

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Филиал БНТУ «Межотраслевой институт повышения квалификации и переподготовки кадров по менеджменту и развитию персонала БНТУ»

КУРСОВАЯ РАБОТА  
по дисциплине «Логистика»

Тема

«Совершенствование управления производственными запасами на примере предприятия ОАО «Пивзавод Оливария»

Исполнитель: слушатель группы № 418  
переподготовки по специальности  
«Логистика»  
Грибковская Светлана Фёдоровна

Руководитель: ст. преподаватель  
Юкевич Валерий Антонович

Минск 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Запасы в логистической системе предприятия.....	4
1.1 Понятие, виды и причины формирования запасов.....	4
1.2 Характеристика основных моделей управления запасами.....	7
2. Управление запасами на ОАО «Пивзавод Оливария».....	11
2.1 Краткая характеристика деятельности предприятия.....	11
2.2 Анализ состояния запасов на предприятии.....	14
3. Оптимизация стратегии управления запасами на ОАО «Пивзавод Оливария».....	18
3.1 Построение системы управления запасами с фиксированным размером заказа.....	18
3.2 Обоснование эффективности применения предложенной стратегии....	21
Заключение.....	23
Список использованных источников.....	25

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность моей работы заключается в том, что управление запасами является не только одной из приоритетных задач для любого предприятия, но в некоторых случаях и огромной проблемой, так как отсутствие определенных знаний, умений и опыта в этой области может привести к значительному превышению или отсутствию запасов, что, безусловно, негативно отразится на финансовом состоянии предприятия и на уровне обслуживания. К сожалению, нет единого правильного подхода к управлению запасами, в каждом конкретном случае необходимо учитывать характер, виды и причины их формирования; тщательно изучить различные методы управления запасами. Логистический подход к управлению запасами это своего рода искусство, владея которым можно найти «золотую середину» для решения таких важных вопросов, как «сколько заказать» и «когда заказать», и при этом соблюсти все правила логистики.

Интерес к данной работе заключается в необходимости оптимизации стратегии управления запасами на ОАО «Пивзавод Оливария», путем применения системы с фиксированным размером заказа, как наиболее эффективной.

Цель – изучение существующей системы управления производственными запасами и разработка предложений по эффективному управлению производственными запасами на примере предприятия ОАО «Пивзавод Оливария».

Исходя из цели работы, мной поставлены следующие задачи:

- изучить основные виды и причины формирования запасов;
- охарактеризовать основные модели управления запасами;
- проанализировать состояние запасов на предприятии и действующей системы управления запасами;
- рассчитать оптимальный объем заказа и основные параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа на основе изученного материала и имеющихся данных по предприятию.

Объектом исследования является действующая на предприятии система управления запасами.

Предмет исследования – пути совершенствования действующей на предприятии системы управления запасами.

Для достижения цели своей работы мной используются учебные пособия зарубежных авторов, интернет ресурсы, периодические издания, а также данные предприятия ОАО «Пивзавод Оливария» для проведения расчетов.

# 1. ЗАПАСЫ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

## 1.1 Понятие, виды и причины формирования запасов

Понятие запаса можно рассматривать как своего рода источник жизненной силы всей цепи поставок. Запас может накапливаться на различных участках материального производства, перед тем, как он поступит в обращение. И здесь в каждом случае, на каждом участке необходимо вычислить, тот самый идеальный баланс уровня запасов, для того, чтобы избежать финансовых потерь предприятия. Понятие материальный запас занимает далеко не последнее место в логистике, т.к. на каждом этапе сырье, поступающее в производство, может видоизменяться различными способами, перед тем как преобразуется в готовую продукцию.

Материальные запасы – это находящиеся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления [3, с.128].

Ни одно предприятие не может обойтись без запасов. Запасы включают в себя сырье, незавершенное производство, вспомогательные материалы, готовую продукцию. Однако здесь следует отметить, как положительную, так и отрицательную роль запасов в зависимости от функций, которые эти запасы выполняют: географическая специализация, уравнивание спроса и предложения, защита от неопределенности, консолидация ресурсов.

Так под географической специализацией следует понимать размещение технологических мощностей для производства продукции рядом с источниками материальных ресурсов, это позволяет снизить транспортные и иные расходы предприятия.

Функция запасов – уравнивание спроса и предложения – связана с существованием разрыва во времени между производством и потреблением. Можно привести множество примеров, когда сезонное производство продукции потребляется в течение всего года, в то время, когда продукция, которая производится постоянно, потребляется в течение одного сезона.

Защита от неопределенности – это функция запасов, которая заключается в сглаживании колебаний спроса или снабжения, когда необходимо определить какой товар и в каком количестве будет востребован потребителем.

Консолидация ресурсов – реализуется путем накопления запасов незавершенной продукции на границе между разными стадиями производственного процесса и тем самым обеспечивает максимальную эффективность производства на отдельном предприятии. Консолидация ресурсов дает возможность продавать произведенную и накопленную продукцию в нужном ассортименте.

Запасы влекут за собой большое количество затрат, куда входят:

- капитальные затраты: затраты на закупку запасов, так как это одна из статей финансовых расходов предприятия, связанная со стоимостью находящегося в обращении капитала.

- затраты на обслуживание и страхование запасов.

- затраты на хранение: стоимость места для хранения запасов, затраты на погрузочно-разгрузочные работы и прочие складские операции.

- затраты, связанные с порчей, повреждением, хищением и устареванием материальных запасов.

Необходимо отметить, что запасы играют и положительную роль, так как наличие оптимального количества запасов позволяет избежать обесценивания денежных средств, особенно в условиях постоянного роста цен на материальные ресурсы, когда предприятие вынуждено порой приостанавливать производственный процесс.

К основным причинам формирования запасов можно отнести следующее:

- предсказуемость: перед тем как участвовать в планировании загрузки производственных мощностей и планировании производства необходимо учесть, сколько сырья, материала и комплектующих понадобится для того, чтобы произвести продукцию за определенное количество времени, так называемые буферные запасы.

- колебание спроса: наличие товарно-материальных запасов, имеющихся в распоряжении предприятия к определенному времени. Предугадать, сколько товара понадобится к определенному времени, и тем самым удовлетворить покупательский спрос – задача непростая. Наличие запасов позволяет найти баланс между производством, потреблением и спросом на ту или иную продукцию.

- ненадежность поставщиков: наличие запасов позволяет предприятию защитить себя от ненадежных поставщиков, особенно, когда товар является дефицитным, в этом случае довольно сложно гарантировать надежность его поставки.

- ценовая защита: наличие оптимального количества запасов помогает избежать инфляции, вызванной ростом издержек производства.

- оптовые скидки: довольно часто на товары, которые закупаются большими партиями, действует система скидок, что также является существенной причиной формирования запасов для многих предприятий.

Функции запасов определяют величину инвестиций в запасы, необходимую для выполнения планов предприятия. При любой конкретной стратегии производства и распределения объем запасов можно сократить только до уровня, обеспечивающего реализацию четырех функций запасов. Запасы сверх этого минимального уровня считаются избыточными [2, с.235].

