

**Е. И. Михайловский**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

**ОБОСНОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ВЛИЯНИЯ  
ПРОЦЕССА СНАБЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАТРАТАМИ ОРГАНИЗАЦИИ**

В статье обоснована необходимость повышения эффективности управления производственными затратами на основе совершенствования процесса снабжения организации материальными ресурсами.

*Ключевые слова:* процесс снабжения, материальные ресурсы, производственные запасы и затраты, финансовые и информационные потоки, эффективное управление.

**E. I. Michailovsky**

*Educational establishment «Belarusian state agrarian technical university»  
Minsk, Republic of Belarus*

**REASONS FOR THEORETICAL ASPECTS OF INFLUENCE OF PROCESS OF SUPPLY WITH MATERIAL  
RESOURCES ON EFFECTIVE MANAGEMENT OF PRODUCTION COSTS OF THE ORGANIZATION**

In article need of increase in effective management of production costs on the basis of enhancement of process of supply of the organization is proved by material resources.

*Keywords:* procurement process, material resources, production stocks and costs, financial and information flows, effective management.

**Введение**

Для эффективного управления производственными затратами необходимо совершенствовать процесс снабжения организации материальными ресурсами. Уровень производственных затрат зависит от стоимости материальных ресурсов, используемых в организации в процессе производства продукции, а также от величины расходов, связанных с доставкой и хранением сырья и материалов.

**Результаты исследований**

В зависимости от вида экономической деятельности и размера добавленной стоимости, создаваемой конкретным производителем, материальные затраты в общем объеме производственных затрат могут составлять 45 % и более.

При осуществлении материально-технического снабжения процесса производства возникают материальные, финансовые и информационные потоки между организацией, формирующей производственные запасы, и поставщиками материальных ресурсов.

Материальные потоки образуются в результате поступления в организацию материальных ресурсов от поставщиков. Финансовые потоки, имеющие обратное направление, формируются в результате осуществления расчетных операций организацией с поставщиками материальных ресурсов. Процесс снабжения организации материальными ресурсами осуществляется в постоянно меняющейся информационной среде. Наличие разнонаправленных информационных потоков позволяет субъектам данного процесса проводить их анализ и разрабатывать рациональные управленческие решения.

Анализируя предложения на материальные ресурсы, данные о ценах, транспортных расходах, тарифах на погрузочно-разгрузочные работы, страхование груза в пути и др., организация имеет возможность совершенствовать процесс снабжения материальными ресурсами. Эффективное

управление производственными затратами организации заключается в сокращении затрат на его снабжение материальными ресурсами:

$$C_{об} \rightarrow \min,$$

где  $C_{об}$  – величина производственных затрат организации на ее снабжение материальными ресурсами.

В данной статье мы рассматриваем такие влияющие на производственные затраты факторы, связанные со снабжением материальных ресурсов, как размер партии их поставки и объем производственных запасов в организации.

При управлении производственными затратами, связанными со снабжением материальными ресурсами, организация, заказывая большие партии сырья и материалов, получает скидку с цены. Связанные с поставками постоянные затраты, такие как расходы на погрузочно-разгрузочные работы, транспортные расходы, расходы по страхованию груза в пути и др., снижаются как на единицу материальных ресурсов при увеличении размера партии их поставки, так и на весь годовой объем закупок в связи с сокращением количества поставок материальных ресурсов.

Соотношение, описывающее изменение величины производственных затрат ( $C_{об}$ ), связанных со снабжением организации материальными ресурсами, в зависимости от размера партии их поставки, можно записать в следующем виде:

$$C_{об} = (P_n - k \cdot n) \cdot \frac{N}{n} = \frac{P_n \cdot N}{n} - k \cdot N, \quad (1)$$

где  $P_n$  – величина постоянных затрат, связанных с получением одной партии материальных ресурсов;

$k$  – параметр линейной функции, количественно определяющий соотношение между величиной производственных затрат, связанных с получением одной партии материальных ресурсов, от размера партии их поставки;

$n$  – размер партии поставки материальных ресурсов;

$N$  – потребность организации в материальных ресурсах за рассматриваемый период.

