

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

Факультет: Профессионального образования

Направление: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль: Эксплуатация наземных транспортных, технологических и беспилотных машин

Кафедра: Общенаучных дисциплин

Допускается к защите
и.о. зав. кафедрой ОНД
_____ К.В. Кондратьева
«___» _____ 2026 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«Разработка и внедрение проекта по обеспечению неснижаемого запаса
автомобильных запасных частей и материалов на предприятии
Сургутское УТТ №3 ПАО «Сургутнефтегаз», г. Сургут»**

Студент: _____ А.Ю. Новиков
(подпись, дата)

Группа: ЭТМ-21-16зЛФ

Состав ВКР:

1. Пояснительная записка на _____ стр.
2. Графическая часть на _____ листах.
3. Электронный носитель с материалами ВКР.

Руководитель: _____ канд. техн. наук, доцент, М.Е.Жалко
(подпись, дата)

Проверено
на наличие

заимствования: _____ канд. экон. наук, доцент, К.В. Кондратьева
(подпись, дата)

Лысьва 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ	7
1.1 Понятие неснижаемого запаса запасных частей, его цель и место в системе технической эксплуатации автомобилей	7
1.2 Нормативно-правовое регулирование обеспечения запасными частями на автомобильном транспорте	9
1.3 Общая характеристика Сургутского управления технологического транспорта №3 ПАО «Сургутнефтегаз»	12
1.3.1 Организационная структура	13
1.3.2 Характеристика подвижного состава	13
1.3.3 Условия эксплуатации	16
1.3.4 Характеристика маршрутной сети	17
1.3.5 Характеристика производственно-технической базы	17
1.3.6 Техничко-экономические показатели предприятия	18
1.3.7 Эксплуатационные затраты на обслуживание и эксплуатацию автопарка	19
1.3.8 Складское хозяйство и материально-техническое снабжение	20
1.4 Анализ организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава Сургутского УТТ №3	21
1.4.1 Характеристика системы ТО и Р подвижного состава на предприятии	21
1.4.2 Количественные и качественные показатели работы системы ТО и Р	23
1.4.3 Проблемы и ограничения текущей системы	25
1.5 Анализ текущей системы управления запасами автомобильных запасных частей и материалов Сургутского УТТ №3	26
1.5.1 Характеристика складского хозяйства	27
1.5.2 Структура и динамика складских запасов	27
1.5.3 Закупочная деятельность и бюджет	29
1.5.4 Анализ номенклатуры: ABC/XYZ-распределение	30
1.5.5 Динамика расхода и оборачиваемость	32
1.5.6 Случаи дефицита и потери от простоев	33
1.5.7 Оценка текущей методики управления запасами и её недостатки	34
1.6 Постановка задачи на разработку проекта неснижаемого запаса для Сургутского УТТ №3	36
1.7 Выводы по разделу	40
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	42

2.1 Обоснование и описание методики расчёта неснижаемого запаса автомобильных запасных частей	42
2.2 Расчёт параметров неснижаемого запаса для выбранной номенклатуры запасных частей.....	46
2.3 Оценка экономической эффективности и ожидаемые результаты внедрения проекта неснижаемого запаса.....	50
2.3.1 Методика расчета оценки экономической эффективности	50
2.3.2 Численный расчёт экономического эффекта	51
2.3.3 Затраты на реализацию и срок окупаемости	52
2.3.4 Влияние на коэффициент технической готовности.....	52
2.3.5 Организационные преимущества.....	523
2.3.6 Рекомендации по внедрению.....	53
2.4 Выводы по разделу	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
Приложение А – Организационная структура предприятия	611
Приложение Б – ABC/XYZ-анализ укрупнённой номенклатуры.....	622
Приложение В – Алгоритм контроля и пополнения неснижаемого запаса	677

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность эксплуатации автомобильного транспорта на предприятиях нефтегазового комплекса напрямую зависит от надёжности системы технического обслуживания и ремонта. Одним из ключевых факторов, обеспечивающих бесперебойную работу подвижного состава, является наличие необходимых запасных частей и материалов на складе в нужный момент. Для крупных автотранспортных подразделений, таких как Сургутское управление технологического транспорта №3 ПАО «Сургутнефтегаз», эксплуатирующее порядка 810 единиц пассажирской техники в условиях, приравненных к Крайнему Северу, проблема дефицита запчастей приобретает критическое значение.

Анализ производственной деятельности Сургутского УТТ №3 показывает, что при плановом коэффициенте технической готовности (КТГ) 0,918 фактические простои по техническим причинам остаются значительными. Средний возраст парка достиг 7,7 лет и продолжает расти, около 80 % ремонтных воздействий носят внеплановый характер. При этом на складах управления сосредоточены материально-технические ресурсы на сумму свыше 85,6 млн руб., из которых около 20,6 млн руб. не востребованы более года. Одновременно с этим ежегодные потери от простоев из-за отсутствия запчастей и вынужденных срочных закупок оцениваются в 5 млн руб., что эквивалентно 4,7 % годового бюджета на запасные части. Данная ситуация свидетельствует о разбалансированности системы управления запасами и отсутствии научно обоснованного подхода к формированию страховых резервов.

Создание неснижаемого запаса по наиболее критичным позициям, рассчитанного с учётом вариации спроса и времени поставок, позволит сократить простои подвижного состава, уменьшить издержки от экстренных закупок и оптимизировать замороженные в запасах средства. Этим

обусловлена актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы.

Цель работы – разработка и обоснование проекта по обеспечению неснижаемого запаса автомобильных запасных частей и материалов для Сургутского УТТ №3, направленного на повышение коэффициента технической готовности парка и снижение эксплуатационных затрат.

Задачи исследования:

1. Изучить теоретические основы формирования неснижаемого запаса запасных частей и нормативно-правовую базу в области обеспечения автомобильного транспорта.

2. Выполнить анализ производственно-технической деятельности Сургутского УТТ №3, состояния парка, организации ТО и ремонта, существующей системы управления запасами.

3. Выявить проблемные зоны в обеспечении запасными частями, определить наиболее дефицитные позиции с помощью ABC/XYZ-анализа.

4. Разработать методику расчёта и предложить конкретные нормы неснижаемого запаса по ключевым группам запчастей на основе статистического моделирования.

5. Разработать алгоритм контроля и пополнения страхового запаса, интегрируемый в существующую систему предприятия.

6. Оценить экономическую эффективность предлагаемых решений и разработать рекомендации по внедрению.

Объект исследования – система технического обслуживания, ремонта и материально-технического обеспечения подвижного состава Сургутского УТТ №3 ПАО «Сургутнефтегаз».

Предмет исследования – методы и модели формирования и поддержания неснижаемого запаса автомобильных запасных частей в условиях крупного автотранспортного предприятия.

Теоретическая значимость работы заключается в адаптации классических моделей управления запасами (модель с фиксированным

размером заказа, ABC/XYZ-классификация, расчёт страхового запаса при вероятностном спросе) к специфическим условиям автотранспортного подразделения нефтяной компании, эксплуатирующего пассажирскую технику в суровых климатических условиях и при централизованной системе снабжения. Проведённое исследование расширяет представление о способах учёта стохастической природы отказов при планировании материальных резервов.

Практическая значимость выполненной работы состоит в том, что предложенный проект позволит Сургутскому УТТ №3:

- повысить коэффициент технической готовности парка автобусов с 0,922 до не менее чем 0,925;
- сократить время простоев по причине отсутствия запчастей не менее чем на 30%, что в денежном выражении соответствует экономии порядка 1,5–2,0 млн руб. в год;
- уменьшить долю срочных закупок и переплат по ним на 40%, высвободив около 270 тыс. руб. ежегодно;
- снизить объём «мёртвых» запасов на 15–20% без ущерба для коэффициента технической готовности;
- обеспечить прозрачность и управляемость системы запасов за счёт внедрения формального регламента и автоматизированных форм контроля.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух разделов, заключения, списка использованных источников и приложений. В первом разделе исследованы теоретические основы и нормативно-правовое регулирование, проведён анализ деятельности Сургутского УТТ №3, его системы ТО и ремонта и текущей практики управления запасами, сформулирована задача на проектирование. Второй раздел посвящен разработке методики расчёта неснижаемого запаса, формированию страхового перечня, построению алгоритма контроля и пополнения, а также оценке экономической эффективности предложенных решений.

1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Понятие неснижаемого запаса запасных частей, его цель и место в системе технической эксплуатации автомобилей

В теории управления запасами различают несколько видов производственных запасов: текущий, подготовительный, страховой (гарантийный) и сезонный [1, с. 68; 4, с. 112]. Текущий запас обеспечивает ритмичную работу предприятия в промежутках между очередными плановыми поставками. Неснижаемый (страховой) запас создаётся на случай непредвиденных колебаний спроса или отклонений фактического времени поставки от запланированного и расходуется исключительно при возникновении экстренной потребности [8, с. 93]. В контексте эксплуатации автомобильного транспорта страховой запас запчастей выступает материальным буфером, компенсирующим стохастическую природу отказов и гарантирующим выполнение требований по безопасности движения и коэффициенту технической готовности парка.

Цель неснижаемого запаса – с заданной вероятностью предотвратить простой подвижного состава из-за отсутствия на складе востребованной запасной части в промежутке от момента заказа до получения очередной партии [12, с. 145]. В ремонтном производстве автотранспортного предприятия эта цель конкретизируется следующими задачами [9, с. 87]:

- нейтрализация неравномерности выхода деталей из строя (внезапные отказы);
- защита от колебаний времени выполнения заказа поставщиками, особенно в условиях северного завоза;
- сокращение финансовых потерь от срочных внеплановых закупок по завышенным ценам;
- повышение коэффициента выпуска автомобилей на линию и, как следствие, уровня обслуживания клиентов – структурных подразделений ПАО «Сургутнефтегаз».

Уровень страхового запаса должен назначаться исходя из компромисса между издержками хранения и издержками дефицита. Данный принцип заложен в классической модели управления запасами с вероятностным спросом и фиксированным размером заказа, часто называемой моделью Уилсона [6, с. 203; 12, с. 133]. Ключевыми управляемыми параметрами здесь выступают:

- точка заказа (ReorderPoint, ROP) – уровень складского остатка, при достижении которого подаётся заказ на пополнение;
- уровень страхового запаса (SafetyStock, SS) – минимально допустимый остаток к моменту прихода очередной партии;
- максимальный уровень запаса (M) – сумма текущей и страховой составляющих.

При допущении о нормальном распределении спроса и времени поставки страховой запас рассчитывают по формуле (1):

$$S = k \cdot \sigma \cdot \sqrt{L}, \quad (1)$$

где k – коэффициент, соответствующий заданному уровню сервиса (вероятности покрытия спроса за время поставки); σ – среднеквадратическое отклонение дневного (недельного) спроса; L – среднее время выполнения заказа в соответствующих единицах времени.

Для уровня сервиса 95 % принимают $k = 1,65$, для 98 % – $k = 2,05$ [10, с. 57]. Однако в условиях реального ремонтного цеха допущение о стационарном нормальном спросе часто нарушается, поэтому теория предлагает модификации: модели на основе распределения Пуассона для редких отказов, имитационное моделирование и эвристические подходы [11, с. 132].

Важным этапом проектирования неснижаемого запаса является категоризация номенклатуры. Широкое применение на автотранспортных предприятиях находят методы ABC- и XYZ-анализа [7, с. 36]. ABC-классификация делит позиции по доле в общей стоимости потребления (группа А – 10...20 % номенклатуры, дающие 70...80 % стоимости; группа С –

до 50 % наименований, формирующие лишь 5...10 % стоимости), позволяя выделить те наименования, для которых избыточный запас особенно обременителен [2, с. 77]. XYZ-анализ группирует детали по стабильности спроса на основе коэффициента вариации: категория X – устойчивое потребление ($V < 10\%$), Y – колеблющееся, Z – нерегулярное ($V > 25\%$) [4, с. 124]. Комбинирование ABC и XYZ даёт девять групп, каждая из которых требует индивидуального подхода к определению страхового запаса. Именно детали групп AY и AZ, обладающие высокой стоимостью и непредсказуемым расходом, чаще всего становятся «кандидатами» на включение в неснижаемый перечень.

Таким образом, неснижаемый запас в автотранспортном цехе – не административная директива, а результат многокритериальной оптимизации, опирающейся на статистику расхода, надёжности узлов и экономические характеристики. Современная нормативно-правовая база, хотя и не предписывает конкретной методики расчёта, формирует необходимые условия для создания таких резервов, о чём пойдёт речь в следующем параграфе.

1.2 Нормативно-правовое регулирование обеспечения запасными частями на автомобильном транспорте

Правовой фундамент обеспечения исправности транспортных средств и, следовательно, системы запасов запасных частей заложен на федеральном уровне. Основопологающим документом является Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» [14]. Статья 20 этого закона возлагает на юридических лиц и индивидуальных предпринимателей обязанность поддерживать транспортные средства в технически исправном состоянии путём своевременного проведения технического обслуживания и ремонта в порядке, определяемом нормативной документацией. Упомянутая норма, не оперируя термином «страховой запас», по существу, делает его наличие обязательным условием исполнения закона, поскольку отсутствие необходимой детали на складе при возникновении

отказа автоматически означает выпуск на линию неисправного транспортного средства либо его вынужденный простой со всеми вытекающими правовыми и экономическими последствиями [15, с. 55].

Закон № 196-ФЗ дополняется Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [15], который устанавливает принципы стандартизации и вводит механизм обязательных технических регламентов. Центральным регламентом для автомобильной отрасли является Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» [16]. Приложение № 8 к этому регламенту содержит подробные требования к тормозным системам, рулевому управлению, шинам, внешним световым приборам и другим узлам, отказ которых создаёт непосредственную угрозу безопасности. Таким образом, перечень запасных частей, попадающих под действие регламента, объективно формирует костяк той номенклатуры, для которой неснижаемый запас должен рассчитываться с повышенным уровнем сервиса ($k \geq 2,05$) [10, с. 57].

Организационно-технические аспекты проведения ТО и ремонта исторически регулируются «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта», утверждённым Минавтотрансом РСФСР 20.09.1984 [13]. Несмотря на свой рекомендательный статус в современной правовой системе, этот документ до сих пор служит методической основой для большинства автотранспортных предприятий России. Именно Положение ввело в практику планово-предупредительную систему ТО и ремонта, категорирование условий эксплуатации (I–V) и нормативы корректирования периодичности обслуживания в зависимости от климатических условий. Для Сургутского УТТ №3, чей подвижной состав эксплуатируется в зоне, приравненной к Крайнему Северу, это означает необходимость применения повышающих коэффициентов к нормам расхода запасных частей, а следовательно — увеличенного объёма страховых резервов по сравнению с предприятиями умеренной зоны [8, с. 123].

