принципа:

- социалистическое соревнование в виде применения новых форм организации труда, выполнение трудящимися повышенных норм работы [5. С. 63];

- движение новаторов производства (рационализаторство), направленное на улучшение условий работы, рационализацию технологических процессов, рост производительности труда, активное использование достижений научно-технического прогресса.

- коммунистические субботники — добровольная бесплатная работа советских людей, характеризующая их коммунистическое отношение к труду [8. С. 281]. В сегодняшней системе бережливого производства это получило название кружков качества.

Таким образом, основные принципы lean production хорошо известны в отечественной промышленности и находят благоприятную почву для применения.

На наш взгляд, противопоставление системы массового производства и системы бережливого производства во многом надуманно. Представляется, что эти системы могут быть проиллюстрированы с помощью хорошо известных в микроэкономике категорий *долгосрочных средних совокупных издержек* (longtime average total cost — LATC), а также *кривых краткосрочных средних издержек* ($SATC_1$, $SATC_2$, $SATC_3$), каждая из них соответствует малому, серийному и массовому производству (рис. 1).

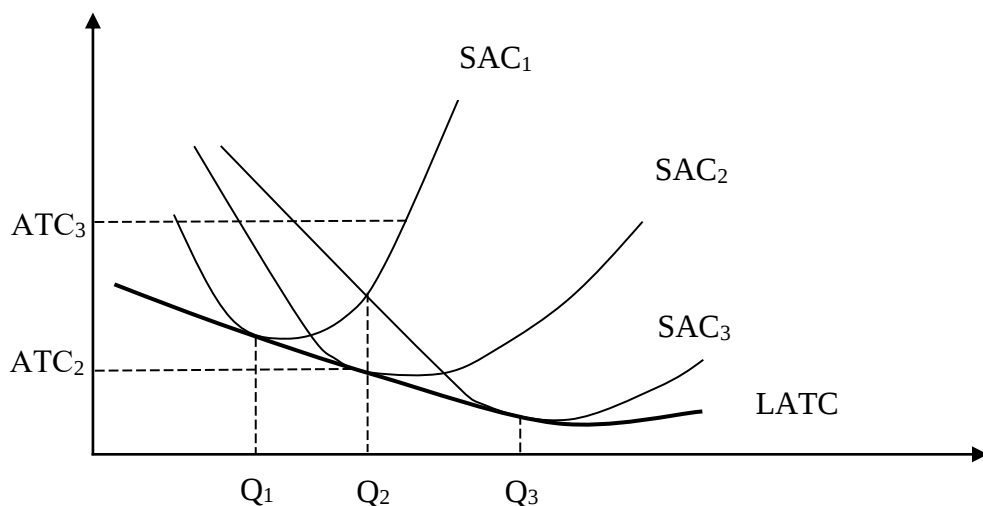


Рис. 1. Кривая долгосрочных средних издержек

Фактически популяризаторы системы бережливого производства предлагают замену крупного производства ($SATC_3$) серийным ($SATC_2$) с сопутствующим пересмотром всех основных процессов для выявления потерь и заменой оборудования на менее производительное, менее сложное и более универсальное.

Действительно, если рыночный спрос на готовую продукцию упал с Q_3 до Q_2 , то применение прежней технологии массового производства оказывается неэффективным, т.к. оно позволяет изготовить этот объем с издержками ATC_3 , тогда как система бережливого производства обеспечивает более низкие издержки ATC_2 .

Уменьшение объема производства с Q_3 до Q_2 позволяет обнаружить многие, не замечаемые ранее, проблемы и упущения в производстве. Также как обмелевшая река обнажает коряги и камни, которые были не видны во время полной воды, так и спад спроса делает видимыми большие складские запасы, дублирование функций, несвоевременное техническое обслуживание оборудования и т.д.

Между тем, такие потери не всегда являются следствием халатности, а могут сознательно проектироваться. Огромные объемы выпуска делают цену ошибки в массовом производстве очень высокой. Для минимизации этого риска могут намеренно вводиться дублирующие и пересекающиеся функции у разных подразделений, накапливаться избыточные в нормальной ситуации запасы и др.

