

ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ ПЕРЕЗАКАЗА

С.А. Бирюков

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов

Ключевые слова и фразы: годовая потребность; оптимальный объём заказа; оптимальный объём перезаказа; производственный процесс; точка перезаказа (ТП).

Аннотация: Рассматривается эволюция развития методов управления предприятием. Наибольшее внимание уделяется управлению запасами на промышленном предприятии. Описываются преимущества одного из методов управления запасами – метода управления по точке перезаказа.

Системы управления предприятием за длительный период своего развития прошли путь от простейших ручных форм учёта запасов и производственных мощностей до современных автоматизированных методов управления на основе использования компьютеров и предназначенных для применения на предприятиях практически любого масштаба и сектора экономики.

Исторически, развитие управленческих систем происходило в логической последовательности от простого к сложному, от элементарного отслеживания состояния дел до информационно-управляющих систем, позволяющих не только учитывать, но и оптимизировать производственные процессы в условиях быстро меняющегося внешнего окружения и внутренних условий предприятия.

В этом разделе рассматривается эволюция развития методов управления предприятием. Обозначения этих методов авторы будут приводить в общепринятых международных терминах, используя, где возможно, русский эквивалент.

Метод управления запасами и производством по точке перезаказа

До появления компьютеров все управленческие операции по учёту проводились персоналом предприятий вручную. Одной из первых задач управления, которая решалась таким образом, являлась задача управления запасами. Для учёта и отслеживания запасов применялись карточки складского учёта, в которых указывалось поступление материалов на склад, их отпуск со склада, остаток. Как правило, информация с карточек дублировалась в книгах учёта движения материалов. Скорость реагирования такой системы была крайне невысокой и, в силу специфики регистрации информации, приводила к значительному количеству ошибок и неточностей. Однако, в условиях дефицитного рынка, этот метод управления удовлетворял потребности производственных компаний. Отметим, что этот метод и не думает умирать и всё ещё используется многими российскими предприятиями. Хотя, по наблюдениям авторов, происходит это скорее по привычке, чем для целей реального управления [1]. При этом, задача пополнения запасов решалась очень простым (с точки зрения трудозатрат персонала) и очень неэффективным (с точки зрения достижения основных целей предприятия) образом: при достижении нулевого запаса какого-либо материала формировался заказ на пополнение запаса поставщику. В этом случае, так как поставка не могла происходить моментально, в течение некоторого периода времени необходимый материал просто отсутствовал на складе.

Логичным решением, исключая такую ситуацию, стало установление на складах некоторого минимального уровня запасов, по достижении которого формировался заказ на пополнение. Иными словами, как только реальное количество материала на складе опускалось ниже определённого уровня (точка перезаказа – это значение зависит от времени реализации

потребности, величины заказываемой партии и некоторых других параметров), происходило оформление нового заказа на поставку этого материала или изготовление изделия.

Как определить точку перезаказа? Очевидное решение – оценить дневную потребность в данном материале и умножить её на время выполнения заказа, выраженное в днях. Например, если потребность в материале составляет 100 единиц в день, а период перезаказа – 10 дней, то точка перезаказа должна быть установлена на уровне 1 000 единиц. Каждый раз, когда запас падает до уровня 1 000, следует немедленно заказать новую партию, что гарантирует наличие материала на складе в течение того времени, которое потребуется для доставки новой партии.

Объём партии материала, заказываемой каждый раз по достижении точки перезаказа, может быть рассчитан при помощи формулы оптимального объёма заказа (ООЗ). ООЗ рассчитывается исходя из нахождения минимума затрат между стоимостью хранения материала на складе (чем больше партия, тем дольше она расходуется и тем выше общая стоимость хранения) и стоимость самого заказа (стоимость доставки от поставщика, стоимость наладки оборудования и т.п.). Формулы для вычисления точки перезаказа и оптимального объёма заказа выглядят следующим образом:

Точка перезаказа = (Годовая потребность × Время реализации потребности в материале в днях) / Количество дней в году.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2C_{\text{ко}}D}{C_{\text{н}}}}$$

Оптимальный объём перезаказа

где $C_{\text{ко}}$ – затраты на обработку каждого заказа (транспортировка, время наладки оборудования и т.д.); $C_{\text{н}}$ – затраты на хранение единицы запаса на складе в течение одного года; D – годовая потребность в материале.

