Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
« _____» _____ 2022 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Формирование структуры склада запасных частей дилера в зависимости от его дислокации

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

23.04.03.01 Автомобильный сервис

Научный руководитель _____ канд. техн. наук, доцент В.М. Терских

Выпускник _____ Е.А. Глушкова

Рецензент _____ гл. инженер ООО «ТехАвтоЦентр» П.В. Иштыков

Красноярск 2022

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
« _____» _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме магистерской диссертации

Студенту: Глушкова Евгения Александровна

Группа: ФТ20-03М

Направление (специальность) 23.04.03 Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов

Тема выпускной квалификационной работы: Формирование структуры склада запасных частей дилера в зависимости от его дислокации

Утверждена приказом по университету №16192/с от 15.10.2020

Руководитель ВКР: В.М. Терских, канд. техн. наук, доцент кафедры «Транспорт»

Исходные данные для ВКР: данные по приходу и расходу запасных частей дилерского центра марки КАМАЗ ООО «ТехАвтоЦентра», годовые отчеты ПАО «КАМАЗ», отраслевые отчеты РосСтат.

Перечень разделов ВКР: Глава 1. Анализ состояния вопроса, цель и задачи исследования. Глава 2. Теоретические подходы к формированию структуры склада. Глава 3. Экспериментальные исследования. Глава 4. Результаты исследования.

Перечень графического материала: презентация

Научный руководитель _____ канд. техн. наук, доцент В.М. Терских

Выпускник _____ Е.А. Глушкова

« _____» _____ 2022 г.

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Формирование структуры склада запасных частей дилера в зависимости от его дислокации» содержит 128 страницы текстового документа, 57 иллюстраций, 24 формулы, 26 таблиц, 4 приложения, 39 использованных источников.

ДИЛЕРСКИЙ ЦЕНТР, УРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ, ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, СТОИМОСТЬ ДОСТАВКИ, ВРЕМЯ ДОСТАВКИ.

В выпускной квалификационной работе был проведен обзор и анализ деятельности компании ПАО «КАМАЗ, и дилерского центра ООО «ТехАвтоЦентр».

Были решены следующие задачи:

Выявлены особенности структуры спроса на запасные части в северных и отдаленных от основных поставщиков и дилеров регионах.

Проведен сравнительный анализ продаж запасных частей по группам на складе в столице региона и удаленном филиале на Севера.

В заключительной главе была решена задача выявления зависимости необходимого количества запасных частей на складе от времени выполнения заказа на пополнение запаса

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 7
Глава 1. Анализ состояния вопроса, цель и задачи исследования 10
1.1 Обзор существующих исследований 10
1.2 Общие сведения о марки КАМАЗ 19
1.3 Общие сведения об официальном дилере КАМАЗ в городе Красноярске ООО «ТехАвтоЦентр» 20
1.4 Анализ рынка автомобилей и запчастей марки КАМАЗ в России 21
1.5 Существующая система доставки запасных частей 29
1.5.1 Закупка запасных частей ПАО «КАМАЗ» 29
1.5.2 Существующая логистическая система в дилерском центре марки КАМАЗ ООО «ТехАвтоЦентр» 31
1.6 Выводы по первой главе 32
Глава 2. Теоретические подходы к формированию структуры склада 34
2.1 ABC и XYZ–анализы 36
2.2 Модели управления запасами 40
2.2.1 Классическая модель экономического объема заказа 41
2.2.2 Модель с фиксированным интервалом временем между заказами 44
2.2.3 Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня 46
2.2.4 Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня 46
2.2.5 Модель управления запасами «максимум–минимум» 47
2.3 Разработка аналитической модели системы склада автомобильных запасных частей 47
2.4 Выводы по второй главе 50
Глава 3. Экспериментальные исследования. **Ошибка! Закладка не определена.**
3.1 Реализация запасных частей по группам **Ошибка! Закладка не определена.**

3.2 Сравнение объемов продаж Красноярска и Лесосибирска .....**Ошибка! Закладка не определена.**
3.4 ABC-анализ номенклатуры склада запасных частей в городе Красноярске и Лесосибирске.....**Ошибка! Закладка не определена.**
3.5 XYZ-анализ номенклатуры склада запасных частей в городах Красноярск и Лесосибирск.....**Ошибка! Закладка не определена.**
3.6 Уровень неликвида складов запасных частей в Красноярске и Лесосибирске .....**Ошибка! Закладка не определена.**
3.7 Описание процесса имитационного моделирования движения запасов на складе.....**Ошибка! Закладка не определена.**
3.8 Зависимость среднего складского запаса от времени выполнения заказа на его пополнение .....**Ошибка! Закладка не определена.**
3.9 Выводы по третей главе .....**Ошибка! Закладка не определена.**
Глава 4. Результаты исследования .....**Ошибка! Закладка не определена.**
4.1 Зависимость необходимого количества запасных частей на складе от времени выполнения заказа на пополнение запаса ....**Ошибка! Закладка не определена.**
4.2 Экономическая эффективность результатов исследования .....**Ошибка! Закладка не определена.**
4.3 Выводы по четвертой главе.....**Ошибка! Закладка не определена.**
ОБЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ.....**Ошибка! Закладка не определена.**
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....**Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....**Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....**Ошибка! Закладка не определена.**
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....**Ошибка! Закладка не определена.**

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на многих складах существует проблема, заключающаяся в неравномерности потреблений запасных частей.

Основными факторами обеспечения эффективной работы склада автозапчастей являются: организация процесса поставки комплектующих; объемы и виды складируемой продукции; способы их доставки и хранения и конструктивные особенности склада.

Важнейшей задачей при организации системы управления запасами является: обнаружение факторов, влияющих на спрос запасных частей для предприятий, осуществляющих обслуживание и ремонт автомобилей. Запасные части – это особенный товар, спрос на который имеет неравномерную структуру.

При этом стоить отметить, что на одну и ту же деталь в различные периоды времени спрос может быть разным. Спрос на запасные части зависит от многих факторов, таких как сезонность, климат, экономическая ситуация и т.п. При этом искусственно повысить спрос не представляется возможным (по крайней мере, существенно) по той причине, что он появляется только при отказе или повреждении техники. В виду этого еще больше возрастает значимость хорошо организованной системы снабжения запасными частями для победы в конкурентной борьбе за данный сегмент рынка.

Для предприятия автосервиса, как для любого предприятия обслуживания и оптово-розничной торговли, задача прогнозирования товарных запасов состоит в анализе динамики товарооборота, определения оптимальных размеров товарных запасов, прогнозирования товарооборота и издержек обращения.

Актуальность темы диссертации

Правильно организованный склад является одним из наиболее важных и сильных звеньев в цепи работы автотранспортных предприятий, оказывающие услуги по ТО и ремонту автомобилей (или дилера).

Согласно результатам исследования, общий объем вторичного рынка автокомпонентов и запчастей для грузовых автомобилей в 2019 году превысил 244 млн единиц различных деталей. При этом в денежном выражении емкость рынка составила 462 млрд рублей.

В тройке лидеров здесь традиционно присутствуют следующие сегменты: шины, масла и топливные системы. Так, в прошлом году емкость рынка шин оценивалась в сумму 161 млрд рублей, что соответствует почти 35% от всего объема.

В 2019 году для обслуживания парка грузовых автомобилей в общей сложности потребовалось 173 млн литров различных масел, на что было затрачено 45 млрд рублей. На третьем месте находятся запчасти, предназначенные для топливных систем, на которые «ушло» около 34 млрд рублей.

При не правильном управлении складом высок риск непредвиденных затрат.

Идея диссертации

В настоящее время на многих складах дилера существует проблема, заключающаяся в неравномерности спроса на запасные части. Основной идеей диссертации являлось предположение о том, что увеличение уровня хранимого запаса при повышении срока пополнения резервов находятся функциональные зависимости от коэффициента вариации спроса.

Научная гипотеза

Научной гипотезой является предположение о том, что эффективность функционирования системы склада запасных частей можно повысить за счёт оптимизации его структуры в соответствии его дислокации.

Объект научного исследования

Логистические процессы, обеспечивающие работу склада автомобильного дилера.

Научная новизна исследования

Выявление зависимости между структурой склада запасных частей на складе и его местоположением относительно поставщиков.

Практическая значимость

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования предложений и рекомендаций, изложенных в данной диссертации, в обеспечении организации эффективного управления логистическими процессами, протекающими на складе автомобильного дилера.

Глава 1. Анализ состояния вопроса, цель и задачи исследования

1.1 Обзор существующих исследований

Оказание услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей непосредственно связано с использованием запасных частей и ремонтных, эксплуатационных материалов. Поэтому любое предприятие автосервиса вынуждено решать вопрос о способе обеспечения процесса обслуживания автомобилей запчастями и материалами.

Тема управления запасами со второй половины 1920-х годов XX в. постоянно вызывает практический интерес. До начала развития профессиональной логистики в 1970-х годах в этой сфере деятельности были детально проработаны ставшие классическими методики управления запасами. Прежде всего эти разработки велись в сугубо математическом плане. В частности, теория управления запасами, как известно, — отрасль математики. Именно благодаря этой науке современный менеджмент имеет описанную логику движения запаса и возможность моделирования состояния запаса.

Логистика позволила значительно расширить понимание процесса управления запасами. Число изданий на эту тему существенно увеличилось. Только за последнее десятилетие в мире опубликовано более сотни учебников, учебных пособий, руководств и инструкций по управлению запасами.

А.Г. Зарубин [1] разработал совокупность приемов и методов определения потребности в запасных частях, адаптированных к дилерской форме организации фирменного технического сервиса: метод экономического анализа, в том числе экономико-математический и экономико-статистический; метод сравнительного анализа, монографический и расчетно-аналитический методы, методы маркетинговых исследований. Так же им был предложен методологический подход к прогнозированию потребности в запасных частях с учетом экономических факторов, определяющих спрос на запасные части; разработана математическая модель определения потребности в запасных частях дилерских предприятий с учетом рыночного спроса; разработаны теоретические

основы оптимизации номенклатуры запасных деталей, на дилерские предприятия.

[2] Служба поставок и поставщики должны вносить заметный вклад в работу организации, чтобы она добивалась своих целей и реализовывала свои стратегии. Примеры, приведенные в тексте, и более 50 кейсов, где описываются разные ситуации в цепях поставок, дают хорошую возможность применить знания, в основе которых лежат последние исследовательские и теоретические разработки, к реально встречающимся в жизни вопросам, возможностям, ситуациям и проблемам.

Неруш, Ю. М. в учебнике [3] изложил теоретическую концепцию логистической системы, подробно рассмотрел функциональные области логистики: транспорт, система управления складским хозяйством, управление запасами, информационная система. В многочисленных примерах проиллюстрировал и развил теоретические положения логистики. Упражнения и тесты позволяют на практике овладеть приемами решения типичных логистических задач. Приведен словарь внешнеторговых терминов, используемых в международной торговле при осуществлении логистических операций.

В книге [4] известного ученого, одного из тех, кто стоял у истоков отечественной школы теории запасов, Ю. И. Рыжикова, представлены методы массового обслуживания и управления запасами. В новой работе автору удалось не только системно и последовательно изложить базовые теоретические положения теории очередей, но и дать ценные практические рекомендации по оптимизации сложных систем снабжения, снижению времени обслуживания, ликвидации избыточных запасов.

[5] Рассматриваются основные понятия цепей поставок, их структура, подходы к принятию решений в цепи поставок на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях. Описываются способы координации и интеграции в цепях поставок, даются их анализ и диагностика, построение системы сбалансированных показателей.

