

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛОГИСТИКА. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 06 06
Материально-техническое обеспечение
агропромышленного комплекса*

Минск
БГАТУ
2017

УДК 339.18(07)

ББК 65.291.59я7

Л69

Составители:

кандидат технических наук, профессор *В. П. Миклуш*
старший преподаватель *П. Н. Василевский*

Рецензенты:

кафедра «Экономики и логистики» БНТУ
(заведующий кафедрой, доктор экономических наук, профессор *Р. Б. Ивуть*);
заместитель директора РУП «Институт системных исследований
в агропромышленном комплексе Национальной академии наук Беларуси»,
доктор экономических наук, профессор *А. С. Сайганов*

Логистика. Курсовое проектирование : учебно-методическое пособие /
Л69 В. П. Миклуш, П. Н. Василевский. – Минск : БГАТУ, 2017. – 136 с.
ISBN 978-985-519-863-6.

Представлены требования по структуре, содержанию, выполнению и оформлению курсовой работы по учебной дисциплине «Логистика». Приведен перечень индивидуальных заданий и даны примеры по расчету и оформлению курсовой работы.

Предназначено для студентов специальности 1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса, руководителей (консультантов) курсовых и дипломных проектов и работ.

УДК 339.18(07)

ББК 65.291.59я7

ISBN 978-985-519-863-6

© БГАТУ, 2017

Содержание

Введение.....	4
1 Цель, задачи и тематика курсовой работы.....	5
2 Структура и содержание курсовой работы.....	7
2.1 Требования к оформлению.....	8
3 Методика выполнения курсовой работы.....	17
3.1 Курсовая работа на тему «Совершенствование системы управления материальными запасами в агросервисной организации».....	17
3.1.1 Последовательность выполнения курсовой работы.....	17
3.1.2 Пример реализации анализа спроса на запасные части в течение года с применением метода <i>ABC–XYZ</i> -анализа.....	26
3.1.3 Выбор эффективной системы управления запасами по отдельным наименованиям запасных частей.....	32
3.1.4 Расчет параметров и построение графиков движения запасов.....	33
3.2 Курсовая работа на тему «Совершенствование работы автомобильного транспорта в организации агросервиса при оказании услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям».....	46
3.2.1 Расчет необходимого количества транспортных и погрузочно-разгрузочных средств.....	49
3.2.2 Оптимизация транспортных маршрутов методами математического моделирования.....	57
Список использованных источников.....	67
Приложение А.....	69
Приложение Б.....	71
Приложение В.....	73
Приложение Г.....	74
Приложение Д.....	75
Приложение Е.....	76
Приложение Ж.....	79
Приложение И.....	83
Приложение К.....	84
Приложение Л.....	85
Приложение М.....	86
Приложение Н.....	135

Введение

Повышение качества подготовки специалистов для агропромышленного комплекса во многом зависит от развития и дальнейшего совершенствования учебного процесса, внедрения инновационных образовательных технологий.

Важнейшей составной частью процесса подготовки инженеров-менеджеров по специальности 1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса является курсовое проектирование, целью которого является углубленное изучение вопросов теории и практики, содержащихся в изучаемых дисциплинах. Особенно это касается дисциплины «Логистика».

Логистика представляет собой систему организации, планирования, управления и контроля материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от поставщика до конечного потребителя. Она является неотъемлемой частью современной экономики – как отдельных организаций, так и отраслей, государств и мирового хозяйства в целом.

Целью логистики является организация в пространстве и во времени материальных потоков с минимальными затратами ресурсов, обеспечивающая максимальное удовлетворение запросов потребителей.

Факторами развития логистики явились изменения в экономической среде, связанные с объективным переходом мировой экономики от «рынка продавца» к «рынку покупателя», что привело к необходимости переориентации производства исключительно на удовлетворение потребительского спроса.

В агропромышленном комплексе применение логистических методов, наряду с другими факторами, позволяет обеспечить эффективность использования материальных запасов, как наиболее значительной части оборотного капитала, что является одним из основных условий успешной деятельности любой организации.

Учебно-методическое пособие оформлено в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

1 Цель, задачи и тематика курсовой работы

Целью выполнения курсовой работы является привитие студентам следующих навыков:

- применение полученных знаний для самостоятельного анализа предложенных проблем в рамках курса;
- умение применять на практике теоретические знания в области управления запасами и транспортной логистики;
- решение практических задач, связанных с выбором систем управления запасами на основе совместного *ABC–XYZ*-анализа, обоснование оптимальных маршрутов перевозки материальных ресурсов в логистической системе;
- теоретически грамотно и логически последовательно излагать материал;
- критически пользоваться исходными данными, справочными и нормативными материалами с учетом конкретных заданий по курсовой работе;
- формулировать обоснованные предложения и собственную точку зрения на поставленный вопрос, подкреплять свои выводы примерами.

В процессе выполнения курсовой работы у студентов вырабатывается умение самостоятельно работать с литературой, обобщать и анализировать теоретический и практический материал, применять на практике методы анализа зарубежных рынков с позиции выбора оптимальных вариантов деятельности для конкретного предприятия.

Данные рекомендации предназначены для выполнения курсовых работ студентами по специальности 1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса всех форм обучения.

Тематика курсовых работ отражает важнейшие направления развития прогрессивных форм управления запасами и транспортной логистики и является одним из этапов при подготовке студентов к выполнению дипломного проекта.

Для выполнения курсовой работы рекомендуются два основных направления тематики:

1. Совершенствование системы управления материальными запасами в агросервисной организации.

2. Совершенствование работы автомобильного транспорта в организациях агросервиса при оказании услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям.

Задание по курсовой работе оформляется на специальном бланке (приложения А, Б).

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя кафедры в соответствии с индивидуальным заданием, выданным на основе исходных данных, в которых содержатся теоретические вопросы и практические задания.

В ходе выполнения курсовой работы руководитель консультирует студента и контролирует соблюдение им календарных сроков выполнения отдельных ее разделов.

Курсовая работа включает расчетно-пояснительную записку объемом 40–55 страниц текста (формат А4) и графическую часть объемом 1–2 листа формата А1.

Расчетно-пояснительная записка и графическая часть оформляются в соответствии с требованиями стандарта предприятия и учебно-методического пособия [1, 2].

Состав графического материала индивидуален для каждого варианта курсовой работы и определяется темой.

Общими требованиями, предъявляемыми к курсовой работе, являются логичность и полнота изложения материала, грамотное оформление и самостоятельное выполнение работы.

2 Структура и содержание курсовой работы

Работа должна состоять из титульного листа, задания на курсовую работу, реферата, содержания (с указанием страниц), введения, трех глав, заключения, списка литературы, приложений.

Во введении на 1–2 страницах обосновывается актуальность выбранной темы, формируются цель и задачи исследования, раскрывается структура работы, определяются ее основные этапы, информационная база, объект и методика исследования.

В теоретической части курсовой работы следует проследить развитие избранной проблемы, особое внимание уделяя специальной литературе. Эта часть включает два раздела с обязательным выделением подразделов. Каждый раздел (подраздел) должен быть посвящен решению одной из задач, сформулированных во введении, поэтому его название не должно дублировать название курсовой работы. Рекомендуется в рамках одного раздела выделять не менее двух подразделов. В этой части должно быть отражено современное понимание рассматриваемого вопроса, при этом характер изложения не должен быть сугубо описательным. Следует обратить внимание на расхождения в трактовках вопроса, даваемых разными авторами, и на основе критического обзора имеющихся точек зрения обосновать и изложить собственную позицию по данному вопросу. Не следует воспроизводить в работе литературные источники без оформления сносок на цитаты и цифровые данные.

В практической части (раздел 3) должно содержаться решение поставленной задачи с конкретным примером и объяснением на основании варианта задания по разрабатываемой теме.

В заключении, на 1–2 страницах кратко, но аргументировано, излагаются основные выводы по теоретической и практической частям.

Список литературы включает источники, которыми пользовался автор при написании курсовой работы.

В приложениях помещаются материалы, использование которых в тексте работы неудобно из-за того, что они занимают большой объем (схемы, таблицы, алгоритмы, компьютерные программы решения задач и пр.), а также вспомогательные материалы.

2.1 Требования к оформлению

Пояснительная записка, текст которой краткий, четкий, однозначный, должна быть написана грамотно, оформлена аккуратно, в соответствии с [1, 2], и сброшюрована в твердый переплет.

Пояснительная записка должна быть выполнена в текстовом редакторе *Word* и распечатана на листах формата А4 (шрифт – *Times New Roman*, размер – 14 пунктов (*pt*), интервал – полуторный), выравнивание – по ширине, абзацный отступ – 1,25 см. Страницы нумеруют арабскими цифрами.

Первой страницей является титульный лист, но номер страницы на нем не ставят. Список литературы, которая была использована, и приложения входят в общую нумерацию.

Все разделы пояснительной записки, заключение, список использованной литературы и приложения начинают с новой страницы.

Разрешается акцентировать внимание на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя способы графического выделения текста.

Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Титульный лист должен быть набран в текстовом редакторе *Word* и распечатан на принтере. Название темы выполняют прописными буквами без

кавычек, точку в конце фразы не ставят. Перенос слов на титульном листе не допускается. Инициалы помещают перед фамилией. Название города и год выполнения проекта пишут внизу титульного листа на одной строке, разделяя запятой. Перед названием города букву «г» не ставят. Не пишут слово «год» или букву «г» после указания года.

Содержание. Содержание включает название всех разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки с указанием номера страницы, на которой размещается начало соответствующего раздела, подраздела и пункта.

В содержание включаются также «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» и название каждого приложения.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами без точки в конце.

Название каждого раздела и его номер, заголовки «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение» пишут с новой строки строчными буквами, кроме первой прописной. Аналогично и название подразделов. Сокращение названий заголовков не допускается. Названия разделов и подразделов, приведенные в содержании, должны полностью соответствовать заголовкам этих разделов и подразделов в тексте пояснительной записки. Заголовки, приведенные в содержании, могут быть оформлены одним из двух способов:

- 1) все заголовки пишут от границы левого поля листа;
- 2) заголовки разделов и заголовки «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение» пишут от границы левого поля листа, а заголовки подразделов смещают вправо по отношению к заголовкам разделов.

Текстовый материал. В основной части пояснительной записки разделы, подразделы и пункты снабжают краткими заголовками, отражающими их содержание.

Все разделы, подразделы и пункты нумеруют арабскими цифрами без точки в конце. Разделы имеют порядковую нумерацию в пределах всей пояснительной записки. Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер

подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, например «2.3» (третий подраздел второго раздела). Пункты нумеруют в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например «4.1.2» (второй пункт первого подраздела четвертого раздела). Разделы с заголовками «Введение», «Заключение» и «Список использованных источников» не нумеруют.

Заголовки разделов, заголовки «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение» располагают симметрично тексту.

Заголовки подразделов и пунктов пишут с абзацного отступа.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов пишут строчными буквами, начиная с прописной, используя шрифт *Times New Roman*, размер – 14 пунктов, интервал – полуторный.

Расстояние между заголовком и последующим текстом составляет 3 интервала. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала. Недопустимо отрывать заголовок раздела и подраздела от текста, располагая заголовок в конце одной страницы, а сам текст – на другой.

Текстовый материал во введении, разделах, подразделах и заключении делят на относительно законченные в смысловом отношении части – абзацы. Каждый абзац начинают с абзацного отступа.

Реферат. В начале реферата (краткое изложение содержания курсовой работы, сущности основных разработок и полученных результатов) указывают количество листов пояснительной записки, таблиц и иллюстраций в ней, объем графической части. Сведения об иллюстрациях дополняют данными об их характере (схемы, графики, фотографии и т. п.). Затем приводят перечень ключевых слов, которые должны характеризовать содержание курсовой работы. Перечень должен включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, написанных в строку, через запятые. После ключевых слов располагают основной текст реферата, который должен отражать цель работы, методы разработки, полученные результаты и основные показатели.

Объем реферата – не более 1 страницы. Текст реферата пишется на листе формата А4 с рамкой без штампа, последующие листы записки (содержание с рамкой и подписью по форме 2 ГОСТ 2.104–2006) пишутся на листах с основной надписью по форме 2а.

Титульный лист работы, содержание и реферат оформляются в соответствии с приложениями В, Г и Д.

Построение основной части записки. Текст записки следует разделять на разделы (главы) и подразделы, а при необходимости – на пункты и подпункты. Степень дробления материала разделов зависит от его объема и содержания. Разделы должны быть пронумерованы в пределах всей записки арабскими цифрами, без точки.

Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Если в подразделе имеются пункты, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. В конце номера пункта точка не ставится.

Пункты могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 1.2.1.1, 1.2.1.2, 1.2.1.3 и т. д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления ставится дефис. При необходимости ссылки в тексте на одно или несколько перечислений их обозначают строчной буквой, которая ставится вместо дефиса. После буквы ставится круглая закрывающая скобка. Для дальнейшей детализации перечислений используют арабские цифры, после каждой из которых ставится круглая закрывающая скобка.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Переносы слов в заголовках и их подчеркивание не допускаются. Точку в конце заголовков, разделов и подразделов не ставят. Если заголовок состоит из двух

предложений, их разделяют точкой. Каждый раздел записки следует начинать с нового листа.

Текст записки выполняют на формах, установленных стандартами ЕСКД. Каждый лист оформляется рамкой, имеющей расстояние 20 мм от левой стороны листа и 5 мм от трех остальных.

Расстояние от рамки до границ текста следует оставлять в начале и в конце строк – не менее 3 мм, от текста до верхней или нижней сторон рамки – не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом 1,25 см.

Изложение текста записки. Записка должна быть составлена собственноручно автором. Переписывание текстового материала из литературных источников и методических разработок не допускается. Текст записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

В записке должны применяться научно-технические термины и обозначения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. На протяжении всей записки необходимо строго соблюдать единообразие терминов, обозначений, сокращений слов и символов. Не следует употреблять иностранные слова и термины, если они могут быть заменены русскими (белорусскими).

При изложении материала необходимо правильно делить текст на абзацы. В абзацы следует выделять положения, мысли, тесно связанные между собой.

Сокращения слов и словосочетаний. В записке все слова, как правило, должны быть написаны полностью. Допускается отдельные слова и словосочетания заменять аббревиатурами и применять текстовые сокращения, если смысл их ясен из контекста и не вызывает различных толкований. Буквенные аббревиатуры всегда пишутся без точек после букв и этим отличаются от буквенных сокращений.

Прописными буквами пишутся аббревиатуры, которые представляют собой сокращение собственного имени (БГАТУ, БНТУ, ГОСНИТИ) или нарицательного названия, читаемого по буквам (ОТК, ЦРМ).

Все расчеты, помещенные в тексте, выполняются с использованием технического регламента Республики Беларусь «Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь» (ТР 2007/003/ВУ).

При вычислении эмпирических формул допускается производить расчет в единицах, предусмотренных для данных формул, делая затем перевод полученных величин в единицы СИ (Международная система единиц).

Кроме Международной системы единиц, ТР 2007/003/ВУ (статья 5) допускает применение некоторых единиц, не входящих в СИ: минута (мин), час (ч), сутки (сут).

Написание формул и буквенных обозначений. Условные буквенные обозначения величин должны соответствовать установленным стандартом.

В формулах символы и обозначения должны быть четко написаны, чтобы было ясно, какому алфавиту принадлежит буква. Не допускается в записке обозначать одинаковыми символами разные понятия, а также разными символами одинаковые понятия. Если несколько величин обозначают одной буквой, то для их отличия необходимо применять индексацию.

Формулы размещают по центру текста. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под ней. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. После формулы, если за ней идет расшифровка символов, ставят запятую, между символом и текстом расшифровки – тире, между элементами расшифровки – точку с запятой. Размерность буквенного обозначения отделяют от текста расшифровки запятой.

Знак умножения в формулах ставят только перед числами и между дробями.

Все формулы, если их в записке более одной, нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают в круглых скобках с правой стороны листа на уровне формулы.

Ссылки в тексте на номер формулы дают в круглых скобках, например «...в формуле (1.1)».

Построение таблиц. Цифровой материал в записке следует приводить в виде таблиц. Согласно ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы (при его наличии) должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, таблицу делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. Допускается головку или боковик заменять соответственно номером граф или строк, при этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, допускается не проводить.

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной 2s.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу. При необходимости нумерации показателей порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) непосредственно перед их наименованием.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа (например «В миллиметрах»), а при делении таблицы на части – над каждой ее частью.

Оформление иллюстраций. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например «Рисунок А.3».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из разделенных точкой номера раздела и порядкового номера иллюстрации, например «Рисунок 5.1».

Оформление списка использованных источников. Завершением курсовой работы является составление списка использованных источников по ГОСТ 7.1–2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», основой для которого служит перечень всей литературы, которая была использована в ходе работы. Список использованных источников формируется либо в порядке появления ссылок в тексте пояснительной записки, либо в алфавитном порядке фамилий первых авторов и (или)

заглавий. Как правило, используется алфавитный способ группировки материала в списках, когда источники группируют в алфавитном порядке записей. В начале списка размещаются по алфавиту книги, а затем – статьи из журналов и сборников. При этом иностранные источники размещают по алфавиту после перечня всех источников на языке выполняемой работы.

Оформление приложений. Приложения оформляют как продолжение записки. Они могут быть обязательными и информационными.

Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В тексте записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте записки.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Й, З, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Если в документе одно приложение, оно обозначается словом «Приложение». Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Заключение. Заключение – завершающая часть текстового материала курсовой работы. В нее включаются окончательные выводы, характеризующие итоги работы студента в решении поставленных перед ним задач. Здесь необходимо критически охарактеризовать принятые решения и показать их преимущества.

Следует акцентировать внимание на рекомендациях практического использования материалов курсовой работы.

3 Методика выполнения курсовой работы

3.1 Курсовая работа на тему «Совершенствование системы управления материальными запасами в агросервисной организации»

3.1.1 Последовательность выполнения курсовой работы

Курсовая работа, выполняемая по данной тематике, должна иметь структуру, приведенную в задании (приложение А)

Для описания разделов 1, 2, содержащих теоретические сведения, используются литературные источники, рекомендуемые в списке использованных источников [3–11, 13], статьи и публикации, содержащиеся в периодических изданиях (газетах, журналах), научной литературе, а также электронные ресурсы.

В разделе 1 «Теоретические основы управления запасами» приводятся понятие и классификация материальных запасов, находящихся в организациях агросервиса, их виды и способы оценки, особенности хранения материальных запасов по отдельным ассортиментным группам, дается краткая экономическая характеристика объекта исследования.

В разделе 2 «Системы управления запасами» раскрываются сущность и принципы управления материальными запасами, акцентируется внимание на применяемые в практике основные и производные системы управления и методические основы их выбора.

Если работа выполняется для конкретной организации, раздел 2 должен содержать исследование состояния проблемы. С этой целью необходим сбор достоверной и полной информации о существующей системе управления запасами материальных ресурсов, содержащейся в статистической отчетности, данных оперативного и бухгалтерского учета и других рабочих документах организации,

на базе которой осуществляется анализ. Исследование должно проводиться после определения круга интересующих вопросов и, кроме цифрового материала, основываться на подробном изучении методических материалов и документов.

В теоретической части работы отмечается, что логистическая система управления запасами проектируется с целью непрерывного обеспечения потребителя каким-либо видом материального ресурса. Реализация этой цели достигается решением следующих задач:

- учет текущего уровня запаса на складах различных уровней;
- определение размера гарантийного (страхового) запаса;
- расчет размера заказа;
- определение интервала времени между заказами.

Для ситуации, когда отсутствуют отклонения от запланированных показателей и запасы потребляются равномерно, в теории управления запасами разработаны две основные системы управления, которые решают поставленные задачи, соответствуя цели непрерывного обеспечения потребителя материальными ресурсами. Такими системами являются:

1. Система управления запасами с фиксированным размером заказа.
2. Система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами.

Основопологающим параметром системы управления запасами с фиксированным размером заказа является его размер. Он строго зафиксирован и не меняется ни при каких условиях работы системы. Определение размера заказа является первой задачей, которая решается при работе с данной системой управления запасами.

В отечественной практике зачастую возникает ситуация, когда размер заказа определяется по каким-либо частным организационным соображениям, например: удобство транспортировки или возможность загрузки складских помещений.

Между тем в системе с фиксированным размером заказа объем закупки должен быть не только рациональным, но и оптимальным, то есть самым лучшим. Поскольку рассматривается проблема управления запасами в логистической системе отдельной организации или экономики в целом, то критерием оптимизации должен быть минимум совокупных затрат на хранение запасов и повторение заказа. Данный критерий учитывает три фактора, действующих на величину названных совокупных затрат:

- используемая площадь складских помещений;
- издержки на хранение запасов;
- стоимость оформления заказа.

Эти факторы тесно взаимосвязаны между собой, причем само направление их взаимодействия неодинаково в разных случаях. Желание максимально сэкономить затраты на хранение запасов вызывает рост затрат на оформление заказов. Экономия затрат на повторение заказа приводит к потерям, связанным с содержанием излишних складских помещений, и, кроме того, снижает уровень обслуживания потребителя. При максимальной загрузке складских помещений значительно увеличиваются затраты на хранение запасов, более вероятен риск появления неликвидных запасов.

Использование критерия минимизации совокупных затрат на хранение запасов и повторный заказ не имеют смысла, если время исполнения заказа чересчур продолжительно, спрос испытывает существенные колебания, а цены на заказываемые сырье, материалы, полуфабрикаты и пр. сильно колеблются. В таком случае нецелесообразно экономить на содержании запасов. Это приведет к невозможности непрерывного обслуживания потребителя, что не соответствует цели функционирования логистической системы управления запасами. Во всех других ситуациях определение оптимального размера заказа обеспечивает уменьшение издержек на хранение запасов без потери качества обслуживания.

Оптимальный размер заказа по критерию минимизации совокупных затрат на хранение запаса и повторение заказа рассчитывается по формуле Уилсона [7]:

$$q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{C_0^e S}{C_{\text{хр}}^e}}, \quad (3.1)$$

где C_0^e – издержки, связанные с формированием и выполнением одного заказа, руб.;

S – объем оборота (потребления или сбыта) определенного наименования товара, шт.;

$C_{\text{хр}}^e$ – издержки на хранение единицы запасов в течение определенного периода времени, руб.

Издержки на поставку единицы заказываемого товара (продукта) включают следующие элементы:

- издержки, связанные с транспортировкой заказа;
- издержки на разработку условий поставки;
- издержки на контроль исполнения заказа;
- издержки на выпуск каталогов;
- стоимость форм документов.

Исходными данными для расчета параметров системы управления запасами являются:

- потребность в заказываемом продукте, шт. (S);
- издержки на формирование и выполнение заказа (C_0), руб.;
- издержки на хранение единицы запаса ($C_{\text{хр}}$), руб.;
- время поставки, дни ($t_{\text{в.з}}$);
- возможная задержка поставки, дни ($t_{\text{з.п}}$).

Система с фиксированным интервалом времени между заказами – вторая и последняя система управления запасами, которая относится к основным. Классификация систем на основные и прочие вызвана тем, что две рассматриваемые системы лежат в основе всевозможных иных систем управления запасами.

Для расчета параметров системы с фиксированным интервалом времени между заказами необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S);
- издержки на формирование и выполнение заказа (C_o), руб.;
- издержки на хранение единицы запаса (C_{xp}), руб.;
- время выполнения заказа, дни ($t_{в.з}$);
- время задержки поставки, дни ($t_{з.п}$).

В системе с фиксированным интервалом времени между заказами заказы делаются в строго определенные моменты времени, которые отстоят друг от друга на равные интервалы, например, 1 раз в месяц, 1 раз в неделю, 1 раз в 14 дней и т. п.

Определить интервал времени между заказами можно с учетом оптимального размера заказа. Оптимальный размер заказа позволяет минимизировать совокупные затраты на хранение запаса и повторение заказа, а также достичь наилучшего сочетания таких взаимодействующих факторов, как используемая площадь складских помещений, издержки на хранение запасов и стоимость заказа.

Расчет интервала времени между заказами производится по формуле

$$I = N : \frac{S}{q_o}, \quad (3.2)$$

где N – количество рабочих дней в году, дни,

S – потребность в заказываемом продукте, шт.,

q_o – оптимальный размер заказа, шт.

Полученный с помощью приведенной формулы интервал времени между заказами не может рассматриваться как обязательный к применению. Он может быть скорректирован на основе экспертных оценок. Например, при полученном расчетном результате (4 дня) возможно использовать интервал в 5 дней, чтобы производить заказы 1 раз в неделю.

Расчет размера заказа в системе с фиксированным интервалом времени между заказами – величина переменная и рассчитывается по формуле

$$PЗ = MЖЗ - TЗ + ОП, \quad (3.3)$$

где PЗ – размер заказа, шт.;

MЖЗ – максимальный желательный заказ, шт.;

TЗ – текущий заказ, шт.;

ОП – ожидаемое потребление за время поставки, шт.

Каждая из основных систем управления запасами имеет свои достоинства и недостатки. Так, положительным моментом для системы с фиксированным размером заказа является меньший максимально желательный уровень запасов на складе, что обеспечивает меньшие затраты на хранение запасов. Однако в данной системе необходим постоянный контроль наличия запасов на складе. В то же время для системы с фиксированным интервалом времени между заказами позитивным является отсутствие постоянного контроля наличия запасов на складе. При этом у данной системы более высокий уровень максимально желательного запаса, что обуславливает повышение затрат на содержание запасов.

Рассмотренные выше основные системы управления запасами базируются на фиксации одного из двух возможных параметров – размера заказа или интервала времени между заказами.

В условиях отсутствия отклонений от запланированных показателей и равномерного потребления запасов, для которых разработаны основные системы, такой подход является вполне достаточным.

Однако на практике чаще встречаются иные, более сложные ситуации. В частности, при значительных колебаниях спроса основные системы управления запасами не в состоянии обеспечить бесперебойное снабжение потребителя без значительного завышения объема запасов. При наличии систематических сбоев в постановке и потреблении основные системы управления запасами становятся неэффективными. Для таких случаев проектируются иные системы управления запасами. Их составляют элементы основных систем управления запасами.

