

УДК 658.7

## УЧЕТ УРОВНЯ СТРАХОВЫХ ЗАПАСОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Ю. Тюрин, д-р экон. наук, доцент, профессор

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,  
г. Кемерово

Взаимодействие транспорта и склада является ключевым процессом при продвижении готовой продукции потребителям. При этом особую роль играют склады, на которых осуществляется концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного выполнения заказов потребителей. Складской процесс складывается из различных этапов и функций [1], сложность, многоэтапность, последовательность и параллельность которых определяется регламентом работы склада, скоростью обработки заказов, необходимостью выполнения операций подгруппировки и сортировки.

Необходимость координации производственных, транспортных и складских процессов по объемам и срокам является главной задачей склада и позволяет скорректировать несоответствия ритмов производства товаров, их транспортировки и потребления (см. рисунок 1).

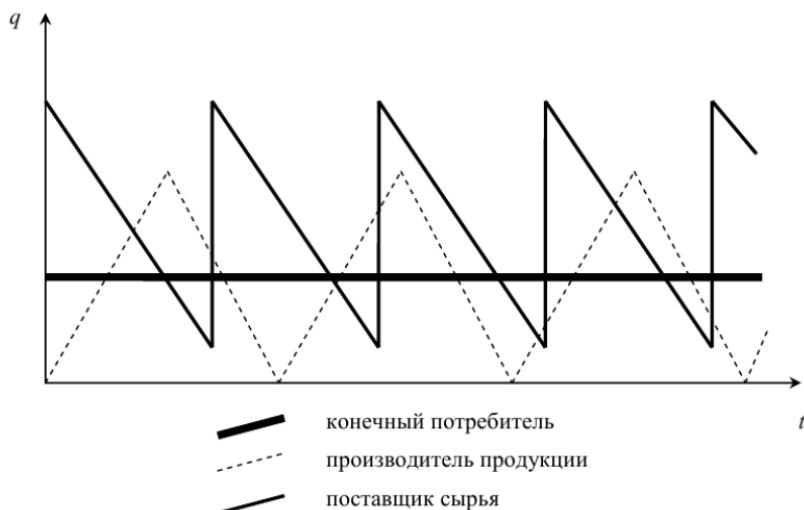


Рисунок 1 – Несоответствие ритмов производства и потребления товаров

В работе любого складского хозяйства выделяются как положительные, так и отрицательные стороны.

Наличие дополнительного страхового запаса позволяет обеспечить своевременную поставку продукции потребителю при изменении его спроса, при сбое поставок продукции автотранспортом от поставщика на склад комплектации заказов, при сбое производственной программы выпуска продукции у производителя. Это положительная сторона деятельности склада.

С другой стороны, увеличение среднего уровня запасов, в том числе и страховых, на складе за рассматриваемый период времени приводит к «замораживанию» капитала в запасах, увеличению стоимости хранения товаров на складах, снижению скорости оборота капитала, необходимости использования персонала и подъемно-транспортного оборудования на складах. Это отрицательная сторона деятельности склада.

Рассмотрим методику управления запасами на примере предприятия ликероводочной промышленности ООО «Сибирская водочная компания» (ООО «СВК»), которая имеет в обороте более 600 наименований продукции для дальнейшей доставки потребителям.

На первом этапе необходимо осуществить анализ товарооборота компании, который отражает объем продаж товаров за отчетный период времени в денежном или натуральном эквиваленте.

В первую очередь, при анализе товарооборота проводить анализ используемой и требуемой номенклатуры товаров по количеству, региону обслуживания, времени года и т.д. В дальнейшем на основе имеющейся информации устанавливается неравномерность поставок продукции по периодам года или по отдельным товарным группам. В заключение устанавливаются механизмы улучшения обслуживания потребителей на основе учета динамики изменения товарооборота, ритмики производства, работы транспорта и действия посредников в продвижении товара к конечному потребителю.

На основании вышеизложенного проведем анализ товарооборота за 2022 и 2023 годы в разрезе месяцев (рисунок 2). Полученные данные на рисунке 2 показывают существенную неравномерность загрузки склада в течение 2022 года, приводящую к нестабильным поставкам товаров со склада потребителям, увеличению сверхурочных работ в период значительных пиков концентрации товаров на складе. В 2023 году работа склада уже была более стабильна, что способствовало увеличению региона обслуживания потребителей, более равномерной загрузке подвижного состава при доставке товаров в торговую сеть.

Вторым этапом управления товарными запасами является разбивка всей номенклатуры на группы А, В, С, Х, Y, Z, т.е. проведение анализа товарных запасов методами ABC-XYZ. При этом метод ABC отвечает за установление иерархии товарных групп по стоимостному показателю, а метод XYZ - определение групп по устойчивости потребления продукции за исследуемый период времени.