В пособии [6] указаны основные рекомендации по организации складских хозяйств в современных условиях: виды и функции складов, определение оптимального количества складов и мест их расположения, методы оптимизации складских процессов, виды операций на отдельных участках склада.

Коллектив авторов под руководством профессора Н.Ш. Кремер [7] освещал проблемы практического характера в области обеспечения складских помещений. Для чего в работе данных авторов были приведены примеры использования вероятностных и математико- статистических методов в задачах обеспечения складов и управления запасами фирмы.

Конкретные и подробные рекомендации по организации бизнес-процессов торговли запчастями разрабатывал и В.В. Волгин [8]. Автором предлагается критический сравнительный анализ практик зарубежных глобальных операторов, дистрибьюторов и автодилерских предприятий. В.В. Волгин доказал, что основной расход запасных частей за первый девятилетний период эксплуатации приходится на период между вторым и седьмым годами.

В исследованиях А.М. Шейнина [9] впервые приведено формализованное описание функционирования системы обеспечения запасными частями, уточняющее функции ее элементов и раскрывающее связи в систем на основе прогнозов потребности в запасных частях с учетом решаемых задач и информационных возможностей отдельных элементов системы.

Учебное пособие Н.А. Майзнер и М.Ю. Николаева [10] имеет больше теоретическую направленность, в нем представляются основы складской логистики и логистики запасов, рассматриваются проблемы функционирования складов, исследуется логистический процесс на складе, системы складирования, даётся подробное описание складских операций, принципы и методы организации складских процессов, системы управления запасами, методы нормирования и анализа состояния запасов. Автор приводит научно-практические рекомендации по использованию элементов логистики в организации работы складов, на основании вышеперечисленной теоретической базы.

В книге «Организация складского учета» [11] рассмотрена главная задача склада - обеспечение контроля движения и сохранности материальных ценностей. В издании подробно описаны методы учета ценностей, хранящихся на складе, порядок проведения инвентаризации материально-производственных запасов и оформления ее результатов, виды и случаи наступления материальной ответственности складских работников.

Доктор философии Джеймс А. Томпкинс в своей настольной книге «Проблемы и задачи складского хранения» [12] представил эволюцию, проблемы и задачи, и процессы планирования, управления, и улучшения складских операций. Также даны основные положения для достижения отличного качества работы склада.

Учебник [13] содержит полный курс управления запасами товарно-материальных ценностей в цепях поставок. Представлен широкий круг вопросов, затрагивающих процессы формирования запасов в логистических системах различных уровней, теории управления запасами и современные возможности, и опыт применения различных стратегий управления ими.

В учебнике [14] Бродецкий описал новые модели и методы выбора оптимального размера партии поставок при решении задач управления запасами. Предложенные им и другими авторами методы позволяют учитывать такие факторы, как грузовместимость транспортных средств, возможность использования одного или нескольких транспортных средств, дисциплина формирования издержек хранения, изменение ценности денег со временем, а также возможность оплаты очередной партии за счет выручки, полученной от предыдущей. Разработанные модели позволяют учитывать, как однономенклатурные, так и многономенклатурные системы поставок.

Монографическое исследование в виде учебного пособия [15] посвящено системам управления предприятиями типа ERP. В нем рассмотрены такие вопросы, как введение в ERP, общая характеристика систем ERP, прогнозирование экономических процессов в ERP, управление проектами и программами, управление составом продукции, ведение информации о

технологических маршрутах, управление затратами, управление финансами, управление кадрами, интеграция в ERP, организация работ по внедрению систем ERP, методы и средства систем ERP, развитие систем ERP.

Проблема обеспечения запасными частями дилерских автомобильных центров рассматривалась в работе [16]. Для обеспечения оптимизации работы системы по обеспечению запасными частями были предложены процедуры и алгоритмы решения поставленных задач с учетом экологических особенностей работы транспортно-логистической системы. Однако, в работе рассматривается порядок обработки заявок, но не формирования потребности на самих региональных дилерских центрах.

Автор Н.В. Потаман [17] в исследовании, посвященном выбору рационального количества складов в цепочках поставок материальных грузов предлагает использовать коэффициенты, отражающие переменную составляющую затрат на доставку материалов на склад. При этом учитывается коэффициент использования пробега автотранспорта и среднее расстояние доставки.

Д.А. Щербаков в своей работе [18] рассматривает принципы доставки и модели управления обеспечением необходимыми ресурсами фирменных автосервисных предприятий. Поставленная задача совершенствования работы системы сервисных служб решается на основе анализа моделей управления запасами, посредством разработки рекомендаций для выбора оптимальных моделей для многономенклатурного склада. Особое внимание уделено разработке методики, учитывающей время доставки и оптимизацию заказа. При этом автор делает вывод, что технологии ремонта и обслуживания должны способствовать повышению ресурса автомобилей.

В пособии [19] рассмотрены основные вопросы и рекомендации по организации складского хозяйства в современных условиях: виды и функция складов, определения оптимального количества складов и мест их расположения, методы оптимизации складских процессов, виды операций на отдельных участках склада. Пособие предлагает решение задач, связанных с

эксплуатацией склада, рассматриваемого и как элемент системы товародвижения, и как самостоятельная система.

В статье [20] раскрыты значение логистики в современной экономике, роль и содержание логистических операций на складе. Выявлены особенности логистического подхода к организации складских процессов и критерии их эффективности, логистические инструменты управления ими. Определены логистические функции склада и условия достижения высокого уровня рентабельности его работы. Применение инструментов складской логистики как универсального инструмента управления товаропотоками, регулярный контроль и анализ показателей эффективности функционирования складского комплекса и логистических процессов на складе позволяют компании получать синергетический эффект, способствуют формированию, реализации и развитию ее долгосрочных конкурентных преимуществ.

В статье [21] авторами рассмотрена проблема логистического управления запасами предприятия. Охарактеризованы основные различия понятий «запасы», «управление запасами», «логистика запасов», «логистическое управление запасами». Проанализированы причины, обусловливающие внедрение новых методов управления для эффективной деятельности предприятия. Определена и раскрыта суть основных систем логистического управления запасами. Сделан вывод о необходимости применения логистического управления запасами для обеспечения и достижения оптимума между удовольствием производственных потребностей в сырье, материалах и потребностей в готовой продукции и минимальных совокупных затрат предприятия.

В статье [22] рассмотрены особенности оценки работы склада запасных частей в различных организационных структурах автосервисного предприятия, в общей системе менеджмента. Предлагаемые методики оценки с применением сервисного коэффициента позволяют дифференцировано оценить работу склада запасных частей в структуре сервисный цех – склад – магазин.

[23] Приведены результаты разработки методики совершенствования организационно-технологического обеспечения технического сервиса грузовых

автотранспортных средств (ГАТС) в регионах Сибири и Крайнего Севера, основанной на прогнозировании отказов с помощью непрерывного мониторинга условий эксплуатации и изменений технического состояния автомобилей. Методика, в основу которой заложен многомерный анализ, предусматривает сбор данных средствами встроенной диагностики и информационных технологий и позволяет прогнозировать появление отказов наиболее ответственных элементов, узлов и агрегатов ГАТС, что приводит к сокращению расходов на техническое обслуживание и ремонт, повышению безопасности эксплуатации автомобилей. В статье приводятся характеристики OLAP модели процессного подхода к организации сервисного обслуживания автомобилей категории N3 на СТО и эксплуатационных базах в регионах Сибири и Крайнего Севера. Данная модель позволила усовершенствовать организацию и технологию мониторинга условий эксплуатации ГАТС и учет их изменения при планировании технического обслуживания и регламентных замен элементов ГАТС.

В статье [24] освещается один из путей оптимизации и автоматизации на складских площадях, путем внедрения различных автоматизированных систем управления, сокращенно – WMS. В статье указана важность автоматизации процессов в целом, описана необходимость внедрения, а также трудности, с которыми может столкнуться заказчик при внедрении данных систем. Описана эффективность использования данных систем. Раскрыты цели внедрения WMS систем на складах. Освещен основной функционал систем и пути экономии средств и ресурсов.

В книге [25] приведены конкретные и подробные рекомендации по организации бизнес-процессов автосервиса. Представлено множество ценной информации о практике зарубежных и российских автодилерских предприятий, подготовленной на основе корпоративных материалов автокомпаний и многолетнего опыта автора в торговле техникой и запасными частями на внешнем рынке.

В [26] отмечается, что внедрение информационной технологии управления складом позволяет: уменьшить резервный запас до 50%; сократить количество сотрудников на 10-20%; снизить административные издержки на 15-25%; повысить эффективность использования складского пространства на 10-20%; уменьшить стоимость проведения инвентаризации на 75%; увеличить пропускную способность склада на 5-20%.

В исследовании Ю.В. Малевич [27] предложен авторский вариант управления обеспечением автотранспортных предприятий запасными частями, базирующийся на методах экономического анализа, элементах теории вероятности и экономико-математического моделирования, основах теории логистики, а также методах организации материально-технического снабжения. По мнению автора, основными причинами дефицита выступают: разномарочность подвижного состава, ведущая к трудностям поиска оригинальных запасных частей; смена номенклатуры запасных частей связанная с увеличением сроков эксплуатации автомобилей, высокая стоимость запасных частей.

В диссертации [28] В.В. Кукушкина произведена оценка воздействия управленческой системы хранение запасных частей на результативность деятельности автотранспортных предприятий. Оценка, данная авторам, носит количественный характер, что позволяет определить расход запасных частей. Заслуживают внимания и формулы для анализа потребности в запасных частях, построенные на асимптотических соотношениях теории восстановления. Для проведения анализа по данной методике исследователь в первую очередь должен сделать как можно большие выборки, что не оправдывается на небольших автотранспортных предприятиях, где подвижный состав постоянно меняется и, чаще всего, разномарочный. Поэтому для организаций, реализующих небольшое число автомобилей, лучше использовать методику, построенную на моделировании потока отказов детали. Эта методика направлена на оценку результатов моделирования (стабильны ли они) и нужна для определения точности произведенных расчетов с целью коррекции последующей закупки

автомобилей. Максимальная точность исследований возможна только при увеличении выборки. На данный момент проанализировать статистику отказов практически невозможно, поскольку дилерами такая информация не собирается, а большинство автомобилей является не государственной, а частной собственностью. То же самое можно сказать и о магазинах реализующих запасные части. Соответственно, данный метод в настоящее время не позволяет получить предельно достоверные данные.

[29] Рассматриваются теоретические основы и практические аспекты логистики производственных и торговых предприятий в контексте развития современной рыночной экономики. Определены основные понятия, цели и задачи логистического менеджмента, структура логистических систем на макро- и микроуровне. Рассмотрены такие направления функционирования логистической системы, как снабжение, складское и транспортного хозяйство, информационное обеспечение, сбытовая деятельность.

В статье [30] авторами изложены основные результаты исследования разработанных подходов в проведении ABC-анализа для определения номенклатурных групп запасов предприятия. На основе изложенных методических положений по определению номенклатурных групп, рассмотрены возможности и особенности их использования в практической деятельности работы предприятий.

В приведенных выше работах достигнуты результаты в области складской логистики: потребность запасных частей для грузовых автомобилей при низких температурах эксплуатации; организация складского хозяйства; хранение запасных частей; методы расчета оптимального размера партии поставок; методы оптимизации складских процессов; дана оценка, как внедрение информационных технологий и автоматизации на складских площадках, повлияют на работу управление складом; представлены рекомендации по организации бизнес-процессов автосервиса,

На основе анализа научно исследовательских и прикладных работ можно сделать вывод, что проблемы материально-технического обеспечения склада

запасных частей являются актуальными на сегодняшний день, и требует дальнейшего развития.