Каждая из основных систем имеет определенный порядок действий. Так, в системе с фиксированным размером заказа последний производится в момент достижения порогового уровня запаса, величина которого определяется с учетом времени и возможной задержки поставки. В системе с фиксированным интервалом времени между заказами размер заказа определяется исходя из наличных объемов запаса и ожидаемого потребления за время поставки.

Различное сочетание звеньев основных систем управления запасами, а также добавление принципиально новых идей в алгоритм работы системы приводит к возможности формирования огромного числа систем управления запасами, отвечающими самым разнообразным требованиям. Наиболее распространенными из них являются:

1) система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня;

2) система «минимум–максимум».

Система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня ориентирована на работу с товарами, которые имеют значительную величину и колебания потребления. Поэтому, чтобы предотвратить завышение объемов запасов, содержащихся на складе, или их дефицит, данная система включает элементы двух основных: установленную периодичность оформления заказа и отслеживание порогового уровня запасов. Однако при этом базовой для работы данной системы является система с фиксированным интервалом времени между заказами. При этом следует учитывать следующие обстоятельства:

1. Если с течением времени потребность на товар не меняется, то данная система работает как система с фиксированным интервалом времени между заказами, то есть заказы делаются через фиксированные интервалы времени.

2. Если кратковременно потребность сократилась, то, как и в первом случае, заказ необходимо производить с установленной периодичностью.

3. Если потребность кратковременно увеличилась, в действие вступает система с фиксированным размером заказа, устраняя при этом дефицит и пополняя запасы до максимального желательного уровня. Первый заказ в данной ситуации делается тогда, когда запасы достигают порогового уровня. Этот заказ называется дополнительным, а его размер определяют по следующей зависимости:

$$PЗ_д = MЖЗ - ПУ + ОП. \quad (3.4)$$

где ПУ – пороговый уровень запаса, шт.

$PЗ_д$ – размер дополнительного заказа, шт.

Второй заказ – основной – делается, как в первых двух случаях, в фиксированный момент времени. Его размер необходимо определять по формулам в зависимости от решения задачи:

$$PЗ_о = MЖЗ - TЗ + ОП, \quad (3.4a)$$

$$PЗ_о = MЖЗ - TЗ + ОП - (PЗ_д), \quad (3.4б)$$

где $PЗ_о$ – размер заказа, шт.;

MЖЗ – максимальный желательный заказ, шт.;

ОП – ожидаемое потребление до момента поставки, шт.

Для расчета параметров системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период, шт. (S);
- издержки на формирование и выполнение заказа ($C_о$), руб.;
- издержки на хранение единицы запаса ($C_{хр}$), руб.;
- время выполнения заказа, дни ($t_{в.з}$);
- время задержки поставки, дни ($t_{з.п}$).

Система «минимум–максимум», как и система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня, содержит в себе элементы основных систем управления запасами. Как и в системе с фиксированным

интервалом времени между заказами, здесь используется постоянный интервал времени между заказами. Система «минимум—максимум» ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов. Поэтому в рассматриваемой системе заказы производятся не через каждый заданный интервал времени, а только при условии, что запасы на складе в этот момент оказались равными или меньше установленного минимального уровня. В случае выдачи заказа его размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимального желательного уровня. Таким образом, данная система работает лишь с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным, чему она и обязана своим названием.

Для расчета параметров системы «минимум-максимум» необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период, шт. (S);
- издержки на формирование и выполнение заказа (C_0), руб.;
- издержки на хранение единицы запаса (C_{xp}), руб.;
- время выполнения заказа, дни ($t_{в.з}$);
- время задержки поставки, дни ($t_{з.п}$).

В разделе 3 курсовой работы производится расчет параметров систем управления запасами, включая:

- анализ спроса на запасные части в течение года с применением методов *ABC* и *XYZ*.
- выбор эффективной системы управления запасами.
- расчет параметров и построение графиков движения запасов запасных частей.

Ниже приведен пример решения задачи одного из вариантов курсовой работы, связанной с обоснованием эффективной системы управления запасами запасных частей в агросервисной организации.

3.1.2 Пример реализации анализа спроса на запасные части в течение года с применением метода ABC–XYZ-анализа

Для совершенствования управления производственными запасами на складе запасных частей необходимо провести ABC–XYZ-анализ.

Номенклатура производственных запасов склада запасных частей в организации агросервиса приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объемы потребления запчастей по номенклатуре, шт.

№ товарной позиции	Годовое потребление (спрос)	Потребление по кварталам года			
		I	II	III	IV
1	11	1	4	5	1
2	10	2	3	3	2
3	60	14	15	17	14
4	254	62	60	58	74
5	160	32	44	46	38
6	2000	500	500	500	500
7	1600	400	400	400	400
8	1600	420	380	420	380
9	48	0	18	24	6
10	10	1	2	6	1
11	176	24	50	90	12
12	100	30	20	30	20
13	80	18	19	19	18
14	2000	400	600	550	450
15	42	8	14	18	2
16	13	3	3	4	3
17	34	8	9	9	8
18	24	4	6	8	6
19	25	5	8	6	6
20	8	2	2	2	2

Для проведения *ABC*-анализа составляется таблица 3.2, в которой будет оценен вклад каждого наименования запасной части объекта в общий результат.

В связи с установленной методикой *ABC*-анализа в группу *A* должны войти 15–25 % товаров от их общего количества в ассортиментной группе, которые имеют наибольшую величину потребления. В группу *B* должны войти следующие по величине потребления 20–40 % товаров. В группу *C* войдут оставшиеся позиции из номенклатуры.

Таблица 3.2 – Номенклатура товаров по величине спроса и по группам *ABC*

№ товарной позиции	Потребление по кварталам года				Среднее значение	Группа <i>ABC</i>
	I	II	III	IV		
6	500	500	500	500	500	<i>A</i>
14	400	500	550	450	500	<i>A</i>
7	400	400	400	400	400	<i>A</i>
8	420	380	420	380	400	<i>A</i>
4	62	60	58	74	63,5	<i>A</i>
11	24	50	90	12	44	<i>B</i>
5	32	44	46	38	40	<i>B</i>
12	30	20	30	20	25	<i>B</i>
13	18	19	19	18	20	<i>B</i>
3	14	15	17	14	15	<i>B</i>
9	0	18	24	6	12	<i>B</i>
15	8	14	18	2	10,5	<i>C</i>
17	8	9	9	8	8,5	<i>C</i>
18	4	6	8	6	6	<i>C</i>
19	5	8	6	6	6	<i>C</i>
1	1	4	5	1	3	<i>C</i>
16	3	3	4	3	3	<i>C</i>
2	2	3	3	2	2,5	<i>C</i>
10	1	2	6	1	2,5	<i>C</i>
20	2	2	2	2	2	<i>C</i>

В соответствии с приведенными в таблице 3.2 данными разбиваем позиции по группам *ABC*: группа *A* – 6, 14, 7, 8, 4; группа *B* – 11, 5, 12, 13, 3, 9; группа *C* – 15, 17, 18, 19, 1, 16, 2, 10, 20.

Основные направления выводов, которые могут быть сделаны в результате проведения *ABC*-анализа, следующие:

– группа *A* – самые важные ресурсы, которые приносят максимальную прибыль или продажи. Предприятие будет нести большие потери при резком снижении эффективности данной группы ресурсов, следовательно, ресурсы группы *A* должны жестко контролироваться, четко прогнозироваться, часто мониториться, быть максимально конкурентоспособными и не терять свои сильные стороны;

– группа *B* – группа ресурсов, которые обеспечивают хорошие стабильные продажи (прибыль) предприятия. Данные ресурсы также важны для предприятия, но могут мониториться более спокойными и умеренными темпами.

– группа *C* – наименее важная группа в компании. Обычно ресурсы группы *C* мало приносят дохода или не приносят его вовсе. При анализе данной группы необходимо быть очень внимательным и понимать причину низкого вклада.

Еще одна задача, которая возникает при анализе многономенклатурной продукции, – задача прогнозирования стабильности продаж отдельных видов товаров, или колебания уровня спроса.

Для решения этих и других задач можно использовать метод *XYZ*-анализа.

Проведение *XYZ*-анализа предоставляет четкую картину спроса на каждую товарную позицию. С его помощью можно выявить товары наиболее популярные и товары, которые по каким-то причинам не востребованы постоянно. Результаты *XYZ*-анализа позволяют оптимизировать складские запасы.

XYZ-анализ помогает выдерживать здоровый баланс между обилием выбора и периодическими убытками из-за неудачных позиций и уменьшением числа продукции.

XYZ-анализ представляет интерес для дистрибьюторов и производителей, имеющих свои склады, ведь любая закупка связана с большими издержками для предприятия (логистика, хранение и т. д.), а также с прямыми рисками, например списанием товара по сроку годности. Ведение точной сбалансированной закупки является приоритетной задачей как оптового, так и розничного предприятия.

Таким образом, применение XYZ-анализа позволяет разделить весь ассортимент на группы в зависимости от стабильности продаж. По полученным результатам целесообразно провести работу по выявлению и устранению основных причин, влияющих на стабильность и точность прогнозирования продаж.

В основе XYZ-анализа лежит определение коэффициентов вариации для анализируемых параметров. Коэффициент вариации (η) – это отношение среднего квадратического отклонения к среднеарифметическому значению измеряемых параметров. Он характеризует меру разброса данных вокруг средней величины и является относительным, то есть не привязан к единицам измерения самого явления. Данный коэффициент рассчитывается по формуле

$$\eta = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \cdot 100 \%, \quad (3.5)$$

где i – номер интервала;

n – количество интервалов, на которое разбивается установленный период;

x_i – i -е значение спроса на определенный вид товара за i -й период, шт.;

\bar{x} – среднее значение спроса на определенный вид товара за установленный период анализа, год, квартал.

В классическом варианте XYZ-анализа при оптимизации ассортимента товаров к категории X относят товары, характеризующиеся стабильной величиной

продаж, незначительными колебаниями в их продажах и высокой точностью прогноза. Значение коэффициента вариации находится в интервале от 0 до 10 %.

Категория *Y* – товары, характеризующиеся некоторыми колебаниями потребности в них (например сезонными) и средними возможностями их прогнозирования. Значение коэффициента вариации – от 10 до 25 %.

Категория *Z* – товары, продажи которых нерегулярны и плохо предсказуемы, точность прогнозирования невысокая. Значение коэффициента вариации – свыше 25 %.

В то же время следует отметить, что эмпирически с учетом специфики сферы применения данного метода, объектов и параметров анализа возможно установление других градаций категорий *X*, *Y*, *Z*. Например, для категории *X* может быть выбран диапазон 0–15 %, для категории *Y* – 16–50 %, а для категории *Z* – 51–100 %.

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{(1-2,75)^2 + (4-2,75)^2 + (5-2,75)^2 + (1-2,75)^2}{4}} \cdot 100 \% = 64,9 \%$$

После расчета коэффициента вариации для всей номенклатуры товаров последние распределяются по соответствующим группам *XYZ* (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Номенклатура товаров по группам *XYZ*

№	Потребление по кварталам года, шт.				Коэффициент вариации, %	Группа <i>XYZ</i>
	I	II	III	IV		
1	1	4	5	1	64,9	<i>Z</i>
2	2	3	3	2	20,0	<i>Y</i>
3	14	15	17	14	8,2	<i>X</i>
4	62	60	58	74	9,0	<i>X</i>
5	32	44	46	38	13,7	<i>Y</i>
6	500	300	700	200	0,0	<i>X</i>
7	400	400	400	400	0,0	<i>X</i>

Продолжение таблицы 3.3

№	Потребление по кварталам года, шт.				Коэффициент вариации, %	Группа XYZ
	I	II	III	IV		
8	420	380	420	380	5,0	X
9	0	18	24	6	79,1	Z
10	1	2	6	1	82,5	Z
11	24	50	90	12	68,0	Z
12	30	20	30	20	20,0	Y
13	18	19	19	18	3,0	X
14	400	600	550	450	15,8	Y
15	8	14	18	2	57,7	Z
16	3	3	4	3	13,3	Y
17	8	9	9	8	5,9	X
18	4	6	8	6	23,6	Y
19	5	8	6	6	17,4	Y
20	2	2	2	2	0,0	X

После проведения расчетов разбиваем позиции из номенклатуры по группам XYZ и составляем матрицу спроса, учитывая следующее условие: $0 < X \leq 10\%$; $10 < Y \leq 25\%$; $25 < Z < \infty$:

X – 3, 6, 7, 8, 13, 17, 20;

Y – 2, 4, 5, 12, 14, 16, 18, 19;

Z – 1, 9, 10, 11, 15.

Составляем матрицу ABC–XYZ-анализа (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Матрица ABC–XYZ-анализа

Группы товаров	X	Y	Z
A	4, 6, 7, 8	14	11, 14
B	3, 13	5, 12	9, 11
C	17, 20	2, 16, 18, 19	1, 10, 15

В соответствующую клетку матрицы вносятся номера (наименования) товаров, одновременно относящиеся к двум группам, например A и X .

3.1.3 Выбор эффективной системы управления запасами по отдельным наименованиям запасных частей

Товары групп A и B обеспечивают основной товароборот компании. Поэтому необходимо, чтобы они были в наличии постоянно. Общепринятой является практика, когда по товарам группы A создается избыточный страховой запас, а по товарам группы B – достаточный. Использование XYZ-анализа позволяет разработать более точную ассортиментную политику и за счет этого снизить суммарный товарный запас.

Товары группы $AХ$ и $BХ$ отличает высокий товароборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие товара, но для этого не нужно создавать избыточный страховой запас. Расход товаров этой группы стабилен и хорошо прогнозируется.

Товары группы $AУ$ и $BУ$ при высоком товарообороте имеют недостаточную стабильность продаж, и, как следствие, для обеспечения их постоянного наличия нужно увеличить страховой запас.

Товары группы AZ и BZ при высоком товарообороте отличаются низкой прогнозируемостью продаж. Попытка обеспечить гарантированное наличие по всем товарам данной группы только за счет избыточного страхового товарного запаса может привести к тому, что средний товарный запас предприятия значительно увеличится. По товарам данной группы следует пересмотреть систему заказов.

В зависимости от потребности и коэффициента вариации для товаров, которые относятся к группам AZ и BZ , следует применять производные системы

управления запасами: с постоянной периодичностью пополнения запасов или «минимум–максимум».

Товары группы *C* составляют до 80 % ассортимента предприятия. Применение XYZ-анализа позволяет сильно сократить время, которое менеджер тратит на управление и контроль над товарами данной группы.

Для товаров, которые относятся к группам *CX*, *CY* и *CZ*, следует применять производные системы управления запасами: с постоянной периодичностью пополнения запасов или «минимум-максимум» по отдельным периодам потребления, т. к. реализация этих товаров приносит минимум дохода (имеют низкое или незначительное потребление). Поэтому затраты на их содержание в качестве запасов и формирование заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов.

3.1.4 Расчет параметров и построение графиков движения запасов

На примере позиции № 7 из номенклатуры товаров (см. таблицу 3.1), рассчитаем основную систему управления запасами – с фиксированным размером заказа.

Важнейшими параметрами системы управления запасами с фиксированным размером заказа являются размер заказа (q) и пороговый уровень (ПУ).

Известно, что годовое потребление товара составляет 1600 шт. (S). При этом известно, что время выполнения заказа по доставке ($t_{в.з}$) составляет 5 дней, время возможной задержки поставки ($t_{з.п}$) – 2 дня. Расходы на хранение единицы товара в течение определенного периода времени ($C_{хр}^e$) равны 1 руб., транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа (C_o^e) – 10 руб.

Рассчитаем основные параметры рассматриваемой системы.

1. *Оптимальный размер заказа* определяем по формуле Уилсона (формула (3.1)):

$$q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{10 \cdot 1600}{1}} = 178,8 \text{ шт.}$$

2. *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:

$$\text{ДП} = S / N . \quad (3.6)$$

Тогда

$$\text{ДП} = 1600 / 255 = 6,2 \text{ шт.,}$$

где 255 – количество рабочих дней в году.

Принимаем ДП = 6 шт.

Корректируем дневное потребление оптимального размера заказа (q_0):

$$\text{ДП}_0 = q_0 / \text{ДП} = 178,8 / 6 \approx 30 \text{ дней.} \quad (3.7)$$

Тогда фактический размер заказа равен

$$q^{\phi}_0 = \text{ДП}_0 \cdot \text{ДП} = 30 \cdot 6 = 180 \text{ шт.} \quad (3.8)$$

3. *Гарантийный запас на складе* рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе на время задержки поставки:

$$\text{ГЗ} = t_{з.п} \cdot \text{ДП} = 2 \cdot 6 = 12 \text{ шт.} \quad (3.9)$$

4. *Пороговый уровень запасов на складе* рассчитывается как сумма гарантийного запаса на складе и произведения дневного потребления на время выполнения заказа:

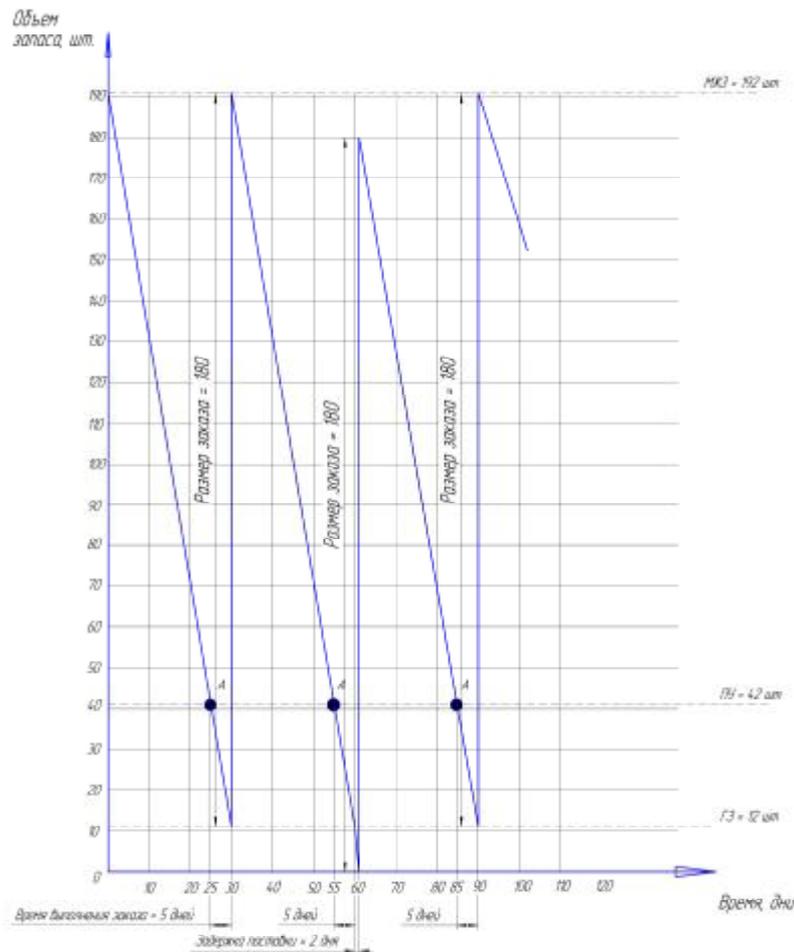
$$\text{ПУ} = \text{ГЗ} + (\text{ДП} \cdot t_{в.з}) = 12 + (6 \cdot 5) = 42 \text{ шт.} \quad (3.10)$$

5. *Максимальный желательный уровень запасов на складе* определяется как сумма гарантийного запаса на складе и оптимального размера заказа:

$$\text{МЖЗ} = \text{ГЗ} + q^{\phi}_0 = 12 + 180 = 192 \text{ шт.} \quad (3.11)$$

6. Проверка работоспособности системы. Система управления запасами является работоспособной при условии, когда $МЖЗ > ПУ$. Если $МЖЗ < ПУ$, система работать не сможет.

Рассчитываемая система управления запасами работоспособна, т. к. выполняется данное условие: $МЖЗ > ПУ$ ($192 > 42$). По результатам расчета строим график движения товаров в системе с фиксированным размером заказа (рисунок 3.1).



МЖЗ – максимальный желательный запас товаров на складе, шт.; ПУ – пороговый уровень запасов на складе, шт.; ГЗ – гарантийный запас товара на складе, шт.; A – момент времени начала формирования нового заказа

Рисунок 3.1 – График движения запасов для системы с фиксированным размером заказа

На примере позиции № 6 из номенклатуры товаров (см. таблицу 3.1) рассчитаем основную систему управления запасами – с фиксированным интервалом времени между заказами.

Важнейшими параметрами системы управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами являются размер заказа (q) и интервал времени между заказами (I).

Известно, что годовое потребление товара составляет 2000 шт. (S). При этом известно, что время выполнения заказа по доставке ($t_{в.з.}$) составляет 5 дней, время возможной задержки поставки ($t_{з.п.}$) – 2 дня. Расходы на хранение единицы товара в течение определенного периода времени ($C_{хр}^e$) равны 3 руб., транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа (C_0^e) – 5 руб.

Рассчитаем основные параметры рассматриваемой системы.

1. *Оптимальный размер заказа* определяем по формуле Уилсона (формула (3.1)):

$$q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{5 \cdot 2000}{3}} = 81,64 \text{ шт.}$$

2. *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 (формула (3.6)):

$$\text{ДП} = 2000 / 255 = 7,84 \text{ шт.,}$$

где 255 – количество рабочих дней в году.

Принимаем ДП = 8 шт.

3. *Фиксированный интервал времени между заказами* рассчитаем по формуле (3.2):

$$I = 255 \cdot \frac{2000}{81,64} = 10,5 \text{ дн.}$$

Интервал времени округляем в большую сторону до целого количества рабочих недель, в зависимости от того, 5-дневная или 6-дневная рабочая неделя. Примем, что рабочая неделя составляет 5 дней, тогда $I = 15$ дней.

4. Гарантийный запас рассчитаем по формуле (3.9):

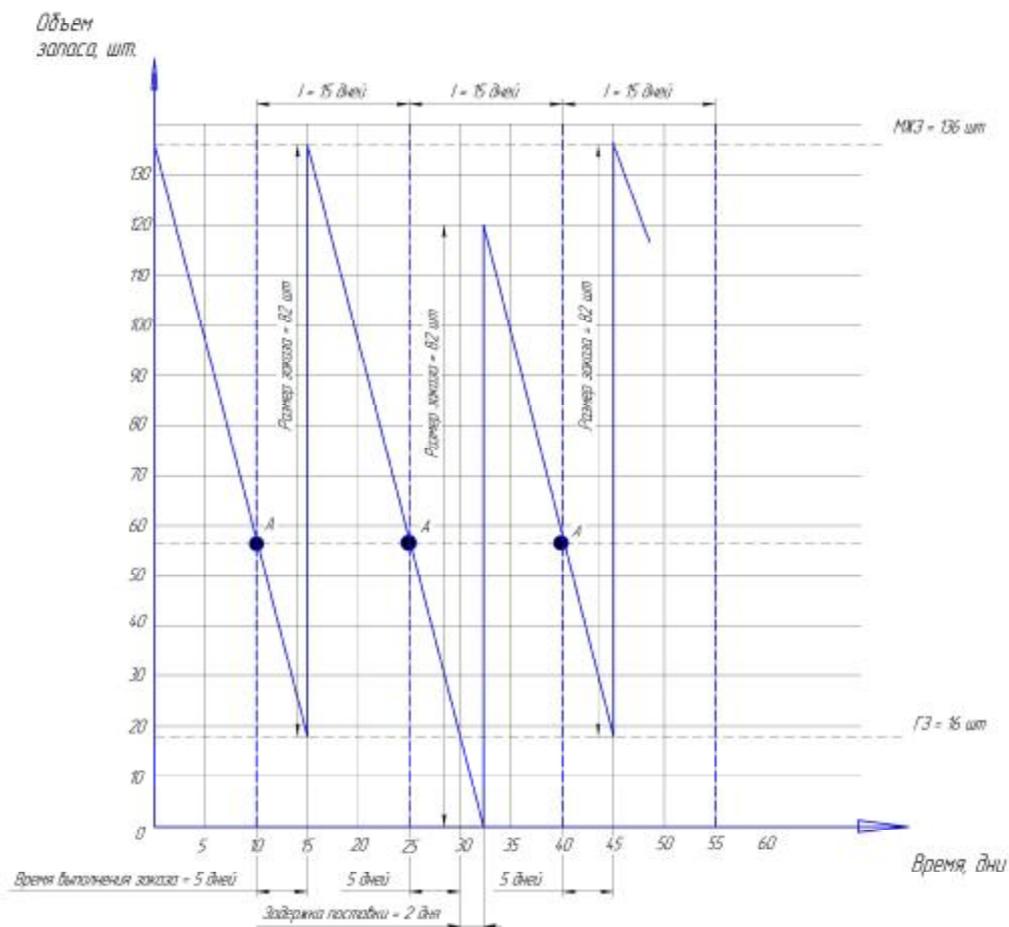
$$\Gamma З = 2 \cdot 8 = 16 \text{ шт.}$$

5. Максимально желательный запас рассчитывается по формуле

$$\text{МЖЗ} = \Gamma З + I \text{ ДП,} \quad (3.12)$$

$$\text{МЖЗ} = 16 + 15 \cdot 8 = 136 \text{ шт.}$$

По результатам расчета строим график движения товаров в системе с фиксированным интервалом времени между заказами (рисунок 3.2).



МЖЗ – максимальный желательный запас товаров на складе, шт.; ГЗ – гарантийный запас товара на складе, шт.; I – интервал времени между заказами; A – момент времени начала осуществления заказов

Рисунок 3.2 – График движения запасов для системы с фиксированным интервалом времени между заказами

На примере позиции № 8 из номенклатуры товаров (см. таблицу 3.1) рассчитаем производную систему управления запасами – с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня.

Известно, что годовое потребление товара составляет 1600 шт. (S). При этом известно, что время выполнения заказа по доставке ($t_{в.з}$) составляет 7 дней, время возможной задержки поставки ($t_{з.п}$) – 3 дня.

Расходы на хранение единицы товара в течение определенного периода времени ($C_{хр}^e$) равны 1 руб., транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа (C_o^e) – 10 руб., коэффициент вариации $\eta - \leq 10\%$.

