

Бережливое производство: управление запасами с ограниченным сроком хранения

Научный руководитель – Эльяшевич Иван Павлович

Ипатьева Ирина Адьевна

Аспирант

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва,
Россия

E-mail: ipateva@hse.ru

В современном мире потребность в формировании устойчивых экологических бизнес-моделей становится особенно востребованным, в частности, в сфере пищевого производства. Одним из способов сократить выработку производственных отходов является оптимизация управления производственными запасами, имеющими ограниченный срок хранения и подверженными порче. Актуальность темы исследования состоит в том, что несмотря на широкое освещение вопросов снабжения производства и управления запасами в научной литературе, применение инструментов моделирования совместно с пониманием повышения надежности цепи поставок скоропортящихся грузов остаётся не до конца изученным, что ограничивает возможность реализации материальных и сопутствующих потоков производственного предприятия. Решение данной задачи с одной стороны позволит бизнесу сократить затраты на закупку основного и страхового запаса, уменьшит затраты на транспортировку за счет отсутствия необходимости дополнительной закупки, а так же сократит складские издержки и издержки на утилизацию части запаса, в следствии порчи недопустимой к использованию в последующем производственном процессе. С другой рациональное управление скоропортящимися запасами позволит существенно снизить сопутствующие экологические издержки в процессе транспортировки и при отсутствии необходимости прибегать к утилизации ранее произведенного сырья. Придерживаясь концепции экопотребления основной акцент в исследовании направлен на анализ и разработку методов повышения надежности цепи поставок и снижении суммарных затрат на снабжение производственного предприятия скоропортящимся сырьем и материалами за счет использования модификаций классической модели оптимального размера заказа (EOQ), учитывающей специфические ограничения. В рамках исследования выдвигается гипотеза, что подбор ограничений для классической модели EOQ способствует снижению убыли скоропортящейся продукции до момента ее использования на производстве. Необходимость модификации обосновывается тем, что классическую модель не всегда представляется возможным использовать на практике без доработок по ряду причин. Во-первых, расчетное значение может не соответствовать минимальной партии отгрузки и рациональному использованию транспортных средств. А, во-вторых, классическая модель Харриса-Уилсона в числе допущений предполагает, что закупаемая продукция может храниться неограниченный период времени до своего использования, что недопустимо при работе с запасами, имеющими малые сроки хранения. Так, модификации призваны приблизить получаемые расчетные значения к реальным условиям с учетом дополнительных ограничений и важнейших характеристик. Как правило вид усовершенствованной модели зависит от полноты описания элементов в уравнении затрат. В работе [1, с.124] общие затраты состоят из затрат на закупку запаса C_z , на его хранение C_x и на поставку C_p . В отличии от базовой модели EOQ при учете эффекта убыли запаса в следствии порчи или иных причин функция затрат будет включать соответствующие потери - C_u [1, с.125], которую можно представить в следующем виде: $C_p \cdot D_q + C_x \cdot q^2 + D \cdot C_z + C_u q \rightarrow \min$ где D -

объем спроса на запас, подверженный естественной убыли; q - объем партии поставки. Таким образом, найдем значение q , при котором затраты данной функции будут минимальны. $q=2DC\pi Cx+(Cz+Cy)$ В рамках работы, наравне с полученной моделью, был проанализирован ряд некоторых существующих, описанных в период с 2010 по 2020гг [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]. В результате, рассчитав новый объем партии поставки с учетом убыли и сравнив результаты с моделью, не учитывающей данный фактор, были сделаны следующие выводы. Сокращению суммарных затрат способствует уменьшение размера партий и увеличение частоты поставок. При такой политике управления запасами затраты на поставку несколько выше, чем в моделях с более длительным периодом, тем не менее это позволяет существенно снизить издержки на хранение и реализовать скоропортящийся товар до момента снижения его качества и необходимости прибегать к уценке или утилизации. Среди моделей, поддерживающих подобную тенденцию следующие: [3], [1], [9], [6]. Модели используемые для учета скидки, предоставляемой поставщиком, приобретают периодичность поставок базовой модели [2], [8]. В моделях [5], [4], [7] период поставок увеличивается, что привело к снижению затрат на поставку, но в то же время увеличило затраты на хранение запаса в течение более длительного периода, а также расходы на управление процессами убыли товаров (уценка и продажа товара с более низким качеством нежели в начале срока, ликвидация и утилизация неликвидных запасов и проч.).

Источники и литература

- 1) Лукинский В.С., Плетнева Н.Г. Проблемы формирования прикладной теории логистики и управления цепями поставок / Под общ. и научн. ред. В.С. Лукинского и Н.Г. Плетневой: Монография.2010 СПб.: СПбГИЭУ.
- 2) Cárdenas-Barrón, L.E., Smith, N.R., Goyal, S.K. Optimal order size to take advantage of a one-time discount offer with allowed backorders // Applied Mathematical Modelling. 2010. Vol.34. №. 6. P. 1642-1652.
- 3) Chen, S.C. et al. Inventory and shelf-space optimization for fresh produce with expiration date under freshness-and-stock-dependent demand rate //Journal of the Operational Research Society. 2016. Vol.67. №. 6. P. 884-896.
- 4) Ghosh, S.K., Khanra, S., Chaudhuri, K. S. Optimal price and lot size determination for a perishable product under conditions of finite production, partial backordering and lost sale // Applied Mathematics and Computation. 2011. Vol.217. №. 13. P. 6047-6053.
- 5) Jaggi, C.K., Khanna, A., Verma, P. Two-warehouse partial backlogging inventory model for deteriorating items with linear trend in demand under inflationary conditions //International Journal of Systems Science. 2011. Vol.42. №. 7. P. 1185-1196.
- 6) Liao, J.J., Huang, K.N., Chung, K.J. Lot-sizing decisions for deteriorating items with two warehouses under an order-size-dependent trade credit //International Journal of Production Economics. 2012. Vol.137. №. 1. P. 102-115.
- 7) Min, J., Zhou, Y.W., Zhao, J. An inventory model for deteriorating items under stock-dependent demand and two-level trade credit //Applied Mathematical Modelling. 2010. Vol. 34. №. 11. P. 3273-3285.
- 8) Taleizadeh, A.A. et al. An EOQ model for perishable product with special sale and shortage //International Journal of Production Economics. 2013. Vol. 145. №. 1. P. 318-338.

- 9) Taleizadeh, A.A. An EOQ model with partial backordering and advance payments for an evaporating item //International Journal of Production Economics. 2014. Vol. 155. P. 185-193.