

# ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРА ЗАКАЗА МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ ПРИ ПОСТАВКАХ НА УСЛОВИЯХ ФСН

**Дроздов Пётр Анатольевич**

Институт бизнеса и менеджмента технологий БГУ

г. Минск, Республика Беларусь

*The article presents a study on determination of optimal order size inventory in the supply by the supplier in comparison with the supply at the buyer's expense.*

Как показывает практика взаимоотношений производителей, торговых посредников и потребителей Республики Беларусь, поставка продукции, как правило, осуществляется на следующих условиях: ФСО (франко-склад отправления) – транспортом покупателя и за его счет, ФСН (франко-склад назначения) – транспортом поставщика и за его счет.

Следует подчеркнуть, что в международной практике (согласно Инкотермс-2010) поставке на условиях ФСО соответствует термин EXW – «Франко завод», а поставке на условиях ФСН – термин СІР – «Фрахт/перевозка и страхование оплачены до».

Возникает закономерный вопрос: как определить оптимальный размер заказа при поставках на условиях ФСН?

Из логистики запасов известна зависимость по определению валовых (совокупных) издержек потребителя (покупателя) при формировании и управлении запасами [1]:

$$C_c = P_{\text{фсо}} \cdot S + C_o^e \cdot \frac{S}{q} + C_{\text{хр}}^e \cdot \frac{q}{2} + E \cdot \frac{q}{2} \cdot P_{\text{фсо}}, \quad (1)$$

где  $P_{\text{фсо}}$  – стоимость единицы материальных запасов (цена) при поставках на условиях ФСО, руб./шт. (руб./тонну, руб./ящик и т.п.);

$S$  – величина потребления (спроса) материальных запасов за установленный промежуток времени, шт./мес. (тонн/год и т.п.);

$C_o^e$  – транспортные и связанные с ними расходы на выполнение одного заказа по данному наименованию материальных запасов, руб.;

$q$  – размер заказа (партии одной поставки) по данному наименованию материальных запасов, шт. (тонн, ящиков и т.п.);

$C_{\text{хр}}^e$  – издержки на хранение единицы (одной штуки, тонны, ящика и т.п.) данного наименования материальных запасов за уста-

новленный период времени потребления величины (S), руб./шт.×мес.) (руб./шт.× кв.), руб./шт.×год) и т.п.);

E – коэффициент эффективности финансовых вложений за установленный период времени потребления величины (S), 1/мес. (1/кв., 1/год).

Причем первые три слагаемые формулы (1) отражают статьи прямых расходов, связанных соответственно с покупкой (приобретением) товара, его доставкой и хранением за соответствующий период времени. Четвертое слагаемое является статьей вмененных затрат и позволяет рассчитать издержки, связанные с упущенным доходом организации в результате вложения финансовых (оборотных) средств организации в создание материальных запасов за соответствующий период времени.

Коэффициент (E) устанавливается с учетом финансового состояния организации.

1. Минимальный размер коэффициента ( $E_{\min}$ ) устанавливается для организации в стабильном финансовом состоянии. Его размер рекомендуется определять согласно следующей зависимости:

$$E_{\min} = \frac{СД}{n \cdot 100\%}, \quad (2)$$

где СД – банковская годовая процентная ставка по депозиту, %/год;

n – количество повторений в течение года установленного промежутка времени (анализируемого периода), за который потребляется величина (S), 12 мес./год (4 кв./год и т.д.). Так, если рассматриваемый период времени один месяц, величина коэффициента ( $E_{\min}$ ) при банковской годовой ставке по депозиту равной 15 % составит 0,0125 1/мес. (15%/год: [12 мес./год 100%]).

2. Максимальный размер коэффициента ( $E_{\max}$ ) устанавливается в случае отсутствия в организации свободных денежных средств (критическое финансовое состояние) или ее интенсивного развития. Его величину рекомендуется определять по следующей формуле:

$$E_{\max} = \frac{1 + СК / 100\%}{n}, \quad (3)$$

где СК – годовая процентная ставка по банковскому кредиту, %/год.

Так, если рассматриваемый период времени один месяц, величина коэффициента ( $E_{max}$ ) при банковской годовой ставке по кредиту равной 29 % составит 0,1075 1/мес. ( $[1+29\%/100\%]: 12$  мес./год).

Важно подчеркнуть, что оптимальный размер заказа товара – это такой размер заказа, при котором валовые (совокупные) издержки по формированию и управлению запасами принимают минимальное значение.

Поиск ответа на вопрос относительно оптимального размера заказа при поставках на условиях ФСО и ФСН осуществим, используя графический метод, который основан на нахождении точки минимума графической зависимости валовых издержек при формировании запасов.

Так, при заключении договора поставки (купли-продажи) на условиях ФСО покупатель несет все издержки согласно зависимости (1). В подобных обстоятельствах оптимальный размер заказа ( $q_0$ ) определяется согласно рисунку 1.

Для этого необходимо сложить:

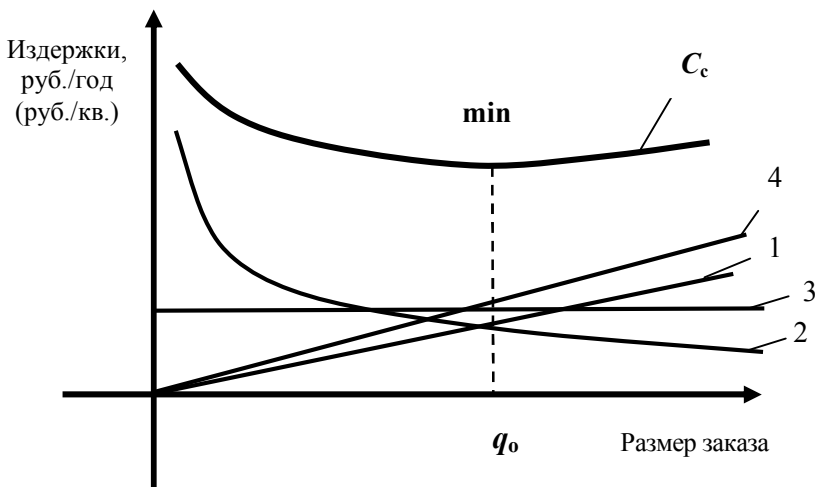
– график № 1 издержек на хранение  $\left( C_{xp}^e \cdot \frac{q}{2} \right)$ , которые изменяются прямо пропорционально размеру заказа;

– график № 2 издержек на транспортные расходы  $\left( C_o^e \cdot \frac{S}{q} \right)$ , который имеет для большинства производственных ситуаций гиперболическую форму (обратно пропорциональную зависимость);

– график № 3 издержек, связанных с закупкой товара  $(P_{фсо} \cdot S)$ , представляет собой горизонтальную прямую, так как данные расходы не зависят от размера заказа, если не имеют место оптовые скидки;

– график № 4 вмененных издержек, связанных с упущенным доходом организации  $\left( E \cdot \frac{q}{2} \cdot P_{фсо} \right)$ , имеет линейный характер зависимости.

После чего на суммарной графической зависимости – кривая ( $C_c$ ) – необходимо найти точку минимума (экстремума), которая и определит оптимальный размер заказа (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Графический метод определения оптимального размера заказа при заключении договора поставки на условиях ФСО**

В свою очередь, при заключении договора поставки на условиях ФСН покупатель несет лишь три статьи издержек согласно зависимости (1):

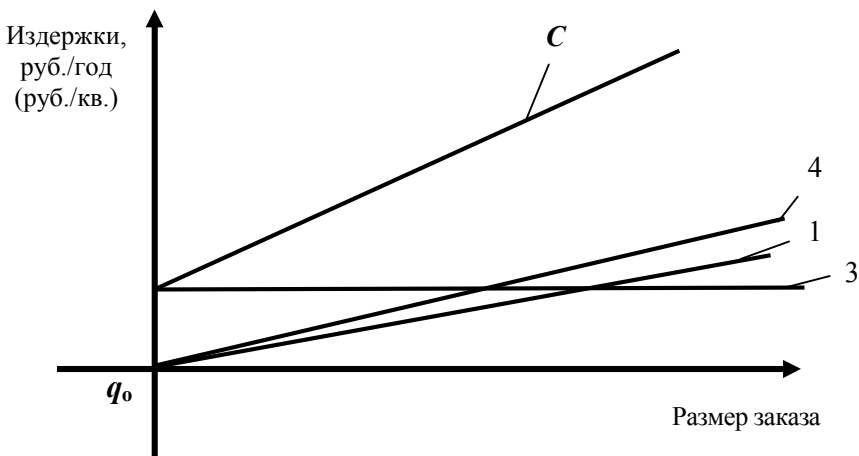
$$C_c = P_{\text{фсн}} \cdot S + C_{\text{хр}} \cdot \frac{q}{2} + E \cdot \frac{q}{2} \cdot P_{\text{фсн}}, \quad (4)$$

где  $P_{\text{фсн}}$  – стоимость единицы материальных запасов (цена) при поставках на условиях ФСН, руб./шт. (руб./тонну, руб./ящик и т.п.).

В подобных обстоятельствах оптимальный размер заказа ( $q_0$ ) определяется согласно рисунку 2.

Анализ рисунка 2 позволяет утверждать, что при заключении договора поставки на условиях ФСН, чем меньше размер заказа товара, тем это лучше с экономической точки зрения (чем меньше размер заказа, тем меньше валовые издержки по формированию и управлению запасами).

Однако размер заказа не может быть равен нулю. Другими словами, размер заказа не может быть меньше определенной минимальной величины с учетом организации поставки.



**Рисунок 2 – Графический метод определения оптимального размера заказа при заключении договора поставки на условиях ФСН**

Так, если в организации, приобретающей товар, применяется система управления запасами с фиксированным размером заказа, то для обеспечения бездефицитной работы при управлении запасами соответствующего наименования товара необходимо, чтобы размер заказа данного наименования товара был не менее величины его потребления за время выполнения заказа:

$$q_{\min} = \text{ДП} \cdot t_{\text{вз}}, \quad (5)$$

где ДП – среднее фактическое или планируемое (прогнозное) дневное потребление материальных запасов данного наименования, шт./день (тонн/день и т.п.);

$t_{\text{вз}}$  – период времени, необходимый для выполнения одной поставки товара, состоящий из продолжительностей времени необходимых для процедуры оформления заказа, транспортировки (доставки), разгрузки и оприходования, дней.

Например, если величина спроса на товарную позицию составляет 90 ед./месяц, а времени выполнения заказа – 5 дней, размер заказа должен быть не менее 15 ед. (90 ед./мес.: 30 дн./мес.  $\times$  5 дн.).

В свою очередь, если применяется система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами, оптимальный с экономической и организационной точек зрения интервал

времени между заказами ( $I$ ) должен приниматься на уровне ( $t_{вз}$ ).

Таким образом, из представленного выше материала можно сделать следующий вывод: взаимоотношения потребителей с поставщиками продукции, предусматривающие заключение договора поставки на условиях ФСН, в подавляющем числе случаев позволяют (по сравнению с поставками на условиях ФСО) заказывать меньшие по величине партии товаров, увеличивая тем самым оборачиваемость денежных средств, вкладываемых в создание материальных запасов, а также минимизировать площади и издержки для их хранения.

### **Список использованной литературы.**

1. Дроздов, П. А. Логистика: учебное пособие / П. А. Дроздов. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 357 с.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МОДЕЛИ ХАРРИСА-УИЛСОНА**

**Исайчикова Наталья Ивановна**

Гомельский государственный университет имени П.О. Сухого  
г. Гомель, Республика Беларусь

**Каморников Сергей Федорович**

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины  
г. Гомель, Республика Беларусь

*The task of calculating the optimal delivery volume is central to the inventory management policy. The simplest Harris-Wilson model, largely familiar in the scientific and educational literature on logistics in computational and graphical forms, has been used for more than 100 years for the solution of this task in economic practice. This paper proposes a functional representation of this model.*

Задача расчета оптимального размера поставки является центральной в политике управления запасами. Для ее решения в экономической практике уже более ста лет используется простейшая модель Харриса-Уилсона, больше известная в научной и учебной литературе по логистике в вычислительной и графической формах. В данной работе предлагается функциональное представление этой модели.