Приведенное аналитическое соотношение (1) описывает гиперболическую зависимость между производственными затратами, связанными со снабжением организации материальными ресурсами, и размером партии их поставки, а также учитывает разделение этих затрат на переменную и постоянную составляющие. Организация должна стремиться к увеличению размера партии поставки сырья и материалов с целью сокращения производственных затрат, связанных с ее снабжением материальными ресурсами.

Однако увеличение размера партии поставки материальных ресурсов не может быть бесконечным, так как размер партии поставки материальных ресурсов организации ограничен их потребностью, которая за рассматриваемый период рассчитывается исходя из планируемого объема производства продукции и имеющихся остатков производственных запасов, находящихся на складах и в пути; авансируя денежные средства в больший объем производственных запасов, организация на определенный период времени снижает ликвидность своих активов, сокращает объем финансовых средств, которые могли быть использованы по другому назначению, а следовательно, у организации возникают альтернативные издержки.

Поэтому при установлении размера партии поставки материальных ресурсов необходимо учитывать объем финансовых средств, которые организация может использовать для формирования производственных запасов. Тогда возможный размер партии поставки материальных ресурсов ( $n$ ) можно рассчитать по формуле:

$$n = \frac{P_n - ДС}{k},$$

где ДС – объем финансовых средств, которые организация может использовать для формирования производственных запасов.

Производственные запасы – это материальные ресурсы (сырье, материалы, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, топливо-смазочные материалы, тара, запасные части для

устранения отказов, инструменты), находящиеся на складах организации и предназначенные для их использования в производственном процессе, но еще не поступившие в производство.

Поэтому увеличение размера партии поставки материальных ресурсов ( $n'$ ) должно быть ограничено величиной, соответствующей минимуму между потребностью организации в них за рассматриваемый период и объемом финансовых средств, которые будут использованы для формирования производственных запасов:

$$n' = \min \left( N, \frac{P_n - \text{ДС}}{k} \right).$$

Графически определение рационального размера партии поставки сырья, материалов и экономически обоснованной величины производственных затрат, связанных с обеспечением организации материальными ресурсами, приведено на рисунке 1.

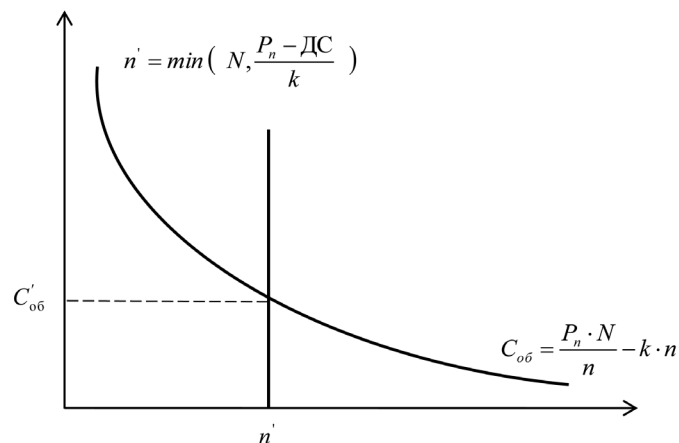


Рисунок 1. – Определение рационального размера партии поставки сырья, материалов и экономически обоснованной величины производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами

Экономически обоснованная величина производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами, определяется установлением рационального размера партии их поставки ( $n'$ ) на уровне минимума между потребностью в них за рассматриваемый период и объемом финансовых средств, которые будут направлены на формирование производственных запасов:

