

Анализ систем оперативно-производственного планирования

© 2009 Б.Ф. Забелин

Петербургский институт машиностроения (ЛМЗ-ВТУЗ)

Проведен анализ основных систем оперативно-производственного планирования. Выявлены достоинства и недостатки указанных систем.

Ключевые слова: оперативные системы, производственный цикл, запасы, заделы, ресурсы, покупательская ценность товаров.

Важнейшая роль в отечественной теории и практике отводилась системе оперативно-календарного планирования, определяемой такими параметрами, как:

- степень централизации плановой работы;
- выбор плано-учетной единицы;
- дифференциация плановых периодов;
- состав календарно-плановых нормативов¹.

В целом систему текущего планирования работы предприятий следует определять как централизованную систему. Другими словами, если при производстве изделия, состоящего из многих компонентов, точно установлены логика и количественные пропорции “входимости” компонентов нижнего уровня в компоненты более высокого уровня, то можно подсчитать, какие работы должны быть выполнены производственной системой для удовлетворения заданного спроса на продукцию. И если эти работы закрепить за определенными рабочими местами или группами рабочих мест (участками, линиями, цехами), то предприятие и все его подразделения получают производственные планы.

Так формулируется основная идея “выталакивающей” системы централизованного планирования. При этом каждое отдельное подразделение существует как бы изолированно, независимо от своих соседей-смежников, подчиняясь лишь центру. Изготовленные в соответствии с планом предметы производства подразделение передает на промежуточный склад, и его не интересует, что будет дальше с произведенной продукцией, есть ли на складе остатки продукции предыдущего месяца, нужна ли она подразделению-потребителю. Это “оборотная” сторона централизованной системы планирования.

Выбор плано-учетной единицы является необходимым элементом системы оперативно-календарного планирования. Полномасштабная централизованная система планирования должна спланировать движение по стадиям и операциям производственного процесса каждого компонен-

та продукции: исходных материалов, покупных полуфабрикатов, заготовок, деталей, сборочных единиц. Любое отступление от этого требования снижает точность планирования. В то же время традиционно применявшееся у нас оперативно-календарное планирование предполагало, что календарный план-график участка может относиться к одному из трех основных типов: подетально-пооперационному, подетальному и графику -перечню деталей². Укрупнение плано-учетных единиц (позиций планирования) выражалось также в принятии различных систем комплектного и позаказного планирования в условиях серийного, мелкосерийного и единичного типов производства, что, по мнению исследователей, приводило к длительному хранению деталей и сборочных единиц со всеми вытекающими из этого экономическими потерями.

Последняя составляющая традиционной отечественной системы оперативно-календарного планирования - календарно-плановые нормативы. Анализ показывает, что применение этого инструмента планирования в целом отвечает требованиям рыночной экономики. Более того, такие нормативы, как длительность производственного цикла, опережение запуска/выпуска, величины заделов, размеры партий запуска широко используются в планировании, ориентированном на спрос. Изменения нужны лишь в одном: нормативы должны быть более гибкими и динамичными, в первую очередь - размеры и ритмы партий.

Высокая централизация планирования “наверху” и децентрализация “внизу” из-за невозможности или экономической нецелесообразности при планировании точного отслеживания пропорций “входимости” изделий проявляются на практике тем, что на всех стадиях производства возникают неконтролируемые или слабо контролируемые запасы и заделы незавершенного производства. А на нижнем уровне управления гипертрофированно разрастается функция

¹ Макаров В.М. Диверсификация системы производственного менеджмента в условиях динамичного спроса: теория, методы, алгоритмы. СПб., 2002.

² Соколицын С.А., Кузин Б.И. Организация и оперативное управление машиностроительным производством. Л., 1988.

диспетчирования, которая, по сути, близка децентрализованному управлению. Отрицательные экономические последствия существования этого противоречия очевидны.

Согласно логистической концепции, производственный процесс на предприятии рассматривается как целенаправленное движение и преобразование материальных потоков, начиная с получения исходных компонентов и кончая выпуском готовых изделий. Важнейший принцип и цель организации движения потоков - обеспечение их непрерывности. Однако бывает практически невозможно или экономически нецелесообразно организовать полностью непрерывный производственный цикл, на 100 % согласовывать между собой производственные звенья, синхронизировать с ходом производства все внешние поставки и сбыт. Таким образом, на входе и выходе производственной системы, а также на разных стадиях производства, как следствие нарушения непрерывности материальных потоков, возникают запасы и заделы.

Запасы и заделы являются существенным и необходимым элементом производства. Запасы сырья, материалов, комплектующих изделий, топлива, инструмента и прочего создаются на входе производственного процесса, запасы готовых изделий - на выходе.