Классификация запасов необходима для решения по крайней мере двух задач:

1. Конкретизация объекта изучения в рамках заданного материального потока.

2. Управление запасами в рамках заданной логистической системы.

Имеется ряд классификаций запасов, которые помогают детализировать решения в сфере управления запасами (таблица 1.1).

**Таблица 1.1 - Классификация запасов**

Признак классификации	Вид запасов
Назначение	производственные
	товарные
По видам ТМЦ	сырье и материалы, продовольствие
	производственные запасы и комплектующие
	готовая продукция
	вспомогательные материалы
По исполняемым функциям	текущие
	подготовительные
	гарантийные
	сезонные
	рекламные
	спекулятивные
По количественным уровням	максимальный желательный уровень
	пороговый уровень
	текущий уровень
	гарантийный уровень

Примечание – Источник: собственная разработка.

*Производственные запасы* предназначены для производственного потребления, чтобы обеспечить непрерывность производственного процесса.

*Товарные запасы* необходимы для бесперебойного выполнения заказов потребителя готовой продукцией.

Запасы в каналах сферы обращения разбиваются на запасы в пути и запасы на предприятиях торговли.

Запасы в пути это транспортируемые запасы от поставщиков к потребителям.

К *текущим* относится то количество запасов, которое доступно для нормального ожидаемого спроса в данный период, это дает возможность реализовывать готовую продукцию в период между поставками.

*Подготовительные (буферные) запасы* – это сырьё, материалы и комплектующие, которые необходимо учитывать при планировании производства, подлежащие предварительной подготовки перед их запуском в производственный процесс.

*Гарантийный (страховой) запас* используется для покрытия непредвиденного колебания спроса на ту или иную продукцию, чтобы поддерживать уровень обслуживания покупателей или же на случай каких-либо непредвиденных ситуаций.

*Сезонные запасы* накапливаются и ожидают значительного увеличения спроса к определенному сезону.

*Рекламные запасы* создаются для быстрого реагирования на рекламные акции, которые проводятся службой маркетинга.

*Спекулятивные запасы* создаются по различным финансовым соображениям: чтобы защитить себя от роста цен и повышения тарифов, а также подготовиться к ожидаемому в будущем увеличению спроса на продукции, что может положительно сказаться на увеличении прибыли предприятия.

*Максимальный желательный запас* – это то количество запасов, которое, с экономической точки зрения, наиболее рационально размещается на складских площадях отдельно взятого предприятия.

*Пороговый уровень запаса* или иначе точка заказа определяется уровнем повторного заказа. Для того чтобы определить, есть ли необходимость в повторном заказе, состояние запасов пересматривается в определённый момент времени, что способствует установлению более четкого графика поставок.

Классифицируя запасы по различным признакам, стоит отдельно выделить неликвидные запасы – запасы, которые не используются в течение длительного периода, вследствие устаревания, ухудшения качества, морального износа, а также в том случае, когда на произведенную продукцию нет спроса.

Таким образом, формирование запасов материальных ресурсов определяется следующими основными объективными факторами или причинами:

- колебания рыночного спроса на материальные ресурсы (в том числе и сезонные);

- изменение спроса на готовую продукцию;

- система скидок при закупке крупных партий материальных ресурсов;

- темпами инфляции;

- динамикой снижения удельных издержек при изменении объемов доставляемых и размещаемых материальных ресурсов;

- снижением удельных издержек при увеличении объемов производства продукции;

- возможностью обеспечения равномерностью загрузки производственных и логистических операций;

- возможностью изменения скорости обслуживания покупателей;

- минимизацией простоев производства из-за нехватки запасов материальных ресурсов;

- возможностью упрощения системы управления производством.

Если анализ перечисленных факторов свидетельствует в пользу запасов, то они формируются, чтобы избежать упущенной выгоды, проявляющейся в сокращении выручки и прибыли.

## **1.2 Характеристика основных моделей управления запасами**

Как уже было отмечено, эффективное управление запасами играет важную роль в бесперебойной работе производственного процесса. Эту задачу можно достичь в условиях, когда количество запасов можно регулировать для того, чтобы определить тот самый баланс между производством, потреблением и наличием запасов.

Основной вопрос заключается в следующем: в течение какого периода времени запасов будет достаточно для удовлетворения спроса и сколько времени понадобится для того, чтобы новая партия товара появилась на складе. Это, в свою очередь, требует решения следующих вопросов:

- Какой объем спроса ожидается в течение времени цикла поставки?

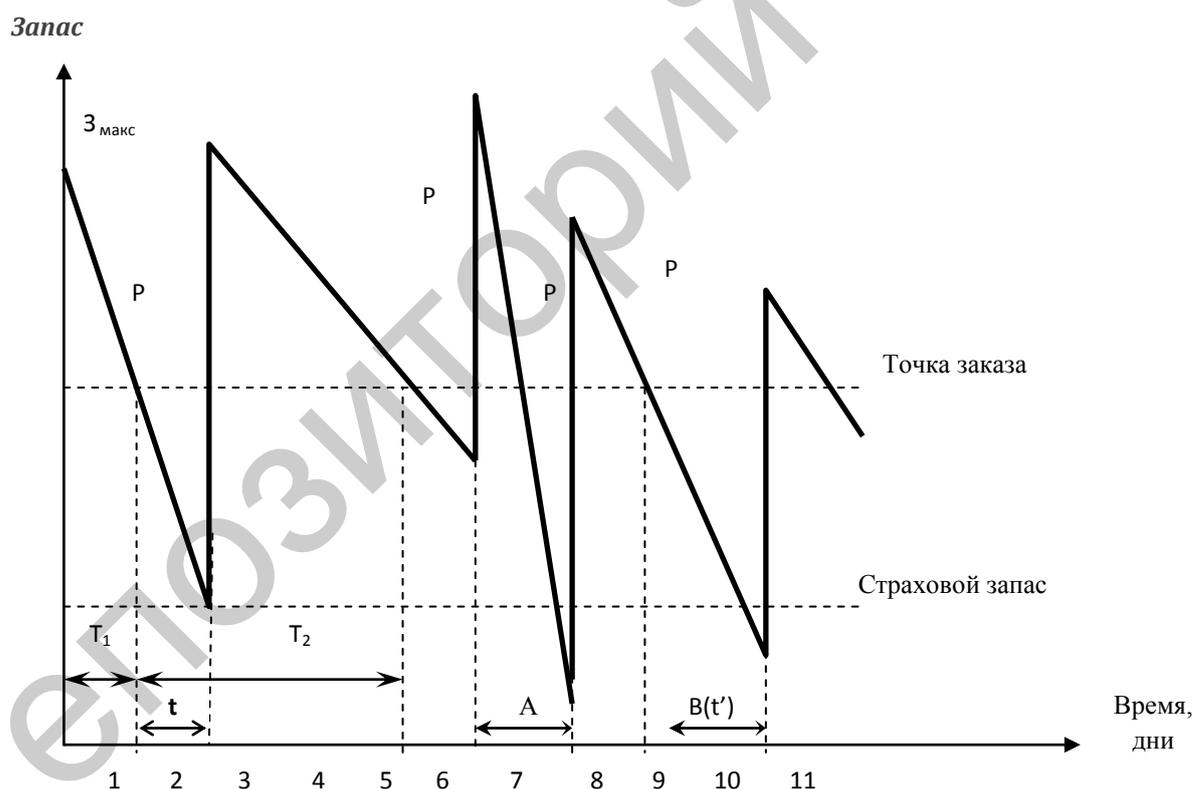
- Сколько времени необходимо для пополнения запасов?