– для рационального размера партии поставки материальных ресурсов ( $C'_{об}$ ), соответствующего потребности организации в сырье и материалах за рассматриваемый период ( $n' = N$ ):

$$C'_{об} = P_n - k \cdot N;$$

– для рационального размера партии поставки материальных ресурсов ( $C'_{об}$ ), соответствующего объему финансовых средств, которые организация может использовать для формирования производственных запасов  $n' = \frac{P_n - \text{ДС}}{k}$ :

$$C'_{об} = \frac{k \cdot N \cdot \text{ДС}}{P_n - \text{ДС}}.$$

Данный подход к повышению эффективности снабжения организации сырьем и материалами, нацеленный на минимизацию соответствующих производственных затрат, характерен для тех видов материальных ресурсов, для которых изменение объема партии их поставки оказывает существенное влияние на изменение величины производственных затрат.

Другим подходом к повышению эффективности обеспечения организации материальными ресурсами является необходимость снижения производственных затрат, связанных с хранением производственных запасов на складах.

Для эффективного управления производственными затратами на основе совершенствования процесса снабжения организации материальными ресурсами необходимо оптимизировать размер производственных запасов.

В процессе производственной деятельности материальные ресурсы могут поставляться поставщиками несвоевременно, не совпадать поставки ресурсов с их потреблением, увеличиваться объемы их приобретения с целью экономии затрат на ресурсы, связанные с опережением сезонного повышения цен. Поэтому возникает необходимость формирования производственных запасов материальных ресурсов, позволяющих осуществлять производственный процесс непрерывно, равномерно и ритмично.

Учитывая факторы, влияющие на формирование производственных запасов материальных ресурсов, необходимо отметить, что с увеличением размера партии поставки растут и складские запасы материальных ресурсов. При этом каждая единица материальных ресурсов может более длительное время находиться на складе, что приведет к росту производственных затрат на амортизацию складских помещений и оборудования, арендную плату, отопление, освещение и т. д. Финансовые средства авансируются в производственные запасы материальных ресурсов на более длительный срок, вероятность снижения качества от их длительного хранения может возрасти, что также увеличит производственные затраты.

Изменение величины производственных затрат, связанных с хранением сырья и материалов на складах организации ( $C_{xp}$ ), в зависимости от размера производственных запасов материальных ресурсов можно записать в виде:

$$C_{xp} = C_1 \cdot m, \quad (2)$$

где  $C_1$  – величина производственных затрат, связанных с хранением единицы производственных запасов на складах организации;

$m$  – размер производственных запасов материальных ресурсов.

Структура формулы (2) позволяет сформулировать вывод о том, что для уменьшения производственных затрат, связанных с хранением сырья и материалов на складах организации, любой субъект хозяйствования должен стремиться к снижению размера производственных запасов материальных ресурсов.

Эффективное управление производственными затратами, осуществляемое на основе формирования производственных запасов на складах организации, предусматривает согласование объемов поступления и потребления материальных ресурсов.

Согласование объемов поступления и потребления материальных ресурсов возможно при условии выполнения следующего соотношения:

$$m = \frac{\Pi_{mp}}{2},$$

где  $\Pi_{mp}$  – объем потребления материальных ресурсов за период времени, равный интервалу между поставками.

При выполнении условия согласования объемов поступления и потребления материальных ресурсов в момент поступления новой партии сырья и материалов на складах организации должен находиться страховой производственный запас, который может быть использован в производственном процессе в том случае, если в поставках происходят непредвиденные сбои как по объему, так и по времени. Тогда снижение объема производственных запасов материальных ресурсов в целях уменьшения производственных затрат, связанных с хранением сырья и материалов на складах организации, должно быть ограничено величиной страхового запаса ( $\Pi Z_{стр}$ ):

$$m = \Pi Z_{стр}$$

Снижение размера производственных запасов материальных ресурсов ( $m'$ ) должно быть ограничено величиной, соответствующей максимуму между объемом потребления материальных ресурсов за период времени, равный интервалу между поставками, и величиной страхового запаса:

$$m' = \max \left( \frac{\Pi_{\text{мр}}}{2}, \text{ПЗ}_{\text{стр}} \right).$$

Графически определение рационального размера производственных запасов материальных ресурсов и экономически обоснованной величины производственных затрат, связанных с хранением сырья и материалов на складах организации, приведено на рисунке 2.