Данную систему желательно рассчитывать по минимальному значению потребления за квартал, т. к. расход запасов не равномерен.

Рассчитаем основные параметры рассматриваемой системы.

1. *Оптимальный размер заказа* определяем по формуле Уилсона (формула (3.1)):

$$q_o = \sqrt{2 \cdot \frac{10 \cdot 380}{1}} = 87 \text{ шт.}$$

2. *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 (формула (3.6)):

$$\text{ДП} = 380 / 66 = 5,75 \text{ шт.},$$

где 66 – количество рабочих дней в квартале.

Принимаем ДП = 6 шт.

Корректируем дневное потребление оптимального размера заказа q_o (формула (3.7)):

$$\text{ДП}_o = 87 / 6 \approx 14,5 \text{ дн.}, \text{ принимаем } \text{ДП}_o = 15 \text{ шт.}$$

Тогда фактический размер заказа равен (формула (3.8))

$$q^{\phi}_o = 15 \cdot 6 = 90 \text{ шт.}$$

3. *Фиксированный интервал времени между заказами* рассчитаем по формуле (3.2):

$$I = 66 : \frac{380}{90} = 15,6 \text{ дн.}$$

Интервал времени округляется в большую сторону до целого количества рабочих недель, в зависимости от того, 5-дневная или 6-дневная рабочая неделя. Примем, что рабочая неделя составляет 5 дней, тогда $I = 20$ дней.

4. *Гарантийный запас на складе* рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе на время задержки поставки (формула (3.9)):

$$ГЗ = 3 \cdot 6 = 18 \text{ шт.}$$

5. *Пороговый уровень запасов на складе* рассчитывается как сумма гарантийного запаса на складе и произведения дневного потребления на время выполнения заказа (формула (3.10)):

$$ПУ = 18 + (6 \cdot 7) = 60 \text{ шт.}$$

6. *Максимальный желательный уровень запасов на складе* определяется как сумма гарантийного запаса на складе и оптимального размера заказа (формула (3.12)):

$$МЖЗ = 18 + 20 \cdot 6 = 138 \text{ шт.}$$

7. Проверка работоспособности системы.

Система управления запасами является работоспособной при условии, когда $МЖЗ > ПУ$. Если $МЖЗ < ПУ$, система работать не сможет.

Рассчитываемая система управления запасами работоспособна, т. к. выполняется заданное условие: $MЖЗ > ПУ$ ($138 > 60$).

Строим график системы управления запасами с фиксированной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня (рисунок 3.3).

Сначала строим идеальную систему (штриховая линия), затем рассчитываем дополнительные параметры и строим рабочую систему (жирная линия).

Определяем, на какой день потребление достигнет гарантийного запаса:

$$n_{ГЗ} = (138 - 18) / 6 = 20 \text{ шт.}$$

Проверяем систему на работоспособность при изменении потребления:

$$ДП^{1кв} = 420 / 64 = 6,56, \text{ принимаем } ДП^{1кв} = 7 \text{ шт.}$$

Определяем, на какой день потребление достигнет порогового уровня:

$$n_{ПУ} = (MЖЗ - ПУ) / ДП^{1кв} = (138 - 60) / 7 = 11,14,$$

принимаем $n_{ПУ} = 11$ дн.

Определяем размер дополнительного заказа (формула (3.4)):

$$PЗ_{д} = 138 - 60 + (7 \cdot 7) = 127 \text{ шт.}$$

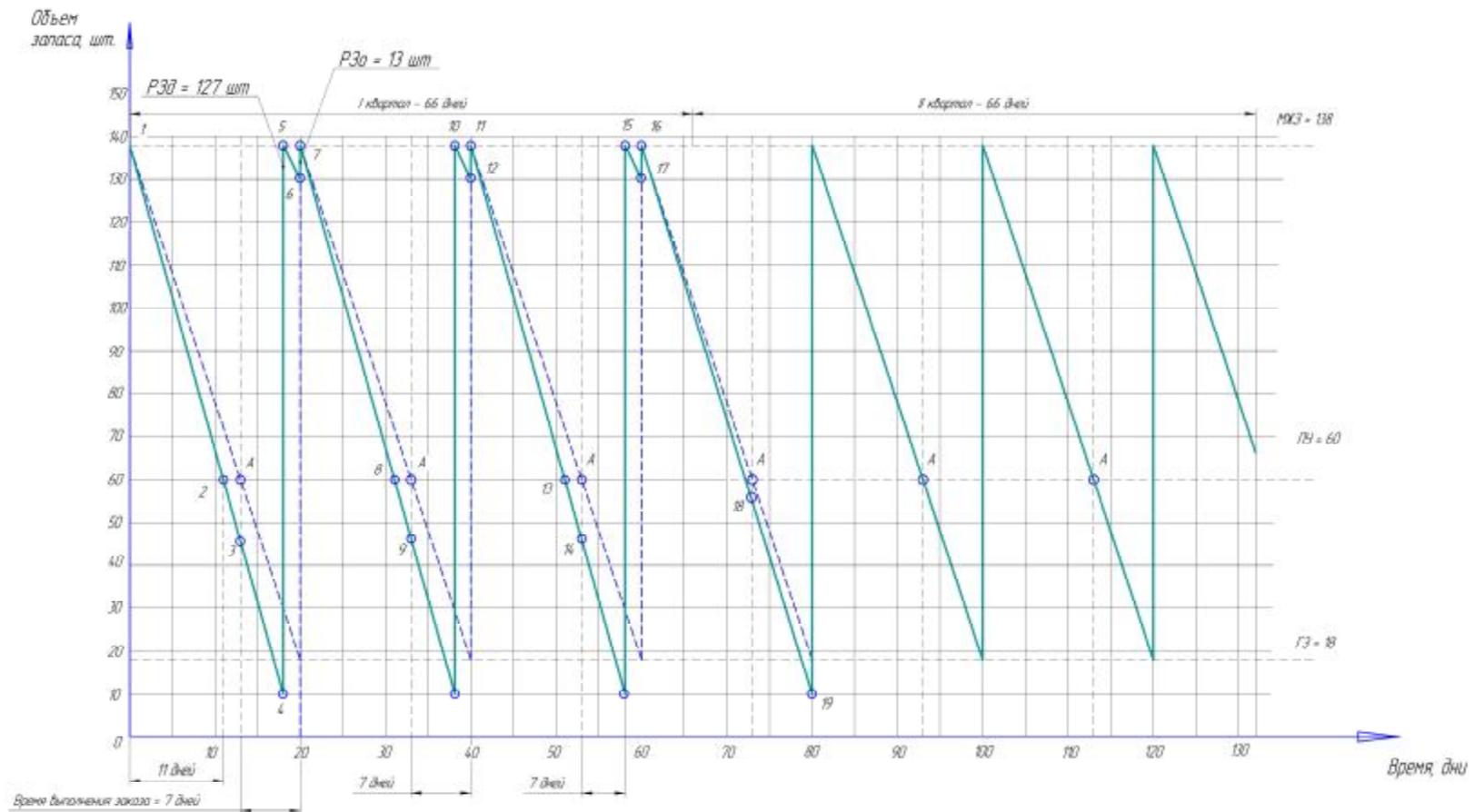
Для построения первой линии потребления определяем текущий запас в точке 3:

$$TЗ_3 = MЖЗ - PЗ_0 \quad ДП^{1кв} = 138 - 13 \cdot 7 = 47 \text{ шт.}$$

Определяем размер основного заказа (формула (3.4б)):

$$PЗ_0 = 138 - 47 + 49 (-127) = 13 \text{ шт.}$$

После прохождения точки 19 рабочая система самовосстановилась и совпала с идеальной системой.



МЖЗ – максимальный желательный запас товаров на складе, шт.; ПУ – пороговый уровень запасов на складе, шт.; ГЗ – гарантийный запас товара на складе, шт.;

A – момент времени начала осуществления заказов; P_{30} – основной размер заказа;

$P_{3д}$ – дополнительный размер заказа

Рисунок 3.3 – График движения запасов для системы с фиксированной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня

На примере позиции № 14 из номенклатуры товаров, рассчитаем производную систему управления запасами «минимум–максимум».

Известно, что годовое потребление товара составляет 2000 шт. (S). При этом известно, что время выполнения заказа по доставке ($t_{в.з}$) составляет 5 дней, время возможной задержки поставки ($t_{з.п}$) – 2 дня. Расходы на хранение единицы товара в течение определенного периода времени ($C_{хр}^e$) равны 1,5 руб., транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа (C_o^e) – 6 руб., коэффициент вариации $\eta - \leq 10 \%$.

Выбираем квартал, в котором потребление максимально: 2 квартал. Если выбрать минимальное потребление, то система выйдет в дефицит.

Рассчитаем основные параметры рассматриваемой системы.

1. *Оптимальный размер заказа* определяем по формуле Уилсона (формула (3.1)):

$$q_o = \sqrt{2 \cdot \frac{6 \cdot 600}{1,5}} = 69,28 \text{ шт.}$$

2. *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 (формула (3.6)):

$$\text{ДП} = 600 / 64 = 9,375 \text{ шт.},$$

где 64 – количество рабочих дней в квартале.

Принимаем ДП = 9 шт.

Корректируем дневное потребление оптимального размера заказа (q_o) (формула (3.7)):

$$\text{ДП}_o = 69,28 / 9 \approx 7,69 \text{ дн.}, \text{ принимаем } \text{ДП}_o = 8 \text{ шт.}$$

Тогда фактический размер заказа равен (формула (3.8))

$$q_o^\phi = 9 \cdot 8 = 72 \text{ шт.}$$

3. *Фиксированный интервал времени между заказами* рассчитаем по формуле (3.2):

$$I = 64 : \frac{600}{72} = 7,68 \text{ дн.}$$

Интервал времени округляется в большую сторону до целого количества рабочих недель, в зависимости от того, 5-дневная или 6-дневная рабочая неделя. Примем, что рабочая неделя составляет 5 дней, тогда $I = 10$ дней.

4. *Гарантийный запас на складе* рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе на время задержки поставки (формула (3.9)):

$$ГЗ = 2 \cdot 9 = 18 \text{ шт.}$$

5. *Пороговый уровень запасов на складе* рассчитывается как произведение дневного потребления и суммы времени выполнения заказа и задержки поставки:

$$ПУ = 9 \cdot (5 + 2) = 63 \text{ шт.}$$

6. *Максимальный желательный уровень запасов на складе* определяется как сумма гарантийного запаса на складе и оптимального размера заказа (формула (3.12)):

$$МЖЗ = 18 + 10 \cdot 9 = 108 \text{ шт.}$$

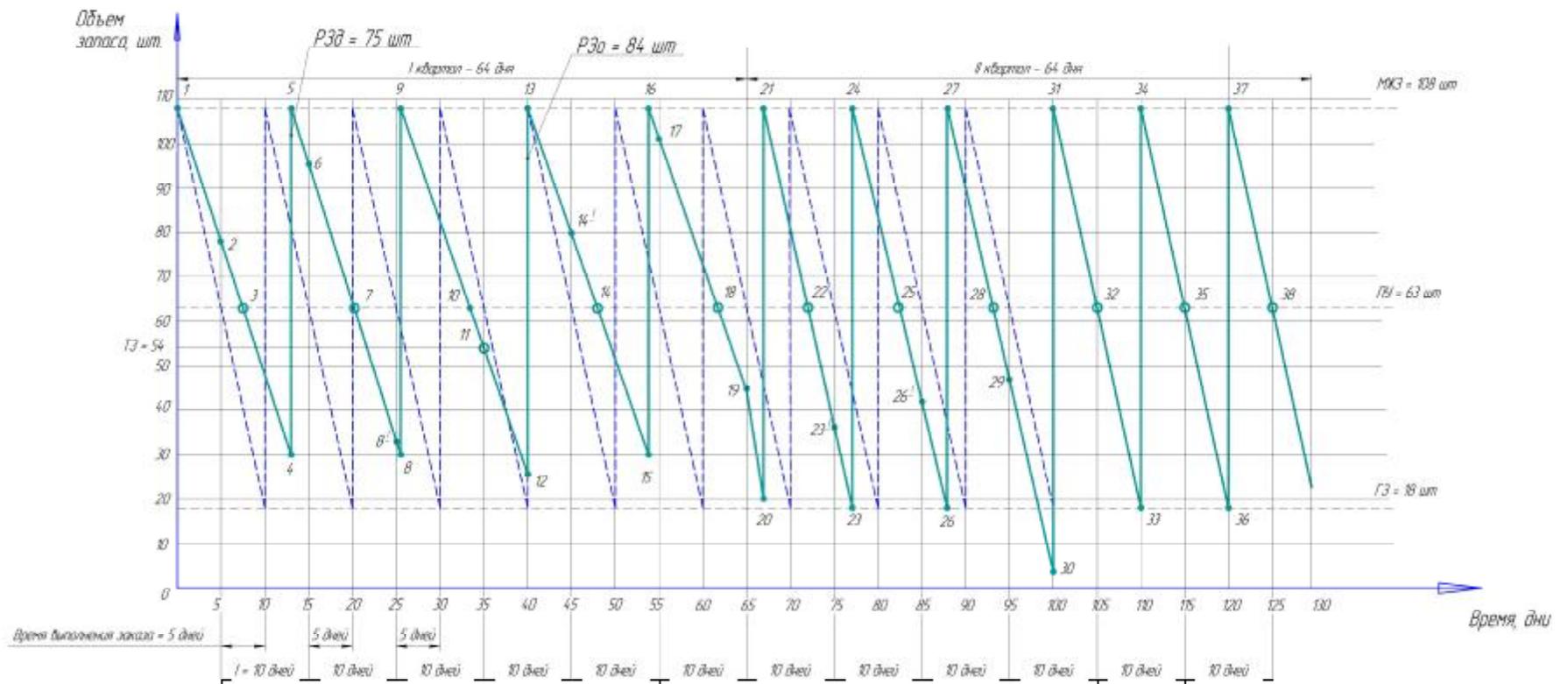
7. Проверка работоспособности системы.

Система управления запасами является работоспособной при условии, когда $МЖЗ > ПУ$. Если $МЖЗ < ПУ$, система работать не сможет.

Рассчитываемая система управления запасами работоспособна, т. к. выполняется заданное условие: $МЖЗ > ПУ$ ($108 > 63$).

Строим график системы управления запасами «минимум–максимум» (рисунок 3.4).

Выбираем основную систему управления запасами – с фиксированным интервалом времени между заказами и строим идеальную систему (штриховая линия).



44

МЖЗ – максимальный желательный запас товаров на складе, шт.; ПУ – пороговый уровень запасов на складе, шт.;

ГЗ – гарантийный запас товара на складе, шт.; P_{30} – основной размер заказа; P_{30d} – дополнительный размер заказа

Рисунок 3.4 – График движения запасов для системы «минимум–максимум»

Проверяем систему на работоспособность при изменении потребления (формула (3.6)):

$$ДП^{1кв} = 400 / 64 = 6,25, \text{ принимаем } ДП^{1кв} = 6 \text{ шт.}$$

Строим рабочую систему (жирная линия).

Определяем, на какой день потребление достигнет гарантийного запаса:

$$n_{ГЗ} = (108 - 18) / 6 = 15 \text{ шт.}$$

Определяем, на какой день потребление достигнет порогового уровня:

$$n_{ПУ} = (МЖЗ - ПУ) / ДП^{1кв} = (108 - 63) / 6 = 7,5,$$

принимаем $n_{ПУ} = 7,5$ дн.

Определяем размер дополнительного заказа (формула 3.4):

$$РЗ_{д} = (108 - 63) + (5 \cdot 6) = 75 \text{ шт.}$$

Определяем текущий запас в точке 11:

$$ТЗ_{11} = МЖЗ - ДП \cdot ДП^{1кв} = 108 - 9 \cdot 6 = 54 \text{ шт.}$$

Определяем размер основного заказа (формула (3.3))

$$РЗ_{о} = 108 - 54 + 6 \cdot 5 = 84 \text{ шт.}$$

После прохождения точки 30 рабочая система самовосстановилась и совпала с идеальной системой.

Для выбранных наименований товаров в результате расчета построены графики движения запасов на установленный период по возможному варианту поставки, при условии отсутствия дефицита запасов.

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 этого выбирается по каждому

наименованию 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. Используя конкретные системы, можно создавать оптимальный размер товара на складе; точно определять график выполнения заказов товаров с учетом времени поставки и возможной задержки поставок выбранным поставщиком; определять необходимые интервалы времени между заказами; определять максимально желаемый запас, гарантийный запас, пороговый уровень.

Все это в конечном итоге сократит издержки на хранение товара и оптимизирует движение запасов на складе.

Варианты заданий для выполнения курсовой работы по теме 1 приведены в приложении Е.

Пример листа А1 графической части курсовой работы по теме 1 приведен в приложении И.

3.2 Курсовая работа на тему «Совершенствование работы автомобильного транспорта в организации агросервиса при оказании услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям»

Курсовая работа, выполняемая по данной тематике, должна иметь структуру, приведенную в задании (приложение Б)

Для описания разделов 1, 2, содержащих теоретические сведения, используются литературные источники, рекомендуемые в списке использованных источников [3–12, 14–16], статьи и публикации, содержащиеся в периодических изданиях (газетах, журналах) [20–29], научной литературе, а также электронные ресурсы [30–33 и др.].

В разделе 1 «Теоретические основы управления транспортом» приводится классификация транспортных средств, используемых в агросервисных организациях для перевозки различных категорий грузов, виды применяемых маршрутов при оказании транспортных услуг и их графическое представление. Рассматриваются основные направления повышения эффективности использования транспорта на основе выбора оптимального типа подвижного состава применительно к виду перевозимых грузов, рациональной организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава и перевозочного процесса.

В разделе 2 «Транспорт и перевозимые материальные ресурсы при оказании услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям» приводится классификация материальных ресурсов, потребляемых сельскохозяйственными товаропроизводителями при производстве продукции растениеводства и животноводства, рассматриваются логистические подходы к обоснованию подбора транспортных средств, для перевозки конкретных видов материальных ресурсов.

Если работа выполняется для конкретной организации, раздел 2 должен содержать исследование состояния проблемы. С этой целью необходим сбор достоверной и полной информации о существующей системе оказания транспортных услуг со стороны агросервисных организаций сельскохозяйственным товаропроизводителям, содержащейся в статистической отчетности, данных оперативного и бухгалтерского учета и других рабочих документах организации, на базе которой осуществляется анализ. Исследование должно проводиться после определения круга интересующих вопросов и, кроме цифрового материала, основываться на подробном изучении методических материалов и документов.

При выполнении курсовой работы следует акцентировать внимание на том, что значительная часть логистических операций на пути движения материального потока осуществляется с помощью различных транспортных средств.

Транспорт – связующее звено между элементами логистических систем.

Затраты на создание любого товара складываются из издержек на изготовление и выполнение всех работ от момента закупки материалов до момента покупки товара конечным потребителем. Большую часть стоимости составляют наценки каждого звена в цепи производитель–конечный покупатель. Движение материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления также требует затрат, которые могут достигать до 50 % от общей суммы затрат на логистику.

Транспорт участвует во множестве технологических процессов, выполняя задачи логистической системы, и существует как достаточно самостоятельная транспортная область логистики, требующая многоаспектной согласованности между участниками транспортного процесса.

Таким образом, к задачам, решение которых усиливает согласованность действий непосредственных участников транспортного процесса, относят:

- обеспечение технического соответствия участников транспортного процесса;
- обеспечение технологического соответствия участников транспортного процесса;
- согласование экономических интересов участников транспортного процесса;
- использование единых систем планирования.

Наличие единого оператора сквозного перевозочного процесса, осуществляющего единую функцию управления сквозным материальным потоком, создает возможность эффективно проектировать его движение и добиваться заданных параметров на выходе.

На уровне логистического менеджмента предприятия управление транспортировкой состоит из нескольких основных этапов:

- выбор способа транспортировки;
- выбор вида транспорта;
- выбор транспортного средства;
- выбор перевозчика и логистических партнеров по транспортировке;
- оптимизация параметров транспортного процесса.

При выполнении раздела 3 курсовой работы «Управление транспортом при оказании транспортных услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям» следует обосновать потребность в транспортных и погрузочно-разгрузочных средствах для перевозки конкретных грузов, а также оптимизировать маршруты доставки методами математического моделирования. Ниже приведен пример расчета необходимого количества транспортных и погрузочно-разгрузочных средств.

3.2.1 Расчет необходимого количества транспортных и погрузочно-разгрузочных средств

Выбор транспорта решается во взаимной связи с другими задачами логистики, такими как создание и поддержание оптимального уровня запасов, выбор вида упаковки и др.

На выбор транспортных средств оказывают влияние:

- характер груза (масса, объем, консистенция);
- количество отправляемых партий (используемый контейнер);
- срочность доставки груза заказчику;
- местонахождение пункта назначения с учетом погодных, климатических, сезонных характеристик;
- расстояние, на которое перевозится груз;
- ценность груза (страхование);
- близость расположения точки доставки к транспортным коммуникациям;
- сохранность груза, невыполнение поставок.

Основой выбора вида транспорта, оптимального для конкретной перевозки, служит информация о характерных особенностях различных видов транспорта.

Для определения основного вида транспорта выделяют шесть главных факторов, влияющих на принятие решения:

- 1) время доставки;
- 2) стоимость перевозки;
- 3) надежность соблюдения графика доставки груза;
- 4) частота отправок;
- 5) способность перевозить разные грузы;
- 6) способность доставить груз в любую точку.

Правильность сделанного выбора должна быть подтверждена технико-экономическими расчетами, основанными на анализе всех расходов, связанных с транспортировкой различных видов транспорта.

Автомобильный транспорт традиционно используется для перевозок на короткие расстояния и имеет следующие преимущества:

- высокая маневренность;
- доставка «от дверей до дверей» с необходимой степенью срочности;
- регулярность поставок;
- возможность поставок малыми партиями;
- наименее жесткие требования к упаковке товара и др.

К недостаткам относят: высокая стоимость перевозок; срочность разгрузки; сравнительно малая грузоподъемность и др.

При выборе типа автомобиля необходимо учитывать следующие факторы:

- соответствие автомобиля роду перевозимого груза, его упаковке, размеру партий груза;
- применение специализированного автомобиля для грузов, которые требуют специальных условий перевозки;
- тип и мощность погрузочно-разгрузочных средств для обеспечения загрузки и разгрузки автомобиля;
- производительность и себестоимость автомобиля в условиях его работы.

Для выбора подвижного состава необходимо знать его классификацию, обозначение и техническую характеристику [14, 15, 16].

Определяющими факторами является вид груза и его транспортная характеристика.

Грузоподъемность транспортного средства определяют, исходя из объема груза, которые требуется доставить получателю.

Размер партии груза определяется грузоотправителем и зависит от технологии процесса, времени его пополнения экономически оправданными запасами в местах его складирования и временного хранения.

Условия выполнения погрузочных и разгрузочных работ также определяют выбор рационального типа транспортного средства.

Необходимое количество автотранспортных средств рассчитывается по формуле

$$A_x = Q_{гр. i} / W_{а. ср}, \quad (3.13)$$

где $Q_{гр. i}$ – объем данного вида груза, т;

$W_{а. ср}$ – средняя производительность автотранспортного средства, т.

Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ выбираемые машины и механизмы должны:

- выполнять эффективную погрузку и выгрузку, а также их перемещение в пределах погрузочно-разгрузочных пунктов и складов при гарантированной их качественной и количественной сохранности;
- быть надежными в работе, безопасными для обслуживающего персонала и окружающей среды;
- соответствовать по производительности типу подвижного состава, условиям перевозки и окружающей среды;
- создавать условия для комплексной механизации производственного процесса или его автоматизации;
- обеспечивать наименьшую трудоемкость и стоимость погрузочно-разгрузочных работ по сравнению с альтернативными вариантами.

К основным техническим параметрам погрузчиков, которые учитываются при выборе, относятся: грузоподъемность; высота и скорость подъема груза;

скорость перемещения погрузчика, с грузом и без него; тип двигателя. К дополнительным: тип грузоподъемника, трансмиссии, шин и др.

На основе технической характеристики, безопасности, стоимости и качества необходимо выбирать наиболее рациональный вариант.

Техническая характеристика погрузчика выбирается на основе учета следующих факторов:

1. Условия производства и окружающей среды, в которых должен работать погрузчик (открытая площадка, закрытое помещение или их сочетание и открытый воздух–помещение).

2. Вид перемещаемого груза и его транспортная характеристика.

3. Наличие или отсутствие стеллажей, их конструкция и высота укладки (штабелирования) груза.

4. Характер дорожного и напольного покрытия (цементобетон, асфальтобетон, металлическая плитка или различные виды специальных покрытий), состояние (ровность, выбоины), чистота (наличие металлической стружки, гвоздей, различного вида загрязнений), допустимые нагрузки.

5. Объемы переработки грузов в среднем за день (в тоннах, паллетах, вагонах, автофургонах) и планируемая в соответствии с этим интенсивность работ (работы в одну, две или три смены).

6. Размеры обслуживаемой зоны складирования, план, на котором нанесены габаритные размеры подъездных путей, ворот, дверей, типовой маршрут передвижения погрузчика с указанием ширины проездов, размеров стеллажей, высоты подъема и опускания грузов, расположение осветительного оборудования, металлоконструкций и других предметов на пути следования.

7. Наличие, расположение или отсутствие мест и специалистов для технического обслуживания и ремонта техники.

Рассмотрим условия, характеризующие возможность применения автомобилей для выполнения конкретного вида работ.