Выпускная квалификационная работа представлена на примере одного из крупнейших региональных дилеров автомобильной марки КАМАЗ, ООО «Техавтоцент».

1.2 Общие сведения о марки КАМАЗ

КАМАЗ – российская компания, производитель дизельных грузовых автомобилей и дизельных двигателей, действующий с 1976 года (КАМАЗ). Также выпускает автобусы (под маркой «НЕФАЗ»), тракторы, комбайны, электроагрегаты, тепловые мини-электростанции и комплектующие.

«КАМАЗ» образован в 1969 году как Камский комплекс заводов по производству большегрузных автомобилей (производственное объединение «КАМАЗ»).

Первый автомобиль сошёл с главного сборочного конвейера 16 февраля 1976 года. С тех пор выпущено более 2,25 млн. автомобилей и около 2,85 млн. двигателей. Каждый третий грузовик полной массой 14–40 тонн в России и странах СНГ – это КАМАЗ. КАМАЗы эксплуатируются более чем в 80 странах мира.

Головная организация — ПАО «КАМАЗ» расположена в г. Набережные Челны. На набережночелнинской промышленной площадке расположены: литейный и кузнечный заводы, завод двигателей, прессово-рамный завод, автомобильный завод, ремонтно-инструментальный завод, Индустриальный парк «Мастер».

Единый производственный комплекс группы организаций ПАО «КАМАЗ» охватывает весь технологический цикл производства грузовых автомобилей — от разработки, изготовления, сборки автотехники и автокомпонентов до сбыта готовой продукции и сервисного сопровождения.

По состоянию на 31.12.2019 года дилерская и сервисная сеть ПАО «КАМАЗ» за рубежом состояла из 96 субъектов, включая дистрибьюторов и

дилеров по реализации автомобильной техники, запасных частей и сервисные центры, в том числе:

• 60 субъектов в странах СНГ;

• 36 субъектов в странах дальнего зарубежья.

Сборочные предприятия КАМАЗ расположены в Казахстане, Литве, Узбекистане, Азербайджане, Индии, Вьетнаме.

1.3 Общие сведения об официальном дилере КАМАЗ в городе Красноярске ООО «ТехАвтоЦентр»

ООО «ТехАвтоЦентр» создан в 2001 году как официальный дилер по продаже запасных частей к автомобилям КАМАЗ, а в 2007 выдано свидетельство официального дилерского центра ОАО «КАМАЗ» по реализации автомобилей, главной задачей которого является обеспечение своих клиентов автомобилями марки КАМАЗ и НЕФАЗ, а также гарантийным, сервисным обслуживанием и запасными частями к ним.

Являясь на настоящий момент одним из крупнейших региональных дилеров КАМАЗ, компания имеет разветвленную сеть по Красноярскому краю и Хакасии.

«ТехАвтоЦентр» предлагает всю линейку грузовых автомобилей КАМАЗ от серийных (самосвалы, бортовые, седельные тягачи) до машин специального назначения. А также можно приобрести оригинальные запчасти КАМАЗ и произвести гарантийное и сервисное обслуживание.

В городе Лесосибирске, Красноярского края, расположен магазин автозапчастей. Представительство в Лесосибрске ориентировано на обслуживание владельцев техники КАМАЗ из северных и центральных районов Красноярского края (Енисейск, Подтесово, Северо-Енисейск, Казачинское и др.).

Так же ТехАвтоЦентр имеет филиалы в г. Абакан (большой магазин запчастей и сертифицированный ПАО «КАМАЗ» сервисный центр), и магазин запчастей в г. Минусинске и Канске.

1.4 Анализ рынка автомобилей и запчастей марки КАМАЗ в России

Компания входит в ТОП-20 крупнейших производителей тяжелых грузовых автомобилей в мире и является самым крупным производителем большегрузных автомобилей в Российской Федерации и СНГ. Компания является значимым игроком в мировой автомобильной промышленности. Широкая продуктовая линейка Компании позиционируется в нескольких ценовых сегментах. ПАО «КАМАЗ» – лидер рынка грузовых автомобилей Российской Федерации. ПАО «КАМАЗ» имеет значимое присутствие на экспортных рынках. 44% – доля Компании на рынке грузовых автомобилей Российской Федерации полной массой свыше 14 тонн.

Структура выручки по видам продукции, работ, услуг за 2016-2017 гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура выручки за 2016-2017 гг.

Структура выручки по видам продукции, работ, услуг, млн. руб.	**2016**	**2017**
Грузовые автомобили и сборочные комплекты	106 386	106 386
Запасные части	28 533	28 533
Автобусы, прицепная техника, автобетоносмесители	9 605	9 605
Производственные услуги	3 157	3 157
Продукция металлургического производства	2 870	2 870
Доход от финансовой аренды	1 556	1 556

Окончание таблицы 1

Прочие	3 918	3 918
Итого	156 025	132 308

На рисунках 1 и 2 представлена структура выручки ПАО «КАМАЗ» по видам продукции, работ, услуг за 2016-2017 гг.

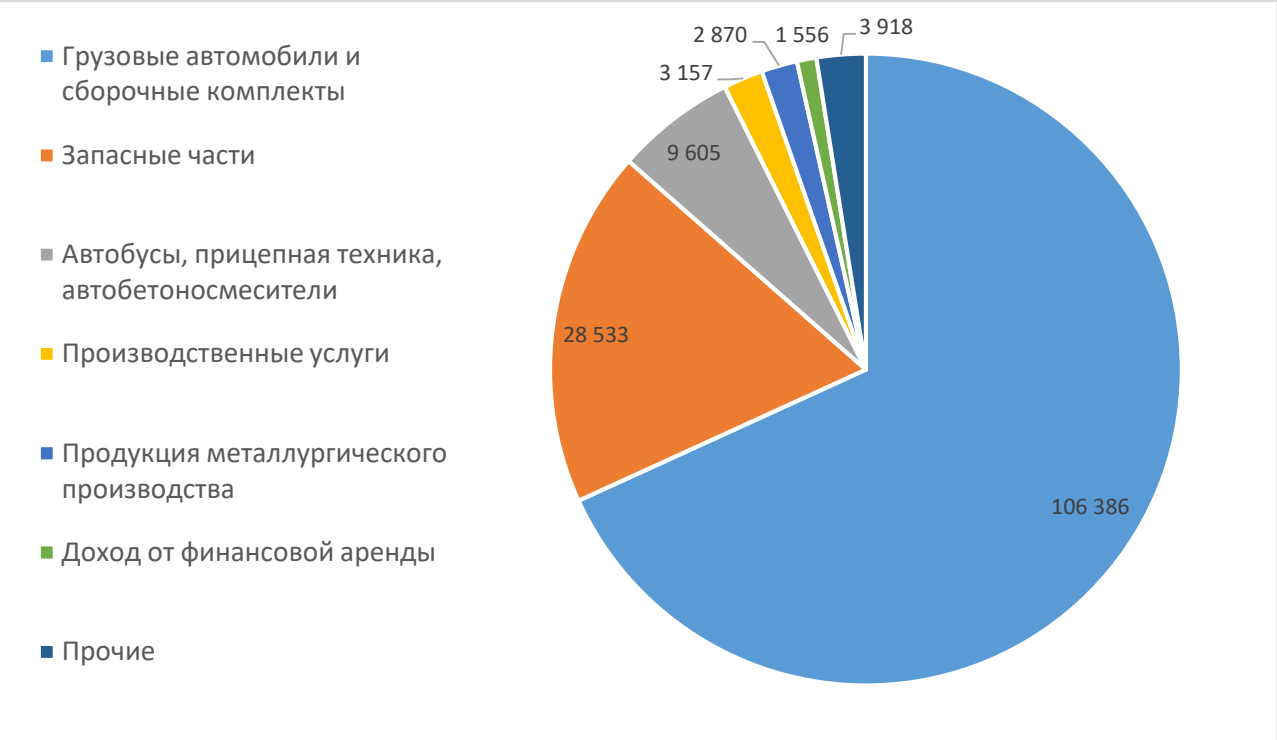

Рисунок 1 – Структура выручки по видам продукции, работ, услуг за 2016 год

Рисунок 2 – Структура выручки по видам продукции, работ, услуг за 2017 год

Консолидированная выручка Группы организаций ПАО «КАМАЗ» за 2017 год составила 156 025 млн. руб. (2016 год - 132 308 млн руб.) и увеличилась на 18% по сравнению с 2016 годом.

Структура выручки по видам продукции, работ, услуг за 2018-2020 гг. представлена в таблице 2 и на рисунках

Таблица 2 – Структура выручки за 2018-2020 гг.

Структура выручки по видам продукции, работ, услуг, млн. руб.	**2018**	**2019**	**2020**
Грузовые автомобили и сборочные комплекты	117 643	114 380	129 611
Запасные части	24 875	26 825	27 352
Автобусы, прицепная техника, автобетоносмесители	11 439	17 399	27 951
Комплектующие	17 816	16 713	14 053
Доход от финансовой аренды	2 310	3 642	4 669
Продукция металлургического производства	3 363	2 612	1 889
Производственные услуги	2 336	2 082	2 380
Прочие	6 414	6 769	5 436
Итого	186 196	190 422	213 341

На рисунках 3 и 4 представлена структура выручки по видам продукции, работ, услуг за 2018-2020 гг.