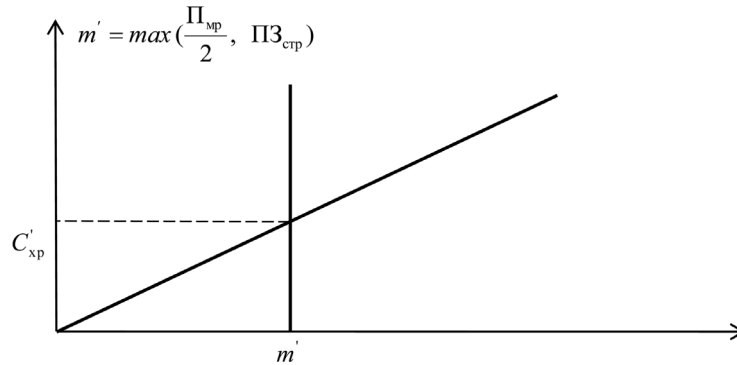


Рисунок 2. – Определение рационального размера производственных запасов материальных ресурсов и экономически обоснованной величины производственных затрат, связанных с хранением сырья и материалов на складах организации

Экономически обоснованная величина производственных затрат, связанных с хранением сырья и материалов на складах организации, определяется установлением оптимального размера производственных запасов материальных ресурсов ( $m'$ ) на уровне максимума между объемом их потребления за период времени, равный интервалу между поставками, и величиной страхового запаса:

– для рационального размера производственных запасов материальных ресурсов, соответствующего объему их потребления за период времени, равный интервалу между поставками ( $m' = \frac{\Pi_{\text{мр}}}{2}$ ):

$$C'_{\text{хр}} = C_1 \cdot \frac{\Pi_{\text{мр}}}{2};$$

– для рационального размера производственных запасов материальных ресурсов, соответствующего величине страхового запаса ( $m' = \text{ПЗ}_{\text{стр}}$ ):

$$C'_{\text{хр}} = C_1 \cdot \text{ПЗ}_{\text{стр}}.$$

Данный подход к снабжению организации материальными ресурсами, нацеленный на минимизацию соответствующих производственных затрат, применим для тех видов материальных ресурсов, для которых изменение размера производственных запасов оказывает существенное влияние на изменение величины производственных затрат.

Если величина производственных затрат в равной степени зависит как от размера партии поставки сырья и материалов, так и размера производственных запасов, то для повышения эффективности обеспечения организации материальными ресурсами необходимо стремиться к минимизации совокупных производственных затрат. Условие минимизации совокупных производственных затрат, связанных с обеспечением организации материальными ресурсами и хранением сырья и материалов на складах организации, можно представить в следующем виде:

$$C = C_{\text{об}} + C_{\text{хр}} \rightarrow \min.$$

Используя аналитические соотношения, описывающие определение производственных затрат, связанных с обеспечением организации материальными ресурсами и их хранением на складах, величину совокупных производственных затрат ( $C$ ) рассчитывают по формуле:

$$C = \left( \frac{P_n \cdot N}{n} - k \cdot N \right) + C_1 \cdot m. \quad (3)$$

Анализ структуры формулы (3) показывает, что величина совокупных производственных затрат, связанных с обеспечением организации материальными ресурсами и их хранением на складах, зависит от размера партии поставки ( $n$ ) и объема производственных запасов ( $m$ ). При этом необходимо учитывать тот факт, что эффективное управление производственными затратами организации предусматривает согласование интенсивности поступления и потребления материальных ресурсов, т. е. должно выполняться следующее условие:

$$n = \Pi_{\text{мп}}.$$

Эффективное управление производственными затратами организации осуществляется в том случае, если средний объем производственных запасов поддерживается на уровне величины, равной половине размера партии поставки материальных ресурсов:

