

УДК 658.15(021)

УПРАВЛЕНИЕ ОБОРАЧИВАЕМОСТЬЮ ЗАПАСОВ

А.В. Башарина, И.А. Баев, А.Ф. Черненко
e-mail: Alef1952@inbox.ru

Южно–Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Статья поступила 16 июня 2003 г.

Введение

Дефицит финансовых ресурсов является актуальной проблемой предпринимательской деятельности. Он может быть уменьшен, в частности, путем оптимизации вложений в имущество. Значительную долю в имуществе промышленного предприятия занимают запасы. Рациональность вложения средств в запасы характеризуется, в значительной степени, быстротой их расхода, то есть, их оборачиваемостью. Регулирование оборачиваемости запасов, в свою очередь, позволяет поддерживать их остатки на рациональном уровне.

Методы оптимизации вложений в запасы путем регулирования их оборачиваемости в литературе не приведены. Существуют другие способы оптимизации вложений в запасы — это нормирование и оптимизация величины заказа. Метод определения оптимальной величины заказа направлен на минимизацию затрат по хранению запасов и затрат на размещение заказов [1—4 и др.]. При этом не учитывается необходимость сокращения вложений в запасы в связи с дефицитом финансовых ресурсов.

Норма запасов определяется, исходя из периода их восполнения [3 — 6 и др.]. Но для оптимизации вложений в запасы, наоборот, частота и объем их пополнения должны определяться величиной их оптимального остатка. Оптимальный остаток запасов, в свою очередь, должен определяться потребностью в них, а следовательно, быстротой их расхода, то есть, их оборачиваемостью. Таким образом, оптимизация вложений в запасы должна осуществляться на основе показателей их оборачиваемости.

1. Доказательство целесообразности равенства оборачиваемости готовой продукции, незавершенного производства и основных материалов

Докажем сначала целесообразность равенства оборачиваемости основных материалов, незавершенного производства и готовой продукции в упрощенной ситуации, когда производится один вид продукции из одного вида основных материалов, и производственный процесс состоит из одного этапа. Затем докажем целесообразность равенства их оборачиваемости без учета данных допущений.

Докажем, что при одинаковой оборачиваемости основных материалов, незавершенного производства, готовой продукции их остатки будут минимальны и достаточны.

В процессе оборота восполнение одного вида средств полностью или частично осуществляется за счет расхода другого (рис. 1).

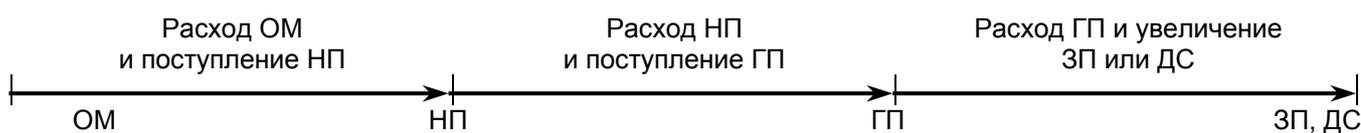


Рис. 1. ОМ — основные материалы; НП — незавершенное производство; ГП — готовая продукция; ЗП — задолженность покупателей; ДС — денежные средства

Во избежание образования излишка или недостатка готовой продукции объем ее выпуска в натуральных измерителях (Q_2) должен быть равен объему ее реализации (Q_3). Во избежание образования излишка или недостатка незавершенной производством продукции объем продукции, на производство которой осуществляются затраты (Q_1), должен быть равен объему произведенной продукции. Таким образом, должно соблюдаться равенство: $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q$. Величина оборота (расхода) основных материалов ($P_{ОМ}$) в натуральных измерителях равна

$$P_{ОМ} = Q \times P_{ед},$$

где $P_{ед}$ — расход основных материалов на единицу продукции. Величины оборота незавершенного производства ($P_{НП}$) и готовой продукции ($P_{ГП}$) в натуральных измерителях одинаковы и равны Q . Следовательно, суммы оборота рассматриваемых видов средств пропорциональны: $Q \times P_{ед} \sim Q \sim Q$ или $P_{ОМ} \sim P_{НП} \sim P_{ГП}$.

