

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 568.386:621

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ БЕРЕЖЛИВЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

© 2016 г. В. А. Волочиенко

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

Рассмотрены процедуры функционирования оперативного управления «бережливым производством» производственной системы «Toyota». Приведены результаты анализа эффективного функционирования оперативного управления «бережливым производством». Предложены решения по использованию положительного опыта оперативного управления «бережливым производством» в условиях отечественных производственных систем. Даны рекомендации по организации совершенствования отечественных производственных систем в направлении повышения их «бережливости».

Ключевые слова: бережливое производство; планирование; контроль; оперативное управление производством; реальный масштаб времени.

Procedure of «lean production» operational management functioning of production system «Toyota» is considered. Results of the effective functioning of «lean production» operational management analysis are given. Solutions for using of positive experience of «lean production» operational management in the domestic production systems are proposed. Recommendations for improving of domestic production systems organization to enhance their «thrift» are given.

Key words: lean production; planning; control; operational management of production; real-time.

«Бережливое производство» — это высокоэффективная производственная система, осуществляющая гармонизированное производство продукции (услуг, работ), ориентированная на удовлетворение потребностей потребителей в реальном масштабе времени. Пионером создания и функционирования «бережливого производства» продукции является производственная система японской автомобильной компании «Toyota». Рассмотрим один из аспектов функционирования «бережливого производства» производственной системы «Toyota» — оперативное управление производством — и порассуждаем о возможностях использования положитель-

ного опыта его реализации в условиях отечественных производственных систем.

Система оперативного управления «бережливым производством»

Оперативное управление «бережливым производством» производственной системы «Toyota» осуществляется следующим образом [1]. Ежемесячно дилеры, торгующие автомобилями на внутреннем и внешних рынках, посылают сведения о прогнозируемом спросе на каждую модель или линейку машин на три месяца соответственно в отделы продаж на внутреннем и внешних рынках. Отделы продаж анализируют эту информа-

цию и разрабатывают планы продаж на три месяца на внутреннем и внешних рынках по конкретным моделям или линейкам машин и большим партиям машин с общими спецификациями. Эти планы продаж поступают в отдел управления производством, где осуществляется их анализ, оценка своих производственных мощностей (выявление «узких мест» и избытка мощностей), группирование машин с общими характеристиками, например, такими, как тип корпуса, тип двигателя (т.е. объем, используемое топливо и т.п.), тип трансмиссии (автоматика или механика) и класс машины (эконом, люкс и т.д.), составление плана производства машин на три месяца. На основании плана производства машин на первый месяц выполняется определение дневного объема производства линий сборки отдельных моделей. Осуществляется выравнивание — равномерное распределение объема производства на месяц по дням месяца. Таким образом, формируется план выпуска готовой продукции на месяц с разбивкой по дням, называемый основным графиком производства готовой продукции — сборки машин. На основании перечня элементов (материалов, деталей), необходимых для сборки машин, и основного графика производства готовой продукции по методике MRP формируется так называемый «план потребностей в материалах». Затем на основании основного графика производства готовой продукции и «плана потребностей в материалах» разрабатывается «таблица поставки деталей», которая вместе с основным графиком производства готовой продукции доводится до изготовителей готовой продукции и поставщиков необходимых элементов для ее изготовления. Таблица поставки деталей фактически является трехмесячным графиком выпуска поставщиками необходимых элементов для изготовления готовой продукции и их поставки ее изготовителям. В таблице содержится информация о дневной поставке деталей (дневник поставок) на текущий месяц и данные о заказах на детали на два последующих месяца, но эти цифры подлежат дальнейшему уточнению.

На базе основного графика производства готовой продукции и уточненного потребительского спроса на внутреннем и внешних рынках на предстоящую десятидневку с раз-

бивкой по дням, зафиксированного дилерами в виде окончательного заказа за семь-восемь дней до начала предстоящей десятидневки, формируется график производства готовой продукции. Этот график является основанием для корректировки основного графика производства готовой продукции на месяц с разбивкой по дням и составления графика поставки готовой продукции дилерам на десятидневку с разбивкой по дням.

Ежедневно за четыре дня до начала сборки машин в десятидневный график производства готовой продукции дилерами могут вноситься изменения в пределах 10% ранее запланированных объемов изготовления готовой продукции с учетом изменяющегося потребительского спроса. На основании этих изменений за три дня до начала сборки машин корректируется основной график производства готовой продукции и направляется изготовителям готовой продукции и поставщикам необходимых элементов для ее изготовления. За полтора дня до начала сборки машин составляются схемы последовательности сборки машин на сборочных линиях, на основании которых формируются и распечатываются бирки, содержащие информацию по каждой запускаемой на сборку машине. Эти бирки приклеивают на машины в начале каждой сборочной линии для использования рабочими при сборке. Для отбора и заказа деталей, не охваченных схемой последовательности сборки (участки штамповки, литья, промежуточной сборки), используют карточки канбан.

