

# МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАПАСАМИ КАК ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Буданов Г.С.

Научный руководитель к.э.н., доцент Слепнева Л.Д.

Донецкий национальный технический университет

Эффективность производства в значительной степени зависит от эффективности использования материальных ресурсов, поскольку, во-первых, затраты на материальные ресурсы – основная часть себестоимости продукции; во-вторых, производственные запасы – это один из элементов оборотных активов, поэтому ускорение их оборачиваемости – существенный резерв повышения эффективности работы предприятия; и, наконец, в-третьих, правильная организация управления материальными ресурсами – условие ритмичности производства.

Создание и хранение запасов сопряжено с большими затратами, ежегодная сумма этих затрат, по оценкам зарубежной статистики, обычно превышает четвертую часть стоимости самих запасов. Поэтому очень важно в условиях рынка определить оптимальную величину этих расходов, которая обеспечивала бы эффективное функционирование производства при минимальном объёме затрат на его материально-техническое обеспечение.

Оптимизация управления запасами будет способствовать сокращению затрат складского и транспортного хозяйств и увеличению оборачиваемости оборотных средств предприятия, а также обеспечивать непрерывность производственного процесса.

В условиях плановой экономики использовалась традиционная концепция о роли запасов, которая основывалась на том, что наличие

запасов на предприятии рассматривается как необходимое условие, так как запасы – это элементы безопасности для предприятия при трудностях снабжения, перед производственным риском (поломки, забастовки, брак и т.д.), при колебаниях продаж. Ее недостатком являлось то, что большие объемы запасов влекут за собой дополнительные расходы на их содержание, замораживаются (иммобилизируются) значительные финансовые ресурсы, которые могли бы использоваться на др. цели. Кроме того, не учитывалась неопределенность рыночных отношений.

В отличие от этой концепции система планирования и управления материально-техническим снабжением «Точно в срок», предусматривает полную его синхронизацию с производственными процессами. В ее рамках сырье, полуфабрикаты и комплектующие подаются (часто с других предприятий данной фирмы или фирм-смежников) небольшими партиями непосредственно в нужные точки технологического процесса, минуя склад, а готовая продукция сразу же отгружается. Концепция «точно в срок» составляет сердцевину системы управления промышленным производством в Японии и основу повышения эффективности труда. Идея проста: производить и поставлять готовые изделия как раз к моменту их реализации, комплектующие узлы – к моменту сборки готового изделия, отдельные детали – к моменту сборки узлов, материалы – к моменту изготовления деталей. Здесь запасы не создаются, считаются бесполезными и даже опасными. Считается, что в условиях растущего спроса и стабильной продукции предприятие может позволить себе запасы, которые рано или поздно у него закончатся, но в условиях нестабильного рынка с высоким уровнем конкурентной борьбы такая политика складирования всё менее возможна.

Переход к условиям производства «точно в срок» может быть оправдан необходимостью приспособиться к спросу потребителей и превращает производство в поток, что делает создание запасов излишним. Хотя следует отметить, что данная политика не лишена своих изъянов,

таких как возможность упустить «неожиданных» клиентов, возможность повысить первоначальный уровень объема заказа и т.д. Таким образом, чтобы реализовать эффективную политику управления запасами, необходимо сбалансировать запасы с потребностями производства.

В настоящее время применить японскую модель в условиях украинского рынка не представляется возможным, но также нельзя применять и модель, популярную в плановой экономике; поэтому для оптимизации текущих запасов необходимо искать «золотую середину». Для этого можно предложить ряд моделей, таких как «Модель экономически обоснованного заказа» (EOQ - model), модель с постоянной интенсивностью поступления заказа, модель с «разрывами» цен (часто цена единицы продукции зависит от размера закупаемой партии) и др.

Расчётный механизм этих моделей основан на минимизации совокупных затрат по закупке и хранению запасов на предприятии. Эти затраты делятся на две группы: затраты по завозу товаров, включая расходы по транспортировке и приёмке товаров; затраты на хранение товаров на складе предприятия (содержание складских помещений и оборудования, зарплата персонала, финансовые расходы по обслуживанию капитала, вложенного в запасы и др.). Чем больше партия заказа и реже производится завоз материалов, тем ниже сумма затрат по завозу материалов, следовательно, предприятию более выгодно завозить сырьё большими партиями, таким образом можно предположить, что в данном случае было бы более выгодным использовать модель с разрывами цен. Но с другой стороны, большой размер одной партии вызывает соответствующий рост затрат по хранению товаров на складе, так как при этом увеличивается размер запаса в деньгах. Модель EOQ позволяет оптимизировать пропорции между двумя группами затрат таким образом, чтобы общая сумма затрат была минимальной.