Управление оборачиваемостью рассматриваемых видов средств направлено на обеспечение минимальности и достаточности их остатков. Минимальный и достаточный остаток отдельного вида средств равен его единовременному расходу. В противном случае остаток средств будет либо не достаточным, либо не минимальным, обеспечивающим потребности предприятия. Из вышеизложенного следует, что величины единовременного расхода основных материалов, незавершенного производства и готовой продукции пропорциональны. Следовательно, пропорциональны и их минимальные и достаточные остатки. Поскольку величины оборота и оптимальных остатков рассматриваемых видов средств пропорциональны, их оптимальная оборачиваемость является одинаковой.

Таким образом, при одинаковой оборачиваемости рассматриваемых видов средств их остатки минимальны и достаточны.

При производстве несколько видов продукции из нескольких видов основных материалов вышеизложенное будет применимо для каждого вида продукции и основных материалов.

Если производственный процесс состоит более чем из одного этапа, то оборачиваемость незавершенного производства на каждом отдельном его этапе должна быть одинакова и равна оборачиваемости готовой продукции. Оборачиваемость же незавершенного производства в целом в этом случае не будет совпадать с оборачиваемостью готовой продукции. Это обусловлено тем, что остаток незавершенного производства в целом включает остатки на всех этапах производства, а величина оборота незавершенного производства в целом (объем выпуска продукции) равна величине оборота только на последнем его этапе.

При управлении оборачиваемостью ее равенство для данных видов запасов может быть обеспечено следующим образом. Оборачиваемость готовой продукции должна быть установлена планом. Исходя из плановой оборачиваемости продукции и планового объема ее реализации, определится остаток продукции, при котором будет обеспечена ее заданная оборачиваемость. Минимальный и достаточный остаток незавершенного производства на его последнем этапе определится, исходя из равенства его оборачиваемости и плановой оборачиваемости готовой продукции, незавершенного производства на предпоследнем этапе — исходя из плановой оборачиваемости на последнем его этапе, основных материалов — исходя из оборачиваемости незавершенного производства на первом его этапе. То есть, регулирование оборачиваемости на предыдущем этапе операционного цикла должно быть ориентировано на оборачиваемость на следующем за ним этапе операционного цикла. Это позволит избежать излишков запасов на предыдущих этапах операционного цикла при замедлении оборачиваемости на последующих его этапах.

Таким образом, обеспечение равенства оборачиваемости запасов позволяет поддерживать их остатки на минимально достаточном уровне.

С другой стороны, обеспечение равенства оборачиваемости запасов может потребовать дополнительных расходов. Для основных материалов данными расходами являются расходы на их доставку. Под расходами на доставку основных материалов понимаются все прямые переменные расходы, связанные с осуществлением заказа, транспортировкой, страхованием поставляемых основных материалов.

При оптимальном периоде оборота основных материалов минимальны расходы на их доставку и упущенная выгода в связи с неиспользованием вложенных в них средств. Рассмотрим, как определится оптимальный период оборота основных материалов.

2. Оптимизация оборачиваемости основных материалов

Регулирование периода оборота основных материалов можно осуществлять лишь путем его увеличения относительно минимально допустимого, равного периоду оборота на первом этапе незавершенного производства. Иначе основных материалов будет недостаточно для обеспечения потребностей производства. При этом расходы на доставку основных материалов снизятся, а упущенная выгода вследствие неиспользования дополнительно вложенных в основные материалы средств возрастет. Период оборота основных материалов будет оптимален, если сумма снижения расходов на их доставку максимальна, а сумма увеличения упущенной выгоды в связи с неиспользованием вложенных в них средств минимальна. В итоге разность между суммой снижения расходов на доставку основных материалов и суммой увеличения упущенной выгоды должна быть максимальна. Таким образом, целевая функция периода оборота основных материалов будет следующей:

$$F = \Delta PД - \Delta УВ \rightarrow \max, \quad (1)$$

где $\Delta PД$ — сумма снижения расходов на доставку основных материалов при увеличении периода их оборота относительно минимально допустимого. Под минимально допустимым периодом оборота основных материалов понимается период их оборота, равный периоду оборота на первом этапе незавершенного производства; $\Delta УВ$ — упущенная выгода в результате увеличения периода оборота основных материалов относительно минимально допустимого.

Определим сумму снижения расходов на доставку основных материалов при увеличении периода их оборота относительно минимально допустимого.

Наибольший средний период пополнения основных материалов равен периоду их расхода (оборота). Если период пополнения основных материалов будет больше периода их расхода, то возникнет недостаток основных материалов. Таким образом, минимальное количество поставок основных материалов равно:

$$K_n = \frac{D}{T}, \quad (2)$$

где D — число дней в периоде; T — период оборота основных материалов.