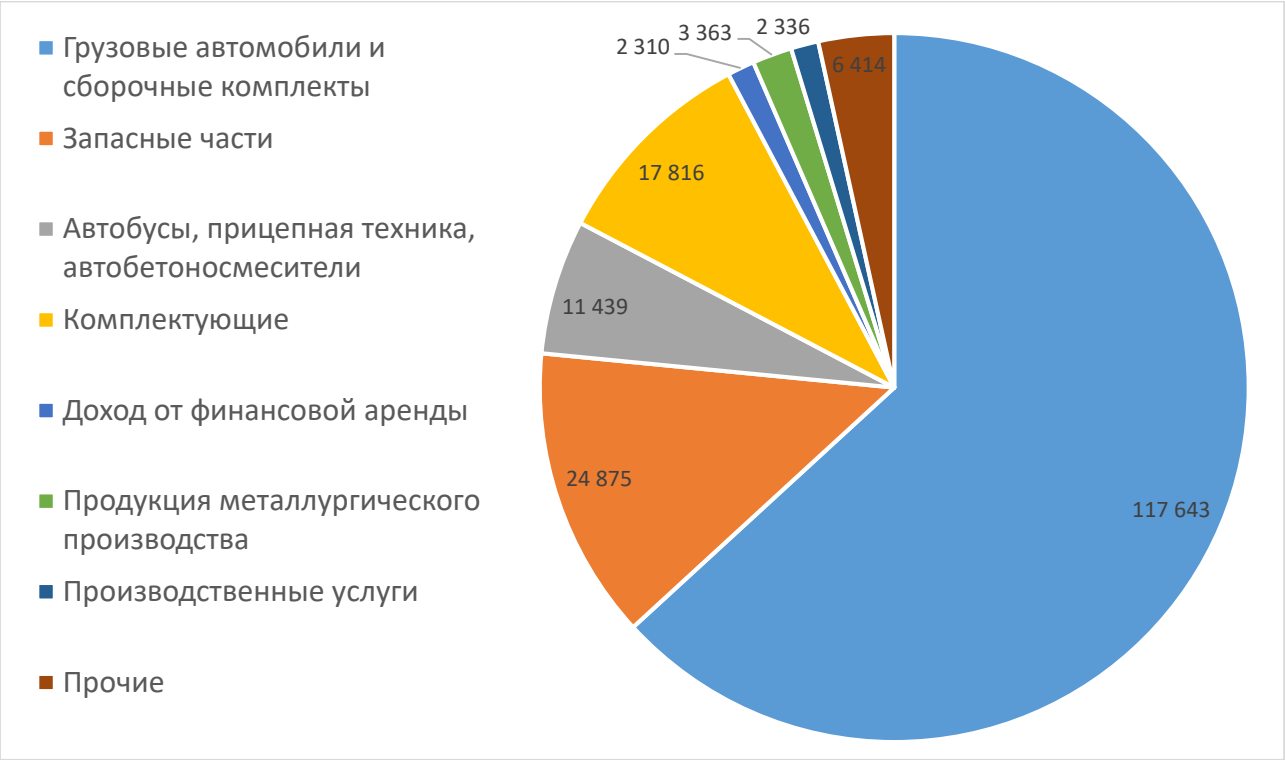

Рисунок 3 – Структура выручки по видам продукции, работ, услуг за 2018 год

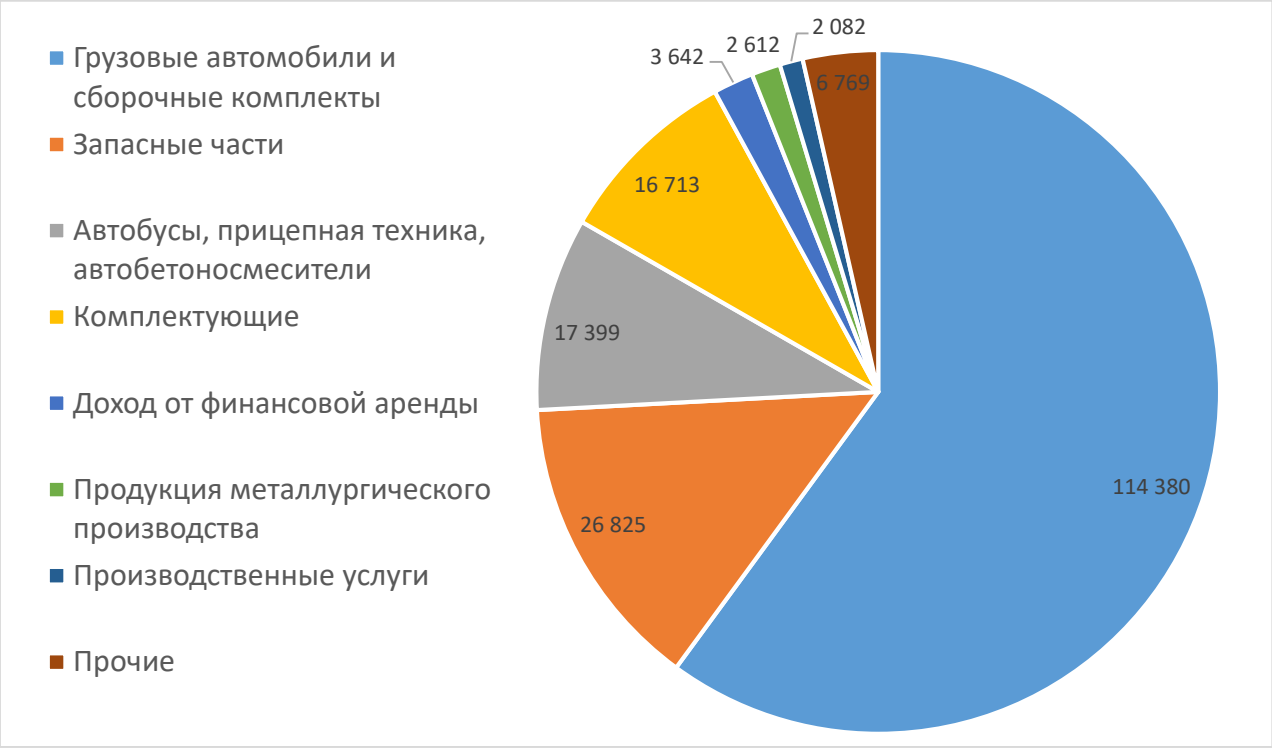

Рисунок 4 – Структура выручки по видам продукции, работ, услуг за 2019 год

Консолидированная выручка Группы организаций ПАО «КАМАЗ» по итогам 2019 года составила 190 422 млн. руб. (2018 г.: 186 196 млн. руб.). Основной рост показали сегменты пассажирского транспорта и финансового лизинга. Выручка от реализации автобусов, прицепов и спецтехники увеличилась на 52% по сравнению с АППГ, и составила 17 399 млн. руб., доход группы от продажи автотехники на условиях финансового лизинга составил 3 642 млн. рублей, что на 58% превышает показатели 2018 года.

Консолидированная выручка Группы организаций ПАО «КАМАЗ» по итогам 2020 года составила 213 341 млн. руб. (2019 г.: 190 422 млн. руб.)

Увеличение выручки достигнуто благодаря росту продаж грузовых автомобилей на внутреннем рынке, в том числе выводу на рынок новой модели автомобилей К5 – КАМАЗ-54901. Рекорд по росту выручки зафиксирован в сегменте автобусов, электробусов и спецтехники.

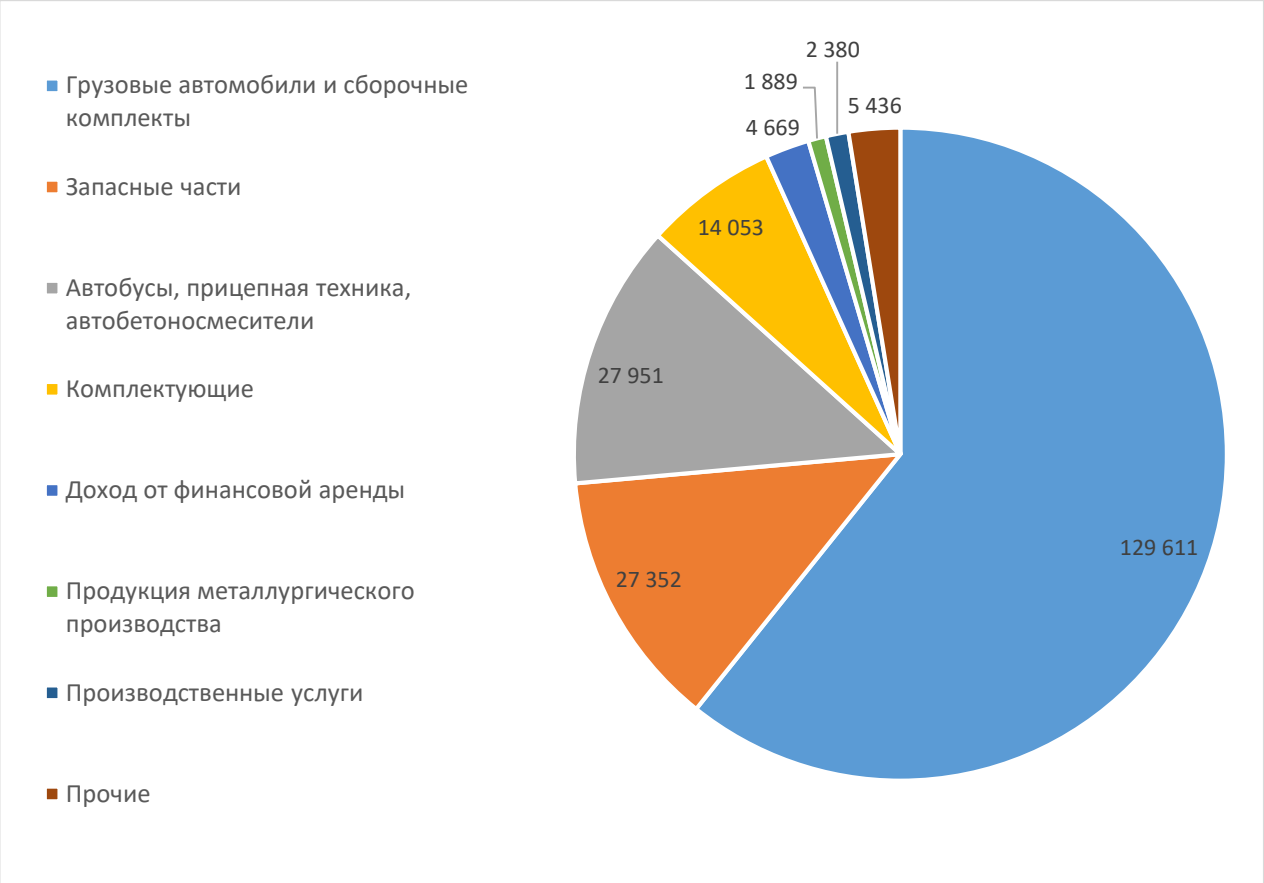

Рисунок 5 – Структура выручки по видам продукции, работ, услуг за 2020 год

Рассмотрим структуру выручки по запасным частям в период 2016-2020 гг. (табл. 3)

Таблица 3 – Структура выручки по запасным частям

Год	2016	2017	2018	2019	2020
млн. руб.	18 455	28 533	24 875	26 825	27 352

На рисунке 6 представлена структуру выручки ПАО «КАМАЗ» по запасным частям в период 2016-2020 гг.

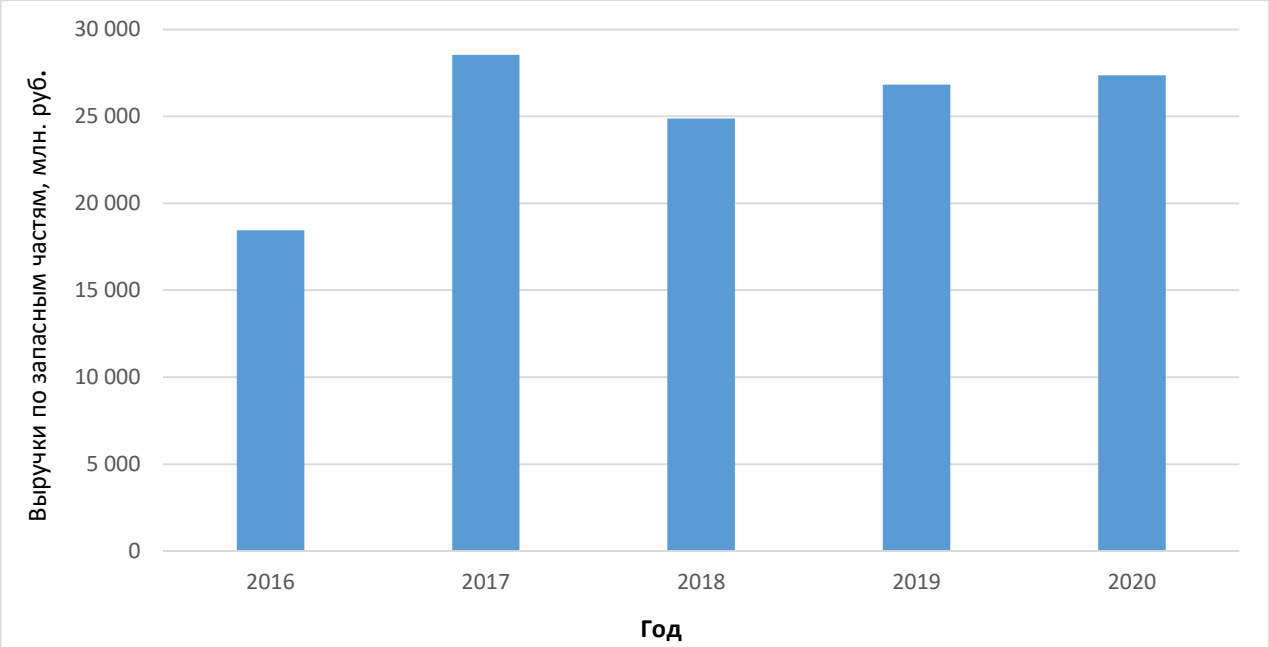

Рисунок 6 – Структура выручки по запасным частям

С целью предложения клиентам более полной номенклатуры запасных частей ПАО «КАМАЗ» поставляет в дилерскую сеть как запасные части собственного производства, так и заводов-смежников. Усилия ПАО «КАМАЗ» направлены на дальнейшее повышение качества запасных частей. Проводится целенаправленная работа по увеличению спроса на фирменные запасные части и повышению имиджа ПАО «КАМАЗ» как продавца качественных запасных частей:

• Ведется работа по выявлению продавцов, незаконно использующих товарный знак ПАО «КАМАЗ и продающих контрафактную продукцию;

• Расширяется номенклатура запасных частей в фирменной упаковке, имеющей несколько степеней защиты.