Разработка производственных планов поставщиков необходимых элементов для изготовления готовой продукции осуществляется в два этапа. На первом этапе на основе «таблиц поставки деталей», а также разработанного на основе MRP плана потребностей в материалах производитель необходимых элементов для изготовления готовой продукции составляет план закупок у своих поставщиков и дневной производственный график основных участков собственных заводов — предварительный производственный график на предстоящий месяц. На втором этапе на основе ежедневно присылаемых изготовителями готовой продукции карточек канбан и схем последовательности сборки, а также MRP или списков подтвержденных заказов (дневников

поставок) составляется производственный график, основанный на заказах и выполняющий роль дневного плана производства.

Анализ функционирования системы оперативного управления «бережливым производством»

Подсистема оперативного управления в производственной системе «Toyota» реализует ежемесячное скользящее планирование изготовления и реализации готовой продукции для удовлетворения потребительского спроса в достаточно продолжительном горизонте планирования, определяемом длительностью производственного цикла изготовления продукции и определенным временным диапазоном, охватывающим этот спрос. Это планы продаж продукции на внутреннем и внешних рынках, графики поставки готовой продукции дилерам, планы выпуска готовой продукции, планы потребностей в комплектующих элементах для изготовления готовой продукции, производственные планы поставщиков элементов, необходимых для изготовления готовой продукции, планы закупок исходных ресурсов производителями необходимых элементов для изготовления готовой продукции у своих поставщиков, и, наконец, планы поставщиков исходных ресурсов, необходимых для реализации этих закупок. Указанные виды планов динамично корректируются в течение текущего месяца с учетом изменяющегося потребительского спроса на изготавливаемую продукцию.

Основанием для их корректировки в начале является график производства готовой продукции, формируемый на предстоящую десятидневку с разбивкой по дням на основе уточненного потребительского спроса на внутреннем и внешних рынках. Затем в этот десятидневный график производства готовой продукции, а, соответственно, и в указанные выше виды планов, ежедневно, вплоть до полутора дней до начала сборки готовой продукции, могут вноситься изменения на основе сведений, дополнительно уточняющих изменяющийся потребительский спрос на внутреннем и внешних рынках, карточек канбан и схем последовательности сборки. В конечном итоге на каждый рабочий день формируются скоординированные производственные графики в почасовом,

по минутному разрезе, основанные на заказах последующих исполнителей предыдущим и выполняющие роль дневных планов производства для всех участников производства готовой продукции от ее производителей до поставщиков исходных ресурсов, используемых в процессах ее производства.

Следовательно, можно утверждать, что в производственной системе «Toyota» реализована интегрированная со стратегическим и бизнес-планированием функция сквозного оперативного планирования производства, координирующая, синхронизирующая работу всех участников процесса изготовления готовой продукции от ее производителей до поставщиков исходных ресурсов, используемых в процессах ее производства, а также взаимосвязывающая их работу с деятельностью поставщиков этой продукции на внутреннем и внешних рынках.

Эффективным инструментом организации оперативного учета и контроля движения предметов производства в компании «Toyota» в реальном масштабе времени, организации «вытягивания» заказов последующих исполнителей предыдущим в производственном процессе является система канбан. Карточка, называемая канбан, отражает информацию о затребованных количествах предметов производства, материалов, комплектующих изделий данным маршрутным переходом изготовления продукции (складом, цехом, участком, рабочим местом) у предыдущего маршрутного перехода ее изготовления. По существу, это «Требование», применяемое с незапамятных времен в отечественном производстве, например, для получения необходимых предметов производства сборочным цехом со склада готовых деталей, заготовительным цехом для получения необходимых материалов со склада материально-технического обеспечения. После выполнения действий по перемещению затребованной номенклатуры с предыдущего маршрутного перехода на последующий маршрутный переход по логике функционирования системы канбан это «Требование» должно стать заказом на производство (восполнение) предыдущим маршрутным переходом соответствующей номенклатуры. Следовательно, эта система организует производство всех используемых элементов в готовой продукции в количествах, ограниченных потребностями

в них для ее производства. Подобная процедура распространяется на все маршрутные переходы изготовления продукции и применяется на всех предприятиях производственной системы «Toyota». Следует отметить, что предшественником карточки, называемой канбан, является карточка «Картотеки пропорциональности», используемой в Новочеркасской Системе непрерывного оперативно-производственного планирования, получившей широкое применение во второй половине прошлого века на отечественных предприятиях, а также применяемой и сегодня в модернизированном виде на ряде предприятий.