Существует два метода, которые могут быть использованы для принятия решения о необходимости размещения заказа.

1. Заказ производится в такой момент, когда остаток товара достигает определенного уровня – *система управления запасами с фиксированным размером заказа*. Для данного метода характерно нефиксированное время заказа. Момент заказа определяется уровнем запаса и величиной страхового запаса.

Каждый раз, когда со склада производится отгрузка, состояние запасов пересматривается, для того, чтобы установить, нет ли необходимости в их пополнении. Объем заказа в системе фиксированного размера заказа всегда одинаков, но время заказа и доставки постоянно меняются. В этом случае от поставщиков ожидают готовности в любой момент поставить нужное количество товара. Для определения размера заказа можно воспользоваться оптимальным размером заказа за вычетом свободного запаса. Оптимальный размер запаса (ОРЗ) – это величина заказа, при которой соблюдается баланс между стоимостью размещения заказа и стоимостью хранения запасов. Точка заказа определяется уровнем повторного заказа и рассчитывается следующим образом: время цикла спроса плюс расчет страхового запаса.

Графически модель системы контроля за состоянием запаса с фиксированным размером заказа представлена на рисунке 1.1



Условные обозначения:

$T_1, T_2, \dots, T_i$  – величина отдельного  $i$ -го периода времени, через который повторяется заказ;

$t$  – время, необходимое на размещение и выполнение заказа (в примере 1 день);

$P$  – размер заказа, для данной системы контроля величина постоянная;

$A$  – период непредвиденного усиления спроса;

$B$  – период, в котором было допущено нарушение установленного срока поставки;

$t'$  – фактический срок поставки в период  $B$ .

**Рисунок 1.1 – Система контроля за состоянием запасов с фиксированным размером заказа** Примечание – источник: [3, с. 194, рисунок 58].

2. Заказ производится в определенный момент времени – *система управления запасами с фиксированным интервалом времени*. Для этого метода характерно

фиксированное время заказа (ФВЗ), т.е. заказ делается в определённый момент времени по мере наступления точки заказа, например, еженедельно или ежемесячно.

Для того, чтобы определить, есть ли необходимость в повторном заказе, состояние запасов пересматривается в определённый момент времени. Поскольку подобные проверки происходят регулярно, это способствует установлению более четкого графика поставок. Нефиксированный размер заказа размещается в определённое время, например, каждую среду поступает заказ на 1,7 тонн. Объем заказа в данном случае – это количество товара, необходимое для того, чтобы выполнить максимальный уровень запасов. Время заказа зависит от оптимального размера заказа (ОРЗ). Размер заказываемой партии (P) определяется по следующей формуле [3, с.193]:

$$P = Z_{\text{макс}} - (Z_{\text{ф}} - Z_{\text{т}}), \quad (1)$$

где  $Z_{\text{макс}}$  – предусмотренный нормой максимальный запас;

$Z_{\text{ф}}$  – фактический запас на момент проверки;

$Z_{\text{т}}$  – запас, который будет израсходован в течение размещения и выполнения заказа.

Расчет интервала времени между заказами можно производить следующим образом:

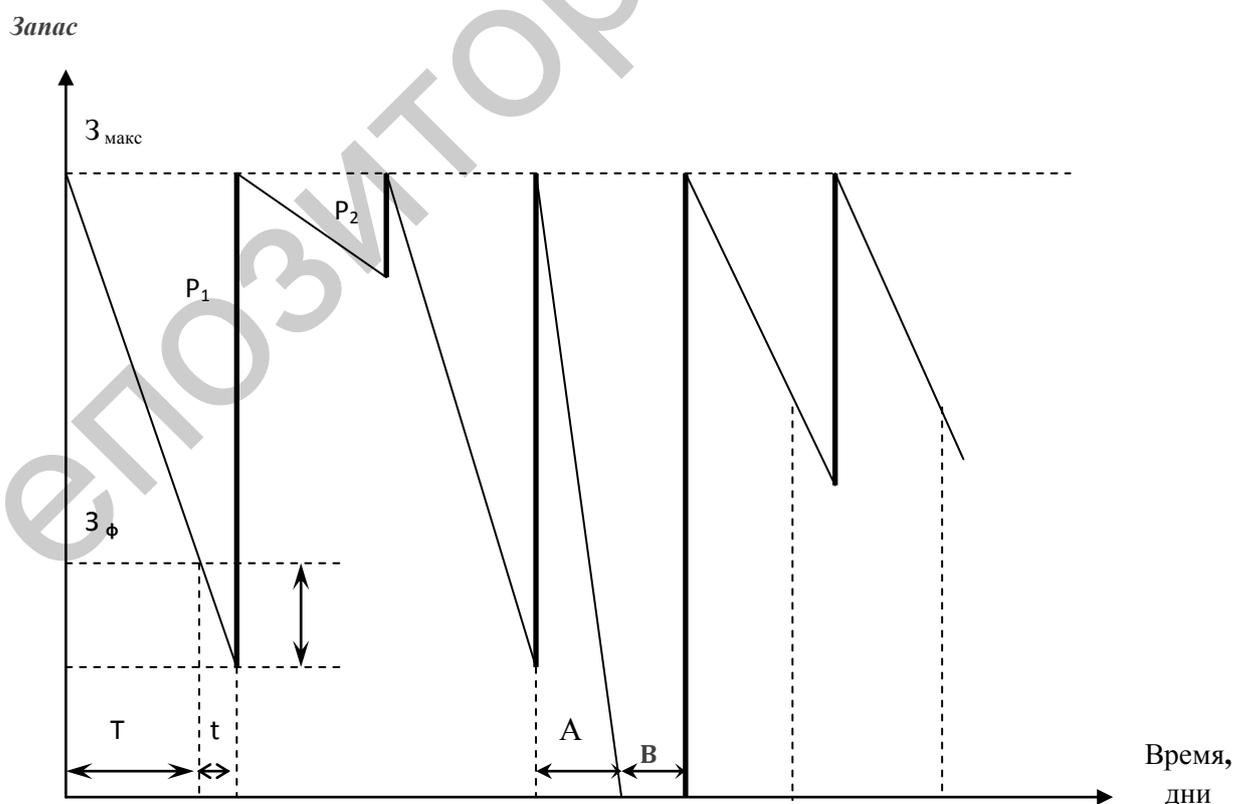
$$I = N \div \frac{S}{\text{ОРЗ}}$$

где  $N$  – количество рабочих дней в году, дни,

$S$  – потребность в заказываемом продукте, шт.,

ОРЗ – оптимальный размер заказа, шт.