Таким образом, противопоставление системы массового производства и системы бережливого производства, на наш взгляд, некорректно. Каждая из систем эффективна при своем оптимальном объеме производства. Они не являются альтернативами в полном смысле этого слова.

Падение спроса на продукцию массового производства связано с кризисом перепроизводства 60-х годов в западных странах, что, в свою очередь, было обусловлено достижением границ глобального рынка сбыта. Оказалось, что «бизнес больше не может процветать, используя традиционную американскую систему массового производства, которая так хорошо функционировала столь долгое время» [7. С. 31]. Еще более осложнил ситуацию нефтяной кризис 1973 г., после которого компания Тойота оказалась вынужденной «снизить издержки производства, выпуская широкую номенклатуру моделей автомобилей небольшими партиями» [7. С. 31].

Готовый массовый продукт все сложнее находил своего потребителя, загрузка производственного оборудования стала устойчиво падать, что и подорвало преимущества массового производства. Разрушение советского блока оказалось последним крупным расширением рынка сбыта на продукцию промышленных гигантов, после которого проблема их жизненной неспособности обострилась еще сильнее.

В результате сегодня главной проблемой промышленников является не собственно производство, а реализация уже произведенного продукта. Рынок продавца со второй половины двадцатого века стал превращаться в рынок, на котором власть принадлежит покупателям. Под их давлением производители вынуждены были перейти от продажи однотипного продукта к персонализации продаж, при которой продукт «затачивается» под ценности и запросы конкретных групп клиентов [17]. Принципиально более важной стала долгосрочная лояльность потребителей, нежели их удовлетворенность от конкретной покупки [15]. В ре-

зультате промышленники крайне заинтересованы в непрерывных коммуникациях в диалоговом режиме с приобретателями, что прекрасно вписывается в систему бережливого производства.

Если рассматривать вышеописанную ситуацию более широко, то, на наш взгляд, переход к более эффективному способу производства возможен только через высвобождение творческого потенциала всего трудового коллектива.

Необходимым условием для перехода в качественно новое состояние является кризис. В экономически устойчивом состоянии производственная фирма не имеет никаких стимулов для изменения собственной природы. Только сталкиваясь с фундаментальным вызовом (угроза банкротства, необходимость немедленно удвоить выпуск без капиталовложений и т.п.), руководство фирмы способно преодолеть свою инертность и реально пересмотреть весь производственный уклад.

На наш взгляд, трудовой коллектив потенциально имеет ряд степеней прав, которые можно классифицировать следующим образом (рис. 2).

Предоставление работникам отдельных прав и их комбинаций способно принципиально преобразить систему производства, что эффективно используется в бережливом производстве. Руководство вправе требовать от своих подчиненных новых технологических, финансовых и иных предложений и разработок для преодоления кризиса производства. Однако это реально достижимо только после обеспечения силовых прав, которые, в свою очередь, невозможны без экономических и физических прав.

В привычной производственной практике считается нормой, чтобы рабочие трудились, не разгибаясь и не задавая лишних вопросов. Никакой диалог с ними не предполагается. Между тем каждый квалифицированный работник обладает неявным знанием своего узкого производственного участка, которое, он чаще, всего не способен передать разработчикам и технологам, даже если бы и хотел этого. Однако он потенциально может оптимизировать работу на своем участке при условии наделения его такими правами, как право на выбор предмета и объекта труда, на планирование собственной деятельности и на распоряжение собственным временем. Другими словами, из бессловестного и бесправного батрака он должен стать полноправным *сотрудником*, мнение которого учитывается при принятии общепроизводственных решений.

Право выбора предмета и объекта труда и право на получение справедливой отплаты за свой труд в совокупности создают предпосылки для добровольной универсализации работника. В противоположность массовому производству, при котором один рабочий управлял (а чаще наблюдал) за одним станком, в бережливом производстве один рабочий способен управлять несколькими машинами. Опыт показывает, что для решения узких специальных проблем практически каждый работник в состоянии оперативно выработать требуемые навыки. Это с одной сто-

роны, позволяет полностью использовать весь потенциал каждого человека, а, с другой стороны, бросает каждому работнику и его способностям мотивирующий вызов.