В ходе реализации указанных видов планов возникают проблемы с обеспечением устойчивости производства к внешним и внутренним возмущениям. В результате влияния возмущений возникают проблемные производственные ситуации. Сбои в производственном процессе приводят к его торможению, остановке. Один из принципов организации «бережливого производства» формулируется так: чтобы разобраться в ситуации, надо увидеть все своими глазами. Лица, занимающиеся решением проблем, должны разобраться во всем досконально, не пытаясь решить проблему на расстоянии, изучая информацию, полученную из вторых рук, или глядя на монитор компьютера. В соответствии с другим принципом организации «бережливого производства» японский менеджмент принимает решения медленно, выявляя и анализируя первопричины возникшей проблемы, применяя для этого метод «пяти почему», добиваясь консенсуса при выборе лучшего решения из возможного множества вариантов решений. Такой подход к разрешению проблем, как отмечено [2], занимает довольно много времени, но он позволяет осуществить достаточно масштабный поиск возможных решений и подготовить условия для оперативной реализации принятого решения. Одним из способов решения этих проблем является установление ненормированного рабочего дня. Рабочий день заканчивается после выполнения установленного задания.

В публикациях, посвященных изучению опыта функционирования производственной системы «Toyota», иногда отмечается, что планирование операционной деятельности в ней осуществляется только на линиях сбор-

ки готовой продукции, а далее все решает «система вытягивания», базируемая на канбан. Такую точку зрения можно считать реальной, если в ней под «вытягиванием» подразумевается функционирование подсистемы оперативного управления «бережливым производством», рассмотренное выше. Очевидно, для реализации оперативного управления производством в реальном масштабе времени компания «Toyota» использует разветвленную гибкую сетевую структуру терминальных устройств, осуществляющую на основе современных информационных технологий сбор, передачу и распределенную обработку информации, генерируемую в ее внутренней и внешней среде. Это позволяет синхронизировать работу всех участников цепи поставок готовой продукции потребителям на внутреннем и внешних рынках от ее дистрибуторов до поставщиков исходных ресурсов, необходимых для ее изготовления.

Использование опыта оперативного управления «бережливым производством» в условиях отечественных производственных систем

Оперативное управление «бережливым производством», реализуя функции целеполагания, организации управления, оперативного планирования, учета, контроля, принятия решений и регулирования хода производства, организует изготовление продукции требуемого качества в соответствии с потребительским спросом и поставку ее потребителям в установленных объемах (количествах) в заданные сроки с оптимальными общими издержками; интегрирует, координирует, синхронизирует работу всех участников процесса производства и поставки продукции от дистрибуторов до поставщиков исходных ресурсов, используемых в процессах ее производства. Японский опыт показывает, чтобы реализовать такое оперативное управление таким «бережливым производством» в условиях отечественных производственных систем, нужно использовать системный, комплексный подход к созданию своего «бережливого производства» и системы оперативного управления им.

Важнейшим аспектом заимствования положительного японского опыта организации оперативного управления «бережливым про-

изводством» для использования в условиях отечественных производственных систем является четкая ориентация функций оперативного управления производством на организацию изготовления и поставки продукции требуемого качества, удовлетворяющей потребительский спрос в установленных объемах (количествах) в заданные сроки с оптимальными общими издержками. Для этого необходимо реализовать в реальном масштабе времени интегрированную со стратегическим и бизнес-планированием функцию сквозного оперативного планирования, а также функции оперативного учета, контроля, принятия решений и регулирования, координирующие, синхронизирующие работу всех участников процесса производства и поставки продукции от дистрибуторов до поставщиков исходных ресурсов, используемых в процессах ее производства. То есть необходимо с учетом специфики конкретной отечественной производственной системы и системы дистрибуции реализовать ежемесячное в горизонте планирования формирование взаимоувязанных планов продаж продукции конкретным потребителям, графиков поставки готовой продукции дистрибуторам, планов выпуска готовой продукции производственной системой, планов потребностей в комплектующих элементах для изготовления готовой продукции, производственных планов поставщиков необходимых элементов для изготовления готовой продукции, планов закупок исходных ресурсов производителями необходимых элементов для изготовления готовой продукции у своих поставщиков, и, наконец, планов поставщиков исходных ресурсов, необходимых для реализации этих закупок. Организовать доведение этих планов до исполнителей (организаций, служб, отделов, цехов, участков, рабочих мест и т.п.) в целом и посредством формирования оперативных графиков на более короткие интервалы времени (декаду, пятидневку, сутки, смену и т.п.), обеспечить динамичную их корректировку в течение текущего месяца с учетом изменяющегося реального спроса на изготавливаемую продукцию. Осуществлять оперативный учет, контроль хода их исполнения в реальном масштабе времени в условиях влияния внешних и внутренних возмущений.