Графически модель системы контроля за состоянием запаса с фиксированной периодичностью заказа представлена на рисунке 1.2.



$T$  – интервал времени, через который повторяется заказ (в примере 3 дня) – для данной системы величина постоянная;

$t$  – время, необходимое на размещение и выполнение заказа (в примере 1 день);

$P_1, P_2, \dots, P_i$  – величина отдельного,  $i$ -го заказа;

$Z_{\text{макс}}$  – предусмотренный нормой максимальный запас;

- $Z_f$  – фактический запас на момент проверки;  
 $Z_t$  – запас, расходуемый за время  $t$ , необходимое для размещения и выполнение заказа;  
 $A$  – период времени с интенсивным спросом;  
 $B$  – период времени с нулевым запасом.

**Рисунок 1.2 – Система контроля за состоянием запасов с фиксированной периодичностью заказа** Примечание – источник: [3, с. 193, рисунок 57].

Сравнивая вышеуказанные системы управления запасами, необходимо отметить наличие, как преимуществ, так и недостатков каждой из них, которые представлены в таблице 1.2

**Таблица 1.2 – Сравнение эффективности основных систем управления запасами**

<b>Характеристика</b>	<b>Система с фиксированным размером заказа</b>	<b>Система с фиксированным интервалом времени</b>
<b>Допущения/предпочтения</b>	Определённость в условиях постоянного спроса, времени циклов и цен на протяжении всего периода. Поставщики вынуждены выполнять поставки в любое время.	Проще справляться с неопределённостью. Поставщики имеют возможность делать регулярные поставки.
<b>Устойчивый спрос</b>	Ниже уровень страховых запасов.	Выше уровень страховых запасов, т.к. они страхуют более длинный период времени.
<b>Сезонный/неустойчивый спрос</b>	Выше уровень запаса в связи со значительными скачками спроса.	Ниже уровень запасов.
<b>Контроль</b>	Требует постоянного мониторинга уровня запасов и поэтому более тщательный.	Производится только во время контрольного периода.
<b>Использование</b>	Применяется в основном для товаров с низкой ценностью и редко заказываемых товаров. Используется в промышленности.	Применяется в основном для товаров с высокой ценностью и часто заказываемых товаров. Используется в отрасли товаров повседневного спроса с высокой скоростью оборота.

Примечание – Источник: собственная разработка.

## 2. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ НА ОАО «ПИВЗАВОД ОЛИВАРИЯ»

### 2.1 Краткая характеристика деятельности предприятия

Согласно статье 1 Устава предприятия, полное фирменное наименование – открытое акционерное общество «Пивзавод Оливария» (ОАО «Пивзавод Оливария»). Общество является коммерческой организацией с иностранными инвестициями. Организационная форма – открытое акционерное общество.

ОАО «Пивзавод Оливария» – первая пивоварня города Минска. В Беларуси пивоваренная промышленность одна из самых старейших отраслей производства. История предприятия начинается еще в 19 веке. За этот период завод выпустил разные сорта пива, сменил много названий и владельцев, но всегда оставался верен своим традициям, которые чтит и сейчас.

В 2008г. международная компания Carlsberg Group стала стратегическим инвестором ОАО «Пивзавод Оливария». С 2011г. датскому концерну принадлежит контрольный пакет акций. ОАО «Пивзавод Оливария» сегодня – современное производственное предприятие. В стенах этого завода уже на протяжении 150 лет производят пиво.

На сегодняшний день мощность завода загружена на 95%, при этом площади завода не выросли, а вот производственные мощности существенно подросли, благодаря серьезному техническому переоснащению завода.

Основной целью деятельности предприятия является получение прибыли и распределение прибыли между акционерами, основные задачи – производство пиво, оптовая и розничная торговля, предоставление услуг. В соответствии со статьей 3 Устава предприятие осуществляет следующие виды деятельности:

- производство пива, сидра и прочих плодово-ягодных вин, минеральных вод и других безалкогольных напитков;
- предоставление услуг ресторанами, барами, столовыми при предприятиях;
- оптовая и розничная торговля алкогольными и другими напитками;
- розничная торговля в неспециализированных магазинах преимущественно пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями;
- транспортная обработка грузов;
- электросвязь.

На основании таблицы 2.1 проанализируем основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ОАО «Пивзавод Оливария».

Таблица 2.1 – Основные технико-экономические показатели работы ОАО «Пивзавод Оливария»

Показатель	2009	2010	2011	2012	2013 (1-полугодие)
объем продаж, тыс. дал	3295	5031	6380	7169	4573
выручка, тыс. руб	45133778	72592861	108303166	124863600	97661300
сырье и материалы	-17430497	-33768298	-49871798	-71052000	-55035400

Продолжение Таблицы 2.1

производственные затраты	-5799393	-9719211	-12321188	-13118189	-10161076
затраты логистики	-6363938	-9605357	-11755328	-14491600	-12102500
затраты продаж	-4299675	-7826956	-10894917	-14375900	-8622700
затраты маркетинга	-1543952	-2047209	-1896188	-2406200	-2081800
затраты администрации	-6040047	-5075209	-6407313	-8884500	-5598800
прочие доходы/расходы	-469456	1 284 206	2 169 511	2 440 600	1 996 200
<i>итого затраты, тыс. руб.</i>	<i>-41946959</i>	<i>-24554731</i>	<i>-30953745</i>	<i>-53276389</i>	<i>-38566876</i>
операционная прибыль	3 186 819	5 834 827	17 325 947	16 902 583	10 141 549
финансовые расходы	-909411	-1288449	-6323690	-915600	-9975900
налог на прибыль	-1232017	-3221280	-3824520	-4106600	-1740700
<b>чистая прибыль, тыс. руб.</b>	<b>1045391</b>	<b>1325098</b>	<b>10801761</b>	<b>10946800</b>	<b>3984600</b>
Прибыль на 1 дал	317,2658574	263,3866031	1693,065987	1526,963314	871,3317297
<b>Рентабельность реализованной продукции</b>	<b>2,3%</b>	<b>1,8%</b>	<b>10,0%</b>	<b>8,8%</b>	<b>4,1%</b>

Примечание – источник: по данным ОАО «Пивзавод Оливария».

Объем продаж имеет четкую тенденцию к росту с каждым годом: в 2012 году по сравнению с 2011 годом объем продаж увеличился на 12 %, соответственно выручка увеличилась на 15,3 %, однако чистая прибыль увеличилась всего на 1,3 %, это связано с увеличением затрат маркетинга, администрации и продаж. Как видно из таблицы 2.1, прибыль на 1 дал и рентабельность реализованной продукции колеблется год от года. В 2012 году рентабельность составила 8,8%, что на 1,2% меньше, чем в предыдущем году. Что касается 1-ого полугодия 2013 года, то можно отметить, что на данный момент предприятие развивалось рентабельно, объем продаж увеличился по сравнению с 2012 годом (3190 тыс. дал), выручка в первом полугодии 2013 года возросла на 84,8% по сравнению с первым полугодием 2012 года (52844700 тыс. руб.), чистая прибыль увеличилась на 80,3% по сравнению с первым полугодием 2012 года.