Заделы формируются из предметов незавершенного производства, находящихся на различных стадиях процесса. Заделы могут быть текущими и страховыми. Среди текущих ведущую роль играют оборотные, возникающие вследствие несинхронности работы смежных производственных звеньев, разного характера поступления и потребления предметов производства. Страховые, или резервные, заделы создаются на случай возможных резких отклонений интенсивности их поступления или потребления.

Объемы запасов и заделов оказывают существенное влияние на экономические показатели работы предприятия. Очевидна их связь с размерами необходимых производственных и складских помещений, с текущими затратами на их хранение и пополнение, с потерями от порчи хранящихся объектов. Но наиболее существенное влияние на экономику предприятия оказывает связывание в запасах и заделах его оборотных средств.

Запасы и заделы выполняют несколько важнейших функций, повышая гибкость и надежность управления предприятием³. Однако главные их функции - накопление ресурсов и рас-

³ См.: Козловский В.А., Кобзев В.В. Производственный и операционный менеджмент: Учеб. пособие / Под общ. ред. проф. В.В. Кобзева. 3-е изд., испр. и доп. СПб., 2007. (Экономика и управление на предприятии); Стивенсон Дж. Вильям Управление производством: Пер. с англ. М., 2002.

пределение их в целях повышения надежности и синхронизации движения, преобразования материальных потоков. В процессе управления запасами и заделами формируются важнейшие переменные оперативного планирования производства: размеры партий и сроки их изготовления.

Существуют два принципиально разных подхода к контролю запасов: “выталкивание” и “вытягивание”. Они в полной мере определяют тактику текущего планирования производства. Выбор того или иного подхода зависит от условий, в которых работает предприятие, от его структуры и целей, которые оно перед собой ставит. Принцип “выталкивания” в условиях централизованной системы управления производством проанализирован, рассмотрим теперь подробнее другой принцип.

Принцип “вытягивания” означает, что потребность в ресурсе, хранящемся на складе, считается случайной величиной, а складской запас между двумя смежными производственными звеньями играет роль автоматического регулятора движения материального потока.

“Вытягивающая” система управления запасами и заделами, функционирующая в условиях децентрализации управления производством и известная сегодня под названием “Just-in-time”, нашла применение при разработке и внедрении в практику комплексной системы текущего управления производством японского автомобильного концерна Toyota Motors.

“Just-in-time” и поддерживающая ее информационная система “Канбан” стали составной частью системы управления “Тоёта”.

“Just-in-time” определяется как система производства необходимых компонентов изделий в требуемых количествах точно в то время, когда в них возникла потребность, а не заранее.

В начале 1930-х гг. российский ученый О.И. Непорет предложил и теоретически обосновал идею полномасштабного централизованного планирования. Суть его подхода состояла в следующем. Он предложил метод построения графиков изготовления входящих в готовое изделие компонентов на основе заданного графика выпуска готовой продукции предприятием.

Позже данная идея нашла развитие в работах С.А. Соколицына и других советских ученых, за рубежом новая концепция централизованного планирования завоевывала все больше приверженцев и по мере развития компьютерной техники сложилась в систему Material Requirements Planning (MRP) или “Планирование потребности в материалах”⁴.

⁴ Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRP II. СПб., 2002. (Серия “Теория и практика менеджмента”.)

Именно использование современных информационных технологий и вычислительной техники является сегодня необходимым условием успешного внедрения рассматриваемой концепции планирования, так как позволяет оперативно выполнять объемные расчеты при репланировании производства.

В последние годы в мире информационных технологий управления произошла революция. Речь идет о появлении и распространении ERP-систем (Enterprise Resource Planning) - систем управления ресурсами предприятия.

Три главных отличия современных ERP-систем, полностью воплощенных в стандарте MRP II:

- интегрированность;
- гибкость, т.е. легкая приспособляемость к особенностям предприятий;
- наличие технологий поэтапного внедрения.

MRP II представляет собой чрезвычайно мощную технику адаптивного планирования для реализации стратегических целей фирмы в маркетинге, производстве, логистике и финансах, которая может работать в любой среде, полно, адекватно и оперативно отображая ее в модели планирования⁵. MRP II в большей степени ориентирована на планирование процессов, в то время как система “Just-in-time” - на оперативное управление процессами производства. Это означает, что они не замещают друг друга, а могут выступать как альтернативные подходы к процессу управления производством с учетом имеющихся между ними различий⁶.