«А что здесь нового?» — могут сказать менеджеры отечественных производственных

систем. Все это мы знаем. У нас тоже есть все виды указанных планов, но получаем другой результат, чем «Toyota». В пределах квартальных планов производства продукции и пропускной способности производственных систем «вытаскиваем» детали и предварительно собранные сборочные единицы на склад готовых деталей, с которого они по требованию сборочного производства поступают для изготовления готовой продукции. А диспетчерская служба в течение месяца «вытягивает» дефицит — предметы производства, недостающие для изготовления (окончательной сборки) запланированных объемов готовой продукции в установленные сроки. Подобно системе канбан диспетчеры организуют запуск в производство необходимых количеств недостающих предметов для изготовления в течение месяца запланированной готовой продукции и контроль за их движением в производственной системе, если эти предметы своевременно не запущены в производство, «отрыв» и последующее «вытягивание» предметов в количествах, необходимых для изготовления в течение месяца запланированной готовой продукции, от запущенных в производство партий этих предметов, размеры которых существенно превышают потребности сборки текущего месяца. Часто не удается в запланированные сроки изготовления (окончательной сборки) готовой продукции обеспечить ее полную укомплектованность применяемыми предметами. Поэтому фактически готовая продукция часто выпускается позже запланированных сроков ее изготовления. Как правило, в первой декаде текущего месяца выпускается готовая продукция в объеме 5–10% от запланированного объема ее выпуска на месяц. Во второй — 15–20%, а в третьей — 70–80%. В целом выпуск запланированного на месяц объема готовой продукции обеспечивается, а запланированные сроки ее поставки потребителям часто сдвигаются вправо. При этом имеет место нерациональное использование задействованных в производстве ресурсов и все виды потерь, устранением которых постоянно занимается персонал производственной системы «Toyota».

Да, вполне возможно, во многих наших производственных системах используется совокупность названных планов, графиков в оперативном управлении производством

и поставкой продукции потребителям, но какова степень взаимоувязанности, синхронности этих планов, графиков? Какова глубина их дифференциации? Как они согласуются с располагаемыми ресурсами? Как осуществляется работа менеджеров по решению вопросов оперативного управления ресурсами для организации их безусловного выполнения? Почему не реализуется стопроцентная комплектация сборочного производства необходимыми для работы предметами производства в соответствии с ежедневным графиком сборки продукции? И так далее, и так далее.

Что же надо изменить в оперативном управлении нашими производственными системами, чтобы его эффективность не только не уступала, но и превосходила эффективность оперативного управления производственной системы «Toyota»? С одной стороны, оперативное планирование производства как составную часть оперативного управления производственной системы следует позиционировать как элемент вертикально интегрированных функций планирования предприятия: стратегического, тактического (бизнес), оперативного. Это означает, что цели, реализуемые стратегическим планированием, должны быть декомпозированы в цели текущего (бизнес) планирования, которые в свою очередь должны быть декомпозированы в цели оперативного планирования производства. Такая декомпозиция целей названных видов планирования и организация их достижения позволит предприятию устойчиво функционировать и развиваться в соответственно установленных горизонтах планирования. С другой стороны, оперативное планирование производства продукции, осуществляемого производственной системой — производственным предприятием, следует распространять на всех участников (на все звенья) цепи поставок продукции от дистрибуторов до поставщиков исходных ресурсов, необходимых для ее производства и поставки потребителям. Оно должно быть сквозным, координирующим и синхронизирующим работу всех звеньев цепи поставок продукции. Соответственно оперативные планы работы дистрибуторов, логистических операторов и провайдеров, производителей продукции, поставщиков комплектующих изделий и исходных ресурсов должны быть

взаимоувязанными, синхронизированными и динамично корректируемыми в реальном масштабе времени в условиях изменения реального спроса на производимую и поставляемую потребителям продукцию. Для реализации этого следует разработать и согласовать со всеми участниками цепи поставок необходимую документацию, регламентирующую процедурные, юридические, экономические, информационные и прочие аспекты взаимоотношений и взаимодействий между ними. Использовать современные средства связи, информационные технологии, позволяющие в реальном масштабе времени осуществлять сбор, передачу, обработку и доведение информации исполнителям и управленцам, задействованным в цепи поставок.