Однопродуктовая статическая модель с постоянной интенсивностью поступления заказа разработана для систем типа заводского склада, куда продукция, произведенная одним цехом (интенсивностью  $\alpha$  в единицу времени), поступает с определенной интенсивностью (потребление  $\beta$ ) и используется в производстве другого цеха.

Существует и более сложная модель, которая охватывает не только оптимальный размер заказа, но и ограничения на объемы вместимости склада или оборотных средств и называется многопродуктовой статической моделью с ограничениями. Ее использование является более предпочтительным, так как она больше приближена к реалиям жизни.

Однако, функционированию любого предприятия сопутствует неопределенность, возникающая из-за невозможности достоверной оценки вероятности состояния экономической среды (в частности, конъюнктуры рынка), поэтому принятие решений в сфере управления запасами может быть существенно затруднено в связи с тем, что неизвестны значения ряда параметров, требуемых для расчета потребности в материальных ресурсах и, соответственно, экономичного размера заказа, а также и других параметров стратегии управления запасами в цепи поставок. Поэтому задача оптимизации системы управления запасами должна рассматриваться применительно к условиям неопределенности, и для ее решения следует применять вероятностные модели. Так, неопределенность потребностей и нарушение сроков поставок приводят к тому, что возникает вероятность дефицита запасов и, как следствие, убытков от простоя, потеря платежеспособного спроса и т.д. При этом увеличение размера заказа не снижает вероятности возникновения дефицита, поскольку дополнительные материалы поступят уже после того, как возникнет дефицит. В этой связи принято говорить о страховом запасе.

Для расчета оптимального размера страхового запаса в условиях неопределенности используются методы математической статистики и теории вероятностей.

Для бесперебойной работы системы вероятность того, что спрос за время цикла  $L$  (периода выполнения заказа, т.е. интервала между моментом размещения заказа и его поставкой) не превысит величины  $(y^* + B)$ , должна быть достаточно велика. Эту вероятность называют коэффициентом надежности (или уровнем обслуживания) и обозначают через  $\alpha$ . Обычно требуется, чтобы коэффициент надежности равнялся 0,9; 0,95 или 0,99. Иногда удобно использовать коэффициент риска  $p = 1 - \alpha$ . Таким образом, если  $\beta$  – случайная величина, представляющая величину спроса на протяжении срока выполнения заказа, то

$$p = P \beta \geq y^* + B = \int_{y^*+B}^{\infty} f \beta d\beta,$$

где  $f(\beta)$  – плотность распределения случайной величины спроса.

В зависимости от закона распределения вероятностей, который описывает случайный спрос, найти величину страхового запаса можно, воспользовавшись формулами (1), (2) и (3) для нормального, пуассоновского и экспоненциального законов распределения соответственно:

$$B = z_p \sigma, \tag{1}$$

$$B = z_p \bar{\beta}, \tag{2}$$

$$B = -\beta \ln p + 1 = -\beta \frac{\lg p}{\lg e} + 1 \tag{3}$$

где  $z_p = \frac{\beta - \bar{\beta}}{\sigma}$  – стандартизованная переменная.

При наличии страхового запаса издержки работы системы в единицу времени составят:

$$Q = \frac{K\beta}{y} + h \frac{y}{2} + z_p \sigma$$

Эти издержки достигают минимума при  $\frac{dQ}{dy} = 0$ , т.е. если  $y^* = \frac{\sqrt{2K\beta}}{h}$ ,

тогда  $Q_{min} = h z_p \sigma + \sqrt{2Kh\beta}$ .

Точка размещения заказа при наличии резервного запаса  $r' = r + B$ .

Таким образом, разработка путей повышения эффективности использования материальных ресурсов является залогом успешного функционирования предприятий.

#### Список литературы

1. Материалоёмкость продукции и эффективность общественного производства под ред. А.М. Фалькова. – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1981. – 72с.
2. М. Башун. Экономико-математическое моделирование процесса управления запасами предприятия// Схід, 2008, №2. – С.43-45