Гибкая ценовая политика с учетом конъюнктуры рынка способствует дальнейшему увеличению доли ПАО «КАМАЗ» на рынке запасных частей Российской Федерации.

Реализация запасных частей КАМАЗ на экспорт за 2016-2020 гг. представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Реализация запасных частей КАМАЗ на экспорт по видам запасных частей

Год	2016	2017	2018	2019	2020
Покупные, млн. руб	676	1009	1505	943	1026
Собственное производство, млн. руб	2087	3784	1279	1432	1565

На рисунке 7 представлена реализация запасных частей КАМАЗ на экспорт по видам запасных частей за 2016-2020 г.

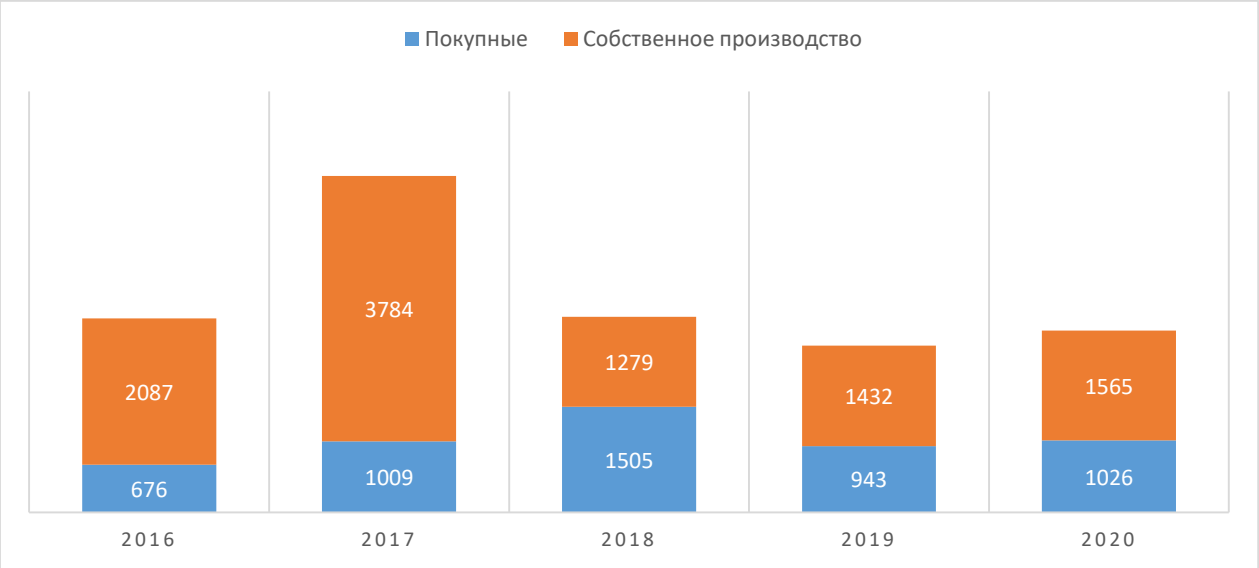

Рисунок 7 – Реализация запасных частей КАМАЗ на экспорт по видам запасных частей, млн. руб.

В 2019 году экспорт запасных частей КАМАЗ производился в более чем 50 стран, а в 2020 году в более чем 40 стран СНГ и дальнего зарубежья.

Несмотря на то, что в 2020 году реализация на экспорт запасных частей выросла на 216 млн. руб. по сравнению с 2019 годом, количество стран, в которые поставлялись запасные части, уменьшилось. Возможной причиной этого была пандемия.

Реализация запасных частей КАМАЗ на территории РФ по видам запасных частей представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Реализация запасных частей КАМАЗ на территории РФ по видам запасных частей

Год	2016	2017	2018	2019	2020
Покупные, млн. руб	3782	5131	5793	6130	7458
Собственное производство, млн. руб	8241	10205	11220	11307	11259

На рисунке 8 представлена реализация запасных частей КАМАЗ на территории РФ по видам запасных частей за 2016-2020 г.

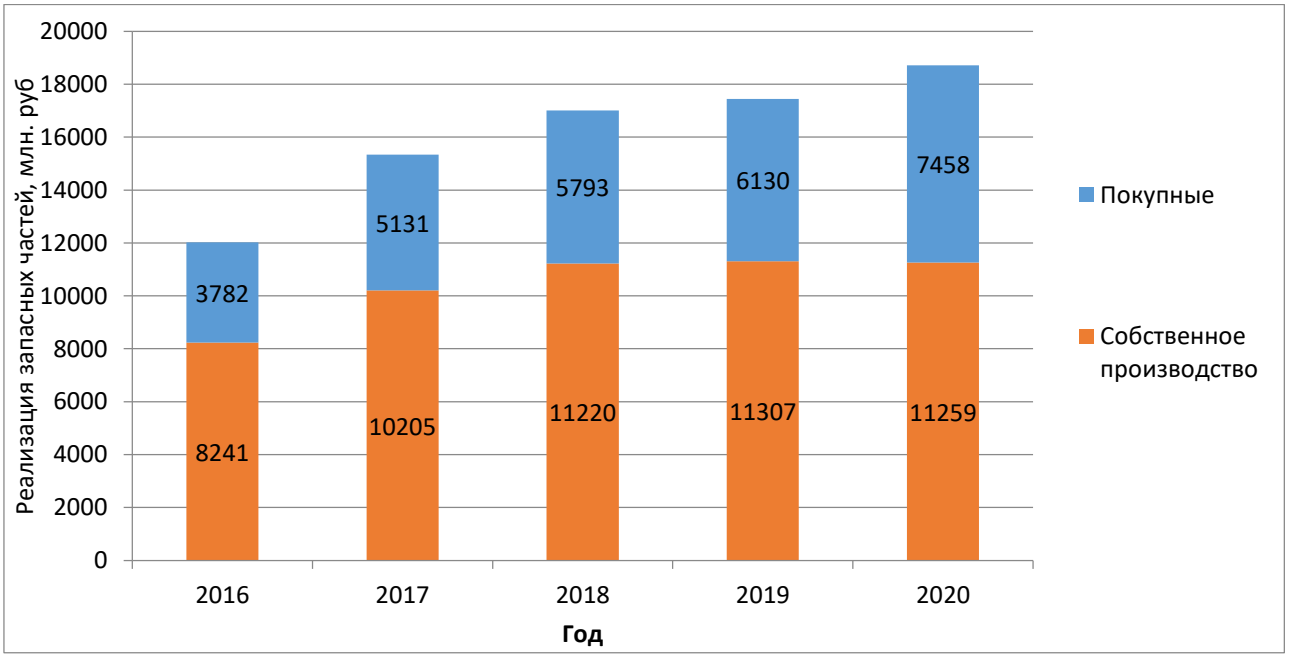

Рисунок 8 – Реализация запасных частей КАМАЗ на территории РФ по видам запасных частей

По итогам 2020 года было достигнуто увеличение объема продаж на 7%.

При анализе деятельности компании ПАО «КАМАЗ» за последние 5 лет (2016-2020 гг.) можно сделать следующие выводы:

– Консолидированная выручка компании максимального итога достигла в 2020 году и составила 213 341 млн. руб.

– Максимальная выручка по запасным частям была достигнута в 2017 году и составила 28 533 млн. руб.

– За 2017 год также была достигнута максимальная реализация запасных частей КАМАЗ на экспорт

– За последние 5 лет общее увеличение объема продаж составило 55%

1.5 Существующая система доставки запасных частей

Одним из элементов логистической цепочки является склад.

Склад – это сложное техническое сооружение, состоящее из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеющее определенную структуру и выполняющее ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями.

Основное назначение склада – концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного выполнения заказов потребителей.

1.5.1 Закупка запасных частей ПАО «КАМАЗ»

ООО «АвтоЗапчасть КАМАЗ» является дочерним обществом ПАО «КАМАЗ», которому эксклюзивно поручено осуществлять реализацию запасных частей и двигателей к автомобилям КАМАЗ на всей территории России. Компания создана 8 апреля 2011 года для формирования эффективного управления системой сбыта запчастей КАМАЗ, борьбе с контрафактным рынком, минимизации дефицита и сокращения срока поставки запасных частей к их пользователям. Компания обладает современной логистической системой и

современными принципами работы с дилерами, реализующими автозапчасти КАМАЗ по оптовым каналам сбыта, магазинами и автомобильными рынками.

В товаропроводящей сети ООО «АвтоЗапчасть КАМАЗ» четыре филиала, содержащих складские помещения, позволяющие оперативно обслуживать большое количество дилеров в каждом федеральном округе России. Филиалы расположены в городах: Хабаровск, Кемерово, Ногинск, Ставрополь. Компания обслуживает более 100 дилеров и дистрибьюторов по запасным частям, которые в свою очередь обслуживают более 7 000 контрагентов по всей России и поставляют запасные части КАМАЗ в более 100 собственных магазинов. [37]

Порядок взаимодействия подразделений «АвтоЗапчасть КАМАЗ» при осуществлении закупочной деятельности, в том планирование закупок, поиск и отбор поставщиков для участия в процедурах закупки, порядок проведения закупочных процедур регламентируется Инструкцией И 19.050.44.01-2016 «Порядок осуществления закупочной деятельности в ООО «АвтоЗапчасть КАМАЗ» [37]

При заключении договоров о поставках наиболее важных для компании материалов и комплектующих изделий приоритет отдается конкурентным способам определения партнера (тендеры, конкурсы и др.).

Поставщиком может стать любая отечественная или зарубежная организация

В ООО «АвтоЗапчасть КАМАЗ» существует два способа закупок:

1) Конкурентная процедура закупки. Данный способ закупки предусматривает анализ поступающих от поставщика предложений с последующими переговорами по снижению цены и улучшению иных условий предложения и является предпочтительным

2) Неконкурентная процедура закупки. Применяется при невозможности использования конкурентных способов закупки.

Выбор обоснование способа закупки осуществляется организатором закупки при составлении программы закупок. [38]

1.5.2 Существующая логистическая система в дилерском центре марки КАМАЗ ООО «ТехАвтоЦентр»

Для автоматизации деятельности склада «ТехАвтоЦентр» использует программу 1С:Альфа-Авто, с помощью которой производится учет всей номенклатуры склада.

Всего около 50 поставщиков запасных частей и комплектующих у «ТехАвтоЦентра». Основные поставщики:

1. «АвтоЗапчасть КАМАЗ». Производство запасных частей данного поставщика находится в городе Набережные Челны. Доля запасных частей оригинального производство составляет 35% от общего числа закупаемой продукции. Склад «ТехАвтоЦентра» производит трех месячное планирование поставок, доставка осуществляется со склада поставщика, который находится в городе Кемерово. Перевозка товара осуществляется автомобилями поставщика и занимает один день.