Обозначим $PД$ — расходы на одну доставку основных материалов; T_{\min} — минимально допустимый период оборота основных материалов; T_{ϕ} — фактический период оборота основных материалов, превышающий минимально допустимый период их оборота ($T_{\phi} > T_{\min}$).

Тогда, сумма снижения расходов на доставку основных материалов при увеличении периода их оборота относительно минимально допустимого равна:

$$\Delta PД = PД \times \frac{D}{T_{\min}} - PД \times \frac{D}{T_{\phi}}, \quad (3)$$

где D/T_{\min} и $PД \times D/T_{\min}$ — соответственно количество поставок и расходы на доставку основных материалов при их минимально допустимом периоде оборота; D/T_{ϕ} и $PД \times D/T_{\phi}$ — соответственно количество поставок и расходы на доставку основных материалов при их фактическом периоде оборота.

Определим упущенную выгоду в результате увеличения периода оборота основных материалов относительно минимально допустимого. Она равна сумме прибыли, которая могла быть получена от использования средств, вложенных в основные материалы, при сокращении периода их оборота до минимально допустимого. Упущенная выгода определится умножением суммы средств, которые могли быть высвобождены при сокращении фактического периода оборота основных материалов до минимально допустимого, на коэффициент доходности капитала. В качестве коэффициента доходности предлагается использовать рентабельность имущества в целом, так как невозможно определить, в какой конкретно вид имущества средства были бы вложены.

Упущенная выгода в результате увеличения периода оборота основных материалов относительно минимально допустимого определится по формуле

$$\Delta УВ = (CO_{\phi} - CO_{\min}) \times R, \quad (4)$$

где CO_{ϕ} и CO_{\min} — средний остаток основных материалов при фактическом и минимально допустимом их периоде оборота; R — рентабельность имущества в целом.

Выразим величину упущенной выгоды, рассчитанной по формуле (4), через фактический и минимальный периоды оборота основных материалов. Для этого выразим средние остатки основных материалов через периоды их оборота:

$$T = \frac{CO \times D}{P}, \text{ следовательно } CO = \frac{T \times P}{D}, \quad (5)$$

где P — расход основных материалов за период.

Путем подстановки в формулу (4) выражения (5) для соответствующих средних остатков основных материалов получим:

$$\Delta УВ = (CO_{\phi} - CO_{\min}) \times R = \left(\frac{T_{\phi} \times P}{D} - \frac{T_{\min} \times P}{D} \right) \times R. \quad (6)$$

После подстановок в формулу (1) выражений (3) и (6) целевая функция периода оборота основных материалов примет вид:

$$F = \Delta P D - \Delta УВ = \frac{P D \times D}{T_{\min}} - \frac{P D \times D}{T_{\phi}} - \frac{T_{\phi} \times P \times R}{D} + \frac{T_{\min} \times P \times R}{D} \rightarrow \max. \quad (7)$$

Определим оптимальный фактический период оборота основных материалов, при котором целевая функция максимальна:

$$\frac{dF}{dT_{\phi}} = \frac{P D \times D}{T_{\phi}^2} - \frac{P \times R}{D}; \quad \frac{P D \times D}{T_{\phi}^2} - \frac{P \times R}{D} = 0,$$

отсюда

$$T_{\phi}^2 = \frac{D^2 \times P D}{P \times R},$$

$$T_{\phi} = T_{\text{опт}} = D \times \sqrt{\frac{P D}{P \times R}}. \quad (8)$$

Зависимость значения целевой функции от фактического периода оборота основных материалов показана на рис. 2.

Для построения графика целевой функции периода оборота основных материалов условно были приняты значения: $D = 365$ дн., $P = 50$ руб., $T_{\min} = 10$ дн., $R = 30\%$, $P = 10\,000$ руб. При этих значениях оптимальный период оборота основных материалов равен

$$T_{\text{опт}} = 365 \times \sqrt{\frac{50}{10000 \times 0,3}} = 47 \text{ (дн.)}.$$