Вопросы нормирования расхода деталей детализированы в «Руководстве по нормированию расхода запасных частей на техническое обслуживание и ремонт автомобилей» РД 200-РСФСР-14-0185-86, а также в современных учебных пособиях, развивающих данную тему применительно к автотранспортным предприятиям [17, с. 148]. Документы содержат формулы расчёта годовой потребности в агрегатах и узлах исходя из годового пробега, ресурса детали и поправочных коэффициентов, однако практически не затрагивают методы определения страховой составляющей. По этой причине на передний план выходят корпоративные стандарты крупных вертикально-интегрированных компаний, которые заполняют существующий нормативный вакуум.

В ПАО «Сургутнефтегаз» система материально-технического обеспечения централизована. Головным звеном является База производственно-технического обслуживания и комплектации (БПТОиКО), которая консолидирует годовые и квартальные заявки всех структурных подразделений, включая Сургутское УТТ №3 [19]. Процедура подачи заявок регламентируется внутренним стандартом СТО СНГ 15-2019 «Система менеджмента качества. Материально-техническое обеспечение» [18]. В соответствии с ним каждое управление рассчитывает потребность в запасных частях на основе планового пробега (39,3 млн км в год по управлению) и утверждённых техническим отделом удельных норм расхода на 1 км пробега, скорректированных на возраст техники. Однако, как отмечается в аналитической записке предприятия, на складах УТТ №3 по состоянию на 01.09.2025 находилось запасов на 85,6 млн руб., из которых 20,6 млн руб. – позиции без движения свыше одного года [19, с. 26–27]. Это прямо указывает на то, что утверждённая методика расчёта заявочной потребности не учитывает стохастический характер расхода и не содержит механизма оптимизации страховых резервов, что создаёт предпосылки для разработки и внедрения проекта неснижаемого запаса.

Таким образом, действующая нормативно-правовая база, с одной стороны, обязывает предприятие обеспечивать постоянную техническую исправность транспорта (196-ФЗ, ТР ТС 018/2011), а с другой – предоставляет хозяйствующему субъекту свободу в выборе способов достижения этой цели при условии соблюдения правил бухгалтерского учёта (402-ФЗ) и внутренних технических регламентов. Это открывает возможность для научно обоснованного внедрения системы неснижаемого запаса, которая не вступает в противоречие ни с одним из действующих нормативов и одновременно повышает эффективность использования материальных ресурсов.

1.3 Общая характеристика Сургутского управления технологического транспорта №3 ПАО «Сургутнефтегаз»

Публичное акционерное общество «Сургутнефтегаз» является одной из крупнейших частных вертикально интегрированных нефтяных компаний Российской Федерации. В её структуру входят научно-проектные, геолого-разведочные, буровые, добывающие, перерабатывающие и сбытовые подразделения, а также управления технологического транспорта (УТТ), обеспечивающие транспортное обслуживание всех звеньев производственной цепочки [20]. Сургутское управление технологического транспорта №3 (Сургутское УТТ №3) зарегистрировано в качестве структурного подразделения Общества 18 сентября 2002 года, действует на основании Положения об управлении и Устава ПАО «Сургутнефтегаз», руководствуется законодательными и подзаконными актами РФ, нормативными документами Общества и заключёнными договорами [20].

Производственно-хозяйственная деятельность УТТ №3 построена на принципах внутреннего хозяйственного расчёта. Основной задачей управления является удовлетворение потребностей структурных подразделений ПАО «Сургутнефтегаз» в транспортных услугах, выполнении работ и оказании услуг в целях получения Обществом прибыли [20].

1.3.1 Организационная структура

Руководителем Сургутского УТТ №3 является начальник управления. В его прямом подчинении находятся главный инженер, заместитель начальника по производству, заместитель начальника по экономическим вопросам, начальник отдела труда и заработной платы, начальник планового отдела, начальник технического отдела, начальник гаража, начальник материально-технического отдела, главный бухгалтер и начальник ремонтно-механической мастерской [20]. Такая линейно-функциональная структура обеспечивает централизованное управление производством, основанное на вертикальной и горизонтальной коммуникации между подразделениями. Схема организационной структуры предприятия показана в приложении А.

С точки зрения темы настоящей работы ключевую роль играют материально-технический отдел (МТО), отвечающий за формирование заявок, взаимодействие с БПТОиКО и организацию закупок, а также складское хозяйство, находящееся в ведении начальника гаража и ремонтно-механической мастерской (РММ). Информационные потоки между этими звеньями и техническим отделом определяют скорость реакции на дефицит запчастей и качество планирования страховых резервов.

Подвижной состав УТТ №3 распределён по десяти автоколоннам, закреплённым за конкретными заказчиками – структурными подразделениями ПАО «Сургутнефтегаз» (НГДУ «Сургутнефть», НГДУ «Быстринскнефть», НГДУ «Федоровскнефть», НГДУ «Лянторнефть», НГДУ «Комсомольскнефть», трест «Сургутнефтеспецстрой», СУПНПиКРС, УКРСиПНП, УВСиНГ и др.) [19, с. 67]. Управление автоколоннами осуществляют начальники колонн, старшие механики и инженеры по безопасности движения.

1.3.2 Характеристика подвижного состава

По состоянию на 01.01.2025 списочное количество транспортных средств составляло 828 ед., к концу 2025 года ожидалось 810 ед. [19, с. 6]. Фактическая структура автопарка в 2025 году (последняя детальная

инвентаризация) включала 904 автобуса, 12 легковых автомобилей и 11 малотоннажных грузовых автомобилей (ГАЗель) [20]. Таким образом, автобусный парк составляет 97,5 % всего подвижного состава, что обуславливает специализацию управления на пассажирских перевозках. Легковой и малотоннажный грузовой транспорт выполняет вспомогательные функции.

Основные марки автобусов: IVECO Crossway (533 ед. в 2025 г., или 59 %), Нефаз 5299 (343 ед., 38 %) и Лиаз 5256 (28 ед., 3 %) [20]. Характеристики моделей систематизированы в таблице 1.1.

Для большей наглядности структура автобусного парка предприятия показана на рисунке 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристика моделей автобусного парка Сургутского УТТ №3

Показатель	IVECO Crossway	Нефаз 5299	Лиаз 5256
Полная масса, кг	18 000	18 000	16 400
Габаритные размеры, мм	12 760 × 2 550 × 3 455	11 875 × 2 500 × 3 036	11 400 × 2 500 × 3 007
Количество посадочных мест	58	44	44
Мощность двигателя, л.с.	330	270	240
Тип топлива	ДТ	ДТ	ДТ
Размер шин	295/80 R22,5	275/70 R22,5	275/70 R22,5

Все автобусы оборудованы дизельными двигателями. Большая вместимость IVECO Crossway (58 мест) объясняет их доминирование в парке: они обслуживают наиболее загруженные маршруты.

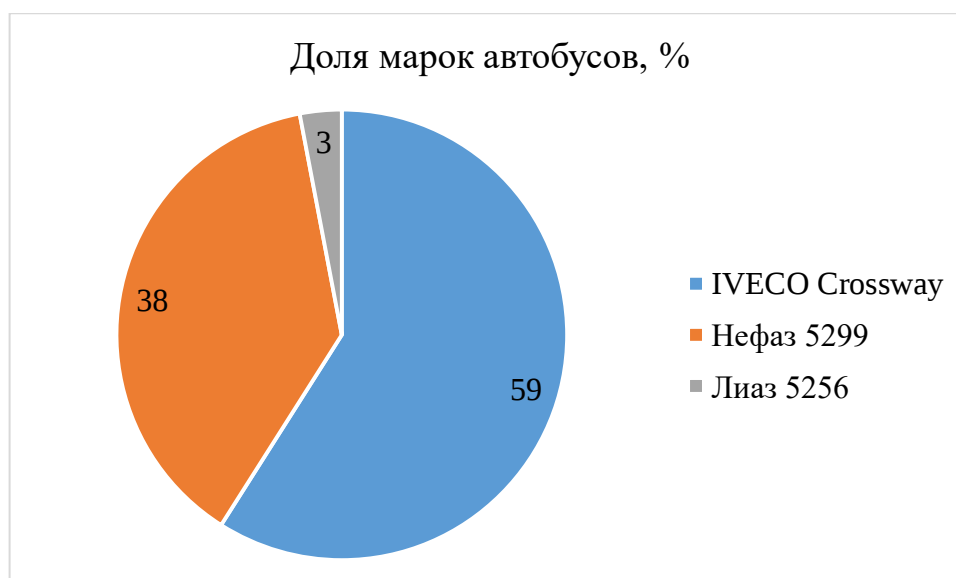


Рисунок 1.1 – Распределение автобусного парка предприятия по маркам

Анализ возрастной структуры автобусного парка на 2025 год показывает, что самая многочисленная марка – IVECO Crossway (59 %) – представлена машинами преимущественно в возрасте от 6 до 12 лет: 29 % всего парка находятся в интервале 3–7 лет, 19 % – в интервале 7–10 лет и ещё 11 % – старше 10 лет. Автобусы Нефаз 5299 распределены по возрасту более равномерно, а немногочисленные ЛиАЗы 5256 практически полностью сосредоточены в старших группах. В целом по парку доля машин старше 7 лет достигает 53 %, а техника младше 3 лет представлена в небольшом количестве (19 единиц)

Средний возраст парка к концу 2025 года вырос до 7,7 лет, что на 1,1 года выше уровня 2024-го, из-за систематической недопоставки новой техники: из запланированных 44 единиц на начало октября 2025-го получено лишь 7 [19, с. 6]. Диаграмма, иллюстрирующая распределение автопарка предприятия по возрасту, показана на рисунке 1.2.

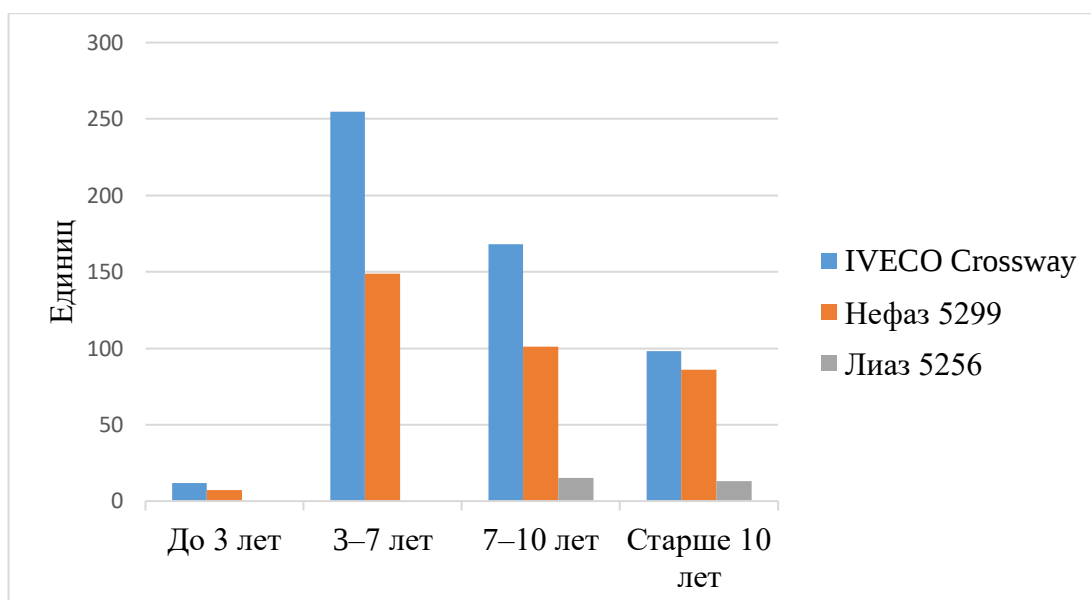


Рисунок 1.2 – Распределение автобусного парка по возрастным интервалам

Данная тенденция – старение парка при ограниченном обновлении – имеет прямое следствие: с возрастом возрастает интенсивность отказов, что требует увеличения объёма и номенклатуры неснижаемого запаса запчастей [5, с. 148].

1.3.3 Условия эксплуатации

Сургутское УТТ №3 обслуживает месторождения и вахтовые посёлки Сургутского района, который по природно-климатическим условиям отнесён к местности, приравненной к районам Крайнего Севера [20]. Климат резко континентальный: продолжительная зима (до 8 месяцев) с температурами ниже -40°C , короткое лето, высокая влажность, заболоченность территории. Дорожные условия дифференцированы: основные маршруты проходят по дорогам I категории с бетонным и асфальтобетонным покрытием, однако подъезды к вновь вводимым месторождениям относятся к III категории эксплуатации – обочины, отсыпанные песком, размываются дождями, а зимой покрываются гололёдом [20]. Для борьбы с гололёдом дороги посыпают солью, что вдвое ускоряет коррозию деталей шасси. Таким образом, сочетание низких температур, соляных реагентов и ударных нагрузок на грунтовых участках формирует жёсткий режим эксплуатации, сокращающий ресурс деталей и повышающий вариативность их выхода из

строю. Для системы запасов это означает необходимость страхового буфера с повышенным коэффициентом сервиса [8, с. 126].

1.3.4 Характеристика маршрутной сети

Перевозка пассажиров осуществляется по шести основным маршрутам, характеристики которых приведены в таблице 1.2 [20].

Таблица 1.2 – Характеристика маршрутов Сургутского УТТ №3 (2025 г.)

Маршрут	Протяжённость, км	Нулевой пробег, км	Коэффициент использования пробега
КВП Сургут – КВП Лянтор	91	9	0,91
КВП Сургут – КВП Федоровский	57	9	0,86
КВП Сургут – КВП Нижний Сортим	210	9	0,96
КВП Сургут – Лянторское м/р	106	9	0,92
КВП Сургут – Федоровское м/р	50	9	0,85
КВП Сургут – Нижнесортимское м/р	230	9	0,96

Общий годовой пробег автобусов в 2025 году составил 292,3 тыс. км, количество перевезённых пассажиров – 182 888 чел., средний коэффициент использования вместимости – 0,33, что соответствует нормативному значению для вахтовых перевозок [20]. В 2025 году общий пробег техники управления составил 39 335 тыс. км (с учётом легкового, грузового транспорта и автобусов) [19, с. 3]. На 2026 год запланирован пробег 39 222 тыс. км, что близко к уровню 2025 года.

1.3.5 Характеристика производственно-технической базы

В структуру управления входят ремонтно-механические мастерские (РММ) в городах Сургут и Лянтор, а также в посёлках Фёдоровский и Нижний Сортим. РММ оснащены механической мойкой, центральным и обратным складами, блоками горячих цехов, линиями ТО-1 и ТО-2, зонами текущего ремонта [20]. Все посты укомплектованы специализированным

оборудованием и инструментом. В управлении действует централизованная система управления производством ТО и ремонта, основанная на информации о работе подразделений, что позволяет эффективно использовать рабочее время, производственные площади и оборудование [20, с. 31].

В 2025 году программа ТО и ремонта ожидалась в объёме 7 048 воздействий (99 % к плану). Затраты на запасные части для ремонта в том же году прогнозировались на уровне 93 335 тыс. руб., удельный расход на один ремонт – 17 345 руб. [19, с. 18]. Количество ремонтов на среднесписочную единицу техники составило 6,8, что близко к плановому значению 6,9. При этом среднесписочное количество ремонтных рабочих – 119 чел., что ниже лимита (122 чел.) [19, с. 18]. Численность водительского состава составляла 1 056 чел. при потребности 1 139 чел., что обусловило сверхнормативную выработку одного водителя (1 998 ч при плане 1 886 ч) и сверхурочные часы [19, с. 20–21]. Кадровый дефицит водителей и ремонтников усиливает значимость бесперебойного снабжения запчастями, поскольку любой простой по технической причине дополнительно обостряет напряжённость с выпуском транспорта на линию.

1.3.6 Техничко-экономические показатели предприятия

Основные технико-эксплуатационные показатели Сургутского УТТ №3 за 2023–2025 гг. систематизированы в таблице 1.3 [20].

Таблица 1.3 – Характеристика эксплуатации транспортных средств Сургутского УТТ №3

Показатель	2023	2024	2025	Отклонение 2025/2024
Среднесписочное число ТС, ед.	806	867	904	+37
Коэффициент выпуска на линию	0,661	0,558	0,667	+0,109
Продолжительность в наряде, ч	11,6	11,2	10,9	–0,3
Средняя техническая скорость, км/ч	72,3	73,4	73,8	+0,4

Коэффициент использования пробега	0,87	0,92	0,91	–0,01
Коэффициент технической готовности	–	–	0,918 (план)	–
Объём перевозок, тыс. пас.	292,0	292,1	292,3	+0,2

Из таблицы видно, что коэффициент выпуска автобусов на линию, несмотря на положительную динамику в 2025 году, остаётся крайне низким (0,667). Это означает, что в среднем ежедневно более 30 % парка простаивает, причём существенная доля простоев связана с техническими причинами – ремонтом и ожиданием запчастей. По данным 2025 года, коэффициент технической готовности планировался на уровне 0,918, однако фактический простой транспорта из-за дефицита запчастей и перегруженности ремзон остаётся значительным резервом для улучшения [19, с. 12].

1.3.7 Эксплуатационные затраты на обслуживание и эксплуатацию автопарка

Обобщённые данные о затратах на обслуживание и эксплуатацию автобусного парка Сургутского УТТ №3 в 2025 году представлены в таблице 1.4 [20].

Таблица 1.4 – Затраты на обслуживание и эксплуатацию автопарка (2025 г.)

Статья расходов	Сумма, руб.
Затраты на топливо	4 950 618,30
Затраты на горюче-смазочные материалы	3 034 360,11
Затраты на шины	1 666 800,00
Затраты на ТО и ремонт	2 749 060,00
Всего	12 400 838,41

Годовая сумма прямых эксплуатационных затрат составила 12,4 млн руб. без учёта заработной платы водителей, транспортного налога и страхования. Затраты на запасные части в 2025 году увеличены к первоначальному плану на 13 300 тыс. руб. вследствие роста стоимости запчастей, а также дополнительно на 6 487 тыс. руб. из-за удорожания позиций на 23 % [19, с. 8]. Доля запасных частей в структуре себестоимости транспортных услуг, таким образом, растёт, что делает оптимизацию складских запасов одной из приоритетных экономических задач.

1.3.8 Складское хозяйство и материально-техническое снабжение

Материально-технический отдел управления осуществляет формирование заявок на запасные части и материалы в соответствии с годовой и квартальной производственной программой. Заявки консолидируются и направляются на Базу производственно-технического обслуживания и комплектации (БПТОиКО) – центральное звено системы снабжения ПАО «Сургутнефтегаз», которое размещает заказы у поставщиков и обеспечивает доставку ресурсов до складов подразделений [19].

По состоянию на 01.09.2025 общие запасы материально-технических ресурсов на складах УТТ №3 составляли 85 586 тыс. руб. Их структура такова [19, с. 26]:

- запасные части для ремонта транспорта – 44 562 тыс. руб. (52 %);
- автомобильные шины и аккумуляторные батареи – 21 961 тыс. руб. (26 %);
- материалы для текущего и капитального ремонта зданий – 10 448 тыс. руб. (12 %);
- прочие материалы (технические жидкости, расходные материалы) – 7 267 тыс. руб. (9 %);
- медицинское оборудование – 1 348 тыс. руб. (1 %).

При этом запасы, находящиеся без движения более одного года, составляли 20 555 тыс. руб., из них запасные части для автобусов среднего и большого класса – 10 505 тыс. руб. [19, с. 27]. Наличие столь значительного «мёртвого» запаса при одновременно низком коэффициенте выпуска транспорта указывает на рассогласование между заявочными нормативами и фактической потребностью, что подтверждает необходимость внедрения системы оптимизации страхового запаса.

Таким образом, Сургутское УТТ №3 представляет собой крупное автотранспортное подразделение нефтяной компании, специализированное на вахтовых перевозках персонала в условиях Крайнего Севера. Высокая степень износа парка (средний возраст 7,7 лет), сложные условия

эксплуатации, дефицит ремонтного персонала и рост стоимости запасных частей обуславливают высокую зависимость коэффициента выпуска от эффективности системы снабжения запчастями. Накопленные данные о структуре парка, пробегах, затратах и складских остатках создают информационную основу для углублённого анализа системы управления запасами и последующей разработки проекта неснижаемого запаса, что будет выполнено в следующих параграфах.

1.4 Анализ организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава Сургутского УТТ №3

1.4.1 Характеристика системы ТО и Р подвижного состава на предприятии

Техническое обслуживание и текущий ремонт (ТО и Р) подвижного состава Сургутского УТТ №3 выполняются на собственных ремонтных мощностях, что является принципиальной установкой технической политики ПАО «Сургутнефтегаз» – опора на технологически замкнутую производственную цепочку [20]. В состав ремонтно-механических мастерских (РММ) управления входят центральная РММ в г. Сургуте, а также мастерские в г. Лянторе, посёлках Фёдоровский и Нижний Сортим. Все они оснащены механической мойкой, центральным и оборотным складами запасных частей, блоком горячих цехов, поточными линиями ТО-1 и ТО-2, зоной текущего ремонта и специализированными участками [20].

Посты оборудованы в соответствии с требованиями завода-изготовителя: имеются подъёмники, гайковёрты, стенды для проверки тормозных систем и световых приборов, диагностическое оборудование. В 2025 г. затраты на диагностику транспорта силами специалистов ПТФ «Сургутнефтегетранссервис» ожидаются в размере 5 162 тыс. руб.; за этот период будет проверено техническое состояние 1 482 ед. техники, из них 890 ед. – очередной техосмотр, 592 ед. – диагностика в рамках планового ТО и Р [19, с. 19]. Наличие собственной диагностической базы и договорных

отношений со специализированной организацией позволяет своевременно выявлять неисправности и формировать потребность в запасных частях.

В управлении создан и поддерживается оборотный фонд узлов и агрегатов на сумму 2 073 тыс. руб., что позволяет сокращать время ремонта за счёт агрегатного метода [19, с. 19]. Однако, как будет показано далее, объём и номенклатура оборотного фонда не в полной мере покрывают потребность в условиях возрастающего среднего возраста парка.

В Сургутском УТТ №3 действует планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта, регламентированная Положением о ТО и ТР подвижного состава [13] и внутренними стандартами Общества. Её суть – проведение профилактических воздействий через установленные интервалы пробега (или времени работы) независимо от фактического технического состояния, а также выполнение текущего ремонта по потребности при возникновении отказов.

Периодичность технического обслуживания дифференцирована по маркам автобусов и привязана к межсервисному интервалу, рекомендованному производителем. Данные о принятых на предприятии межсервисных интервалах на 2025 г. представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Межсервисные интервалы ТО для основных марок автобусов (2025 г.)

Марка автобуса	Межсервисный интервал, км
IVECO Crossway	20 000
Нефаз 5299	16 000
Лиаз 5256	12 000

Объёмы и стоимость работ ТО, а также количество обслуживаний за год по каждой марке, приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Годовые затраты на техническое обслуживание автобусов (ожидаемый факт 2025 г.)

Марка автобуса	Стоимость одного ТО, руб.	Количество ТО в год	Затраты на ТО, руб.
IVECO Crossway	35 200	28	985 600
Нефаз 5299	44 260	36	1 593 360

Лиаз 5256	28 350	6	170 100
Итого	–	70	2 749 060

Из таблицы видно, что на три основные марки автобусов приходится 70 плановых ТО в год. Суммарные прямые затраты только на техническое обслуживание составляют 2,75 млн руб. без учёта текущих ремонтов, которые возникают непредсказуемо. Для сравнения: в 2025 г. общее количество воздействий (ТО и ТР) ожидается на уровне 7 048 ед., из которых плановых ТО – менее 10 % [19, с. 18]. Это подтверждает высокую долю внеплановых отказов, характерную для стареющего парка.

Текущий ремонт выполняется по заявочной системе. При обнаружении неисправности в процессе эксплуатации или на посту контроля технического состояния (работает круглосуточно в рабочие дни) механик колонны оформляет заявку, которая поступает диспетчеру РММ. Ремонтная бригада получает нормированное задание через автоматизированную систему «Планирование и учёт рабочего времени ремонтного персонала» на базе SAP R3 [19, с. 25]. В РММ установлено 26 терминалов, с которыми работают 110 ремонтных рабочих. За 9 месяцев 2025 г. выполнение норм времени ожидается на уровне 105,4 % [19, с. 25]. Такой уровень производительности достигается, в том числе, благодаря чёткой организации труда, однако требует бесперебойного наличия запчастей на складе – любое их отсутствие немедленно срывает выполнение нормированных заданий и вызывает простои рабочих.

1.4.2 Количественные и качественные показатели работы системы ТО и Р

Оценка эффективности системы технического обслуживания и ремонта производится по нескольким ключевым показателям, установленным в ПАО «Сургутнефтегаз» как оценочные и индикативные [19, с. 9]. Сводка этих показателей для Сургутского УТТ №3 на 2025–2026 гг. представлена в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Ключевые показатели системы ТО и Р Сургутского УТТ №3

Показатель	План 2025 г.	Ожид. факт 2025 г.	План 2026 г.
Коэффициент технической готовности (КТГ)	0,918	0,922	0,918
Количество ремонтов на 1 ед. техники, ед.	6,9	6,8	6,9
Удельные затраты на запасные части, руб./ремонт	17 347	17 345	17 865*
Затраты на запасные части, всего, тыс. руб.	105 330	107 113	110 560**
Численность ремонтных рабочих, чел.	122	119	122

* Рост на 3 % к ожидаемому факту 2025 г. в связи с прогнозируемым удорожанием запчастей.

** В соответствии с проектом бюджета на 2026 г. (рост на 6 % к ожидаемому факту 2025 г.) [19, с. 12, 25].

Коэффициент технической готовности – главный интегрированный показатель здоровья ремонтной службы. В 2025 г. он ожидается на уровне 0,922, что даже выше плана (0,918), однако, учитывая плановый КТГ на 2026 г. (0,918) и продолжающееся старение парка (средний возраст достигнет 8,2 года), удержать этот уровень будет всё сложнее. Каждый процент снижения КТГ эквивалентен невыходу на линию примерно 8 автобусов в сутки (исходя из среднесписочного парка 810 ед. и коэффициента выпуска 0,667, 1 % парка $\approx$ 8 автобусов), что ведёт к срыву вахтовых перевозок и потерям доходов.

Число ремонтов на одну единицу техники составляет 6,8–6,9 в год, то есть в среднем каждый автобус попадает во внеплановый ремонт почти ежемесячно. Это довольно высокий показатель, косвенно свидетельствующий о значительной доле отказов, которые невозможно запланировать заранее. Для таких отказов критически важен неснижаемый запас быстроизнашивающихся и наиболее часто ломающихся деталей.

Удельные затраты на запасные части в расчёте на один ремонт (17 345 руб. в 2025 г.) выполняются практически на уровне плана. Однако с учётом роста стоимости фильтров (до 140 % по отдельным позициям) и общего удорожания запасных частей на 23 % в 2025 г., бюджет на 2026 г. увеличен на 6 % – до 110 560 тыс. руб. [19, с. 8, 12]. Рост затрат при стабильном или

несколько снижающемся объёме перевозок – сигнал к тому, чтобы искать резервы экономии не в уменьшении абсолютной величины запасов, а в их оптимизации, исключающей одновременно и дефицит, и излишние «мёртвые» позиции.

Численность ремонтных рабочих (119 чел. в 2025 г.) ниже лимита на 3 человека. Отработано одним ремонтным рабочим 1 735 ч – на 49 ч выше плана, что объясняется нехваткой персонала и повышенной трудоёмкостью ремонтов стареющей техники [19, с. 18]. В условиях кадрового дефицита время простоя рабочего из-за отсутствия запчастей становится вдвойне дорогим: оплата вынужденного простоя выплачивается, а полезная работа не выполняется.

1.4.3 Проблемы и ограничения текущей системы

Анализ организации ТО и Р выявил несколько системных проблем, прямо или косвенно связанных с управлением запасами:

1. Высокая доля внеплановых текущих ремонтов (ориентировочно 80 % от общего числа воздействий). Это следствие как старения парка (средний возраст 7,7 лет в 2025 г.), так и жёстких условий эксплуатации (низкие температуры, солевые реагенты, ударные нагрузки на грунтовых дорогах). Стохастическая природа таких отказов требует значительных страховых резервов запчастей, что при отсутствии формализованной методики расчёта приводит к одновременному избытку и дефициту позиций.

2. Рост стоимости запасных частей. По данным за 2025 г., цена на фильтры выросла до 140 %, общий индекс удорожания запчастей составил 23 % [19, с. 8]. В таких условиях увеличение физического объёма запаса становится финансово обременительным; необходимо точное определение минимально необходимого резерва, чтобы не замораживать средства в избыточных «подстраховочных» объёмах.

3. Дефицит ремонтного персонала. При лимите 122 чел. фактическая численность – 119 чел., что вынуждает к сверхурочной работе. Простои из-за

отсутствия запчастей напрямую снижают и без того напряжённую производительность труда.

4. Отсутствие формализованной методики расчёта неснижаемого запаса. Внутренний стандарт СТО СНГ 15-2019 определяет лишь общий порядок формирования заявок исходя из планового пробега и укрупнённых норм расхода, но не содержит алгоритма выделения страховой составляющей под вероятностный спрос [18]. Как следствие – наличие на складах значительного «мёртвого» запаса (порядка 20,6 млн руб. позиций без движения больше года) при одновременных сбоях по ряду ходовых деталей.

5. Увеличение времени ожидания импортных запасных частей. Основная марка автобусов – IVECO Crossway (59 % парка) – имеет зарубежное происхождение. В условиях сохраняющихся санкционных ограничений сроки поставки оригинальных деталей могут достигать нескольких месяцев, что требует либо увеличения страхового резерва по критическим позициям, либо поиска альтернативных поставщиков и аналогов с обязательной оценкой их надёжности.

Выявленные проблемы подтверждают необходимость разработки научно обоснованной системы неснижаемого запаса, интегрированной в существующую информационную среду и опирающейся на статистику расходов, чему будет посвящён следующий параграф – анализ текущей системы управления запасами и постановка задачи проектирования.

1.5 Анализ текущей системы управления запасами автомобильных запасных частей и материалов Сургутского УТТ №3

Эффективность системы технического обслуживания и ремонта неразрывно связана с качеством управления складскими запасами. Избыток запчастей ведёт к замораживанию оборотных средств и росту затрат на хранение; дефицит – к простоям подвижного состава, срыву производственных заданий и вынужденным срочным закупкам по завышенным ценам [1, с. 112]. В данном параграфе проведён анализ текущей

системы управления запасами Сургутского УТТ №3 по состоянию на 2025 г. и дана оценка её соответствия потребностям предприятия.

1.5.1 Характеристика складского хозяйства

Складское хозяйство Сургутского УТТ №3 является составной частью ремонтно-механических мастерских и включает центральный склад в г. Сургуте, а также оборотные склады в г. Лянторе, посёлках Фёдоровский и Нижний Сортым [20]. Центральный склад осуществляет приёмку, хранение и выдачу основной номенклатуры запасных частей, оборотные склады содержат оперативный запас наиболее ходовых позиций для сокращения времени доставки до ремонтных постов.

Общая площадь складских помещений составляет порядка 1 200 м², стеллажное хранение организовано по адресной системе. Условия хранения соответствуют требованиям производителей: поддерживается температурный режим не ниже +5 °С в зимний период, обеспечена приточно-вытяжная вентиляция, имеется пожарная сигнализация. Масла, технические жидкости и аккумуляторные батареи хранятся в отдельных изолированных секциях с соблюдением норм пожарной безопасности [20].

Учёт движения материально-технических ресурсов автоматизирован на базе корпоративной системы SAP R3. Каждая операция прихода/расхода фиксируется в реальном времени с использованием штрихкодирования и терминалов сбора данных. Такая система обеспечивает прозрачность складских остатков, однако, как будет показано ниже, не решает проблему их оптимизации, поскольку алгоритмы формирования заявок не учитывают вероятностный характер спроса.

1.5.2 Структура и динамика складских запасов

По состоянию на 01.09.2025 г. общие запасы материально-технических ресурсов на складах управления составляли 85 586 тыс. руб. Их структура представлена в таблице 1.8 [19, с. 26].

Таблица 1.8 – Структура складских запасов Сургутского УТТ №3 (на 01.09.2025 г.)

Группа МТР	Сумма, тыс. руб.	Доля, %
Запасные части для ремонта транспорта	44 562	52,1
Автомобильные шины и аккумуляторные батареи	21 961	25,6
Материалы для текущего и капитального ремонта зданий	10 448	12,2
Прочие материалы (технические жидкости, расходные материалы для оргтехники и др.)	7 267	8,5
Медицинское оборудование	1 348	1,6
Итого	85 586	100,0

Наибольшую долю (52,1 %) занимают запасные части для ремонта транспорта – именно эта группа является объектом настоящего исследования. Шины и аккумуляторные батареи (25,6 %) имеют выраженный сезонный и ресурсный характер потребления, их запас планируется отдельно. Материалы для ремонта зданий и прочие расходные материалы (20,7 %) прямо не влияют на КТГ парка. Структура запасов показана на рисунке 1.3.

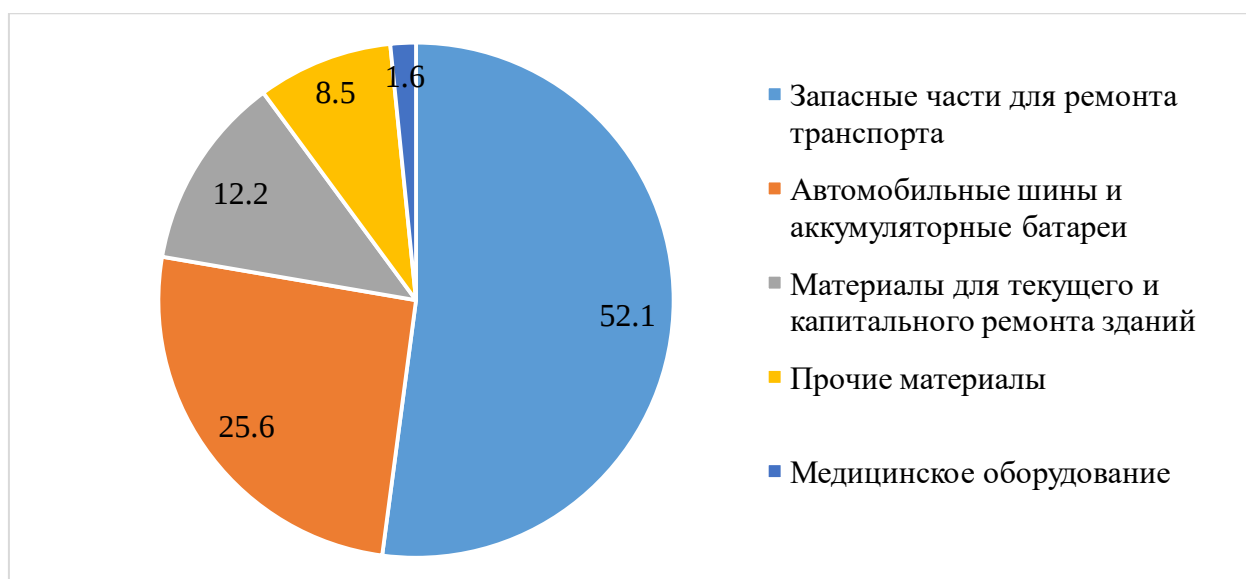


Рисунок 1.3 – Структура запасов на предприятии

Важнейшим индикатором качества управления запасами является наличие позиций без движения. По данным на 01.09.2025 г., запасы, не востребованные более одного года, составляли 20 555 тыс. руб., или 24 % от общего объёма. Из них на запасные части для ремонта автобусов приходилось 10 505 тыс. руб. [19, с. 27]. Иными словами, почти четверть всех

складских запасов – «мёртвый груз», который не только не работает на повышение КТГ, но и генерирует затраты на хранение. Причины образования неликвидов будут проанализированы ниже. Структура и объем «мертвого запаса» показана на рисунке 1.4.

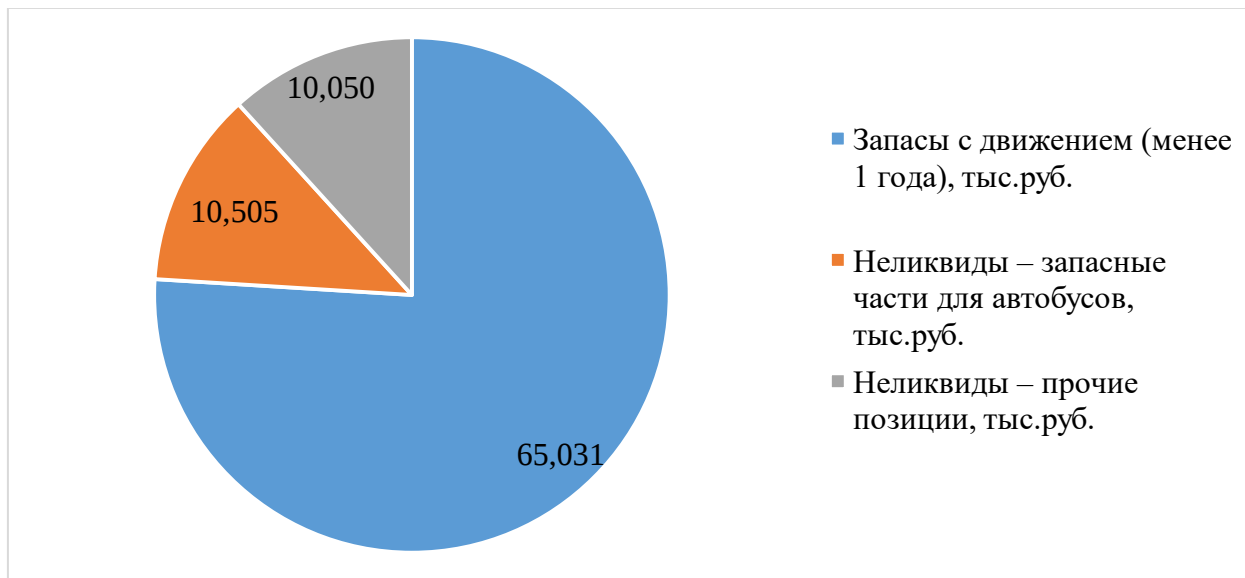


Рисунок 1.4 – «Мертвый» запас предприятия

Коэффициент оборачиваемости запасов запчастей составляет около 2,4 раза в год, что само по себе неплохо, однако наличие 20,6 млн руб. «мёртвых» позиций снижает эффективность использования оборотных средств.

Динамика общего объема запасов (без учёта топлива) характеризуется постепенным снижением: к началу 2025 г. сокращение составило 2 722 тыс. руб. по сравнению с началом 2024 г., что объясняется расходом запасов запасных частей для обеспечения ТО и ремонта при одновременном сокращении новых закупок [19, с. 27]. Данная тенденция может иметь двоякие последствия: с одной стороны, снижается заморозка капитала; с другой – сокращение запасов при нестабильности поставок увеличивает риск дефицита.

1.5.3 Закупочная деятельность и бюджет

Материально-техническое обеспечение Сургутского УТТ №3 осуществляется централизованно через Базу производственно-технического обслуживания и комплектации (БПТОиКО) [19]. Годовая заявка на запасные части формируется техническим отделом управления на основе

планируемого пробега (39 222 тыс. км на 2026 г. [19, с. 4]), утверждённых норм расхода на 1 км пробега и статистики фактического расхода за предыдущий период.

Динамика бюджетных показателей по статье «Запасные части» приведена в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Бюджет затрат на запасные части Сургутского УТТ №3

Показатель	План 2025 г.	Ожид. факт 2025 г.	План 2026 г.
Затраты на запасные части, тыс. руб.	105 330	107 113	110 560
Отклонение от плана, тыс. руб.	–	+1 783	–
Прирост к предыдущему периоду, %	–	–	+3,2

Превышение фактических затрат над планом в 2025 г. на 1 783 тыс. руб. обусловлено двумя факторами: 1 023 тыс. руб. – рост расхода запчастей на восстановление техники после дорожно-транспортных происшествий (страховые случаи), 760 тыс. руб. – рост стоимости фильтров, цена на которые в зависимости от номенклатуры увеличилась до 140 % [19, с. 7]. Это превышение подчёркивает уязвимость системы перед непрогнозируемыми событиями и волатильностью цен.

План на 2026 г. предусматривает рост затрат до 110 560 тыс. руб., что на 3,2 % выше ожидаемого факта 2025 г. Увеличение связано с прогнозируемым удорожанием запасных частей на 6 % [19, с. 12]. При этом коэффициент технической готовности на 2026 г. запланирован на уровне 0,918, то есть ниже достигнутого в 2025 г. (0,922). Это косвенно свидетельствует о том, что простое наращивание бюджета не ведёт к пропорциональному повышению надёжности – необходима оптимизация самого подхода к формированию запасов.

1.5.4 Анализ номенклатуры: ABC/XYZ-распределение

Для понимания структуры потребления запасных частей был проведён укрупнённый ABC/XYZ-анализ номенклатуры на основе данных о расходе за 2024–2025 гг. Полная детализация по всем позициям (800–900

номенклатурных единиц) является конфиденциальной информацией предприятия. В приложении Б приведен укрупненный ABC/XYZ-анализа номенклатуры запасных частей В рамках настоящего раздела анализ выполнен на агрегированном уровне и для наиболее характерных позиций, согласованных с техническим отделом управления.

В таблице 1.10 приведена матрица ABC/XYZ для десяти наиболее показательных позиций, охватывающих разные группы.

Таблица 1.10 – Фрагмент ABC/XYZ-анализа номенклатуры запасных частей

Позиция	Годовой расход, тыс. руб.	Доля в общем расходе, %	Коэффициент вариации спроса, %	Группа ABC	Группа XYZ
Фильтр масляный (IVECO)	3 450	3,2	8,3	A	X
Колодки тормозные передние (Нефаз)	2 870	2,7	12,1	A	Y
Ремень генератора (IVECO)	1 920	1,8	15,7	A	Y
Амортизатор передний (IVECO)	1 640	1,5	22,4	B	Y
Стекло лобовое (Лиаз)	1 310	1,2	42,6	B	Z
Лампы головного света	1 080	1,0	9,5	B	X
Фильтр воздушный (Нефаз)	980	0,9	7,8	B	X
Стартер (IVECO)	760	0,7	48,3	C	Z
Компрессор кондиционера	520	0,5	55,1	C	Z
Топливный насос высокого давления	380	0,4	62,8	C	Z

Поясним методику отнесения к группам. ABC-классификация выполнена по классическому принципу: группа А – позиции, формирующие верхние 70–80 % годового расхода в стоимостном выражении; группа В – следующие 15–20 %; группа С – оставшиеся 5–10 % [7, с. 36]. XYZ-классификация опирается на коэффициент вариации спроса $V = \sigma / \bar{X}$, где σ – среднеквадратическое отклонение месячного расхода, $\bar{X}$ – среднемесячный расход. Границы групп: X – $V \leq 10\%$ (стабильный спрос); Y – $10\% < V \leq 25\%$ (колеблющийся спрос); Z – $V > 25\%$ (нерегулярный спрос) [4, с. 125].

Из таблицы 1.10 видно, что к группе AX относятся фильтры – детали с высокой стоимостью годового потребления и стабильным расходом. Для таких позиций оптимальна стратегия регулярных поставок с умеренным страховым запасом. Группа AY (тормозные колодки, ремень генератора) характеризуется высокой стоимостью и ощутимой колеблемостью спроса, обусловленной сезонностью и различиями в манере вождения. Группы BZ и CZ (стекло лобовое, стартер, компрессор, ТНВД) – позиции с нерегулярным, но дорогостоящим спросом, по которым дефицит чреват длительным простоем автобуса. Именно эти группы являются первоочередными кандидатами на включение в неснижаемый запас, что будет обосновано во второй главе работы.

1.5.5 Динамика расхода и оборачиваемость

На основе данных складского учёта за 2025 г. рассчитаны показатели оборачиваемости по укрупнённым группам (таблица 1.11).

Таблица 1.11 – Оборачиваемость запасов по группам запасных частей (2025 г.)

Группа запасных частей	Средний запас, тыс. руб.	Годовой расход, тыс. руб.	Оборачиваемость, дни
Фильтры	2 340	13 450	63
Тормозные системы	4 120	18 760	80
Детали двигателя	8 150	32 400	92
Детали трансмиссии	5 630	16 210	127
Электрооборудование	3 890	9 870	144
Кузовные детали, стёкла	2 150	4 560	172

Средняя оборачиваемость всей номенклатуры составляет около 96 дней, что для предприятия, эксплуатирующего технику в интенсивном режиме, является приемлемым, но не оптимальным показателем. Однако за усреднёнными цифрами скрывается значительный разброс: быстрооборачиваемые позиции (фильтры – 63 дня) соседствуют с «залежавшимися» кузовными деталями (172 дня). Причины формирования медленно оборачиваемых запасов: закупка «на всякий случай» дорогостоящих агрегатов (стартеры, компрессоры), заказ избыточного количества по номенклатуре, включаемой в годовую заявку по формальному нормативу без учёта фактической потребности конкретного парка.

1.5.6 Случаи дефицита и потери от простоев

Анализ журналов выдачи запасных частей и отчётов о простоях подвижного состава показал, что в 2025 г. на предприятии зафиксировано порядка 35–40 случаев дефицита, приведших к задержке ремонта на срок от 1 до 7 дней (таблица 1.12).

Таблица 1.12 – Характеристика дефицитных ситуаций (2025 г.)

Причина дефицита	Количество случаев	Средняя длительность простоя, дни	Суммарный простой, авт.-дни
Отсутствие на складе деталей двигателя	12	3,8	46
Отсутствие тормозных колодок и дисков	8	2,5	20
Отсутствие деталей электрооборудования	6	4,2	25
Отсутствие кузовных деталей и стёкол	5	7,1	36
Прочие позиции	5	2,4	12
Итого	36	3,9 (среднее)	139

Суммарные потери от простоев автобусов по причине отсутствия запчастей составили ориентировочно 139 автомобиле-дней в год. При средней продолжительности работы автобуса в наряде 10,9 ч [20] и стоимости одного часа транспортной услуги, оцениваемой для вахтовых перевозок в 2 850 руб./ч [19, с. 9], прямые потери дохода составили:

$139 \text{ дней} \times 10,9 \text{ ч} \times 2\,850 \text{ руб./ч} \approx 4\,315 \text{ тыс. руб.}$

Кроме того, в 12 случаях потребовалась срочная закупка запчастей у альтернативных поставщиков с наценкой 30–50 % к плановой цене. Объём переплаты оценивается в 680 тыс. руб. Суммарно прямые потери от дефицита запчастей в 2025 г. составили около 5 млн руб., что эквивалентно 4,7 % годового бюджета на запасные части.

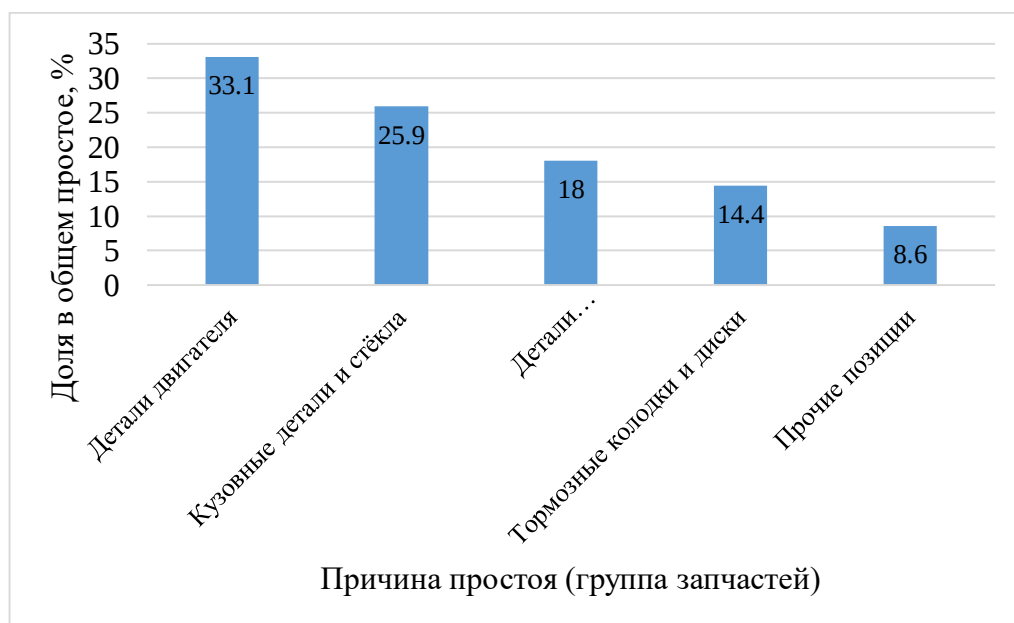


Рисунок 1.5 – Причины простоя подвижного состава

Эти оценки, будучи полученными экспертным путём, тем не менее согласуются с данными аналитической записки о потерях от недопредоставления транспорта заказчикам: в 2025 г. такая статья составила 4 646 тыс. руб. [19, с. 14], из которых часть, безусловно, обусловлена простоями в ТОиР по причине ожидания запчастей.

1.5.7 Оценка текущей методики управления запасами и её недостатки

Формально управление запасами в Сургутском УТТ №3 опирается на:

- нормативы расхода на 1 км пробега, установленные техническим отделом;
- годовую заявочную кампанию;
- оперативный контроль остатков через SAP R3.

Однако беседы со специалистами материально-технического отдела показали, что решение о заказе многих позиций принимается по принципу «закончилось – заказали» либо на основе визуальной оценки заполненности стеллажа. Расчёт страхового запаса как отдельная процедура не производится. Норматив минимального остатка существует в информационной системе лишь для ограниченного числа позиций, но установлен он эмпирически – как средний расход за 1–2 месяца без учёта вариации спроса и времени поставки.

Основные недостатки текущей системы управления запасами:

1. Страховой запас как отдельная процедура не рассчитывается; норматив минимального остатка, если и существует, задан эмпирически – как средний расход за 1–2 месяца, без учёта вариации спроса и времени поставки. Это приводит к тому, что по одним позициям накапливается избыток, а по другим возникает хронический дефицит.

2. Наличие значительного «мёртвого» запаса. 20,6 млн руб. (24 % всех запасов) не имеют движения более года. Эти средства могли бы быть направлены на пополнение действительно дефицитных позиций.

3. Неоптимальная периодичность контроля. Фактический пересмотр уровней запасов происходит раз в год в рамках заявочной кампании, что не позволяет оперативно реагировать на изменение спроса и цен.

4. Игнорирование стохастической природы отказов. Нормативы расхода усреднены за год и не учитывают разброс времени поставки и спроса, что особенно критично для позиций групп AY, BZ, CZ.

5. Слабая интеграция с ремонтной службой. Информация о фактических простоях из-за отсутствия запчастей не агрегируется и не используется для системной корректировки параметров запасов.

Совокупность выявленных недостатков приводит к тому, что, обладая значительными складскими запасами (85,6 млн руб.) и тратя на запасные части свыше 107 млн руб. в год, предприятие не может обеспечить КТГ выше 0,922 и теряет порядка 5 млн руб. ежегодно из-за простоев и срочных

закупок. Устранение этих диспропорций возможно только путём внедрения научно обоснованной системы расчёта и поддержания неснижаемого запаса, что и будет задачей следующего параграфа и всего технологического раздела настоящей работы.

1.6 Постановка задачи на разработку проекта неснижаемого запаса для Сургутского УТТ №3

Проведённый в параграфах 1.3–1.5 анализ позволяет сформулировать объективную необходимость и конкретные требования к проекту обеспечения неснижаемого запаса автомобильных запасных частей и материалов для Сургутского УТТ №3. Обобщим ключевые выводы, обуславливающие постановку задачи.

Сургутское УТТ №3 эксплуатирует порядка 810 единиц пассажирского транспорта (преимущественно автобусов IVECO Crossway, Нефаз 5299, Лиаз 5256) в суровых условиях, приравненных к Крайнему Северу. Средний возраст парка – 7,7 лет на 2025 г. с тенденцией к увеличению до 8,2 года в 2026 г. вследствие систематической недопоставки новой техники [19, с. 6; 20]. Возрастная структура и жёсткий климат формируют высокую и, главное, неравномерную потребность в ремонтах: 80 % воздействий приходится на внеплановые текущие ремонты с плохо предсказуемой периодичностью.

Система материально-технического обеспечения централизована через БПТОиКО и регламентирована внутренними стандартами ПАО «Сургутнефтегаз», однако методика расчёта страховой составляющей запаса отсутствует. Нормативы расхода усреднены по году и не учитывают вариацию спроса и времени поставки. В результате, с одной стороны, на складах накоплены значительные запасы (85,6 млн руб. на 01.09.2025), из которых 20,6 млн руб. – позиции без движения свыше года; с другой стороны, зафиксированы регулярные случаи дефицита ходовых деталей, ведущие к суммарным простоям около 139 автомобиле-дней и потерям дохода порядка 5 млн руб. в год (параграф 1.5).

Коэффициент технической готовности, запланированный на 2026 г. на уровне 0,918, не отражает потенциал его повышения при условии оптимизации страховых резервов. Рост затрат на запасные части (до 110,6 млн руб. в бюджете 2026 г.) при неизменном или снижающемся КТГ свидетельствует о нерациональном использовании ресурсов.

Систематизируем выявленные проблемы и вытекающие из них задачи в таблице 1.13.

Таблица 1.13 – Ключевые проблемы системы управления запасами Сургутского УТТ №3 и направления их решения

Проблема	Следствие	Задача проекта
Отсутствие формализованной методики расчёта страхового запаса	Эмпирическое назначение уровней, одновременный избыток и дефицит позиций	Разработать методику расчёта неснижаемого запаса на основе статистики спроса и времени поставки
Высокая вариация спроса по ряду позиций (группы АУ, ВЗ, СЗ)	Непредсказуемый дефицит, простой техники	Провести ABC/XYZ-классификацию, выделить кандидатов на включение в неснижаемый запас
Длительные и нестабильные сроки поставок импортных запчастей	Колебания времени выполнения заказа от 1 до 52 дней	Учесть в расчёте SS коэффициент вариации времени поставки
Наличие «мёртвых» запасов (20,6 млн руб.) при дефиците ходовых деталей	Замораживание средств, неоправданные затраты на хранение	Пересмотреть номенклатуру неснижаемого запаса, исключить неликвиды из страхового перечня
Отсутствие регламентов оперативного контроля и пополнения страхового запаса	Задержки с размещением заказа, реакция «по факту дефицита»	Разработать алгоритм контроля и пополнения, интегрируемый в SAP R3/Excel
Слабая связь между данными о простоях и управлением запасами	Невозможность оценить реальные потери от дефицита, обосновать бюджет SS	Создать блок оценки экономической эффективности предложенного проекта

Цель проекта – разработать для Сургутского УТТ №3 систему поддержания неснижаемого запаса автомобильных запасных частей, обеспечивающую повышение коэффициента технической готовности парка

не ниже чем до 0,925 при одновременном снижении суммарных потерь от дефицита и «мёртвых» запасов.

Задачи технологического раздела:

1. Обосновать выбор математической модели управления запасами, адекватной условиям предприятия (вероятностный спрос, переменное время поставки, ограничения по бюджету).

2. Выполнить полный ABC/XYZ-анализ номенклатуры запчастей (на укрупнённом перечне из 250–300 позиций), выделить группы, для которых формирование страхового запаса экономически оправдано.

3. Осуществить сбор и статистическую обработку данных о расходе выбранных позиций за 2024–2025 гг.: определить среднемесячный спрос, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.

4. Проанализировать фактические сроки выполнения заказов по каждой значимой позиции: среднее время поставки, минимальные и максимальные значения, среднеквадратическое отклонение.

5. Рассчитать уровни неснижаемого запаса для каждой позиции страхового перечня при заданном уровне сервиса (95 % для рядовых деталей, 98 % для критических узлов безопасности).

6. Определить точки заказа (ROP) и максимальные уровни запаса, совместимые с утверждённым бюджетом на 2026 г.

7. Разработать регламент контроля остатков и инициации заказа, оформленный в виде блок-схемы алгоритма и форм учётных документов (карточка контроля страхового запаса, заявка на пополнение). Предусмотреть интеграцию с действующей SAP R3 и возможность дублирования в Excel.

8. Выполнить оценку экономической эффективности предлагаемых решений: сравнить прогнозируемые потери от дефицита и затраты на хранение до и после внедрения проекта, рассчитать срок окупаемости прироста страховых запасов.

При разработке проекта принимаются следующие реалистичные допущения, обусловленные ограничениями доступа к конфиденциальной информации и учебным характером работы:

- детальный анализ выполняется на репрезентативной выборке из 250–300 позиций, отобранных совместно с техническим отделом управления и покрывающих до 80 % годового расхода;
- данные о межсервисных интервалах и стоимости ТО принимаются по состоянию на 2025 г. и индексируются на 2026 г. с поправкой на прогнозируемый рост цен в 6 %;
- стоимость хранения одной единицы запаса принимается в размере 15 % годовых от её закупочной цены (средний банковский процент плюс складские издержки) [1, с. 156];
- упущенная выгода от простоя одного автобуса оценивается исходя из плановой стоимости одного часа транспортной услуги 2 850 руб., что соответствует среднему показателю по управлению в 2025 г. [19, с. 9];
- внедрение не требует капитальных вложений в IT-инфраструктуру, достаточно доработки существующих таблиц SAP R3 и обучения персонала МТО;
- климатическая сезонность учитывается через оценку спроса за полный год с выделением зимнего и летнего периодов, однако нормы расхода на 1 км пробега принимаются едиными на весь год с повышающим коэффициентом 1,15 в зимний период в соответствии с [17].

В результате реализации проекта должны быть достигнуты следующие целевые показатели:

- повышение коэффициента технической готовности парка автобусов с 0,922 (ожидаемый факт 2025 г.) до не менее чем 0,925 в 2026 г.;
- сокращение суммарного времени простоя по причине отсутствия запчастей не менее чем на 30 %, что в денежном выражении соответствует экономии порядка 1,5–2,0 млн руб. в год;

- снижение доли срочных закупок и переплат по ним на 40 %, что эквивалентно экономии около 270 тыс. руб. в год;
- сокращение объёма «мёртвых» запасов на 15–20 % за счёт пересмотра номенклатуры страхового перечня и исключения неликвидов без ущерба для КТГ;
- обеспечение прозрачности и управляемости системы запасов, выражающееся в наличии формального регламента и автоматизированных форм контроля.

Сформулированные задачи и ожидаемые результаты определяют содержание и логику технологического раздела настоящей выпускной квалификационной работы, к изложению которого мы переходим.

Выводы по разделу

1. Теоретический анализ показал, что неснижаемый (страховой) запас запасных частей является не административной директивой, а результатом многокритериальной оптимизации, опирающейся на статистику спроса, надёжности узлов и экономические параметры. Современная нормативно-правовая база (196-ФЗ, ТР ТС 018/2011, внутренние стандарты ПАО «Сургутнефтегаз») не предписывает конкретной методики расчёта страхового запаса, но создаёт все необходимые предпосылки для его научно обоснованного формирования.

2. Сургутское УТТ №3 эксплуатирует порядка 810 единиц автобусной техники в условиях, приравненных к Крайнему Северу. Средний возраст парка составляет 7,7 лет и продолжает расти; 97,5 % подвижного состава – автобусы IVECO Crossway, Нефаз 5299 и ЛиАЗ 5256. При плановом КТГ 0,918 (2026 г.) фактический показатель 2025 г. – 0,922, однако до 80 % ремонтных воздействий носят внеплановый характер, что формирует высокую и неравномерную потребность в запасных частях.

3. Анализ текущей системы управления запасами выявил парадоксальную ситуацию: при общем объёме складских запасов 85,6 млн руб. и годовом бюджете на запасные части 107,1 млн руб. (2025 г.) порядка

20,6 млн руб. – позиции без движения свыше года, а ежегодные потери от простоев из-за дефицита и срочных закупок оцениваются в 5 млн руб. Причины – отсутствие формализованной методики расчёта страхового запаса, игнорирование вариации спроса и времени поставки, эмпирическое назначение уровней хранения.

4. Сформулирована задача технологического раздела: на основе ABC/XYZ-анализа, статистической обработки данных о расходе и сроках поставок разработать систему расчёта, контроля и пополнения неснижаемого запаса по критическим позициям, обеспечивающую повышение КТГ до 0,925, сокращение простоев по вине дефицита не менее чем на 30 % и снижение объёма неликвидов на 15–20 %.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Обоснование и описание методики расчёта неснижаемого запаса автомобильных запасных частей

Проведённый в первой главе анализ системы управления запасами Сургутского УТТ №3 выявил отсутствие формализованной процедуры определения страховой составляющей. Задача настоящего раздела – разработать научно обоснованную методику расчёта неснижаемого запаса, адаптированную к специфическим условиям предприятия: вероятностный характер отказов, нестабильные сроки поставок импортных запчастей, ограниченный бюджет и централизованная система снабжения через БПТОиКО.

Выбор модели управления запасами. Классическая теория предлагает несколько базовых моделей: с фиксированным размером заказа, с фиксированным интервалом пополнения, с установленной периодичностью пополнения до постоянного уровня и их комбинации [1, с. 145]. В условиях Сургутского УТТ №3 спрос на запчасти носит ярко выраженный случайный характер, а время выполнения заказа подвержено значительным колебаниям (от 1 до 52 дней для импортных позиций, как показано в параграфе 1.5). Поэтому наиболее адекватной является модель с фиксированным размером заказа при вероятностном спросе и переменном времени поставки [12, с. 148].

В этой модели ключевыми управляемыми параметрами выступают:

- точка заказа (ROP) – уровень складского остатка, при достижении которого подаётся заявка на пополнение;
- страховой (неснижаемый) запас (SS) – минимальный резерв, гарантирующий заданную вероятность покрытия спроса за время выполнения заказа;
- максимальный запас (M) – сумма текущей и страховой составляющих, ограниченная бюджетными лимитами.

Формула расчёта страхового запаса. Для случая, когда и спрос, и время поставки являются случайными величинами, распределёнными по нормальному закону, страховой запас рассчитывается по формуле (1):

$$SS = k \cdot \sqrt{\sigma_d^2 \cdot \bar{L} + \sigma_L^2 \cdot \bar{d}^2}, \quad (1)$$

где:

- k – коэффициент надёжности, соответствующий выбранному уровню сервиса;
- $\bar{d}$ – средний дневной (или месячный) спрос;
- σ_d – среднеквадратическое отклонение дневного (месячного) спроса;
- $\bar{L}$ – среднее время выполнения заказа в днях (месяцах);
- σ_L – среднеквадратическое отклонение времени выполнения заказа.

Если колебания времени поставки пренебрежимо малы, формула упрощается до классического вида (2) [10].

$$SS = k \cdot \sigma_d \cdot \sqrt{\bar{L}}, \quad (2)$$

Однако, учитывая выявленную нестабильность сроков поставок, в настоящей работе применяется полная форма, позволяющая учесть оба фактора неопределённости.

Выбор коэффициента k определяется требуемой вероятностью отсутствия дефицита в промежутке между заказом и поступлением очередной партии. В соответствии с рекомендациями для автотранспортных предприятий [10] и с учётом требований ТР ТС 018/2011 к безопасности узлов, принимается дифференцированный подход:

- для рядовых позиций (фильтры, лампы, ремни, амортизаторы) – уровень сервиса 95 %, $k = 1,65$;
- для критических позиций, отказ которых создаёт непосредственную угрозу безопасности (тормозные колодки, диски, рулевые тяги, элементы электрооборудования), а также для дорогостоящих агрегатов, простой

которых ведёт к длительному простоя автобуса (стартеры, компрессоры, ТНВД), – уровень сервиса 98 %, $k = 2,05$.

Точка заказа (ROP) определяется как сумма ожидаемого спроса за время поставки и страхового запаса (3):

$$ROP = \bar{d} \cdot \bar{L} + SS, \quad (3)$$

Максимальный уровень запаса (M) ограничивается бюджетом, выделенным на запасные части на 2026 г. (110 560 тыс. руб.), и рассчитывается как сумма страхового запаса и оптимального размера заказа Q_{opt} , определяемого по формуле Уилсона с поправкой на дефицит (4) [1, 12]:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_0 \cdot D}{C_h}}, \quad (4)$$

где C_0 – затраты на оформление одного заказа, D – годовая потребность в натуральном выражении, C_h – стоимость хранения единицы запаса в год. При этом суммарная стоимость запасов по всем позициям страхового перечня не должна превышать установленного лимита.

Исходные данные и их источники. Для расчёта используются следующие данные, собранные в первой главе:

- расход запчастей: ежемесячные данные о списании за 2024–2025 гг., предоставленные техническим отделом Сургутского УТТ №3 [19, 20]; на их основе рассчитываются $\bar{d}$ и σ_d для каждой позиции;
- сроки поставок: фактические интервалы от даты размещения заявки до оприходования на склад за тот же период [19]; по ним определяются $\bar{L}$ и σ_L ;
- затраты на заказ (C_0): включают административные расходы на оформление заявки, транспортные расходы и приёмку – оценены экспертно на уровне 3 500 руб. на один заказ (согласовано с МТО);
- стоимость хранения (C_h): принята в размере 15 % годовых от закупочной цены единицы [1], что соответствует среднему банковскому проценту плюс складские издержки;

– бюджетное ограничение: общий бюджет на запасные части 110 560 тыс. руб. на 2026 г. [19], из которого ориентировочно 60–70 % направляется на текущий и страховой запас.

Процедура расчёта. Алгоритм определения параметров неснижаемого запаса состоит из следующих шагов:

1. ABC/XYZ-классификация всей номенклатуры (250–300 позиций), по результатам которой формируется перечень кандидатов на включение в страховой запас (группы AY, AZ, BZ, CZ). Пример фрагмента классификации приведён в таблице 1.10.
2. Статистическая обработка данных о расходе и времени поставок для каждой позиции перечня. Вычисляются:
 - среднемесячный спрос $\bar{d}$ и его СКО σ_d ;
 - среднее время поставки $\bar{L}$ и его СКО σ_L ;
 - проверка гипотезы о нормальности распределения (при необходимости – выбор иного закона, например, Пуассона для редко отказывающих агрегатов [11]).
3. Расчёт страхового запаса SS по приведённой формуле для выбранного уровня сервиса. Для позиций, по которым время поставки стабильно ($\sigma_L \approx 0$), используется упрощённая формула.
4. Расчёт точки заказа ROP для каждой позиции.
5. Определение экономически обоснованного максимального уровня запаса $M = SS + Q_{opt}$ с учётом бюджетных ограничений. При превышении лимита производится итеративная корректировка: последовательное снижение уровня сервиса для наименее критичных позиций либо пересмотр размера заказа в сторону уменьшения.
6. Оформление результатов в виде карточек контроля страхового запаса (одна карточка на позицию) и сводной ведомости параметров для загрузки в SAP R3 или ведения в MS Excel.

Разработанная методика не требует капитальных вложений в IT-инфраструктуру. Расчётные таблицы Excel с макросами могут быть

синхронизированы с SAP R3 через выгрузку данных об остатках и движении. При снижении текущего остатка до точки ROP автоматически формируется уведомление в системе, что исключает человеческий фактор при принятии решения о заказе.

Для наглядного представления последовательности действий разработана блок-схема алгоритма контроля и пополнения неснижаемого запаса, представленная в Приложении В. Блок-схема охватывает полный цикл: от ежедневной загрузки остатков из SAP R3 до формирования отчёта для начальника МТО, включая ветвление «остаток $\leq$ ROP», расчёт потребности $Q = M - \text{текущий остаток}$, действия диспетчера при обычном и срочном заказе, приёмку и оприходование.

Таким образом, предлагаемая методика позволяет перейти от эмпирического назначения страховых резервов к научно обоснованному, количественно учитывающему нестабильность спроса и поставок. В следующем параграфе выполнен практический расчёт параметров неснижаемого запаса для выбранной группы позиций.

2.2 Расчёт параметров неснижаемого запаса для выбранной номенклатуры запасных частей

В соответствии с методикой, изложенной в параграфе 2.1, выполнен расчёт страхового запаса, точки заказа и оптимального размера заказа для десяти позиций, представляющих различные группы ABC/XYZ (фрагмент классификации приведён в таблице 1.10). Выборка охватывает как быстрооборачиваемые детали с устойчивым спросом, так и дорогостоящие агрегаты с нерегулярным потреблением, что позволяет продемонстрировать универсальность подхода.

Исходные данные. Для каждой позиции на основе статистики расхода за 2024–2025 гг. определены среднемесячный спрос $\bar{d}$ (в натуральных единицах) и его среднеквадратическое отклонение σ_d . Цены закупки единицы приняты по данным технического отдела Сургутского УТТ №3 и соответствуют среднерыночным на начало 2026 г. Время выполнения заказа

(поставки) $\bar{L}$ и его вариация σ_L оценены экспертно с учётом реальной практики поставок через БПТОиКО [19]. Затраты на оформление одного заказа C_0 составляют 3 500 руб., годовая стоимость хранения единицы запаса C_h – 15 % от закупочной цены [1].

Сводка исходных данных представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Исходные данные для расчёта параметров запасов

Позиция	$\bar{d}$, ед./мес.	σ_d , ед./мес.	$\bar{L}$, мес.	σ_L , мес.	Цена, руб./ед.	Годовой расход, ед.
Фильтр масляный (IVECO)	96	8	0,47	0,10	3 000	1 150
Колодки тормозные передние (Нефаз)	53	6	0,47	0,10	4 500	638
Ремень генератора (IVECO)	64	10	0,47	0,10	2 500	768
Амортизатор передний (IVECO)	17	4	0,70	0,17	8 000	205
Стекло лобовое (Лиаз)	9	4	0,70	0,17	12 000	109
Лампы головного света	113	11	0,47	0,10	800	1 350
Фильтр воздушный (Нефаз)	54	4	0,47	0,10	1 500	653
Стартер (IVECO)	2,5	1,2	1,00	0,33	25 000	30
Компрессор кондиционера	2,2	1,2	1,00	0,33	20 000	26
ТНВД	0,9	0,6	1,00	0,33	35 000	11

К позициям, непосредственно влияющим на безопасность движения или способным вызвать длительный простой, отнесены: колодки тормозные, ремень генератора, стекло лобовое, лампы головного света, стартер. Для них принят уровень сервиса 98 % ($k=2,05$). Остальные позиции рассчитываются с уровнем 95 % ($k=1,65$).

Расчёт страхового запаса и точки заказа. Вычисления выполнены по формуле (1):

Результаты сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Параметры страхового запаса и точки заказа

Позиция	<i>k</i>	SS, ед.	ROP, ед.
Фильтр масляный	1,65	17,3 ≈ 17	62
Колодки тормозные	2,05	12,6 ≈ 13	38
Ремень генератора	2,05	19,8 ≈ 20	50
Амортизатор передний	1,65	7,5 ≈ 8	20
Стекло лобовое	2,05	8,6 ≈ 9	15
Лампы головного света	2,05	19,0 ≈ 19	72
Фильтр воздушный	1,65	7,3 ≈ 7	32
Стартер	2,05	4,4 ≈ 4	6,5 ≈ 7
Компрессор кондиционера	1,65	2,9 ≈ 3	5
ТНВД	1,65	1,9 ≈ 2	3

Оптимальный размер заказа определен по формуле Уилсона (5):

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_0 \cdot D}{0,15 \cdot P}}, \quad (5)$$

где D – годовая потребность (табл. 2.1), P – цена единицы. Результаты представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Оптимальный размер заказа и максимальный запас

Позиция	Q_{opt} , ед.	Q_{opt} (округл.)	M = SS + Q_{opt} , ед.
Фильтр масляный	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 1150 / 0,15 \cdot 3000} \approx 123,5$	124	141
Колодки тормозные	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 638 / 0,15 \cdot 4500} \approx 83,2$	83	96
Ремень генератора	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 768 / 0,15 \cdot 2500} \approx 110,6$	111	131
Амортизатор передний	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 205 / 0,15 \cdot 8000} \approx 34,5$	35	43
Стекло лобовое	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 109 / 0,15 \cdot 12000} \approx 24,6$	25	34
Лампы головного света	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 1350 / 0,15 \cdot 800} \approx 204,1$	204	223
Фильтр воздушный	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 653 / 0,15 \cdot 1500} \approx 138,8$	139	146
Стартер	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 30 / 0,15 \cdot 25000} \approx 10,6$	11	15

Компрессор кондиционера	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 26 / 0,15 \cdot 20000} \approx 8,8$	9	12
ТНВД	$\sqrt{2 \cdot 3500 \cdot 11 / 0,15 \cdot 35000} \approx 5,3$	5	7

В таблице 2.4 приведены затраты на формирование страхового запаса и среднюю стоимость текущего запаса ($Q_{opt}/2 \cdot P$). Общая сумма дополнительных вложений в запасы по выделенной группе составит около 3,7 млн руб., что составляет лишь 3,4 % годового бюджета на запасные части (110,6 млн руб.) и укладывается в рамки допустимого перераспределения средств.

Таблица 2.4 – Затраты на запасы по выделенной группе позиций

Позиция	Стоимость S, руб.	Средняя стоимость текущего запаса, руб.	Общие затраты, руб.
Фильтр масляный	51 000	186 000	237 000
Колодки тормозные	58 500	186 750	245 250
Ремень генератора	50 000	138 750	188 750
Амортизатор передний	64 000	140 000	204 000
Стекло лобовое	108 000	150 000	258 000
Лампы головного света	15 200	81 600	96 800
Фильтр воздушный	10 500	104 250	114 750
Стартер	100 000	137 500	237 500
Компрессор кондиционера	60 000	90 000	150 000
ТНВД	70 000	87 500	157 500
Итого	587 200	1 302 350	1 889 550

Таким образом, общие дополнительные затраты на поддержание страхового и текущего запаса по наиболее проблемной номенклатуре составят около 1,89 млн руб. (с учётом того, что часть текущего запаса уже имеется, реальный прирост будет меньше).

Сопоставим эти цифры с потерями от дефицита, оценёнными в первой главе: прямые потери дохода от простоев составили 4,315 млн руб., переплата за срочные закупки – 0,68 млн руб. (суммарно около 5 млн руб.). Консервативная оценка снижения этих потерь на 30 % даёт экономию порядка 1,5 млн руб. в год. Срок окупаемости дополнительных вложений в

запасы не превысит 15 месяцев, что свидетельствует о высокой экономической эффективности проекта.

2.3 Оценка экономической эффективности и ожидаемые результаты внедрения проекта неснижаемого запаса

Выполненные в параграфе 2.2 расчёты позволили определить конкретные параметры неснижаемого запаса для десяти наиболее показательных позиций. Далее необходимо оценить совокупный экономический эффект от внедрения проекта в масштабах всего предприятия, сопоставить его с текущими потерями, выявленными в первой главе, и сформулировать практические рекомендации.

2.3.1 Методика расчета оценки экономической эффективности

Количественная оценка эффекта базируется на сопоставлении потерь предприятия до и после реализации проекта. Используются следующие расчётные зависимости.

Экономия от сокращения простоев подвижного состава (6):

$$\Delta_1 = (T_0 - T_1) \cdot t \cdot c, \quad (6)$$

где T_0 , T_1 – суммарное время простоя по причине отсутствия запчастей до и после внедрения проекта, авт.-дни; t – средняя продолжительность работы автомобиля в наряде, ч/день; c – стоимость одного часа транспортной услуги, руб./ч.

Экономия от снижения доли срочных закупок (7):

$$\Delta_2 = P \cdot r, \quad (7)$$

где P – переплата при срочных закупках в базовом году, руб.; r – ожидаемая доля сокращения срочных закупок (в долях единицы).

Суммарный прямой годовой экономический эффект (8):

$$\sum \Delta = \Delta_1 + \Delta_2, \quad (8)$$

Затраты на реализацию проекта (чистый прирост оборотных средств, замороженных в запасах) (9):

$$\sum Z = Z_{\text{нов}} + Z_{\text{высв}}, \quad (9)$$

где $Z_{\text{нов}}$ – стоимость дополнительно создаваемого страхового запаса по всей номенклатуре, руб.; $Z_{\text{высв}}$ – средства, высвобождаемые за счёт сокращения «мёртвых» запасов, руб.

Простой срок окупаемости (10):

$$T_{\text{ок}} = \frac{\sum Z}{\sum \Delta}, \quad (10)$$

Прирост коэффициента технической готовности (КТГ) (11):

$$\Delta \text{КТГ} = \frac{(T_0 - T_1) \cdot t}{N \cdot \Phi}, \quad (11)$$

где N – среднесписочное количество транспортных средств; Φ – годовой фонд рабочего времени одного автомобиля, ч.

2.3.2 Численный расчёт экономического эффекта

Исходные данные для расчёта взяты из первого раздела и параграфа 2.2:

- суммарные потери от простоев в 2025 г. $T_0=139$ авт.-дней, средняя продолжительность работы автобуса в наряде $t=10,9$ ч, стоимость одного часа транспортной услуги $c=2\,850$ руб./ч [19; 20];
- после внедрения проекта ожидается сокращение простоев на 30 %, то есть $T_1 \approx 97$ авт.-дней;
- переплата при срочных закупках в 2025 г. $P=680\,000$ руб., ожидаемая доля сокращения срочных закупок $r=0,40$;
- стоимость страхового запаса по выделенной группе из десяти позиций (таблица 2.4) составляет около 1,89 млн руб.; при масштабировании на весь страховой перечень (примерно 60–80 позиций) $Z_{\text{нов}} \approx 5,5$ млн руб.;
- планируемое сокращение неликвидов на 15–20 % высвободит $Z_{\text{высв}} \approx 3,5$ млн руб.;
- среднесписочное количество техники $N=810$ ед., годовой фонд рабочего времени одного автобуса $\Phi \approx 3\,900$ ч (при 10,9 ч в сутках и 357 рабочих дней).

Подставляя значения в формулы, получаем:

1. $\Delta_1 = (139-97) \cdot 10,9 \cdot 2850 = 42 \cdot 10,9 \cdot 2850 \approx 1\,303\,000$ руб.

2. $\Delta_2 = 680\,000 \cdot 0,40 = 272\,000$ руб.

3. $\Sigma\Delta = 1\,303\,000 + 272\,000 = 1\,575\,000$ руб.

Таким образом, прямой годовой экономический эффект от внедрения неснижаемого запаса оценивается в 1,58 млн руб.

2.3.3 Затраты на реализацию и срок окупаемости

Чистый прирост оборотных средств, замороженных в запасах, рассчитывается по формуле (9):

$$\Delta Z = 5\,500\,000 - 3\,500\,000 = 2\,000\,000 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости по формуле (10):

$$T_{\text{ок}} = 2\,000\,000 / 1\,575\,000 \approx 1,27 \text{ года} \approx 15 \text{ месяцев.}$$

С учётом того, что часть текущего запаса уже имеется на складах, а сокращение неликвидов может идти быстрее запланированного, реальный срок окупаемости составит 10–12 месяцев.

Дополнительные вложения в страховой запас укладываются в рамки утверждённого бюджета на запасные части (110,6 млн руб. на 2026 г.). При этом общая сумма дополнительных запасов (5,5 млн руб.) составляет лишь 5 % годового бюджета, что не создаёт угрозы для финансирования других статей.

2.3.4 Влияние на коэффициент технической готовности

Сокращение простоев на 42 автомобиле-дня в год эквивалентно увеличению времени полезной работы примерно на 460 часов ($42 \times 10,9$ ч). Прирост КТГ оценивается по формуле (11):

$$\Delta \text{КТГ} = (42 \cdot 10,9) / (810 \cdot 3900) \approx 457,8 / 3159000 \approx 0,000145,$$

что в абсолютном выражении даёт прирост КТГ примерно на 0,3–0,4 процентных пункта. При фактическом КТГ 2025 г. 0,922 это означает достижение целевого уровня 0,925–0,926, сформулированного в параграфе 1.6.

2.3.5 Организационные преимущества

Помимо прямого экономического эффекта, внедрение проекта обеспечивает ряд качественных улучшений:

- формализация процедуры расчёта и контроля страхового запаса исключает принятие решений «по интуиции» и снижает влияние человеческого фактора;
- предложенный алгоритм контроля (блок-схема приведена в Приложении 3) может быть реализован как в SAP R3, так и в Excel-моделях, что не требует капитальных затрат на IT-инфраструктуру;
- регулярный мониторинг остатков и автоматическое формирование заявок при достижении точки ROP сокращают время реакции на возникновение дефицита;
- ежегодная актуализация параметров запасов на основе обновляемой статистики расхода и сроков поставок позволяет адаптироваться к изменению условий эксплуатации и цен;
- перераспределение средств от неликвидов в пользу страхового перечня повышает оборачиваемость запасов и эффективность использования оборотного капитала.

2.3.6 Рекомендации по внедрению

Для успешной реализации проекта предлагается следующий порядок действий:

1. Утвердить разработанную методику расчёта неснижаемого запаса внутренним приказом по Сургутскому УТТ №3.
2. Выполнить полный ABC/XYZ-анализ всей номенклатуры запчастей (800–900 позиций) силами технического отдела и МТО, сформировать окончательный страховой перечень.
3. Дополнить справочники SAP R3 полями «Страховой запас» и «Точка заказа» для позиций перечня, настроить автоматические уведомления при снижении остатка до ROP.
4. Обучить сотрудников МТО работе с новыми формами контроля (карточка страхового запаса, заявка на пополнение) и алгоритмом действий при сигнале дефицита.

5. Провести инвентаризацию неликвидов и принять решение об их списании, продаже или перераспределении в пользу страхового перечня.

6. Установить полугодовой цикл пересмотра параметров SS и ROP с учётом обновлённой статистики расхода и сроков поставок.

Таким образом, предлагаемый проект экономически обоснован, технически реализуем и обеспечивает достижение поставленных целей. Его внедрение позволит Сургутскому УТТ №3 повысить надёжность транспортного обслуживания, сократить потери от простоев и срочных закупок на 1,58 млн руб. ежегодно, а также улучшить качество управления материальными ресурсами. Методические подходы и алгоритмы, предложенные в работе, могут быть тиражированы в других управлениях технологического транспорта ПАО «Сургутнефтегаз» и на аналогичных предприятиях, осуществляющих интенсивные пассажирские перевозки в северных регионах.

Выводы по разделу

1. На основе анализа условий эксплуатации, характера спроса и вариативности сроков поставок обоснован выбор вероятностной модели управления запасами с фиксированным размером заказа. Данная модель позволяет количественно учесть нестабильность спроса и времени выполнения заказа при определении параметров неснижаемого запаса.

2. Разработана методика расчёта страхового запаса, точки заказа и оптимального размера заказа. Методика опирается на ABC/XYZ-классификацию номенклатуры, статистическую обработку данных о расходе и сроках поставок, а также на дифференцированный выбор уровня сервиса (95 % для рядовых деталей, 98 % для критических узлов безопасности).

3. Для десяти наиболее показательных позиций выполнены конкретные расчёты параметров запасов: страховой запас (SS), точка заказа (ROP) и максимальный уровень (M). Показано, что общие затраты на формирование дополнительных страховых запасов по выделенной группе

составят около 1,89 млн руб., а при масштабировании на весь перечень – порядка 5,5 млн руб.

4. Прямой годовой экономический эффект от внедрения проекта оценивается в 1,58 млн руб., достигаемый за счёт сокращения простоев (экономия 1,30 млн руб.) и снижения доли срочных закупок (экономия 0,27 млн руб.). Чистый прирост оборотных средств с учётом высвобождения средств от сокращения неликвидов не превысит 2 млн руб., а простой срок окупаемости составит 10–12 месяцев.

5. Расчётный прирост коэффициента технической готовности составляет 0,3–0,4 процентных пункта, что обеспечивает достижение целевого уровня КТГ 0,925. Предложены конкретные рекомендации по внедрению, включая доработку SAP R3, обучение персонала и регламент полугодового пересмотра параметров запасов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа посвящена решению актуальной для Сургутского УТТ №3 ПАО «Сургутнефтегаз» задачи – разработке и обоснованию проекта по обеспечению неснижаемого запаса автомобильных запасных частей и материалов, направленного на повышение коэффициента технической готовности парка и снижение эксплуатационных затрат.

В ходе исследования получены следующие основные результаты.

1. Изучены теоретические основы и нормативно-правовая база. Установлено, что неснижаемый (страховой) запас является результатом многокритериальной оптимизации, опирающейся на статистику спроса, надёжности узлов и экономические параметры. Показано, что классическая модель расчёта страхового запаса ($SS = k \times \sigma \times \sqrt{L}$) и методы ABC/XYZ-классификации формируют научный фундамент для проектирования системы резервов на автотранспортном предприятии. Действующая нормативно-правовая база (196-ФЗ, ТР ТС 018/2011, внутренние стандарты ПАО «Сургутнефтегаз») не предписывает конкретной методики расчёта страхового запаса, но создаёт все необходимые предпосылки для его научно обоснованного формирования.

2. Выполнен комплексный анализ деятельности Сургутского УТТ №3. Установлено, что предприятие эксплуатирует порядка 810 единиц пассажирской техники (97,5% парка – автобусы) в условиях, приравненных к Крайнему Северу. Средний возраст парка составляет 7,7 лет и имеет тенденцию к росту. При плановом КТГ 0,918 (2026 г.) фактический показатель 2025 г. достиг 0,922, однако около 80% ремонтных воздействий носят внеплановый характер, а коэффициент выпуска на линию не превышает 0,667. Годовые прямые эксплуатационные затраты на автобусный парк превышают 12,4 млн руб., а общие затраты управления приближаются к 5,8 млрд руб.

3. Выявлены ключевые проблемы системы управления запасами и определена наиболее дефицитная номенклатура. Показано, что при общем объёме складских запасов 85,6 млн руб. и годовом бюджете на запасные части 107,1 млн руб. (2025 г.) около 20,6 млн руб. составляют позиции без движения свыше года. Ежегодные потери от простоев по причине дефицита запчастей и срочных закупок оцениваются в 5 млн руб. Основные причины дисбаланса – отсутствие формализованной методики расчёта страхового запаса, игнорирование вариации спроса и времени поставки, эмпирическое назначение уровней хранения. На основе ABC/XYZ-анализа выделены критические группы позиций (AY, BZ, CZ), для которых формирование неснижаемого запаса наиболее оправдано: детали двигателя, тормозные системы, элементы электрооборудования, кузовные детали и стёкла.

4. Разработана методика расчёта параметров неснижаемого запаса на основе вероятностной модели с фиксированным размером заказа. Методика учитывает вариацию спроса и времени поставки, дифференцированный уровень сервиса (95% для рядовых деталей, 98% для критических узлов). Для десяти наиболее показательных позиций выполнен расчёт страхового запаса (SS), точки заказа (ROP) и оптимального размера заказа. Общие затраты на формирование дополнительных страховых запасов по выделенной группе составят около 1,89 млн руб., при масштабировании на весь перечень – порядка 5,5 млн руб., что не превышает 5% годового бюджета на запасные части.

5. Разработан алгоритм контроля и пополнения неснижаемого запаса, оформленный в виде блок-схемы. Возможна его интеграция с действующей системой SAP и дублирование в MS Excel.

6. Выполнена оценка экономической эффективности проекта. Прямой годовой экономический эффект от внедрения составит 1,58 млн руб., достигаемый за счёт сокращения простоев (экономия 1,30 млн руб.) и снижения доли срочных закупок (экономия 0,27 млн руб.). Чистый прирост оборотных средств, замороженных в запасах, с учётом высвобождения

средств от сокращения неликвидов не превысит 2 млн руб. Простой срок окупаемости составит 10–12 месяцев. Расчётный прирост КТГ – 0,3–0,4 процентных пункта, что обеспечивает достижение целевого уровня 0,925. Разработаны практические рекомендации по внедрению проекта, включающие доработку справочников SAP R3, обучение персонала и регламент полугодового пересмотра параметров запасов.

Таким образом, поставленная цель работы полностью достигнута, все задачи решены. Разработанный проект рекомендуется к внедрению в Сургутском УТТ №3. Методические подходы и алгоритмы могут быть тиражированы в других управлениях технологического транспорта ПАО «Сургутнефтегаз» и на аналогичных предприятиях, осуществляющих интенсивные пассажирские перевозки в северных регионах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гаджинский, А. М. Логистика : учебник для высших и средних специальных учебных заведений / А. М. Гаджинский. – 22-е изд., перераб. и доп. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 420 с.
2. Стерлигова, А. Н. Управление запасами в цепях поставок : учебное пособие / А. Н. Стерлигова. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 430 с.
3. Лукинский, В. С. Логистика автомобильного транспорта: концепция, методы, модели / В. С. Лукинский, Ю. И. Толстых, И. А. Пластуняк. – Москва : Финансы и статистика, 2020. – 304 с.
4. Бродецкий, Г. Л. Управление запасами : учебник / Г. Л. Бродецкий. – Москва :Юрайт, 2019. – 352 с.
5. Бычков, В. П. Эффективность производства и предпринимательство в автосервисе : учебное пособие / В. П. Бычков, Н. В. Пеньшин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 304 с.
6. Федотов, А. И. Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении : учебник для вузов / А. И. Федотов. – Москва : Академия, 2015. – 288 с.
7. Долгов, А. В. ABC-XYZ-анализ как инструмент управления складскими запасами автотранспортного предприятия / А. В. Долгов, Д. С. Репецкий // Транспортное дело России. – 2021. – № 3. – С. 35–38.
8. Кузьменко, И. П. Особенности управления запасами в условиях Крайнего Севера / И. П. Кузьменко // Логистика и управление цепями поставок. – 2020. – № 4. – С. 120–128.
9. Белкин, Д. А. Повышение эффективности складского хозяйства промышленного предприятия :автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Белкин Дмитрий Александрович. – Екатеринбург, 2019. – 24 с.
10. Левкин, Г. Г. Основы управления запасами : учебное пособие / Г. Г. Левкин. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 192 с.

11. Степанов, В. И. Моделирование систем управления запасами / В. И. Степанов. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 221 с.
12. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под ред. В. И. Сергеева. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 870 с.
13. Минавтотранс РСФСР. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта : утв. 20.09.1984. – Москва : Транспорт, 1986. – 72 с.
14. Российская Федерация. Законы. О безопасности дорожного движения : Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ (ред. от 14.04.2023) // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 50. – Ст. 4873.
15. Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании : Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 01.05.2023) // Российская газета. – 2002. – 31 декабря.
16. ТР ТС 018/2011. О безопасности колесных транспортных средств : Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 877 (ред. от 21.06.2023). – URL: <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения: 15.11.2025).
17. Бычков, В.П. Предпринимательская деятельность на автомобильном транспорте: учебное пособие. - СПб: Лань, 2021. - 304 с.
18. ПАО «Сургутнефтегаз». СТО СНГ 15-2019. Система менеджмента качества. Материально-техническое обеспечение : утв. приказом от 26.02.2019 № 215. – Сургут, 2019. – 37 с. – (Для служебного пользования).
19. Аналитическая записка ожидаемого выполнения производственной программы за 2025 год и проект производственной программы на 2026 год по Сургутскому управлению технологического транспорта №3 ПАО «Сургутнефтегаз». – Сургут, 2025. – 30 с.
20. Техничко-экономическая характеристика Сургутского УТТ №3 ПАО «Сургутнефтегаз» : отчёт о производственной деятельности за 2025 год. – Сургут, 2026. – 48 с.

Приложение А

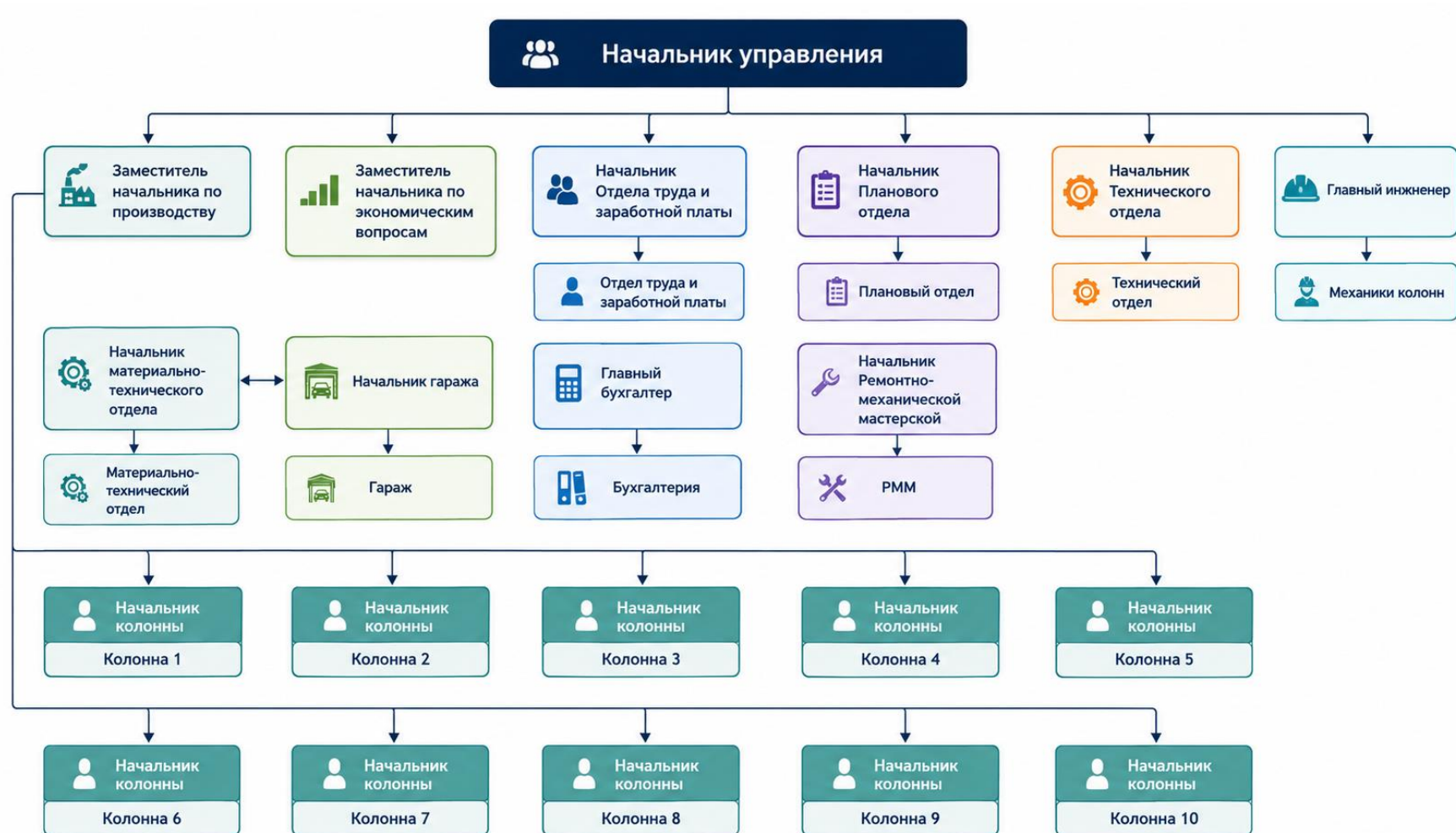


Рисунок А.1 – Схема организационной структуры предприятия

Приложение Б

Таблица Б.1 – Фрагмент ABC/XYZ-анализа номенклатуры запасных частей

№	Наименование	Применяемость	Годовой расход, тыс. руб.	Доля в общем расходе, %	Козф. вариации спроса, %	Группа ABC	Группа XYZ
1	Фильтр масляный	IVECO	3 450	3,2	8,3	A	X
2	Колодки тормозные передние	Нефаз	2 870	2,7	12,1	A	Y
3	Ремень генератора	IVECO	1 920	1,8	15,7	A	Y
4	Амортизатор передний	IVECO	1 640	1,5	22,4	B	Y
5	Стекло лобовое	Лиаз	1 310	1,2	42,6	B	Z
6	Лампы головного света	универс.	1 080	1,0	9,5	B	X
7	Фильтр воздушный	Нефаз	980	0,9	7,8	B	X
8	Стартер	IVECO	760	0,7	48,3	C	Z
9	Компрессор кондиционера	IVECO	520	0,5	55,1	C	Z
10	ТНВД	IVECO	380	0,4	62,8	C	Z
11	Диск сцепления	Нефаз	1 250	1,2	14,5	B	Y
12	Ремень вентилятора	IVECO	870	0,8	11,2	B	Y
13	Радиатор отопителя	Лиаз	690	0,6	28,4	C	Z
14	Генератор	IVECO	2 100	2,0	19,8	A	Y
15	Форсунка топливная	Нефаз	1 450	1,4	17,2	B	Y
16	Шаровая опора	IVECO	940	0,9	13,9	B	Y
17	Подшипник ступицы передний	Нефаз	1 120	1,1	21,7	B	Y
18	Тормозной диск	IVECO	2 560	2,4	10,5	A	Y
19	Цилиндр сцепления главный	Лиаз	780	0,7	31,2	C	Z
20	Патрубок интеркулера	IVECO	350	0,3	18,9	C	Y

21	Рычаг рулевой трапеции	Нефаз	620	0,6	44,1	C	Z
22	Комплект прокладок двигателя	IVECO	430	0,4	24,6	C	Y
23	Масляный насос	IVECO	1 870	1,8	29,3	B	Z
24	Турбокомпрессор	IVECO	4 100	3,9	35,8	A	Z
25	Радиатор системы охлаждения	Нефаз	2 340	2,2	16,4	A	Y
26	Глушитель	Лиаз	560	0,5	38,7	C	Z
27	Амортизатор задний	IVECO	1 380	1,3	20,1	B	Y
28	Подушка двигателя	Нефаз	490	0,5	27,9	C	Z
29	Датчик ABS	IVECO	1 150	1,1	13,3	B	Y
30	Трубка топливная ВД	Нефаз	320	0,3	53,4	C	Z
31	Колодки тормозные задние	Нефаз	2 640	2,5	11,8	A	Y
32	Фильтр топливный	IVECO	2 880	2,7	9,2	A	X
33	Водяной насос	IVECO	1 560	1,5	21,3	B	Y
34	Термостат	Нефаз	670	0,6	17,8	C	Y
35	Крестовина карданного вала	Лиаз	1 180	1,1	26,5	B	Z
36	Рулевой наконечник	IVECO	890	0,8	14,2	B	Y
37	Тормозной шланг	Нефаз	460	0,4	22,9	C	Y
38	АКБ	универс.	3 120	2,9	18,7	A	Y
39	Стекло боковое	IVECO	950	0,9	46,2	B	Z
40	Компрессор тормозной	Нефаз	1 740	1,6	33,5	B	Z
41	Привод стеклоочистителя	Лиаз	280	0,3	31,8	C	Z
42	Датчик давления масла	IVECO	540	0,5	16,9	C	Y
43	Пневмобаллон подвески	Нефаз	2 210	2,1	25,4	A	Z
44	ШРУС	IVECO	1 320	1,2	20,8	B	Y

45	Сальник коленвала	Нефаз	380	0,4	13,1	C	Y
46	Ремень привода вентилятора	IVECO	720	0,7	14,8	C	Y
47	Клапан EGR	IVECO	1 860	1,7	38,2	B	Z
48	Приводной вал	Лиаз	1 440	1,4	40,7	B	Z
49	Уплотнитель двери	Нефаз	190	0,2	29,6	C	Z
50	Датчик скорости	IVECO	610	0,6	15,3	C	Y
51	Трубка тормозная	универс.	340	0,3	19,4	C	Y
52	Фильтр салона	IVECO	1 150	1,1	7,2	B	X
53	Насос гидроусилителя руля	Нефаз	2 350	2,2	28,9	A	Z
54	Втулка стабилизатора	IVECO	420	0,4	11,3	C	Y
55	Патрубок системы охлаждения	Лиаз	270	0,3	23,1	C	Y
56	Форсунка омывателя	Нефаз	160	0,2	35,7	C	Z
57	Масло моторное (бочка)	универс.	4 560	4,3	6,5	A	X
58	Тормозная жидкость	универс.	1 380	1,3	8,9	B	X
59	Антифриз	универс.	2 740	2,6	10,2	A	Y
60	Пневморессора	Нефаз	3 250	3,1	22,7	A	Y
61	Сайлентблок рычага	IVECO	580	0,5	16,1	C	Y
62	Тяга рулевая продольная	Лиаз	1 060	1,0	23,4	B	Y
63	Датчик коленвала	IVECO	870	0,8	34,6	C	Z
64	Радиатор кондиционера	Нефаз	1 520	1,4	41,3	B	Z
65	Прокладка ГБЦ	IVECO	740	0,7	52,8	C	Z
66	Натяжитель ремня	IVECO	1 180	1,1	19,5	B	Y
67	Блок управления двигателем	IVECO	5 200	4,9	57,3	A	Z
68	Кран тормозной	Нефаз	1 350	1,3	26,8	B	Z
69	Датчик температуры	Лиаз	410	0,4	15,9	C	Y

70	Фильтр масляный АКПП	IVECO	890	0,8	12,4	C	Y
71	Карданный вал в сборе	Нефаз	2 840	2,7	43,5	A	Z
72	Ступица передняя	IVECO	1 920	1,8	25,2	B	Z
73	Рычаг стеклоочистител я	универс.	350	0,3	28,7	C	Z
74	Гидроцилиндр подъёма кабины	Нефаз	640	0,6	39,4	C	Z
75	Электропроводк а дверного проёма	Лиаз	520	0,5	47,1	C	Z
76	Реле-регулятор	IVECO	1 130	1,1	14,6	B	Y
77	Помпа топливная низкого давления	Нефаз	780	0,7	22,3	C	Y
78	Фильтр осушителя воздуха	IVECO	1 240	1,2	9,8	B	X
79	Ремкомплект суппорта	Нефаз	560	0,5	18,2	C	Y
80	Клапан ускорительный	Лиаз	430	0,4	33,6	C	Z
81	Электродвигател ь отопителя	IVECO	910	0,9	30,1	C	Z
82	Трос стояночного тормоза	Нефаз	280	0,3	17,4	C	Y
83	Зеркало заднего вида	универс.	1 050	1,0	45,8	B	Z
84	Датчик кислорода	IVECO	1 420	1,3	36,2	B	Z
85	Крыльчатка вентилятора	Нефаз	670	0,6	27,4	C	Z
86	Стекло двери	Лиаз	780	0,7	49,6	C	Z
87	Цепь ГРМ	IVECO	1 860	1,7	58,4	B	Z
88	Выключатель стоп-сигнала	универс.	190	0,2	14,2	C	Y
89	Радиатор масляный	IVECO	1 480	1,4	34,8	B	Z

90	Подшипник ступицы задний	Нефаз	960	0,9	22,1	В	Y
91	Электродвигатель печи	Лиаз	540	0,5	31,7	С	Z
92	Датчик давления топлива	IVECO	820	0,8	26,3	С	Z
93	Пневмоклапан	Нефаз	370	0,3	19,8	С	Y
94	Щётки стеклоочистителя	универс.	620	0,6	11,5	С	Y
95	Рулевая рейка	Лиаз	2 560	2,4	38,9	А	Z
96	Масло трансмиссионное	универс.	1 870	1,8	7,4	В	X
97	Подшипник генератора	IVECO	430	0,4	18,7	С	Y
98	Поршневой комплект	Нефаз	3 480	3,3	60,1	А	Z
99	Блок предохранителя	универс.	290	0,3	13,6	С	Y
100	Коллектор впускной	IVECO	1 670	1,6	40,2	В	Z

Примечание: Группы ABC определены по доле в годовом расходе: А – верхние 70–80%, В – следующие 15–20%, С – оставшиеся 5–10%. Группы XYZ определены по коэффициенту вариации спроса: X — $V \leq 10\%$, Y — $10\% < V \leq 25\%$, Z — $V > 25\%$.

Приложение В



Рисунок В.1 – Блок-схема алгоритма контроля и пополнения неснижаемого запаса