1. Применение тягачей со сменными прицепами или полуприцепами по сравнению с бортовыми автомобилями

Критерием выбора может стать равноценное расстояние l_p , которое устанавливается при условии, что часовая производительность автомобиля q_a будет равна часовой производительности тягача $q_{тг}$:

$$l_p = \frac{\beta V_{т.а} V_{т.тг} (q_{тг} t_{пр} - q_a t_{п.п})}{q_a V_{т.а} - q_{тг} V_{т.тг}}, \quad (3.14)$$

где l_p – равноценное расстояние, км;

β – коэффициент использования пробега;

$V_{т.а}$, $V_{т.тг}$ – соответственно техническая скорость автомобиля и тягача, км/ч;

q_a , $q_{тг}$ – грузоподъемность автомобиля и прицепных систем, соответственно буксируемых тягачом, т;

$t_{пр}$ – время простоя автомобиля под погрузку и разгрузку, ч;

$t_{п.п}$ – время перецепки прицепов, ч;

Полученное равноценное расстояние сравнивают с расстоянием перевозки:

1) если расстояние перевозки меньше равноценного, т. е. $l_{пр} < l_p$, то следует применять тягач, если $l_{пр} > l_p$, то применять автомобиль. Это связано с тем, что на коротких расстояниях перевозки времени на перецепку прицепов затрачивается меньше времени простоя бортовых автомобилей под погрузку и выгрузку;

2) при определении равноценного расстояния в знаменателе получена отрицательная величина – выбираем тягач, т. к. $(q_{тг} V_{т.тг})$ больше $(q_a V_{т.а})$; при отрицательном значении числителя следует выбрать автомобиль.

Пример 1. Определить целесообразность применения тягача или автомобиля, если грузоподъемность каждого из них – 16 т, техническая скорость: автомобиля $V_{т.а} = 25$ км/ч, тягача $V_{т.тг} = 20$ км/ч, коэффициент использования

пробега $\beta = 0,5$, время простоя автомобиля под погрузку и выгрузку – 0,8 ч, а время перецепок – 0,1 ч. Расстояние перевозки $l_{пр} = 20$ км.

Решение. Используем формулу (3.14) и определим равноценное расстояние:

$$l_p = \frac{0,5 \cdot 25 \cdot 20(8 \cdot 0,8 - 8 \cdot 0,1)}{8 \cdot 25 - 8 \cdot 20} = 35 \text{ км.}$$

Так как расстояние перевозки меньше равноценного ($20 < 35$), то следует применять тягач.

При сравнении выгоды применения бортового автомобиля и самосвала критерием выбора служит равноценное расстояние l_p . Оно определяется с использованием часовой производительности бортового автомобиля и самосвала. Графическое изменение часовой производительности бортового автомобиля и самосвала в зависимости от длины грузовой езды, а также равноценное расстояние l_p показано на рисунке 3.3. Равноценное расстояние l_p , км, рассчитывается как

$$l_p = b V_T \left(q_6 \frac{\Delta t}{\Delta q} - t_{пр}^\beta \right), \quad (3.15)$$

где β – коэффициент использования пробега;

V_T – техническая скорость самосвала и бортового автомобиля, км/ч;

q_6 – грузоподъемность бортового автомобиля, т;

Δt – выигрыш во времени на разгрузку самосвала, ч;

Δq – потеря в грузоподъемности самосвала по сравнению с бортовым автомобилем, т;

$t_{пр}^\beta$ – время погрузки и выгрузки бортового автомобиля, ч.

Определив равноценное расстояние, считают, что если расстояние перевозки $l_{пр}$ будет меньше равноценного l_p ($l_{пр} < l_p$), следует применять самосвал, если $l_{пр} > l_p$ – бортовой автомобиль.

Тип автомобиля можно выбрать исходя из себестоимости 1 т · км. Вычисляют себестоимость 1 т·км сравниваемых автомобилей и отдают предпочтение тому автомобилю, себестоимость которого меньше.

Себестоимость 1 т · км можно определить по формуле

$$C_c^{1\text{т}\cdot\text{км}} = \frac{C_{\text{пер}} l_e + C_{\text{пост}} t_e + 3\Pi_p}{W_e}, \quad (3.16)$$

где $C_{\text{пер}}$ – сумма переменных расходов на 1 км, руб.;

l_e – пробег автомобиля за одну езду, км;

$C_{\text{пост}}$ – сумма постоянных расходов на один автомобиль · ч, руб.;

t_e – время одной ездки, ч;

W_e – транспортная работа за одну езду, т · км;

$3\Pi_p$ – заработная плата водителя за одну езду, руб.

Формула примет следующий вид:

$$C_c^{1\text{т}\cdot\text{км}} = \frac{C_{\text{пер}} l_e / \beta_e + C_{\text{пост}} \left(\frac{l_{\text{ег}}}{\beta_e V_{\text{т}}} + t_{\text{пр}} \right) + 3\Pi_p}{W_e}, \quad (3.17)$$

где β_e – коэффициент использования пробега;

γ – коэффициент использования грузоподъемности;

$V_{\text{эк}}$ – эксплуатационная скорость, км/ч.

После преобразований получим

$$C_c^{1\text{т}\cdot\text{км}} = \frac{1}{q_a \gamma} \left(\frac{C_{\text{пер}} \cdot \frac{C_{\text{пост}}}{V_{\text{т}}}}{\beta_e} + \frac{C_{\text{пост}} t_{\text{пр}} + 3\Pi_p}{l_{\text{ег}}} \right). \quad (3.18)$$

Пример 2. Определить выгодность применения автомобиля грузоподъемностью 14,5 т по сравнению с автомобилями 9 т и 8,2 т при следующих условиях:

расстояние перевозки = 20 км, коэффициент использования пробега $\beta_e = 0,5$, коэффициент использования грузоподъемности $\gamma_e = 0,8$, техническая скорость автомобиля – 14,5 т, $V_T = 25$ км/ч; 9 т и 8,2 т – 20 км/ч и 18 км/ч соответственно, время простоя под погрузкой и разгрузкой за одну езду для автомобиля 14,5 т – 0,7 ч; 9 т – 0,5 ч; 8,2 т – 0,4 ч. Затраты по каждой модели приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Затраты на перевозку грузов автомобилями МАЗ различной грузоподъемности*

Виды затрат	Грузоподъемность, т		
	8,2	9,0	14,5
$C_{\text{пер}}$ – переменные расходы, руб/(т·км)	4,7	5,0	6,0
$C_{\text{пост}}$ – сумма постоянных расходов на один автомобиле·ч, руб.	23,0	25,0	30,0
Заработная плата водителя за одну езду, руб.	50,00	60,00	80,00

*технические характеристики автомобилей МАЗ приведены в приложении Л.

Решение. Себестоимость 1 т·км при выполнении перевозок автомобилем грузоподъемностью 8,2 т:

$$C_c^{1\text{т}\cdot\text{км}} = \frac{1}{8,2 \cdot 0,8} \left(\frac{4,7 \cdot \frac{23}{18}}{0,5} + \frac{23 \cdot 0,4 + 50}{20} \right) = 2,25 \text{ руб./}(т \cdot \text{км}).$$

Себестоимость 1 т·км при выполнении перевозок автомобилем грузоподъемностью 9 т:

$$C_c^{1\text{т}\cdot\text{км}} = \frac{1}{9 \cdot 0,8} \left(\frac{5 \cdot \frac{25}{20}}{0,5} + \frac{25 \cdot 0,5 + 60}{20} \right) = 2,22 \text{ руб./}(т \cdot \text{км}).$$

Себестоимость 1 т·км при выполнении перевозок автомобилем грузоподъемностью 14,5 т составит:

$$C_c^{1\text{т}\cdot\text{км}} = \frac{1}{14,5 \cdot 0,8} \left(\frac{6 \cdot \frac{30}{25}}{0,5} + \frac{30 \cdot 0,7 + 80}{20} \right) = 1,67 \text{ руб./}(\text{т} \cdot \text{км})$$

Себестоимость 1 т·км автомобиля грузоподъемностью 14,5 т ниже, чем автомобиля грузоподъемностью 10 т ($1,67 < 1,81$), поэтому для выполнения данной перевозки выбираем автомобиль грузоподъемностью 14,5 т.

3.2.2 Оптимизация транспортных маршрутов методами математического моделирования

Основной метод логистики при определении оптимального маршрута движения груза заключается в анализе полной стоимости. Применение этого метода означает учет всех затрат в логистической системе и такую их перегруппировку, которая позволит уменьшить суммарные затраты. При этом предполагается, что в одной области можно повысить затраты, если это приведет к экономии в целом по системе.

Выбор оптимального маршрута доставки производится, как правило, экспедитором грузовладельца при получении заявки на организацию транспортировки нового для него груза или известного груза на новом направлении. На основании предварительной оценки возможных решений определяются два-четыре конкурентоспособных варианта. По каждому из них собираются исходные данные, а затем на основе выполненных расчетов рекомендуется оптимальный вариант. Доставка материальных ресурсов для потребностей сельскохозяйственных организаций имеет свою специфику, связанную как с характером перевозимых грузов, так и неравномерностью их потребления в течение года (сезонностью спроса).

При этом следует акцентировать внимание на том, что значительный объем грузов (до 85 %) в народном хозяйстве перевозится автомобильным транспортом, который является неотъемлемой составной частью транспортной системы национальной экономики, ее наиболее гибким и мобильным компонентом. В этой связи весьма актуальным является рациональное управление автотранспортом, которое включает оптимизацию *маятниковых* и *кольцевых маршрутов* и позволяет при одних и тех же объемах грузоперевозок снизить транспортную работу, а также потребление горюче-смазочных материалов до 15–20 %.

Таким образом, оптимизация маршрутов в автомобильном транспорте направлена, в первую очередь, на сокращение издержек при проведении внутрихозяйственных грузоперевозок, а также обеспечения более высоких показателей рентабельности обслуживающих организаций.

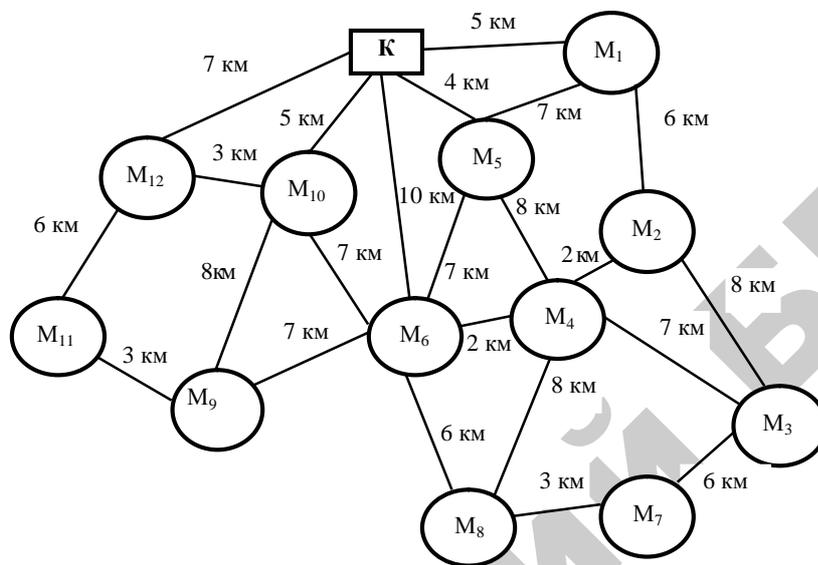
Анализ существующих алгоритмов оптимизации маршрутов движения автотранспорта указывает на большую трудоемкость расчетных работ, а также высокую вероятность ошибки, т. к. основная часть работ осуществляется вручную. Данные обстоятельства не позволяют в должной мере применять указанные алгоритмы в практике хозяйственной деятельности. В этой связи были разработаны соответствующие программные продукты и методики, позволяющие с помощью современных информационных технологий значительно сократить трудоемкость оптимизационных расчетов.

В качестве примера рассмотрим задачу по оптимизации кольцевых развозочных маршрутов при доставке минеральных удобрений транспортом агросервисной организации хозяйствам района.

В соответствии с заказами сельскохозяйственных товаропроизводителей база снабжения агросервисной организации должна обеспечить доставку минеральных удобрений согласно схеме, представленной на рисунке 3.5. При этом известно, что удовлетворение потребностей соответствующих потребителей (таблица 3.5) будет осуществляться посредством автотранспорта

грузоподъемностью 14,5 т по массе брутто. Среднесуточное потребление – 43,5 т. Доставка удобрений осуществляется с учетом сезонного спроса.

Требуется найти m замкнутых путей $l_1, l_2, \dots, l_k, \dots, l_m$ из единственной общей точки К, чтобы выполнялось следующее условие: $\sum_{k=1}^m l_k \rightarrow \min.$



К – база минеральных удобрений; M₁– M₁₂ – потребители

Рисунок 3.5 – Схема взаимного размещения базы минеральных удобрений и потребителей

Таблица 3.5 – Потребности заказчиков в минеральных удобрениях

Пункты назначения	Потребность, т	Пункты назначения	Потребность, т
M ₁	3,5	M ₇	4,0
M ₂	4,0	M ₈	3,5
M ₃	4,0	M ₉	3,0
M ₄	3,0	M ₁₀	4,0
M ₅	4,0	M ₁₁	4,0
M ₆	3,0	M ₁₂	3,5

Существуют несколько методов решения подобных задач: математического моделирования, графический и комбинированный.

Решение задачи методом математического моделирования осуществляется в следующей последовательности:

1. Строится кратчайшая сеть, связующая базу снабжения и все пункты назначения без замкнутых контуров, начиная с пункта, который отстоит на минимальном расстоянии от товарной базы (в нашем случае это пункт M_5) (рисунок 3.6). Далее сеть строится таким образом, чтобы совокупный путь, соединяющий все пункты назначения и базу агросервиса (K), был минимальным.

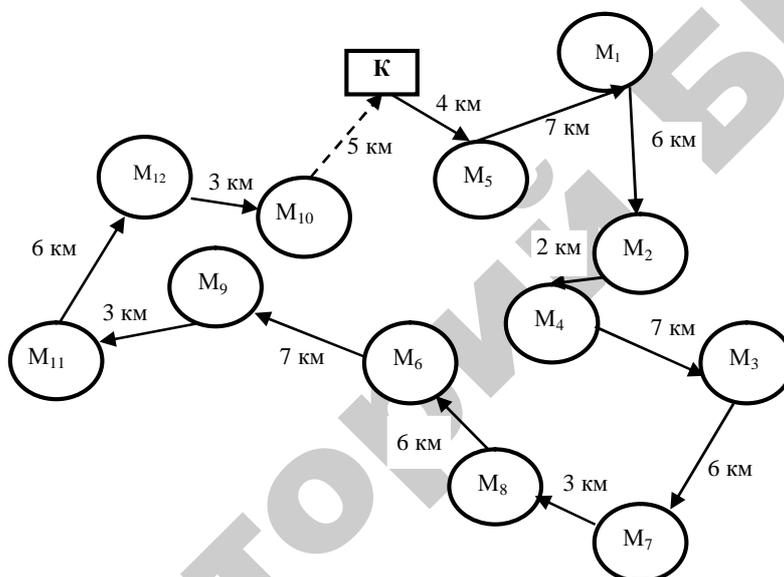


Рисунок 3.6 – Кратчайшая сеть, связующая базу минеральных удобрений и пункты назначения

2. По каждой ветви сети, начиная с пункта, наиболее удаленного от товарной базы K (считая по кратчайшей связующей сети – это пункт M_{10}), группируются пункты на маршруты с учетом количества ввозимого груза и грузоподъемности (емкостности) развозочного автотранспорта. При этом сумма грузов по группируемым пунктам маршрута должна быть равной или немного меньше грузоподъемности автомобиля, а общее число автомобилей – минимально необходимым (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Предварительные маршруты объезда пунктов назначения

№ маршрута	Пункты назначения	Потребность в продукции, т
1	M ₁₀	4,0
	M ₁₂	3,0
	M ₁₁	4,0
	M ₉	3,5
		Итого: 14,5
2	M ₆	3,0
	M ₈	3,5
	M ₇	4,0
	M ₃	4,0
		Итого: 14,5
3	M ₄	3,0
	M ₂	4,0
	M ₁	3,5
	M ₅	4,0
		Итого: 14,5

3. Определяется рациональный порядок объезда пунктов каждого маршрута (на примере маршрута № 1). Для этого строится таблица-матрица, в которой по диагонали размещаются пункты, включаемые в маршрут, и начальный пункт К, в соответствующих клетках – кратчайшее расстояние между ними согласно рисунку 3.6 (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Таблица-матрица маршрута № 1

Номер строки	К	5,0	7,0	13,0	13,0
1	5,0	M ₁₀	3,0	9,0	8,0
2	7,0	3,0	M ₁₂	6,0	9,0
3	13,0	9,0	6,0	M ₁₁	3,0
4	13,0	8,0	9,0	3,0	M ₉
Сумма	38,0	25,0	25,0	31,0	33,0

Начальный маршрут строим для трех пунктов матрицы, имеющих наибольшие размеры сумм, показанных в строке (38; 33; 31), то есть пункты К, М₉, М₁₁. Для включения последующих пунктов выбираем из оставшихся пункт, имеющий наибольшую сумму – это пункт М₁₀ (сумма 25), и определяем, между какими пунктами его следует включить – К и М₉, М₉ и М₁₁, М₁₁ и К. Чтобы это решить, для каждой пары пунктов необходимо найти размер приращения маршрута по следующей формуле:

$$\Delta = C_{ki} + C_{ip} - C_{kp}, \quad (3.19)$$

где C – расстояние, км;

i – индекс включаемого пункта;

k – индекс первого пункта из пары;

p – индекс второго пункта из пары.

При включении пункта М₁₀ между первой парой пунктов К и М₉ определим размер приращения Δ_{KM_9} при условии, что i – М₁₀, k – К, p – М₉.

Получим:

$$\Delta_{KM_9} = C_{M_{10}K} + C_{M_{10}M_9} - C_{KM_9} = 5 + 8 - 13 = 0,$$

$$\Delta_{M_9M_{11}} = C_{M_{10}M_9} + C_{M_{10}M_{11}} - C_{M_9M_{11}} = 8 + 9 - 3 = 14,$$

$$\Delta_{M_{11}K} = C_{M_{10}M_{11}} + C_{M_{10}K} - C_{M_{11}K} = 9 + 5 - 13 = 1.$$

Так как $\Delta_{KM_9} = \min$, следовательно, пункт М₁₀ должен располагаться между пунктами К и М₉ (К–М₁₀–М₉–М₁₁–К).

Используя этот метод, определяем, между какими пунктами должен располагаться пункт М₁₂.

Получаем:

$$\Delta_{KM_9} = C_{M_{12}K} + C_{M_{12}M_9} - C_{KM_9} = 7 + 9 - 13 = 3,$$

$$\Delta_{M_9M_{11}} = C_{M_{12}M_9} + C_{M_{12}M_{11}} - C_{M_9M_{11}} = 9 + 6 - 3 = 12,$$

$$\Delta M_{11}K = C_{M_{12}M_{11}} + C_{M_{12}K} - C_{M_{11}K} = 6 + 7 - 13 = 0.$$

Так как $\Delta M_{11}K = \min$, следовательно, пункт M_{12} должен располагаться между пунктами M_{11} и $(K-M_9-M_{11}-M_{12}-K)$.

После проведенных расчетов получим следующий порядок объезда пунктов-потребителей предварительного маршрута № 1:

$$K-M_{10}-M_9-M_{11}-M_{12}-K.$$

Важно подчеркнуть, что движение по полученному кольцевому маршруту можно осуществлять в двух направлениях: начиная обслуживание с пункта M_{10} или с пункта M_{12} . Пути движения в обоих направлениях будут равны между собой (29 км), однако различными будут транспортные работы. Так, транспортная работа для направления движения с начальным пунктом M_{10} будет равна 56 т·км ($5 \text{ км} \cdot 4 \text{ т} + 8 \text{ км} \cdot 3 \text{ т} + 3 \text{ км} \cdot 2 \text{ т} + 6 \text{ км} \cdot 1 \text{ т}$), тогда как для направления движения с начальным пунктом M_{12} – 60 т·км ($7 \cdot 4 + 6 \cdot 3 + 3 \cdot 2 + 8 \cdot 1$) (см. рисунок 3.6). Следовательно, более рациональным будет направление движения по маршруту с начальным пунктом M_{10} , т. к. при этом будет проделана меньшая транспортная работа.

Аналогичные расчеты проводятся для оставшихся маршрутов № 2 и № 3 по таблицам-матрицам (таблицы 3.8, 3.9).

Таблица 3.8 – Таблица-матрица маршрута № 2

Номер строки	К	10	16	19	19
1	10	M_6	6	9	9
2	16	6	M_8	3	9
3	19	9	3	M_7	36
4	19	9	9	6	M_3
Сумма	64	34	34	37	43

Таблица 3.9 – Таблица-матрица маршрута № 3

Номер строки	К	12	11	5	4
1	12	М ₁₀	2	12	8
2	11	2	М ₁₂	6	10
3	5	12	6	М ₁₁	7
4	4	8	10	7	М ₉
Сумма	32	34	29	30	29

4. По результатам расчетов составляется сводная маршрутная ведомость (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Сводная маршрутная ведомость

№ маршрута	Последовательность выполнения маршрута	Расшифровка	Протяженность пути движения на маршруте, км
1	К–М ₁₀ –М ₉ –М ₁₁ – М ₁₂ –К	К – база М ₁₀ – хозяйство № 10 М ₉ – хозяйство № 9 М ₁₁ – хозяйство № 11 М ₁₂ – хозяйство № 12	29
2	К–М ₆ –М ₈ –М ₇ –М ₃ –К	К – база М ₆ – хозяйство № 6 М ₈ – хозяйство № 8 М ₇ – хозяйство № 7 М ₃ – хозяйство № 3	44
3	К–М ₁ –М ₂ –М ₄ –М ₅ –К	К – база М ₁ – хозяйство № 1 М ₂ – хозяйство № 2 М ₄ – хозяйство № 4 М ₅ – хозяйство № 5	25

Анализ данных таблицы 3.10 показывает, что совокупный пробег 3 автомобилей на трех маршрутах в соответствии с проведенными оптимизационными расчетами, согласно методу математического моделирования, составляет 98 км.

Анализ алгоритма и порядок оптимизации кольцевых развозочных маршрутов указывает на высокую трудоемкость расчетных работ, что не позволяет в должной мере использовать подобный подход на практике. Данный факт обуславливает необходимость применения метода математического моделирования с использованием *GPS*-навигатора.

Алгоритм применения комбинированного метода с использованием GPS-навигатора заключается в следующем:

1. Формируются предварительные маршруты, при этом необходимо придерживаться алгоритма комбинированного метода.
2. Определяются оптимальные кольцевые маршруты по обслуживанию точек потребления каждого предварительного маршрута. Для этого на электронную карту местности навигатора наносятся путевые точки предварительного маршрута (пункты назначения предварительного маршрута, начиная с товарной базы). С помощью функциональных возможностей *GPS*-навигатора определяется кратчайший путь, который связывает все точки соответствующего предварительного маршрута, начиная с товарной базы.
3. По критерию минимума транспортной работы определяются рациональные направления движения по полученным кольцевым маршрутам согласно алгоритму комбинированного метода.

Алгоритм применения графического метода оптимизации кольцевых маршрутов заключается в следующем:

1. На тетрадном листе «в клетку», где отмечены координатные оси, строится карта-схема реальной зоны обслуживания с нанесением в масштабе точек потребителей и товарной базы (масштаб карты – 1 клетка = 1 км²). Вертикальные и горизонтальные линии сетки представляют собой дороги, которые могут быть использованы для поездок из одного пункта в любой другой пункт на карте.

При этом движение транспорта осуществляется только по горизонтальным или вертикальным линиям сетки (исключается движение по диагоналям клеточек).

2. Осуществляется группировка пунктов-потребителей на маршруты с учетом их потребностей и грузоподъемности автомобильного транспорта, участвующего в грузоперевозке. При этом используется алгоритм Свира, или эффект дворника-стеклоочистителя. Воображаемым лучом, исходящим из товарной базы (в нашем примере – точка К) и постепенно вращающимся по часовой стрелке или (и) против нее, начинаем «стирать» с координатного поля изображенных на нем потребителей. Как только сумма потребностей «стертых» потребителей достигнет грузоподъемности (вместимости) автомобиля, фиксируется сектор, обслуживаемый одним кольцевым маршрутом, и намечается путь объезда потребителей. Таким же образом формируются маршруты для оставшихся потребителей.

Следует отметить, что этот метод дает точные результаты лишь в том случае, когда зона обслуживания имеет разветвленную сеть дорог и когда расстояния между узлами транспортной сети по существующим дорогам прямо пропорциональны расстоянию по прямой.

Варианты заданий для выполнения курсовой работы по теме 2 приведены в приложении Ж.

Пример листа А1 графической части курсовой работы по теме 1 приведен в приложении К.

Список использованных источников

1. Общие требования к организации проектирования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ) : учебно-методическое пособие / Н. Н. Романюк, К. В. Сашко, В. М. Кашко [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2015. – 136 с.
2. Дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : учебно-методическое пособие / сост.: В. П. Миклуш, Н. Н. Романюк, Л. М. Акулович [и др.] ; под общ. ред. Н. Н. Романюка. – Минск : БГАТУ, 2013. – 136 с.
3. Гаджинский, А. М. Логистика : учебник для высших и средних специальных учебных заведений / А. М. Гаджинский. – 20-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К, 2012. – 484 с.
4. Гаджинский, А. М. Практикум по логистике / А. М. Гаджинский. – 9-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К, 2016. – 312 с.
5. Дроздов, П. А. Основы логистики в АПК : учебник / П. А. Дроздов. – Минск : Изд-во Гревцова, 2013. – 288 с.
6. Дроздов, П. А. Логистика в АПК. Практикум : учебное пособие / П. А. Дроздов. – Минск : Изд-во Гревцова, 2013. – 224 с.
7. Логистика : учебник / Б. А. Аникин, Д. А. Родкина, М. А. Гапонова [и др.] ; под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. – М. : Проспект, 2007. – 408 с.
8. Практикум по логистике : учебное пособие / под ред. Б. А. Аникина. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 276 с.
9. Полещук, И. И. Логистика : учебное пособие / И. И. Полещук, И. М. Баско, В. А. Бороденя [и др.]. – Минск : БГЭУ, 2007. – 431 с.
10. Неруш, Ю. М. Логистика : учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям «Менеджмент» и «Коммерция», «Менеджмент», «Коммерция» и «Маркетинг» / Ю. М. Неруш. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2010. – 517 с.
11. Дыбская, В. В. Логистика складирования. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 559 с.

12. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах : учебное пособие / Л. Б. Миротин. – М. : Юрист, 2002. – 416 с.

13. Миклуш, В. П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. П. Миклуш, А. С. Сайганов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 607 с.

14. Гуджоян, О. П. Перевозка специфических грузов автомобильным транспортом : учебник для вузов / О. П. Гуджоян, Н. А. Троицкая. – М.: Транспорт, 2001. – 160 с.

15. Грузовые автомобильные перевозки : учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. – М. : Горячая линия–Телеком, 2006. – 560 с.

16. Якобашвили, А. М. Специализированный подвижной состав для грузовых автомобильных перевозок / А. М. Якобашвили, В. С. Отлинский, А. Л. Цеханович. – М. : Транспорт, 1988. – 224 с.

17. Гражданский кодекс Республики Беларусь : Кодекс Респ. Беларусь, 7 декабря 1998 г. № 218-З: принят Палатой представителей 28 октября 1998 г.: одобрен Советом Респ. 19 ноября 1998 г.: в ред. от 15.07.2016 г. // Консультант Плюс [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

18. Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – URL: <http://www.pravo.by>. – Дата обращения: 25.03.2017.

Образец задания 1 на курсовую работу

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Технологии и организация технического сервиса»**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ В.Е. Тарасенко

«_____» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу
по дисциплине «Логистика»

Студенту _____ группа _____

1 Тема работы *«Совершенствование системы управления материальными запасами в агросервисной организации»*

2 Исходные данные: потребность сельскохозяйственных организаций района в запасных частях по кварталам года; годовое потребление запасных частей по номенклатуре; издержки на формирование и выполнение одного заказа; издержки на хранение единицы запаса; время выполнения заказа, время задержки поставки и др. _____ вариант

3 Содержание расчетно-пояснительной записки

Реферат. Содержание. Введение

1 Теоретические основы управления материальными запасами

1.1 Понятие и классификация материальных запасов организаций агросервиса

1.2 Особенности хранения материальных запасов по отдельным ассортиментным группам

2 Системы управления запасами

2.1 Основные системы управления запасами

2.2 Производные от основных системы управления запасами

2.3 Методические основы выбора системы управления запасами

3 Эффективная система управления запасами запасных частей в агросервисной организации

3.1 Анализ спроса на запасные части в течение года с применением метода *ABC–XYZ*-анализа

3.2 Выбор эффективной системы управления запасами

3.3 Расчет параметров и построение графиков движения запасов запасных частей

Заключение

Список использованных источников

Приложения

4 Перечень графического материала: графики движения запасов запасных частей – 1 л. формата А1.

Дата выдачи задания: «___» _____ 20__ г.

Срок защиты курсовой работы: до «___» _____ 20__ г.

Руководитель:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Образец задания 2 на курсовую работу

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Технологии и организация технического сервиса»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ В.Е. Тарасенко

«_____» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу
по дисциплине «Логистика»

Студенту _____ группа _____

1 Тема работы *«Совершенствование работы автомобильного транспорта в организациях агросервиса при оказании услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям»*

2 Исходные данные: потребность сельскохозяйственных организаций района в конкретных материальных ресурсах; схема взаимного размещения базы снабжения и потребителей, расстояния от поставщика до потребителей, км, тип и грузоподъемность транспортных средств _____ вариант

3 Содержание расчетно-пояснительной записки

Реферат. Содержание. Введение

1 Теоретические основы управления транспортом

1.1. Классификация транспортных средств, применяемых в агросервисных организациях

1.2 Виды применяемых маршрутов при оказании транспортных услуг

1.3. Основные направления повышения эффективности использования транспортных средств в агросервисных организациях

2 Транспорт и перевозимые материальные ресурсы при оказании услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям

2.1 Материальные ресурсы, поставляемые сельскохозяйственным товаропроизводителям

2.2. Логистический подход к подбору автотранспортных средств с учетом специфики перевозимых грузов

3 Управление транспортом при оказании транспортных услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям

3.1 Определение необходимого количества транспортных и погрузочно-разгрузочных средств

3.2 Оптимизация транспортных маршрутов методами математического моделирования

Заключение

Список использованных источников

Приложения

4 Перечень графического материала: графики кольцевых развозочных маршрутов автомобильного транспорта – 1 л. формата А1.

Дата выдачи задания: «___» _____ 20__ г.

Срок защиты курсовой работы: до «___» _____ 20__ г.

Руководитель:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Образец оформления титульного листа курсовой работы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет «Технический сервис в АПК»

Кафедра «Технологии и организация
технического сервиса»

Пояснительная записка к курсовой работе
по дисциплине «Логистика»

На тему: «Совершенствование системы управления материальными запасами
в агросервисной организации»

Шифр 03.60.088.00.000 ПЗ

Студент: 5 курса 10 мо группы

_____ / И.Н. Петров /

(личная подпись)

Руководитель:

_____ / И.И. Иванов /

(личная подпись)

Минск, 2017

Образец оформления содержания курсовой работы

Содержание

Введение.....

1 Теоретические основы управления материальными запасами.....

 1.1 Понятие и классификация материальных запасов
 организаций агросервиса.....

 1.2 Особенности хранения материальных запасов
 по отдельным ассортиментным группам.....

2 Системы управления запасами.....

 2.1 Основные системы управления запасами.....

 2.2 Производные от основных системы управления запасами.....

 2.3 Методические основы выбора системы
 управления запасами.....

3 Эффективная система управления запасами запасных частей
в агросервисной организации

 3.1 Анализ спроса на запасные части в течение года
 с применением метода *ABC–XYZ*-анализа.....

 3.2 Выбор эффективной системы управления запасами.....

 3.3 Расчет параметров и построение графиков движения запасов
 запасных частей.....

Заключение.....

Список использованных источников.....

Приложения.....

Образец оформления реферата

Реферат

Курсовая работа включает 1 лист графической части формата А1 и расчетно-пояснительную записку на 45 страницах машинописного текста формата А4, в том числе 5 рисунков, 11 таблиц.

Ключевые слова: логистика, товарный запас, система запасов, управление, размер заказа, гарантийный запас, пороговый уровень, *ABC–XYZ*-анализ.

В курсовой работе рассмотрены теоретические основы управления материальными запасами, дан анализ существующих на практике систем управления материальными запасами, методические особенности выбора систем управления запасами.

В соответствии с заданием на курсовую работу, выполнен анализ спроса на запасные части в течение года с применением методов *ABC* и *XYZ*, обоснован выбор эффективной системы управления запасами запасных частей к сельскохозяйственной технике для агросервисной организации, произведен расчет параметров и построены графики движения запасов запасных частей.

Разработаны мероприятия по повышению эффективности в управлении запасами запасных частей в агросервисной организации.

Сделано заключение, приведен список использованных источников.

Варианты заданий к курсовой работе на тему
 «Совершенствование системы управления материальными запасами в агросервисной организации»

Таблица Е.1 – Варианты заданий к курсовой работе

№ варианта	Годовое потребление материальных ресурсов (S_2), шт	Потребление (спрос) по кварталам года, шт.				Издержки формирования одного заказа (C^e_o), руб.	Издержки на хранение единицы запаса (C^e_{xp}), руб.	Возможность задержки заказа, дни	Время выполнения заказа, дни
		1	2	3	4				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1782	445	446	445	446	11,90	1,00	2	5
2	1750	437	438	437	438	12,00	1,50	2	5
3	714	178	179	178	179	12,50	0,80	2	5
4	714	178	179	178	179	11,50	1,00	2	5
5	713	178	178	178	179	13,00	1,00	2	5
6	1424	356	336	356	336	11,00	1,00	2	7
7	1408	347	357	347	357	11,20	1,20	2	7

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	1444	358	348	368	358	11,60	1,60	2	7
9	1424	351	361	371	341	14,00	1,25	2	7
10	1552	388	378	378	408	15,00	1,10	2	5
11	1552	348	408	368	398	14,00	1,00	2	5
12	1440	320	360	400	360	19,00	1,75	2	5
13	1072	218	248	298	308	21,00	1,70	2	5
14	1484	331	371	411	371	17,00	1,60	2	5
15	1484	331	371	411	371	18,00	1,06	2	5
16	1428	357	317	397	317	20,00	1,35	2	5
17	1428	327	357	387	357	22,00	2,20	2	5
18	1800	400	480	450	470	24,00	1,40	3	5
19	1070	218	248	298	308	23,00	1,50	3	5
20	744	126	186	116	316	21,50	1,55	3	5
21	736	104	174	114	344	20,00	1,10	3	5
22	1472	328	358	398	388	19,00	1,05	3	7
23	152	18	58	38	38	23,00	2,60	3	7
24	236	89	39	29	79	22,00	3,30	3	7
25	180	20	80	40	40	21,00	2,60	3	7
26	1750	437	438	437	438	15,00	1,80	2	5

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	714	178	179	178	179	14,50	1,30	2	5
28	1424	356	336	356	336	14,00	1,30	2	7
29	1444	358	348	368	358	14,60	1,90	2	7
30	1552	388	378	378	408	18,00	1,40	2	5
31	1440	320	360	400	360	22,00	2,05	2	5
32	1484	331	371	411	371	20,00	1,90	2	5
33	1428	357	317	397	317	23,00	1,65	2	5
34	1800	400	480	450	470	27,00	1,70	3	5
35	744	126	186	116	316	24,50	1,85	3	5
36	1472	328	358	398	388	22,00	1,35	3	7
37	236	89	39	29	79	25,00	2,30	3	7
38	1782	445	446	445	446	11,90	1,00	2	5
39	714	178	179	178	179	12,50	0,80	2	5
40	1408	347	357	347	357	11,20	1,20	2	7
41	1424	351	361	371	341	14,00	1,25	2	7
42	1552	348	408	368	398	14,00	1,00	2	5
43	1072	218	248	298	308	21,00	1,70	2	5
44	1484	331	371	411	371	18,00	1,06	2	5
46	1552	388	378	378	408	15,00	1,70	2	7

Варианты заданий к курсовой работе на тему «Совершенствование работы автомобильного транспорта в организации агросервиса при оказании услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям»

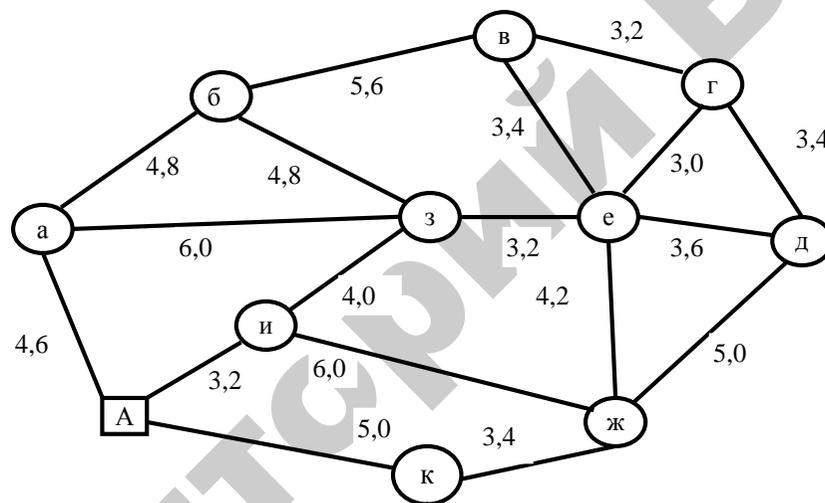


Рисунок Ж.1 – Схема расположения потребителей

Таблица Ж.1 – Варианты заданий к курсовой работе

№ варианта	Грузоподъемность автомобиля, т	Общая потребность, т	Потребность по хозяйствам, т									
			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	8,3	25	2	4	3	2	3	3	2	2	2	2
2	8,3	25	4	2	2	3	2	3	3	1	3	2
3	8,3	25	3	3	3	1	4	3	4	2	1	1
4	8,3	17	1	2	1	1	2	3	2	1	3	1
5	8,3	17	1	3	2	2	1	1	3	1	2	1
6	9,0	27	2	4	3	3	2	4	2	2	3	2
7	9,0	27	3	3	2	4	4	2	2	3	2	2
8	9,0	27	4	4	2	3	2	3	2	2	3	2
9	9,0	18	1	1	2	3	1	2	2	1	3	2
10	9,0	18	2	1	2	1	3	3	2	2	1	1
11	14,5	44	5	4	4	4	3	5	4	5	5	4
12	14,5	44	4	5	5	5	3	5	4	4	5	4
13	14,5	44	3	3	5	4	5	5	5	5	4	5
14	14,5	29	3	4	3	3	2	2	2	3	3	4
15	14,5	29	3	2	2	2	3	4	4	3	3	3

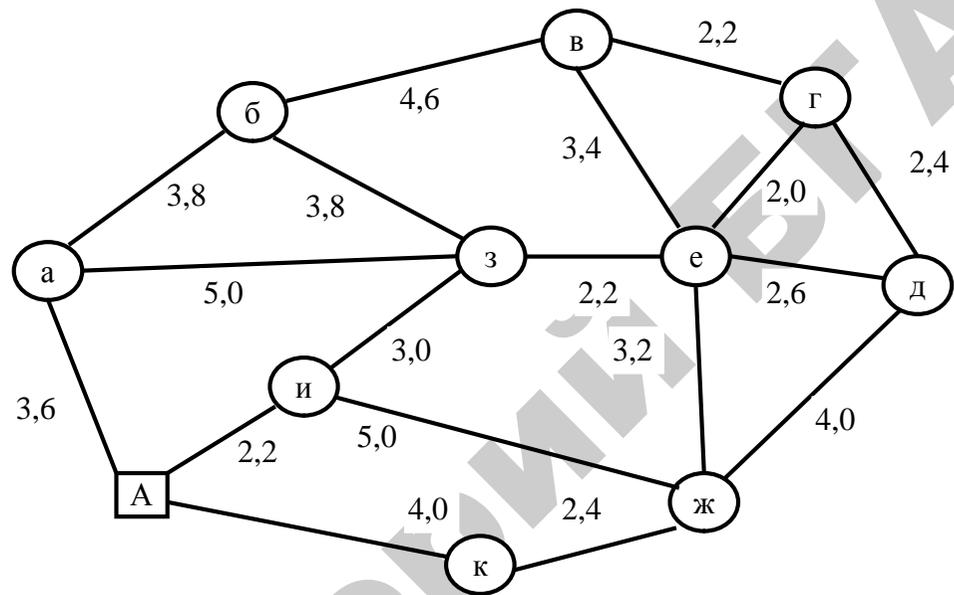


Рисунок Ж.2 – Схема расположения потребителей

Таблица Ж.2 – Варианты заданий к курсовой работе

№ варианта	Грузоподъемность автомобиля, т	Общая потребность, т	Потребность по хозяйствам, т									
			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	8,3	25	1	1	2	4	3	4	1	3	3	3
2	8,3	25	2	3	1	3	3	2	3	2	2	4
3	8,3	25	2	2	2	2	3	3	2	3	4	2
4	8,3	17	1	2	1	1	2	3	2	1	3	1
5	8,3	17	1	3	2	2	1	1	3	1	2	1
6	9,0	27	2	3	2	2	3	2	3	2	4	4
7	9,0	27	2	2	3	2	2	4	4	2	3	3
8	9,0	27	2	3	2	2	4	2	3	3	4	2
9	9,0	18	1	1	2	3	1	2	2	1	3	2
10	9,0	18	2	1	2	1	3	3	2	2	1	1
11	14,5	44	5	4	4	4	3	5	4	5	5	4
12	14,5	44	4	5	5	5	3	5	4	4	5	4
13	14,5	44	3	3	5	4	5	5	5	5	4	5
14	14,5	29	3	4	3	3	2	2	2	3	3	4
15	14,5	29	3	2	2	2	3	4	4	3	3	3

Пример оформления графической части курсовой работы по теме
 «Совершенствование системы управления материальными запасами в агросервисной организации»

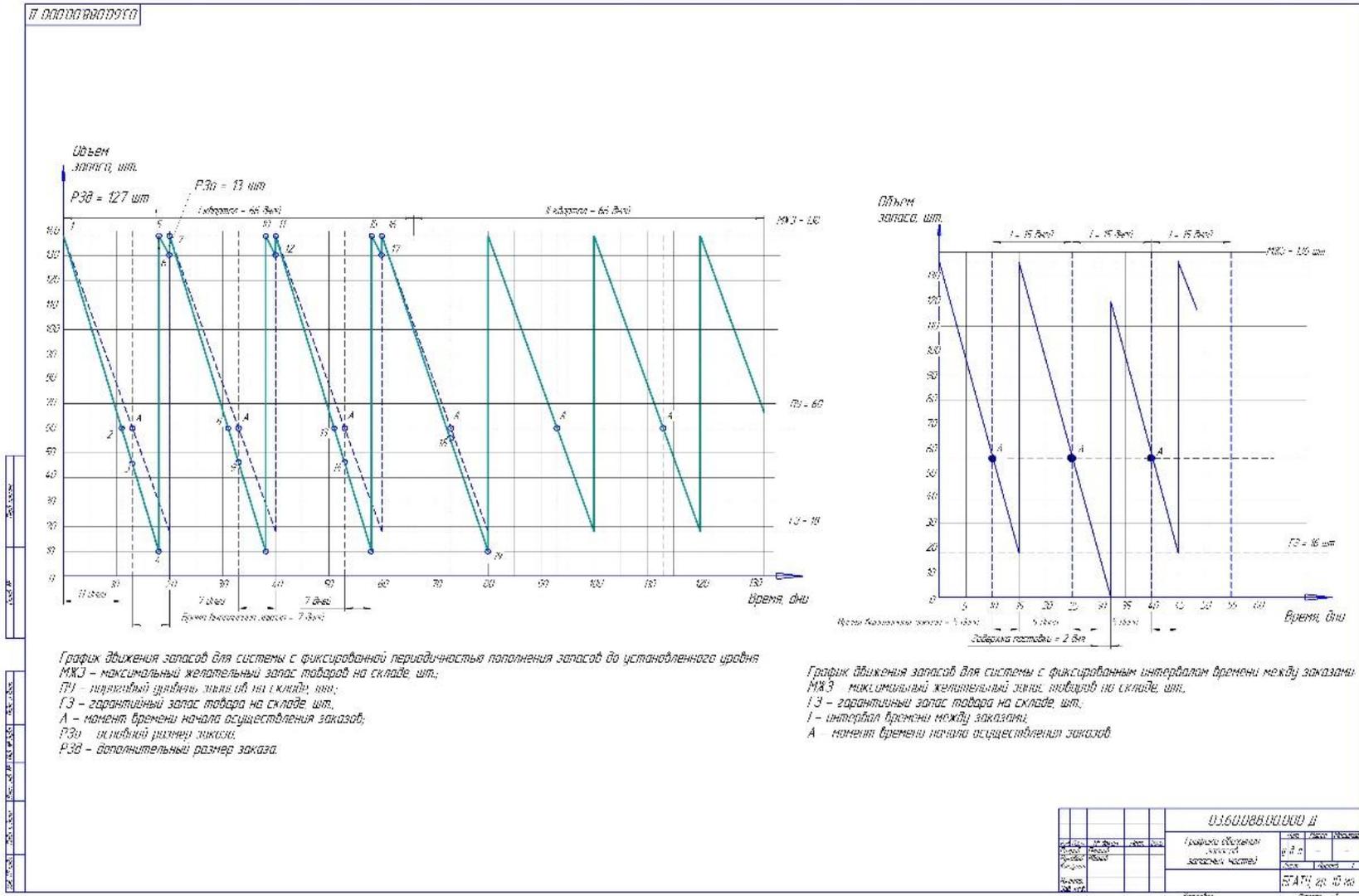
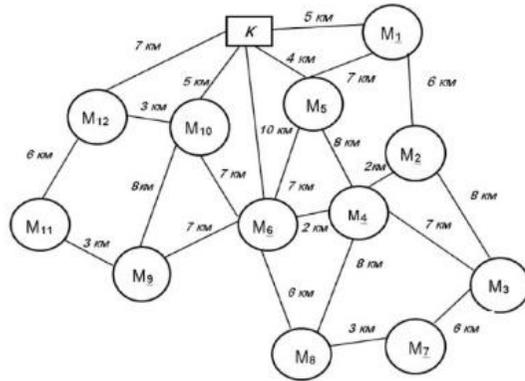
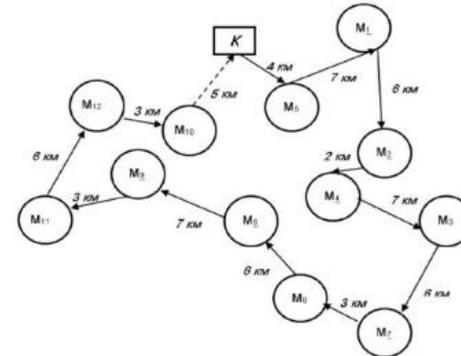


Схема взаимного размещения базы минеральных удобрений и потребителей
 К – база минеральных удобрений; M1 – M12 – потребители



Кратчайшая сеть, связующая базу минеральных удобрений и пункты назначения



Потребности заказчиков в минеральных удобрениях

Пункты назначения	Потребность, тонн	Пункты назначения	Потребность, тонн
M ₁	3,5	M ₇	4
M ₂	4	M ₈	3,5
M ₃	4	M ₉	3
M ₄	3	M ₁₀	4
M ₅	4	M ₁₁	4
M ₆	3	M ₁₂	3,5

Таблица-матрица маршрутов №1, 2, 3

Номер строки	К	5	7	13	13
1	5	M ₁₀	3	9	8
2	7	3	M ₁₂	6	9
3	13	9	6	M ₁₁	3
4	13	8	9	3	M ₉
Сумма	38	25	25	31	33

Номер строки	К	10	16	19	19
1	10	M ₆	6	9	9
2	16	6	M ₈	3	9
3	19	9	3	M ₇	36
4	19	9	9	6	M ₃
Сумма	64	34	34	37	43

Номер строки	К	12	11	5	4
1	12	M ₁₀	2	12	8
2	11	2	M ₁₂	6	10
3	5	12	6	M ₁₁	7
4	4	8	10	7	M ₉
Сумма	32	34	29	30	29

Свободная маршрутная ведомость

№ маршрута	Последовательность выполнения маршрута	Расшифровка	Протяженность пути движения на маршруте, км
1	К-M ₁₀ -M ₉ -M ₁₁ -M ₁₂ -К	К – база M ₁₀ – хозяйство № 10 M ₉ – хозяйство № 9 M ₁₁ – хозяйство № 11 M ₁₂ – хозяйство № 12	29
2	К-M ₆ -M ₈ -M ₇ -M ₃ -К	К – база M ₆ – хозяйство № 6 M ₈ – хозяйство № 8 M ₇ – хозяйство № 7 M ₃ – хозяйство № 3	44
3	К-M ₁ -M ₂ -M ₄ -M ₅ -К	К – база M ₁ – хозяйство № 1 M ₂ – хозяйство № 2 M ₄ – хозяйство № 4 M ₅ – хозяйство № 5	25

Исполнитель	И.И.И.	Дата	____/____/____
Проверенный	И.И.И.	Дата	____/____/____
Материал	И.И.И.	Дата	____/____/____
Итого	И.И.И.	Дата	____/____/____

Газификация газопроводов различного назначения автомобильного транспорта

Итого: _____

БГАТУ, стр. 10 из 10

Таблица К.1 – Технические характеристики автомобилей МАЗ

Параметр	Показатели		
	МАЗ 5336А3-320	МАЗ 5340А5-320-015	МАЗ 6312А8-370-015
Допустимая полная масса автопоезда, кг	36 000	46 000	56 500
Допустимая полная масса автомобиля, кг	16 500	18 950	26 500
Распределение полной массы			
– допустимая нагрузка на переднюю ось, кг	6 500	7 450	7 500
– допустимая нагрузка на задний мост, кг	10 000	11 500	19 000
Масса снаряженного автомобиля, кг	8 300	9 500	11 750
Допустимая грузоподъемность, кг	8 200	9 000	14 500
Площадь платформы, м ²	14,35	14,35	14,35
Двигатель	ЯМЗ-6562.10 (Е-3)	ЯМЗ-6582.10 (Е-3)	ЯМЗ-6581.10 (Е-3)
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	184 (250)	243 (330)	292 (397)
Коробка передач	ЯМЗ-2381-02	ЯМЗ-239-02	12JS200ТА
Число передач КП	8	9	16
Подвеска	рессорная	рессорная	передняя: рессорная, задняя: рессорно- балансирная
Максимальная скорость, км/ч	95	95	100
Внутренние размеры платформы, мм	6080×2380×700	6080×2380×700	7230×2380×700
Тип платформы	бортовая	бортовая	бортовая

Пример оформления курсовой работы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет «Технический сервис в АПК»

Кафедра «Технологии и организация
технического сервиса»

Пояснительная записка к курсовой работе
по дисциплине «Логистика»

На тему: «Совершенствование системы управления материальными запасами
в агросервисной организации»

Шифр 03.60.088.00.000 ПЗ

Студент: 5 курса 13 мо группы

_____ / И.Н. Петров /

(личная подпись)

Руководитель:

_____ / И.И. Иванов /

(личная подпись)

Минск, 2017

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет «Технический сервис в АПК»

Кафедра «Технологии и организация технического сервиса»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ В.Е. Тарасенко

« _____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу

по дисциплине «Логистика»

Студенту _____ *Петрову И.Н.* _____ группа __13__ мо _____

1 Тема работы: *«Совершенствование системы управления материальными запасами в агросервисной организации»*

2 Исходные данные: потребность сельскохозяйственных организаций района в запасных частях по кварталам года; годовое потребление запасных частей по номенклатуре; издержки на формирование и выполнение одного заказа; издержки на хранение единицы запаса; время выполнения заказа, время задержки поставки и др. _____ вариант

3 Содержание расчетно-пояснительной записки

Реферат. Содержание. Введение

1 Теоретические основы управления материальными запасами

1.1 Понятие и классификация материальных запасов организаций агросервиса

1.2 Особенности хранения материальных запасов по отдельным ассортиментным группам

2 Системы управления запасами

2.1 Основные системы управления запасами

2.2 Производные от основных системы управления запасами

2.3 Методические основы выбора системы управления запасами

3 Эффективная система управления запасами запасных частей в агросервисной организации

3.1 Анализ спроса на запасные части в течение года с применением методов *ABC–XYZ*-анализа

3.2 Выбор эффективной системы управления запасами

3.3 Расчет параметров и построение графиков движения запасов запасных частей

Заключение

Список использованных источников

Приложения

4 Перечень графического материала: графики движения запасов запасных частей – 1 л. формата А1.