В приведённых выше уравнениях присутствуют два фактора: потребность в материале и время реализации потребности (или время опережения), т.е. время закупки или производства. Каждый из них подвержен случайным воздействиям и на практике вряд ли может считаться стабильным. Потребность в материалах почти никогда не является постоянной: спрос на готовую продукцию меняется, в производстве случается брак, в силу чего неожиданно увеличивается потребность в материалах и т.д. Время опережения также известно лишь с некоторым уровнем точности: поставщики срывают сроки выполнения заказов, производство также не всегда выполняет план.

Все это – объективные реалии нашей жизни и, в силу этого, в большинстве случаев возможно оперировать только усреднёнными показателями. Это означает, что в половине случаев фактический спрос окажется выше среднего, а в других случаях – ниже (что не так критично). Можно предположить, что такие колебания происходят случайным образом, поэтому, по крайней мере в половине случаев, будет иметь место ситуация, когда весь имеющийся запас уже исчерпан, а новая партия ещё не получена (рис. 1).

Для того, чтобы снизить влияние таких ситуаций, точку перезаказа повышают на некоторую величину. Это страховой запас или страховой задел. В результате такой «буферизации» минимальный уровень запаса, имеющий место в начале каждого цикла перезаказа, повышается.

При этом средний объём запаса, имеющийся на складе в течение всего времени, может быть определён как сумма страхового запаса и половины объёма перезаказа.

Одна из проблем определения точки перезаказа заключается в том, что эта оценка базируется на прошлом опыте. Заказ делается именно тогда, когда складской запас падает до определённого уровня, но сам факт достижения этого уровня – результат последовательности событий в прошлом (поступлений на склад и отпуска со склада). В этом случае колебания в потреблении материала никак не учитываются. Если спрос на материал растёт, то наши действия по заказу новых партий всегда будут отставать от этой тенденции, при этом вероятность нехватки материала окажется выше, чем мы рассчитывали, и, наоборот, при уменьшении спроса принятый темп поставок/производства даст неоправданно завышенный результат. Эта проблема сохраняется даже в том случае, если уровень перезаказа будет время от времени корректироваться, хотя большинство компаний не делает этого регулярно [2].

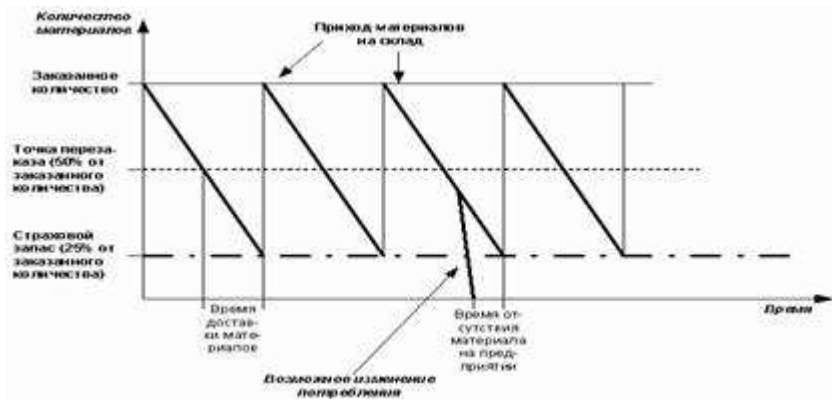


Рис. 1. Схема размещения заказа

Для того, чтобы как-то решить эту проблему, можно измерить колебания спроса, а затем использовать статистический анализ для определения точки перезаказа и уровня страхового запаса. Некоторые компьютерные системы, поддерживающие такой метод управления запасами, могут делать это ежемесячно (с учётом необходимых корректировок). Но не следует забывать, что даже в этом случае мы будем продолжать работать с данными «из прошлого». По меткому выражению одного из западных консультантов, управление запасами для всех объектов материального учёта на предприятии по этому методу подобно вождению автомобиля при использовании только зеркала заднего вида.

Продвинутые компании, использующие такой метод управления запасами (естественно не для всех объектов материального учёта) определяют оптимальную величину страхового запаса с учётом выбранного уровня надёжности, рассчитываемого методами математической статистики.