2. Bosch, местоположение основного склада город Москва. Поставки запасных частей на склад «ТехАвтоЦентра» осуществляются по потребности, доставка производится транспортной компанией.

3. ПРАМО, находится в городе Москва. Поставки осуществляются также по потребности, через транспортную компанию.

В дилерском центре марки КАМАЗ «ТехАвтоЦентр» существует три вида заказов: заказ на восполнение склада, клиентский коммерческий заказ и клиентский гарантийный заказ.

В существующей системе доставки дилерский склад снабжает и склад находящийся в городе Лесосибирск.

Снабжение склада города Лесосибирска осуществляются не напрямую от поставщика, а через склад Красноярска. То есть, дилер в Лесосибирске видит, если есть в наличии необходимые запасные части на складе в Красноярске, то делает заказ у них. Если же нужных деталей нет, то оповещает дилера Красноярска о необходимом заказе. Далее Красноярский дилер заказывает

продукцию у поставщика, и после того как заказ будет в Красноярске, «ТехАвтоЦентр» поставляет его на склад в город Лесосибирск.

Поставка груза в Лесосибирск осуществляется тремя способами. (рис. 9)

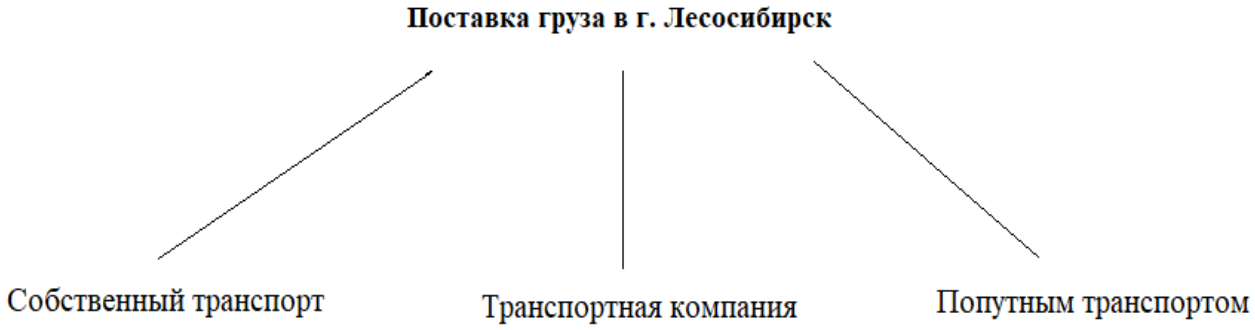

Рисунок 9 – Способы поставки груза в Лесосибирск

Собственный транспорт. Доставка из Красноярска осуществляется автомобилем «ТехАвтоЦентр» КАМАЗ-4308 или ГАЗель БИЗНЕС. Чаще всего поставки производятся раз в неделю или две недели.

Транспортная компания. Данный вид поставки применяется при срочных заказах. Оплачивает доставку клиент.

Попутный транспорт. Применяется также при срочных заказах. Является более бюджетным, чем перевозка с помощью транспортной компанией.

1.6 Выводы по первой главе

В ходе проведенного анализа в данной главе, были получены следующие результаты:

1) В настоящее время на складах дилера существует проблема, заключающаяся в неравномерности спроса на запасные части.

2) Проанализировав работу ПАО «КАМАЗ» за последние 5 лет (2016-2020 гг.), можно выделить следующее:

– консолидированная выручка компании максимального итога достигла в 2020 году и составила 213 341 млн. руб.

– максимальная выручка по запасным частям была достигнута в 2017 году и составила 28 533 млн. руб.

– за 2017 год также была достигнута максимальная реализация запасных частей КАМАЗ на экспорт

– за последние 5 лет общее увеличение объема продаж составило 55%

3) Также в данной главе была рассмотрена закупка запасных частей ПАО «КАМАЗ»

4) Был проведен обзор текущей логистической системы поставки запасных частей в дилерский центр КАМАЗ в городе Красноярск, и его филиал находящийся в городе Лесосибирск.

Таким образом сформулируем цель научного исследования: повышение эффективности работы склада дилера за счет оптимизации его структуры с учетом удаленности от поставщиков.

Для достижения поставленной цели. необходимо решить следующие основные задачи исследования:

– Проанализировать на предмет особенности функционирования различные склады в зависимости от их дислокации. Анализ потребности запасных частей в различных регионах, с учетом их месторасположением относительно поставщиков.

– Собрать и обработать исходные данные для имитационной модели

– Провести имитационный эксперимент и интерпретацию результатов эксперимента

– Получить необходимые зависимости и фактические результаты

Глава 2. Теоретические подходы к формированию структуры склада

Важнейшей функции логистики является управление запасами, имена эта функция занимает ключевое место во всей логистической системе. Основные задачи в управлении запасами – это определение необходимого уровня запаса и своевременное его пополнение. Решение этих задач существенно зависит от стратегических приоритетов управления логистикой, сложившихся в логистической системе и в её звеньях. Наличие достаточного количества запасов способствует повышению качества обслуживания потребителей, обеспечивает стабильность и непрерывность процессов производства, распределения и сбыта. Серьёзным стимулом к созданию запасов выступают издержки дефицита — расходы, связанные с отсутствием необходимой продукции. Включают в себя упущенную прибыль, оплату простоя рабочих и оборудования, штрафы за несвоевременную поставку, дополнительные затраты на выполнение отложенного заказа и т.п.

Наличие достаточного количества запасов способствует повышению качества обслуживания потребителей, обеспечивает стабильность и непрерывность процессов производства, распределения и сбыта. Серьёзным стимулом к созданию запасов выступают издержки дефицита — расходы, связанные с отсутствием необходимой продукции. Включают в себя упущенную прибыль, оплату простоя рабочих и оборудования, штрафы за несвоевременную поставку, дополнительные затраты на выполнение отложенного заказа и т.п. [35]

Можно выделить следующие функции управления запасами:

1) организация системы классификации запасов;

Для осуществления эффективного управления запасами принято применять метод ABC, который классифицирует запасы по одному из показателей относительной важности, обычно по годовому использованию данного товара в денежном выражении.

2) организация системы учета запасов;

Системы учета запасов существует двух видов:

1. Периодические – системы, в которых физический подсчет единиц запаса проводится через определенный период времени. Преимущество такой системы в том, что есть возможность одновремен заказать несколько видов запасов, что дает снижение расходов на осуществление и доставку заказов. Но есть и недостатки – это отсутствие контроля запасов внутри периода; необходимость поддержания резервного запаса; необходимость расчета объема и оформления заказа при каждой новой проверке;

2. Непрерывные – системы, непрерывно отслеживающие использование запасов. Преимущество: постоянное отслеживание уровня запасов. Недостатки: расходы на ведение постоянного учета.

3) выявление и определение расходов, связанных с запасами;

С созданием и поддержанием материальных запасов связаны три основных вида расходов:

1. стоимость хранения – расходы, связанные с содержанием товара на складе (в запасе) в течение определенного времени.

Включает: страховку; амортизационные отчисления; издержки от старения, износа, порчи, мелких хищений; складские расходы (отопление, освещение, арендная плата, охрана); издержки от «замораживания» денежных средств, вложенных в материальные ресурсы, составляющие запас.

Стоимость хранения определяется двумя способами:

как процент от стоимости изделия;

как определенная сумма за единицу хранения;

2. Стоимость выполнения заказа – это стоимость оформления и получения заказа. Включает расходы на: определение нужного объема заказа; оформление счетов-фактур; проверку партии поставки на соответствие качества и количества; перемещение запасов на временное хранение.

Стоимость выполнения заказа часто выражена как фиксированная денежная сумма за заказ, независимо от размера партии.

В случае производственных материальных запасов стоимость выполнения заказа представляет собой стоимость подготовки оборудования, производящего

материальные ресурсы, составляющие запас, к работе. Выражается также в виде фиксированной суммы по каждой партии, независимо от ее размера;

3. Издержки, связанные с нехваткой наличного запаса.

Подразделяются на издержки, связанные:

- с невыполнением заказа – дополнительные затраты на продвижение и отправку товаров невыполненного заказа;
- с потерей сбыта – потеря торговой сделки, когда постоянный заказчик разово обращается за данной покупкой в другую организацию. Измеряются в показателях потерянной выручки;
- с потерей заказчика – постоянный заказчик переходит к другому поставщику. Измеряется в показателях потерь общей выручки от неосуществленных сделок.

4) поддержание запасов на необходимом уровне.

Поддержание запасов на необходимом уровне осуществляется за счет периодического пополнения запасов. Способы пополнения запасов обычно базируются на моделях, которые, фиксируя один из параметров, оптимизируют другой в условиях стремления к минимуму годовой стоимости запасов.

Материальные ресурсы, составляющие запасы конкретной организации, часто существенно отличаются по ценности или так называемой, относительной важности. В этих условиях уделение равного внимания каждому виду запасов может привести к увеличению затрат.

Для осуществления эффективного управления запасами существуют два анализа: ABC и XYZ.

2.1 ABC и XYZ–анализы

ABC-анализ – это метод, который позволяет классифицировать ресурсы компании по степени их важности. ABC анализ – это инструмент, который дает определенный результат.

С помощью этого метода производят анализ продаж, складских остатков, клиентов и т.д. В настоящее время ABC-анализ широко используется в

различных сферах деятельности, наиболее широко в логистике, продаже, закупках и маркетинге. В управлении запасами ABC-анализ используется для разработки политики управления запасами.

Метод целесообразно применять для большого количества позиций.

Управление запасами должно быть направленно на оптимизацию их общей величины и структуру при минимизации затрат на приобретение и хранение. К наиболее значимым факторам, влияющим на объем запасов, относятся: условия приобретения запасов, организация производственного процесса и издержки по хранению запасов. [34]

В основе метода лежит принцип Парето или правило «20 на 80», т.е. 80% значений качественного критерия определяется 20% количества выбранной совокупности объектов. Но как показывает практика, данное соотношение не является универсальным и абсолютным.

ABC анализ включает в себя три этапа, но перед применением анализа необходимо определить его цель. Целью ABC анализа может являться: оптимизация ассортимента; анализ клиентской базы; повышение эффективности продаж.

Первый этап – это выбор объекта и критериев анализа. Объектом могут быть заказчики, клиенты, поставщики, а критерии это объем продаж, количество заявок, величина текущего остатка на складе, объем оборотных средств и т. д. Выбор объекта и критериев зависит от поставленной цели. Первый этап является неформализованным шагом данного анализа, так как он зависит от цели анализа.

Второй этап – это расчет нарастающего итога значения критерия анализа. Рассчитывается удельный вес, и сортируется по убыванию. Далее необходимо посчитать удельный вес нарастающего итога. После этого можно перейти к третьему этапу.

Третий этап – это выделение классификационных групп ABC анализа. Весь массив делят на три группы:

Группа А – нарастающий итог от 0 до 80%. К этой группе относятся наиболее важные товары, их запасы необходимо часто контролировать. Для этой группы важно подобрать наиболее точную модель прогнозирования спроса.

Группа В – нарастающий итог 80–95%. Эта группа товаров контролируется меньше чем группа «А». Точность прогнозирования может быть ниже.

Группа С – нарастающий итог свыше 95%. Товары, относящиеся к данной группе должны быть на складе не большом количестве, но закупают их редко.

Применение ABC анализа позволяет определить наиболее существенные группы запасов, что одновременно позволяет снизить затраты на запасы остальных групп. [34]

Если ABC анализирует структуру номенклатуры по объему потребления, то XYZ делит номенклатуру по объему текущих запасов.