Конституционные/ мировоззренческие права	Право на разработку этики
	Право на силовую защиту этики
	Право на контрольные и судебные функции
Технологические права	Право на разработку и применение новых технологий и новых стандартов
	Право на осуществление всего процесса до получения продукта
	Право на горизонтальное взаимодействие
	Право на получение информации о состоянии производственных дел
Силовые права	Право на защиту от применения принуждения
	Право на сохранение рабочего места (гарантия занятости)
	Право на назначение собственного руководителя и его снятие
Экономические права	Право на получение справедливой оплаты за свой труд
	Право на публичное признание заслуг (право на триумф)
	Право участвовать в создании системы мотивации
	Право на доступ к экономическим ресурсам для подразделения
Физические права	Право на распоряжение собственным временем
	Право на планирование собственной деятельности
	Право выбора предмета и объекта труда

Рис. 2. Вертикаль прав работника

Такая универсализация вкупе с правом на разработку и применение новых технологий имеет следствием появление кайдзен-команд (выделенных команд), которые переосмысливают весь производственный процесс. В команду входят представители всех основных отделов (плановик, инженер-инструментальщик, инженер-технолог, маркетолог и др.), а также представитель покупателя. Тем самым стираются границы не только между профессиями и отделами завода, но и между фирмами. Параллельно с разработкой продукта проектируются и сбытовые технологии, выстраиваются снабженческие связи. Этим самым ликвидируется

профессиональная дискриминация, т.е. преследование узких интересов отдельного подразделения, невзирая на потребности других служб (например, отдел качества по факту может превращаться в класс надсмотрщиков).

Задачей выделенной команды является определение технических условий, разработка рабочего проекта и проекта производственного оборудования, а также выход на определенный уровень издержек, который определялся исходя из рыночной цены за вычетом приемлемой прибыли. После этого команда в полном составе перемещается в производственный цех, где вместе с производственной командой занимается отладкой процесса и стандартизацией работы. В итоге можно обнаружить, что «если собрать в одном месте всех требуемых специалистов, то готовый действующий образец можно создать менее чем за неделю, хотя раньше на это уходило три месяца» [3. С. 156].

Право на получение информации о состоянии производственных дел выражается в том, что каждая работа описывается в виде диаграммы, выставленной на всеобщее обозрение. Такие визуальные средства фактически означают наделение рабочих правом на контроль и мотивацию.

Степень информированности работников крайне важна, т.к. чем в большей степени «все обо всем знают, тем быстрее работает группа» [18. С. 102]. При этом наделение рабочих правами все более высокого порядка автоматически ведет к росту информационной прозрачности каждого производственного этапа. Главный ущерб свободному циркулированию информации наносит специализация, из-за которой специалисты склонны удерживать и утаивать информацию.

Право на разработку технологии и получение справедливого вознаграждения означает, что любой работник вправе предложить рационализаторское предложение и получить премию. Это высвобождает его созидательную энергию.

На наш взгляд, максимальной приоритетностью обладает право на выработку этики. На практике существуют фирмы, делегирующие своим работникам и это право. Так, например, команда компании Valve Corporation, которая специализируется на компьютерных играх, утверждает, что у них «нет руководства и никто никому не «подчиняется». У нас есть основатель и президент, но даже он не является нашим начальником» [19].

Такое крайне широкое отношение к свободе сотрудников изменяет все основные процессы. Так, новые проекты запускаются любым желающим в любой момент времени. Каждый сотрудник сам решает вопрос об использовании своего времени и своих сил и о том, в какую команду он хочет влиться, что выражается в буквальном перемещении столов сотрудников [18. С. 261]. Привычная оргструктура если и образуется, то временно для выполнения появившихся потребностей, после чего она сама собой ликвидируется. Функции контроля, включая решения об увольнении, выполняются самими работниками. Несмотря на такие

«еретические» способы ведения бизнеса, компания Valve Corporation регулярно получает призы за лучшие выпущенные игры и является одним из признанных лидеров этого рынка.