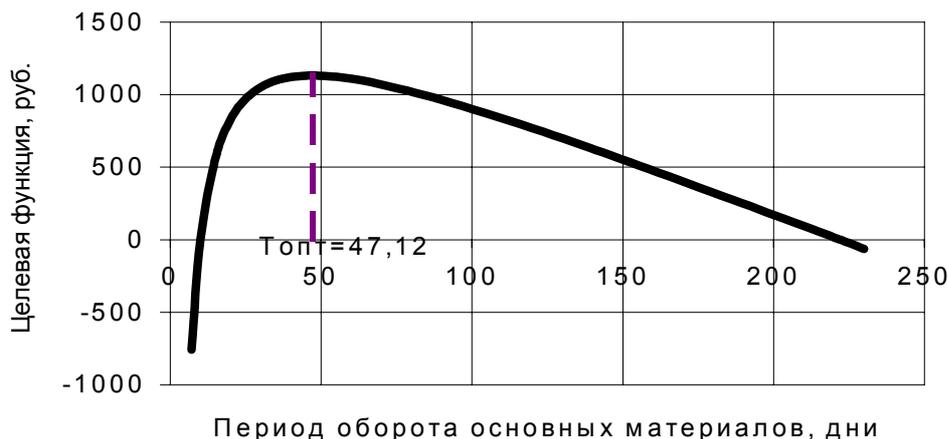


Рис. 2

Обеспечение рассчитанного данным методом периода оборота основных материалов позволит уменьшить расходы на их доставку и упущенную выгоду в связи с неиспользованием вложенных в них средств.

Заключение

1. При одинаковой оборачиваемости основных материалов, незавершенного производства на каждом отдельном его этапе и готовой продукции их остатки будут минимальны и достаточны, так как будут восполняться по мере их расхода без образования излишка или недостатка.

2. Оборачиваемость готовой продукции должна быть установлена планом. Оборачиваемость основных материалов и незавершенного производства на каждом отдельном его этапе должна быть равна оборачиваемости готовой продукции. Это позволит обеспечить реализацию планового объема продукции при минимальных и достаточных остатках запасов.

Ввиду возможных отклонений оборачиваемости основных материалов и незавершенного производства от оборачиваемости готовой продукции оборачиваемость на предыдущем этапе операционного цикла должна быть равна оборачиваемости на следующем за ним этапе операционного цикла. Например, оборачиваемость основных материалов должна быть равна оборачиваемости на первом этапе незавершенного производства. Оборачиваемость на последнем этапе производства должна быть равна оборачиваемости готовой продукции и т. д. Это позволит избежать излишков запасов на предыдущих этапах операционного цикла при замедлении оборачиваемости на последующих его этапах.

3. При сокращении периода оборота основных материалов до периода оборота на первом этапе незавершенного производства увеличится частота их пополнения, а следовательно, расходы на их доставку. Поэтому целесообразно будет увеличить период их оборота относительно периода оборота на первом этапе незавершенного производства. При этом расходы на их доставку снизятся, а упущенная выгода вследствие неиспользования дополнительно вложенных в них средств возрастет. Период оборота основных материалов будет оптимален, если сумма снижения расходов на их доставку максимальна, а сумма увеличения упущенной выгоды в связи с неиспользованием вложенных в них средств минимальна. В итоге разность между суммой снижения расходов на доставку основных материалов и суммой увеличения упущенной выгоды должна быть максимальна. Таким образом, целевая функция периода оборота основных материалов определится по формуле (7). Оптимальный период оборота основных материалов определится по формуле (8).

Список литературы

1. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник. Изд.4—е, перераб. и доп. / Под ред. Е.С. Стояновой. М.: Перспектива, 1999. 656 с.
2. Бригхем Ю., Гапенски Л. Финансовый менеджмент: Полный курс: В 2-х т. Пер. с англ. / Под ред. В. В. Ковалева. СПб.: Экономическая школа, 1997. Т. 2. 669 с.

3. Любушин Н.П., Лещева В.Б., Дьякова В.Г. Анализ финансово–экономической деятельности предприятия: Учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Н.П. Любушина. М.: ЮНИТИ–ДАНА, 1999. 471 с.
4. В.П. Грузинов и др. Экономика предприятия: Учебник для вузов / Под ред. проф. В.П. Грузинова, ЮНИТИ, 1998. 535 с.
5. Колчина Н.В., Поляк Г.Б., Павлова Л.П. и др. Финансы предприятий: Учебник / Под ред. Н.В. Колчиной. М.: Финансы, ЮНИТИ, 1998. 413 с.
6. Справочник финансиста государственного предприятия: Справочное издание / Изд. 5–е, перераб. и доп. / Под ред. М.В. Романовского, И.Н. Лазарева, В.В. Бочарова. М.: Финансы и статистика, 1990. 462 с.