Проведенный анализ производства и поступления продукции на склад показал, что в 2022 году производство и доставка готовой продукции на оптовый склад ООО «СВК» были довольно разнообразными и составляли 608 наименований товаров с различными характеристиками, а в 2023 году произошла уже фокусировка на основных товарных группах и их количество снизилось до 306. Это обусловлено быстрым изменением ассортимента выпускаемой продукции, вкусами потребителей и другими факторами, влияю-

щими в целом на организацию транспортно-складского обслуживания потребителей.

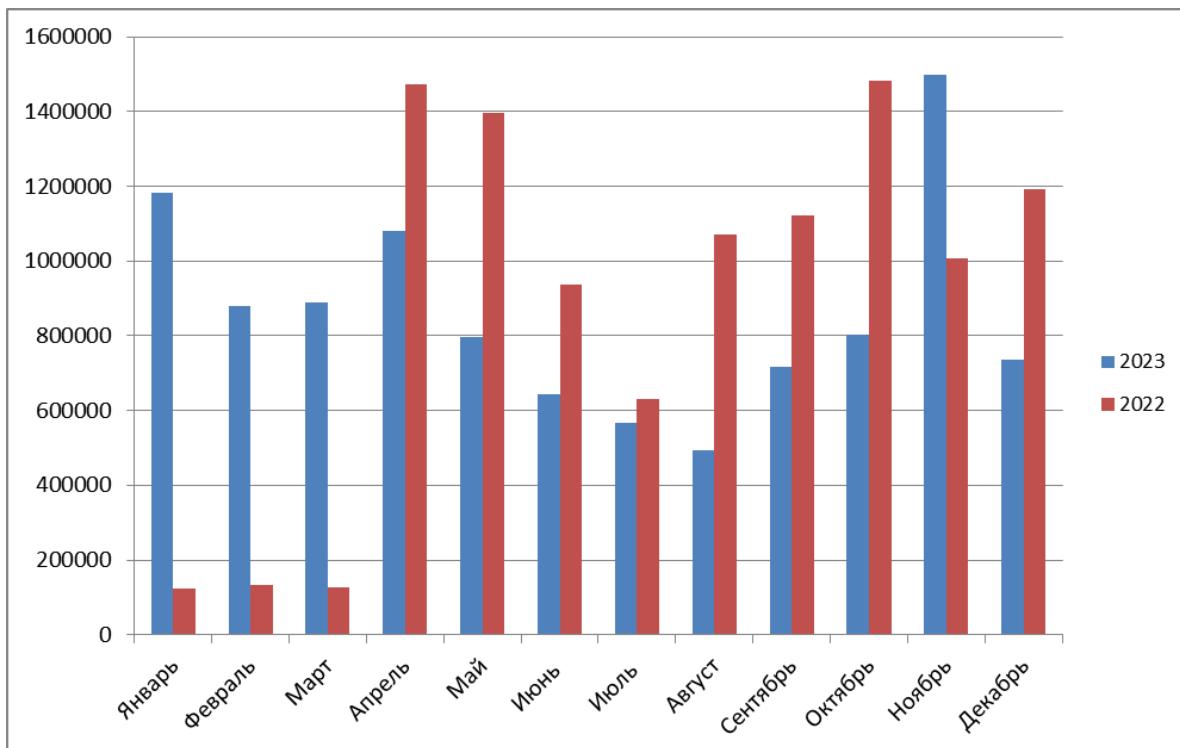


Рисунок 2 – Уровень остатков продукции на складе за 2022-2023 гг.

Результаты проведения ABC-XYZ анализа для 2022 года приведены в таблице 1, а для 2023 года – в таблице 2.

Таблица 1 – Результат ABC-XYZ анализа за 2022 год

	X	Y	Z
A	9	7	22
B	5	12	13
C	167	54	319

Таблица 2 – Результат ABC-XYZ анализа за 2023 год

	X	Y	Z
A	8	12	22
B	5	9	33
C	40	23	154

Таким образом, анализ ABC и XYZ показывает, что товарная группа, находящаяся на складе ООО «СВК», неоднородна, в большинстве преобладает продукция с неустойчивым сбытом и малой долей в товарообороте – 90% от общего товарооборота (группы CX, CE, CZ). Данный факт объясняется большим количеством мелких заказчиков, постоянной сменяемостью вкуса потребителей, изменением ассортимента выпускаемой продукции

Для группы X, для которой различие характеристик поставки и спроса может быть минимальным, минимизация является единственным подходом к управлению запасами данной группы номенклатуры.

Для группы Y однозначно должен быть реализован подход, основанный на оптимизации уровня запаса с учетом анализа всех издержек, влияющих на выбор системы управления запасами.

Группа Z требует особого внимания в связи с тем, что по ней руководству предстоит определиться с альтернативным решением: является запас группы Z явлением положительным (при максимизации) или отрицательным (при минимизации) для предприятия.