На сегодняшний день ОАО «Пивзавод Оливария» выпускает 16 сортов пива (Data 1864, Аливария Белое Золото, Аливария On ICE, Аливария Экстра, Аливария Безалкогольное, Аливария Porter, Аливария LITE, Аливария Десятка, Аливария Крепкое, Аливария Золотое, Аливария Троицкое, Аливария Живое, Бровар Классическое, Бровар Крепкое, Бровар Светлое, Бровар Хлебное). Производственная мощность предприятия: 780 000 гектолитров пива в год. С 2011 года ОАО «Пивзавод Оливария» продвигает на белорусском рынке международный бренд «EVE».

Динамика производства продукции на ОАО «Пивзавод Оливария» представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Динамика производства продукции (тыс. дал)

Месяцы	2011	2012	2013	Темп роста	
				2011\2012	2012\2013
январь	463,76	398,71	477,58	86,0%	119,8%
февраль	581,58	391,44	555,28	67,3%	141,9%
март	600	552,34	769,31	92,1%	139,3%
апрель	482,35	543,76	808,71	112,7%	148,7%
май	437,51	703,74	769,15	160,9%	109,3%
июнь	493,83	687,05	857,12	139,1%	124,8%
июль	726,4	804,9	-	110,8%	-
август	652,82	793,82	-	121,6%	-
сентябрь	569,68	661	-	116,0%	-
октябрь	379,65	342,43	-	90,2%	-
ноябрь	346,86	326,7	-	94,2%	-
декабрь	306,64	302,65	-	98,7%	-
<b>итого</b>	<b>6041,08</b>	<b>6508,54</b>	-	<b>107,7%</b>	-

Примечание – Источник: по данным предприятия ОАО «Пивзавод Оливария».

В целом, динамика производства продукции ОАО «Пивзавод Оливария» положительная. Темп прироста производства в январе 2013 по сравнению с 2012 годом составил 19,8%, в 2012 году по сравнению с 2011 уменьшился на 14%. В апреле объем производства увеличился в 2013 году по сравнению с 2012 годом на 48,7 %, а в мае 2012 года увеличился по сравнению с 2011 годом на 60,9% . В июне 2013 года по сравнению с 2012 годом увеличился на 24,8% и составил 857,12 тыс. дал.

Таблица 2.3 – Анализ темпов роста производства и продажи за 2011- 2012гг.

Показатели	2011	2012	Темп роста 2011/2012
Объем продаж, тыс.дал	6380	7169	112,4%
Объем производства, тыс.дал	6041,08	6508,54	107,7%

Примечание – Источник: собственная разработка.

Исходя из данных таблицы 2.3, можно сделать вывод о том, что объем продаж в соотношении с темпом роста производства увеличился на 12,4 %, в то время как темп роста производства за этот период составил 7,7%.

Представленные данные свидетельствует о том, что предприятие в целом успешно справляется с планами производства и продаж.

Таблица 2.4 – Данные по складу готовой продукции за март - май 2013г.

Показатель	Количество, шт
Средний запас	683 384
Отгружено продукции	7 504 513
Поступило на склад	7 359 480

Примечание – Источник: по данным предприятия ОАО «Пивзавод Оливария».

Коэффициент оборачиваемости товарного запаса. На основе таблицы 2.4 рассчитаем данный коэффициент:

$$K_O = V_{PER} / V_{AV}. \quad (2.1)$$

где  $K_O$  – коэффициент оборачиваемости товарного запаса;

$V_{PER}$  – объем товара, проданного со склада в течение периода;

$V_{AV}$  – средний объем товарного запаса.

$$K_O = 7\,504\,513 / 683\,384 = 10,98$$

Коэффициент оборачиваемости товарного запаса показывает, что за месяц средний запас был продан и возобновлен на предприятии 10,98 раз. Время одного оборота составляет 2,73 дней (30 дней / 10,98), т.е. столько дней уходит на реализацию среднего запаса (средний запас дня).

## 2.2 Анализ состояния запасов на предприятии

Пожалуй, одной из главных задач для обеспечения непрерывного производственного процесса, является наличие определенного количества запасов материальных ресурсов на складах предприятия. Необходимость в материальных ресурсах может быть вызвана такими факторами, как увеличение производственных мощностей, расширение ассортимента выпускаемой продукции, а также большим спросом на продукцию.

В зависимости от той роли, которую играют запасы в процессе производства, они подразделяются на следующие группы: сырье и материалы; вспомогательные материалы, покупные полуфабрикаты, отходы (возвратные), топливо, тара и тарные материалы, запасные части, инвентарь и хозяйственные принадлежности [9, с.101].

Основные компоненты для производства пива – это солод, вода, хмель и дрожжи. Немаловажную роль играет и потребительская тара и упаковка, которая является неотъемлемым элементом продукции. Упаковка позволяет хранить и транспортировать товар, сохраняя при этом его качество. На предприятии ОАО «Пивзавод Оливария» используется потребительская и транспортная тара, разовая (ПЭТ и алюминиевые банки) и возвратная (стеклянные бутылки емкостью 0,5 л и 0,33 л. и кеги емкостью 30 и 50 л.).

Потребительская тара и упаковка – это часть товара, предназначенная для продажи потребителю, которая входит в его стоимость и

предназначается в основном для перевозки в транспортной упаковке. Поэтому упаковка, в частности стеклянные бутылки емкостью 0,5л. (далее будет рассматриваться только данный вид производственного запаса), выступает в качестве одного из важнейших элементов осуществления производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Потребность в упаковке определяется в соответствии с планами производства и прогнозами продаж.

Хранение стеклянной тары, привезенной с предприятия-изготовителя, сформированной в грузовую единицу при помощи средств пакетирования (стрейч-пленка), осуществляется на складе тары. Данный склад по конструктивному устройству является открытым. Он представляет собой асфальтовую площадку, на которой хранится тара, уложенная на поддоны. Используется штабельный пристенный вид складирования. При штабелировании укладывается 2 яруса поддонов по вертикали.

СЗАО «БелСтеклоТрейд» (торговый дом, официальный дистрибьютор СЗАО «Стеклозавод Елизово» и СЗАО «Гомельский стеклотарный завод») осуществляет поставки стеклянной тары на ОАО «Пивзавод Оливария».

В таблице 2.4 представлена информация о движении запаса стеклянной тары (тип бутылки: Аливария коричневая) на предприятии за 11 месяцев.