Оптимизированная производственная технология (Optimised Production Technology - OPT) - “вытягивающая” система организации и оперативного управления производством, известная также под названием «израильский “Канбан”». OPT фактически представляет собой полностью компьютеризованный вариант системы “Канбан” с той существенной разницей, что OPT позволяет не только эффективно устранять узкие места в цепи поставок, как “Канбан”, но и предотвращать их возникновение. Основным принципом системы OPT выступает выявление в производстве узких мест, или “критических ресурсов”. В качестве критических ресурсов в OPT могут выступать запасы сырья и материалов, средства технологического оснащения, техпроцессы, персонал. От эффективности использования критических ресурсов зависит эффективность системы в целом, в то время как интенсификация остальных ресурсов, называемых некритическими, на результатах работы системы практически не сказывается.

⁵ Гаврилов Д.А. Указ. соч.

⁶ Козловский В.А., Кобзев В.В. Указ. соч.

Автоматизированная система планирования потребностей в распределении (Distribution Requirements Planning - DRP) является аналогом системы MRP в сфере распределения.

Основу DRP составляет расписание, которое координирует процесс поставок и пополнения товарных запасов в распределительной сети. Это расписание формируется для каждой выделенной единицы хранения и каждого звена логистической цепи, связанного с созданием запасов в канале распределения. Формирование расписания происходит на базе теории управления запасами.

Системы управления сбытом, основанные на DRP, позволяют фирмам получить определенные преимущества:

- улучшение качества обслуживания потребителей, более полное удовлетворение их запросов за счет сокращения сроков исполнения заказов и поддержания на необходимом уровне товарных запасов в распределительной сети;
- поддержание работы распределительной сети с минимальными уровнями запасов;
- ускоренное продвижение через имеющуюся распределительную сеть новых товаров;
- сокращение издержек хранения и управления запасами за счет улучшенной координации в цепи поставок;
- снижение уровней запасов за счет точного планирования и контроля размеров и сроков поставок, оптимального выбора поставщиков;
- уменьшение потребности в складских площадях за счет уменьшения запасов;
- сокращение транспортных издержек за счет эффективной обратной связи по заказам.

Система Lean production - система организации “своевременного” производства и снабжения “без запасов”, позволяющая гибко и оперативно реагировать на изменения спроса и потребностей распределительной сети. Система является развитием подхода “Just-in-time” на новой базе современных информационных технологий применительно к условиям рынка и включает в себя такие элементы, как “Канбан” и MRP II.

Lean production буквально означает “тощее производство”, потому что требует гораздо меньше ресурсов, чем традиционное производство, и уменьшает запасы, затраты живого труда, потери от брака, себестоимость продукции. И все это - при большей гибкости и адаптивности производства к изменениям спроса как по объемам, так и по номенклатуре выпуска. Lean production соединяет в себе преимущества массового производства (поточные методы - низкая себестоимость) и работы мелкими сериями (разнообразие продукции - индивидуализация в удовлетворении спроса).

Достижение указанных целей основывается на интегрированном использовании в Lean production современных производственных и информационных технологий, высококачественных материалов и комплектующих, высокопроизводительного гибкого оборудования, высококвалифицированного персонала, комплексных систем подготовки и обслуживания производства.

Применение прогрессивных технологических процессов и гибкая автоматизация производства на базе высокопроизводительного технологического оборудования с компьютерным управлением позволяют Lean production значительно сократить время переналадки и штучно-калькуляционное время. Сокращение времени переналадок без ущерба для эффективности производства позволяет сократить размер партий обработки. Это приводит к существенному снижению длительности операционных и технологических циклов. Рациональная организация производственного процесса по принципу "непрерывного потока" позволяет устранить долгое хранение, излишки внутрипроизводственного транспортирования и грузопереработки, обеспечить параллельное или последовательно-параллельное выполнение операций над партиями на всем протяжении производственной цепи.

Планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем (Customer Synchronized Resource

Planning - CSRP), также способствует оперативному планированию производства.

Производственная эффективность, на достижение которой в основном ориентированы такие системы, как "Just-in-time", MRP II, много дала общественному производству в последние два десятилетия XX в., но сегодня производственная эффективность может дать только краткосрочную выгоду. Производственная эффективность больше не определяет успех на рынке. Чтобы конкурировать в будущем, производственная эффективность необходима, но ее будет явно недостаточно. Сложная задача для производителей XXI в. будет заключаться в том, чтобы с прибылью для себя предоставить покупателям широкий выбор товаров, которые смогут изменяться также быстро, как и предпочтения покупателей.

Предприятия, которые будут иметь преимущество в следующих десятилетиях, смогут с использованием современных информационных технологий предоставить потребителю новую покупательскую ценность, а не просто качественный продукт. От победителя будет требоваться создание покупательской ценности товаров и услуг, которая бы соответствовала определенной потребности каждого уникального покупателя, а не абстрактному требованию обобщенного рынка.

Поступила в редакцию 04.04.2009 г.