Качество расчета оперативных планов, графиков изготовления продукции должно оцениваться реалистичностью их реализации, согласованностью работы смежных маршрутных переходов, точностью устанавливаемых количественных, временных, объемных и номенклатурных показателей, степенью дифференциации уровней исполнения (завод, корпус, цех, участок, рабочее место) и временных интервалов (год, квартал, месяц, декада, пятидневка, сутки, смена, час, минута, секунда), эффективностью использования задействованных ресурсов, уровнем минимизации затрат. Формирование реально выполнимых оперативных планов, графиков производства продукции следует осуществлять в интерактивном режиме на заводском, межцеховом уровнях с участием специалистов производственно-диспетчерского отдела предприятия, а на внутрицеховом уровне — с участием специалистов планово-распределительных бюро цехов. Такой подход позволит согласовывать планируемые во времени материальные потоки с реальной пропускной способностью производственной структуры предприятия и проектировать в процессе планирования оперативные решения по управлению ресурсами с целью их эффективного использования и «расшивки» возникающих «узких мест» в планируемом материальном потоке. Формировать графики очередности движения продукции по рабочим местам производственной системы целесообразно на короткие интервалы времени (декада, пятидневка), а расписания — на сутки, смену.

Оперативный учет, контроль движения материального потока в производственной системе следует осуществлять в ритме производства (в реальном масштабе времени). В условиях спонтанно действующих внутренних и внешних возмущений на производственный процесс целесообразно осуществлять оперативное принятие стандартных решений по разрешению проблемных ситуаций в реальном масштабе времени на основе их распознавания специализированными системами распознавания [3]. Их применение позволит минимизировать время на организацию устранения сбоя и обеспечит возможность продолжения производственного процесса, тем самым положительно повлияет на сокращение длительности цикла изготовления продукции по организационным причинам. Устранение причин возникшей проблемной ситуации следует осуществлять по принятой в «бережливом производстве» технологии разрешения проблемных ситуаций и непрерывного совершенствования.

Заключение

Если проанализировать с позиций «бережливого производства» существующие на наших промышленных предприятиях системы стратегического планирования, бизнес-планирования и оперативного управления производством, решения по организации производства, логистики, маркетинга, реализации продукции, мотивации персонала и ряду других аспектов производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности, то станет понятно, что надо совершенствовать, модернизировать, реконструировать, создавать заново в каждой конкретной производственной системе и в цепи поставок продукции, чтобы достичь результатов, аналогичных достигаемым производственной системой «Toyota» и даже превосходящих их.

На этом пути следует сформировать или определить из существующих звеньев цепи поставок продукции организующее звено, возложив на него функции и полномочия организации, координации, интеграции и управления эффективным функционированием цепи пос-

тавок продукции потребителям. В каждом звене цепи поставок создать команду специалистов аналитиков-координаторов, возглавляемую первым руководителем, по разработке и реализации мероприятий, методов создания и развития эффективного его функционирования в составе звеньев цепи поставок. Сформулировать миссию, видение, стратегические ориентиры; разработать стратегию, цели каждого звена цепи поставок; осуществить декомпозицию целей по горизонту планирования и управления (стратегическое, тактическое, оперативное) и уровням управления (от первого руководителя до руководителей низших звеньев управления — «дерево целей»). Сформулировать задачи каждого элемента организационной структуры управления, ориентированные на реализацию поставленных оперативных, текущих (бизнес), стратегических целей. Разработать концепцию идеальной модели организации подсистем исполнения и управления эффективным «бережливым производством» каждого звена цепи поставок. Разработать комплексно-целевую программу создания и развития эффективного «бережливого производства» каждого звена цепи поставок в стратегическом, текущем и оперативном горизонтах времени и осуществить ее реализацию.

Литература

1. Канбан и «точно вовремя» на Toyota: Менеджмент начинается на рабочем месте / Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 218 с.
2. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс; Пер. с англ. — 4-е изд. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 472 с. — (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).
3. Волощук В. А. Организация управления производственным процессом машиностроительного предприятия на основе распознавания проблемных ситуаций (Теория, методология, методы реализации): монография. — М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. — 216 с.



Волочиенко Владимир Антонович — доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и организация производства» Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана.

Volochienko Vladimir Antonovich — Doctor of economic Sciences, Professor at «Economics and production organization» department at Moscow state technical University of N. E. Bauman name.

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 5, ауд. 520
2-nd Baumanskaya st., bld. 5/5, office 520, 105005, Moscow, Russia
Тел.: +7 (903) 119-60-33; e-mail: voko2010@rambler.ru