**Таблица 2.5 – Движение запаса стеклянной тары на ОАО «Пивзавод Оливария»**

Месяц, год	Тип бутылки: Аливария коричневая					
	Запас на начало периода	Поступление	Потребление	Запас на конец периода	Запас средний	Обеспеченность, мес
июн.12	720 000	1 407 000	1 096 000	938 318	829159	1,258
июл.12	938 318	1 443 000	1 127 126	1 254 192	1096255	1,682
авг.12	1 254 192	820 000	768 768	1 305 424	1279808	1,751
сен.12	1 305 424	640 000	864 864	1 080 560	1192992	1,449
окт.12	1 080 560	620 000	576 576	1 123 984	1102272	1,507
ноя.12	1 123 984	600 000	576 576	1 147 408	1135696	1,539
дек.12	1 147 408	540 000	672 672	1 014 736	1081072	1,361
январь.13	1 014 736	660 000	545 067	1 129 669	1072202,5	1,515
фев.13	1 129 669	797 000	682 895	1 243 774	1186721,5	1,668
мар.13	1 243 774	453 000	895 896	800 878	1022326	1,074
апр.13	800 878	167 400	396 000	572 278		0,767
ВСЕГО		8 147 400	8 202 440			

Примечание – Источник: по данным предприятия ОАО «Пивзавод Оливария».

На предприятии не построена эффективная система управления запасами (система управления запасами с фиксированным размером заказа

или система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами). Размеры закупаемых партий определяются специалистами по закупкам экспертно на основе опыта и исходя из производственной программы на конкретный период. На основании данных таблицы 2.5 рассчитаем такие показатели, как средний запас стеклянной тары, средний остаток и среднемесячное потребление. Результаты представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Данные по складу тары за июнь 2012г. - апрель 2013г.

Показатель	Количество, шт
Средний запас	1 099 850
Потребление	8 202 440
Поступило на склад	8 147 400
Средний остаток	1 055 566
Среднемесячное потребление	745 676

Примечание – Источник: собственная разработка.

Обеспеченность предприятия запасами в месяцах ( $Z_{мес}$ ) исчисляется как отношение остатка данного вида материальных ресурсов ( $O$ ) к его среднемесячному расходу ( $P$ ) [11, с.65]:

$$Z_{мес} = O / P, \quad (2.2)$$

где  $Z_{мес}$  – обеспеченность предприятия запасами в месяцах;

$O$  – запас на конец периода, шт.;

$P$  – среднемесячное потребление.

Обеспеченность запасами отражает период, в течение которого будет хватать запаса стеклянных бутылок на складе, пока они полностью не закончатся до следующей поставки.

В нашем случае среднее значение данного показателя составляет 1,4 месяца или 42 дня.

Средний размер заказываемой партии – 740673 шт. Отсутствие системы управления запасами приводит к тому, что предприятие хранит излишние запасы и замораживает значительные объемы денежных средств. На примере одного вида ресурса (стеклянной тары) видно, что предприятие хранит в среднем в 1,4 раза больше тары, чем это необходимо для бесперебойной организации производства.

На основе таблицы 2.5 рассчитаем коэффициент оборачиваемости запаса стеклянной тары по формуле [11, с.67]:

$$K_O = V_{PER} / V_{AV}. \quad (2.1)$$

где  $K_O$  – коэффициент оборачиваемости;

$V_{PER}$  – количество бутылок, отпущенных со склада в течение периода;

$V_{AV}$  – средний объем запаса.

Значение данного коэффициента составляет 7,46:

$$K_O = 8\,202\,440 / 1\,099\,850 = 7,46.$$

Коэффициент оборачиваемости показывает, что за рассматриваемый

период средний запас был отпущен на производство и возобновлен на предприятии 7,46 раз. Время одного оборота составляет 44,77 дней ( $334 \text{ дня} / 7,46$ ), т.е. столько дней уходит на потребление среднего запаса (средний запас в днях).

Исходя из этого, следует понимать, что производственные запасы составляют определенную часть финансовых ресурсов предприятия, несмотря на то, что находятся на складе и еще не участвуют в производственном процессе. Для того, чтобы сократить расходы на содержание запасов, повысить рентабельность и прибыль производства, необходимо найти оптимальную величину запаса. Инструментами логистического менеджмента в данном случае выступают размер заказа и точка заказа, которые будут рассмотрены в главе 3.

Репозиторий БНТУ

### 3. ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ НА ОАО «ПИВЗАВОД ОЛИВАРИЯ»

#### 3.1 Построение системы управления запасами с фиксированным размером заказ

Как было отмечено в главе 1, в вопросе изучения логистики запасов существует две основные системы управления запасами: система с фиксированным размером заказа и система с фиксированным интервалом времени между заказами. Смоделируем возможность применения на практике системы с фиксированным размером заказа на примере ОАО «Пивзавод Оливария» как наиболее эффективной.

Название данной системы говорит о том, что объем заказа всегда одинаков, но время заказа и доставки постоянно меняются. Именно поэтому, прежде всего необходимо выполнить, пожалуй, главную задачу, характерную для этой системы – найти оптимальный размера заказа.

Для определения оптимального размера заказа применяется формула Уилсона или, как её еще называют, формула экономического размера заказа ((Economic order quantity - EОQ). Однако для данной системы характерны идеальные условия, исходя из которых, пополнение запаса происходит после того, как закончится предыдущий. Это значит, что средний размер запасов на складе должен быть на уровне половины величины планируемого заказа, с учетом затрат на его приобретение, хранение и транспортировку. Таким образом, было получено основное уравнение по определению совокупных издержек при формировании и управлении запасами [6, с.64]:

$$C_c = P \cdot S + C_o \frac{S}{q} + C_{xp} \frac{q}{2}, \quad (3.1)$$

где  $q^*$  – оптимальный размер заказа;

$P$  – цена на товар;

$C_o$  – расходы на выполнение одного заказа;

$S$  – величина спроса за установленный промежуток времени;

$C_{xp}$  – издержки на хранение единицы товара в течение периода времени потребления  $S$ .

Очевидно, оптимальный размер заказа будет достигнут, когда совокупные издержки станут минимальными или когда первая производная уравнения по размеру заказа будет равна нулю. Следовательно, оптимальный размер заказа определяется по формуле [6, с.64]:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot C_o \cdot S}{C_{xp}}}. \quad (3.2)$$

Таким образом, можно сделать вывод о том, что данная формула, действительно, представляет собой идеальную систему управления запасами, в которой не учитывается «замораживание» финансовых средств от создания запасов. Поэтому, чтобы представить более реальную картину системы управления запасами и избежать негативных последствий, в совокупные расходы при формировании запасов следует учитывать потери от недополучения дохода.

Исходя из идеальной системы управления запасами, на складе в течение установленного промежутка времени в среднем хранится денежная сумма, равная произведению цены на товар на средний размер запаса на складе. Тогда величина потерь за период времени потребления величины  $S$  составит [6, с.65]:

$$C_n = P \cdot \frac{q}{2} \cdot E, \quad (3.3)$$

где  $C_n$  – потери от недополучения дохода;

$P$  – цена на товар;

$q/2$  – средний размер запаса на складе;

$E$  – коэффициент эффективности финансовых вложений за период времени потребления величины  $S$ .