В бережливом производстве происходит разворот от унификации и стандартизации деталей к их дифференциации. Вместо подетальной, поагрегатной и технологической специализации и кооперации производства внедряется полномасштабная универсализация. Тенденция усложнения и укрупнения узлов и агрегатов машин, оборудования, аппаратов, оснастки сменяется использованием более простых, универсальных и легко перенастраиваемых средств производства.

Фактически массовое и бережливое производства корректно называть двухтактным циклом развития компании. В периоды оживления спроса компания дифференцируется и усложняется. В периоды же низкого спроса и негативной рыночной конъюнктуры фирма сжимается. Специализированные подразделения «рассасываются» и становятся все более универсальными. Благодаря этому ресурсы сохраняются внутри фирмы. Постепенно ликвидируются общие производственно-хозяйственные мощности с другими компаниями: общие учебные центры, склады и др.

А.Богданов утверждал, что «труд организационно един» [1. С. 185], однако его воплощение отличается в зависимости от внешней среды. Если внешние условия благоприятны, то система становится все более крупной и громоздкой. Она склонна создавать ряд подсистем (отделы, цеха, службы и т.п.) и выстраивать надсистемы (картели товаропроизводителей, синдикаты, общие транспортно-логистические мощности и др.).

При негативных внешних условиях система пространственно уменьшается, становится более однородной, структурная устойчивость возрастает. В этом случае ликвидируется часть элементов, в первую очередь наиболее слабых и вредных, а затем наиболее дифференцированных, что упрощает и укрепляет внутренние отношения.

И тот, и другой исход справедлив только до некоторого предела, после которого в системе происходит деградация и упадок.

С этой точки зрения, массовое производство соответствует фазе оживления, а бережливое – фазе сжатия.

Представляется, что смена этих фаз может быть количественно определена. Учитывая, что в массовом производстве востребованы одноинструментальные, высокопроизводительные станки и многоинструментальные агрегаты, то степень их загрузки может сигнализировать о востребованности массового однотипного продукта. Соответственно, устойчивое снижение средней загрузки такого оборудования массового производства является одним из симптомов приближения фазы сжатия.

В фазе сжатия возникает переход к универсализации рабочей силы и оборудования, чему неизбежно сопутствует рост ручного труда. Следовательно, динамика трудоемкости производства является еще одним индикатором перехода к фазе сжатия.

Нижним пороговым значением среднегодовой загрузки оборудования массового производства целесообразно считать 65–70% [2. С. 61].

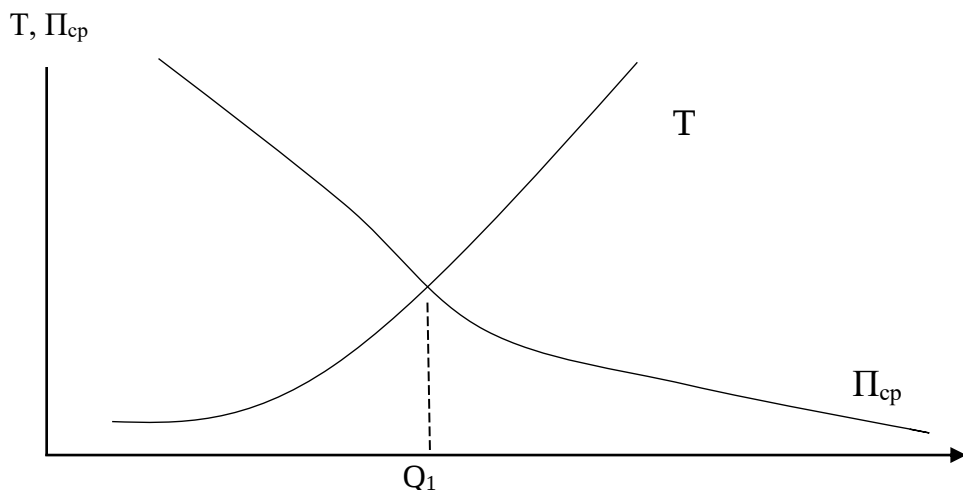


Рис. 3. Динамика среднегодовой загрузки оборудования массового производства и трудоемкости производства в переходе от фазы расширения к фазе сжатия

Данный показатель можно определить по формуле:

$$П_{ср} = В_{ф} / М_{п} ;$$

где $В_{ф}$ — годовая производственная программа, выполненная с помощью оборудования, относимого к технологии массового производства;

$М_{п}$ — годовая мощность оборудования, относимого к технологии массового производства.

