

$$\gamma_a(m, n_1) = \frac{C_m(1+y_o) \sum_{k=n_1+1}^m \frac{(m-1)!}{n_1!} \frac{(k-n_1)\alpha^k}{n_1^{k-n_1}(n_1-k)!} + C_a \sum_{k=0}^{n_1} \frac{(n_1-k)(m-1)!\alpha^k}{k!(m-k)!}}{\sum_{k=0}^{n_1} \frac{m!\alpha^k}{k!(m-k)!} + \sum_{k=n_1+1}^m \frac{m!\alpha^k}{n_1^{k-n_1}n_1!(m-k)!}}, \quad (1)$$

где  $\alpha = \frac{\lambda_i}{\nu_i}$ ,  $\alpha = \frac{\lambda_i}{\gamma_i}$ ,  $\nu_i = \frac{1}{t_{io}}$ ,  $t_{io}$  - время от момента выдачи  $i$ -го

агрегата со склада до момента поступления вместо него нового или отремонтированного.

- $C_m$  – ущерб от простоя автомобиля и водителя;
- $y_o$  – коэффициент, учитывающий потери от простоя сопряженных средств механизации в долях от стоимости простоя автомобилей;
- $m$  – парк автомобилей;
- $n_1$  – количество запасных составных частей;
- $\lambda_i$  – параметр потока отказов, требующих замены  $i$ -ой составной части;
- $t_{io}$  – время оборота  $i$ -ой составной части;
- $C_a$  – стоимость хранения одной составной части на складе, отнесенная к одному часу работы автомобиля.

Результаты оптимизации резерва составных частей для автомобилей проиллюстрированы на примере некоторых агрегатов и запасных частей. Так на 100 автомобилей необходимо иметь в резерве 4 двигателя, 4 коробки передач в сборе, 2 моста задних в сборе, 3 сцепления в сборе, 3 вала карданных в сборе, 3 гидроусилителя (пневмоусилителя) рулевого механизма, 3 тяги рулевые, 3 оси передние.

Необходимо отметить, что отношение оптимального резерва агрегатов к величине парка автомобилей с увеличением последнего уменьшается. С возрастанием числа автомобилей в парке удельные затраты  $\gamma_a(m, n_1)$  также снижаются.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведена методика оптимизации резерва составных частей для автомобильных транспортных средств. Результаты оптимизации резерва составных частей проиллюстрированы на примере некоторых агрегатов автомобиля.

#### Список использованной литературы

1. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила поведения: ТКП 248-2010 (02190). – Минск : Министерство транспорта и коммуникаций РБ, 2010. – 46 с.
2. Миклуш В.П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе: учеб. пособие / В.П. Миклуш, А.С. Сайганов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 607 с.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2002. – 448 с.
4. Прабху Н. Методы теории массового обслуживания и управления запасами: Перевод с английского. – М.: Машиностроение, 1989. – 297 с.
5. Миклуш, В.П., Круглый П.Е. Обеспечение эксплуатационной надежности машинного парка технологических комплексов. – В кн.: Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса с.-х. техники. Материалы международной научно-практической конференции. Минск, БГАТУ. – 2005.

УДК 005.932

#### УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ – КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Д.В. Воронько – студент 4 курса БГАТУ*

*Научный руководитель – к.э.н., доцент Е.И. Михайловский*

Материальные запасы или, другими словами, продукция, ожидающая потребления, занимает значительную часть оборотных средств предприятия. Поэтому нерациональное управление запасами приводит, в первую очередь, к «замораживанию» денежного капитала, вложенного в создание запасов. В связи с этим, в современных условиях развития народно-хозяйственного комплекса страны, когда имеет место острый дефицит «живых» денег на счетах отдельных организаций, важное значение приобретает проблема оптимизации управления материальными запасами на складах с использованием метода ABC – XYZ анализа.

На практике ABC – анализ применяют, ставя цель сокращения величины запасов, количества перемещений на складе, общего увеличения прибыли предприятия. Суть метода заключается в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели.

Вся номенклатура товаров склада разбивается по интенсивности потребления на три группы А, В и С. Причем в группу А входят 20% по количеству от всей номенклатуры запасов, имеющих наибольшую интенсивность потребления; в группу В – следующие 30% номенклатуры товаров; в группу С – остальные 50% номенклатуры запасов. Следует отметить, что процент количества от всей номенклатуры запасов может быть

другим (например, в группе А-10%, В-20%, С-70%), в зависимости от значимости запасов той или иной групп.

Рассмотрим применение ABC-XYZ-анализа на примере годового потребления подшипников 9588214 в ОАО «Червенский райагросервис» – (100шт.), а по 1-4 кварталу года – 30; 20; 30; 20 соответственно.

Исходя из средней величины спроса по кварталам года (25 шт.) данный товар относится к группе В.

Далее, определяем к какой группе товара по прогнозируемости спроса относится подшипник 9588214 с помощью коэффициента вариации потребления (спроса).

Данный коэффициент рассчитывается по следующей зависимости:

$$\eta = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}} \times 100 \%, \quad (1)$$

где  $i$  – номер интервала;  $n$  – количество интервалов, на которое разбивается установленный период;  $x_i$  –  $i$ -е значение спроса на определенный вид товара за  $i$ -ый период, шт.;  $\bar{x}$  – среднее значение спроса на определенный вид товара за установленный период анализа, год, квартал. Тогда,

$$\eta = \frac{\sqrt{\frac{(30 - 25)^2 + (20 - 25)^2 + (30 - 25)^2 + (20 - 25)^2}{4}}}{25} = 20,0\%$$

Учитываем, что  $0 < X \leq 10\%$ ;  $10 < Y \leq 25\%$ ;  $25 < Z < \infty$ . Тогда, подшипник 9588214 относится к группе товара Y.

Для товаров, имеющих удовлетворительную и хорошую прогнозируемость спроса, а также приносящие наибольший доход (имеющие наибольшую интенсивность потребления) AX, BX, AY и BY, целесообразным будет применение одной из основных систем управления запасами. В частности, для товаров AY и BY, отличающихся удовлетворительной прогнозируемостью потребления (спроса) более приемлемой является система с фиксированным размером заказа, так как для нее характерен ежедневный контроль наличия запасов на складе, а, следовательно, при этом устраняются потенциальные ситуации дефицита запасов или превышение максимального желательного уровня запасов.

Далее рассмотрим систему управления запасами с фиксированным размером заказа на примере подшипника 9588214. Важнейшими параметрами системы управления запасами с фиксированным размером заказа являются  $q$  и ПУ.

Так как  $C_{\text{хр}}^e$  и  $C_o^e$  зависят от размера заказа, который еще предстоит определить, принимаем  $q_0 = 6$  шт.

В большинстве случаев для определения оптимального объема заказа используется формула Уилсона:

$$q_o = \sqrt{2 \cdot \frac{C_o^e \cdot S}{C_{\text{хр}}^e + E \cdot P}}, \quad (2)$$

где  $C_o^e$  – транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа, руб;  $S$  – объем оборота (потребления или сбыта) определенного наименования товара, шт;  $C_{\text{хр}}^e$  – расходы на хранение единицы запасов в течение определенного периода времени, руб;  $E$  – коэффициент эффективности финансовых вложений за период времени потребления величины ( $S$ );  $P$  – цена единицы товара, руб.

Потребление товара составляет в первом квартале 30 шт. При этом известно, что время выполнения заказа по доставке ( $t_{\text{вз}}$ ) составляет 2 дня, время возможной задержки поставки ( $t_{\text{зп}}$ ) – 2 дня.

Рассчитаем транспортные расходы на выполнение одного заказа подшипника учитывая, что их доставка осуществляется собственным автотранспортом. По состоянию на 01.02.2015 г. тарифная ставка на выполнение внутрихозяйственных транспортных работ составляла 7,3 тыс. руб./км. Расстояние в оба конца составляет 150 км (Червень – Минск и обратно). Тогда, совокупные транспортные расходы составят 1100 тыс. руб. (150 км·7,3 тыс. руб/км). Однако, учитывая, что подшипники занимают в грузовом отсеке ГАЗ 33021 лишь 1% объема, следовательно затраты на доставку одного заказа подшипников ( $C_o^e$ ) составят 10,9 тыс. руб. (150 км·7,3 тыс. руб/км·0,01).

Определим затраты на хранение одного подшипника в течение квартала ( $C_{\text{хр}}^e$ ).

Так как подшипники будут храниться в одной специальной коробке (600х400 мм), а площадь поддона составляет 0,96 м<sup>2</sup>, то на один поддон поместиться 4 такие коробки, а затраты на эксплуатацию 1 м<sup>2</sup> склада запасных частей в течение месяца 9 тыс. руб./мес., то  $C_{\text{хр}}^e$  составит 0,225 тыс. рублей (0,25 м<sup>2</sup> · 9 тыс. руб./мес. · 3 мес./ 30 шт).

Коэффициент эффективности финансовых вложений ( $E$ ) за квартал – 0,145, стоимость единицы товара ( $P$ ) – 83 тыс. рублей.

Тогда, оптимальный размер заказа составит:

$$q_o = \sqrt{2 \cdot \frac{5450 \cdot 30}{0,225 + 0,145 \cdot 83 \cdot 000}} = 5 \text{ шт.}$$

Анализируя полученный расчетный размер заказа 5 шт. и принятый ранее интуитивно 6 шт., можно оставить принятый размер заказа на уровне 6 шт. с учетом развития предприятия.

Основные параметры рассматриваемой системы:

- дневное потребление товара на складе определяется как отношение объема оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период времени (S) к количеству рабочих дней в данном определенном периоде времени (N):

$$\begin{aligned} \text{ДП} &= S/N, \\ \text{ДП} &= 30 / 60 = 0,5 \text{ шт.}; \end{aligned} \quad (3)$$

- гарантийный запас на складе рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе (ДП) на время задержки поставки ( $t_{з.п.}$ ):

$$\begin{aligned} \text{ГЗ} &= t_{з.п.} \cdot \text{ДП}, \\ \text{ГЗ} &= 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ шт.}; \end{aligned} \quad (4)$$

- пороговый уровень запасов на складе рассчитывается как сумма гарантийного запаса на складе (ГЗ) и ожидаемого дневного потребления товара на складе (ДП) за время выполнения заказа ( $t_{б.з.}$ ):

$$\begin{aligned} \text{ПУ} &= \text{ГЗ} + t_{б.з.} \cdot \text{ДП}, \\ \text{ПУ} &= 1 + 2 \cdot 0,5 = 2 \text{ шт.}; \end{aligned} \quad (5)$$

- максимальный желательный уровень запасов на складе определяется как сумма гарантийного запаса на складе (ГЗ) и оптимального размера заказа (q):

$$\begin{aligned} \text{МЖЗ} &= \text{ГЗ} + q, \\ \text{МЖЗ} &= 1 + 6 = 7 \text{ шт.} \end{aligned} \quad (6)$$

График движения запасов для данной системы представлен на рисунке 1.

Чтобы определить менее затратный способ управления запасами, используя полученные в результате построений данные, а также информацию о размере затрат на доставку заказа и величине издержек на хранение, для каждого графика на предприятиях, как правило, рассчитываются совокупные затраты на хранение запасов и доставку заказа. После выбирается по каждому наиме-

нованию товара тот график движения запасов, который обеспечивает минимум совокупных затрат в установленный период реализации.

Рассмотрение существующих систем управления запасами необходимо для оптимизации оборотных средств предприятия. Основной задачей управления запасами является уменьшение оборотных средств.

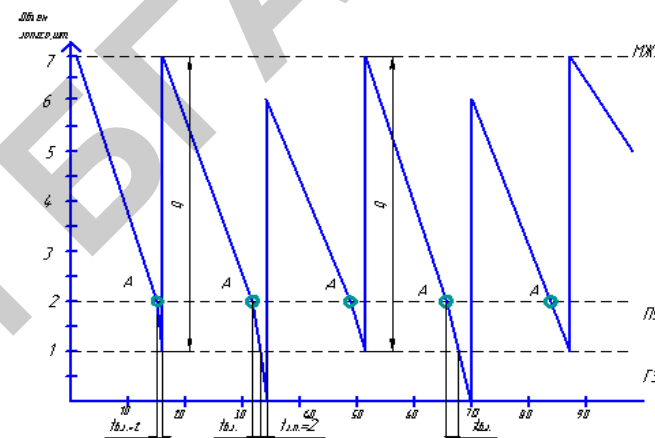


Рисунок 1 – График движения запасов подшипников 9588214 в системе с фиксированным размером заказа.

A - момент времени начала осуществления заказов.

Используя конкретные системы, можно создать оптимальный размер товара на складе; точно определять график выполнения заказов товаров с учётом времени поставки и возможной задержки поставок выбранным поставщиком; определить необходимые интервалы времени между заказами; определить максимально желаемый запас; гарантийный запас; пороговый уровень, что позволит сократить издержки на хранение товара и оптимизирует движение запасов на складе.

#### Список использованной литературы

1. Дроздов, П.А. Основы логистики в АПК: учебник / П.А.Дроздов. – 2-е изд. – Минск: Изд-во Гревцова, 2013. – 288 с.
2. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский — 20-е изд – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 532 с.
3. Гаджинский А.М. Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика : учебно-практическое пособие. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. – 176 с.