Исходя из данной формулы, можно сделать вывод, что величина  $C_n$  может быть оценена с точки зрения финансовых потерь от создания запасов, а может быть рассмотрена и как дополнительная прибыль в случае отказа от создания запасов. Коэффициент  $E$  может варьироваться, т.к. зависит от уровня рентабельности предприятия и интенсивности его развития. Его величину в соответствии с выбранным анализируемым периодом необходимо определять по следующей формуле [7, с.24]:

$$E = \frac{R}{n \cdot 100\%} \cdot N_o, \quad (3.4)$$

где  $R$  – достигнутый среднегодовой уровень рентабельности продукции на предприятии, %;

$n$  – количество установленных промежутков времени, за которое потребляется величина  $S$ ;

$N_o$  – количество оборотов готовой продукции в течение года.

Таким образом, предложенная формула по определению оптимального размера заказа с учетом потерь от недополучения дохода будет иметь следующий вид [6, с.65]:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot C_o \cdot S}{C_{xp} + E \cdot P}}. \quad (3.5)$$

В соответствии с прогнозной годовой программой производства пива «Аливария» потребуется 9286158 шт. стеклянных бутылок (таблица 3.1). Издержки на содержание 1м<sup>2</sup> склада за месяц условно составляют 80000 руб. На одном евро-поддоне (800\*1200\*150мм) размещается 1120 бутылок. Следовательно, стоимость хранения 1 бутылки за месяц – 71руб., за год – 857руб. Цена одной бутылки – 300. Согласно договору с СЗАО «БелСтеклоТрейд», время выполнения одного заказа составляет 8 календарных дней, время возможной задержки поставки – 2 дня. Транспортные расходы на выполнение одного заказа из г.п. Елизово (расстояние между Минском и г.п.Елизово – 146км, тарифная ставка 3000руб/км) составят 876000руб.

**Таблица 3.1 – Потребление стеклянных бутылок по месяцам**

Месяц	Потребность, шт
июл.12	1160940
авг.12	791831
сен.12	890810
окт.12	593873
ноя.12	593873
дек.12	692852
январ.13	561419
фев.13	703382
мар.13	922773
апр.13	407880
май.13	837644
июн.13	1128880
<b>ИТОГО</b>	<b>9286158</b>

Примечание – Источник: по данным предприятия ОАО «Пивзавод Оливария».

Рассчитаем оптимальный размер заказа стеклянных бутылок по предложенной формуле с учетом данных, представленных в таблице 3.2, и описанной выше ситуации:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 876000 \cdot 9286158}{857 + 0,966 \cdot 300}} = 119108(\text{шт.}).$$

Полученный расчетный размер заказа (119108шт.) позволяет утверждать, что принятый интуитивно размер заказа (средний размер заказываемой партии – 740673 шт.) значительно отличается от оптимальной величины (в 6,2 раза больше).

**Таблица 3.2 – Параметры для расчета оптимального размера заказа**

Параметр	Обозначение	Значение
уровень рентабельности продукции	R	8,8%
количество установленных промежутков времени	n	12
количество оборотов готовой продукции в течение года	N <sub>0</sub>	131,76 (10,98*12)
коэффициент эффективности финансовых вложений	E	0,966 (8,8% * 131,76 / 100% / 12)

Примечание – Источник: собственная разработка.

После того, как установлен оптимальный размер заказа, нужно определить момент времени для последующего заказа, однако классическая формула Уилсона не дает четкого понимания как это сделать.

В этом случае в реальной ситуации необходимо предусмотреть пороговый уровень запасов, чтобы не допустить остановки производственного процесса, кроме того на момент выполнения очередного заказа необходимо установить страховой запас на случай каких-либо непредвиденных обстоятельств. Пороговый уровень запасов должен постоянно находиться под контролем. Именно поэтому, специалисту отдела логистики необходимо ежедневно следить за размером запаса продукции и соотносить его с величиной порогового уровня запаса. В этом случае можно использовать карту Шухарта, в качестве одного из инструментов, для того, чтобы контролировать данный процесс: как только пороговый уровень будет

достигнут, необходимо будет делать повторный заказ либо в отдельных случаях воспользоваться страховым запасом. После того, как заявка на очередной заказ будет выполнена, уровень запаса продукции на складе заполняется до оптимального размера.

Для расчета параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа необходимы следующие исходные данные: спрос на стеклянные бутылки за планируемый период, оптимальный размер заказа, время выполнения заказа ( $t_{вз}$ ), время задержки поставки ( $t_{зп}$ ). Порядок расчета основных параметров рассматриваемой системы и их значения представлены в таблице 3.3.

**Таблица 3.3 – Расчет основных параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа**

Параметр	Формула расчета	Значение
Среднедневное потребление стеклянных бутылок	$s=S/365$	9286158/365=25442 (шт.)
Страховой запас	$З_c = s \cdot t_{зп}$	$З_c = 25442 \cdot 2 = 50884$ (шт.)
Ожидаемое потребление за время выполнения заказа	$ОП = s \cdot t_{вз}$	$ОП = 25442 \cdot 8 = 203536$ (шт.)
Пороговый уровень запаса (точка заказа)	$ТЗ = ОП + З_c$	$ТЗ = 203536 + 50884 = 254420$ (шт.)
Максимальный желательный уровень запаса	$З_{МАХ} = З_c + q^*$	$З_{МАХ} = 50884 + 119108 = 169992$ (шт.)

Примечание – Источник: собственная разработка.

Исходя из вышеуказанных расчетов и пояснений к ним, следует отметить, что система управления запасами требует постоянного мониторинга и тщательного контроля уровня запасов на складе, при этом особенность системы исключает дефицит запасов сырья, материалов и тары на складе.

### 3.2 Обоснование эффективности применения предложенной стратегии

Определим размер годового экономического эффекта ( $\mathcal{E}$ ) по следующей зависимости [6, с.66]:

$$\mathcal{E} = C_{C1} - C_{C2}, \quad (3.6)$$

где  $C_{C1}$  – совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами при среднем размере заказа, осуществляемом на предприятии в настоящее время;

$C_{C2}$  – совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами при размере заказа, рассчитанном по формуле с учетом потерь от недополучения дохода.

Совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами рассчитаем по формуле [6, с.66]:

$$C_c = P \cdot S + C_o \frac{S}{q} + C_{xp} \frac{q}{2} + E \cdot \frac{q}{2} \cdot P. \quad (3.7)$$

По итогу видим, что при среднем размере заказываемой партии в 740673 шт. совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами составляют 3 109 657 896 руб.:

$$C_{C1} = 300 \cdot 9286158 + 876000 \frac{9286158}{740673} + 857 \frac{740673}{2} + 0,966 \cdot \frac{740673}{2} \cdot 300 = 3221532113(\text{руб.})$$

Совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами при размере заказа, рассчитанном по формуле с учетом потерь от недополучения дохода, составляют 2 922 440 552 руб.

$$C_{C2} = 300 \cdot 9286158 + 876000 \frac{9286158}{119108} + 857 \frac{119108}{2} + 0,966 \cdot \frac{119108}{2} \cdot 300 = 2922440552(\text{руб.})$$

Следовательно, размер годового экономического эффекта составил:

$$\text{Э} = 30221\ 532\ 113 - 2\ 922\ 440\ 552 = 299\ 091\ 561(\text{руб.}).$$

Средний текущий запас составит  $q^*/2 = 59554$  шт.

Определим коэффициент оборачиваемости:

$$K_o = 9\ 286\ 158 / 59554 = 40$$

Коэффициент оборачиваемости показывает, что за рассматриваемый период средний запас будет отпущен на производство и возобновлен на предприятии 40 раз. Т.е. данный коэффициент увеличится в 5,36 раз по сравнению с текущей ситуацией.

Рассчитаем оптимальный размер заказа по классической формуле Уилсона:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 876000 \cdot 9286158}{857}} = 137783(\text{шт.}).$$

Полученный расчетный размер заказа (137783 шт.) больше оптимального размера заказа, рассчитанного в предыдущем пункте, на 18%.

Получили, что совокупные годовые издержки на формирование и управление запасами при размере заказа, рассчитанном по классической формуле Уилсона, составляют 2 923 891 882 руб.

$$C_{C1} = 300 \cdot 9286158 + 876000 \frac{9286158}{137783} + 857 \frac{137783}{2} + 0,966 \cdot \frac{137783}{2} \cdot 300 = 2923891882(\text{руб.})$$

Тогда величина годового экономического эффекта при формировании и управлении запасами при размере заказа, рассчитанном с учетом потерь от недополучения дохода, исходя из классической формулы Уилсона, составит 1451330 руб. Следовательно, для определения оптимального размера заказа целесообразнее использовать формулу (3.5).

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что формирование производственного запаса путем осуществления заказов по стеклянным бутылкам в размере, рассчитанном в предыдущем пункте, а также формирование системы управления запасами с фиксированным размером заказа позволит получать значительный экономический эффект в результате ускорения оборачиваемости финансового капитала, вкладываемого в создание запасов, а также сокращения издержек, связанных с хранением тары.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективное управление запасами играет важную роль в обеспечении непрерывного производственного процесса. Целью управления запасами является достижение необходимого уровня обслуживания и сохранения при этом приемлемого уровня затрат. Содержание слишком большого количества запасов означает высокую стоимость обслуживания; в результате слишком низкого уровня запасов складываются низкая стоимость и низкий уровень обслуживания. Идеалом же является достижение низких затрат и высокого уровня обслуживания. Именно такого результата можно добиться, используя систему управления запасами с фиксированным размером запаса.

В ходе проведенной работы мной были решены поставленные в начале исследования задачи:

- изучены основные виды и причины формирования запасов;
- дана характеристика основным моделям управления запасами;
- проведен анализ состояние запасов на предприятии и действующей системы управления запасами;
- рассчитан оптимальный объем заказа и основные параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа на основе изученного материала и имеющихся данных по предприятию.

В процессе написания курсовой работы была представлена возможность применения на ОАО «Пивзавод Оливария» системы с фиксированным размером заказа как наиболее эффективной. Были рассчитаны следующие основные параметры системы управления запасами с фиксированным размером заказа:

- × оптимальный размер заказа – 119108шт.;
- × страховой запас – 50884шт.;
- × ожидаемое потребление за время выполнения заказа – 203536шт.;
- × точка заказа – 254420 шт.;
- × максимальный желательный уровень запаса – 169992 шт.

Полученный расчетный размер заказа (119108шт.) позволяет утверждать, что принятый интуитивно размер заказа (средний размер заказываемой партии – 740673 шт.) значительно отличается от оптимальной величины (в 6,2 раза больше).

Величина годового экономического эффекта при формировании и управлении запасами при размере заказа, рассчитанном с учетом потерь от недополучения дохода, составила 299 091 561(руб.).

Средний текущий запас составил 59554 шт. А коэффициент оборачиваемости имеет значение 40 и показывает, что за рассматриваемый период средний запас будет отпущен на производство и возобновлен на предприятии 40 раз. Т.е. данный коэффициент увеличится в 5,36 раз по сравнению с текущей ситуацией.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что формирование производственного запаса путем осуществления заказов по стеклянным бутылкам в размере 119108шт., а также формирование системы управления запасами с фиксированным размером заказа, позволит получать значительный экономический эффект (299 091 561руб.). В результате чего будет достигнуто ускорение оборачиваемости финансового капитала вкладываемого в создание запасов в 5,36 раз и сокращены издержки,

связанные с хранением тары.

Таким образом, основная задача управления запасами – оптимизация размера заказа при минимальных затратах на приобретение и хранение запасов, а также эффективный контроль за их движением – была реализована. А, значит, цель – совершенствование управления производственными запасами на примере предприятия ОАО «Пивзавод Оливария – достигнута.

Репозиторий БНТУ

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Асанович, В. Оптимизация стратегий управления запасами с учетом временной стоимости денег / В. Асанович // Финансовый директор. – 2008. – №9. – С.20-25.
2. Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс Дэйвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – Москва: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 640с.
3. Гаджинский А. М. Логистика. – Москва: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1999. – 228с.
4. Григорьев, М.Н. Управление запасами в логистике: методы, модели, информационные технологии/ М.Н. Григорьев, А.П. Долгов, С.А.Уваров. – Санкт-Петербург: «Бизнес-пресса», 2006. - 368с.
5. Джеймс Р. Сток, Дуглас М. Ламберт. Стратегическое управление логистикой. – Москва: Инфра-М, 2005. – 797с
6. Дроздов, П. К вопросу определения оптимального размера заказа / П.Дроздов // Директор. – 2009. –№3.– С.64-66.
7. Дроздов, П. Как построить на практике систему с фиксированным размером заказа? / П. Дроздов // Финансовый директор. – 2011. –№6.– С.23-32.
8. Зеваков, А.М., Петров В.В. Логистика производственных и товарных запасов: учеб. пособие / А.М. Зеваков, В.В. Петров.– Санкт-Петербург, 2002. - 342с.
9. Кондраков Н. П. Бухгалтерский (финансовый, управленческий) учет: учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект, 2011. — 504 с.
10. Корпоративная логистика: 300 ответов на вопросы профессионалов / под общ. ред. В.И. Сергеева. – Москва: ИНФРА-М, 2008. – 976 с.
11. Стерлигова, А.И. Управление запасами в цепях поставок. – Москва: Инфра-М, 2008.– 430с.
12. Шрайбфедер, Джон. Эффективное управление запасами / Джон Шрайбфедер. – 2-е изд. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 304 с.
13. <http://www.logistics.ru/inventory>
14. <http://www.logists.by/library/category/inventory-management>