Трудоемкость производства (T) можно определить по формуле:

$$T = R_{в} / K_{п} ;$$

где $R_{в}$ — рабочее время, затраченное на выполнение годовой производственной программы;

$K_{п}$ — количество изготовленных товаров (предоставленных услуг, выполненных работ).

Динамика среднегодовой загрузки оборудования массового производства и трудоемкости производства в переходе от фазы расширения к фазе сжатия может быть представлена следующим образом (рис. 3).

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Массовая и бережливая системы производства относятся к частным случаям масштаба производства с соответствующими минимумами средних общих затрат.

2. Массовая и бережливая системы производства характеризуют развитие фирмы в фазах оживления и сжатия.

3. Переход из одной фазы в другую может быть количественно определен с помощью динамики показателя средней загрузки оборудования массового производства и трудоемкости производства.

4. Внедрение новой системы производство будет эффективно только в том случае, когда рядовым работникам будут предоставляться права все более высокого порядка.

Литература

1. *Богданов А.* Тектология (всеобщая организационная наука) / М.: Издательский дом: Экономика. 1989.
2. *Волков О. И.* Эффективность механизации и автоматизации производств в машиностроении / М.: Машиностроение. 1968.
3. *Вумек Д. П.* Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс. // М.: Альпина Бизнес Букс. 2008.
4. *Григорьев О.* Эпоха роста. Лекции по неэкономике. Расцвет и упадок мировой экономической системы.
5. *Меняйло И. Л.* Основные законы материалистической диалектики. // М.: Высшая школа. 1973.
6. *Наумов Г. В.* Lean-подходы в офисе: где искать источники потерь? / Менеджмент качества. 2014. № 3(27). С. 210–215.
7. *Оно Т.* Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства / М.: Ин-т комплексных стратегических исследований. 2006.
8. *Плещенко В. И.* Движение рационализаторов производства как социально-экономический феномен СССР / Менеджмент качества. 2016. № 4(36). С. 280–284.
9. *Рачков М. П.* Теоретические параметры изучения формационных изменений в экономической истории России / Известия Байкальского государственного университета. 1998. № 4. С. 125.
10. *Серебряков Г.* Учет поточно-массового производства. Организация и техника (Противопоставление опыта заводов: «Форд», США, Детройт-ГАЗ им. Молотова / М.: Союзоргучет. 1936.
11. *Суходолов А. П.* Исторические и ресурсные особенности размещения химической промышленности в регионах / Иркутский историко-экономический ежегодник // Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2014. С. 15–24.
12. *Суходолов А. П.* Стратегия и приоритеты развития инвестиционной и промышленной политики (раздел в монографии). / Перспективы социально-экономического развития Иркутской области // Иркутск: изд. ИГЭА. 1998.
13. *Татаринова Е. В., Никитенко В. А.* Еще одна стратегия повышения эффективности бизнеса, или сценарий спасения мира / Менеджмент качества. 2011. №1(13). С. 64–68.
14. *Шакиров А.* Как только вы решите, что достигли высшего качества, вас тут же обойдут конкуренты. <http://www.top-personal.ru/issue.html?4190/>.
15. *Юлдашева О.У., Багиев Г.Л., Боброва Е.А.* Как купить душу покупателя? / Креативная экономика. 2008. № 8 (август). С. 70–80.
16. *Krafcik J.F.* Triumph of the lean production system / Sloan Management Review. (988. Vol. 30, No. 1, PP. 41–52.
17. *Mittal B., Sheth J.N* Value Space: Winning the Battle for Market Leadership / New York: McGraw-Hill. 2001.
18. *Scrum.* Революционный метод управления проектами / Д. Сазерленд // М.: Манн, Иванов и Фербер. 2016.
19. *Valve Handbook for New Employees.* Bellevue, WA: Valve Press, 2012.