Дата выдачи задания: «___» _____ 20__ г.

Срок защиты курсовой работы: до «___» _____ 20__ г.

Руководитель:

(подпись) / И.И. Иванов /
(Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению:

(подпись) / И.Н. Петров /
(Ф.И.О.)

Реферат

Курсовая работа включает 1 лист графической части формата А1 и расчетно-пояснительную записку на 51 странице машинописного текста формата А4, в том числе 4 рисунка, 6 таблиц.

Ключевые слова: логистика, товарный запас, система запасов, управление, размер заказа, гарантийный запас, пороговый уровень, *ABC–XYZ*-анализ.

В курсовой работе рассмотрены теоретические основы управления материальными запасами, дан анализ существующих на практике систем управления материальными запасами, методические особенности выбора систем управления запасами.

В соответствии с заданием на курсовую работу, выполнен анализ спроса на запасные части в течение года с применением методов *ABC* и *XYZ*, обоснован выбор эффективной системы управления запасами запасных частей к сельскохозяйственной технике для агросервисной организации, произведен расчет параметров и построены графиков движения запасов запасных частей.

Разработаны мероприятия по повышению эффективности в управлении запасами запасных частей в агросервисной организации. Сделано заключение, приведен список использованных источников.

Содержание

Введение.....	
1 Теоретические основы управления материальными запасами.....	
1.1 Понятие и классификация материальных запасов организаций агросервиса.....	
1.2 Особенности хранения материальных запасов по отдельным ассортиментным группам.....	
2 Системы управления запасами.....	
2.1 Основные системы управления запасами.....	
2.2 Производные от основных систем управления запасами.....	
2.3 Методические основы выбора системы управления запасами.....	
3 Эффективная система управления запасами запасных частей в агросервисной организации.....	
3.1 Анализ спроса на запасные части в течение года с применением метода <i>ABC–XYZ</i> -анализа.....	
3.2 Выбор эффективной системы управления запасами.....	
3.3 Расчет параметров и построение графиков движения запасов запасных частей.....	
Заключение.....	
Список использованных источников.....	
Приложения.....	

Введение

Логистика как наука и практика управления материальными ресурсами и связанными с ними потоками финансовых ресурсов и информации становится все более востребованной в отраслях агропромышленного комплекса Республики Беларусь. При этом особенно актуализируется необходимость использования инструментария логистики в процессе материально-технического обеспечения сельскохозяйственного производства и сбыта сельскохозяйственной продукции, то есть в сфере обращения АПК. Организация ресурсного обеспечения сельхозпроизводителей и продвижения их продукции на рынок на принципах логистики дает значительный экономический, социальный и экологический эффект.

Объектом изучения научной и учебной дисциплины «Логистика» являются материальные и связанные с ними информационные потоки. Актуальность дисциплины и резко возрастающий интерес к ее изучению обусловлены потенциальными возможностями повышения эффективности функционирования товаропроводящих систем, которые открывают использование логистического подхода. Применение логистики позволяет существенно сократить временной интервал между приобретением сырья и полуфабрикатов и поставкой готового продукта потребителю, способствует резкому сокращению затрат на хранение и транспортирование грузов, ускоряет процесс получения информации, повышает уровень сервиса.

Оптимизация издержек предусматривает обеспечение минимально необходимого уровня затрат на создание и реализацию продукции (услуг) требуемого качества, что в результате позволяет получать максимальный размер прибыли.

В настоящее время в странах с развитой рыночной экономикой логистика получила большое развитие. Это связано с насыщенностью рынка огромным количеством товаров, что порождает острую конкуренцию между продавцами, производителями; с необходимостью сокращения производственных, снабжен-

ческих и торговых издержек за счет использования оптимальных схем продвижения товаров от поставщиков до потребителей

По экспертным оценкам ученых и специалистов, широкое применение методов логистического управления позволяет:

- сократить время движения продукции примерно на 25–30 %;
- снизить уровень запасов у потребителей на 30–50 %;
- обеспечить комплексный учет всех затрат по завозу и вывозу грузов, а не только перевозочных тарифов, которые составляют лишь часть совокупных затрат на передвижение продукции;
- повысить уровень транспортного обслуживания, что достигается не только и не столько улучшением работы транспортных подразделений, сколько слаженным выполнением комплекса работ по снабжению, сбыту и перевозкам продукции.

Необходимо подчеркнуть, что основными отличительными особенностями функционирования рынка производственных ресурсов для агропромышленного комплекса являются циклически-сезонный колебательный спрос на материально-технические ресурсы и сезонный характер расчетов за их поставку, обусловленные спецификой производства и реализации растениеводческой и животноводческой продукции сельского хозяйства.

Целью выполнения курсовой работы является углубление и закрепление теоретических знаний и навыков решения практических задач, связанных с выбором и расчетом систем управления запасами на основе совместного ABC–XYZ-анализа.

1 Теоретические основы управления материальными запасами

1.1 Понятие и классификация материальных запасов организаций агросервиса

Материальные запасы – это находящиеся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно- технического назначения, изделия народного потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс личного или производственного потребления. Следовательно, запасы – это форма существования материального потока, который лишен подвижности.

Классификационными признаками запасов являются пространство и время, а также различают запасы в зависимости от исполняемой функции.

Классификация по месту нахождения

Все запасы определены как совокупные запасы. Они включают сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, детали, готовые изделия, а также запасные части для ремонта средств производства.

Совокупные запасы подразделяются на два вида: производственные и товарные.

Производственные запасы – это запасы, которые формируются в организациях-потребителях (сырье, детали и т. д.)

Товарные запасы – это запасы, которые находятся у организаций-изготовителей на складах готовой продукции, а также в каналах сферы обращения.

Запасы в каналах сферы обращения подразделяются на *запасы в пути и запасы на предприятиях торговли*. Запасы в пути (или транспортные запасы) находятся на момент учета в процессе транспортировки от поставщиков к потребителям.

Классификация по исполняемой функции

Производственные запасы – это запасы, предназначенные для производственного потребления. Они обеспечивают бесперебойность производственного процесса. К ним относятся предметы труда, поступившие потребителю различного уровня, но еще не использованные и не подвергнутые переработке.

Товарные запасы – это запасы, которые необходимы для бесперебойного обеспечения потребителей материальными ресурсами.

Производственные и товарные запасы подразделяются на текущие, гарантийные (страховые), подготовительные (буферные), сезонные и переходящие.

Текущие запасы – это запасы на складе между двумя поставщиками. Они составляют основную часть производственных и товарных запасов, а величина постоянно меняется.

Гарантийные, или страховые, запасы – это запасы, которые предназначены для непрерывного снабжения потребителя в случае непредвиденных обстоятельств: отклонения в периодичности и величине партий поставок от запланированных, изменения интенсивности потребления, задержки поставок в пути.

Гарантийные запасы в отличие от текущих имеют условно постоянную величину и при нормальных условиях работы эти запасы неприкосновенны.

Подготовительные, или буферные, запасы выделяются из производственных запасов при необходимости дополнительной их подготовки перед использованием в производстве (сушка пиломатериалов, отпуск станин). Эти запасы формируются с целью подготовить материальные ресурсы к отпуску потребителям в случае необходимости.

Сезонные запасы образуются при сезонном характере производства товаров, их потребления или транспортировки (сельскохозяйственная продукция, сезонная одежда, топливо на север по морскому пути). Они должны обеспечить нормальную работу организации во время сезонного перерыва в производстве, потреблении или транспортировке продукции.

Переходящие запасы – это остатки материальных ресурсов на конец отчетного периода. Они предназначаются для обеспечения непрерывности производства и потребления в отчетном периоде и следующем за ним до очередной поставки.

Классификация по времени

Максимально желательный запас определяет уровень запаса. Этот уровень используется как ориентир при расчете объема заказа, и поэтому на практике может превышать.

Пороговый уровень запаса используется для определения момента времени выдачи (необходимости) очередного заказа.

Текущий запас соответствует уровню запаса в любой момент учета. Он может совпадать с любым уровнем запаса.

Гарантийный, или страховой, запас – это запас, который предназначен для обеспечения непрерывности интенсивности сбыта (потребления) в случае непредвиденных обстоятельств.

Кроме всех вышеназванных видов запасов, различают также неликвидные запасы – длительно неиспользуемые запасы (испортившийся и морально устаревший товар).

Рассмотрим виды материальных запасов, которые востребованы в организациях агросервиса.

Запасные части. Запасные части, как правило, делятся на группы: тракторные, автомобильные, к сельскохозяйственным машинам, технологическому оборудованию, оборудованию для животноводческих ферм, оборудованию перерабатывающих предприятий, к электродвигателям и электроустановкам и т. д.

Черные металлы. К этой группе продукции относятся: прокат черных металлов; метизы, то есть металлические изделия; сырье для черной металлургии. Прокат черных металлов включает балки, швеллеры, крупносортовую, среднесортовую и мелкосортовую рядовую и качественную сталь, толстолистовую и тонколистовую сталь, различные виды проката инструментальной, конструкционной, быстрорежущей и других специальных видов стали. Основ-

ные потребители проката черных металлов – машиностроительная и сельскохозяйственная промышленность, ремонтные предприятия, коллективные и фермерские хозяйства.

Метизы. Это металлические изделия, номенклатура которых отличается большим разнообразием. К ним относятся: болты, гайки, шайбы, проволока разных сечений и сортов, лента стальная, стальные канаты, стальная сетка, проволочные гвозди, сварочные электроды и т. п.

Трубы. Их обычно подразделяют на металлические и неметаллические. К металлическим относятся: стальные, чугунные, эмалированные, бесшовные, сварные, тонкостенные, обсадные, бурильные, нефтяные, газовые, водопроводные и т. д. Неметаллические трубы бывают железобетонные, керамические, асбоцементные, стеклянные, поливинилхлоридные и др.

Топливо (котельно-печное). В эту группу средств производства входит твердое топливо (каменный уголь, антрацит, бурый уголь, сланцы, торф, дрова и газообразное топливо), то есть искусственный и природный газ. Все виды топлива планируются и распределяются между потребителями не только в натуральных единицах, но и в пересчете на условное топливо.

Нефтепродукты. Основными видами нефтепродуктов являются: автомобильный бензин, керосин, дизельное и моторное нефтетопливо, мазут, различные минеральные масла (авиационное, дизельное, трансформаторное, автол и пр.), парафин и нефтяные битумы.

Химикаты и резинотехнические изделия. К этой группе средств производства относятся:

– продукция основной химии (каустическая и кальцинированная сода, азотная, серная, соляная и борная кислоты, минеральные азотные, калийные и фосфатные удобрения, ядохимикаты и пр.);

– продукция органического синтеза (синтетические спирты, синтетическая соляная и уксусная кислоты, ацетон, фенол);

– пластические массы и порошки, полиэтилен, фенопласты, винипласты,

поливинилхлоридные смолы, синтетический каучук, вязкое, ацетатное, капроновое, нитроновое, лавсановое и прочие искусственные и синтетические волокна;

– анилиновые красители, лаки, эмали, белила, растворители;

– резинотехническая продукция (шины для автомобилей и сельскохозяйственных машин, лента конвейерная и транспортерная, ремни прорезиненные приводные, рукава и т. п.).

Лесные материалы:

– древесина деловая;

– пиломатериалы;

– готовые изделия из дерева.

Строительные материалы:

– цемент различных марок, используемый в основном для строительства и изготовления строительных железобетонных деталей, производства шифера и асбоцементных труб;

– шифер – твердый кровельный материал, применяемый для покрытия всех видов и категорий зданий и сооружений;

– мягкая кровля (толь, рубероид), используемая в строительстве, главным образом на селе и в небольших городах, а также для изоляции;

– стекло оконное, зеркальное, полированное, небьющееся, потребляемое главным образом для строительства зданий, а также в вагоностроении, автомобилестроении, изготовлении радиоприемников и телевизоров, в мебельном производстве;

– линолеум, идущий в строительстве для покрытия полов и стен, а также в вагоностроении;

– асбест, или горный лен, используемый как противопожарный материал для изоляции при строительстве зданий в пожароопасных местах, а также для изготовления огнеупорных тканей;

– белила свинцовые, цинковые и литопонные, краски и олифы. Наиболее прочными и устойчивыми являются свинцовые и цинковые белила.

Оборудование, машины и кабельные изделия. Это самая большая группа средств производства, которая подразделяется на следующие подгруппы:

– продукция тяжелого машиностроения (котлы, металлургическое прокатное оборудование, горно-шахтное оборудование, буровое оборудование, строительные и дорожные машины, подъемно-транспортное оборудование, дизели и дизель-генераторы);

– станкостроение (металлорежущие токарные, расточные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные станки, кузнечно-прессовое и литейное оборудование);

– химическое, насосно-компрессорное, холодильное оборудование, нефтеаппаратура, промышленная аппаратура;

– автомобильная промышленность (автомобили грузовые, легковые, повышенной проходимости, автосамосвалы, автобусы, авторефрижераторы, автоцистерны, автобензозаправщики, молоковозы, муковозы, прицепы, автомобильные двигатели);

– тракторное и сельскохозяйственное машиностроение (тракторы, тракторные двигатели, сельскохозяйственные машины, автопередвижные мастерские и т. д.);

– подшипники качения;

– электромашины (электродвигатели, трансформаторы, генераторы, аккумуляторы, электросварочное оборудование, кабельные изделия всех видов).

Обеспечение предприятий АПК материально-техническими ресурсами и организация производственного обслуживания может осуществляться как на внутрихозяйственном уровне за счет обслуживающего производства и собственного производства отдельных видов сырья, а также на основе использования услуг сторонних агросервисных предприятий. Понятие «агросервис» включает выполнение работ, оказание услуг по удовлетворению технологических потребностей предприятий АПК.

Для государственной собственности характерен процесс планового распределения созданного продукта. При этом основное место принадлежит вещественному обороту, а финансово-денежные отношения лишь опосредуют его.

Для современной экономики характерны рыночные механизмы осуществления материально-технического обеспечения с той или иной степенью государственного регулирования. Диапазон отношений простирается от плановой поставки материальных ресурсов и оказания услуг по распоряжению управляющего центра до свободной их реализации на рынке с той или иной степенью использования рыночных механизмов. Из чего следует, что роль коммерческой деятельности в сфере материально-технического обеспечения предприятий АПК возрастает по мере становления рыночных отношений.

Весь комплекс услуг по обеспечению сельскохозяйственного производства машинами, оборудованием и приборами, эффективному использованию и поддержанию их в исправном техническом состоянии, а так же оптовая торговля удобрениями, пестицидами и прочими агрохимическими продуктами, проведение агрохимических работ до 2003 года в Беларуси осуществлялись в основном такими структурами как РУП «Белагроснаб», РО «Белагропромтехника», «РУП «Белагрокомплект», ГК «Белагромаш», РМП «Белсельхозэнерго», РУП «Белсельхозхимия», которые в настоящее время функционируют в составе вновь созданного Республиканского объединения «Белагросервис».

Функционировавшие до объединения предприятия системы материально-технического обеспечения, практически не наладили управляемость предприятиями, входящими в их состав, перестали решать вопросы координации проведения единой технической политики, внедрения научно-технического прогресса, производства машин, оборудования, запасных частей и инструмента, загрузки производственных мощностей, внедрения единой комплексной системы технического обслуживания машинно-тракторного парка, оборудования

и машин в животноводстве, механизации трудоемких процессов, обеспечения агропромышленного комплекса материально-техническими ресурсами.

Основными задачами РО «Белагросервис» являются: осуществление мер, направленных на проведение единой государственной политики в области энергетики, электрификации, агрохимического обслуживания и водоснабжения организаций сельского хозяйства; обеспечение ремонта, сервисного обслуживания, изготовления сельскохозяйственной и другой техники, энергетического и технологического оборудования. Структура РО «Белагросервис» постоянно совершенствуется, а актуализированная информация представлена на сайте объединения [13].

Кроме вышеназванных организаций, на рынке материально-технического обеспечения предприятий АПК функционируют частные торговые и посреднические организации, осуществляющие реализацию новой и подержанной сельскохозяйственной техники, оборудования, сырья, материалов, удобрений, средств защиты растений и животных и т. д. В Беларуси работают официальные представители десятков мировых компаний: Vou-Matic (США), Holm&Laue (Германия), Calvatis GmbH (Германия), Veux-Pharma GmbH (Германия), Merial (Франция), ЕСМ (Франция), Rosensteiner (Австрия), LJM (Дания), Kerbl (Германия), Bruno Gelle (Германия), Rolstal Pawlowski (Польша), Claas (Германия), Case (США, Канада, Бразилия, Германия), John Deere (США), Fendt (Германия) и др. Представляют эти фирмы на белорусском рынке субъекты хозяйствования различных организационно-правовых форм: ИП «Агриматко 96», ООО «БелАгроСистема», ИЧУСП «Штотц Агро-Сервис», ОДО «Планта», СЗАО «Серволюкс», ТЧУП «ТУРНЕПС СЕРВИС» и др.

Большое значение имеет организация материально технического снабжения на основе прямых хозяйственных связей. Следует отметить, что в отличие от сельскохозяйственных организаций, предприятия первой и третьей сфер АПК имеют здесь бóльшие возможности. Вместе с тем многие сельскохозяйственные производители, при наличии финансовых возможностей, закупают сельскохозяйственную технику, отдельные комплектующие и другие виды матери-

ально-технических ресурсов непосредственно у производителей либо через официальных представителей (дилеров).

Практически все сельскохозяйственные организации имеют в своей организационной структуре обслуживающее производство (ремонтные мастерские, строительные бригады, транспорт и т. д.). Поэтому частично производственно-техническое обслуживание выполняется их внутривладельческими подразделениями. Кроме того, на внутривладельческом уровне может осуществляться снабжение отдельными видами кормов, органическими удобрениями и т. д.

В настоящее время современная организация материально-технического обеспечения предприятий АПК представляет собой сложную систему, где сочетаются элементы планово-распределительной и рыночной экономики. При этом идет процесс формирования рынка материально-технических ресурсов. Этот процесс во многом зависит от особенностей коммерческой деятельности в АПК (низкий платежеспособный спрос, диспаритет цен, высокая степень монополизации рынка материально-технических ресурсов и т. д.).

Анализ практики функционирования системы материально-технического обеспечения в АПК свидетельствует о том, что разбалансированность системы материально-технического обеспечения препятствует формированию, стабильному и устойчивому развитию рынка средств производства в республике, основной целью которого является полное и своевременное удовлетворение потребностей агропромышленного производства во всех видах ресурсов.

Предприятия-монополисты, которые преобладают в ресурсопроизводящих отраслях АПК, за счет повышения цен на изделия увеличивают доходы при одновременном снижении объемов выпуска продукции. Это и определило спад поставок техники для АПК. Кроме того, были нарушены многолетние связи поставщиков со смежными предприятиями, обеспечивающими их сырьем и комплектующими деталями. Поэтому для восстановления этих связей требуются серьезные изменения коммерческо-сбытовой деятельности, постоянное изучение платежеспособного спроса потребителей.

Переход от централизованного снабжения большинства видов промышленной продукции к ее свободной реализации усиливает взаимодействия потребителей с производителями этих ресурсов. В результате этого изменение экономических взаимоотношений сельскохозяйственных предприятий системой материально-технического обеспечения АПК заключается в том, что каждый сельскохозяйственный товаропроизводитель имеет реальную возможность приобретать материально-технические ресурсы в пределах своих финансовых возможностей. Однако эти изменения происходят в неблагоприятной экономической обстановке.

1.2 Особенности хранения товарных запасов по отдельным ассортиментным группам

Ассортимент товаров – совокупность их видов, разновидностей и сортов, объединенных или сочетающихся по определенному признаку. Основными группированными признаками товаров являются производственные, сырьевые и потребительские.

Различают производственный и торговый ассортимент товаров.

Производственным ассортиментом называют номенклатуру товаров, выпускаемых промышленными и сельскохозяйственными предприятиями, а также другими изготовителями. Как правило, предприятия, производящие товары, выпускают узкий ассортимент товаров, что позволяет им внедрять передовую технологию производства, совершенствовать ассортимент выпускаемых товаров, улучшать их качество. Поэтому выпускаемые ими товары нуждаются в дальнейшей подсортировке с учетом требований торговли, на предприятиях которой сосредоточен широкий ассортимент товаров, представляющий собой сочетание продукции, вырабатываемой самыми различными изготовителями. Такая подсортировка, или преобразование ассортимента, осуществляется

преимущественно на предприятиях оптовой торговли, через которые проходит основная масса товаров сложного ассортимента. Некоторая часть продовольственных и непродовольственных товаров подвергается подсортировке непосредственно в магазинах и других предприятиях розничной торговли.

Торговый ассортимент представляет собой номенклатуру товаров, подлежащих продаже в розничной торговой сети. Он включает ассортимент товаров, выпускаемых многими предприятиями, и подразделяется на две товарные отрасли: продовольственные и непродовольственные товары. Каждая из отраслей делится на товарные группы, в состав которых входят товары, объединяемые по ряду признаков (однородности сырья и материалов, потребительскому назначению, степени сложности ассортимента).

Важным признаком классификации являются особые свойства товаров. Так, с учетом ограниченности сроков реализации, необходимости создания особых режимов хранения товары делятся на скоропортящиеся и нескоропортящиеся.

С учетом сложности ассортимента различают товары простого и сложного ассортимента. К товарам простого ассортимента относят товары, состоящие из небольшого количества видов или сортов (овощи, поваренная соль, хозяйственное мыло и т. д.). Товары, имеющие в пределах одного вида внутреннюю классификацию по различным признакам (фасон, размер и т. п.), относятся к товарам сложного ассортимента (обувь, одежда и т. д.).

С учетом деления товаров на группы, подгруппы и виды принято выделять групповой и внутригрупповой (развернутый) ассортимент товаров. Групповой ассортимент – это перечень товарных групп, включенных в номенклатуру. Внутригрупповой (развернутый) ассортимент представляет собой детализацию группового ассортимента по конкретным видам и разновидностям товаров. Эти два понятия, в свою очередь, тесно связаны с понятием широты и глубины ассортимента. При этом широта ассортимента товаров определяется количеством товарных групп и наименований, а глубина – количеством разновидностей товаров. Например, сравнительно узкий ассортимент товаров

специализированных магазинов состоит из большого количества разновидностей соответствующих товаров и является более глубоким.

Товары, принятые по количеству и качеству, из зоны приемки поступают в зону хранения.

Для перемещения товаров на хранение требуется:

- решить вопрос о том, какое количество товара разместить в активной складской зоне и какое – в резервной;
- определить необходимые для размещения товара размеры активного и резервного складского пространства;
- распределить товары по маркировке;
- определить место хранения товара;
- переместить товар к отведенному на складе месту.

Технология хранения товаров на складе предусматривает:

- рациональное их размещение и укладку;
- создание и поддержание оптимальных условий хранения.

Передвижение и укладку товаров в пределах выбранной зоны осуществляют работники отдела приема склада. При выборе места хранения товара учитывается количество и частота поступления товаров. Решение о размещении определенного количества товара в активной или резервной зоне принимается отдельно по каждому товарному наименованию.

В практике складов принято бункеры активной зоны хранения пополнять запасами из резервных зон, а резервные зоны наполнять новыми товарами по мере их поступления. При таком порядке осуществляется расходование запасов в порядке их прихода на склад.

Для каждого наименования товара устанавливается определенная зона хранения. Товар перемещается в выделенную зону и укладывается.

Размещение и укладка товаров зависят от принятого на складе способа хранения.

Чаще всего на общетоварных складах применяют два способа хранения товаров – стеллажный и штабельный, выбор которых зависит от формы товара и тары, массы каждого тарного места, физических свойств товаров и других факторов. Предпочтение отдается такому способу укладки, при котором не допускается повреждение товара и тары, более рационально используются складские помещения и оборудование, создаются удобства для контроля состояния товарных запасов.

Штабельную укладку применяют при хранении различных продовольственных и непродовольственных товаров, затаренных в мешки, кипы, кули, ящики, бочки.

При формировании штабеля необходимо следить за тем, чтобы он был устойчивым, соответствовал определенным нормам по высоте и обеспечивал свободный доступ к товарам. Высота штабеля зависит от свойств товара и его упаковки, применяемых средств механизации, предельной нагрузки на 1 кв. м пола, высоты складских помещений.

Различают три способа штабельной укладки товаров: прямой, в перекрестную клетку, в обратную клетку.

При прямой укладке расположение каждого верхнего затаренного места совпадает с расположением каждого места в нижнем ряду. Такой способ применяется при штабелировании товаров, затаренных в ящики. Для повышения устойчивости штабеля может применяться прямая пирамидальная кладка, при которой в каждом верхнем ряду число затаренных мест сокращается на единицу, и каждое место, расположенное в верхнем ряду, опирается на два нижних. Этот способ укладки удобен при штабелировании бочек.

В перекрестную клетку осуществляется кладка товаров, затаренных в ящики различных размеров. При этом ящики верхнего ряда укладываются поперек ящиков нижнего ряда.

Товары, затаренные в мешки, укладывают, как правило, в обратную клетку, то есть каждый следующий ряд мешков размещают на предыдущем в обратном порядке.

При укладке товаров в штабеля необходимо следить за тем, чтобы в складском помещении обеспечивалась нормальная циркуляция воздуха, выполнялись санитарные требования. С этой целью штабеля должны размещаться не ближе чем 0,5 м от внешней стены и 1,5 м от отопительных приборов. Между штабелями должны быть проходы шириной около 1,5 м.