$$m = \frac{n}{2}.$$

Учитывая зависимость среднего объема производственных запасов организации от размера партии поставки материальных ресурсов, можно представить совокупные производственные затраты, связанные с обеспечением организации материальными ресурсами и хранением сырья и материалов на складах организации, как величину, зависящую только от размера партии поставки. Тогда аналитическое соотношение, описывающее определение величины совокупных производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами и хранением сырья и материалов на складах организации, можно записать в следующем виде:

$$C = \left( \frac{P_n \cdot N}{n} - k \cdot N \right) + C_1 \cdot \frac{n}{2}. \quad (4)$$

Графически изменение величины совокупных производственных затрат ( $C'$ ), связанных со снабжением организации материальными ресурсами и хранением сырья и материалов на складах организации, в зависимости от размера партии поставки материальных ресурсов приведено на рисунке 3.

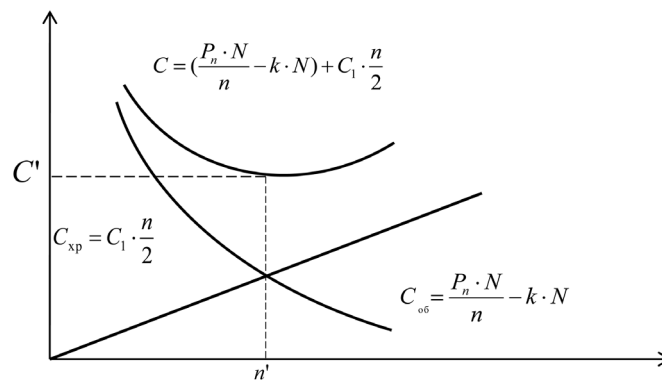


Рисунок 3. – Изменение величины совокупных производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами и хранением сырья и материалов на ее складах, в зависимости от объема партии поставки материальных ресурсов

Анализ данных на графике изменения величины совокупных производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами и хранением сырья и материалов на ее складах, в зависимости от размера партии поставки материальных ресурсов, представленный на рисунке 3, позволяет утверждать, что существует такой размер партии поставки материальных ресурсов, при котором достигается наименьшая величина совокупных производственных затрат.

Для определения оптимального размера партии поставки материальных ресурсов, при котором достигается наименьшая величина совокупных производственных затрат, необходимо первую производную функции от размера партии поставки материальных ресурсов  $C(n)$ , описываемую аналитическим соотношением (4), приравнять к нулю:

$$\frac{dC}{dn} = \frac{C_1}{2} - \frac{P_n \cdot N}{n^2} = 0.$$

В результате получим аналитическое соотношение, описывающее рациональный размер партии поставки материальных ресурсов:

$$n' = \sqrt{\frac{2 \cdot P_n \cdot N}{C_1}}.$$

При этом размере партии поставки материальных ресурсов достигается наименьшая величина совокупных производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами и хранением сырья и материалов на ее складах. Эта величина совокупных производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами и их хранением на складах, составит:

$$C' = \sqrt{2 \cdot P_n \cdot N \cdot C_1} - k \cdot N.$$

### Заключение

Проведенные исследования позволяют утверждать, что существуют три подхода к эффективному управлению производственными затратами на основе совершенствования процесса снабжения организации материальными ресурсами:

- минимизация производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами;
- минимизация производственных затрат, связанных с хранением производственных запасов материальных ресурсов на складах организации;
- минимизация совокупных производственных затрат, связанных со снабжением организации материальными ресурсами и хранением сырья и материалов на складах организации.

### Литература

1. Задачи управления материально-техническим снабжением в рыночной экономике / С. А. Баркалов [и др.]. – М.: ИПУ РАН, 2000. – 58 с.
2. Кузин, Б. И. Методы и модели управления фирмой / Б. И. Кузин, В. Н. Юрьев, Г. М. Шахдинаров. – СПб.: Питер, 2001. – 432 с.