Анализ XYZ является дополнением к классификации методом ABC и предусматривает деление запасов на три группы в зависимости от степени равномерности спроса и точности прогнозирования.

XYZ-анализ позволяет произвести классификацию продаж товаров в зависимости от характера их потребления и точности прогнозирования изменений в их потребности в течении определенного временного цикла.

XYZ-анализ могут применять для того чтобы выяснить: какие клиенты приносят стабильный доход; торговые точки, где продажи более стабильные; определить сотрудников, чья работа эффективная. Но чаще всего XYZ-анализ применяют для анализа ассортимента, чтобы выделить позиции, спрос на которые выше.

В качестве параметра могут быть: объем продаж (количество), сумма продаж, сумма реализованной торговой наценки.

Основой XYZ-анализ является расчет коэффициента вариации.

Коэффициент вариации – это мера относительного разброса случайной величины, показывает, какую долю среднего значения этой величины составляет ее средний разброс. Данный показатель измеряется в процентах.

Также как и ABC-анализ XYZ можно провести в три этапа:

Первый: определить коэффициент вариации для анализируемых товаров.

Второй этап: сортировать товары в соответствии с коэффициентом вариации по возрастанию.

Третий этап: это распределение по категориям в соответствии полученному коэффициенту вариации X, Y, Z.

Группа X – коэффициент вариации меньше 10%. Данная категория товаров характеризуется стабильной величиной потребления, с незначительными колебаниями в их расходе и высокой точности прогноза.

Группа Y – если коэффициент вариации 10–25%. Товары, относящиеся к этой группе характерны колебаниями (могут быть сезонные товары).

Группа Z – коэффициент вариации больше 25%. Продажи этой группы товаров нерегулярны, следовательно, точность прогнозирования невысока.

XYZ-анализ помогает понять насколько точны могут быть прогнозы и расчеты по статистике по тем или иным товаром.

При небольшом исследуемом периоде анализ может не показать реальной картины — надо иметь продолжительную статистику.

XYZ-анализ даёт только представление о спросе, но не учитывает прибыльность. Поэтому его часто совмещают с ABC-анализом, чтобы выделить группы товаров, которые не просто хорошо продаются, но и приносят наибольшую прибыль.

ABC – анализ и XYZ – анализ схожи тем, что основываются эти анализы на принципе, который разделяют товар на три группы.

Сочетание этих двух методов позволяет получить девять групп AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY, CZ, каждой из которых присваивают свои параметры модели управления. В каждую ячейку матрицы ABC – XYZ попадают те позиции номенклатуры запаса, которые были отнесены к каждой из двух указанных в ячейках групп.

Таблица 6 – Матрица ABC и XYZ-анализов

Группы	X	Y	Z
A	Большой стабильный доход	Большой предсказуемый доход	Большой нерегулярный доход
B	Средний стабильный доход	Средний предсказуемый доход	Средний нерегулярный доход
C	Маленький стабильный доход	Маленький предсказуемый доход	Маленький нерегулярный доход

Размер минимального запаса, который необходимого иметь на складе, уменьшается от группы A к группе C и от группы Z к группе X.

Применение совмещенного ABC и XYZ-анализов имеет следующие преимущества:

– повышение эффективности системы управления товарными ресурсами

– повышение доли высокоприбыльных товаров без нарушения принципов ассортиментной политики

– выявление ключевых товаров и причин, влияющих на количество товаров, хранящихся на складе

– перераспределение усилий персонала в зависимости от квалификации и имеющегося опыта

2.2 Модели управления запасами

Материальные запасы – это материальные ценности, ожидающие производственного и личного потребления. С точки зрения логистики запасы являются страховым резервом планомерного движения основного материального потока между стадиями производственного процесса. В то же время экономически запасы всегда рассматриваются как необоснованные затраты, то есть составляющие производства, добавляющие себестоимость, но не добавляющие ценность.

Основные задачи, решаемые при управлении запасами, – что, когда и в каких количествах заказывать, чтобы поддерживать оптимальный уровень запасов.

Модели управления запасами позволяют определить оптимальные значения параметров управления запасами в условиях минимизации затрат на них. Рассмотрим некоторые из них.

2.2.1 Классическая модель экономического объема заказа

Наиболее распространенной моделью управления запасами является модель оптимального или экономического размера заказа (Economic Order Quantity, EOQ). В данной модели используются только текущие запасы.

Товар может храниться неограниченное время и при этом не теряет свои свойства. Ввиду этого предположения удобно считать, что система будет продолжать работать и в будущем, то есть горизонт планирования бесконечен. [35]

Выведем формулу для расчета экономичного (оптимального) объема заказа.

Общие годовые расходы на запасы определяются как сумма годовых расходов на хранение запасов и годовых расходов на заказов:

$$C_{\text{ЗГ}} = C\text{зг}_{\text{ХР}A\text{Н}} + C\text{зг}_{\text{З}A\text{К}} \quad (1)$$

где $C\text{зг}_{\text{ХР}A\text{Н}}$ – годовая стоимость хранения запасов;

$C\text{зг}_{\text{З}A\text{К}}$ – годовая стоимость заказа запасов.

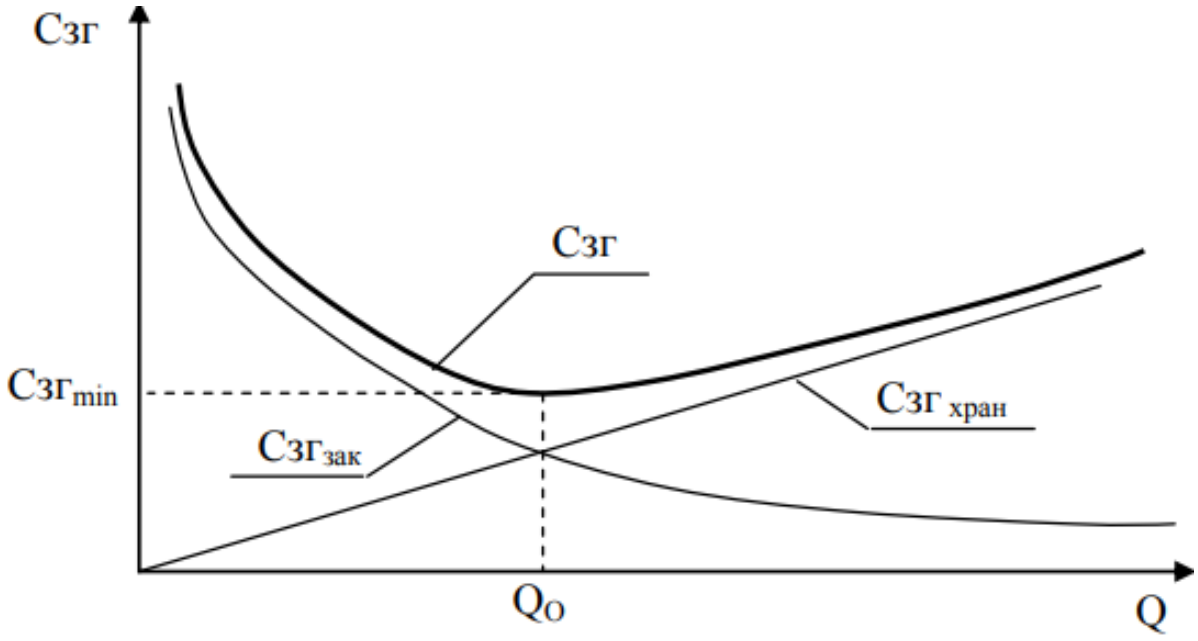

Рисунок 10 – График определения точки EOQ

Годовая стоимость хранения запасов:

$$Сзг_{ХРАН} = Се_{ХРАН} \cdot Q_{ср} \quad (2)$$

где $Q_{ср}$– средний уровень запасов в год;

$Се_{ХРАН}$ – годовая средняя стоимость содержания одной единицы запаса.

Средний уровень запасов определяется как половина объема заказа, так как уровень запасов колеблется от Q единиц до 0. Тогда:

$$Сзг_{ХРАН} = Се_{ХРАН} \cdot \frac{Q}{2} \quad (3)$$

где Q – объем заказа

Годовая стоимость заказа запаса:

$$Сзг_{ЗАК} = Се_{ЗАК} \cdot \frac{S_Г}{Q} \quad (4)$$

где $S_{\text{Г}}$ – годовой спрос;

$Ce_{\text{ЗАК}}$ – стоимость одного заказа;

$\frac{S_{\text{Г}}}{Q}$ – количество заказов в год.

Для определения экономичного объема заказа необходимо определить точку минимума кривой общих годовых расходов на запасы. Для этого в формулу (1) подставляем (3) и (4)

$$C_{\text{ЗГ}} = Ce_{\text{ХР}} \cdot \frac{Q}{2} + Ce_{\text{ЗАК}} \cdot \frac{S_{\text{Г}}}{Q} \tag{5}$$

Дифференцируем полученное выражение относительно Q,

$$\frac{dCC_P}{dQ} = \frac{Ce_{\text{ХРАН}}}{2} - \frac{Ce_{\text{ЗАК}} \cdot S_{\text{Г}}}{Q^2} \tag{6}$$

Приравниваем результат к 0 и решаем уравнение для Q. При этом Q заменяем на QO, т. е. оптимальное значение закупочной партии.

$$0 = \frac{Ce_{\text{ХРАН}}}{2} - \frac{Ce_{\text{ЗАК}} \cdot S_{\text{Г}}}{Q_o^2} \tag{7}$$

$$Q_o^2 = \frac{2 \cdot (Ce_{\text{ЗАК}} \cdot S_{\text{Г}})}{Ce_{\text{ХРАН}}} \tag{8}$$

$$Q_o = \sqrt{\frac{2 \cdot (Ce_{\text{ЗАК}} \cdot S_{\text{Г}})}{Ce_{\text{ХРАН}}}} \tag{9}$$

Минимальные общие годовые расходы на запасы определяются, если подставить $Q_{\text{опт}}$ в (5).

Жизненный цикл заказа можно рассчитать по следующей формуле:

$$\text{Тц}_{\text{зак}} = \frac{Q_o}{S_{\text{Г}}} \tag{10}$$

где $S_{\text{Г}}$ – годовой спрос;

Q_o – оптимальный объем заказа.

Средний ежедневный спрос:

$$Se_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{Г}}}{\Phi_{\text{РВ}}} \tag{11}$$

где $S_{\text{Г}}$ – годовой спрос;

$\Phi_{\text{РВ}}$ – годовой фонд рабочего времени организации.

Количество заказов в год:

$$N_{\text{ЗАК}} = \frac{S_{\text{Г}}}{Q_o} \tag{12}$$

где $S_{\text{Г}}$ – годовой спрос;

Q_o – оптимальный объем заказа. [36]

2.2.2 Модель с фиксированным интервалом временем между заказами

Основной параметр модели – интервал между заказами (интервал заказа). Объем заказа не имеет определенного значения.

При использовании модели фиксированного интервала заказа FOI (fixed – order interval) заказы различного объема производятся через равные интервалы времени. Такая модель применяется, если:

– трудно, невозможно или не требуется постоянно отслеживать уровень запасов;

– определенная группировка заказов позволяет снизить стоимость доставки.

Основной параметр, определяемый в ходе использования этой модели, – объем заказа. При этом резервный запас модели FOI должен быть больше, чем у модели EOQ.

Если спрос и время исполнения заказа не изменяются, то обе модели действуют одинаково. В ситуации с переменным спросом объем заказа в модели FOI определяется как сумма ожидаемого спроса в течение защитного интервала и резервного запаса, из которой вычитается наличный запас в момент возобновления заказа.

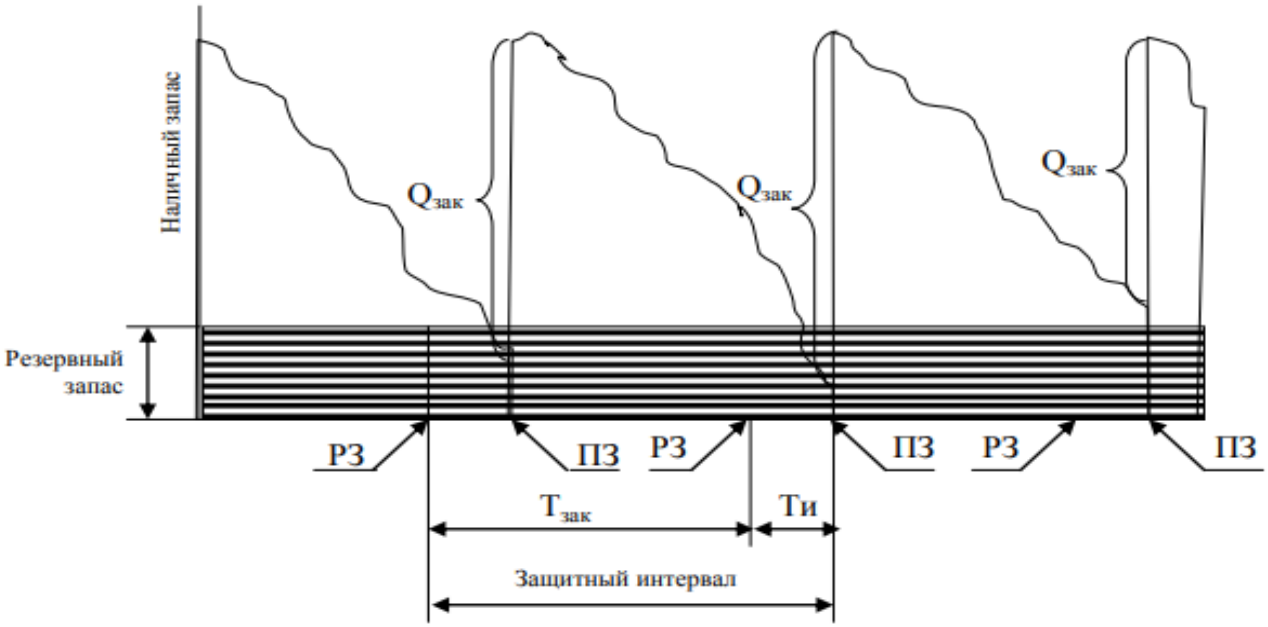

Рисунок 11 – Графическая интерпретация модели FOI:

РЗ – размещение заказа, ПЗ – получение заказа

Объем заказа в модели FOI рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_{зак} = Se_{ср} \cdot (\text{Т}_{ЗАК} + \text{Т}_{И}) + z \cdot \sigma_{Se} \cdot \sqrt{\text{Т}_{ЗАК} + \text{Т}_{И}} - Q\text{з}_{нал} \quad (13)$$

где $Se_{ср}$ – средний ежедневный (еженедельный и т.д.) спрос;

$\text{Т}_{ЗАК}$ – интервал времени между заказами в днях (неделях и т.д.);

$\text{Т}_{И}$ – время исполнения заказа в днях (неделях и т.д.);

z – число стандартных отклонений;

σ_{Se} – стандартное отклонение спроса в день (неделю и т.д.);

$Q\text{з}_{нал}$ – наличные запасы в момент возобновления заказа.

При этом величина страхового запаса, если выделить ее как одно из слагаемых:

$$Q_{страх} = z \cdot \sigma_{Se} \cdot \sqrt{\mathrm{Т}_{ЗАК} + \mathrm{Т}_{И}} \quad (14)$$

где $\mathrm{Т}_{ЗАК}$ – интервал времени между заказами в днях (неделях и т.д.);

$\mathrm{Т}_{И}$ – время исполнения заказа в днях (неделях и т.д.);

z – число стандартных отклонений;

σ_{Se} – стандартное отклонение спроса в день (неделю и т.д.); [36]

2.2.3 Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня

Данная модель больше учитывает колебания спроса, чем классическая.

Основной задачей модели является предотвратить переизбыток товаров или образование неликвида.

При использовании этой модели заказы производятся не только в установленные моменты времени, но и при достижении запасов порогового уровня. Величина порогового уровня рассчитывается исходя из значения ожидаемого ежедневного (еженедельного и т. д.) спроса таким образом, что поступлении заказа происходит в момент снижения текущего запаса до резервного уровня.

2.2.4 Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня

Данная модель, являясь модификацией двух основных, отличается большей устойчивостью к колебаниям спроса. Модель с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня применяется, чтобы предотвратить завышение объемов или дефицит запасов. При реализации этой модели заказы производятся не только в установленные моменты времени, но и при достижении наличными запасами порогового уровня. Величина порогового уровня рассчитывается исходя из значения ожидаемого ежедневного

(еженедельного и т. д.) спроса таким образом, что поступлении заказа происходит в момент снижения текущего запаса до резервного уровня. [36]

2.2.5 Модель управления запасами «максимум–минимум»

Данная модель управления запасами применяется в тех случаях, когда издержки контроля уровня запасов очень велики, а стоимость хранения, наоборот, мала. Компания закупает партию товара и некоторое время о нем не думает. Заказ совершается в те моменты, когда уровень запасов опускается ниже заданного минимального значения. Размер заказа определяется таким образом, чтобы пополнить запасы до желаемого максимального уровня.

Изучив некоторые модели управления запасами, мы выбрали модель «минимум-максимум», так как она является оптимальной для дальнейшего прогнозирования спроса запасных частей марки КАМАЗ.

2.3 Разработка аналитической модели системы склада автомобильных запасных частей

В ходе решения задачи аналитически определять оптимальные параметры системы управления складом запасных частей, была получена зависимость суммарных складских издержек и других показателей эффективности работы склада от параметров управления запасом. Для дальнейших расчетов за основу была взята формула из работы [39]:

$$n = a \cdot \exp(b \cdot d) = K_{t\alpha} \cdot u \cdot v^2 \cdot \exp(-0{,}033 \cdot d) \qquad (15)$$

где n – среднее число запасных частей на складе, шт.

a — уровень значимости;

b – коэффициент, равный –0,033;

d – дефицит, %;

$К_{t\alpha}$ – коэффициент учитывающий время доставки заказа на склад и уровень значимости дефицита на складе;

u – среднее значение продаж в день, шт;

v^2 – коэффициент вариации спроса;

И целевая функция суммарных издержек [39]:

$$СИ = З_{хр} + П_{уп} \rightarrow \min \quad (16)$$

где СИ – сумма издержек, руб.

$З_{хр}$ – затраты на хранен, руб.

$П_{уп}$ – потери от упущенных продаж, руб.

Тогда формулу 16 можно представить, как:

$$n \cdot Ц \cdot К_{хр} + D \cdot Ц \cdot ЧП \rightarrow \min, \quad (17)$$

где Ц – стоимость, руб.

$К_{хр}$ – коэффициент хранения (отношение издержек от годового хранения детали к ее стоимости);

D – дефицит, шт.;

ЧП – чистая прибыль от продажи детали, руб.;

или

$$n \cdot К_{хр} + D \cdot ЧП \rightarrow \min. \quad (18)$$

Дефицит измеряемый в штуках приводится к процентам с помощью формулы:

$$D = d \cdot u \cdot 365 \quad (19)$$

Подставляя (19) в (18) получаем:

$$n \cdot К_{хр} + 365 \cdot d \cdot u \cdot ЧП \rightarrow \min, \quad (20)$$

И подставив (15) в (20) получаем:

$$К_{хр} \cdot u \cdot v^2 \cdot \exp(-0{,}033 \cdot d) \cdot К_{хр} + 365 \cdot d \cdot u \cdot ЧП \rightarrow \min \quad (21)$$

Сократив (21) на значение среднесуточных продаж, получим зависимость суммарных складских издержек от дефицита (или среднего складского запаса) для различных параметров ($З_{хр}$, $П_{уп}$, ЧП, $К_{хр}$, v^2, u).

$$К_{хр} \cdot v^2 \cdot \exp(-0{,}033 \cdot d) \cdot К_{хр} + 365 \cdot d \cdot ЧП \rightarrow \min \quad (22)$$

d, %	n, шт	Зхр	Куп	СИ	Кчп	u, шт	К	Кхр	v^2
1	116,1	23,22	0,33	23,55	0,3	0,3	4	0,2	100
2	112,3	22,47	0,66	23,12					
3	108,7	21,74	0,99	22,72					
4	105,2	21,03	1,31	22,35					
5	101,7	20,35	1,64	21,99					
10	86,3	17,25	3,29	20,54					
15	73,1	14,63	4,93	19,56					
20	62,0	12,40	6,57	18,97					
30	44,6	8,92	9,86	18,77					
40	32,1	6,41	13,14	19,55					
50	23,0	4,61	16,43	21,03					
60	16,6	3,31	19,71	23,02					
70	11,9	2,38	23,00	25,38					
80	8,6	1,71	26,28	27,99					
90	6,2	1,23	29,57	30,80					

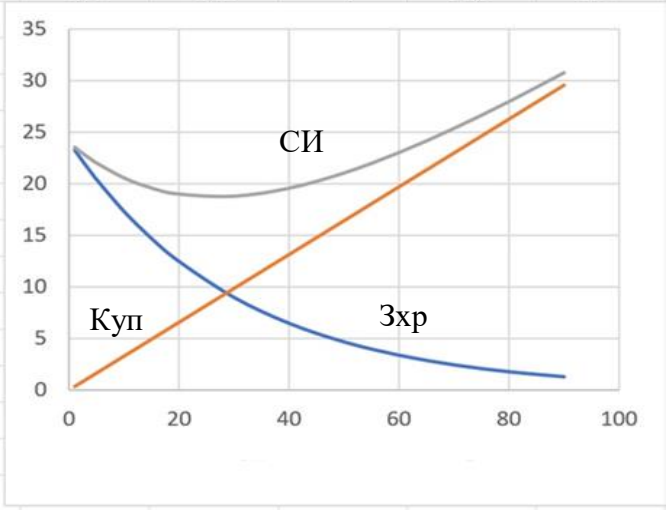

Рисунок 12 – Зависимость складских издержек от параметров управления запасом

Подставляя значения коэффициента чистой прибыли, среднего значение продаж в день, коэффициента вариации спроса, получаем оптимальные значения суммарных складских издержек, дефицита и среднего склада запаса.

2.4 Выводы по второй главе

Во второй главе были рассмотрены два основных инструмента в управлении запасами. Это ABC и XYZ-анализы, с помощью которых можно классифицировать номенклатуру ООО «ТехАвтоЦентра» по спросу.

Также были рассмотрены основные существующие модели управления резервами запасных частей автомобильных дилеров и была выбрана наиболее подходящая модель для дальнейшего планирования резервов на складе запасных частей рассматриваемого дилера КАМАЗ. Данной моделью является модель «минимум-максимум».

Был разработан аналитический метод определения оптимальных параметров системы управления складом запасных частей с помощью зависимости суммарных складских издержек и других показателей эффективности работы склада от параметров управления запасом.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
«27» 06 2022 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Формирование структуры склада запасных частей дилера в зависимости от его дислокации

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

23.04.03.01 Автомобильный сервис

Научный руководитель _____ канд. техн. наук, доцент В.М. Терских

Выпускник _____ Е.А. Глушкова

Рецензент _____ гл. инженер ООО «ТехАвтоЦентр» П.В. Иштыков

Красноярск 2022