Товары, доставленные в места хранения не на поддонах, укладывают в штабеля на подтоварники, что обеспечивает нормальную циркуляцию воздуха. Более эффективным является штабельное хранение товаров, уложенных на различные виды поддонов, что позволяет не только рациональнее использовать складские помещения, но и широко применять для внутрискладской переработки грузов средства механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Широкое распространение получил стеллажный способ укладки товаров на хранение. При этом способе распакованные товары, а также товары во внешней таре, различными способами (рядами, десятками и т. д.) укладывают на стеллажи. Наиболее эффективно стеллажное хранение товаров, уложенных на поддоны. Оно обеспечивает широкое применение подъемно-транспортных механизмов, создает хорошие условия для повседневного оперативного учета товаров. Стеллажное хранение товаров позволяет более рационально использовать емкость склада, т. к. при помощи вилочных погрузчиков или кранов-штабелеров товары можно укладывать на полках, расположенных на максимальной высоте.

Так, применение высокостеллажных электроштабелеров с вилочным захватом, которые способны выполнять работу по складированию на высоте 10–12 м и более, позволяет максимально использовать емкость складских помещений.

Укладка товаров на стеллажи осуществляется по вертикали, что позволяет рационализировать процесс их отборки. На нижних полках размещают товары, отпускаемые небольшими партиями, отборка которых осуществляется вручную; на верхних – товары, отпускаемые партиями не менее одного поддона.

При укладке товаров на хранение необходимо придерживаться следующих основных требований:

– однородные товары должны быть уложены в стеллажи по обе стороны одного прохода;

– при укладке товаров вручную их следует размещать в ячейках стеллажей по вертикали таким образом, чтобы они находились в одной или в нескольких рядом расположенных секциях;

– на верхних ярусах стеллажей должны размещаться товары длительного хранения, а также товары, отпускаемые со склада крупными партиями;

– тарные места должны укладываться (при любом способе хранения) маркировкой наружу.

Рациональная организация хранения товаров достигается не только правильным выбором способа хранения, но и системой размещения товаров на складе.

Такая система предусматривает закрепление за каждой товарной группой или отдельным видом товара постоянных мест хранения (площадок, стеллажей, секций, ячеек и т. д.). При этом важно учитывать частоту и очередность поступления и отпуска товаров, сроки и условия их хранения, габариты и массу тарных мест, соблюдать правила товарного соседства.

Изолированно хранят на складе горючие и легковоспламеняющиеся товары.

Для ускорения работ по размещению товаров на местах хранения при их поступлении на склад и облегчения их поиска при последующей отборке каждому месту хранения присваивается собственный код. Цифровое или буквенно-цифровое обозначение наносится краской на ячейки стеллажей. Кроме того, на каждом стеллаже крепится табличка с его номером и символом хранящихся товаров.

Схемы размещения стеллажей с указанием кодов вывешиваются в зоне хранения на видном месте. Независимо от способа хранения товаров, они укладываются маркировкой наружу, что также упрощает процесс отборки товаров.

Как уже отмечалось, помимо рационального размещения товаров на складе необходимо создать оптимальные условия для их хранения. С этой

целью следует постоянно следить за значениями температуры и влажности воздуха внутри помещений склада и поддерживать их на уровне, установленном стандартами и санитарными правилами для отдельных групп товаров. (Причем, нельзя допускать их резких перепадов.) Контроль значений температуры воздуха осуществляют при помощи термометров или универсальных блочных систем дистанционного контроля, представляющих собой переносные приборы, при помощи которых в течение 3–4 мин можно определить значения температуры в 12 точках хранилища.

Для измерения влажности воздуха на складах применяется психрометрический метод, с помощью которого определяется относительная влажность воздуха. Она рассчитывается как процентное отношение абсолютной влажности к максимальной. При этом под абсолютной влажностью следует понимать количество граммов водяных паров, содержащихся в 1 куб. м воздуха, а под максимальной – количество граммов водяных паров, которые могут насытить 1 куб. м воздуха при данной температуре.

Регулирование температуры и относительной влажности воздуха проводится при помощи отопления и вентиляции. Для понижения относительной влажности можно также использовать влагопоглощающие вещества.

Соблюдение оптимальных режимов хранения товаров, регулярный осмотр и аккуратное обращение с ними позволяют не только снизить потери товаров из-за их порчи, боя, лома, но и уменьшить естественную убыль в результате усушки, выветривания, утечки.

Для поддержания необходимых санитарно-гигиенических условий на складе должны регулярно проводиться уборки и мероприятия по уничтожению микробов (дезинфекция), насекомых (дезинсекция), грызунов (дератизация) и стойких запахов (дезодорация).

2 Системы управления запасами

2.1 Основные системы управления запасами

Существуют две основные системы управления запасами, на которых базируются все остальные:

1. Система с фиксированным размером заказа.
2. Система с фиксированным интервалом времени между заказами.

Система с фиксированным размером заказа

Исходя из формулировки, размер заказа здесь строго зафиксирован и не меняется ни при каких условиях работы системы. Поэтому определение величины заказа является основной задачей, которая решается при работе с данной системой. И экономических соображений объем закупки (заказа) должен быть оптимальным. В большинстве случаев для определения оптимального объема заказа используется формула Уилсона.

После установления оптимального размера заказа (закупки) необходимо определить момент времени, когда требуется осуществлять заказ, который, в свою очередь, зависит от времени выполнения заказа.

В реальных условиях изменяется не только интенсивность сбыта, но и время выполнения заказа. В такой ситуации должен быть предусмотрен, во-первых, пороговый уровень запасов, который обеспечивает бездефицитную работу склада на время выполнения заказа, тем самым определяя уровень запасов и момент времени, когда необходимо делать очередной заказ. Во-вторых, гарантийный (страховой) запас, который позволяет удовлетворить необходимую потребность в товаре в период времени предполагаемой задержки поставки.

В этом случае график движения запасов примет следующий вид (рисунок М2.1): точка O – момент времени начала работы системы;

точка А – момент времени, когда необходимо осуществлять заказ; $t_{в.з}$ – время выполнения заказа; $t_{з.п}$ – время задержки поставки; ОП – ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа.

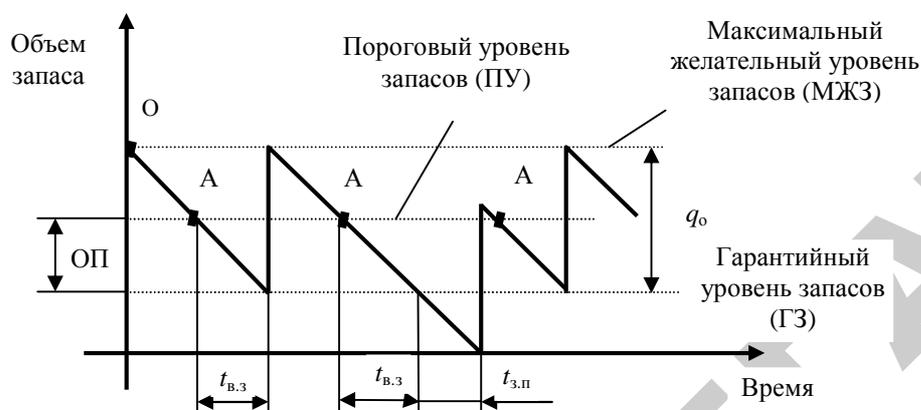


Рисунок М2.1 – График движения запасов в системе с фиксированным размером заказа

Данная система управления запасами работает следующим образом. После выполнения заказа размер запасов на складе по определенному наименованию товара равен максимальному желательному уровню запасов (точка О). С течением времени уровень запаса товара на складе уменьшается в соответствии с интенсивностью потребления (в данном случае ее величина постоянная). То обстоятельство, что в системе предусмотрен пороговый уровень запасов, обуславливает необходимость постоянного контроля уровня запасов. Так, служащий склада ежедневно отслеживает размер запаса товара и сравнивает его с величиной порогового уровня (расчетной). В случае, если текущий уровень запаса оказался равным или меньше порогового уровня (точка А), то необходимо делать заказ. В противном случае заказ не делается. За время выполнения заказа размер запаса товара на складе уменьшается на величину ожидаемого потребления (ОП). В случае задержки поставки потребляется гарантийный запас товара. После выполнения заказа уровень запаса товара на складе пополняется на величину оптимальный размер заказа (q_0).

Для расчета параметров системы необходимы следующие исходные данные:

- потребность в заказываемом продукте, шт. (S);

- издержки на формирование и выполнение заказа (C_0), руб.;
- издержки на хранение единицы запаса (C_{xp}), руб.;
- время выполнения заказа, дни ($t_{в.з}$);
- время задержки поставки, дни ($t_{з.п}$).

Система с фиксированным интервалом времени между заказами

В данной системе, исходя из ее формулировки, заказы осуществляются в строго определенные моменты времени, которые отстоят друг от друга на равные интервалы. Причем в данной системе размер заказа – величина переменная.

Интервал времени между заказами (I) должен округляться до целого числа дней, а также может незначительно корректироваться.

График движения запасов для данной системы представлен на рисунке М2.2.

Для расчета параметров системы с фиксированным интервалом времени между заказами необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период, шт. (S);
- издержки на формирование и выполнение заказа (C_0), руб.;
- издержки на хранение единицы запаса (C_{xp}), руб.;
- время выполнения заказа ($t_{в.з}$);
- время задержки поставки ($t_{з.п}$).

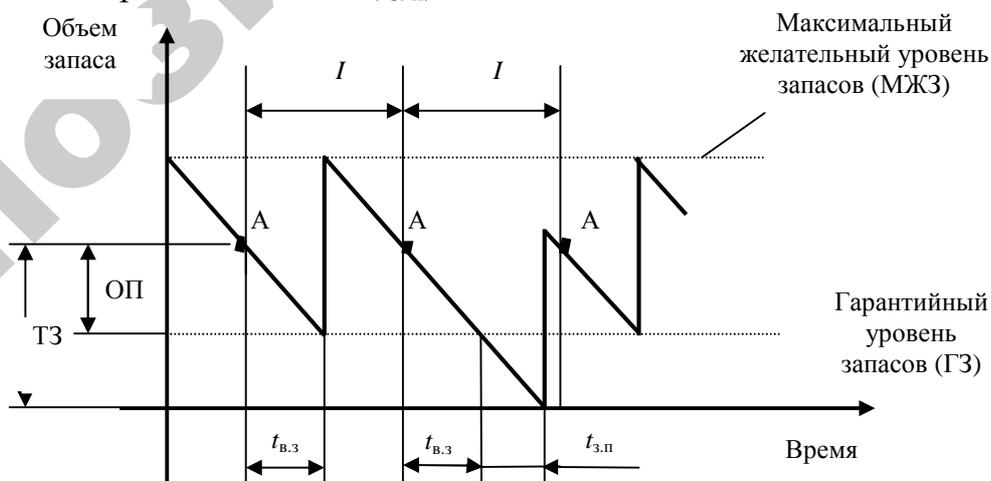


Рисунок М2.2 – График движения запасов в системе с фиксированным интервалом времени между заказами

Основными параметрами для построения графика являются: I – интервал времени между заказами; точка A – момент времени, когда необходимо осуществлять заказ; $t_{в.з}$ – время выполнения заказа; $t_{з.п}$ – время задержки поставки; ОП – ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа; ТЗ – текущий запас в момент времени, когда необходимо осуществлять заказ.

Представим порядок расчета основных параметров рассматриваемой системы:

1. Дневное потребление товара на складе определяется как отношение объема оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период (S) к количеству рабочих дней в данном определенном периоде.

2. Гарантийный запас на складе рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе и времени задержки поставки.

3. Ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа (ОП) определяется как произведение дневного потребления товара на складе и времени выполнения заказа.

4. Максимальный желательный уровень запасов на складе определяется как сумма гарантийного запаса на складе и произведения интервала времени между заказами и ожидаемого дневного потребления товара на складе.

5. Размер заказа ($PЗ$) в данной системе – величина переменная и рассчитывается по следующей зависимости:

$$PЗ = MЖЗ - TЗ + ОП, \quad (M2.1)$$

где $MЖЗ$ – максимально желательный уровень запасов на складе, шт., т;

$TЗ$ – текущий размер запасов на складе на момент осуществления заказа, шт., т;

ОП – ожидаемое потребление товара на складе за время выполнения заказа, шт., т.

Каждая из основных систем управления запасами имеет свои достоинства и недостатки. Так, положительным моментом для системы с фиксированным размером заказа является меньший максимально желательный уровень запасов

на складе, что обеспечивает меньшие затраты на хранение запасов. Однако в данной системе необходим постоянный контроль наличия запасов на складе.

В то же время для системы с фиксированным интервалом времени между заказами позитивным является отсутствие постоянного контроля наличия запасов на складе. При этом у данной системы более высокий уровень максимально желательного запаса, что обуславливает повышение затрат на содержание запасов.

2.2 Производные от основных систем управления запасами

Различное сочетание звеньев основных систем управления запасами, а также добавление принципиально новых идей в алгоритм работы системы приводит к возможности формирования огромного числа систем управления запасами, отвечающими самым разнообразным требованиям. Наиболее распространенными из них являются:

1. Система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня.

2. Система «минимум–максимум».

Система с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня ориентирована на работу с товарами, которые имеют значительную величину и колебания потребления. Поэтому, чтобы предотвратить завышение объемов запасов, содержащихся на складе, или их дефицит, данная система включает элементы двух основных: установленную периодичность оформления заказа и отслеживание порогового уровня запасов. Однако при этом базовой для работы данной системы является система с фиксированным интервалом времени между заказами. При этом следует учитывать следующие обстоятельства:

1. Если с течением времени потребность на товар не меняется, то данная система работает как система с фиксированным интервалом времени между заказами, то есть заказы делаются через фиксированные интервалы времени.

2. Если кратковременно потребность сократилась, то, как и в первом случае, заказ необходимо производить с установленной периодичностью.

3. Если потребность кратковременно увеличилась, в действие вступает система с фиксированным размером заказа, устраняя при этом дефицит и пополняя запасы до максимального желательного уровня. Первый заказ в данной ситуации делается тогда, когда запасы достигают порогового уровня. Этот заказ называется дополнительным, а его размер определяют по следующей зависимости:

$$P_{3д} = MЖЗ - ПУ + ОП. \quad (M2.2)$$

Второй заказ – основной – делается, как и в первых двух случаях, в фиксированный момент времени. Его размер необходимо определять по формулам в зависимости от решения задачи:

$$P_{3о} = MЖЗ - TЗ + ОП, \quad (M2.3a)$$

$$P_{3о} = MЖЗ - TЗ + ОП - (P_{3д}), \quad (M2.3б)$$

где $PЗ$ – размер заказа, шт.;

$MЖЗ$ – максимальный желательный заказ, шт.;

$ПУ$ – пороговый уровень запаса, шт.;

$ОП$ – ожидаемое потребление до момента поставки, шт.

Для расчета параметров системы с установленной периодичностью пополнения запасов до установленного уровня необходимы следующие исходные данные:

– объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период, шт. (T) (S);

– издержки на формирование и выполнение заказа ($C_о$), руб.;

– издержки на хранение единицы запаса ($C_{хр}$), руб.;

– время выполнения заказа, дни ($t_{в.з}$);

– время задержки поставки, дни ($t_{з.п}$).

Система «минимум–максимум», как и система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня, содержит в себе элементы основных систем управления запасами. Как и в системе с фиксированным интервалом времени между заказами, здесь используется постоянный интервал времени между заказами. Система «минимум–максимум» ориентирована на ситуацию, когда затраты на учет запасов и издержки на оформление заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов. Поэтому в рассматриваемой системе заказы производятся не через каждый заданный интервал времени, а только при условии, что запасы на складе в этот момент оказались равными или меньше установленного минимального уровня. В случае выдачи заказа его размер рассчитывается так, чтобы поставка пополнила запасы до максимального желательного уровня. Таким образом, данная система работает лишь с двумя уровнями запасов – минимальным и максимальным, чему она и обязана своим названием.

Для расчета параметров системы «минимум–максимум» необходимы следующие исходные данные:

- объем оборота (потребления или сбыта сырья, полуфабрикатов или готовой продукции) за определенный период, шт. (S);
- издержки на формирование и выполнение заказа (C_0), руб.;
- издержки на хранение единицы запаса (C_{xp}), руб.;
- время выполнения заказа, дни ($t_{в.з}$);
- время задержки поставки, дни ($t_{з.п}$).

В разделе 3 курсовой работы производится расчет параметров системы управления запасами, включая:

- анализ спроса на запасные части в течение года с применением методов *ABC* и *XYZ*;
- выбор эффективной системы управления запасами;
- расчет параметров и построение графиков движения запасов запасных частей.

Ниже приведен пример решения задачи одного из вариантов курсовой работы, связанной с обоснованием эффективной системы управления запасами запасных частей в агросервисной организации.

2.3 Методические основы выбора системы управления запасами

В логистике запасов весьма важной является проблема выбора оптимальной системы управления для соответствующих наименований запасов. Установлено, что на выбор системы управления запасами основное влияние оказывают следующие факторы:

1. Интенсивность потребления товаров (предметов труда).
2. Прогнозируемость потребления (спроса) товаров (предметов труда).

Методика учета данных факторов при выборе системы управления запасами на кратко- и среднесрочную перспективу с использованием производственного опыта состоит в следующем.

1. Вся номенклатура товаров (предметов труда) склада разбивается на три группы (*A*, *B* и *C*) по величине спроса. Причем в группу *A* входят 20 % по количеству от всей номенклатуры запасов, имеющих наибольшую интенсивность потребления (приносящие наибольшую прибыль или валовой доход). В группу *B* – следующие 30 % номенклатуры товаров. В группу *C* – остальные 50 % номенклатуры запасов. Следует отметить, что процент количества от всей номенклатуры запасов может быть другим (например, в группе *A* – 10 %, *B* – 20, *C* – 70 %), в зависимости от значимости запасов той или иной группы или стратегии и тактики развития фирмы.

2. Вся номенклатура запасов разбивается на три группы (*X*, *Y* и *Z*) с учетом прогнозируемости потребления (спроса) товаров, которая определяется с помощью коэффициента вариации потребления (спроса) на товары. Данный коэффициент рассчитывается по следующей зависимости:

$$h = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \cdot 100 \%, \quad (M2.4)$$

где i – номер интервала;

n – число интервалов, на которое разбивается установленный период;

\bar{x} – среднее значение спроса на определенный вид товара за установленный период анализа, год;

x_i – i -е значение спроса на определенный вид товар за i -й период.

3. После расчета коэффициента вариации для всей номенклатуры товаров, их необходимо упорядочить по соответствующим группам (таблица M2.1).

Таблица M2.1 – Алгоритм разделения запасов на группы X, Y и Z

Группа	Интервал
X	$0 < \eta < 10 \%$
Y	$10,1 < \eta < 25 \%$
Z	$25,1 < \eta < 100 \%$

Следует отметить, что интервалы могут принимать другие значения.

После проведения расчетов по пунктам 1 и 2 заполняется матрица по следующей форме (таблица M2.2).

Таблица M2.2 – Матрица анализа ABC–XYZ

AX	AY	AZ
BX	BY	BZ
CX	CY	CZ

В соответствующую клетку матрицы вносятся номера (наименования) товаров, одновременно относящиеся к двум группам (например, A и X).

3 Эффективная система управления запасами запасных частей в агросервисной организации

3.1 Анализ спроса на запасные части в течение года с применением метода ABC-XYZ-анализа

В соответствии с условной задачей проведем ABC-XYZ-анализ для номенклатуры производственных запасов склада запасных частей в организации агросервиса (таблица М3.1).

Таблица М3.1 – Объемы потребления запчастей по номенклатуре

№ товарной позиции	Годовое потребление (спрос), шт.	Потребление по кварталам года, шт.			
		I	II	III	IV
1	11	1	4	5	1
2	10	2	3	3	2
3	60	14	15	17	14
4	254	62	60	58	74
5	160	32	44	46	38
6	2000	500	500	500	500
7	1600	400	400	400	400
8	1600	420	380	420	380
9	48	0	18	24	6
10	10	1	2	6	1
11	176	24	50	90	12
12	100	30	20	30	20
13	80	18	19	19	18
14	2000	400	600	550	450
15	42	8	14	18	2
16	13	3	3	4	3
17	34	8	9	9	8
18	24	4	6	8	6
19	25	5	8	6	6
20	8	2	2	2	2

Для проведения *ABC*-анализа составляется таблица М3.2, в которой будет оценен вклад каждого наименования запасной части объекта в общий результат.

Таблица М3.2 – Номенклатура товаров по величине спроса и по группам *ABC*

№ товарной позиции	Потребление по кварталам года				Среднее значение	Группа <i>ABC</i>
	I	II	III	IV		
6	500	500	500	500	500	<i>A</i>
14	400	500	550	450	500	<i>A</i>
7	400	400	400	400	400	<i>A</i>
8	420	380	420	380	400	<i>A</i>
4	62	60	58	74	63,5	<i>A</i>
11	24	50	90	12	44	<i>B</i>
5	32	44	46	38	40	<i>B</i>
12	30	20	30	20	25	<i>B</i>
13	18	19	19	18	20	<i>B</i>
3	14	15	17	14	15	<i>B</i>
9	0	18	24	6	12	<i>B</i>
15	8	14	18	2	10,5	<i>C</i>
17	8	9	9	8	8,5	<i>C</i>
18	4	6	8	6	6	<i>C</i>
19	5	8	6	6	6	<i>C</i>
1	1	4	5	1	3	<i>C</i>
16	3	3	4	3	3	<i>C</i>
2	2	3	3	2	2,5	<i>C</i>
10	1	2	6	1	2,5	<i>C</i>
20	2	2	2	2	2	<i>C</i>

В соответствии с приведенными в таблице Л3.2 данными разбиваем позиции по группам *ABC*: группа *A* – 6, 14, 7, 8, 4; группа *B* – 11, 5, 12, 13, 3, 9; группа *C* – 15, 17, 18, 19, 1, 16, 2, 10, 20.

Основные направления выводов, которые могут быть сделаны в результате проведения *ABC*-анализа:

– группа *A* – самые важные ресурсы, которые приносят максимальную прибыль или продажи. Предприятию будет нести большие потери при резком снижении эффективности данной группы ресурсов, следовательно, ресурсы

группы *A* должны жестко контролироваться, четко прогнозироваться, часто мониториться, быть максимально конкурентоспособными и не терять свои сильные стороны;

– группа *B* – группа ресурсов, которые обеспечивают хорошие стабильные продажи (прибыль) предприятия. Данные ресурсы также важны для предприятия, но могут мониториться более спокойными и умеренными темпами;

– группа *C* – наименее важная группа в компании. Обычно ресурсы группы *C* мало приносят дохода или не приносят его вовсе. При анализе данной группы необходимо быть очень внимательным и, в первую очередь, понять причину низкого вклада.

Еще одна задача, которая возникает при анализе многономенклатурной продукции, – задача прогнозирования стабильности продаж отдельных видов товаров или колебания уровня спроса.

Для решения этих и других задач можно использовать метод XYZ-анализа.

Проведение XYZ-анализа предоставляет четкую картину спроса на каждую товарную позицию. С его помощью можно выявить наиболее популярные товары и товары, которые по каким-то причинам не востребованы постоянно. Результаты XYZ-анализа позволяют оптимизировать складские запасы.

XYZ-анализ помогает выдерживать здоровый баланс между обилием выбора и периодическими убытками из-за неудачных позиций и уменьшением числа продукции.

XYZ-анализ представляет интерес для дистрибьюторов и производителей, имеющих свои склады, ведь любая закупка связана с большими издержками для предприятия (логистика, хранение и т. д.), а также с прямыми рисками, например списанием товара по сроку годности. Ведение точной сбалансированной закупки является приоритетной задачей как оптового, так и розничного предприятия.

Таким образом, применение XYZ-анализа позволяет разделить весь ассортимент на группы в зависимости от стабильности продаж. По полученным результатам целесообразно провести работу по выявлению и устранению основных причин, влияющих на стабильность и точность прогнозирования продаж.

В основе XYZ-анализа лежит определение коэффициентов вариации (η) для анализируемых параметров. Коэффициент вариации – это отношение среднего квадратического отклонения к среднеарифметическому значению измеряемых параметров. Он характеризует меру разброса данных вокруг средней величины и является относительным, то есть, не привязан к единицам измерения самого явления. Данный коэффициент рассчитывается по формуле

$$h = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \cdot 100 \%, \quad (\text{МЗ.1})$$

где i – номер интервала;

n – количество интервалов, на которое разбивается установленный период;

x_i – i -е значение спроса на определенный вид товара за i -й период, шт.;

\bar{x} – среднее значение спроса на определенный вид товара за установленный период анализа, год, квартал.

В классическом варианте XYZ-анализа при оптимизации ассортимента товаров к категории X относят товары, характеризующиеся стабильной величиной продаж, незначительными колебаниями в их продажах и высокой точностью прогноза. Значение коэффициента вариации находится в интервале от 0 до 10 %.

Категория Y – товары, характеризующиеся некоторыми колебаниями потребности в них (например, сезонными) и средними возможностями их прогнозирования. Значение коэффициента вариации – от 10 до 25 %.

Категория Z – товары, продажи которых нерегулярны и плохо предсказуемы, точность прогнозирования невысокая. Значение коэффициента вариации – свыше 25 %.

В то же время следует отметить, что эмпирически с учетом специфики сферы применения данного метода, объектов и параметров анализа возможно установление других градаций категорий X, Y, Z. Например, для категории X может быть выбран диапазон 0–15 %, для категории Y – 16–50 %, а для категории Z – 51–100 %.

$$\eta_1 = \frac{\sqrt{\frac{(1-2,75)^2 + (4-2,75)^2 + (5-2,75)^2 + (1-2,75)^2}{4}}}{2,75} \cdot 100 \% = 64,9 \%$$

После расчета коэффициента вариации для всей номенклатуры товаров последние распределяются по соответствующим группам (таблица М3.3).