На уровень страховых запасов оказывают влияние такие факторы, как случайность потребления в каждой торговой точке, коэффициент заполнения товарной позиции на складе и у продавца и уровень обслуживания потребителя.

Коэффициент заполнения товарной позиции представляет собой долю спроса на товар, которая удовлетворяется за счет наличия товара на складе поставщика. Скорость заполнения должна измеряться в течение определенного объема спроса, а не времени. Таким образом, чем выше величина этого показателя, тем более непрерывно может обслуживаться потребитель за счет складских запасов поставщика.

Уровень обслуживания потребителя (CLS) – это доля циклов пополнения, которые заканчиваются удовлетворением всего потребительского спроса. Цикл пополнения представляет собой интервал между двумя последовательными поставками потребителю заказанной продукции. В данном случае, чем выше величина этого показателя, тем более полно будет удовлетворен спрос потребителя по всем товарным позициям за счет складских запасов поставщика.

Анализ потребления продукции в торговых точках показывает, что спрос чаще всего распределен по нормальному закону с различными параметрами среднего значения и среднеквадратичного отклонения для каждой торговой точки. Уровень страхового запаса [2] определяется по формуле

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(CLS) \cdot \sigma_L,$$

где  $F_{\text{страх}}^{-1}(CLS)$  – обратная функция нормального распределения, значение которой зависит от уровня обслуживания потребителя (CLS);  $\sigma_L$  – среднеквадратичное отклонение спроса за время выполнения заказа  $L$ .

В свою очередь введем еще две переменные

$$D_L = LD \quad \sigma_D = \sqrt{L}\sigma_D,$$

где  $D$  – средний спрос за период;  $\sigma_D$  – среднеквадратичное отклонение спроса за период.

Рассмотрим расчет уровня страховых запасов для трех торговых точек со следующими исходными данными.

Потребитель 1 –  $D = 500$ ;  $\sigma_D = 50$ ;  $L = 1$

Потребитель 2 –  $D = 800$ ;  $\sigma_D = 40$ ;  $L = 2$

Потребитель 3 –  $D = 1200$ ;  $\sigma_D = 70$ ;  $L = 3$

Уровень обслуживания потребителя (CLS) возьмем для всех вариантов как 0,85; 0,9 и 0,95.

Для первого потребителя  $D_L = 1 \cdot 500 = 500$ ;  $\sigma_L = \sqrt{1} \cdot 50 = 50$

При уровне обслуживания 0,85; 0,9 и 0,95 соответственно уровни страховых запасов будут равны

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,85) \cdot \sigma_L = 1,036 \cdot 50 = 52$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,9) \cdot \sigma_L = 1,281 \cdot 50 = 64$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,95) \cdot \sigma_L = 1,644 \cdot 50 = 82$$

Для второго потребителя  $D_L = 2 \cdot 800 = 1600$ ;  $\sigma_L = \sqrt{2} \cdot 40 = 57$

При уровне обслуживания 0,85; 0,9 и 0,95 соответственно уровни страховых запасов будут равны

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,85) \cdot \sigma_L = 1,036 \cdot 57 = 59$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,9) \cdot \sigma_L = 1,281 \cdot 57 = 73$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,95) \cdot \sigma_L = 1,644 \cdot 57 = 93$$

Для третьего потребителя  $D_L = 3 \cdot 1200 = 3600$ ;  $\sigma_L = \sqrt{3} \cdot 70 = 121$

При уровне обслуживания 0,85; 0,9 и 0,95 соответственно уровни страховых запасов будут равны

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,85) \cdot \sigma_L = 1,036 \cdot 121 = 126$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,9) \cdot \sigma_L = 1,281 \cdot 121 = 155$$

$$I_{\text{страх}} = F_{\text{страх}}^{-1}(0,95) \cdot \sigma_L = 1,644 \cdot 121 = 199$$

Полученные расчеты показывают, что при росте времени выполнения заказа  $L$ , куда входит и время доставки товара потребителю, растут уровни страховых запасов, но особенно они растут при увеличении уровня обслуживания потребителя (здесь наблюдается нелинейный рост). Поддержание необходимого уровня обслуживания потребителя связано с дополнительными издержками, которые могут превысить возможности поставщика, поэтому чаще всего приемлемый уровень обслуживания потребителя устанавливается на основе договоренности между поставщиком и потребителем.

В заключение можно отметить, что для определения уровня страховых запасов необходим анализ товарной номенклатуры по уровню потребления в каждой торговой точке, разбивка номенклатуры на приоритетные и неприоритетные группы товаров для оценки доли затрат на запасы и неравномерности ее доставки соответствующим потребителям, учет времени выполнения заказа, уровня обслуживания потребителей в каждой торговой точке.

### Список литературы:

1. Дыбская В.В. Логистика складирования: Учебник – М.: ИНФРА-М, 2015 – 559 с.
2. Lee H., Billington C., Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities // Sloan Management Review. – 1992. – 33, № 3. – P. 65-73.