Не вдаваясь в детали вычисления, определим уровень надёжности как вероятность удовлетворения спроса на какой-либо материал в заданном количестве и в заданное время. Например, если уровень надёжности составляет 90 %, то это означает, что вероятность отсутствия необходимого материала на складе составляет 10 %. Некоторые компьютерные системы управления, на основе информации об ожидаемом спросе и с учётом исторических данных (отклонения фактического расхода от планируемого), могут определять размер страхового запаса, необходимого для достижения выбранного уровня надёжности.

Таким образом, используя метод ТП важно задаться допустимым уровнем риска неудовлетворения спроса (внутреннего или внешнего). Очевидно, что полностью устранить риск невозможно. Кроме того, необходимо учитывать, что затраты, связанные с повышением уровня надёжности, возрастают в геометрической прогрессии: чем выше допустимый уровень надёжности – тем выше страховой запас.

Тем не менее, необходимо отметить, что этот подход необходим в случае планирования материалов/изделий независимого спроса, т.е. расход которых практически невозможно спрогнозировать с удовлетворительной погрешностью. В этом случае, использование техники точки перезаказа – единственная альтернатива. Однако, в случае использования этого метода для управления материалами зависимого спроса, примером которых могут служить детали/компоненты производимого изделия, вероятность дефицита или излишков указанных компонент становится чрезвычайно высокой.

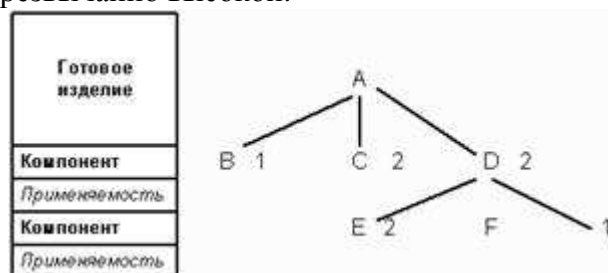


Рис. 2. Расчёт количества необходимых компонентов для производства готового изделия

Для примера рассмотрим изделие, состоящее из 6 компонент. Выбранный уровень надёжности для каждой детали – 90 %, что означает, что в любой момент времени при требовании поставки этих деталей на сборочную линию, необходимое количество будет присутствовать на складе с вероятностью 90 %. Однако, при этом вероятность того, что готовое изделие будет собрано в любой момент времени и в необходимом количестве (допустим под заказ клиента) составит, по правилу сложения вероятностей: 0,96 и 0,5. Значительное отличие от 90 %, не так ли? Кроме того, немного найдётся промышленных предприятий, выпускающих такие несложные изделия. Очевидно, что такой метод не может считаться допустимым, особенно если предприятие работает в условиях жесткой конкуренции.

Вообще, метод управления запасами по точке перезаказа очень прост и поэтому очень часто применяется на российских предприятиях (в том числе и предприятиях «новой формации»), не имеющих адекватных компьютерных систем. Очень часто этот метод применяется вообще без какой-либо системы учёта: точка перезаказа в этом случае – нарисованная на определённой высоте от пола линия на стене склада, при снижении уровня запасов ниже которой кладовщики формируют заявку на закупку и передают её в отдел снабжения/производства. Другой, очень простой, но, в ряде случаев эффективный вариант – использованием коробок, ящиков или паллет стандартного размера. При полном расходе материала из одного ящика/контейнера, формируется заказ на закупку/производство точно такого же количества.

Список литературы

1. Фарнэм, А. Секреты управления качеством / А. Фарнэм. – М. : ГИППО, 2008. – 376 с.
2. Вудраф, Ч. Центры развития и оценки / Ч. Вудраф ; Пер с англ. – М. : НИРРО, 2008. – 384 с.

Planning and Inventory Management on Industry Relative to the Point Order

S.A. Biryukov

Tambovsky State Technical University, Tambov

Key words and phrases: annual demand; optimally order volume, the optimal amount perezakaza; production process; point order.

Abstract: The evolution of methods of enterprise management. Most attention is given to inventory management in industrial enterprises. Describe the advantages of one method of inventory control – control method for point order.

© С.А. Бирюков, 2009