Таблица М3.3 – Номенклатура товаров по группам ABC и XYZ

№	Потребление по кварталам года				Коэффициент вариации, %	Группа XYZ
	I	II	III	IV		
1	1	4	5	1	64,9	Z
2	2	3	3	2	20,0	Y
3	14	15	17	14	8,2	X
4	62	60	58	74	9,0	X
5	32	44	46	38	13,7	Y
6	500	300	700	200	0,0	X
7	400	400	400	400	0,0	X
8	420	380	420	380	5,0	X
9	0	18	24	6	79,1	Z
10	1	2	6	1	82,5	Z
11	24	50	90	12	68,0	Z
12	30	20	30	20	20,0	Y
13	18	19	19	18	3,0	X
14	400	600	550	450	15,8	Y
15	8	14	18	2	57,7	Z
16	3	3	4	3	13,3	Y
17	8	9	9	8	5,9	X
18	4	6	8	6	23,6	Y
19	5	8	6	6	17,4	Y
20	2	2	2	2	0,0	X

После проведения расчетов разбиваем позиции из номенклатуры по группам XYZ, учитывая следующие соотношения: $0 < X \leq 10\%$; $10 < Y \leq 25\%$; $25 < Z < \infty$:

X – 3, 4, 6, 7, 8, 13, 17, 20;

Y – 2, 5, 12, 14, 16, 18, 19;

Z – 1, 9, 10, 11, 15.

Составляем матрицу ABC-XYZ-анализа (таблица М3.4).

Таблица М3.4 – Матрица ABC-XYZ-анализа

<i>AX</i> 4, 6, 7, 8	<i>AY</i> 14	<i>AZ</i> –
<i>BX</i> 3, 13	<i>BY</i> 5, 12	<i>BZ</i> 9, 11
<i>CX</i> 17, 20	<i>CY</i> 2, 16, 18, 19	<i>CZ</i> 1, 10, 15

В соответствующую клетку матрицы вносят номера (наименования) товаров, одновременно относящиеся к двум группам (например, *A* и *X*).

3.2 Выбор эффективной системы управления запасами

Товары групп *A* и *B* обеспечивают основной товароборот организации, поэтому необходимо, чтобы они постоянно были в наличии. Общепринятой является практика, когда по товарам группы *A* создается избыточный страховой запас, а по товарам группы *B* – достаточный. Использование XYZ-анализа позволяет разработать более точную ассортиментную политику и за счет этого снизить суммарный товарный запас.

Товары группы *AX* и *BX* отличает высокий товароборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие товара, но для этого не нужно создавать избыточный страховой запас. Расход товаров этой группы стабилен и хорошо прогнозируется.

Товары группы *AY* и *BY* при высоком товаробороте имеют недостаточную стабильность продаж, и, как следствие, для того чтобы обеспечить их постоянное наличие, необходимо увеличить страховой запас.

Товары группы *AZ* и *BZ* при высоком товаробороте отличаются низкой прогнозируемостью продаж. Попытка обеспечить гарантированное наличие по всем товарам данной группы только за счет избыточного страхового товарного

запаса приведет к тому, что средний товарный запас предприятия значительно увеличится. По товарам данной группы следует пересмотреть систему заказов.

В зависимости от потребности и коэффициента вариации для товаров, которые относятся к группам *AZ* и *BZ*, следует применять производные системы управления запасами: с постоянной периодичностью пополнения запасов или «минимум–максимум».

Товары группы *C* составляют до 80 % ассортимента предприятия. Применение *XYZ*-анализа позволяет сократить время, которое менеджер тратит на управление товарами данной группы и контроль.

Для товаров, которые относятся к группам *CX*, *CY* и *CZ*, следует применять производные системы управления запасами: с постоянной периодичностью пополнения запасов или «минимум–максимум» по отдельным периодам потребления, т. к. реализация этих товаров приносит минимум дохода (имеют низкое или незначительное потребление). Поэтому затраты на их содержание в качестве запасов и формирование заказа настолько значительны, что становятся соизмеримы с потерями от дефицита запасов.

3.3 Расчет параметров и построение графиков движения запасов запасных частей

Рассмотрим пример решения задачи для позиции № 7 из номенклатуры товаров (см. таблицу М3.1) используя основную систему управления запасами – с фиксированным размером заказа.

Важнейшими параметрами системы управления запасами с фиксированным размером заказа являются размер заказа (q) и пороговый уровень (ПУ).

Известно, что годовое потребление товара составляет 1600 шт. (S). При этом известно, что время выполнения заказа по доставке ($t_{в.з}$) составляет 5 дней, время возможной задержки поставки ($t_{з.п}$) – 2 дня. Расходы на хранение единицы

товара в течение определенного периода времени ($C_{\text{хр}}^e$) равны 1 руб., а транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа (C_o^e) – 10 руб.

Рассчитаем основные параметры системы.

1. *Оптимальный размер заказа* определяется по формуле Уилсона (формула М3.1):

$$q_o = \sqrt{2 \cdot \frac{10 \cdot 1600}{1}} = 178,8 \text{ шт.}$$

2. *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:

$$\text{ДП} = S / N. \quad (\text{М3.2})$$

Тогда:

$$\text{ДП} = 1600 / 255 = 6,2 \text{ шт.},$$

где 255 – количество рабочих дней в году.

Принимаем $\text{ДП} = 6$ шт.

Корректируем дневное потребление оптимального размера заказа (q_o):

$$\text{ДП}_o = q_o / \text{ДП} = 178,8 / 6 \approx 30 \text{ шт.} \quad (\text{М3.3})$$

Тогда фактический размер заказа равен

$$q_o^\phi = \text{ДП}_o \cdot \text{ДП} = 30 \cdot 6 = 180 \text{ шт.} \quad (\text{М3.4})$$

3. *Гарантийный запас на складе* рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе на время задержки поставки:

$$\text{ГЗ} = t_{\text{з.п}} \cdot \text{ДП} = 2 \cdot 6 = 12 \text{ шт.} \quad (\text{М3.5})$$

4. *Пороговый уровень запасов на складе* рассчитывается как сумма гарантийного запаса на складе и произведения дневного потребления на время выполнения заказа:

$$ПУ = ГЗ \text{ (ДП } t_{в.з}) = 12 \cdot (6 \cdot 5) = 42 \text{ шт.} \quad (M3.6)$$

5. Максимальный желательный уровень запасов на складе определяется как сумма гарантийного запаса на складе и оптимального размера заказа:

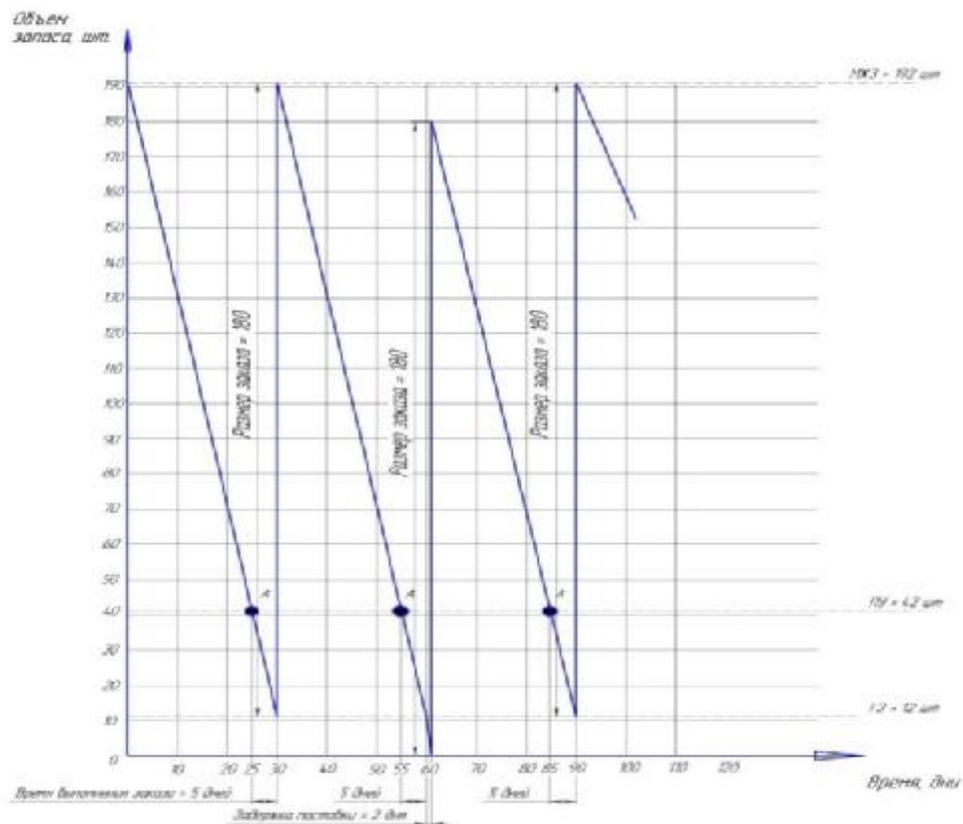
$$МЖЗ = ГЗ + q^{\phi} = 12 + 180 = 192 \text{ шт.} \quad (M3.7)$$

6. Проверка работоспособности системы.

Система управления запасами является работоспособной при условии, когда $МЖЗ > ПУ$. Если $МЖЗ < ПУ$, система работать не сможет.

Рассчитываемая система управления запасами работоспособна, т. к. выполняется данное условие: $МЖЗ > ПУ (192 > 42)$.

По результатам расчета строим график движения товаров в системе с фиксированным размером заказа (рисунок М3.1).



МЖЗ – максимальный желательный запас товаров на складе, шт.;

ПУ – пороговый уровень запасов на складе, шт.; ГЗ – гарантийный запас товара на складе, шт.;

A – момент времени начала формирования нового заказа

Рисунок М3.1 – График движения запасов для системы с фиксированным размером заказа

Рассмотрим решения задачи для позиции № 14 из номенклатуры товаров, используя производную систему управления запасами «минимум–максимум».

Известно, что годовое потребление товара составляет 2000 шт. (S). При этом известно, что время выполнения заказа по доставке ($t_{в.з}$) составляет 5 дней, время возможной задержки поставки ($t_{з.п}$) – 2 дня. Расходы на хранение единицы товара в течение определенного периода времени ($C_{хр}^e$) равны 1,5 руб., а транспортные и связанные с ними расходы (издержки) на выполнение одного заказа (C_o^e) – 6 руб., коэффициент вариации η – $\leq 10\%$.

Выбираем квартал, в котором потребление максимально – 2 квартал. Если выбрать минимальное потребление, то система выйдет в дефицит.

Рассчитаем основные параметры системы.

1. *Оптимальный размер заказа* определяется по формуле Уилсона (формула (М3.1)):

$$q_o = \sqrt{2 \cdot \frac{6 \cdot 600}{1,5}} = 69,28 \text{ шт.}$$

2. *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 (формула (М3.2)):

$$\text{ДП} = 600 / 64 = 9,375 \text{ шт.},$$

где 64 – количество рабочих дней в квартале.

Принимаем ДП = 9 шт.

Корректируем дневное потребление оптимального размера заказа (q_o) (формула (М3.3)):

$$\text{ДП}_o = 69,28 / 9 \approx 7,69 \text{ дней, принимаем } \text{ДП}_o = 8 \text{ шт.}$$

Тогда фактический размер заказа равен (формула (М3.4))

$$q^{\phi}_o = 9 \cdot 8 = 72 \text{ шт.}$$

3. Рассчитаем *фиксированный интервал времени между заказами*:

$$I = 64 : \frac{600}{72} = 7,68 \text{ дн.}$$

Интервал времени округляется в большую сторону до целого количества рабочих недель, в зависимости от того, 5-дневная или 6-дневная рабочая неделя. Примем, что рабочая неделя составляет 5 дней. Тогда $I = 10$ дней.

4. *Гарантийный запас на складе* рассчитывается как произведение дневного потребления товара на складе на время задержки поставки:

$$ГЗ = 2 \cdot 9 = 18 \text{ шт.}$$

5. *Пороговый уровень запасов на складе* рассчитывается как произведение дневного потребления и суммы времени выполнения заказа и задержки поставки:

$$ПУ = 9 (5 + 2) = 63 \text{ шт.}$$

6. *Максимальный желательный уровень запасов на складе* определяется как сумма гарантийного запаса на складе и оптимального размера заказа:

$$МЖЗ = 18 + 10 \cdot 9 = 108 \text{ шт.}$$

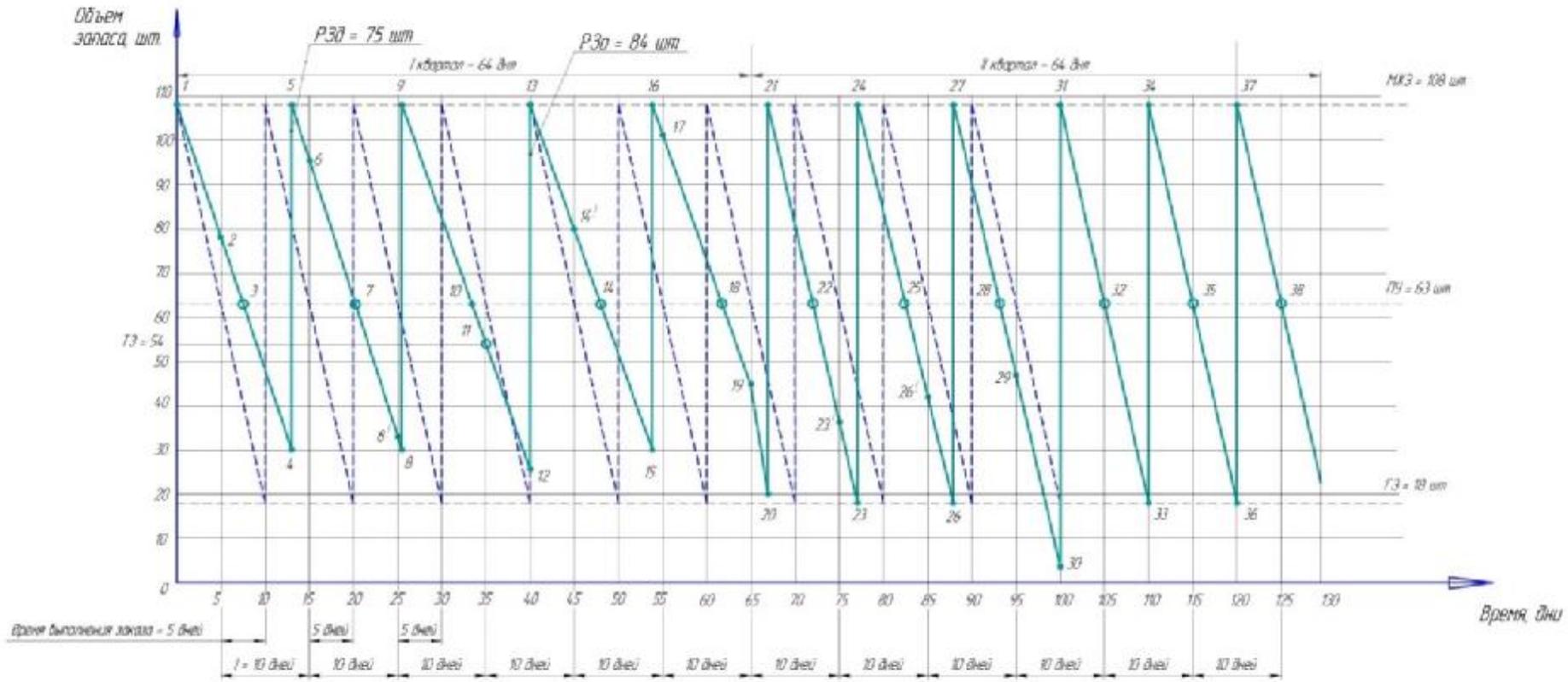
7. Проверка работоспособности системы.

Система управления запасами является работоспособной при условии, когда $МЖЗ > ПУ$. Если $МЖЗ < ПУ$, система работать не сможет.

Рассчитываемая система управления запасами работоспособна, т. к. выполняется заданное условие: $МЖЗ > ПУ$ ($108 > 63$).

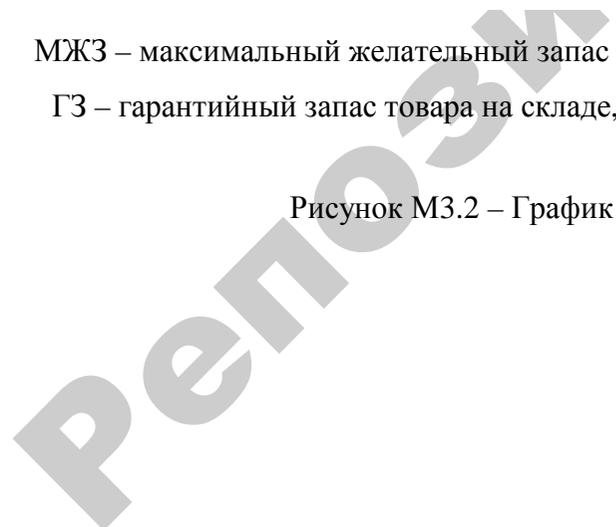
Строим график системы управления запасами «минимум–максимум» (рисунок М3.2).

Выбираем основную систему управления запасами – с фиксированным интервалом времени между заказами – и строим идеальную систему (штриховая линия).



МЖЗ – максимальный желательный запас товаров на складе, шт.; ПУ – пороговый уровень запасов на складе, шт.;
ГЗ – гарантийный запас товара на складе, шт.; P3_о – основной размер заказа; P3_д – дополнительный размер заказа

Рисунок М3.2 – График движения запасов для системы «минимум–максимум»



Проверяем систему на работоспособность при изменении потребления):

$$ДП^{1кв} = 400 / 64 = 6,25, \text{ принимаем } ДП^{1кв} = 6 \text{ шт.}$$

Строим рабочую систему (жирная линия).

Определяем, на какой день потребление достигнет гарантийного запаса:

$$n_{ГЗ} = (108 - 18) / 6 = 15 \text{ шт.}$$

Определяем, на какой день потребление достигнет порогового уровня:

$$n_{ПУ} = (МЖЗ - ПУ) / ДП^{1кв} = (108 - 63) / 6 = 7,5,$$

принимаем $n_{ПУ} = 7,5$ дн.

Определяем размер дополнительного заказа

$$РЗ_{д} = (108 - 63) + (5 \cdot 6) = 75 \text{ шт.}$$

Определяем текущий запас в точке 11:

$$ТЗ_{11} = МЖЗ - ДП \cdot ДП^{1кв} = 108 - 9 \cdot 6 = 54 \text{ шт.}$$

Определяем размер основного заказа

$$РЗ_{о} = 108 - 54 + 6 \cdot 5 = 84 \text{ шт.}$$

После прохождения точки 30 рабочая система самовосстановилась и совпала с идеальной системой.

Для выбранных наименований товаров в результате расчета построены графики движения запасов на установленный период по возможному варианту поставки при условии отсутствия дефицита запасов.

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 наименованию 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. Используя конкретные системы, можно создать оптимальный размер товара на складе; точно определять график выполнения заказов с учетом времени поставки и возможной задержки поставок выбранным поставщиком; определить необходимые интервалы времени между заказами; определить максимально желаемый запас, гарантийный запас, пороговый уровень.

Все это в конечном итоге сократит издержки на хранение товара и оптимизирует движение запасов на складе.

Заключение

В курсовой работе изложены теоретические основы управления материальными запасами, приведена их классификация, характерная для агросервисных организаций. Рассмотрены особенности хранения материальных запасов по отдельным ассортиментным группам.

Проведен анализ существующих на практике систем управления материальными запасами и методические особенности их выбора применительно к группам товаров сельскохозяйственного назначения.

В соответствии с заданием рассмотрены две системы управления запасами: система управления запасами с фиксированным размером заказа; система «минимум–максимум».

Для системы управления запасами с фиксированным размером заказа определены такие основные параметры, как оптимальный размер заказа, равный 180 шт., ожидаемое дневное потребление – 6 шт., гарантийный запас – 12 шт., пороговый запас – 42 шт., максимально желаемый запас – 192 шт. По результатам расчета построен график движения товаров в системе с фиксированным размером заказа.

Для системы управления запасами «минимум–максимум» основными параметрами являются: оптимальный размер заказа, равный 72 шт., ожидаемое дневное потребление – 9 шт., интервал времени между заказами – 10 дн., гарантийный запас – 18 шт., максимально желаемый запас – 108 шт.

По результатам расчета построен график движения товаров в системе «минимум–максимум».

Список использованных источников

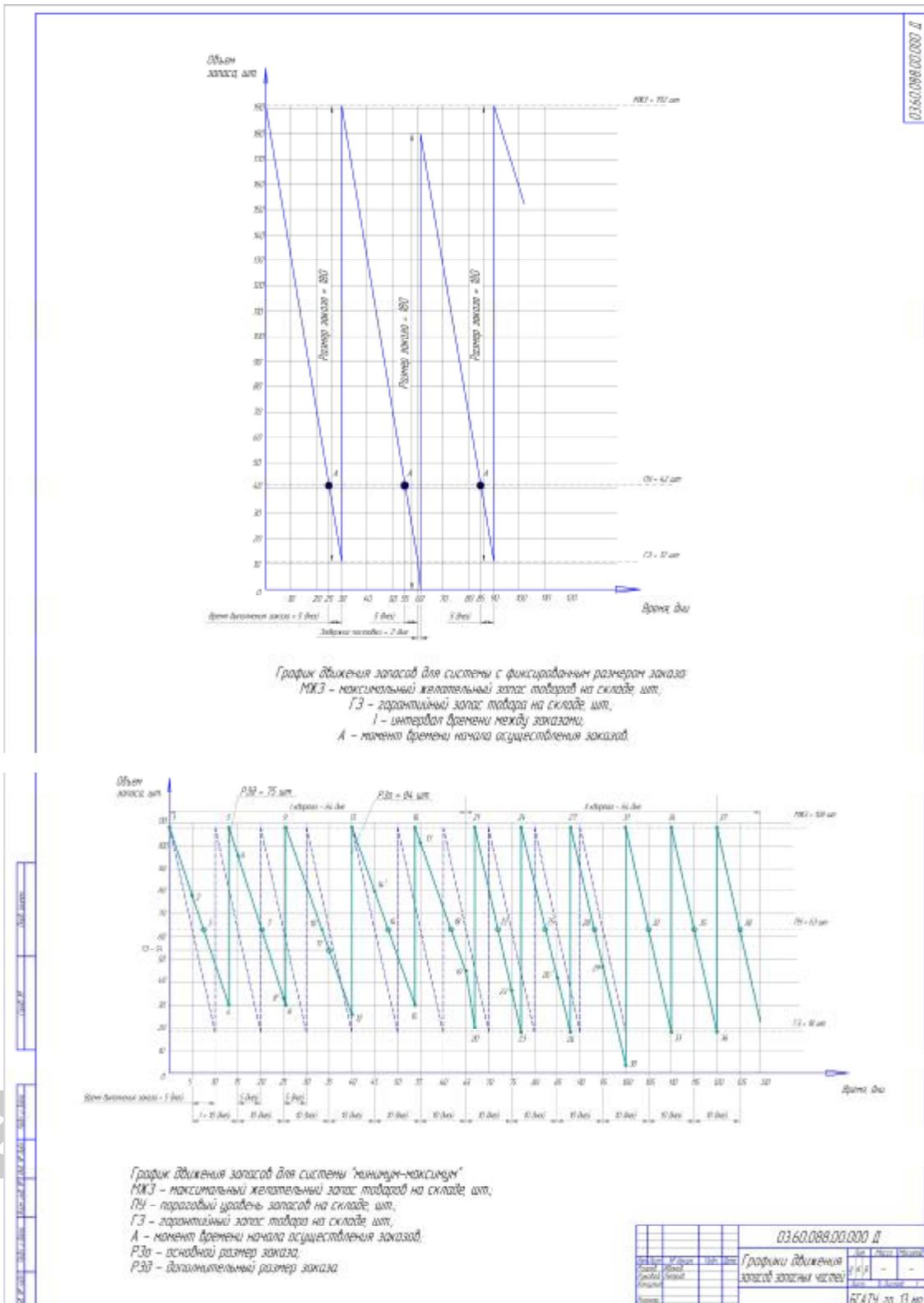
1. Гаджинский, А. М. Логистика : учебник для высших и средних специальных учебных заведений / А. М. Гаджинский. – 20-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К, 2012. – 484 с.
2. Гаджинский, А. М. Практикум по логистике / А. М. Гаджинский. – 9-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К, 2016. – 312 с.
3. Дроздов, П. А. Основы логистики в АПК : учебник / П. А. Дроздов. – Минск : Изд-во Гревцова, 2013. – 288 с.
4. Дроздов, П. А. Логистика в АПК. Практикум : учебное пособие / П. А. Дроздов. – Минск : Изд-во Гревцова, 2013. – 224 с.
5. Логистика : учебник / Б. А. Аникин [и др.] ; под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. – М. : Проспект, 2007. – 408 с.
6. Практикум по логистике : учебное пособие / под ред. Б. А. Аникина. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 276 с.
7. Полещук, И. И. Логистика : учеб. пособие / И. И. Полещук, И. М. Баско, В. А. Бороденя, О. И. Карпеко [и др.]. – Минск : БГЭУ, 2007. – 431 с.
8. Неруш, Ю. М. Логистика : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Менеджмент» и «Коммерция», «Менеджмент», «Коммерция» и «Маркетинг» / Ю. М. Неруш. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2010. – 517 с.
9. Дыбская, В. В. Логистика складирования / В. В. Дыбская. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 559 с.
10. Миклуш, В. П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. П. Миклуш, А. С. Сайганов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 607 с.

11. Общие требования к организации проектирования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ) : учебно-методическое пособие / Н. Н. Романюк, К. В. Сашко, В. М. Кашко [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2015. –136 с.

12. Дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : учебно-методическое пособие / сост.: В. П. Миклуш, Н. Н. Романюк, Л. М. Акулович [и др.] ; под общ. ред. Н. Н. Романюка. – Минск : БГАТУ, 2013. – 136 с.

13. Республиканское объединение «РО Белагросервис»: [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.belagroservice.by>. – Дата обращения: 24.02.2017.

Пример листа графической части



Учебное издание

**Миклуш Владимир Петрович,
Василевский Павел Николаевич**

**ЛОГИСТИКА.
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск *В. Е. Тарасенко*
Корректор *Т. В. Каркоцкая*
Компьютерная верстка *Е. А. Хмельницкой, Т. В. Каркоцкой*

Подписано в печать 31.10.2017. Формат 60×84¹/₈.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 15,81. Уч.-изд. л. 6,18. Тираж 75 экз. Заказ 421.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск