

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Е.С. Воеводин
«___» _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01.04 — Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте

«Совершенствование перевозок грузов на примере ООО “Армада”»

Руководитель

доцент, канд. техн. наук А.М. Асхабов

Выпускник

Н.С. Цыбров

Красноярск 2023

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Е.С. Воеводин
«___» _____ 2023 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Красноярск 2023

Студенту Цыброву Николаю Сергеевичу
Группа: ФТ19-04Б Направление (специальность) 23.03.01.04 —
«Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

Тема выпускной квалификационной работы «Совершенствование перевозок грузов на примере ООО «Армада»»

Утверждена приказом по университету № 71/с от 10 января 2023 года

Руководитель ВКР: А.М. Асхабов — канд. техн. наук, доцент Кафедры
«Транспорт» ПИ СФУ

Исходные данные для ВКР: Данные деятельности компании
ООО «Армада»

Перечень разделов ВКР:

Технико-экономическое обоснование. Характеристика предприятия, анализ организационной структуры, производственной инфраструктуры, парка подвижного состава, существующей системы реализации каменного угля, грузовых потоков, качества обслуживания и условий эксплуатации, оценка финансового состояния предприятия.

Технологическая часть. Анализ потребителей, предлагаемой технологии доставки каменного угля. Выбор нового подвижного состава. Выбор нового места хранения подвижного состава. Предрейсовый медицинский осмотр водителей и осмотр технического состояния ТС. Проектирование маршрутов развозки угля населению. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий.

Перечень графического материала

Руководитель ВКР

А.М. Асхабов

Задание принял к исполнению

Н.С. Цыбров

« ___ » _____ 2023 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование перевозок грузов на примере ООО «Армада»» содержит 137 страницы текстового документа, 76 иллюстраций, 49 таблиц, 4 приложения, 31 использованный источник, 6 листов графического материала.

ПЕРЕВОЗКА КАМЕННОГО УГЛЯ, ПАРК ПОДВИЖНОГО СОСТАВА, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, МАРШРУТИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, ГРУЗОВЫЕ ПОТОКИ, АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ДОСТАВКА В МЕШКАХ.

Объект ВКР — транспортная деятельность ООО «Армада».

Цели ВКР:

1. Техничко-экономическое обоснование транспортной деятельности ООО «Армада» на основе анализа:

- характеристик предприятия;
- организационной структуры предприятия;
- производственной инфраструктуры предприятия;
- парка подвижного состава;
- существующей системы реализации каменного угля;
- грузовых потоков;
- качества обслуживания и условий эксплуатации;
- финансового состояния предприятия.

2. Технологическая часть с предлагаемыми мероприятиями по совершенствованию перевозок на основе:

- анализа потребителей;
- введения предлагаемой технологии доставки каменного угля;
- выбора нового подвижного состава;
- выбора нового места хранения подвижного состава;
- проектирования маршрутов развозки угля населению;
- оценки эффективности предлагаемых мероприятий.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| Введение..... | 6 |
| 1 Технико-экономическое обоснование | 7 |
| 1.1 Характеристика предприятия ООО «Армада»..... | 7 |
| 1.2 Организационная структура предприятия..... | 9 |
| 1.3 Производственная инфраструктура предприятия | 10 |
| 1.4 Анализ парка подвижного состава | 13 |
| 1.5 Анализ существующей системы реализации каменного угля | 25 |
| 1.6 Анализ грузовых потоков..... | 29 |
| 1.7 Анализ качества обслуживания и условий эксплуатации | 37 |
| 1.8 Оценка финансового состояния предприятия..... | 39 |
| 1.9 Выводы по технико-экономическому обоснованию | 42 |
| 2 Технологическая часть | 44 |
| 2.1 Анализ потребителей..... | 44 |
| 2.2 Предлагаемая технология доставки каменного угля в мешках..... | 47 |
| 2.3 Выбор нового подвижного состава | 53 |
| 2.4 Выбор нового места хранения подвижного состава | 81 |
| 2.6 Предрейсовый медицинский осмотр водителей и осмотр технического состояния ТС..... | 85 |
| 2.7 Проектирование маршрутов развозки угля населению | 87 |
| 2.8 Оценка эффективности предлагаемых мероприятий | 108 |
| Заключение | 112 |
| Список использованных источников | 113 |
| Приложение А | 116 |
| Приложение Б..... | 117 |
| Приложение В..... | 124 |
| Приложение Г | 131 |
| Приложение Д..... | 138 |

ВВЕДЕНИЕ

Грузовые автомобильные перевозки — это производственный процесс, осуществляемый с непосредственным участием автомобильного транспорта, включающий операции погрузки, перевозки и выгрузки материальных веществ (грузов), в результате выполнения которых происходит изменение их пространственного положения.

Грузовые автомобильные перевозки являются важным фактором развития экономики страны и обеспечения ее внешнеэкономических связей. Спрос на грузовые автоперевозки во многом определяется динамикой и структурой изменения объемов производства в стране. Следует отметить, что состояние экономики и уровень перевозок связаны между собой и взаимно влияют друг на друга: развитие экономики приводит к росту объемов перевозок в народном хозяйстве, а высокая эффективность перевозочного процесса снижает затраты в производящих отраслях.

Повышение эффективности и качества перевозок грузов автомобильным транспортом является одной из важнейших комплексных проблем для обеспечения успешного развития экономики, где транспорт играет ключевую роль. Четкая и надежная работа автомобильного транспорта во многом определяет производственный ритм промышленности, строительства и сельского хозяйства, а также сферы заготовок сырья и продвижения готовой продукции до потребителя [1].

В качестве объекта исследования в данной работе выступает ООО «Армада». Целью исследования является анализ существующей организации перевозок, поиск и решение проблем по совершенствованию технологического процесса перевозки грузов на автомобильном транспорте.

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Характеристика предприятия ООО «Армада»

1.1.1 Основные данные о предприятии

Полное наименование организации: Общество с ограниченной ответственностью «Армада» (далее «Армада»).

Юридический адрес: Кемеровская обл., Таштагольский р-он., пгт. Мундыбаш, ул. Ленина 22-4.

Фактический адрес: Кемеровская обл., Таштагольский р-он., пгт. Мундыбаш, ул. Октябрьская 40а.

Виды деятельности «Армада»:

1) Деятельность автомобильного грузового транспорта и услуги по перевозкам.

2) Аренда и лизинг подъемно-транспортного оборудования.

3) Вспомогательная деятельность, связанная с автомобильным транспортом.

4) Деятельность по очистке и уборке.

5) Производство земляных работ.

6) Аренда и лизинг прочих машин и оборудования и материальных средств.

7) Деятельность прочего сухопутного пассажирского транспорта.

8) Аренда и лизинг прочих сухопутных транспортных средств и оборудования.

9) Хранение и складирование прочих грузов.

10) Деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками.

11) Аренда и лизинг легковых автомобилей и легких автотранспортных средств.

12) Производство прочих строительно-монтажных работ.

Регистрация компании: организация «Армада» зарегистрирована 28 октября 2013 года — Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы №15 по Кемеровской области — Кузбассу.

Учредитель: Ижболдин Александр Сергеевич.

Классификация по ОКОГУ: Организации, учрежденные юридическими лицами или гражданами, или юридическими лицами и гражданами совместно.

Реквизиты «Армада»: ИНН 4252005491; КПП 425201001; ОКПО 16701377.

Действующий директор «Армада»: Ижболдин Александр Сергеевич с 28 октября 2013 года [2].

1.1.2 История развития предприятия

Кемеровская область — это угольное «сердце» России. Кузнецкий угольный бассейн является самым крупным месторождением в стране и одним из крупнейших в мире. На его долю приходится 60% добычи — это 2/3 всего российского угля. Упоминание о кузбасском угле начинаются еще с 18 века, уже тогда произошла оценка запасов угольного бассейна, а в советские времена Кузбасс стал энергетической базой СССР.

На сегодняшний день в Кемеровской области действует 52 угольных разреза, на которых осуществляется ежедневная разработка полезного ископаемого. Из всей угледобычи в Кузбассе на долю месторождений, которые осваивают открытым способом, приходится около 66%.

Запасы угля составляют 58,8 млрд т. Если сравнивать с общим количеством в мире, то это составляет 29,1% мировых запасов угля.

Наряду с добычей угля главную роль играет организация транспортировки каменного угля и реализация полезного ресурса населению для обеспечения теплоснабжения населенных пунктов с центральным отоплением, а также для отопления частного жилья, зданий, производственных сооружений и др.

До 2012 года в пгт. Мундыбаш функционировала мундыбашская обогатительная фабрика. В 2012 предприятие было ликвидировано, а производственные помещения фабрики распроданы.

В 2013 году Александром Сергеевичем Ижболдиным, директором «Армада», был выкуплен автотранспортный цех фабрики с производственными помещениями и транспортом. 28 октября 2013 года является датой начала деятельности предприятия «Армада».

В том же году «Армада» начала сотрудничество с акционерным обществом «Шахтостроитель» (далее «Шахтостроитель»). «Шахтостроитель» организует доставку угля железнодорожным транспортом с разреза до центрального угольного склада, расположенного в пгт. Темиртау. Поставщиком угля для производства тепловой энергии в населенных пунктах является ОАО «УК «Кузбассразрезуголь».

Основным видом деятельности автотранспортного предприятия «Армада» является транспортное обслуживание коммунальных хозяйств и населения частного сектора по доставке каменного угля.

«Армада» централизовано, на основе разработанного плана перевозок, с участием поселковой администрации, доставляет твердое топливо с угольного склада до ближайших населенных пунктов. Основными потребителями являются котельные поселков Мундыбаш, Темиртау и Каз, а также население для отопления частных домов в деревнях и поселках.

Согласно данным Федерального казначейства, «Армада» является участником системы государственных закупок, предоставляя транспортные услуги не только частным лицам, но и государственным учреждениям.

1.2 Организационная структура предприятия

Вся производственная структура автотранспортного предприятия «Армада», по местоположению, располагается на территории компании, где формируется следующий организационный состав:

1. Служба управления — административный отдел.
2. Основная (эксплуатационная) служба — служба организации перевозок.
3. Технический отдел — служба главного инженера.

«Армада» — это не крупное автотранспортное предприятие с небольшим штатом сотрудников. В автотранспортном предприятии осуществляется линейно-функциональное управление. Управляющее воздействие передается от руководителя предприятия к заместителям эксплуатационного, технического отделов, а также работникам административного отдела. Директор получает необходимую рабочую информацию от непосредственно подчиненных ему лиц.

Во главе компании стоит директор, который управляет предприятием, директору подчиняются все низшие уровни организации. Среднесписочная численность работников составляет 26 человек.

Схема организационной структуры автотранспортного предприятия представлена на рисунке 1.1.

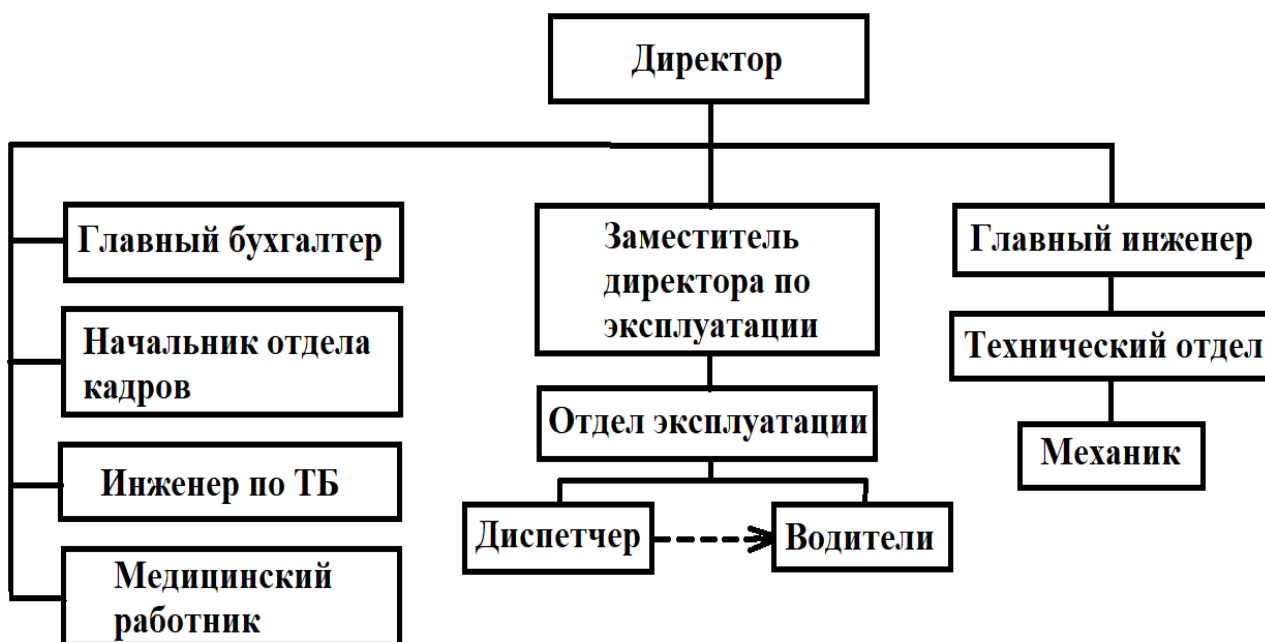


Рисунок 1.1 — Схема организационной структуры «Армада»

От директора предприятия структура подчинения разделяется на три ветки: отдел эксплуатации, технический отдел и административный отдел.

Заместитель директора по эксплуатации управляет отделом эксплуатации. Директору по эксплуатации подчиняются водители и диспетчерское управление, которое осуществляет координацию транспортной деятельности предприятия. Также водители частично подчиняются диспетчеру.

Технический отдел состоит из главного инженера, которому подчиняется технический отдел предприятия. В технический отдел входят механики, которые ответственны за исправность транспортных средств, находящихся в распоряжении компании и участвующих в организации транспортного процесса и предоставлении транспортных услуг.

В административный отдел входят все дополнительные службы:

– главный бухгалтер — организует финансовую работу на предприятии, проводит учет наличия средств, осуществляет расчеты финансового состояния предприятия;

– начальник отдел кадров — осуществляет прием, увольнение и ведение личных дел персонала предприятия;

– инженер по технике безопасности — осуществляет контроль за соблюдением на предприятии и в его подразделениях законодательных и иных нормативных правовых актов по технике безопасности;

– медицинский работник — проводит медицинских осмотр водителей перед выходом на маршрут.

1.3 Производственная инфраструктура предприятия

«Армада» владеет рядом производственных площадей, необходимых для организации транспортной работы предприятия и осуществления производственной деятельности.

Все производственные площади, гаражи, административное здание являются собственностью предприятия. Общая площадь земельного участка, занятого под производственные помещения, составляет 13 612 м².

Транспортная организация владеет следующими объектами:

1) Административное здание, где располагаются административный отдел предприятия:

- главный бухгалтер;
- начальник отдел кадров;
- инженер по технике безопасности;
- медицинский работник;
- диспетчер.

2) 25 капитальных отапливаемых гаражей для грузовой и строительной техники.

3) Ремонтный цех, в котором осуществляется проведение планового технического осмотра, подготовительно-заключительные работы и ремонт подвижного состава.

4) Автозаправочная станция, к которой еженедельно подвозится топливо на заказ автомобилем цистерной.

Перечень производственных площадей представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 — Перечень производственных площадей

| Наименование | Площадь, м ² | Удельный вес, % |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| Отапливаемые гаражи | 2 000 | 21 |
| Административное здание | 630 | 7 |
| Ремонтный цех | 800 | 8 |
| Открытая стоянка | 1 870 | 20 |
| Складские сооружения | 500 | 5 |
| Прочая территория | 3 712 | 39 |
| Производственная площадь | 9 512 | 100 |

На рисунке 1.2 представлена гистограмма структуры производственных площадей.

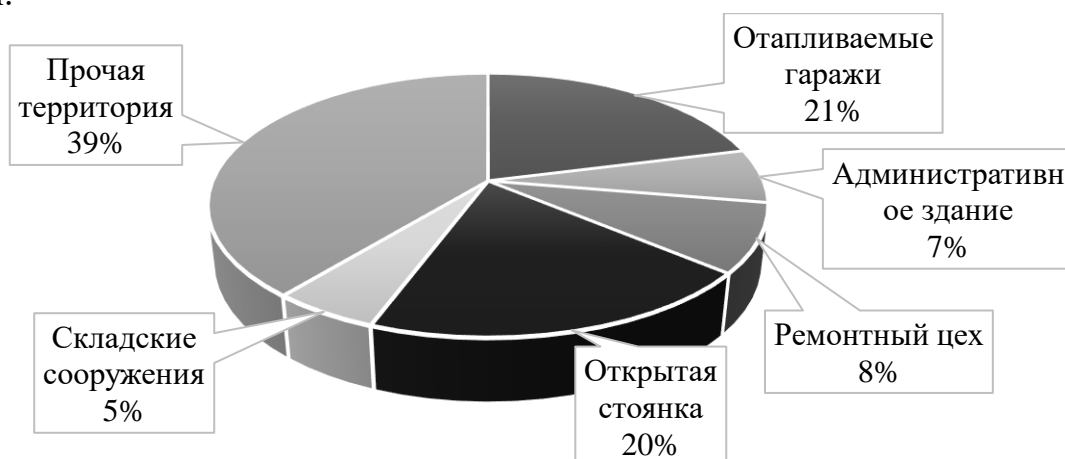


Рисунок 1.2 — Структура производственных площадей

На рисунке 1.3 представлен общий вид расположения «Армада» на территории поселка Мундыбаш.



Рисунок 1.3 — Общий вид расположения «Армада» на территории пгт. Мундыбаш

На рисунке 1.4 представлена схема структуры производственных площадей.

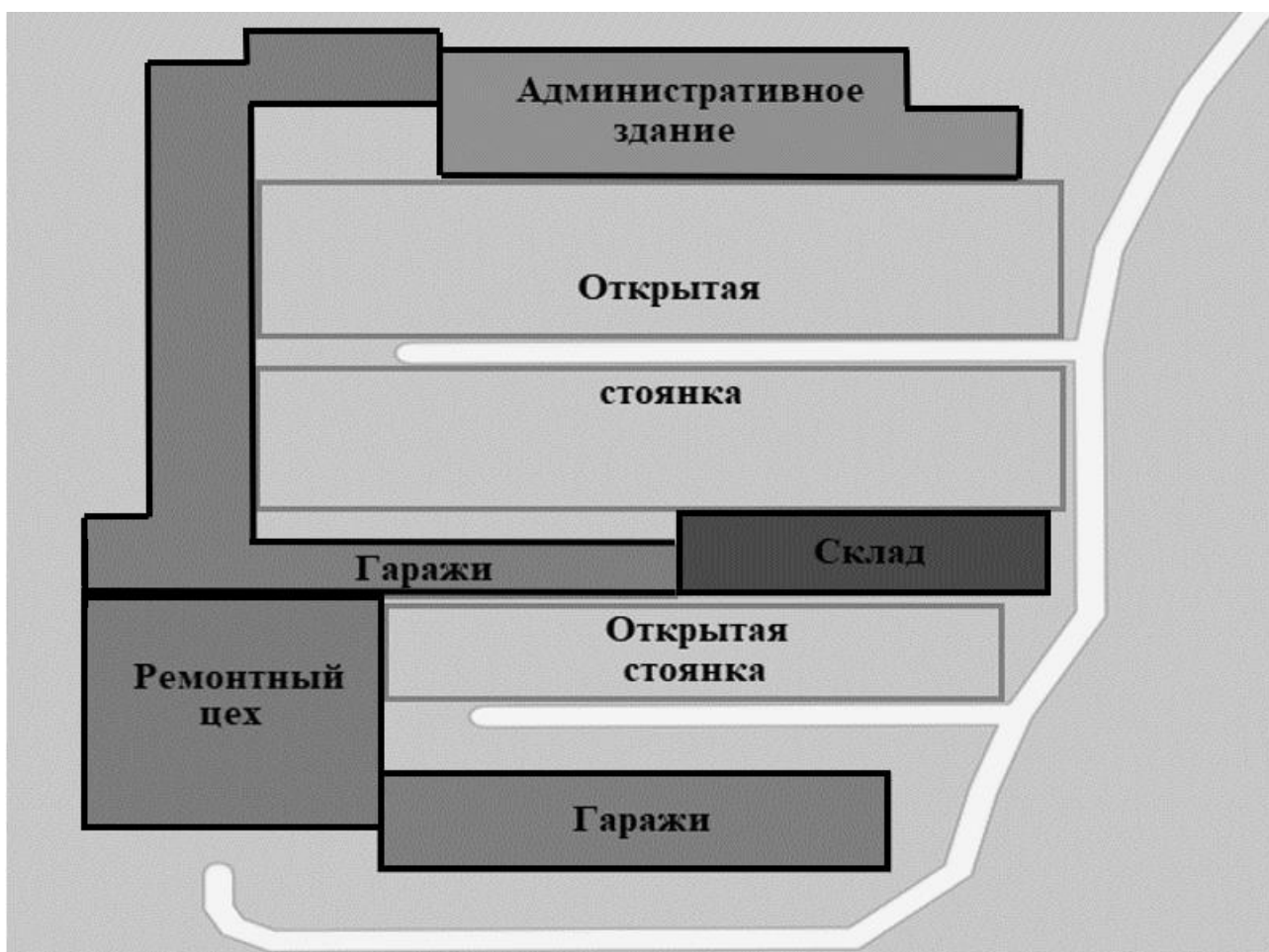


Рисунок 1.4 — Схема структуры производственных площадей

Производственные площади и гаражи, не задействованные в работе предприятия, сдаются на правах аренды другим производственным и муниципальным предприятиям поселка: заводу хлебобулочных изделий, пожарной части № 8 пгт. Мундыбаш, муниципальному казенному учреждению «Центр социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов мундыбашского городского поселения», администрации мундыбашского городского поселения.

Процентное соотношение производственных площадей, используемых предприятием, и площадей, которые сданы в аренду сторонним организациям, представлено на рисунке 1.5.

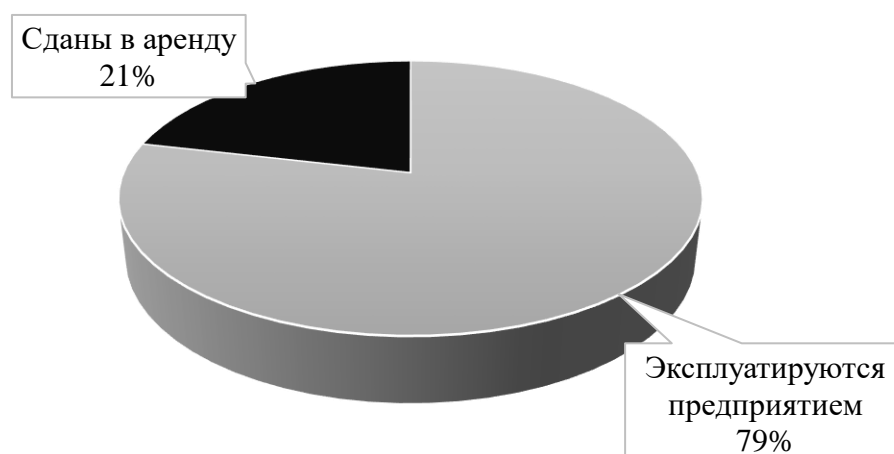


Рисунок 1.5 — Процентное соотношение эксплуатируемых производственных площадей

На основе анализа производственной структуры предприятия делаем вывод, что наибольшую площадь, среди всей совокупности производственных зданий и сооружений занимают отапливаемые гаражи (боксы). Ремонтный цех занимает 8 % площади.

Что касается открытых площадей, 39 % территории предприятия занимают автомобильные проезды, проходы, зоны озеленения, а также площади занятые под хранение производственных и строительных материалов, не требующих закрытого хранения. 20 % территории занимает открытая стоянка.

Помимо использования производственных площадей в собственных целях, компания сдает в аренду 21 % площадей сторонним организациям на правах аренды.

1.4 Анализ парка подвижного состава

Инвентарный состав парка «Армада» насчитывает 24 единицы подвижного состава. Анализ подвижного состава по типам представлен в таблице 1.2.

На рисунке 1.6 представлено процентное соотношение типов подвижного состава на предприятии.

Таблица 1.2 — Анализ подвижного состава

| Наименование | Число ТС, шт. | Удельный вес, % |
|--------------------------------|---------------|-----------------|
| Автомобили | | |
| Грузовые автомобили | 15 | 63 |
| Легковые автомобили | 1 | 4 |
| Прицеп | 1 | 4 |
| Спецтехника | | |
| Фронтальный погрузчик | 3 | 13 |
| Экскаватор | 2 | 8 |
| Трактор | 1 | 4 |
| Автовышка | 1 | 4 |
| Общее число подвижного состава | 24 | 100 |

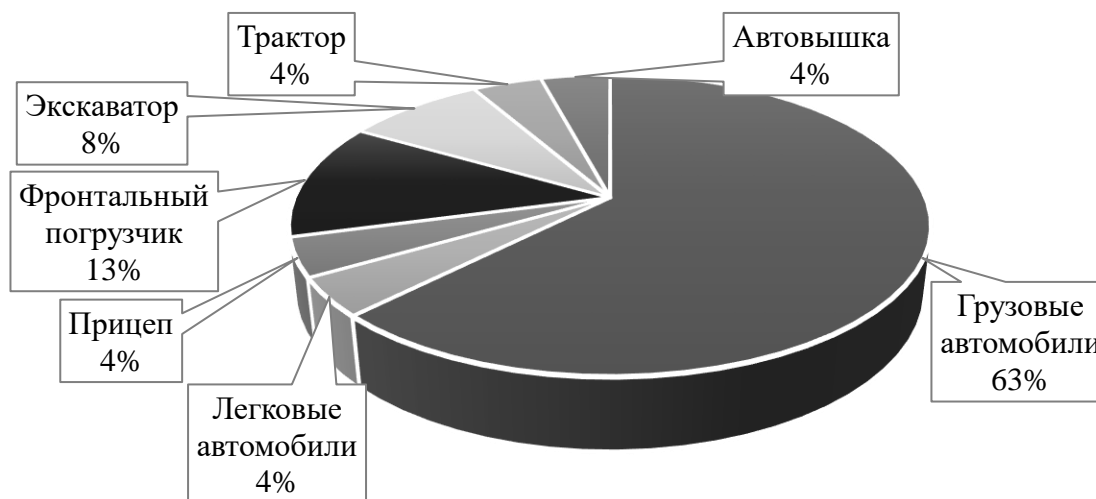


Рисунок 1.6 — Структура парка по типу подвижного состава

На основе таблицы 1.2 и гистограммы рисунка 1.6 определяем, что основной тип подвижного состава на предприятии — грузовые автомобили, предназначенные для осуществления грузовых перевозок. Удельный вес грузовых автомобилей по отношению к общему парку транспортных средств составляет 63 %.

На предприятии также имеется разнообразная специализированная техника, предназначенная для выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Наибольший удельный вес в составе парка подвижного состава имеют фронтальные погрузчики — 13 % и экскаваторы — 8 %.

Оставшаяся доля транспортных средств в инвентарном парке используется для обслуживания предприятия.

1.4.1 Анализ парка грузовых автомобилей

Проведем более детальный анализ транспортных средств, которые осуществляют доставку грузов. Грузовые автомобили играют определяющую роль в организации перевозки грузов. Рассмотрим более подробно состав парка грузовых автомобилей по маркам, указав основные технические характеристики, срок эксплуатации и пробег.

Структура парка грузовых автомобилей по маркам представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 — Структура парка грузовых автомобилей по маркам

| Марка ТС | Количество единиц, шт. | Удельный вес, % |
|-------------|------------------------|-----------------|
| КамАЗ-65115 | 6 | 40 |
| КамАЗ-5511 | 4 | 27 |
| КамАЗ-55111 | 5 | 33 |
| Итого | 15 | 100 |

На рисунке 1.7 представлена структура парка грузовых автомобилей по маркам в процентном соотношении.

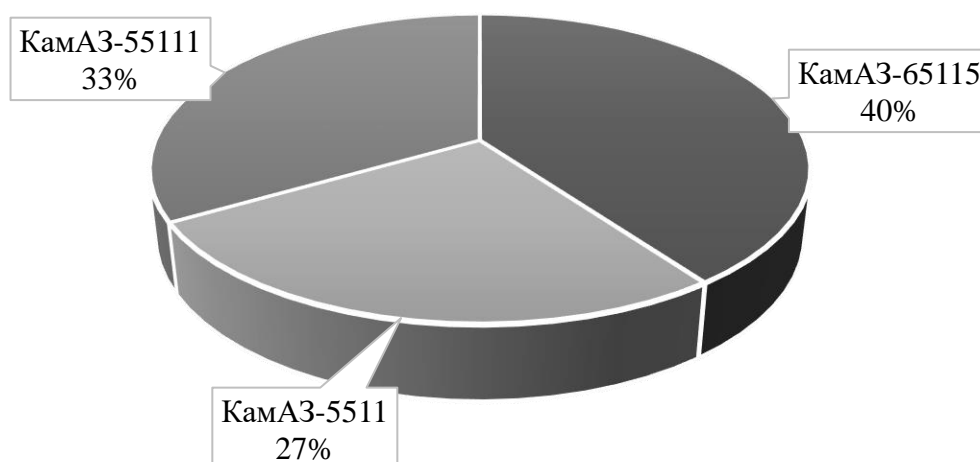


Рисунок 1.7 — Структура парка грузовых автомобилей по маркам

На основе анализа структуры парка грузовых автомобилей по маркам можно сделать вывод, что автопредприятие располагает 15-ю самосвалами отечественного производителя КамАЗ. Наибольший удельный вес приходится на самосвал КамАЗ-65115 — 40 %.

В таблице 1.4 представлены технические характеристики грузовых автомобилей автотранспортного предприятия «Армада».

Таблица 1.4 — Технические характеристики парка грузовых автомобилей

| Параметр | КамАЗ-65115 [3] | КамАЗ-5511 [4] | КамАЗ-55111 [5] |
|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Полная масса, кг | 25 200 | 19 000 | 22 200 |
| Грузоподъемность, кг | 15 000 | 10 000 | 13 000 |
| Снаряженная масса, кг | 10 125 | 8 850 | 9 050 |
| Тип двигателя | дизельный | дизельный | дизельный |
| Мощность двигателя, л.с. | 292 | 210 | 220 |
| Крутящий момент, Н*м | 1 087 | 667 | 667 |
| Объем двигателя, л | 6,7 | 10,85 | 10,85 |
| Объем кузова, м ³ | 10 | 7,2 | 6,6 |
| Вместимость топливного бака, л | 350 | 175 | 175 |
| Размерность шин | 11.00 R22,5 | 10.00 R20 | 10.00 R20 |

Общий вид самосвалов представлен на рисунках 1.8-1.10.



Рисунок 1.8 — Общий вид самосвала КамАЗ-65115



Рисунок 1.9 — Общий вид самосвала КамАЗ-5511



Рисунок 1.10 — Общий вид самосвала КамАЗ-55111

Для анализа сроков эксплуатации грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии необходимо рассмотреть динамику введения подвижного состава на предприятии по годам, так как рассматриваемый автопарк вводился постепенно. Анализ введения подвижного состава представлен в таблице 1.5.

Таблица 1.5 — Анализ введения подвижного состава

| Год введения в эксплуатацию | Марка ТС | Количество единиц, шт. | Год выпуска ТС |
|-----------------------------|-------------|------------------------|----------------|
| 2013 | КамАЗ-5511 | 2 | 1990 |
| | КамАЗ-5511 | 2 | 1989 |
| | КамАЗ-55111 | 3 | 2006 |
| | КамАЗ-65115 | 3 | 2013 |
| 2014 | КамАЗ-65115 | 2 | 2013 |
| 2015 | КамАЗ-55111 | 1 | 2008 |
| 2017 | КамАЗ-55111 | 1 | 2010 |
| 2019 | КамАЗ-65115 | 1 | 2017 |

На основе таблицы 1.5 делаем вывод, что на предприятие вводились грузовые автомобили с пробегом, которые уже эксплуатировались до поступления в компанию. Главной причиной ввода грузовых автомобилей бывших в употреблении является нехватка средств на приобретение новой техники.

В таблице 1.6 представлены данные по сроку эксплуатации самосвалов.

Таблица 1.6 — Анализ парка грузовых автомобилей по сроку эксплуатации

| Срок эксплуатации | Количество единиц, шт. | Удельный вес, % |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| До 5 лет включительно | 1 | 7 |
| От 5 до 10 лет | 5 | 33 |
| От 10 до 15 лет | 2 | 13 |
| Более 15 лет | 7 | 47 |
| Итого | 15 | 100 |

На рисунке 1.11 представлена структура парка грузовых автомобилей по сроку эксплуатации в процентном соотношении.

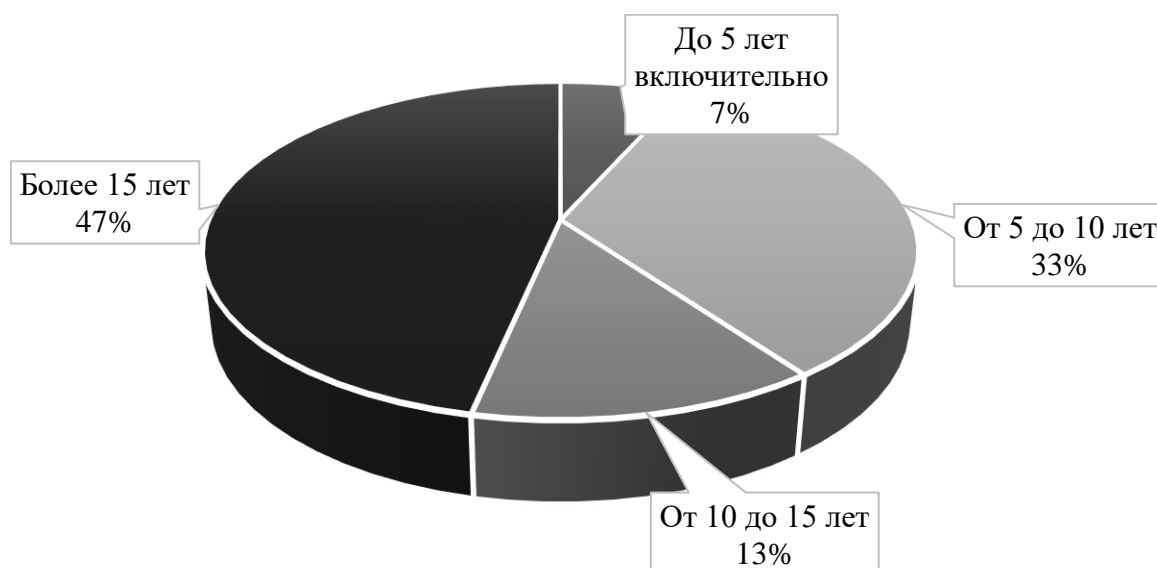


Рисунок 1.11 — Структура парка подвижного состава по сроку эксплуатации

На основе таблицы 1.5 определяем, что до 2019 года наблюдалось ежегодное увеличение количества подвижного состава на предприятии. Однако на основе гистограммы структуры парка подвижного состава по сроку эксплуатации (Рис. 1.11) можно судить о том, что в ближайшее время потребуется списание ряда самосвалов с эксплуатации и их замена на более новые транспортные средства.

Грузовые самосвалы предприятия входят в пятую амортизационную группу транспортных средств, сроком полезного использования до 10 лет включительно [6]. Срок полезного использования 4 грузовых автомобилей КамАЗ-5511 и 5 самосвалов КамАЗ-55111 превышает норму полезного использования, поэтому подлежат списанию. Удельный вес данных самосвалов в структуре парка составляет 60 %.

Далее необходимо проанализировать подвижной состав по пробегу.

В таблице 1.7 представлены среднегодовой пробег и общий пробег грузовых автомобилей за весь период эксплуатации.

Таблица 1.7 — Среднегодовой и общий пробег грузовых автомобилей

| Марка ТС / Год выпуска | Среднегодовой пробег, тыс. км | Общий пробег, тыс. км |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| КамАЗ-5511 (1989) | 13 850 | 443 200 |
| КамАЗ-5511 (1989) | 12 200 | 390 400 |
| КамАЗ-5511 (1990) | 15 000 | 495 000 |
| КамАЗ-5511 (1990) | 14 900 | 491 700 |
| КамАЗ-55111 (2006) | 19 000 | 304 000 |
| КамАЗ-55111 (2006) | 18 950 | 303 200 |
| КамАЗ-55111 (2006) | 20 600 | 329 600 |
| КамАЗ-55111 (2007) | 18 000 | 270 000 |
| КамАЗ-55111 (2010) | 22 000 | 264 000 |
| КамАЗ-65115 (2013) | 25 800 | 232 200 |
| КамАЗ-65115 (2013) | 26 000 | 234 000 |
| КамАЗ-65115 (2013) | 25 000 | 225 000 |
| КамАЗ-65115 (2013) | 28 000 | 252 000 |
| КамАЗ-65115 (2013) | 30 000 | 270 000 |
| КамАЗ-65115 (2017) | 33 500 | 167 500 |

В таблице 1.8 приведен анализ подвижного состава по пробегу.

На гистограмме рисунка 1.12 приведена структура парка грузовых автомобилей по пробегу.

Таблица 1.8 — Анализ подвижного состава по пробегу

| Общий пробег, тыс. км | Количество единиц, шт. | Удельный вес, % |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| От 100 до 200 | 1 | 7 |
| От 200 до 300 | 7 | 46 |
| Более 300 | 7 | 47 |
| Итого | 15 | 100 |

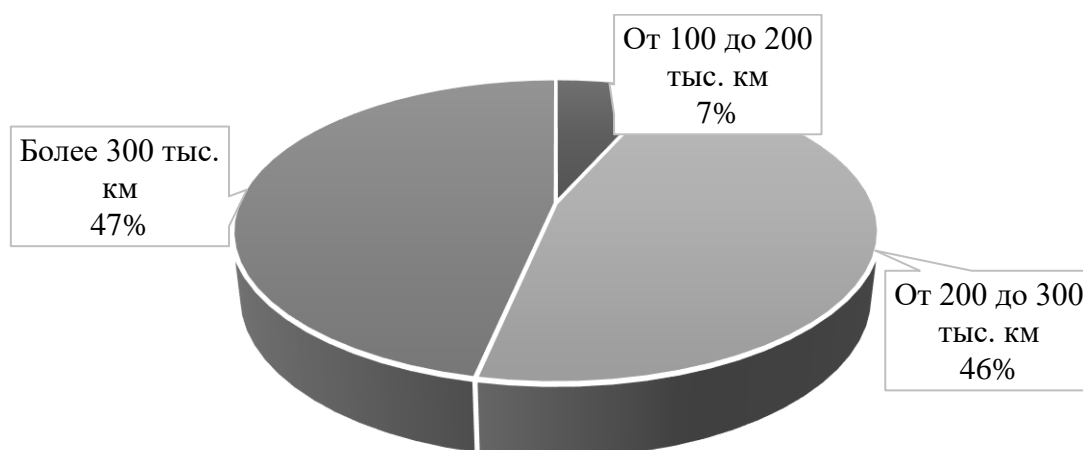


Рисунок 1.12 — Структура парка грузовых автомобилей по пробегу

На основе процентного соотношения общего пробега самосвалов (Рис. 1.12) можно сделать вывод, что пробег 8 автомобилей не превышает нормативного пробега грузовых автомобилей КамАЗ грузоподъемностью более 8 тонн — 300 тыс. км [7].

Пробеги 4 автомобилей КамАЗ-5511 и 3 автомобилей КамАЗ-55111 превышают 300 тыс. км, их удельный вес в структуре автопарка составляет 47 %. Данные самосвалы подлежат замене, так как их дальнейшая эксплуатация экономически не выгодна, по причине высоких пробегов, превышающих нормативные значения до списания (капитального ремонта).

Вывод: грузовой автопарк предприятия состоит из самосвалов отечественного производителя КамАЗ. Инвентарный состав парка грузовых автомобилей составляет 15 единиц, из которых, как минимум, 7 самосвалов КамАЗ, с удельным весом 47 %, требуют замены. Причиной необходимости в замене данных транспортных средств является долгий срок эксплуатации, превышающий нормативное значение, и высокие значения общего пробега, превышающего нормативное значение для грузовых автомобилей.

1.4.2 Анализ парка погрузо-разгрузочной техники

Предприятие владеет фронтальными погрузчиками и экскаваторами, которые выполняют погрузо-разгрузочные работы на угольном складе. Это фронтальные погрузчики ПК-33 и Lonking CDM 855F, экскаватор-погрузчик JCB-3CX и колесный экскаватор Твэкс ЕК-18.

Технические характеристики фронтальных погрузчиков и экскаваторов представлены в таблицах 1.9 и 1.10 соответственно.

Общий вид фронтальных погрузчиков и экскаваторов представлен на рисунках 1.13-1.16.

Таблица 1.9 — Технические характеристики фронтальных погрузчиков

| Параметр | ПК-33 [8] | Lonking CDM 855F [9] | JCB-3CX [10] |
|--------------------------------------|-----------|----------------------|--------------|
| Стоимость, руб. | 3 500 000 | 5 200 000 | 15 000 000 |
| Максимальная высота выгрузки, мм | 2 820 | 2 980 | 2 740 |
| Объем ковша, м ³ | 1,8 | 3 | 1,3 |
| Эксплуатационная масса, кг | 10 100 | 16 000 | 7 702 |
| Номинальная грузоподъемность, кг | 3 500 | 5 000 | 4 638 |
| Мощность двигателя, л.с. | 100 | 220 | 100 |
| Максимальная скорость движения, км/ч | 33 | 36 | 40 |
| Объем топливного бака, л | 150 | 220 | 160 |

Таблица 1.10 — Технические характеристики экскаваторов

| Параметр | ЖСВ-3СХ [10] | Твэкс ЕК-18 [11] |
|---------------------------------------|--------------|------------------|
| Стоимость, руб. | 15 000 000 | 2 500 000 |
| Длина стрелы, м | 6,52 | 3,4 |
| Максимальная высота загрузки, м | 6,35 | 6,75 |
| Максимальная глубина копания, м | 5,46 | 6,97 |
| Максимальный вылет на уровне земли, м | 6,52 | 10 |
| Объем ковша, м ³ | 0,48 | 1 |
| Эксплуатационная масса, кг | 8 102 | 18 000 |
| Мощность двигателя, л.с. | 100 | 105 |
| Крутящий момент, Н*м | 400 | 384 |
| Максимальная скорость, км/ч | 40 | 20 |
| Объем топливного бака, л | 160 | 255 |
| Скорость поворота платформы, об/мин | 5 | 6 |



Рисунок 1.13 — Общий вид фронтального погрузчика ПК-33



Рисунок 1.14 — Общий вид фронтального погрузчика Lonking CDM 855F



Рисунок 1.15 — Общий вид экскаватора-погрузчика JCB-3CX



Рисунок 1.16 — Общий вид экскаватора Твэкс ЕК-18

Вывод: парк погрузо-разгрузочной техники «Армада» предназначен только для работы с навалочными и насыпными грузами в их естественном состоянии без тары и упаковки.

1.4.3 Анализ технико-эксплуатационных показателей грузового транспорта

Эффективность работы парка подвижного состава предприятия характеризуется технико-эксплуатационными показателями. Анализ технико-эксплуатационных показателей «Армада» за период 2020-2022 год приведен в таблице 1.11.

Таблица 1.11 — Техничко-эксплуатационные показатели

| Показатель | Значение | | |
|---|----------|------|------|
| | 2020 | 2021 | 2022 |
| Списочное количество ТС | 15 | 15 | 15 |
| Коэффициент технической готовности | 0,8 | 0,73 | 0,67 |
| Коэффициент выпуска на линию | 0,73 | 0,67 | 0,6 |
| Коэффициент использования пробега | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Статический коэффициент использования грузоподъемности (котельные) | 0,95 | 0,85 | 0,9 |
| Статический коэффициент использования грузоподъемности (частный сектор) | 0,54 | 0,57 | 0,46 |

На диаграмме рисунка 1.17 представлена динамика технико-эксплуатационных показателей за период с 2020 по 2022 год.

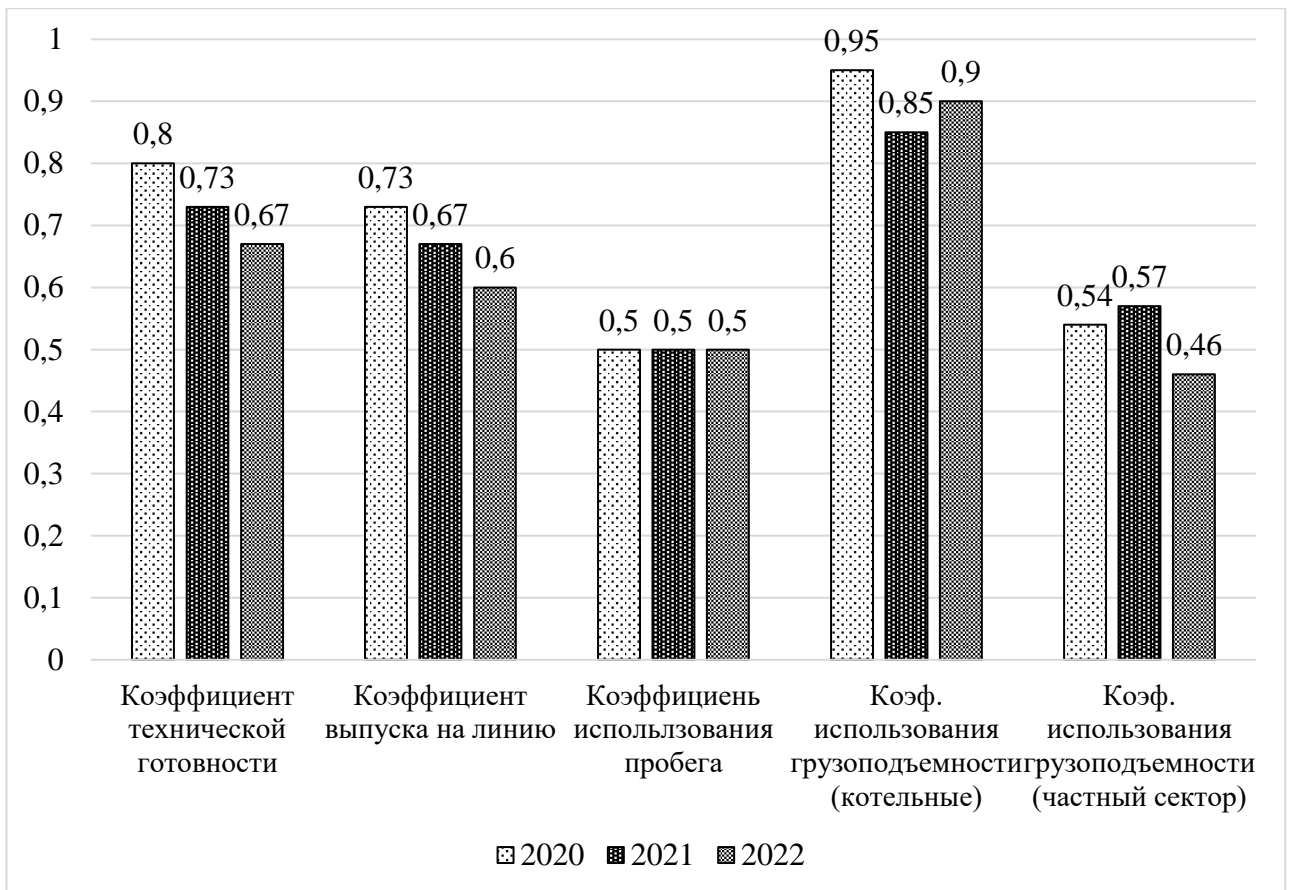


Рисунок 1.17 — Динамика технико-эксплуатационных показателей за 2020-2022 г.

На основе анализа технико-экономических показателей «Армада» делаем вывод:

- коэффициент технической готовности, за рассматриваемый период, с каждым годом уменьшался по причине устаревания парка ТС;
- наблюдается уменьшение коэффициента выпуска ТС на линию по причине низких коэффициентов технической готовности парка;
- коэффициент использования пробега постоянен и равен 0,5, так как перевозка осуществляется самосвалами по маятниковым маршрутам;
- статический коэффициент использования грузоподъемности — степень загрузки транспортных средств, при перевозке каменного угля самосвалами потребителям частных домохозяйств, имеет очень низкие значения: 0,46-0,6.

1.5 Анализ существующей системы реализации каменного угля

Поставщиком угля для производства тепловой энергии в населенных пунктах Таштагольского района является ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». Для функционирования котельных населенных пунктов Мундыбаш, Каз, Темиртау используется рядовой уголь марки ДР 0-200 (300). Характеристики данного вида угля представлены в таблице 1.10, общий вид представлен на рисунке 1.14.

Доставка рядового угля осуществляется железнодорожным транспортом до центрального угольного склада «Шахтостроитель», который расположен в пгт. Темиртау. На складе функционируют железнодорожные подъездные пути. Грузовые вагоны заезжают на эстакаду, где осуществляется их выгрузка. Выгруженный уголь отгребается погрузчиками на угольный склад.

С центрального угольного склада «Шахтостроитель» на угольный склад котельной твердое топливо доставляется автомобильным транспортом. Рядовой уголь ДР 0-200 (300) предназначен для функционирования котельных трех поселков городского типа: Мундыбаш, Темиртау и Каз.

Для отопления частных домовладений используется сортовой уголь следующих марок: ДПК 50-200, ДПКО 25-200, ДО 25-50. Характеристики представленных марок сортового угля представлены в таблице 1.12, общий вид представлен на рисунке 1.18. Для реализации угля населению районная администрация Таштагольского района заключила договор с «Шахтостроитель» о закупке и доставке сортового угля железнодорожным транспортом на центральный угольный склад. Данный сортовой уголь доставляется населению автомобильным транспортом.

В свою очередь, «Шахтостроитель» сотрудничает с автотранспортным предприятием «Армада». Основным видом деятельности автотранспортного предприятия «Армада» является транспортное обслуживание коммунальных хозяйств поселков и населения частного сектора по доставке каменного угля с центрального угольного склада «Шахтостроитель». Доставки угля населению частного сектора является коммерческой услугой, предоставляемой «Армада». Транспортное предприятие самостоятельно устанавливает стоимость услуг, которые не регулируются органом местного самоуправления.

Таблица 1.12 — Характеристики марок каменного угля [12]

| Фракция | Марка | Крупность, мм | Зольность, % | Влага, % | Теплота сгорания (низшая), ккал/кг | Теплота сгорания (высшая), ккал/кг |
|----------|-------|---------------|--------------|----------|------------------------------------|------------------------------------|
| Рядовой | ДР | 0-200 (300) | 11-13 | 14-16 | 5100-5200 | 7415 |
| Сортовой | ДПК | 50-200 | 8-10 | 13-15 | 5300-5500 | 7525 |
| | ДПКО | 25-200 | 8-10 | 13-15 | 5300-5500 | 7461 |
| | ДО | 25-50 | 9-11 | 14-15 | 5250-5400 | 7486 |

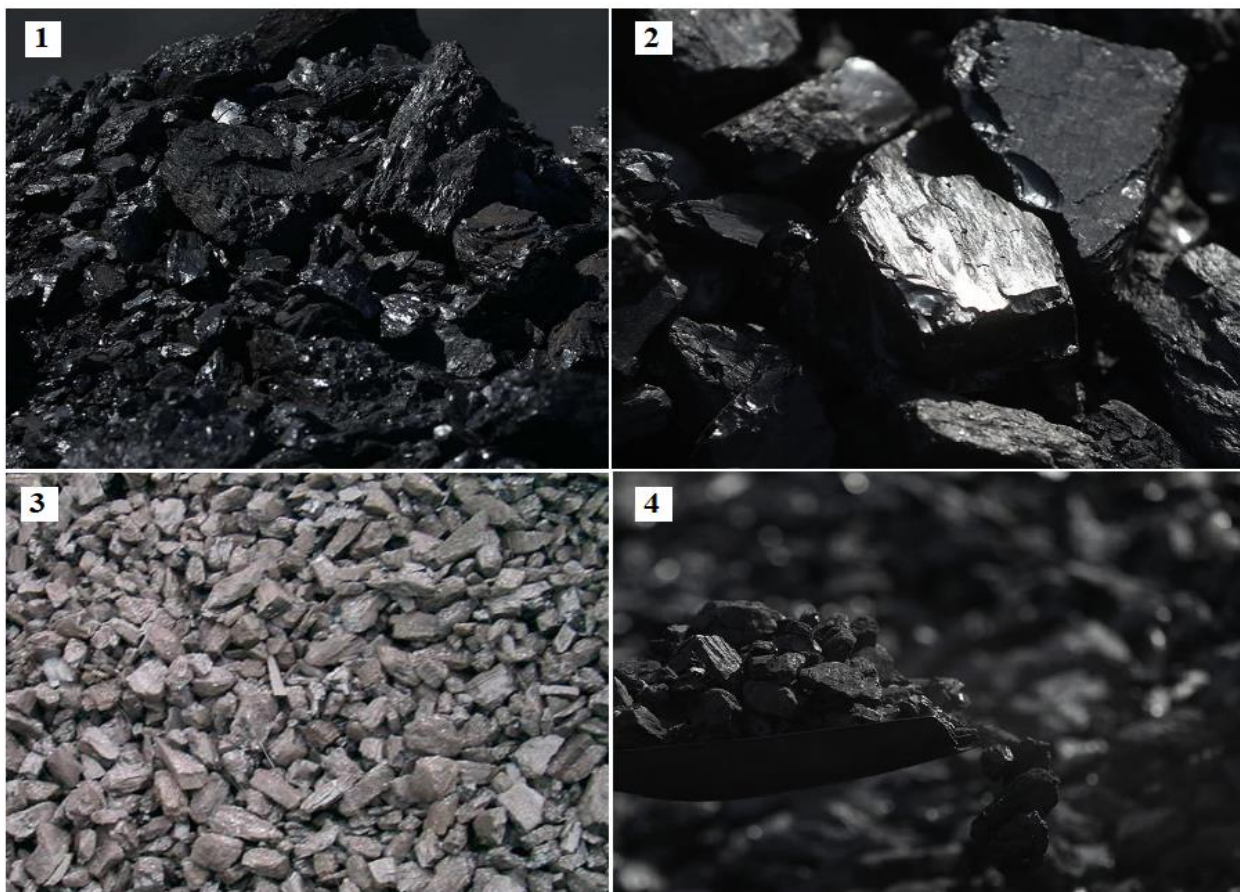


Рисунок 1.18 — Общий вид марок угля: 1 — ДР; 2 — ДПК; 3 — ДПКО; 4 — ДО

Процентное соотношение рядового и сортового угля на центральном угольном складе «Шахтостроитель» пгт. Темиртау в период продажи угля населению частных домовладений представлено на рисунке 1.19.

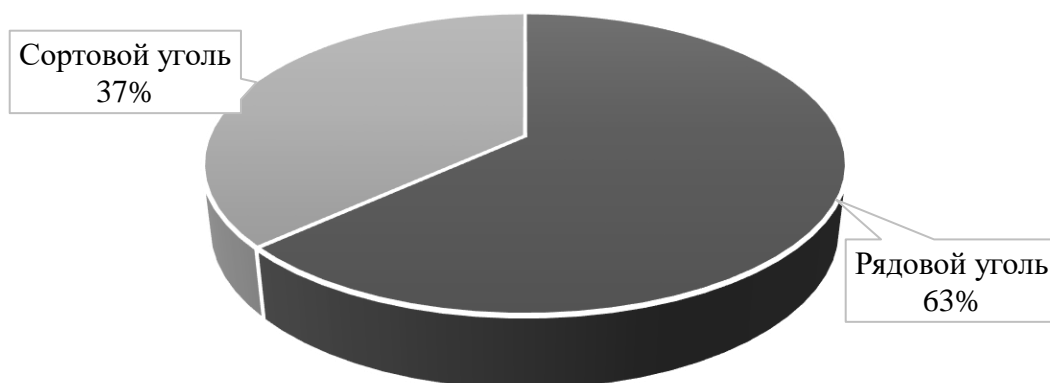


Рисунок 1.19 — Процентное соотношение видов угля на складе «Шахтостроитель»

На основе гистограммы рисунка 1.19 видим, что удельный вес рядового угля на центральном складе составляет 63 %. Основное назначение склада — промежуточное хранение угля для котельных.

Ценообразование: предельные максимальные цены на уголь реализуемый гражданам в Кемеровской области-Кузбассе устанавливаются Региональной энергетической комиссией Кузбасса.

Уголь по льготной цене предоставляется жителям сектора индивидуальной застройки в рамках мер социальной поддержки по оплате услуг отопления.

Нормативы потребления твердого топлива для нужд отопления жилых объектов определяются расчетным способом индивидуально для каждого жилого объекта в соответствии с приказами Департамента жилищно-коммунального хозяйства и дорожного комплекса Кемеровской области.

Цены по коммерческим договорам устанавливаются исходя из рыночной цены, действующей в определенный период. Юридические лица могут приобрести уголь по коммерческой цене.

Сверх норматива потребления граждане имеют право приобрести уголь по ценам, утвержденным постановлением Региональной энергетической комиссии Кузбасса № 871 от 20.12.2021 г.

Стоимость угля для населения на декабрь 2022 года и 2023 год в рамках утвержденных нормативов определена Постановлением Региональной энергетической комиссии Кузбасса от 28 ноября 2022 г. № 944 «Об установлении льготных тарифов на холодное, горячее водоснабжение, водоотведение, тепловую энергию, твердое топливо на территории Таштагольского муниципального района».

Тарифы на приобретение каменного угля представлены в таблице 1.13.

Таблица 1.13 — Тарифы на приобретение каменного угля [13]

| Утвержденный тариф с 01.12.2022 по 31.12.2023 | Наименование регулируемой организации | Территория оказания услуги | Марка | Стоимость без учета доставки до потребителя, руб./т | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------|---|----------|
| Льготный тариф | ООО «Кузбасстопливо-сбыт» | Таштагольский муниципальный район | ДР 0-200 (300) | 1 119,61 | |
| | | | ДПК 50-200 | 1 757,18 | |
| | | | ДПКО 25-200 | | |
| Сверх норматива | ООО «Кузбасстопливо-сбыт» | Таштагольский муниципальный район | ДО 25-50 | 4 226,14 | |
| | | | ДР 0-200 (300) | | 3 416,38 |
| | | | ДПК 50-200 | | 4 474,71 |
| | | | ДПКО 25-200 | | 4 474,71 |

Нормы отпуска населению угля установлены Приказом Департамента жилищно-коммунального хозяйства и дорожного комплекса Кемеровской

области от 23.12.2014 №137 «Об установлении норматива потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Таштагольского муниципального образования»:

– рядового угля марки ДР 0-200 (300) — 140 кг на 1 м² (не менее 6,5 и не более 10 тонн);

– сортового угля марок ДПК 50-200, ДПКО 25-200, ДО 25-50 — 110 кг на 1 м² (не менее 5 и не более 8 тонн);

Постановление Таштагольского муниципального района Кемеровской области от 5.12.2016 № 930-п «О порядке продажи дотационного угля населению» регулирует порядок расходования средств бюджета на возмещение разницы в цене на уголь, реализуемый населению по регулируемой розничной цене [14].

1. Для приобретения угля по льготным тарифам, установленным Региональной энергетической комиссией Кузбасса, необходимо предоставить в администрацию поселения следующие документы:

– паспорт с постоянной регистрацией по месту жительства,

– документы на жилое помещение, подтверждающие право собственности (либо иное законное право, которое предоставил собственник: договор аренды, договор найма и т. п.) и содержащие сведения о площади жилого помещения и наличии печного отопления.

2. При предъявлении всех документов уполномоченный орган администрации определяет право гражданина на получение угля по государственной цене, формирует личное дело приобретателя, и выдает справку с указанием полагающегося количества топлива. Справка является основанием для выписки угля топливоснабжающей организацией. Срок действия справки – до конца текущего года.

3. Справка предоставляется в топливо-сбытовую организацию для выписки и получения угля.

4. Доставка угля осуществляется транспортом углеснабжающей организации и оплачивается отдельно или самовывозом, транспортом заявителя. При этом стоимость доставки угля является коммерческой услугой и не регулируется органом местного самоуправления.

1.6 Анализ грузовых потоков

Динамика общего объема перевозки угля предприятием «Армада» для обеспечения котельных и населения за период с 2020 по 2022 год представлен на диаграмме рисунка 1.20.

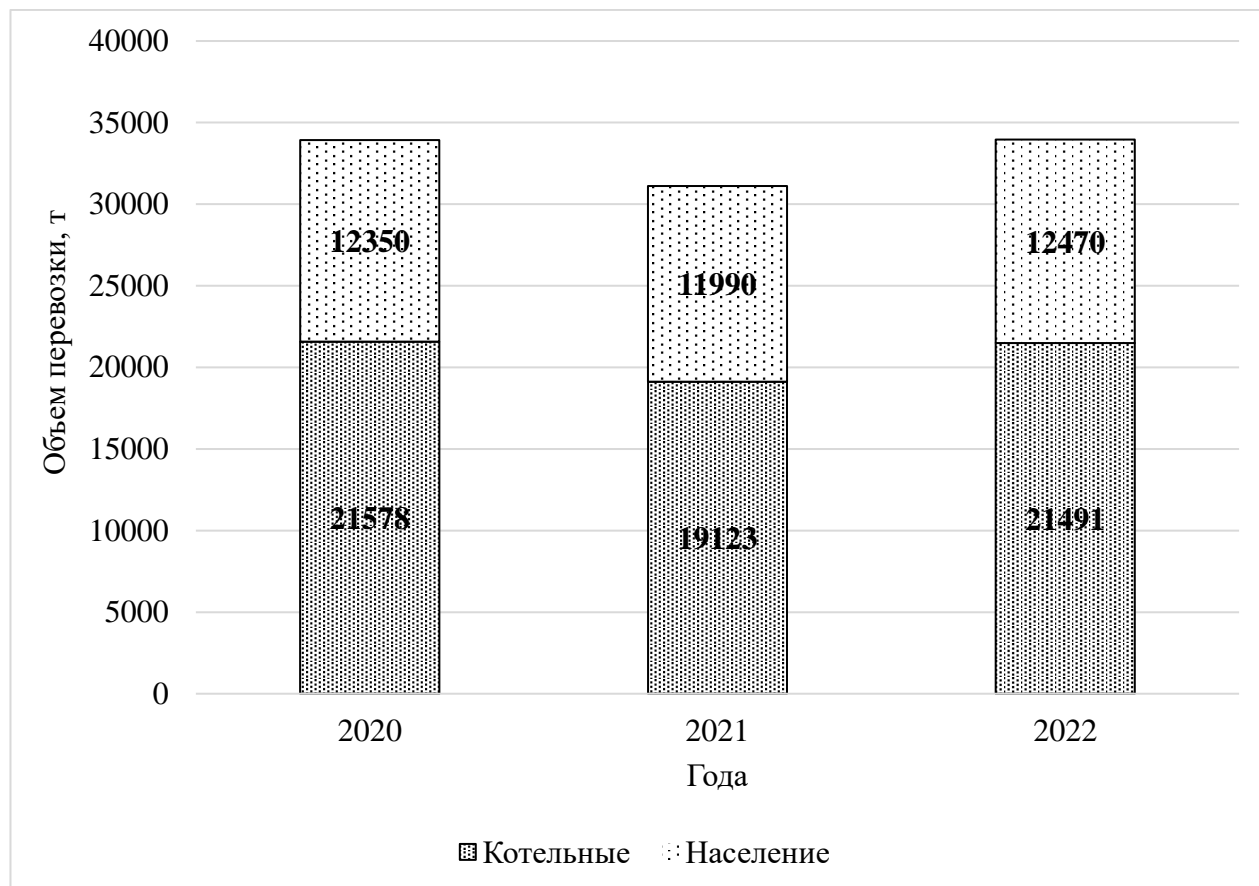


Рисунок 1.20 — Динамика объемов перевозки угля за 2020-2022 г.

По данным диаграммы динамики объемов перевозки (Рис. 1.20) наблюдаем, что в течение рассмотренных лет грузопоток относительно постоянен. Снижение объемов перевозки в 2021 году связано с теплыми температурами воздуха зимой и ранней теплой весной.

В таблице 1.14 представлен список грузопотоков каменного угля по потребителям. Пунктом отправления каменного угля является центральный угольный склад «Шахтостроители», расположенный в пгт. Темиртау.

Таблица 1.14 — Грузопотоки по потребителям

| Населенный пункт | Потребитель | Период поставки | Марка угля | Объем перевозки, т |
|------------------|----------------------------|---------------------------------|------------|--------------------|
| Мундыбаш | Котельная — ул. Вокзальная | Отопительный сезон | Рядовой | 370 |
| | Котельная — ул. Школьная | Отопительный сезон | Рядовой | 610 |
| | Частный сектор | По заявкам — отопительный сезон | Сортовой | 3 050 |

Окончание таблицы 1.14

| | | | | |
|-----------|----------------|------------------------------------|----------|--------|
| Подкатунь | Частные дома | По заявкам — отопительный сезон | Сортовой | 1 340 |
| Тельбес | Частные дома | По заявкам — отопительный сезон | Сортовой | 1 740 |
| Темиртау | Котельная | Круглый год | Рядовой | 10 073 |
| | Частный сектор | По заявкам — отопительный сезон | Сортовой | 2 780 |
| Сухаринка | Частные дома | По заявкам — отопительный сезон | Сортовой | 270 |
| Кедровка | Частные дома | По заявкам — отопительный сезон | Сортовой | 380 |
| Каз | Котельная | Круглый год | Рядовой | 10 438 |
| | Частный сектор | По заявкам — отопительный сезон | Сортовой | 2 910 |

Примечание: период отопительного сезона длится с 15 сентября по 15 мая.

Исходя из таблицы 1.14 следует отметить, что поставка угля на склады котельных поселка Мундыбаш осуществляется 2 раза в год: перед началом и во время отопительного сезона.

Процентное соотношение потребителей коммунального хозяйства и населения по объему перевозимого груза представлено на рисунке 1.21.

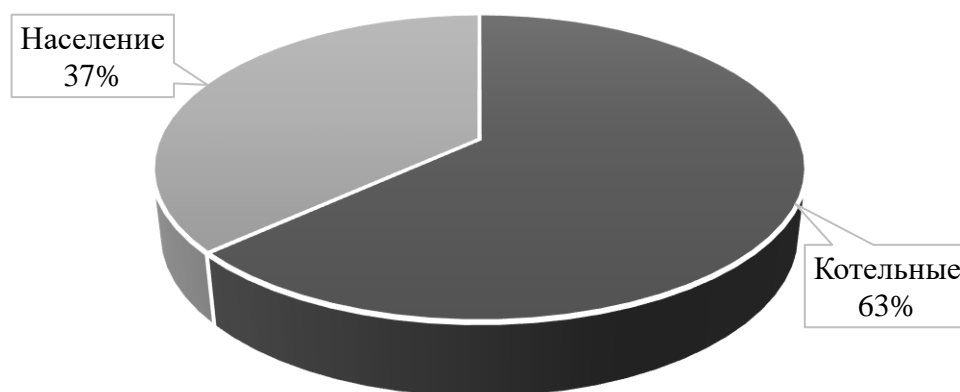


Рисунок 1.21 — Процентное соотношение потребителей угля по объему

На основе гистограммы процентного соотношения потребителей угля по объему (Рис. 1.21) делаем вывод, что основными потребителями транспортных услуг являются коммунальные хозяйства — поселковые котельные.

Рассмотрим пример доставки угля в пгт. Каз.

1) Самосвал выезжает из АТП, находящегося в пгт. Мундыбаш, и совершает нулевой пробег в 25 километров до центрального угольного склада «Шахтостроитель» в пгт. Темиртау.

2) На угольном складе осуществляется погрузка угля в транспортное средство.

3) Грузный самосвал перевозит груз до угольного склада котельной пгт. Каз на расстояние 10 км.

4) По прибытии на угольный склад котельной самосвал разгружается.

5) Грузовой автомобиль совершает порожний пробег в 10 км из пгт. Каз на центральный угольный склад «Шахтостроитель» в пгт. Темиртау.

6) Цикл перевозки повторяется до достижения необходимого объема перевозки угля.

7) Самосвал возвращается в АТП в пгт. Мундыбаш и совершает нулевой пробег в 35 км из пгт. Каз.

Общая схема доставки угля представлена на рисунке 1.22.



Рисунок 1.22 — Общая схема доставки угля

Парк подвижного состава предприятия «Армада» базируется в пгт. Мундыбаш, а центральный угольный склад «Шахтостроитель», с которого начинается развоз каменного угля, расположен в пгт. Темиртау. Данное географическое расположение является причиной больших нулевых пробегов автотранспорта. Расстояние между пгт. Мундыбаш и пгт. Темиртау составляет 25 км.

На рисунке 1.23 представлена общая схема маршрута и нулевых пробегов.

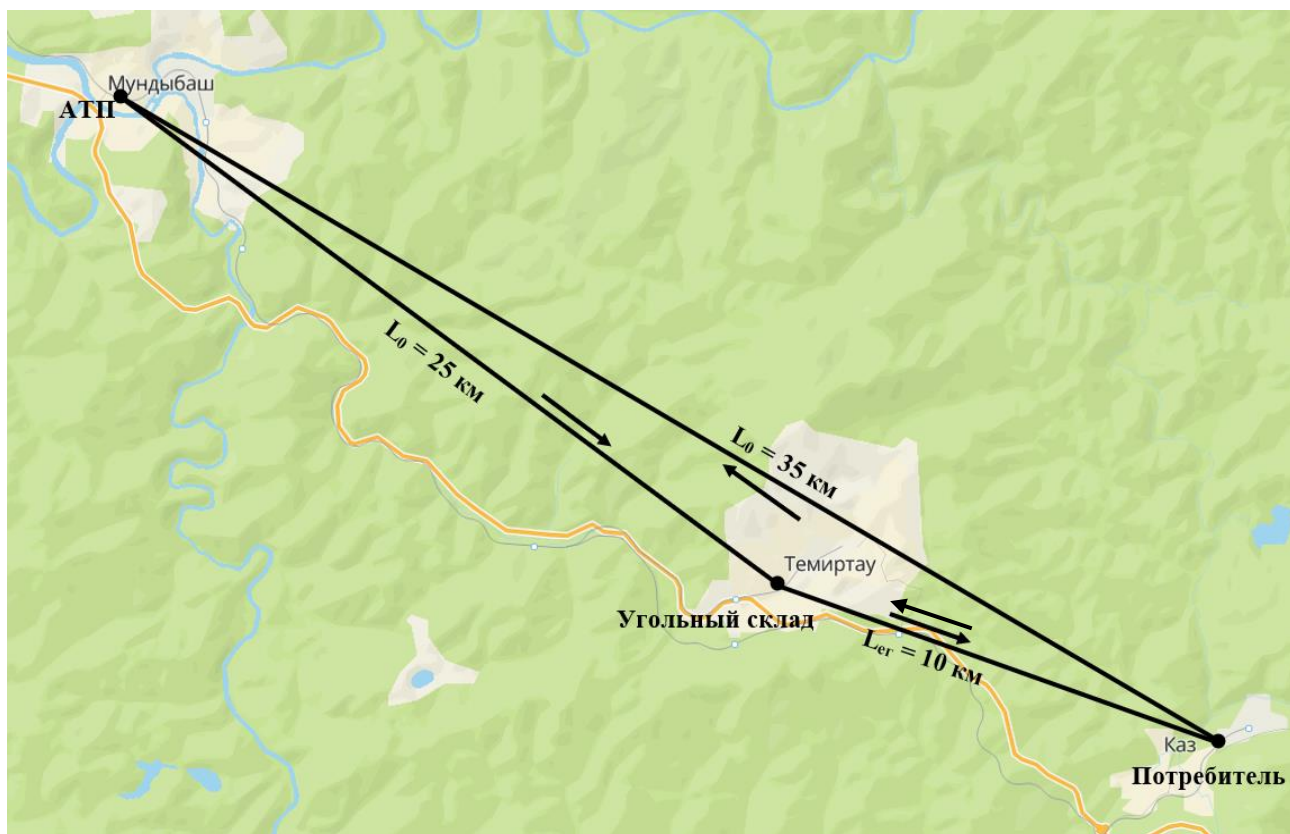


Рисунок 1.23 — Общая схема маршрута и нулевых пробегов

Общий объем перевозки угля по населенным пунктам представлен в таблице 1.15.

Таблица 1.15 — Объемы перевозок по населенным пунктам

| Населенный пункт | Объем перевозки, т | Расстояние перевозки, км | Удельный вес, % |
|------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|
| Каз | 13 348 | 10 | 39 |
| Темиртау | 12 853 | 3 | 38 |
| Мундыбаш | 4 030 | 25 | 12 |
| Тельбес | 1 740 | 23 | 5 |
| Подкатунь | 1 340 | 30 | 4 |
| Сухаринка | 270 | 10 | 1 |
| Кедровка | 380 | 13 | 1 |

Процентное соотношение объемов перевозки по населенным пунктам представлено на гистограмме рисунка 1.24.

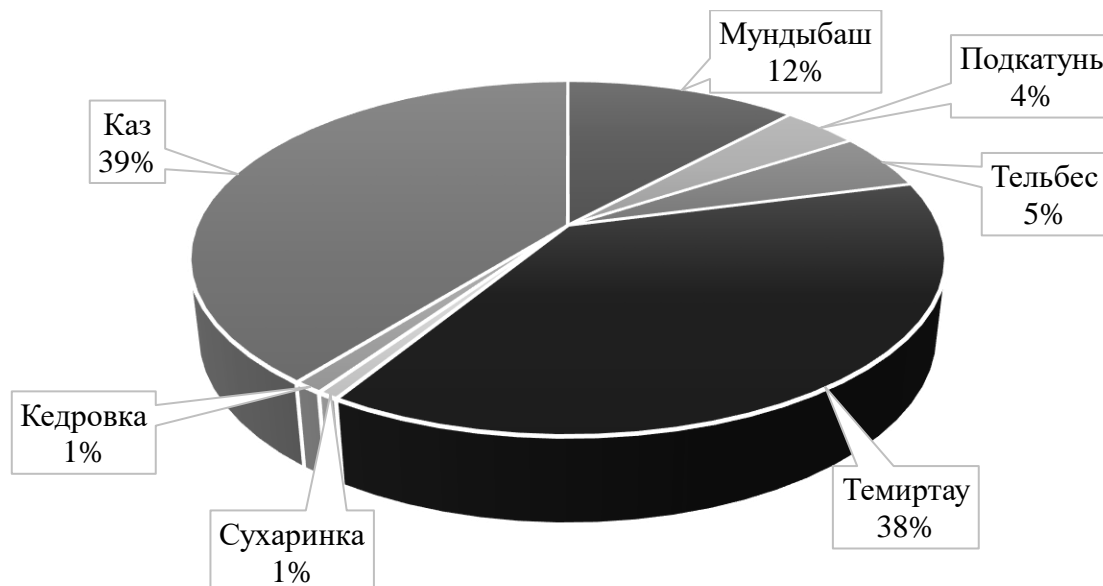


Рисунок 1.24 — Процентное соотношение объемов перевозки по населенным пунктам

На основе гистограммы рисунка 1.24 можно сделать вывод, что наибольший объем перевозок осуществляется в пгт. Каз — 39 %. Второй по величине грузопоток направлен на обеспечение пгт. Темиртау — 38 %, однако данный грузопоток характеризуется малыми расстояниями перевозки по причине нахождения в данном поселке центрального угольного склада «Шахтостроители», с которого осуществляется развоз угля.

На основе таблицы 1.15 построим эпюры грузопотоков.

На рисунке 1.25 представлены эпюры грузопотоков на карте грузополучателей.

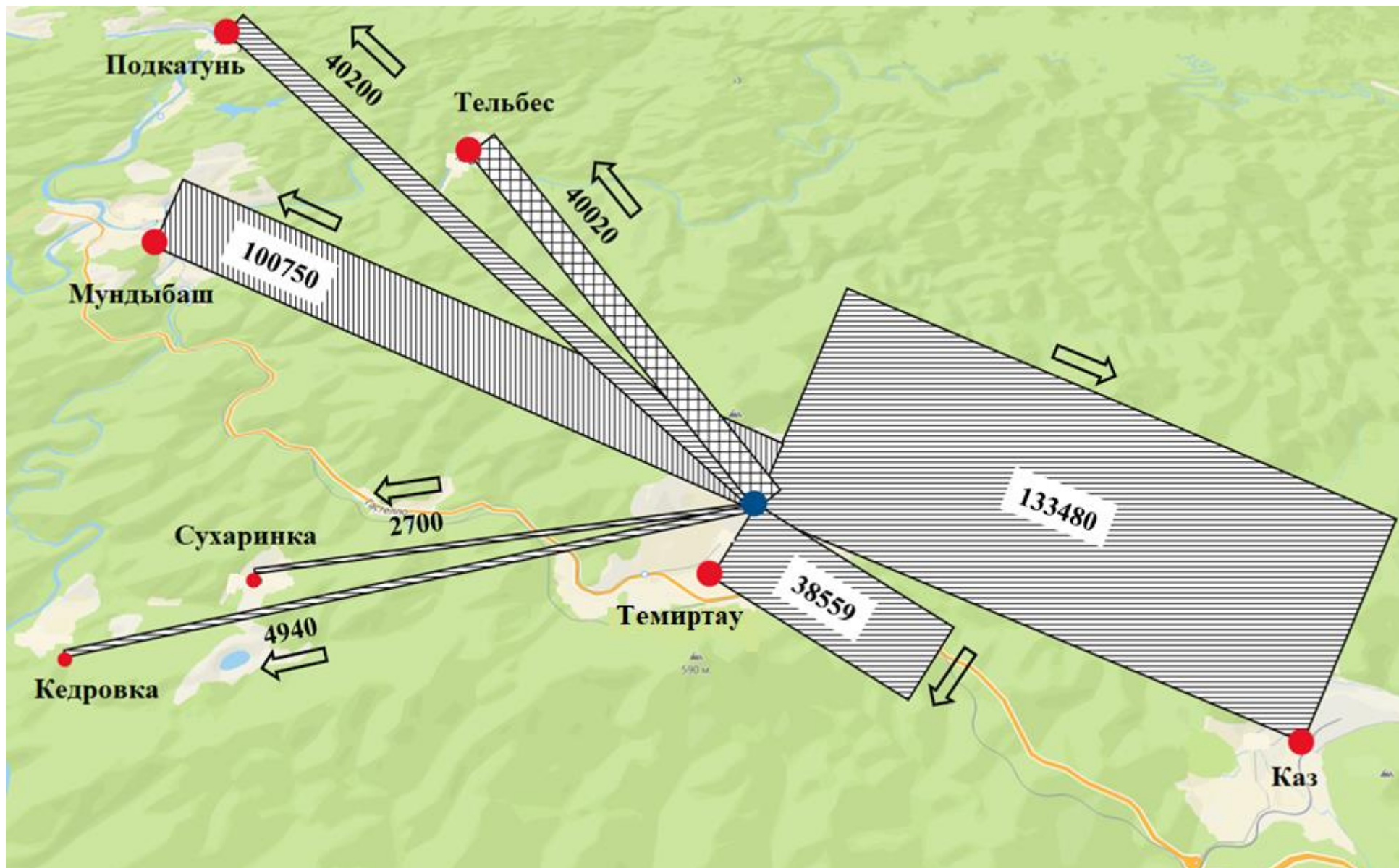


Рисунок 1.25 — Эпюры грузопотоков по населенным пунктам

В таблице 1.16 представлены расчетные значения грузооборота угля по населенным пунктам.

Таблица 1.16 — Грузооборот угля по населенным пунктам

| Населенный пункт | Грузооборот, т-км | Удельный вес, % |
|------------------|-------------------|-----------------|
| Каз | 133 480 | 37 |
| Мундыбаш | 100 750 | 28 |
| Подкатунь | 40 200 | 11 |
| Тельбес | 40 020 | 11 |
| Темиртау | 38 559 | 11 |
| Кедровка | 4 940 | 1 |
| Сухаринка | 2 700 | 1 |

Процентное соотношение грузооборотов по населенным пунктам представлено на гистограмме рисунка 1.26.

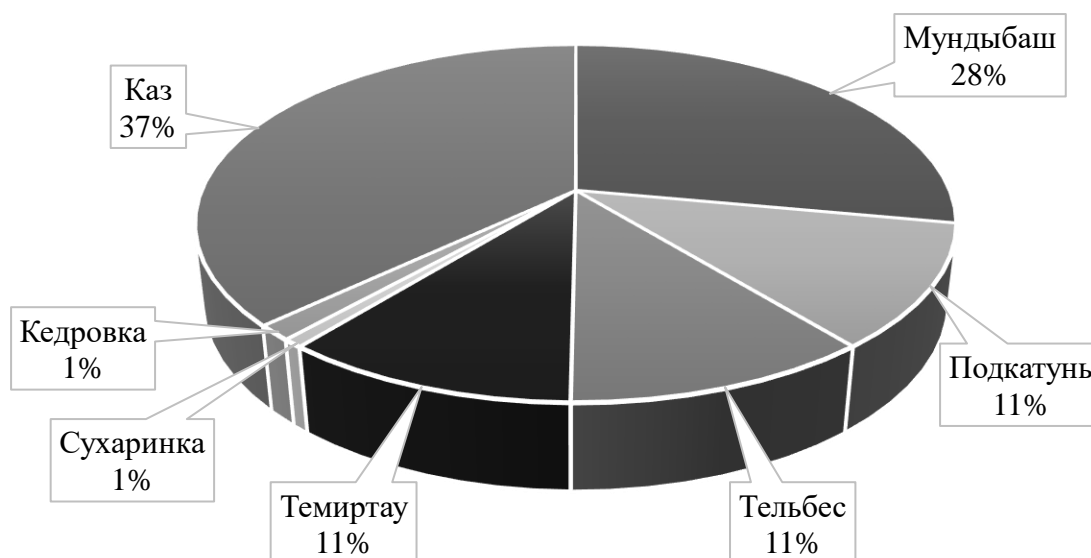


Рисунок 1.26 — Процентное соотношение грузооборотов по населенным пунктам

На основе гистограммы процентного соотношения грузооборотов (Рис. 1.26) делаем вывод, что наибольший грузооборот достигается, при доставке угля в пгт. Каз — 37 %. Второй по величине грузооборот в направлении пгт. Мундыбаш — 28 %.

Сезонность объема перевозки угля по месяцам 2022 года приведена в таблице 1.17.

Таблица 1.17 — Сезонность объемов перевозки угля по месяцам 2022 года

| Месяц | Объем перевозок, т | Доля объема от общегодового, % |
|----------|--------------------|-----------------------------------|
| Январь | 2577 | 8 |
| Февраль | 2087 | 6 |
| Март | 2087 | 6 |
| Апрель | 2087 | 6 |
| Май | 953 | 3 |
| Июнь | 953 | 3 |
| Июль | 953 | 3 |
| Август | 5600 | 16 |
| Сентябрь | 6244 | 18 |
| Октябрь | 6244 | 18 |
| Ноябрь | 2087 | 6 |
| Декабрь | 2087 | 6 |

По данным таблицы 1.17 строится график сезонности перевозки угля по месяцам 2022 года.

График сезонности перевозки представлен на рисунке 1.27.

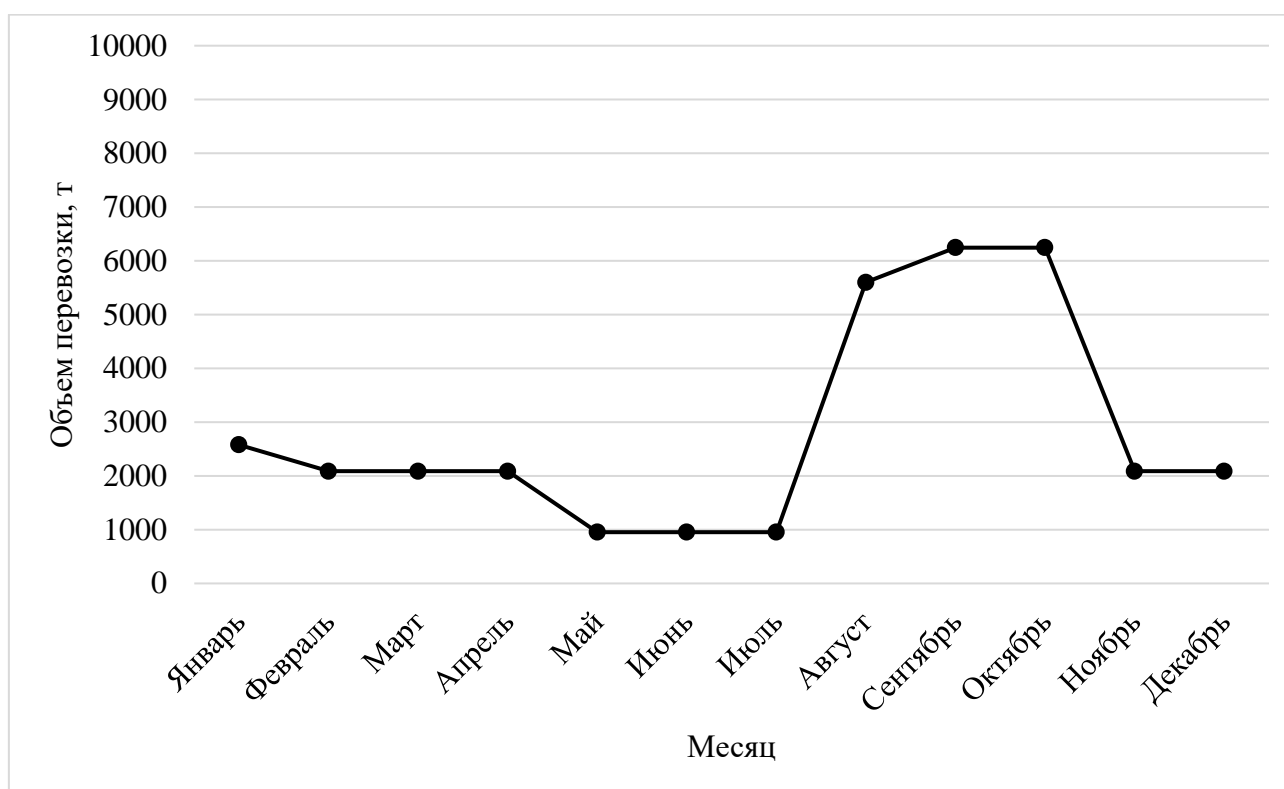


Рисунок 1.27 — Сезонность объема перевозки угля по месяцам за 2022 г.

На основе рисунка 1.27 делаем вывод, что объем перевозки угля неравномерен в течение года. Пик перевозки угля приходится на период с Августа по Сентябрь. Объем перевозки сильно возрастает по причине активной закупки населением частного сектора угля на зиму, а также пополнения нормативных эксплуатационных запасов топлива на складах поселковых котельных перед отопительным сезоном.

Неравномерность объема перевозок в течение года вызвана сезонностью перевозок и оценивается коэффициентом неравномерности. Коэффициент неравномерности объема перевозок определяется по формуле 1.1.

$$\eta_{\text{н}} = \frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{ср}}}, \quad (1.1)$$

где Q_{max} — максимальный объем перевозок, т;
 $Q_{\text{ср}}$ — средний объем перевозок, т.

$$\eta_{\text{н}} = \frac{6244}{2830} = 2,2$$

1.7 Анализ качества обслуживания и условий эксплуатации

Качество транспортного обслуживания «Армада» по перевозке каменного угля связана с особыми условиями эксплуатации. Доставка каменного угля населению частного сектора осуществляется один раз в год с Августа по Октябрь. Подвоз дополнительного сырья для населения в течение зимы не производится.

Выделим причины данных условий и ограничений по предоставлению транспортных услуг:

1. Дорожные условия работы:

- большинство дорог в районах частного сектора не имеют твердого дорожного покрытия и устроены из естественного грунта или грунта с добавками других материалов;

- большинство дорог имеют узкую ширину проезжей части с возможностью проезда автотранспорта только в одном направлении, а также малое количество площадок для разворота.

- район характеризуется горным рельефом местности — крутизна продольного профиля дорог может составлять от 15 до 45°.

2. Климатические условия работы [15]

Район характеризуется резко-континентальным климатом с большими перепадам среднемесячных и среднесуточных температур. В зимнее время температура воздуха находится в пределах от – 19 до – 24 °С. Периодически, температура воздуха может опускаться до – 40 °С и ниже. Зима начинается с третьей декады октября, и выпавший снег лежит до апреля и середины мая в некоторых районах. В декабре толщина снежного покрова достигает 50 см, в марте до 110 см в среднем, в ложбинах и заветренных склонах до 2-3 м. Продолжительность залегания снежного покрова — 7 месяцев.

Природно-климатические особенности накладывают свои ограничения на осуществление круглогодичной транспортировки угля населению. Узкие улицы, горная местность, большое количество снега и невозможность полной и качественной очистки дорог от снега делает невозможным доставку угля грузовиками самосвалами в зимний период времени.

Общий вид природно-климатических и дорожных условий рассматриваемого района в зимний период времени представлен на рисунке 1.28.



Рисунок 1.28 — Природно-климатические и дорожные условия местности

3. Организационно-технические условия работы

Автотранспортное предприятие «Армада» располагает грузовыми автомобилями только самосвального типа. Доставка угля потребителю возможна только навалом, но выгружать каменный уголь навалом у дома клиента в сугробы нерационально.

4. Транспортные условия

По причине вышеописанных условий и ограничений организации круглогодичной доставки каменного угля, местные жители покупают уголь осенью одним завозом от 7 до 10 тонн. Также причиной единовременных заказов твердого топлива в больших объемах связано с дорогостоящими транспортными услугами. Доставка каменного угля оплачивается не за объем перевозимого груза, а за эксплуатацию транспортного средства. Стоимость перевозки за один самосвал составляет 5000 рублей. Заказывать несколько машин в год или как только заканчивается уголь не выгодно, поэтому владельцы частных домовладений везут разом большой объем каменного угля.

1.8 Оценка финансового состояния предприятия

Для оценки финансового состояния автотранспортного предприятия «Армада» необходимо проанализировать основные финансовые показатели предприятия, проследить их динамику и отклонения за отчетный период.

Бухгалтерский баланс компании «Армада» за 4 года в период с 2019 по 2022 год представлен в таблице 1.18.

Таблица 1.18 — Бухгалтерский баланс ООО «Армада» (2019-2022 г.)

| Показатели, тыс. руб. | Годы деятельности | | | |
|--|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Актив | | | | |
| Материальные внеоборотные активы | 212 | 1 025 | 1 076 | 890 |
| Запасы | 358 | 9 | 92 | 117 |
| Денежные средства и денежные эквиваленты | 770 | 118 | 596 | 1 485 |
| Финансовые и другие оборотные активы | 842 | 1 628 | 1 356 | 1 680 |
| Баланс | 2 182 | 2780 | 3 120 | 4 172 |
| Пассив | | | | |
| Капитал и резервы | 1 510 | 2 246 | 2 351 | 2 882 |
| Долгосрочные заемные средства | - | - | 273 | 1 133 |
| Кредиторская задолженность | 672 | 534 | 496 | 157 |
| Баланс | 2 182 | 2 780 | 3 120 | 4 172 |

Отчет о финансовых результатах компании «Армада» за 4 года в период с 2019 по 2022 год представлен в таблице 1.19.

Таблица 1.19 — Отчет о финансовых результатах ООО «Армада» (2019-2022 г.)

| Показатели, тыс. руб. | Годы деятельности | | | |
|--|-------------------|------------|-----------|--------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Выручка | 11 445 | 11 010 | 12 312 | 13 502 |
| Расходы по основной деятельности | 10 955 | 9 737 | 10 718 | 11 465 |
| Расходы на эксплуатацию транспортных средств | 1 100,55 | 1 138,5 | 1 214,4 | 1 252,35 |
| Проценты по уплате | - | 11 | 59 | 61 |
| Прочие доходы | 32 | 3 | - | 0 |
| Прочие расходы | 159 | 633 | 1 134 | 476 |
| Налоги и прибыль (доходы) | (340) | (188) | (367) | (392) |
| Чистая прибыль (убыток) | 23 | 444 | 34 | 1 108 |

Графики изменения величины выручки и расходов по основной деятельности за 2019-2022 год представлены на рисунке 1.29.

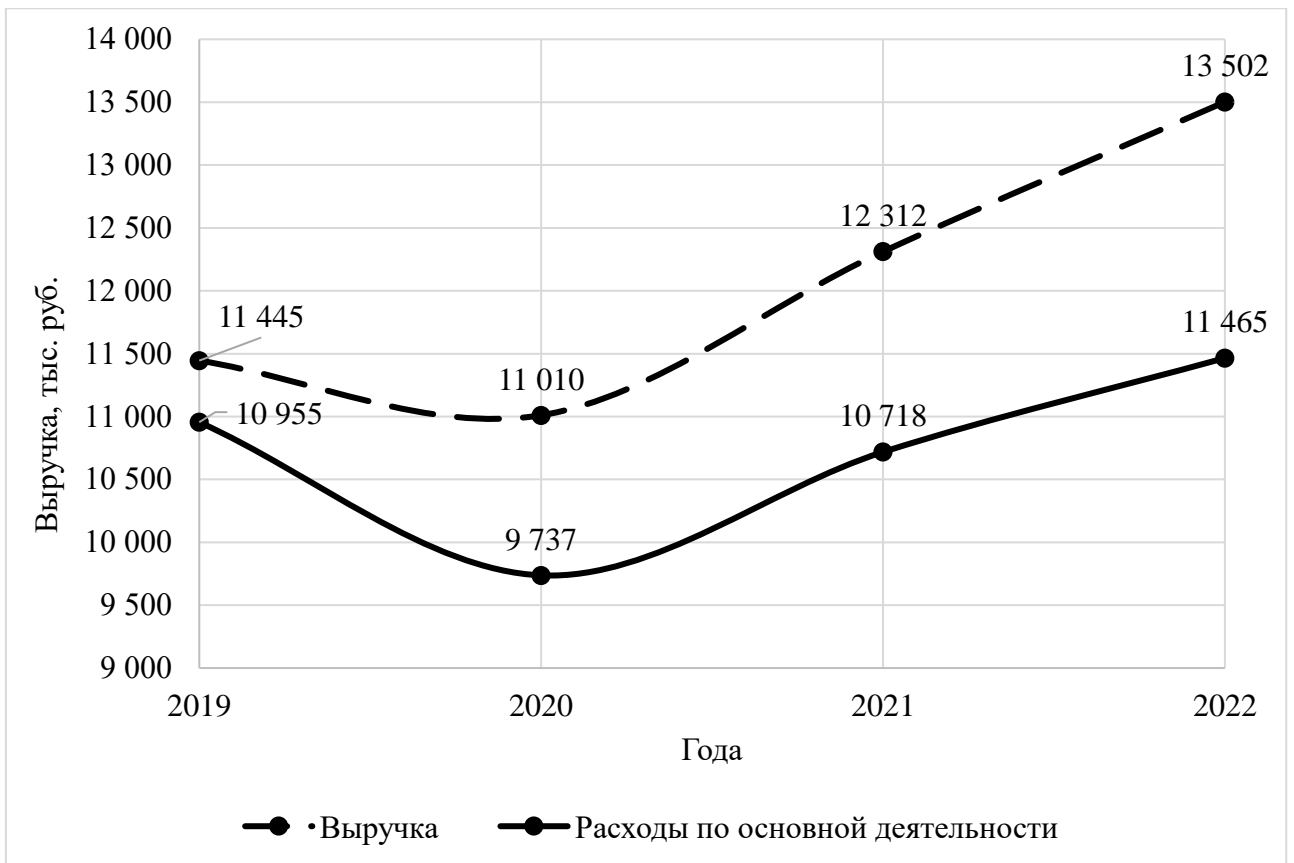


Рисунок 1.29 — Графики изменения величины выручки и расходов по основной деятельности за 2019-2022 г.

График изменения величины расходов на эксплуатацию транспортных средств представлен на рисунке 1.30.

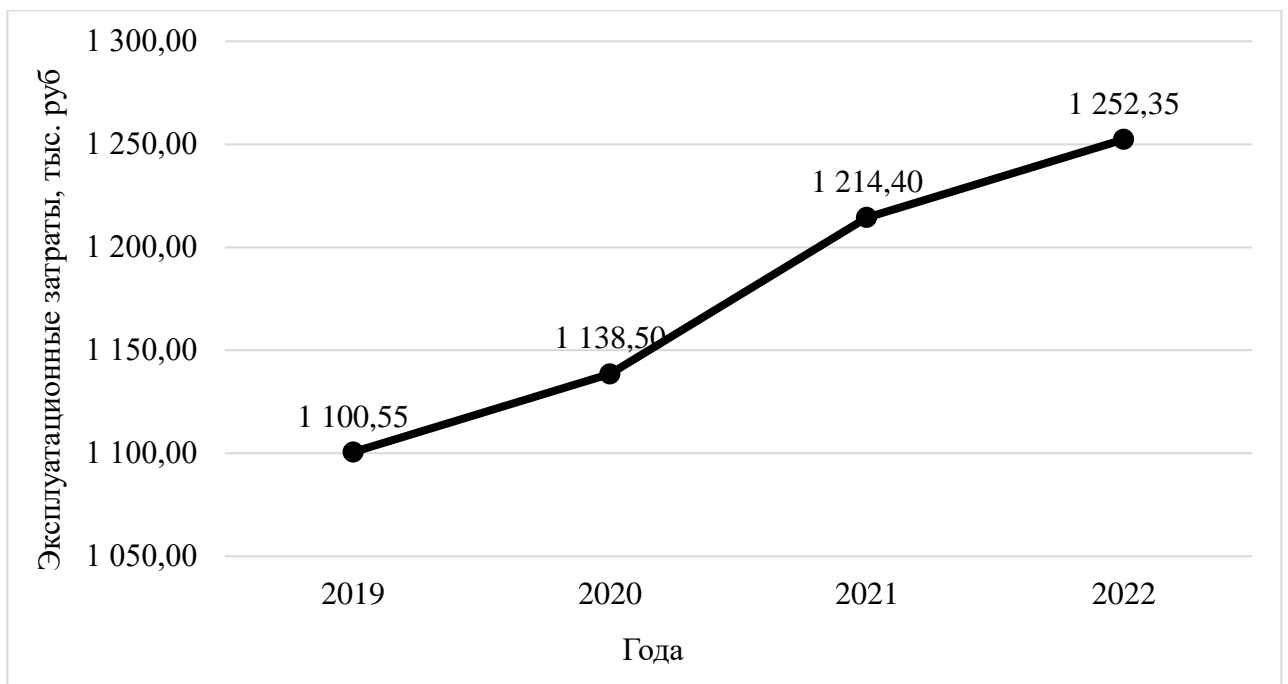


Рисунок 1.30 — График изменения величины расходов на эксплуатацию транспортных средств за 2019-2022 г.

На рисунке 1.31 представлен график изменения величины чистой прибыли в период с 2019 по 2022 год.

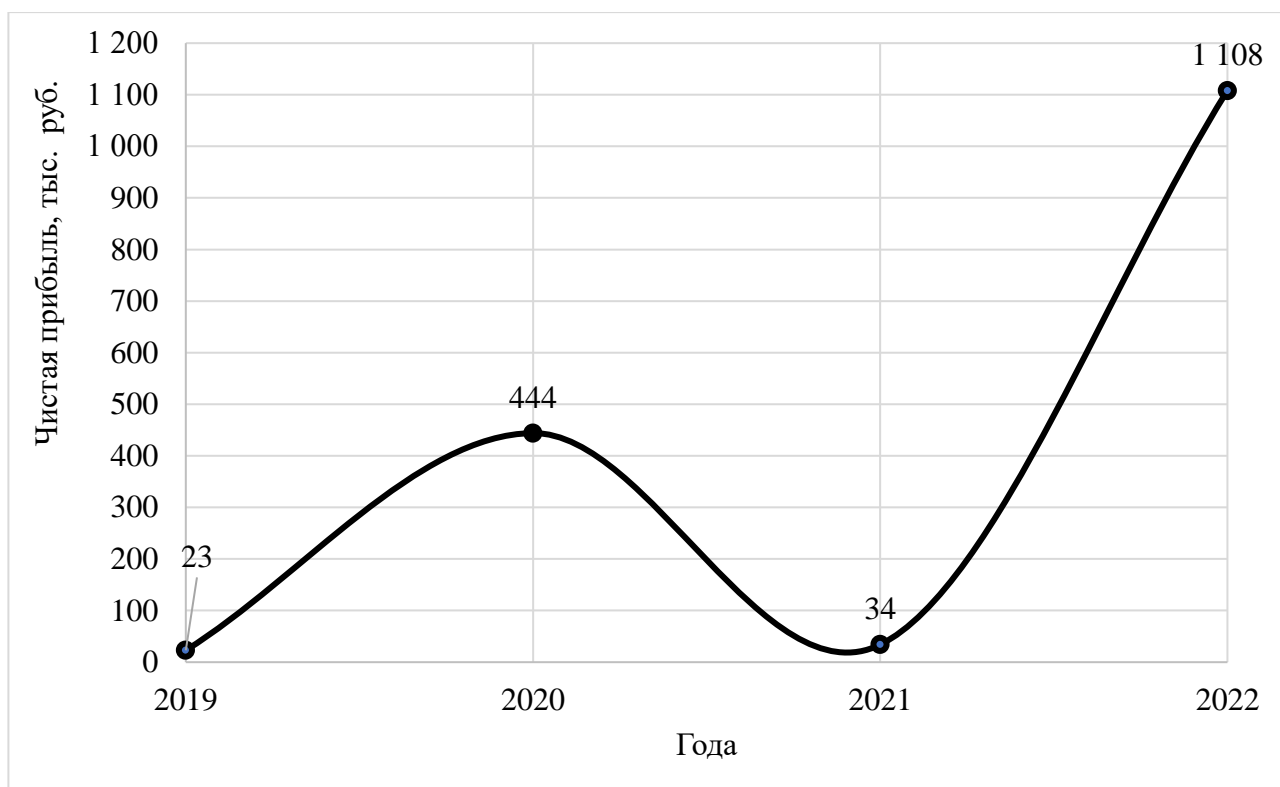


Рисунок 1.31 — График изменение величины чистой прибыли за 2019-2022 г.

Анализируя график изменения величины выручки за период 2019-2022 гг. (Рис. 1.29) наблюдается уверенный рост величины выручки с 2020 по 2022 год. В 2021 году рост выручки составил 12 %, а в 2022 году 10 %. Однако с ростом выручки растет и расходы на выполнение основного вида деятельности.

По графику изменения величины расходов на эксплуатацию транспортных средств (Рис. 1.30) делаем вывод, что причиной роста расходов являются рост затрат на эксплуатацию старого подвижного состава грузовых автомобилей.

Анализируя график изменения величины чистой прибыли за период 2019-2022 гг. (Рис. 1.31) наблюдается последовательный рост и снижение величины прибыли. Причиной падения величины чистой прибыли является увеличение материальных активов предприятия: покупка новой техники, недвижимого имущества и др.

1.9 Выводы по технико-экономическому обоснованию

1) Анализ предприятия «Армада» показал, что транспортная компания выполняет стратегически важную задачу по обеспечению каменным углем коммунальных хозяйств крупных поселков Мундыбаш, Темиртау и Каз, а также предоставляет транспортные услуги населению, проживающему в частных домах поселков и близлежащий деревень, по подвозу твердого топлива.

2) На основе анализа подвижного состава определили, что парк грузовых автомобилей состоит из 15 отечественных самосвалов марки КамАЗ. Анализ подвижного состава позволил определить, что:

- 60 % самосвалов, от общего количества, имеют срок полезного использования более 10 лет, поэтому подлежат списанию;

- пробеги 47 % самосвалов, от общего количества, превышают нормативное значение в 300 тыс. км, поэтому подлежат списанию (капитальному ремонту).

3) На основе анализа технико-эксплуатационных показателей в период с 2020 по 2022 год определили, что:

- коэффициент технической готовности парка подвижного состава уменьшился с 0,8 до 0,67 по причине устаревания автопарка;

- коэффициент выпуска ТС на линию уменьшился с 0,73 до 0,6, по причине снижения коэффициента технической готовности;

- коэффициент использования пробега постоянен и равен 0,5, так как перевозка осуществляется самосвалами по маятниковым маршрутам;

- статический коэффициент использования грузоподъемности, при перевозке каменного угля навалом для клиентов частного сектора, имеет очень низкие значения в пределах 0,4-0,6, что свидетельствует о нерациональном использовании самосвалов для данного вида перевозки.

- автотранспорт имеет большие нулевые пробеги до 35 км, по причине нахождения автотранспортного предприятия и центрального угольного склада в разных населенных пунктах.

4) На основе анализ существующей системы реализации каменного угля определили, что реализация каменного угля населению частного сектора с угольного склада «Шахтостроитель» осуществляется только в течение определенного периода времени с Августа по Октябрь. По завершении договорного периода продажа каменного угля на складе для частных домовладений прекращается до следующего отопительного сезона. Складские площади переходят под ведение «Шахтостроитель».

Данные условия накладывают большие ограничения на круглогодичное предоставление услуг по реализации каменного угля.

5) На основе анализа грузовых потоков определили, что:

- 63 % приходится на доставку угля на склады котельных поселков;

- 37 % объема реализуется населению частного сектора;

- наибольший объем перевозок осуществляется в пгт. Каз — 39 %; второй по величине грузопоток направлен на обеспечение пгт. Темиртау — 38 %;

- наибольший грузооборот достигается, при перевозке угля в пгт. Каз — 37 %; второй по величине грузооборот в направлении пгт. Мундыбаш — 28 %;
- объем перевозки угля неравномерен в течение года. Наибольший объем перевозки достигается в период с Августа по Октябрь;
- величина коэффициента неравномерности объема перевозок составляет 2,2.

б) Анализ качества обслуживания и условий эксплуатации позволил определить, что дорожные и природно-климатические условия работы в зимний период времени не позволяют рационально предоставлять услуги по доставке угля, при существующей системе транспортировки и использования имеющегося типа подвижного состава.

С целью повышения эффективности перевозки грузов на примере ООО «Армада» в выпускной квалификационной работе предлагается решить следующие задачи:

1. Провести анализ потребителей каменного угля.
2. Осуществить выбор нового подвижного состава на основе требований клиентов и объемов транспортировки.
3. Оптимизировать маршруты грузового транспорта.
4. Произвести оценку эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию перевозки.

2 Технологическая часть

2.1 Анализ потребителей

На текущем этапе развития «Армада» предоставляет ограниченный спектр услуг по транспортировке. Основной и единственный способ осуществления перевозки каменного угля является использование самосвалов КамАЗ. По этой причине невозможно организовать кольцевые маршруты доставки, так как транспортировка каменного угля осуществляется по маятниковым маршрутам с необходимым объемом груза в одной отправке.

Существующая технология транспортировки рациональна только для обслуживания коммунальных хозяйств и котельных населенных пунктов, так как данные потребители характеризуются большими объемами поставок каменного угля.

Напротив, использование самосвалов категории N3 неэффективно, при доставке каменного угля населению частного сектора. Низкая производительность данного типа транспортировки характеризуется низким значением коэффициента использования грузоподъемности, коэффициента использования пробега, невозможностью организации кольцевых маршрутов развозки.

Существующая схема единоразовой доставки каменного угля в начале отопительного сезона не удобна для населения, так как потребителю необходимо иметь на участке угольник большой площади или другое место для складирования 7-8 тонн угля.

На основе существующих проблем в области обслуживания потребителей, проведем совершенствование технологии доставки каменного угля для населения частных домовладений.

Для повышения качества транспортного обслуживания клиентов необходимо провести анализ потребителей частного сектора. В качестве анализа предлагается провести опрос среди владельцев частных домовладений, который позволит определить требования клиентов в технологии реализации каменного угля.

В результате проведения анализа было опрошено 300 домовладений в разных населенных пунктах. Структура опроса представлена в приложении А. Работа производилась путем занесения ответов в заранее созданную электронную форму опроса.

Итоги опроса представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Итоги опроса

| № | Формулировка вопроса | Варианты ответа | Число ответов | Процентное соотношение, % |
|---|--|------------------------|---------------|---------------------------|
| 1 | Уголь какой марки Вы используете для отопления жилого помещения? | Рядовой ДР 0-200 (300) | 29 | 10 |
| | | Сортовой ДПК 50-200 | 94 | 31 |
| | | Сортовой ДПКО 25-200 | 91 | 30 |
| | | Сортовой ДО 25-50 | 86 | 29 |
| 2 | Какой вид отопления используется в жилом помещении? | Печное | 175 | 58 |
| | | Котел | 125 | 42 |
| 3 | Какие условия доставки до места жительства Вы предпочитаете? | Доставка | 284 | 95 |
| | | Самовывоз | 16 | 5 |
| 4 | Какую технологию доставки каменного угля Вы предпочитаете? | Самосвалом | 208 | 69 |
| | | В мешках | 92 | 31 |
| 5 | Сколько тонн угля в год Вам необходимо для отопления жилья? | 5-6 тонн | 15 | 5 |
| | | 7-8 тонн | 211 | 70 |
| | | 9-10 тонн | 74 | 25 |

На диаграммах рисунков 2.1-2.5 представлены процентные соотношения вариантов ответов для вопросов 1-5.

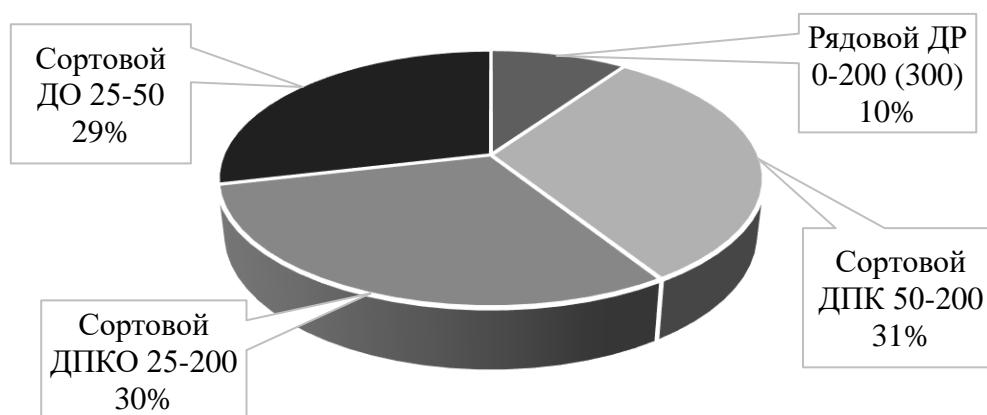


Рисунок 2.1 — Процентное соотношение вариантов ответов на вопрос № 1

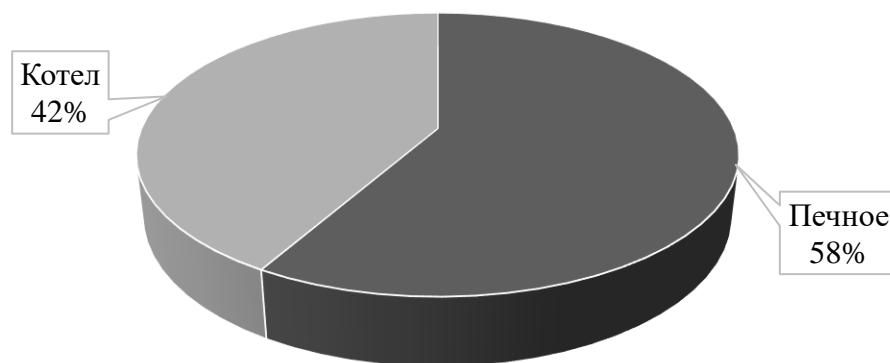


Рисунок 2.2 — Процентное соотношение вариантов ответов на вопрос № 2

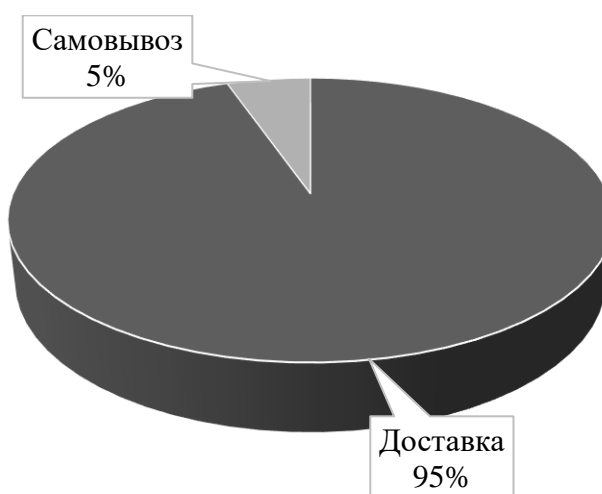


Рисунок 2.3 — Процентное соотношение вариантов ответов на вопрос № 3

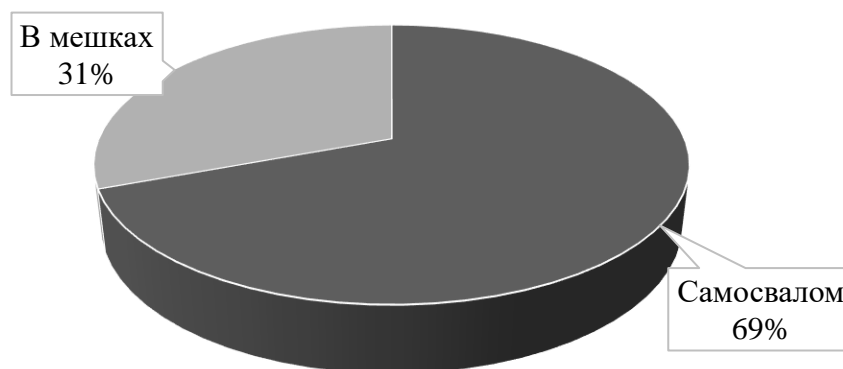


Рисунок 2.4 — Процентное соотношение вариантов ответов на вопрос № 4

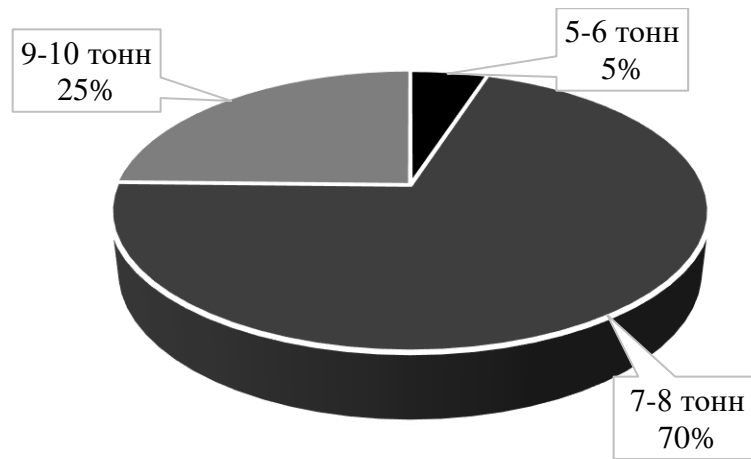


Рисунок 2.5 — Процентное соотношение вариантов ответов на вопрос № 5

Опрос показал, что существует большой спрос (95%) на доставку каменного угля транспортом организации, реализующей твердое топливо. Высокая потребность населения в перевозке задает требования к повышению качества и расширению спектра предоставляемых услуг.

Оценка желаемой технологии доставки каменного угля населению показала, что существует спрос на доставку топлива в мешках (31%), однако транспортная компания не предоставляет услуги данного вида, так как имеет только грузовой подвижной состав самосвального типа. Данная проблема приводит к задаче внедрения нового подвижного состава для выполнения новой технологии доставки и повышению клиентоориентированности предоставляемых услуг.

Оценка объема перевозки груза клиенту показала, что преобладает требование к перевозке 7-8 тонн каменного угля (70%). Подобная тенденция характеризует низкий коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава и повышенные эксплуатационные расходы.

2.2 Предлагаемая технология доставки каменного угля в мешках

Население частных домовладений потребляет уголь в гораздо меньших объемах, чем организации и поселковые котельные, порядка 6-8 тонн в год. Осуществлять порционную выгрузку грузовыми самосвалами не представляется возможным, поэтому имеет смысл рассмотреть вопрос использования специализированных мешков.

Поставка угля в мешках для частных потребителей, несмотря на более высокую стоимость, является наиболее оправданной в силу следующих причин:

- соблюдение сортности угля при фасовке в мешки;
- востребованность данного типа фасовки у населения;
- отсутствие потерь угля, при его транспортировке на дальние расстояния;
- нет необходимости в разовом складировании большого количества угля;
- возможность растянуть финансовые затраты по времени в течение отопительного сезона.

Перевозка угля на дальние расстояния в кузове автомобиля самосвала приводит к значительной потере массы угля вследствие его выдувания встречным потоком воздуха. На автомобиль грузоподъемностью 12-15 тонн объем потерь составляет 100-150 кг на 100 км пути, что приводит к недополучению потребителем заказанного объема каменного угля, то есть недостачи груза.

Все вышеперечисленные факторы указывают на необходимость фасовки угля в тару, удобную для потребителя.

Для удобства транспортировки и использования, фракционный уголь расфасовывается в мешки грузоподъемностью 25 кг. Благодаря такой упаковке, с загрузкой угля в топливный бункер легко справится любой человек. Кроме того использование угля в мешках позволит сохранить чистоту в котельном помещении.

Каменный уголь имеет острые края, поэтому высокая плотность ткани — основное требование к таре для фасовки угля. Плотность ткани полипропиленового мешка высшего сорта, грузоподъемностью 25 кг, гарантированно выдержит нагрузки, которые обеспечивает расфасованный каменный уголь.

Общий вид полипропиленового мешка грузоподъемностью 25 кг представлен на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 — Общий вид полипропиленового мешка 25 кг

Использование автоматического комплекса фасовки каменного угля в мешки является наиболее современным способом, который отличается высоким качеством и скоростью фасовки.

Для выбора модели фасовочной машины проанализируем и сравним их технические характеристики, которые представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 — Технические характеристики фасовочных машин

| Параметр | ЖАСКО КФУ-1К [16] | MF IABA 300 [17] | SXPA50 [18] |
|--------------------------------|---|---|---|
| Производительность, мешков/час | 420 | 300 | 360 |
| Предел дозирования, кг | 5 - 50 | 10 - 15 | 10 - 50 |
| Высота зашиваемого мешка, мм | 600 - 1 100 | 600 - 1 100 | 630 - 1 100 |
| Виды мешка | с открытой горловиной, преформованный, плоский | с открытой горловиной, преформованный, плоский | с открытой горловиной, преформованный, плоский |
| Типы закрытия | простой шов, шов + складка, шов + жатая бумага, термосварка | простой шов, шов + складка, шов + жатая бумага, термосварка | простой шов, шов + складка, шов + жатая бумага, термосварка |

Общий вид автоматических комплексов фасовки каменного угля в мешки представлен на рисунках 2.7-2.9.



Рисунок 2.7 — Общий вид ЖАСКО КФУ-1К



Рисунок 2.8 — Общий вид MF IABA 300



Рисунок 2.9 — Общий вид SXPA50

Вывод: в качестве линии фасовки угля в мешках принимаем ЖАСКО КФУ-1К. Данный автоматизированный комплекс имеет высокую производительность фасовки и подходящие пределы дозирования каменного угля. КФУ-1К производится в Российской Федерации компанией ЖАСКО, которая является ведущим российским производителем оборудования для агропромышленного комплекса.

Для осуществления механизированной погрузки и разгрузки, а также укрупнения транспортных единиц, мешки с каменным углем укладываются на плоский деревянный поддон размером 1200x800 мм. Основные параметры деревянного поддона представлены на рисунке 2.10.

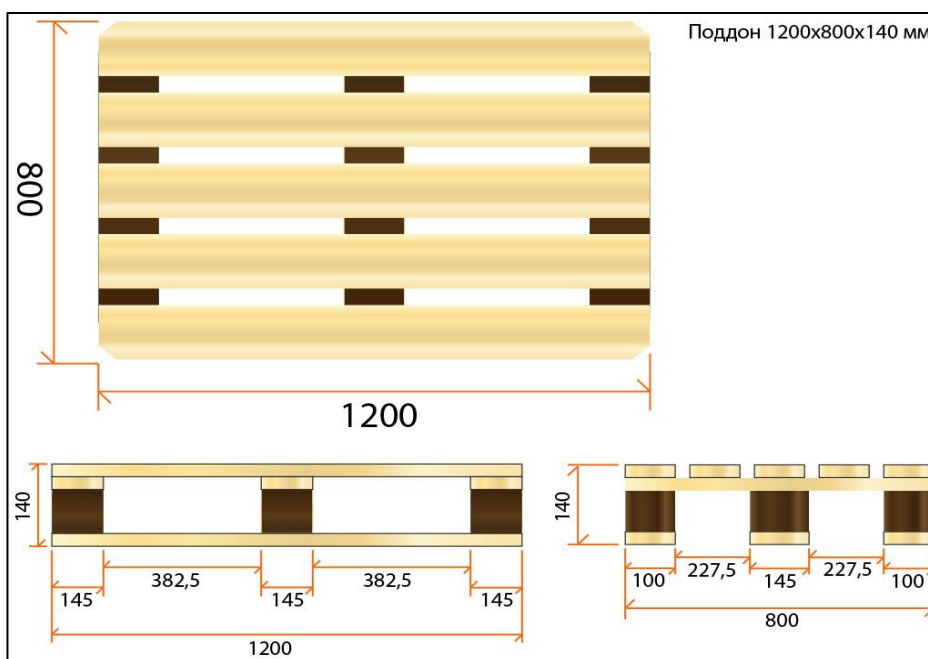


Рисунок 2.10 — Основные параметры транспортного поддона

При осуществлении развозки каменного угля в мешках на постоянной основе в течение отопительного сезона потребность клиентов находится в пределах 1 тонны в месяц. Вероятность того, что клиенту потребуется доставка 1 тонны угля за один заказ низка, поэтому возникает требование к постепенной расформировке транспортного пакета в процессе развозки и передачи установленного заказом потребителя количества мешков.

По существующим условиям потребления определяем, что формирование транспортного пакета с применением полимерной ленты и пленки для закрепления мешков на поддоне не эффективно, так как приходится нарушать упаковку транспортного пакета для выдачи груза, что может привести к сваливанию мешков, при их перевозке к следующему потребителю.

Для доставки предлагается использовать палетный борт — это деревянный короб регулируемой высоты, который позволяет пристроить к поддону борта для надежной перевозки мешков. Применение палетного борта позволит механизировать погрузо-разгрузочные работы, осуществлять расформировку транспортного пакета и извлечение необходимого количества мешков из короба на земле, без необходимости разгрузки каждого мешка с борта транспортного средства.

С уменьшением количества и понижением высоты расположения мешков на поддоне, неиспользуемую часть борта можно удалять для удобного извлечения мешков из короба.

Масса груза в транспортном пакете определяется по формуле 2.1.

$$M_{\Gamma} = l \cdot b \cdot h \cdot \varphi \cdot \rho, \quad (2.1)$$

где l — длина поддона, 1,2 м;

b — ширина поддона, 0,8 м;

h — высота укладки груза на поддоне, 1 м;

φ — коэффициент заполнения объема поддона грузом, 0,9;

ρ — плотность груза, (для тарно–штучных грузов 0,6-2,5 т/м³).

$$M_{\Gamma} = 1,2 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1,2 = 1 \text{ т}$$

На поддон 1200x800 мм помещается 40 мешков весом 25 кг, тогда масса груза на поддоне составляет:

$$G = 40 \cdot 25 = 1000 \text{ кг}$$

Общий вид укладки мешков на поддон с использованием палетного борта представлена на рисунке 2.11.



Рисунок 2.11 — Общий вид укладки мешков в палетный борт

Вывод: реализация каменного угля в мешках позволит организовать круглогодичную доставку твердого топлива населению частного сектора, несмотря, на природно-климатические и дорожные условия работы в исследуемом районе.

2.3 Выбор нового подвижного состава

Сложные экономические условия работы, в связи с текущей геополитической ситуацией в мире, накладывают множество ограничений на эффективность работы транспорта в России.

Европейский союз ввел пакет санкций, в которых предусмотрен запрет на экспорт в Россию грузовиков и спецтехники, в том числе седельных тягачей, среднетоннажных грузовиков, бетономешалок, бульдозеров, тракторов, коммунальных машин для уборки улиц и самосвалов. С рынка России ушли официальные дилеры европейских и японских производителей грузовых автомобилей, работа заводов по производству и сборке грузовой техники, находящихся на территории РФ, приостановлена. Данная ситуация создала условия, при которых уровень цен на грузовые автомобили иностранного производства делает их приобретение невыгодным или нецелесообразным.

Затрудненное техническое обслуживание в условиях местности отдаленной от крупных городов, сложности с доставкой запасных частей и расходных материалов и относительно высокая стоимость эксплуатации позволяет сделать вывод о целесообразности проведения анализа по подбору грузовых автомобилей отечественного и китайского производства.

2.3.1 Выбор бортовых автомобилей

Доля планируемой перевозки угля в мешках составляет 31% от общего объема реализации каменного угля населению. Так как перевозка каменного угля в мешках будет осуществляться населению, которое не имеет специализированных погрузо-разгрузочных средств для разгрузки транспортного пакета на деревянном поддоне, целесообразно провести выбор грузовых автомобилей с крано-манипуляторной установкой (КМУ).

Объем перевозки каменного угля для одного потребителя составляет порядка 1 тонны в месяц, поэтому для осуществления данной технологии перевозки будут использоваться бортовые грузовые автомобили категории N2, имеющие технически допустимую максимальную массу от 3,5 до 12 тонн.

Проведем сравнительный анализ следующих грузовых автомобилей:

- 1) JAC N90.
- 2) ВАЛДАЙ NEXT.
- 3) ГАЗон NEXT.
- 4) КАМАЗ-4308-69.
- 5) Foton S85.

Общий вид каждой марки автомобиля представлен на рисунках 2.12–2.16. В таблице 2.3 представлены технические характеристики данных грузовых автомобилей.



Рисунок 2.12 — Общий вид JAC N90



Рисунок 2.13 — Общий вид ВАЛДАЙ NEXТ



Рисунок 2.14 — Общий вид ГАЗон NEXT



Рисунок 2.15 — Общий вид КАМАЗ-4308-69



Рисунок 2.16 — Общий вид Foton S85

Таблица 2.3 — Технические характеристики ТС

| Параметр | ЯС N90 [19] | ВАЛДАЙ NEXT [20] | ГАЗон NEXT [21] | КАМАЗ-4308-69 [22] | FOTON S85 [23] |
|--|-------------|------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| Стоимость автомобиля, руб. | 7 600 000 | 6 820 000 | 6 775 000 | 8 500 000 | 7 700 000 |
| Полная масса, кг | 7 490 | 8 700 | 8 700 | 11 990 | 8 000 |
| Грузоподъемность, кг | 3 570 | 3 700 | 4 000 | 4 530 | 4 090 |
| Снаряженная масса, кг | 3 920 | 4 100 | 4 700 | 7 460 | 3 910 |
| Тип двигателя | Дизельный | | | | |
| Мощность двигателя, л.с. | 156 | 133 | 168,9 | 242 | 152 |
| Крутящий момент, Н*м | 490 | 353 | 662 | 937 | 491 |
| Объем двигателя, л | 3,8 | 2,8 | 4,4 | 6,7 | 3,76 |
| Вместимость топливного бака, л | 100 | 125 | 105 | 210 | 120 |
| Норма расхода топлива на 100 км пробега автомобиля в снаряженном состоянии без груза, л/100 км | 15,2 | 15 | 13,6 | 24 | 16 |
| Норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 км [24] | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |

Окончание таблицы 2.3

| | | | | | |
|--|--------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| Цена моторного топлива, руб./л | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Марка моторного масла | ЛУКОЙЛ | ГАЗ | ГАЗ | КАМАЗ | Газпром-нефть |
| Цена моторного масла в рублях, руб./л | 510 | 425 | 425 | 565 | 450 |
| Норма расхода моторного масла, л/100 л топлива [25] | 0,10 | 0,11 | 0,11 | 0,19 | 0,10 |
| Колесная формула | 4x2 | 4x2 | 4x2 | 4x2 | 4x2 |
| Количество шин, установленных на ТС, шт. | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Размерность шин | 215/75 R17.5 | 215/75R17.5 | 245/70R19.5 | 245/70 R19.5 | 215/75R17.5 |
| Норма пробега шин, тыс. км [26] | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Цена одной шины, руб. | 13 765 | 12 942 | 15 418 | 15 095 | 13 126 |
| Налоговая ставка на транспортное средство, руб. / сумма транспортного налога, руб. | 50 / 7 800 | 40 / 5 320 | 50 / 8 445 | 65 / 15 730 | 50 / 7 600 |
| Стоимость обязательного страхования гражданской ответственности (ОСАГО), руб./год | 13 315 | 13 315 | 13 315 | 13 315 | 13 315 |

Расчет переменных затрат: расчет затрат на перевозки грузов автомобильным транспортом предназначена для сравнительного анализа использования транспортных средств. Переменные затраты зависят от объема выполненной работы, это затраты на топливо, смазочные материалы и т. п. Переменные издержки исчисляются на единицу пробега транспортного средства.

Переменные затраты на перевозки формируются из следующих статей расходов:

- топливо;
- смазочные материалы;
- шины;
- расходы на оплату труда и отчисления ремонтных и вспомогательных рабочих;

– ремонтный фонд.

Переменные расходы автотранспортного предприятия зависят от пробега транспортного средства (руб./км). Расчет переменных затрат осуществляется по формуле 2.2.

$$C_{\text{км}} = Z_{\text{Т}}^{\text{км}} + Z_{\text{СМ}}^{\text{км}} + Z_{\text{Ш}}^{\text{км}} + Z_{\text{рф}}^{\text{км}} + Z_{\text{Фот}}^{\text{км}}, \quad (2.2)$$

где $Z_{\text{Т}}^{\text{км}}$ — норматив переменных затрат на топливо, руб./км;

$Z_{\text{СМ}}^{\text{км}}$ — норматив затрат на смазочные материалы, руб./км;

$Z_{\text{Ш}}^{\text{км}}$ — норматив затрат на шины, руб./км;

$Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ — норматив затрат на ремонтный фонд, руб./км;

$Z_{\text{Фот}}^{\text{км}}$ — норматив переменных затрат на фонд оплаты труда, руб./км.

$$C_{\text{км ГАЗон НЕХТ}} = 8,77 + 0,08 + 1,42 + 10,16 + 0,0016 = 20,44 \text{ руб./км}$$

Нормируемое значение расхода топлива на 1 км пробега рассчитывается по формуле 2.3.

$$R_{\text{Т}}^{\text{км}} = 0,01 \cdot (H_{\text{СН}} + H_{\text{W}} \cdot \beta_e \cdot q_{\text{Н}} \cdot \gamma_{\text{СТ}}) \cdot (1 + 0,01 \cdot D), \quad (2.3)$$

где $H_{\text{СН}}$ — норма расхода топлива на 100 км пробега автомобиля в снаряженном состоянии без груза, л/100 км;

H_{W} — норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 т·км;

β_e — коэффициент использования пробега;

$q_{\text{Н}}$ — номинальная грузоподъемность подвижного состава, т;

$\gamma_{\text{СТ}}$ — коэффициент использования грузоподъемности: 0,71–0,99 для грузов 2 класса: каменный уголь в мешках;

D — поправочный коэффициент (суммарная относительная надбавка или снижение) к норме в процентах.

$$R_{\text{Т ГАЗон НЕХТ}}^{\text{км}} = 0,01 \cdot (13,6 + 1,3 \cdot 0,5 \cdot 4 \cdot 0,9) \cdot (1 + 0,01 \cdot 10\%) = 0,18 \text{ л/км}$$

Затраты на топливо рассчитываются по формуле 2.4.

$$Z_{\text{Т}}^{\text{км}} = R_{\text{Т}}^{\text{км}} \cdot C_{\text{Т}}, \quad (2.4)$$

где $Z_{\text{Т}}^{\text{км}}$ — затраты на топливо, руб./км;

$R_{\text{Т}}^{\text{км}}$ — нормируемое значение расхода топлива, л/км;

$C_{\text{Т}}$ — цена моторного топлива, руб./л.

$$Z_{\text{Т ГАЗон НЕХТ}}^{\text{км}} = 0,18 \cdot 50 = 8,77 \text{ руб./км}$$

Затраты на смазочные материалы рассчитываются по формуле 2.5.

$$Z_{\text{см}}^{\text{км}} = 0,01 \cdot R_{\text{т}}^{\text{км}} \cdot H_{\text{см}} \cdot C_{\text{см}}, \quad (2.5)$$

где $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$ — затраты на смазочные материалы, руб./км;
 $H_{\text{см}}$ — норма расхода моторного масла, л/100 л топлива;
 $C_{\text{см}}$ — цена моторного масла, руб./л.

$$Z_{\text{см ГАЗон NEXT}}^{\text{км}} = 0,01 \cdot 0,18 \cdot 0,11 \cdot 425 = 0,08 \text{ руб./км}$$

Затраты на шины также являются переменными, они определяются по формуле 2.6.

$$Z_{\text{ш}}^{\text{км}} = \frac{n_{\text{ш}} \cdot C_{\text{ш}}}{L_{\text{ш}} \cdot 1000}, \quad (2.6)$$

где $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$ — затраты на шины, руб./км;
 $L_{\text{ш}}$ — норма пробега шины, тыс. км;
 $C_{\text{ш}}$ — цена шины, руб.;

$n_{\text{ш}}$ — количество шин, установленных на транспортном средстве, шт.

$$Z_{\text{ш ГАЗон NEXT}}^{\text{км}} = \frac{6 \cdot 15418}{65 \cdot 1000} = 1,42 \text{ руб./км}$$

Затраты на ремонтный фонд являются переменными, т. е. определяются на 1 км пробега транспортного средства по маршруту. Норматив расходов на ремонтный фонд определяется по формуле 2.7.

$$Z_{\text{рф}}^{\text{км}} = \frac{\gamma^{\text{км}} \cdot C_i^{\text{мс}}}{100000}, \quad (2.7)$$

где $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ — затраты на ремонтный фонд, руб./км;
 $\gamma^{\text{км}}$ — норматив стоимости запасных частей, %/1 000 км;
 $C_i^{\text{мс}}$ — цена нового автомобиля, руб.

Приближенно норматив стоимости запасных частей на 1 000 км пробега принимается 0,15 %.

$$Z_{\text{рф ГАЗон NEXT}}^{\text{км}} = \frac{0,15 \cdot 67775000}{100000} = 10,16 \text{ руб./км}$$

Норматив затрат на оплату труда и отчисления на социальные нужды (ФОТ) состоит из двух частей:

– переменная (зависящая от пробега), определяемая на 1 км пробега автомобиля;

– постоянная, определяемая на 1 ч работы автомобиля.

К переменным расходам на ФОТ относится зарплата ремонтных и вспомогательных рабочих. Расходы на заработную плату ремонтных и вспомогательных рабочих определяются по формуле 2.8.

$$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{KM}} = \frac{T_{\text{ТОиТР}} \cdot (Z_{\text{о}}^{\text{PP}} + \gamma_{\text{вр}} / 100 \cdot Z_{\text{в}}^{\text{PP}}) \cdot 12}{10 \cdot \Phi_{\text{Г}}^{\text{PB}} \cdot 1000000}, \quad (2.8)$$

где $Z_{\text{ФОТ}}^{\text{KM}}$ — переменные затраты на ФОТ, руб./км;

$T_{\text{ТОиТР}}$ — трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта, чел.ч/10 млн км;

$Z_{\text{о}}^{\text{PP}}, Z_{\text{в}}^{\text{PP}}$ — среднемесячная заработная плата основного и вспомогательного рабочего соответственно, руб.;

$\Phi_{\text{Г}}^{\text{PB}}$ — годовой фонд рабочего времени ремонтных рабочих, ч;

$\gamma_{\text{вр}}$ — удельный вес вспомогательных рабочих по отношению к ремонтным рабочим, %.

$$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{KM}} = \frac{50,39 \cdot (45000 + 10/100 \cdot 30000) \cdot 12}{10 \cdot 1786 \cdot 1000000} = 0,0016 \text{ руб./км}$$

Расчетные значения величин и сумма переменных затрат для каждого транспортного средства представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 — Переменные затраты

| Параметр | ЯС N90 | БАЛДАЙ NEXТ | ГАЗон NEXТ | КАМАЗ-4308-69 | FOTON S85 |
|---|--------|-------------|------------|---------------|-----------|
| Затраты на топливо, руб./км | 9,51 | 9,44 | 8,77 | 14,66 | 10,12 |
| Затраты на смазочные материалы, руб./км | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,31 | 0,09 |
| Затраты на шины, руб./км | 1,27 | 1,19 | 1,42 | 1,39 | 1,21 |
| Затраты на ремонтный фонд, руб./км | 11,40 | 10,23 | 10,16 | 12,75 | 11,55 |
| Затраты на ФОТ, руб./км | 0,0016 | | | | |
| Сумма переменных затрат, руб./км | 22,28 | 20,96 | 20,44 | 29,12 | 22,97 |

Расчет постоянных затрат

Постоянные издержки напрямую не зависят от выполненной транспортной работы. К постоянным расходам относятся расходы на содержание административного аппарата, зданий, сооружений и т. п. Постоянные расходы подразделяются на две категории: расходы, нормируемые на 1 ч работы на маршруте, и расходы, относимые на транспортное средство.

Постоянные расходы:

а) рассчитываемые на 1 ч работы транспортного средства на маршруте (руб./ч). К ним относятся расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды (кроме заработной платы ремонтных и вспомогательных рабочих);

б) нормируемые расходы на транспортное средство в год (руб./г): налоги и обязательные платежи (транспортный налог, единый налог на вмененный доход, обязательное страхование гражданской ответственности); амортизация транспортных средств.

Постоянные расходы $C_{\text{ч}}$ (руб./ч) определяются по формуле 2.9.

$$C_{\text{ч}} = Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}} + \frac{(Z_{\text{ам}}^{\text{тс}} + Z_{\text{тн}}^{\text{тс}} + Z_{\text{ен}}^{\text{тс}} + Z_{\text{осаго}}^{\text{тс}})}{T_{\text{м}}^{\text{тс}}}, \quad (2.9)$$

где $Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}}$ — норматив постоянных затрат на фонд оплаты труда, руб./ч;

$Z_{\text{ам}}^{\text{тс}}$ — норматив затрат на амортизацию, руб./авт.;

$Z_{\text{тн}}^{\text{тс}}$ — норматив затрат на транспортный налог, руб./авт.;

$Z_{\text{ен}}^{\text{тс}}$ — норматив затрат на единый налог на вмененный доход, руб./авт.;

$Z_{\text{осаго}}^{\text{тс}}$ — норматив затрат на обязательное страхование гражданской ответственности, руб./авт.;

$T_{\text{м}}^{\text{тс}}$ — норматив времени работы транспортного средства на маршруте за год, ч/авт.

$$C_{\text{ч ГАЗОН NEXT}} = 317,24 + \frac{(752\,025 + 8\,445 + 2\,476 + 13\,315)}{2\,173,24} = 674,43 \text{ руб./ч}$$

Расчет норматива постоянных расходов на ФОТ — затраты по ФОТ на 1 000 часов работы подвижного состава определяются путем произведения норматива численности и средней заработной платы по формуле 2.10.

$$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}} = K_{\text{пр}} \cdot N^{\text{ч}} \cdot \frac{З^{\text{ср}}}{1000}, \quad (2.10)$$

где $Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}}$ — затраты на ФОТ, руб./ч;

$K_{\text{пр}}$ — коэффициент приведения в соответствии с классом подвижного состава;

$З^{\text{ср}}$ — средняя заработная плата, руб.;

$N^{\text{ч}}$ — норматив численности персонала на 1 000 ч работы подвижного состава на маршруте, чел./1 000 ч.

Коэффициент $K_{\text{пр}}$ приведения заработной платы в соответствии с классом подвижного состава составляет: 1.000 — автомобили среднего и большого классов, так как подвижной состав предприятия состоит из грузовых автомобилей категории N2.

Расчет норматива численности персонала осуществляется по следующим категориям работающих:

- водители;
- руководители, специалисты и служащие;
- прочие.

Количество руководителей, специалистов и служащих нормируются из расчета на 1 приведенный автомобиль.

Для определения количества подвижного состава в приведенных единицах применяется следующий коэффициент: автомобили средние и большие длиной более 7,5 м — 2,0.

Норматив численности специалистов, руководителей и служащих составляет 0,195 чел. на 1 приведенный автомобиль.

Норматив численности водителей на 1 тыс. ч в месяц составляет 7,56.

Норматив численности прочих рабочих составляет 0,176.

$$Z_{\text{фот}}^{\text{ч}} = 1 \cdot (0,195 + 7,56 + 0,176) \cdot \frac{40000}{1000} = 317,24 \text{ руб./ч}$$

Амортизационные отчисления на износ автомобилей, занятых на основных перевозках.

Сумма начисленной за один месяц амортизации в отношении объекта амортизируемого имущества определяется как произведение его первоначальной стоимости и нормы амортизации, определенной для данного объекта.

Норма амортизации в год на транспортное средство определяется по формуле 2.11.

$$K_{\text{ам}} = \frac{100}{n}, \quad (2.11)$$

где $K_{\text{ам}}$ — норма амортизации, %/год;

n — срок полезного использования подвижного состава, лет.

Сроки полезного использования сформированного подвижного состава составляет 7–9 лет.

$$K_{\text{ам ГАЗон НЕХТ}} = \frac{100}{9} = 11,1 \text{ %/год}$$

Амортизация подвижного состава рассчитывается на транспортное средство в год по формуле 2.12.

$$Z_{\text{ам}}^{\text{ТС}} = C_6 \cdot K_{\text{ам}} \cdot 0,01, \quad (2.12)$$

где $Z_{\text{ам}}^{\text{ТС}}$ — норматив расходов на амортизацию подвижного состава, руб./год;

$K_{\text{ам}}$ — норма амортизации, %/год;

C_6 — балансовая стоимость автомобиля, руб.

$$Z_{\text{ам ГАЗон НЕХТ}}^{\text{ТС}} = 6\,775\,000 \cdot 11,1 \cdot 0,01 = 752\,025 \text{ руб./год}$$

Расходы на амортизацию подвижного состава за один час работы ТС составляет:

$$Z_{\text{ам ГАЗон НЕХТ}}^{\text{ТС}} = \frac{752\,025}{8\,760} = 85,85 \text{ руб./ч}$$

Налоги и обязательные платежи.

Транспортный налог — налоговые ставки на транспортные средства установлены в зависимости от мощности двигателя и категории транспортных средств в расчете на одну лошадиную силу мощности двигателя. Таким образом, транспортный налог следует отнести к постоянным затратам, определяемым на один автомобиль в год. Расчет норматива расходов на транспортный налог производится по формуле 2.13.

$$Z_{\text{ТН}}^{\text{ТС}} = C_{\text{ТН}}^{\text{ЛС}} \cdot N_{\text{ДВ}}, \quad (2.13)$$

где $Z_{\text{ТН}}^{\text{ТС}}$ — норматив затрат на уплату транспортного налога на транспортное средство в год, руб./год;

$C_{\text{ТН}}^{\text{ЛС}}$ — налоговые ставки на транспортные средства, руб./л.с.;

$N_{\text{ДВ}}$ — мощность двигателя, л.с.

$$Z_{\text{ТН ГАЗон НЕХТ}}^{\text{ТС}} = 50 \cdot 169 = 8\,445 \text{ руб./год}$$

Расходы на транспортный налог за один час работы ТС составляет:

$$Z_{\text{ТН ГАЗон НЕХТ}}^{\text{ТС}} = \frac{8\,445}{8\,760} = 0,96 \text{ руб./ч}$$

Единый налог на вмененный доход — транспортные организации, осуществляющие эксплуатацию не более 20 единиц подвижного состава, могут работать по системе единого налога на вмененный доход. Размер налога в этом случае определяется по ставке на транспортное средство. Таким образом, данный вид расходов следует отнести к постоянным, исчисляемым на транспортное средство в год.

Единый налог на вмененный доход уплачивается ежемесячно, т. е. норматив расходов рассчитывается по формуле 2.14.

$$Z_{\text{ЕН}}^{\text{ТС}} = D_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} \cdot C_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} \cdot 12 \cdot 0,01, \quad (2.14)$$

где $Z_{\text{ЕН}}^{\text{ТС}}$ — норматив расходов на единый налог на вмененный доход на транспортное средство, руб./год;

$D_{\text{ВН}}^{\text{ТС}}$ — базовая доходность, руб./мес.;

$C_{\text{ВН}}^{\text{ТС}}$ — ставка единого налога на вмененный доход на транспортное средство, %/мес.

Базовая доходность автомобиля рассчитывается по формуле 2.15.

$$D_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} = T \cdot W_q \cdot \alpha_B \cdot 30, \quad (2.15)$$

где T — одноставочный тариф, руб./т;

W_q — суточная производительность т/см;

α_B — коэффициент выпуска.

Одноставочный тариф определяется по формуле 2.16. Для расчета одноставочного тарифа необходимо норматив затрат на амортизацию, норматив затрат на транспортный налог и норматив расходов для обязательного страхования гражданской ответственности перевести в руб./ч, разделив число на 8 760.

$$T = \frac{C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ер}} + (Z_{\text{фот}}^{\text{ч}} + Z_{\text{ам}}^{\text{ТС}} + Z_{\text{тн}}^{\text{ТС}} + Z_{\text{осаго}}) \cdot t \cdot 1,2}{q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}}}, \quad (2.16)$$

Время ездки автомобиля определяется по формуле 2.17.

$$t = \frac{l_{\text{ер}}}{v_{\text{т}}}, \quad (2.17)$$

где $l_{\text{ер}}$ — расстояние ездки с грузом, км;

$v_{\text{т}}$ — техническая скорость автомобиля, км/ч.

Суточная производительность рассчитывается по формуле 2.18.

$$W_q = \frac{t_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}} \cdot v_{\text{т}} \cdot \beta}{l_{\text{ер}} + \beta \cdot v_{\text{т}} \cdot t_{\text{пр}}}, \quad (2.18)$$

где $t_{\text{пр}}$ — время погрузо-разгрузочных работ, мин

$$W_q_{\text{ГАЗон NEXT}} = \frac{7 \cdot 4 \cdot 0,88 \cdot 49 \cdot 0,5}{20 + 0,5 \cdot 49 \cdot 78} = 0,32 \text{ т/см}$$

$$t = \frac{20}{49} = 0,41 \text{ ч}$$

$$T_{\text{ГАЗон NEXT}} = \frac{20,44 \cdot 20 + (317,24 + 85,85 + 0,96 + 1,52) \cdot 0,41 \cdot 1,2}{4 \cdot 0,88} = 168,71 \text{ руб./т}$$

$$D_{\text{ВН}}^{\text{ТС}}_{\text{JAC N120}} = 168,71 \cdot 0,32 \cdot 0,85 \cdot 30 = 1\,375,55 \text{ руб./мес.}$$

$$Z_{\text{ен}}^{\text{ТС}}_{\text{ГАЗон NEXT}} = 1375,55 \cdot 15 \cdot 12 \cdot 0,01 = 2\,476 \text{ руб./год}$$

Обязательное страхование гражданской ответственности — расходы на обязательное страхование рассчитываются исходя из тарифа на транспортное средство. Расчет норматива расходов для обязательного страхования гражданской ответственности производится по формуле 2.19.

$$Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{ТС}} = C_{\text{ОСАГО}}^{\text{ТС}}, \quad (2.19)$$

где $Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{ТС}}$ — норматив расходов для обязательного страхования гражданской ответственности, руб./год;

$C_{\text{ОСАГО}}^{\text{ТС}}$ — ставка тарифа обязательного страхования гражданской ответственности, устанавливаемого на транспортное средство, руб.

$$Z_{\text{ОСАГО ГАЗон НЕХТ}}^{\text{ТС}} = 13\,315 \text{ руб./год}$$

Расходы на ОСАГО за один час составляют:

$$Z_{\text{ОСАГО ГАЗон НЕХТ}}^{\text{ТС}} = \frac{13\,315}{8\,760} = 1,52 \text{ руб./ч}$$

Расчет времени работы подвижного состава — при определении постоянных затрат некоторые статьи расходов формируются из расчета на транспортное средство в год. Для приведения таких статей к постоянным расходам (определяемым на 1 000 ч работы на маршруте) необходимо рассчитать время работы. Данный расчет производится по формуле 2.20.

$$T_{\text{М}}^{\text{ТС}} = 365,25 \cdot \alpha_{\text{В}} \cdot T_{\text{Н}}^{\text{ТС}}, \quad (2.20)$$

где $T_{\text{М}}^{\text{ТС}}$ — время работы транспортного средства на маршруте, ч/год;

$\alpha_{\text{В}}$ — коэффициент выпуска парка подвижного состава; 0,85

$T_{\text{Н}}^{\text{ТС}}$ — среднее время в наряде транспортного средства, ч.

$$T_{\text{М}}^{\text{ТС}} = 365,25 \cdot 0,85 \cdot 7 = 2\,173,24 \text{ ч/год}$$

Полученные значения расчетов постоянных затрат приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 — Постоянные затраты

| Параметр | ЯС N90 | ВАЛДАЙ NEXT | ГАЗон NEXT | КАМАЗ- 4308-69 | FOTON S85 |
|--|-----------|----------------|---------------|-------------------|-----------|
| Затраты на ФОТ, руб./ч | 317,24 | | | | |
| Расходы на амортизацию, руб./г | 843 600 | 757 020 | 752 025 | 943 500 | 854 700 |
| Транспортный налог, руб./г | 7 800 | 5 320 | 8 445 | 15 730 | 7 600 |
| Единый налог на вмененный доход, руб./г | 2 646,87 | 2 518,72 | 2 476,00 | 3 229,07 | 2 705,80 |
| Обязательное страхование гражданской ответственности, руб./г | 13 315 | | | | |
| Сумма постоянных затрат, руб./ч | 716,35 | 675,31 | 674,43 | 766,24 | 721,39 |

Полные эксплуатационные затраты на перевозку 1 т груза автомобильным транспортом определяют по формуле 2.21.

$$C_{\Sigma} = (C_{\text{ч}} \cdot t + C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ег}}) / q_{\text{н}} \cdot \gamma_0, \quad (2.21)$$

где C_{Σ} — полные эксплуатационные затраты, руб./т;

$C_{\text{ч}}$ — постоянные затраты, руб./ч;

t — время на езду как отношение длины ездки с грузом к эксплуатационной скорости, ч;

$C_{\text{км}}$ — переменные затраты, руб./км;

$l_{\text{ег}}$ — длина ездки с грузом, км.

$$C_{\Sigma \text{ ГАЗон NEXT}} = (674,43 \cdot 0,41 + 20,44 \cdot 20) / 4 \cdot 0,9 = 190 \text{ руб./т}$$

Полученные значения расчета эксплуатационных затрат на транспортировку грузов для каждого автомобиля представлены в таблицах 2.6-2.10.

Таблица 2.6 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем JAC N90

| Постоянные затраты $C_{\text{ч}}$, руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{\text{км}}$, руб./км | | | | | | $l_{\text{ер}}$ | $C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ер}}$ | t | $C_{\text{ч}} \cdot t$ | $C_{\text{э}}$ |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|------|------------------------|----------------|
| $Z_{\text{фот}}^{\text{ч}}$ | $Z_{\text{ам}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{тн}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{ен}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{осаго}}^{\text{тс}}$ | $C_{\text{ч}}$ | $Z_{\text{т}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$ | $C_{\text{км}}$ | | | | | |
| 317,24 | 843 600 | 7 800 | 2 646,87 | 13 315 | 716,35 | 9,51 | 0,10 | 1,27 | 11,40 | 0,0016 | 22,28 | 4,0 | 89,11 | 0,08 | 58,48 | 45,93 |
| | | | | | | | | | | | | 8,0 | 178,22 | 0,16 | 116,96 | 91,87 |
| | | | | | | | | | | | | 12,0 | 267,33 | 0,24 | 175,43 | 137,80 |
| | | | | | | | | | | | | 16,0 | 356,45 | 0,33 | 233,91 | 183,74 |
| | | | | | | | | | | | | 20,0 | 445,56 | 0,41 | 292,39 | 229,67 |

Таблица 2.7 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем ВАЛДАЙ NEXТ

| Постоянные затраты $C_{\text{ч}}$, руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{\text{км}}$, руб./км | | | | | | $l_{\text{ер}}$ | $C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ер}}$ | t | $C_{\text{ч}} \cdot t$ | $C_{\text{э}}$ |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|------|------------------------|----------------|
| $Z_{\text{фот}}^{\text{ч}}$ | $Z_{\text{ам}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{тн}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{ен}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{осаго}}^{\text{тс}}$ | $C_{\text{ч}}$ | $Z_{\text{т}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$ | $C_{\text{км}}$ | | | | | |
| 317,24 | 757 020 | 5 320 | 2 518,72 | 13 315 | 675,31 | 9,44 | 0,09 | 1,19 | 10,23 | 0,0016 | 20,96 | 4,0 | 83,82 | 0,08 | 55,13 | 41,73 |
| | | | | | | | | | | | | 8,0 | 167,64 | 0,16 | 110,25 | 83,45 |
| | | | | | | | | | | | | 12,0 | 251,46 | 0,24 | 165,38 | 125,18 |
| | | | | | | | | | | | | 16,0 | 335,28 | 0,33 | 220,51 | 166,90 |
| | | | | | | | | | | | | 20,0 | 419,10 | 0,41 | 275,64 | 208,63 |

Таблица 2.8 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем ГАЗон NEXТ

| Постоянные затраты $C_{\text{ч}}$, руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{\text{км}}$, руб./км | | | | | | $l_{\text{ер}}$ | $C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ер}}$ | t | $C_{\text{ч}} \cdot t$ | $C_{\text{э}}$ |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|------|------------------------|----------------|
| $Z_{\text{фот}}^{\text{ч}}$ | $Z_{\text{ам}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{тн}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{ен}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{осаго}}^{\text{тс}}$ | $C_{\text{ч}}$ | $Z_{\text{т}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$ | $C_{\text{км}}$ | | | | | |
| 317,24 | 752 025 | 8 445 | 2 476 | 13 315 | 674,43 | 8,77 | 0,08 | 1,42 | 10,16 | 0,0016 | 20,44 | 4,0 | 81,75 | 0,08 | 55,06 | 38,00 |
| | | | | | | | | | | | | 8,0 | 163,49 | 0,16 | 110,11 | 76,00 |
| | | | | | | | | | | | | 12,0 | 245,24 | 0,24 | 165,17 | 114,00 |
| | | | | | | | | | | | | 16,0 | 326,98 | 0,33 | 220,22 | 152,00 |
| | | | | | | | | | | | | 20,0 | 408,73 | 0,41 | 275,28 | 190,00 |

Таблица 2.9 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем КАМАЗ-4308-69

| Постоянные затраты C_q , руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{км}$, руб./км | | | | | | $l_{ег}$ | $C_{км} \cdot l_{ег}$ | t | $C_q \cdot t$ | $C_э$ |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|--------|---------------------------------------|---------------|--------------|---------------|----------------|----------|----------|-----------------------|------|---------------|--------|
| $Z_{фот}^ч$ | $Z_{ам}^{тс}$ | $Z_{тн}^{тс}$ | $Z_{ен}^{тс}$ | $Z_{осаго}^{тс}$ | C_q | $Z_{т}^{км}$ | $Z_{см}^{км}$ | $Z_{ш}^{км}$ | $Z_{рф}^{км}$ | $Z_{фот}^{км}$ | $C_{км}$ | | | | | |
| 317,24 | 943 500 | 15 730 | 3 229,07 | 13 315 | 766,24 | 14,66 | 0,31 | 1,39 | 12,75 | 0,0016 | 29,12 | 4,0 | 116,5 | 0,08 | 62,55 | 43,91 |
| | | | | | | | | | | | | 8,0 | 232,9 | 0,16 | 125,10 | 87,82 |
| | | | | | | | | | | | | 12,0 | 349,4 | 0,24 | 187,65 | 131,73 |
| | | | | | | | | | | | | 16,0 | 465,9 | 0,33 | 250,20 | 175,64 |
| | | | | | | | | | | | | 20,0 | 582,3 | 0,41 | 312,75 | 219,55 |

Таблица 2.10 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем Foton S85

| Постоянные затраты C_q , руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{км}$, руб./км | | | | | | $l_{ег}$ | $C_{км} \cdot l_{ег}$ | t | $C_q \cdot t$ | $C_э$ |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|--------|---------------------------------------|---------------|--------------|---------------|----------------|----------|----------|-----------------------|------|---------------|--------|
| $Z_{фот}^ч$ | $Z_{ам}^{тс}$ | $Z_{тн}^{тс}$ | $Z_{ен}^{тс}$ | $Z_{осаго}^{тс}$ | C_q | $Z_{т}^{км}$ | $Z_{см}^{км}$ | $Z_{ш}^{км}$ | $Z_{рф}^{км}$ | $Z_{фот}^{км}$ | $C_{км}$ | | | | | |
| 317,24 | 854 700 | 7 600 | 2 705,80 | 13 315 | 721,39 | 10,12 | 0,09 | 1,21 | 11,55 | 0,0016 | 22,97 | 4,0 | 91,88 | 0,08 | 58,89 | 40,96 |
| | | | | | | | | | | | | 8,0 | 183,76 | 0,16 | 117,78 | 81,92 |
| | | | | | | | | | | | | 12,0 | 275,64 | 0,24 | 176,67 | 122,88 |
| | | | | | | | | | | | | 16,0 | 367,52 | 0,33 | 235,56 | 163,84 |
| | | | | | | | | | | | | 20,0 | 459,41 | 0,41 | 294,45 | 204,80 |

Графическая интерпретация данных таблиц 2.6-2.10 представлена на рисунке 2.17 — зависимость эксплуатационных затрат от расстояния перевозки для каждого грузового автомобиля.

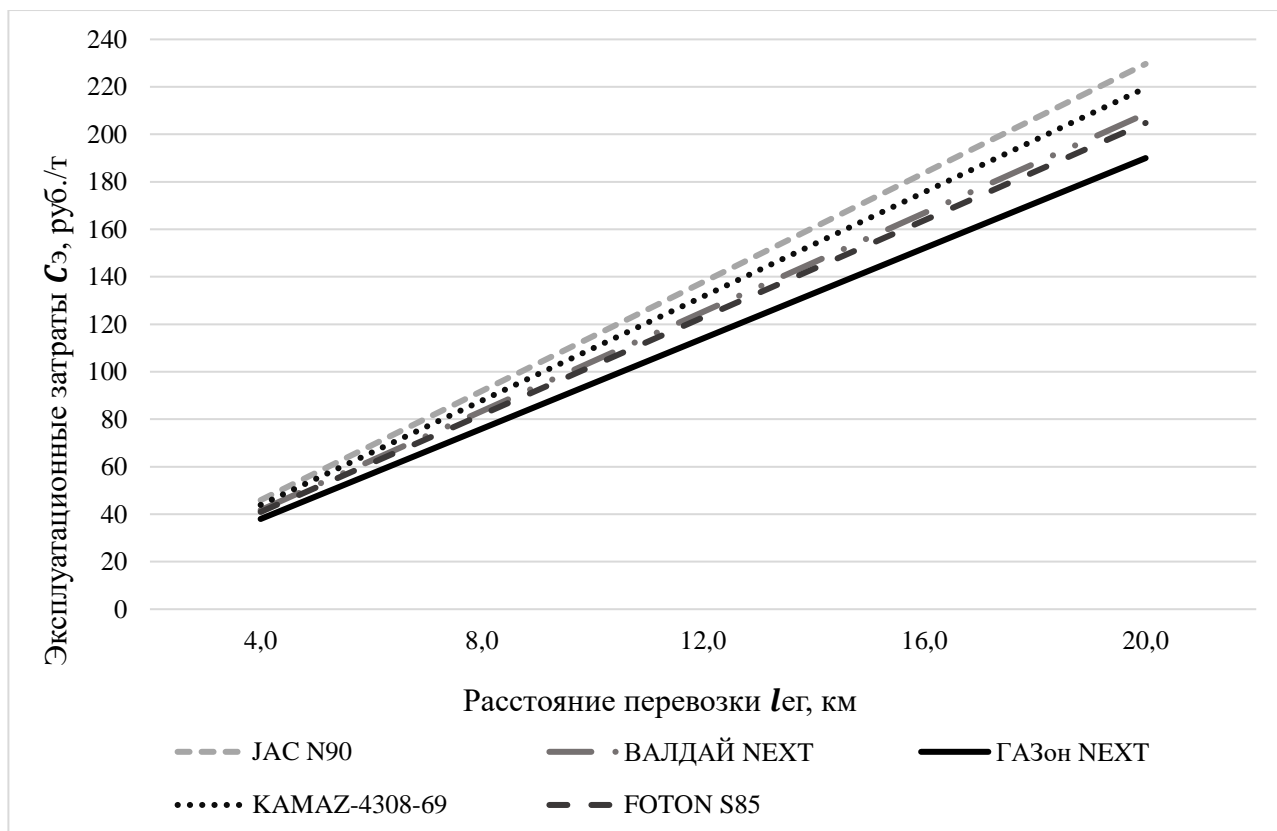


Рисунок 2.17 — Зависимость эксплуатационных затрат от расстояния перевозки

По результатам расчета и представленным графическим материалам делаем вывод, что анализируемые автомобили имеют близкие значения показателей эксплуатационных затрат. Проведем более подробный анализ трех наиболее экономичных марок автомобилей.

На основе расчетов наиболее экономичным автомобилем является ГАЗон NEXТ, стоимость перевозки тонны груза на среднее расстояние ездки в 20 км составляет 190 руб./т, следом идет Foton S85 — 204,8 руб./т, на третьем месте ВАЛДАЙ NEXТ — 208,63 руб./т.

На основе описанных в главе 1 условий эксплуатации подвижного состава выделим дополнительные эксплуатационные свойства транспортных средств, для определения их пригодности и приспособленности к выполнению транспортной работы в исходных дорожных и климатических условиях.

Габаритные размеры транспортных средств представлены на рисунках 2.18-2.20.

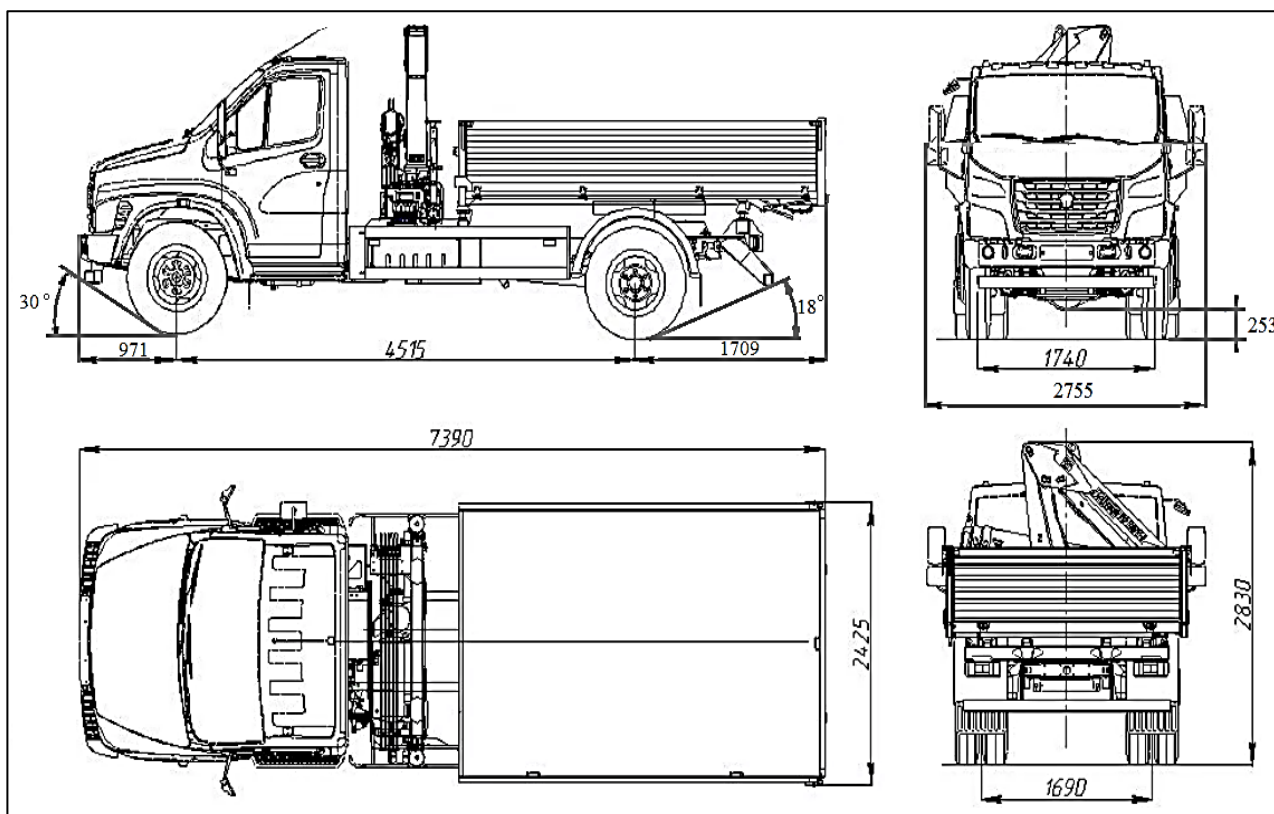


Рисунок 2.18 — Габаритные размеры ГАЗон NEXT

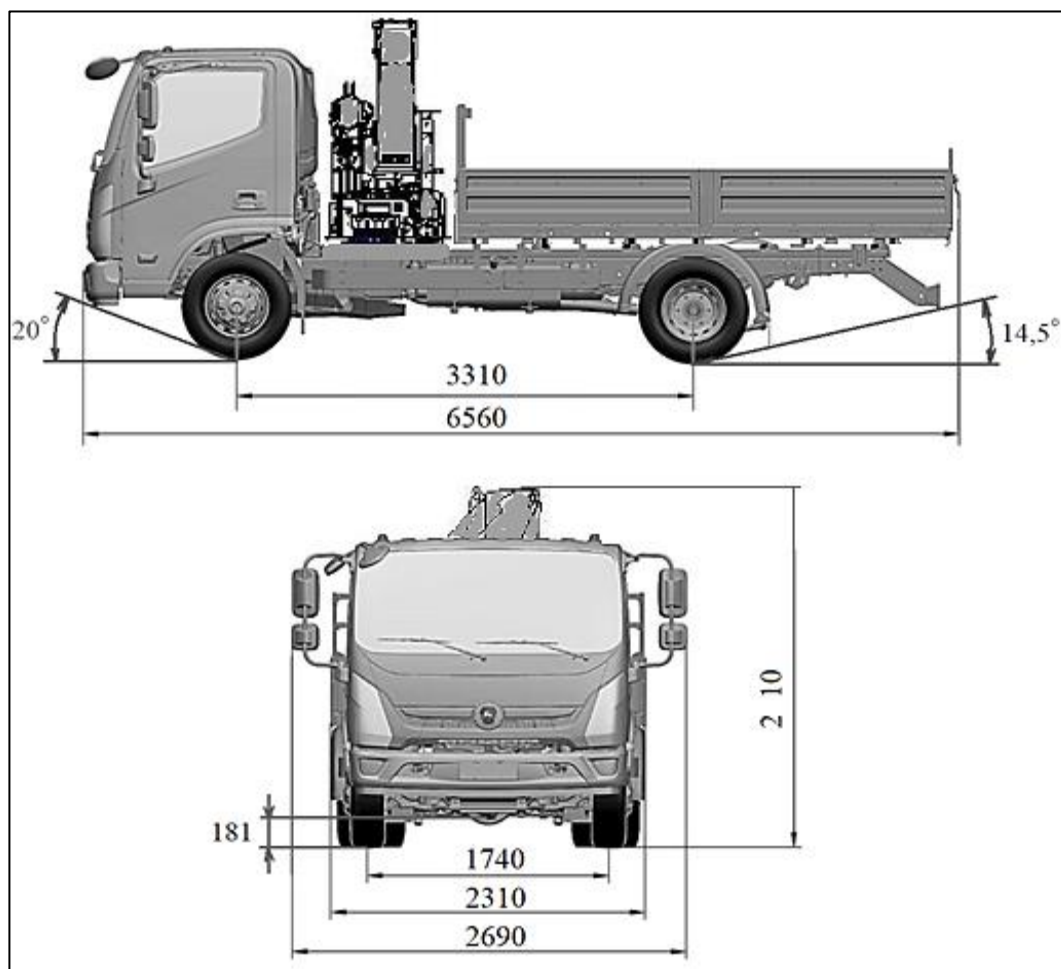


Рисунок 2.19 — Габаритные размеры ВАЛДАЙ NEXT

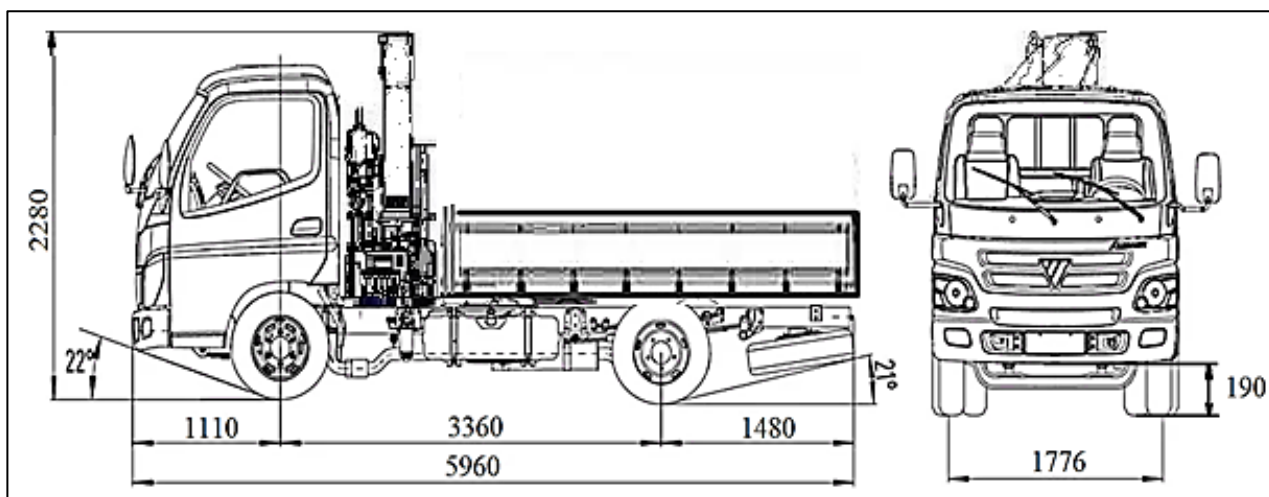


Рисунок 2.20 — Габаритные размеры Foton S85

Соответствие дорожным условиям работы:

1. В летний период времени работа в исходном районе сопровождается, по большей части, с движением по дорогам без твердого покрытия или грунтовыми дорогам. Работа в зимний период времени осуществляется по заснеженным дорогам и сопровождается преодолением снежного покрова до 30 см.

По этой причине транспортное средство должно иметь оптимальный дорожный просвет и размерность шин. На основе габаритных размеров ТС (Рис. 2.18-2.20) наиболее подходящим автомобилем является ГАЗон NEXT, так как имеет наибольший дорожный просвет и наибольшую величину шин. Автомобили Foton S85 и ВАЛДАЙ NEXT больше предназначены для работы в пределах города, так как имеют небольшой клиренс и шины.

2. Большинство дорог и улиц имеют узкую ширину проезжей части с возможностью проезда автотранспорта только в одном направлении, а также малое количество площадок для разворота. По этой причине предпочтительнее транспортное средство имеющее небольшие габаритные размеры. Анализируемые транспортные средства имеют приблизительно схожие габаритные характеристики, в пределах 6-7 метров. В данных условиях работы важной характеристикой является минимальный радиус поворота по колесу наружного переднего колеса автомобиля. ГАЗон NEXT имеет радиус разворота 7,3 м, ВАЛДАЙ NEXT — 6,8 м, Foton S85 — 8,5 м.

3. Район характеризуется горным рельефом местности — крутизна продольного профиля дорог может составлять от 15 до 40 %. В связи с этим важной эксплуатационной характеристикой ТС является максимальный преодолеваемый подъем с полной нагрузкой. ГАЗон NEXT имеет наибольшую величину преодолеваемого подъема в 30 %. Автомобили Foton S85 и ВАЛДАЙ NEXT 26 % и 25 % соответственно.

Важную роль для работы в горной местности играет величина угла переднего и заднего свеса автомобиля с нагрузкой. На основании габаритных размеров определяем, что наибольший угол переднего свеса имеет автомобиль ГАЗон NEXT — 30°. Автомобили Foton S85 и ВАЛДАЙ NEXT имеют

небольшую величину угла свеса 22° и 20° соответственно, что может стать причиной повреждения пластикового бампера ТС.

Соответствие климатическим условиям работы: район характеризуется резко-континентальным климатом с большими перепадами среднемесячных и среднесуточных температур. В зимнее время температура воздуха находится в пределах от -19 до -24 $^\circ\text{C}$.

Автомобильный завод «ГАЗ» гарантирует, что автомобили семейства «ГАЗ» предназначены для перевозки грузов по различным дорогам в условиях умеренного климата при температуре окружающего воздуха от плюс 40 до минус 40 $^\circ\text{C}$.

Двигатель автомобиля Foton S85 оборудован системой подогрева масла и топлива для обеспечения уверенного пуска при температуре до -40 $^\circ\text{C}$.

Вывод: по результатам проведенного анализа делаем вывод, что грузовой автомобиль ГАЗон NEXT наиболее эффективен для выполнения заданной работы, так как имеет наименьшую величину эксплуатационных затрат и отвечает необходимым эксплуатационным свойствам.

Расположение транспортных пакетов в кузове автомобиля ГАЗон NEXT представлено на рисунке 2.21.

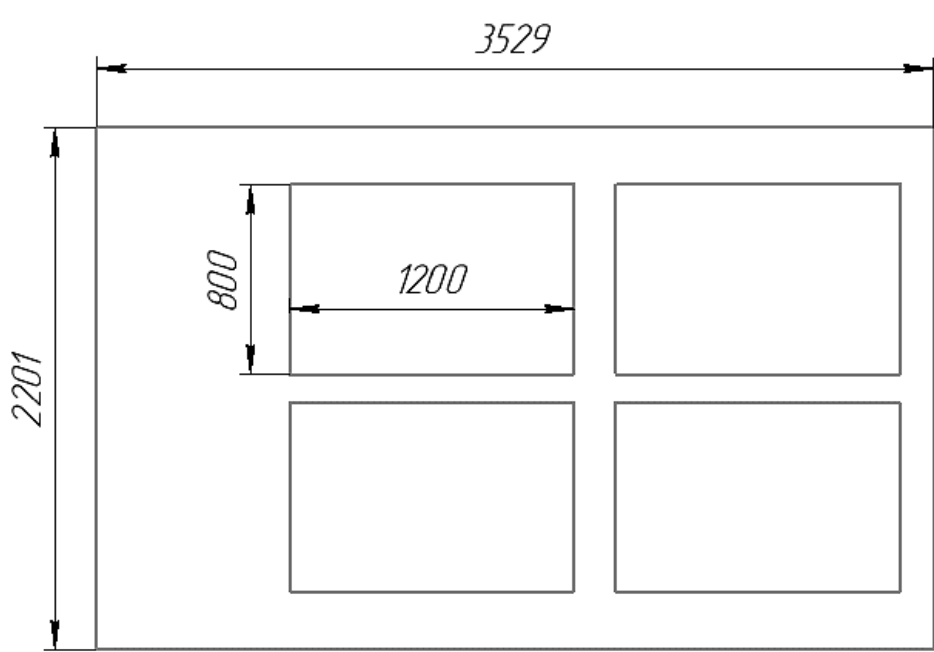


Рисунок 2.21 — Расположение транспортных пакетов в кузове ГАЗон NEXT

ГАЗон NEXT может перевозить 4 палетных борта с каменным углем, масса которого составляет 1 т.

Необходимо определить потребное количество автомобилей ГАЗон NEXT. Необходимое число транспортных средств для выполнения заданного объема перевозок в сутки определяется по формуле 2.22.

$$A_x = \frac{Q_{\text{сут}}}{q_n \cdot \gamma_{\text{ст}}}, \quad (2.22)$$

где $Q_{\text{сут}}$ — суточный объем перевозок, т/сут;

q_n — номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;

$\gamma_{\text{ст}}$ — коэффициент статического использования грузоподъемности.

$$A_{\text{ГАЗон}} = \frac{10,5}{4 \cdot 0,88} = 2,98$$

Потребное количество автомобилей ГАЗон NEXT составляет 3 единицы.

2.3.2 Выбор автомобилей самосвалов

Анализ потребителей показал, что требуемая доля перевозки угля самосвалами составляет 69% от общего объема реализации каменного угля населению. Оценка объема перевозки груза клиенту показала, что преобладает требование к перевозке 7-8 тонн каменного угля (70%). Подобная тенденция характеризует низкий коэффициент использования грузоподъемности и повышенные эксплуатационные расходы эксплуатируемого подвижного состава. Поэтому для осуществления данной технологии перевозки проведем анализ следующих грузовых самосвалов:

- 1) МАЗ-4581N2.
- 2) JAC N120S.
- 3) КАМАЗ-43255-69.
- 4) МАЗ-4571N2.

Общий вид каждой марки автомобиля представлены на рисунках 2.22–2.25. В таблице 2.11 представлены технические характеристики данных грузовых автомобилей.



Рисунок 2.22 — Общий вид самосвала МАЗ-4581N2



Рисунок 2.23 — Общий вид самосвала JAC N120



Рисунок 2.24 — Общий вид самосвала КАМАЗ-43255-69



Рисунок 2.25 — Общий вид самосвала МАЗ-4571N2

Таблица 2.11 — Технические характеристики самосвалов

| Параметр | МАЗ-4581N2 [27] | ЈАС N120S [28] | КАМАЗ- 43255-69 [29] | МАЗ-4571N2 [30] |
|--|--------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Стоимость автомобиля, руб. | 3 500 000 | 6 500 000 | 4 322 000 | 3 000 000 |
| Полная масса, кг | 12 500 | 11 980 | 14 800 | 10 100 |
| Грузоподъемность, кг | 6 300 | 5 780 | 7 750 | 4 200 |
| Снаряженная масса, кг | 6 200 | 6 200 | 6 900 | 5 900 |
| Объем кузова, м ³ | 6 | 10 | 6 | 5,4 |
| Тип двигателя | Дизельный | | | |
| Мощность двигателя, л.с. | 170 | 166 | 242 | 170 |
| Крутящий момент, Н*м | 670 | 592 | 937 | 670 |
| Объем двигателя, л | 4,75 | 3,76 | 6,7 | 4,75 |
| Вместимость топливного бака, л | 130 | 210 | 210 | 130 |
| Норма расхода топлива на 100 км пробега автомобиля в снаряженном состоянии без груза, л/100 км | 16,2 | 16,6 | 22 | 15,4 |
| Норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 км | 1,3 | | | |
| Цена моторного топлива, руб./л | 50 | | | |
| Марка моторного масла | Газпромнефть | ЛУКОЙЛ | КАМАЗ | Газпромнефть |
| Цена моторного масла в рублях, руб./л | 490 | 510 | 530 | 490 |
| Норма расхода моторного масла, л/100 л топлива | 0,11 | 0,1 | 0,2 | 0,11 |
| Колесная формула | 4x2 | 4x2 | 4x2 | 4x2 |
| Количество шин, установленных на ТС, шт. | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Размерность шин | 9.00R20 | 255/70R22.5 | 10.00 R20 | 235/75R17.5 |
| Норма пробега шин, тыс. км | 65 | 70 | 65 | 65 |
| Цена одной шины, руб. | 15 446 | 19 000 | 19 370 | 15 188 |
| Налоговая ставка на транспортное средство, руб. / сумма транспортного налога, руб. | 50 / 8 500 | 50 / 8 300 | 65 / 15 730 | 50 / 8 500 |

Окончание таблицы 2.11

| | |
|---|----------|
| Стоимость обязательного страхования гражданской ответственности (ОСАГО), руб./год | 14 858,5 |
|---|----------|

Расчетные значения величин и сумма переменных затрат для каждого транспортного средства представлены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 — Переменные затраты

| Параметр | МАЗ-4581N2 | ЯС N120S | КАМАЗ-43255-69 | МАЗ-4571N2 |
|---|------------|----------|----------------|------------|
| Затраты на топливо, руб./км | 11,05 | 9,13 | 12,10 | 8,47 |
| Затраты на смазочные материалы, руб./км | 0,12 | 0,09 | 0,26 | 0,09 |
| Затраты на шины, руб./км | 1,43 | 1,75 | 1,79 | 1,40 |
| Затраты на ремонтный фонд, руб./км | 4,77 | 9,75 | 6,48 | 4,49 |
| Затраты на ФОТ, руб./км | 0,0016 | | | |
| Сумма переменных затрат, руб./км | 17,36 | 20,73 | 20,63 | 14,45 |

Расчетные значения величин и сумма постоянных затрат для каждого транспортного средства представлены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 — Постоянные затраты

| Параметр | МАЗ-4581N2 | ЯС N120S | КАМАЗ-43255-69 | МАЗ-4571N2 |
|--|------------|----------|----------------|------------|
| Затраты на ФОТ, руб./ч | 315,44 | | | |
| Расходы на амортизацию, руб./г | 352 696 | 721 500 | 479 742 | 331 890 |
| Транспортный налог, руб./г | 8 500 | 8 300 | 15 730 | 8 500 |
| Единый налог на вмененный доход, руб./г | 8 466 | 9 889,54 | 9 645,16 | 7 503,47 |
| Обязательное страхование гражданской ответственности, руб./г | 14 858,5 | | | |
| Сумма постоянных затрат, руб./ч | 563,15 | 801,52 | 650,41 | 549,12 |

Полученные значения расчета эксплуатационных затрат на транспортировку грузов для каждого автомобиля представлены в таблицах 2.14-2.17.

Таблица 2.14 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем MAZ-4581N2

| Постоянные затраты $C_{\text{ч}}$, руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{\text{км}}$, руб./км | | | | | | $l_{\text{ер}}$ | $C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ер}}$ | t | $C_{\text{ч}} \cdot t$ | $C_{\text{э}}$ |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|------|------------------------|----------------|
| $Z_{\text{фот}}^{\text{ч}}$ | $Z_{\text{ам}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{тн}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{ен}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{осаго}}^{\text{тс}}$ | $C_{\text{ч}}$ | $Z_{\text{т}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$ | $C_{\text{км}}$ | | | | | |
| 315,44 | 352696 | 8500 | 8 466 | 14 858,5 | 563,15 | 11,05 | 0,12 | 1,43 | 4,77 | 0,0016 | 17,36 | 4 | 69,45 | 0,08 | 45,97 | 19,28 |
| | | | | | | | | | | | | 8 | 138,90 | 0,16 | 91,94 | 38,57 |
| | | | | | | | | | | | | 12 | 208,35 | 0,24 | 137,91 | 57,85 |
| | | | | | | | | | | | | 16 | 277,80 | 0,33 | 183,88 | 77,14 |
| | | | | | | | | | | | | 20 | 347,25 | 0,41 | 229,86 | 96,42 |

Таблица 2.15 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем JAC N120S

| Постоянные затраты $C_{\text{ч}}$, руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{\text{км}}$, руб./км | | | | | | $l_{\text{ер}}$ | $C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ер}}$ | t | $C_{\text{ч}} \cdot t$ | $C_{\text{э}}$ |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|------|------------------------|----------------|
| $Z_{\text{фот}}^{\text{ч}}$ | $Z_{\text{ам}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{тн}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{ен}}^{\text{тс}}$ | $Z_{\text{осаго}}^{\text{тс}}$ | $C_{\text{ч}}$ | $Z_{\text{т}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$ | $C_{\text{км}}$ | | | | | |
| 315,44 | 721500 | 8300 | 9 889,54 | 14 858,5 | 801,52 | 9,13 | 0,09 | 1,75 | 9,75 | 0,0016 | 20,73 | 4 | 82,91 | 0,08 | 65,43 | 27,02 |
| | | | | | | | | | | | | 8 | 165,83 | 0,16 | 130,86 | 54,03 |
| | | | | | | | | | | | | 12 | 248,74 | 0,24 | 196,29 | 81,05 |
| | | | | | | | | | | | | 16 | 331,66 | 0,33 | 261,72 | 108,06 |
| | | | | | | | | | | | | 20 | 414,57 | 0,41 | 327,15 | 135,08 |

Таблица 2.16 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем КАМАЗ-43255-69

| Постоянные затраты $C_{\text{ч}}$, руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{\text{км}}$, руб./км | | | | | | $l_{\text{ер}}$ | $C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ер}}$ | t | $C_{\text{ч}} \cdot t$ | $C_{\text{э}}$ |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|------|------------------------|----------------|
| $Z_{\text{фот}}^{\text{ч}}$ | $Z_{\text{ам}}^{\text{гс}}$ | $Z_{\text{тн}}^{\text{гс}}$ | $Z_{\text{ен}}^{\text{гс}}$ | $Z_{\text{осаго}}^{\text{гс}}$ | $C_{\text{ч}}$ | $Z_{\text{т}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$ | $C_{\text{км}}$ | | | | | |
| 315,44 | 479 742 | 15 730 | 9 645,16 | 14 858,5 | 650,41 | 12,10 | 0,26 | 1,79 | 6,48 | 0,0016 | 20,63 | 4 | 82,52 | 0,08 | 53,09 | 18,42 |
| | | | | | | | | | | | | 8 | 165,03 | 0,16 | 106,19 | 36,84 |
| | | | | | | | | | | | | 12 | 247,55 | 0,24 | 159,28 | 55,26 |
| | | | | | | | | | | | | 16 | 330,07 | 0,33 | 212,38 | 73,68 |
| | | | | | | | | | | | | 20 | 412,58 | 0,41 | 265,47 | 92,10 |

Таблица 2.17 — Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем МАЗ-4571N2

| Постоянные затраты $C_{\text{ч}}$, руб./г | | | | | | Переменные затраты $C_{\text{км}}$, руб./км | | | | | | $l_{\text{ер}}$ | $C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ер}}$ | t | $C_{\text{ч}} \cdot t$ | $C_{\text{э}}$ |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|--|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|------|------------------------|----------------|
| $Z_{\text{фот}}^{\text{ч}}$ | $Z_{\text{ам}}^{\text{гс}}$ | $Z_{\text{тн}}^{\text{гс}}$ | $Z_{\text{ен}}^{\text{гс}}$ | $Z_{\text{осаго}}^{\text{гс}}$ | $C_{\text{ч}}$ | $Z_{\text{т}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$ | $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$ | $C_{\text{км}}$ | | | | | |
| 315,44 | 331 890 | 8 500 | 7 503,47 | 14 858,5 | 549,12 | 8,47 | 0,09 | 1,40 | 4,49 | 0,0016 | 14,45 | 4 | 57,8 | 0,08 | 44,83 | 25,72 |
| | | | | | | | | | | | | 8 | 115,6 | 0,16 | 89,65 | 51,44 |
| | | | | | | | | | | | | 12 | 173,4 | 0,24 | 134,48 | 77,16 |
| | | | | | | | | | | | | 16 | 231,2 | 0,33 | 179,31 | 102,88 |
| | | | | | | | | | | | | 20 | 289,0 | 0,41 | 224,13 | 128,60 |

Графическая интерпретация данных таблиц 2.14-2.17 представлена на рисунке 2.26 — зависимость эксплуатационных затрат от расстояния перевозки для каждого грузового автомобиля.

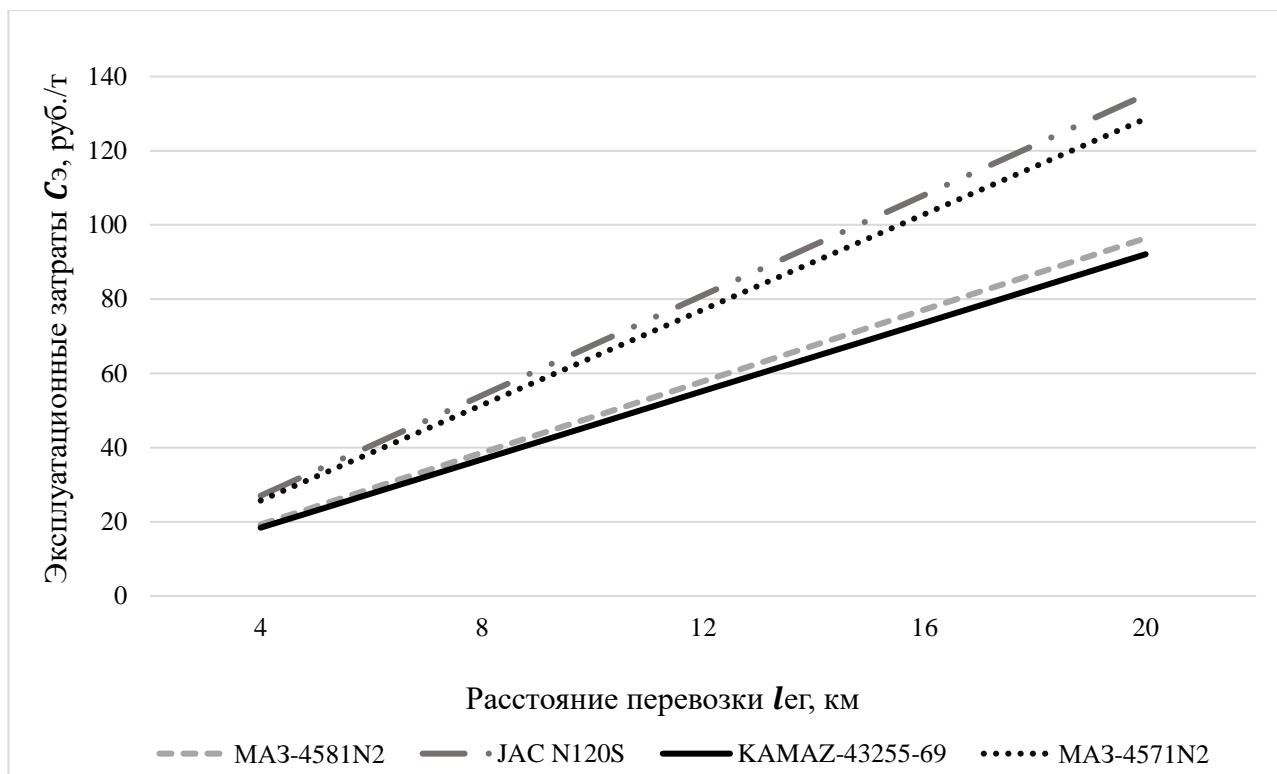


Рисунок 2.26 — Зависимость эксплуатационных затрат от расстояния перевозки

Вывод: по результатам расчета и представленным графическим материалам можно сделать вывод, что самосвал КАМАЗ-43255-69 наиболее эффективен в выполнении заданной работы. Грузовой автомобиль имеет наименьшую величину эксплуатационных затрат, а также имеет грузоподъемность 7 750 кг, которая наиболее полно удовлетворяет 70 % населения в перевозке от 7 до 8 тонн угля, при этом достигается высокая величина коэффициента использования грузоподъемности.

Потребное количество автомобилей КАМАЗ-43255-69 для перевозки заданного объема каменного угля в сутки определяется по формуле 2.22.

$$A_{\text{КАМАЗ}} = \frac{23,3}{7,75 \cdot 0,98} = 3$$

Потребное количество автомобилей КАМАЗ-43255-69 составляет 3 единицы.

2.4 Выбор нового места хранения подвижного состава

Исторически сложилось, что АТП и место хранения подвижного состава компании находятся на большом удалении от центрального угольного склада, из-за чего у транспорта имеются большие нулевые пробеги.

Для нахождения оптимального места хранения подвижного состава компании воспользуемся методом тяготения, который изображён на рисунке 2.27. Метод тяготения грузовых потоков широко используется для нахождения приблизительного местоположения склада предприятия или места для хранения подвижного состава организации. Суть метода — найти равноудаленную точку от всех потребителей, с учетом объема перевозки груза.

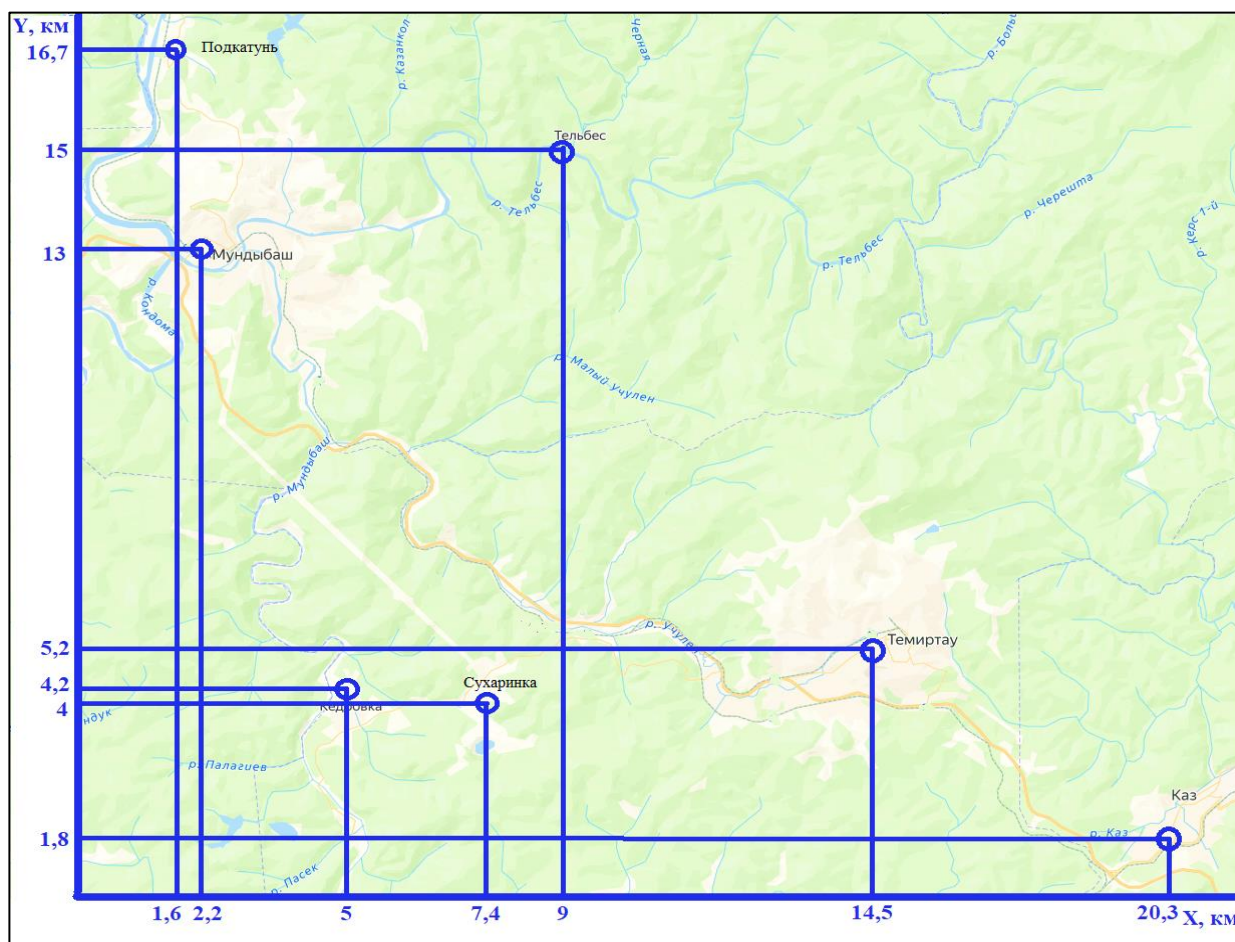


Рисунок 2.27 — Общий вид анализа координат получателей методом тяготения

Координаты центра тяготения грузовых потоков (X , Y), т. е. точки, в которой может быть размещена стоянка для хранения подвижного состава, определяются по формулам 2.23 и 2.24.

Величина грузопотоков по населенным пунктам представлена в таблице 1.10.

$$x = \frac{(\sum_{i=1}^n x_i \cdot q_i)}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad (2.23)$$

$$x = \frac{4030 \cdot 2,2 + 1340 \cdot 1,6 + 1740 \cdot 9 + 12853 \cdot 14,5 + 270 \cdot 7,4 + 380 \cdot 5 + 13348 \cdot 20,3}{4030 + 1340 + 1740 + 12853 + 270 + 380 + 13348} = 14,4 \text{ км}$$

$$y = \frac{(\sum_{i=1}^n y_i \cdot q_i)}{\sum_{i=1}^n q_i}, \quad (2.24)$$

$$y = \frac{4030 \cdot 13 + 1340 \cdot 16,7 + 1740 \cdot 15 + 12853 \cdot 5,2 + 270 \cdot 4 + 380 \cdot 4,2 + 13348 \cdot 1,8}{4030 + 1340 + 1740 + 12853 + 270 + 380 + 13348} = 5,7 \text{ км}$$

где q_i — объемы перевозки для i -го потребителя;

x_i, y_i — координаты i -го потребителя;

n — количество потребителей.

Проведя вычисления, получаем координаты оптимального расположения стоянки для хранения транспортных средств. Общий вид расположения на основе расчетов представлен на рисунке 2.28.

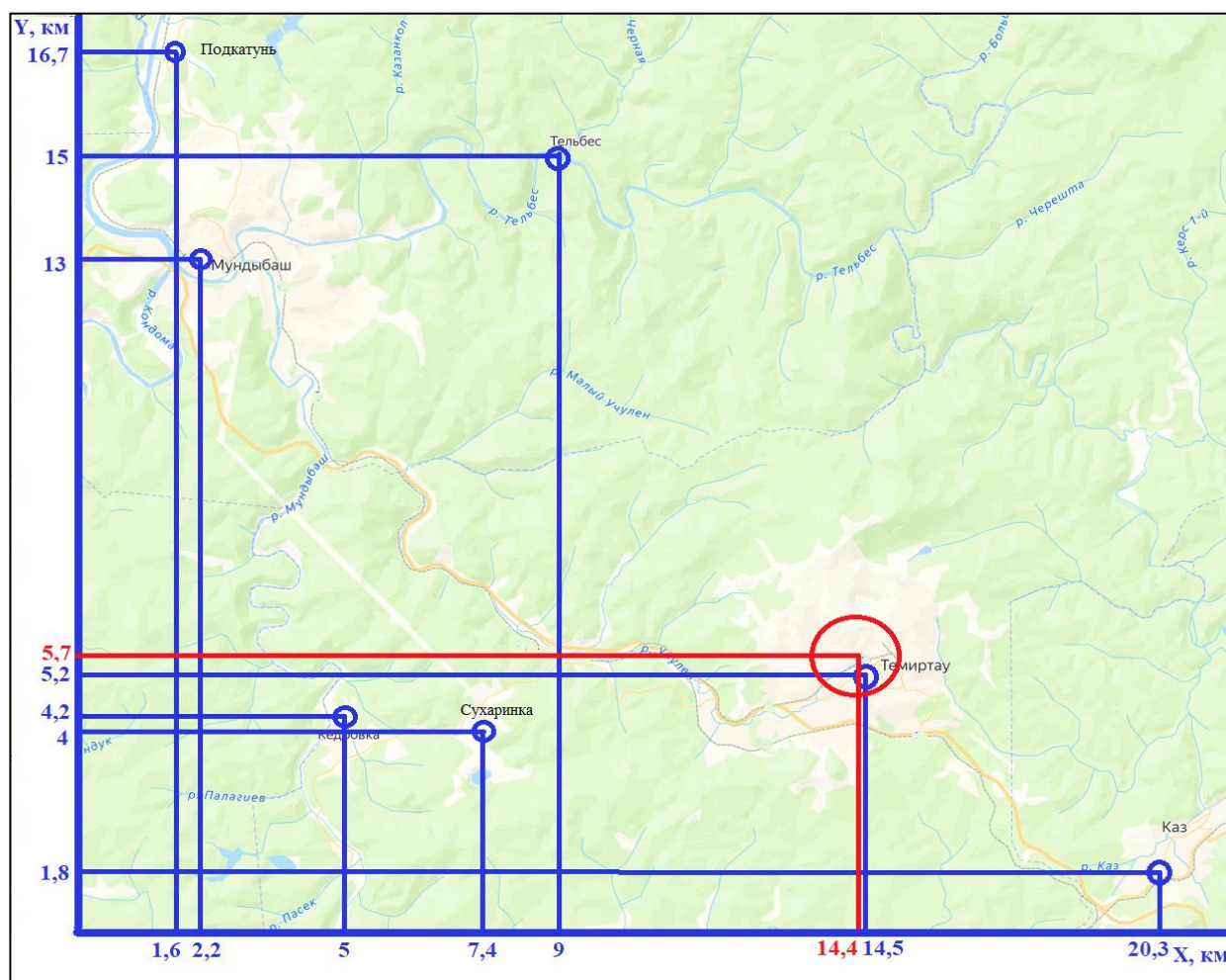


Рисунок 2.28—Координаты предполагаемого места расположения бокса для хранения подвижного состава

На основе расчетов делаем вывод, что расчетным координатам соответствует населенный пункт Темиртау, в котором также расположен центральный угольный склад.

Проведем анализ трех адресов в пгт. Темиртау, где возможно организовать новое место хранения подвижного состава. Требования, предъявляемые к месту хранения подвижного состава, представлены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 — Анализ мест хранения подвижного состава

| Параметр | Центральная улица 1а | Чкалова 1а | Кирова 5 |
|--|----------------------|------------|----------|
| Арендная стоимость, тыс. руб. | 30 | 20 | 25 |
| Комната для персонала | + | + | - |
| Расстояние до склада, км | 1,75 | 1,13 | 0,95 |
| Наличие АЗС | + | - | - |
| Асфальтированная площадка перед боксом | + | + | - |
| Смотровая яма | + | + | + |
| Отопление | + | + | + |
| Наличие охраны | + | - | - |

Вывод: бокс, расположенные на улице Центральная 1а наиболее удален от угольного склада и является наиболее дорогим, однако он полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к новому месту хранения подвижного состава. Данный бокс выбирается как новое место хранения.

Перенос места хранения транспортных средств из поселка Мундыбаш в поселок Темиртау позволит сократить величину нулевых пробегов транспорта с 25 до 1,75 км. Общий вид маршрута нулевого пробега представлен на рисунке 2.29.

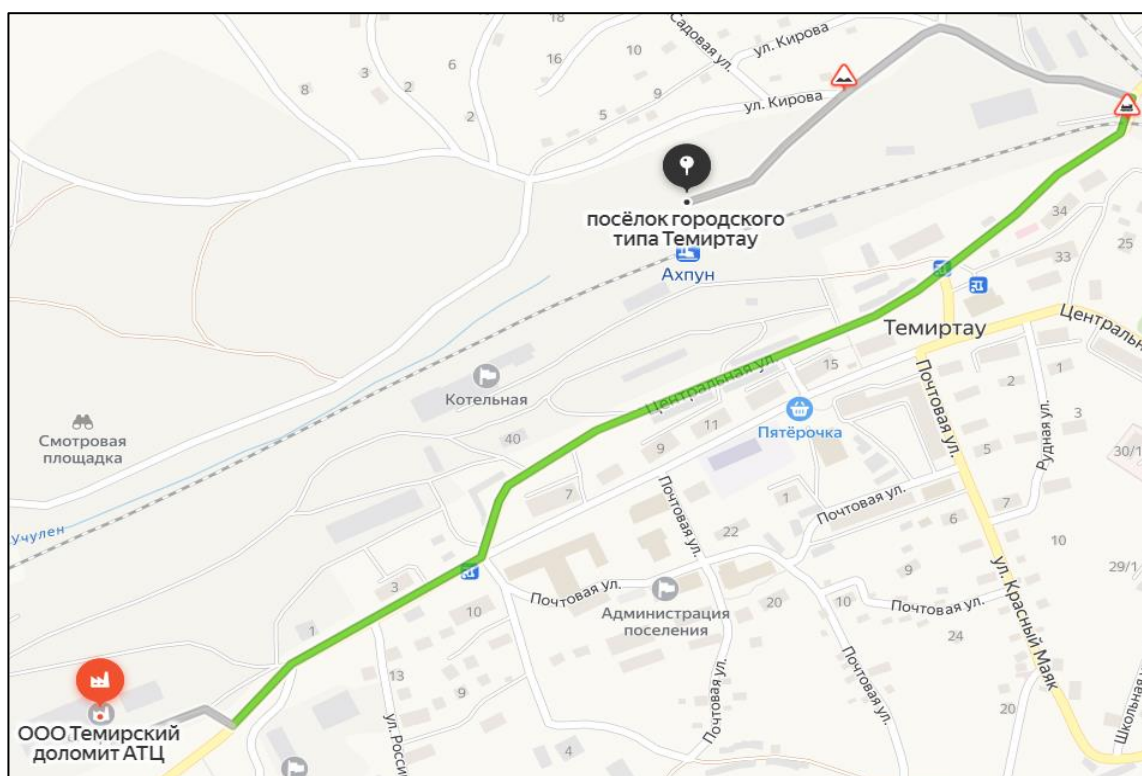


Рисунок 2.29 — Маршрут нулевого пробега ТС

Транспортные средства будут располагаться в отапливаемых боксах автотранспортного цеха «Темирский доломит», который сдает площади в аренду. Общий вид автотранспортного цеха на карте населенного пункта, а также схема производственных площадей представлены на рисунках 2.30 и 2.31 соответственно.

Для доставки водителей грузовых автомобилей в поселок Темиртау будет использоваться пассажирский микроавтобус «ГАЗ», который числится в инвентарном парке «Армада».

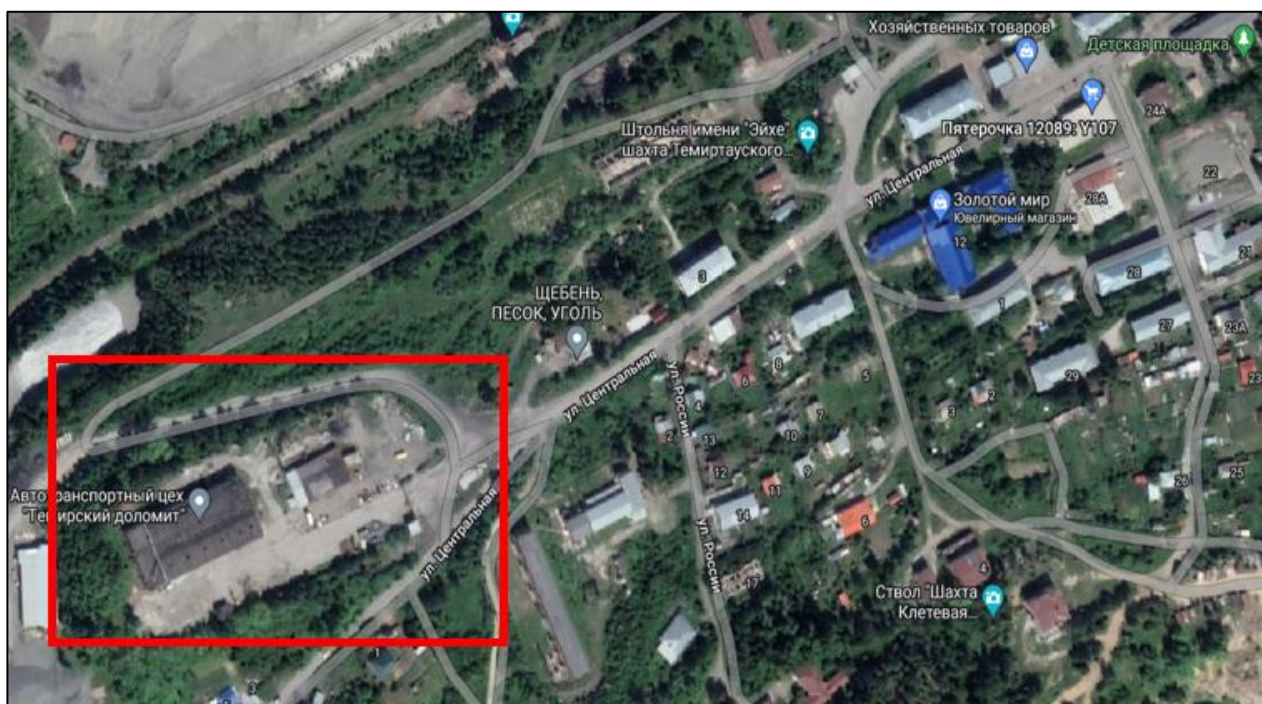


Рисунок 2.30 — Общий вид расположения АТЦ на карте Темиртау

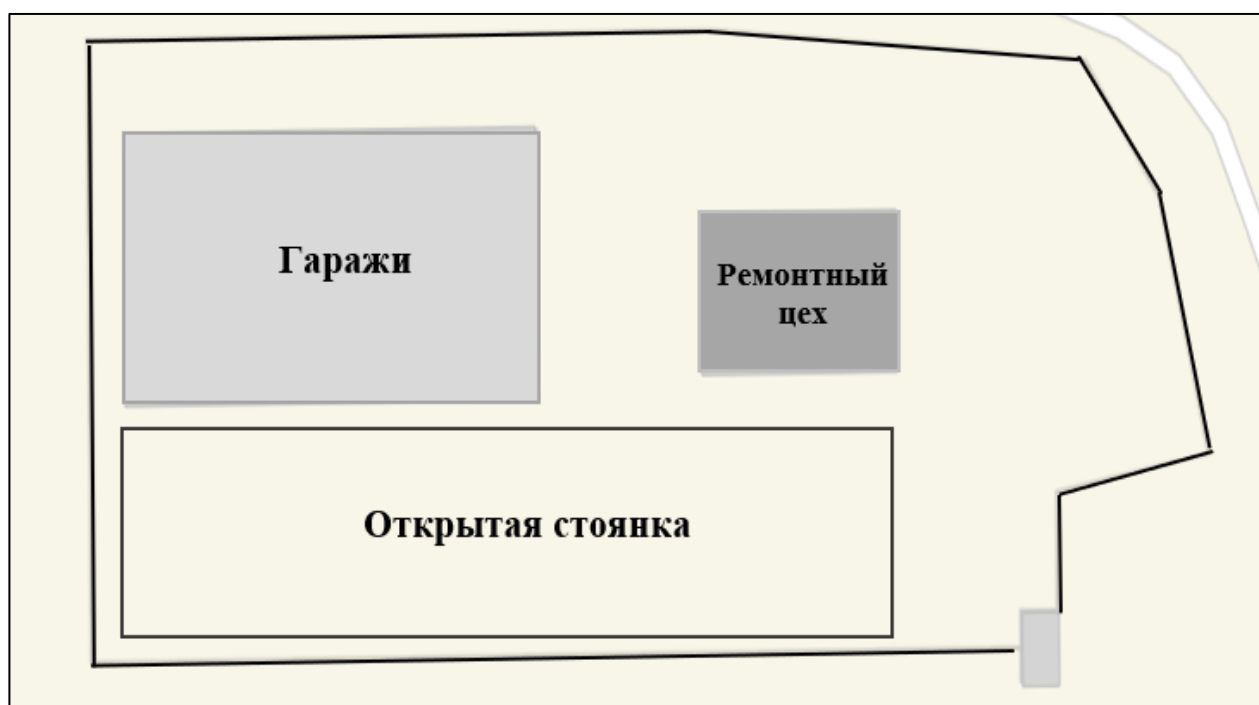


Рисунок 2.31 — Схема производственных площадей АТЦ

Необходимо оценить целесообразность выбора нового места хранения подвижного состава помимо сокращения нулевого пробега транспортных средств.

Стоимость аренды АТЦ в пгт. Темиртау составляет 30 000 руб. в месяц.

Рассмотрим нулевой пробег бортового автомобиля ГАЗон NEXT, осуществляющего перевозку каменного угля в мешках. На основе расчета переменных затрат получили, что стоимость 1 километра пути ГАЗон NEXT составляет 20,44 руб./км. При начале работы в пгт. Мундыбаш автомобиль совершал 25-километровый нулевой пробег 2 раза в день, тогда затраты на нулевой пробег в месяц составляют 30 660 руб.

Рассмотрим нулевой пробег самосвала КАМАЗ-43255-69, осуществляющего перевозку каменного угля навалом. На основе расчета переменных затрат получили, что стоимость 1 километра пути КАМАЗ-43255-69 составляет 20,63 руб./км. При начале работы в пгт. Мундыбаш автомобиль совершал 25-километровый нулевой пробег 2 раза в день, тогда затраты на нулевой пробег в месяц составляют 30 945 руб.

Вывод: совокупные затраты на нулевые пробеги ТС превышают арендную плату за автотранспортный цех, поэтому рационально осуществить перенос места хранения автомобилей в пгт. Темиртау.

2.6 Предрейсовый медицинский осмотр водителей и осмотр технического состояния ТС

2.6.1 Предрейсовый медицинский осмотр [31]

Предрейсовый медицинский осмотр — это проверка здоровья и самочувствия водителя перед выходом в рейс. Главная цель осмотра — убедиться, что водитель способен выполнять рабочие функции и его состояние не угрожает безопасности дорожного движения.

Предрейсовый медосмотр включает:

1. Проверка общего самочувствия водителя: давление, пульс, температура тела.
2. Трезвость — наличие паров алкоголя в выдыхаемом воздухе. Наличие промилле проверяют алкотестером.

Основаниями для отстранения от работы водителей автотранспортных средств являются следующие отклонения в состоянии здоровья:

- наличие симптомов острого заболевания или обострения хронического заболевания (повышение температуры тела свыше 37°C, жалобы на плохое самочувствие, общую слабость, головную боль и зубную боль, острые заболевания глаз, боли в области уха, грудной или брюшной полости и т. п.);
- повышение или урежение частоты сердечных сокращений и изменений артериального давления выше или ниже уровней, характерных для осматриваемого водителя;

– нахождение под действием спиртных напитков или других средств (наркотических и психотропных препаратов), нарушающих функциональное состояние.

При отсутствии жалоб, объективных признаков заболеваний, нарушений функционального состояния организма, признаков употребления спиртных напитков, наркотических и других психоактивных веществ, нарушений режима труда и отдыха водитель допускается к работе. В этом случае медицинский работник ставит штамп в путевом листе. В штампе должны быть указаны дата и точное время прохождения медицинского осмотра, фамилия, инициалы и подпись медицинского работника, проводившего обследование.

При организации хранения подвижного состава в поселке Темиртау водители предприятия будут проходить предрейсовый медицинский осмотр в участковой больнице пгт. Темиртау. «Армада» заключает с медицинским центром договор на осуществление предрейсовых медицинских осмотров. Медицинский центр находится в непосредственной близости от рассматриваемого предприятия на расстоянии 350 метров от нового места хранения подвижного состава.

2.6.2 Предрейсовый технический осмотр ТС

Контроль предрейсового состояния транспортного средства проводится для исключения выпуска на линию технически неисправных транспортных средств.

Технический осмотр ТС включает проверку работоспособности и состояния основных узлов и систем транспортного средства, влияющих на безопасность дорожного движения:

- исправность тормозной системы рулевого управления;
- стеклоомывателей;
- колес;
- шин;
- звукового сигнала;
- тахографа;
- исправность замков дверей кузова или кабины;
- устройств обогрева и обдува стекол;
- держателя запасного колеса;
- индикации на щитке приборов, свидетельствующей о неисправности, влияющей на безопасность дорожного движения;
- стекол и обзорность с места водителя;
- зеркал заднего вида и их крепления;
- грязезащитных фартуков и брызговиков;
- ремней безопасности, подголовников сидений и их работоспособность;
- внешние световые приборы;

- герметичность систем, узлов и агрегатов транспортного средства, в том числе системы выпуска отработавших газов;
- укомплектованность медицинской аптечкой, огнетушителем и противооткатными упорами (для грузовых транспортных средств и автобусов);
- отсутствие внесенных в конструкцию транспортного средства изменений в нарушение установленного порядка.

Осмотр фиксируется в журнале регистрации результатов контроля технического состояния транспортных средств. После успешного прохождения технического контроля, в путевом листе водителя ставится штамп «Контроль технического состояния транспортного средства пройден» и подпись с указанием фамилии и инициалов контролера, проводившего контроль, даты и времени его проведения. В компании «Армада» предрейсовый контроль осуществляет механик.

2.7 Проектирование маршрутов развозки угля населению

В данной работе рассматривается доставка каменного угля от угольного склада до частных домовладений населенных пунктов Таштагольского района. Рассматривать маршруты доставки угля к каждому пункту грузополучателю не представляет возможности, поэтому для упрощения принято решение использовать метод микрорайонирования транспортной сети, который представляет собой выделение отдельных районов, представляющих собой замкнутую территорию с различным по величине объемом перевозок и грузооборотов.

Микрорайонирование представляет собой разбивку карты района перевозок на ряд территориальных участков с расположенными на них грузовыми пунктами (пунктами доставки груза). При формировании микрорайонов должны быть выдержаны следующие правила:

1. Территория микрорайона должна иметь проезды для беспрепятственного движения автомобилей;
2. Не должно быть преград исключающих возможность движения без выезда за пределы микрорайона;
3. Если внутри микрорайона есть такие препятствия (реки, насыпи ж/д), то эти преграды должны быть границами микрорайона;
4. Конфигурация микрорайона определяется конкретными условиями;
5. Центр микрорайона определяется расстоянием.

Принимая в учет вышеперечисленные правила, примем в качестве микрорайонов населенные пункты Таштагольского района и будем рассматривать доставку от центрального угольного склада «Шахтостроитель» до населенного пункта маятниковыми маршрутами. На рисунке 2.32 представлена модель транспортной сети Таштагольского района с обозначенными на ней грузопоглощающими населенными пунктами и складом — грузообразующим пунктом, расположенным в поселке Темиртау.

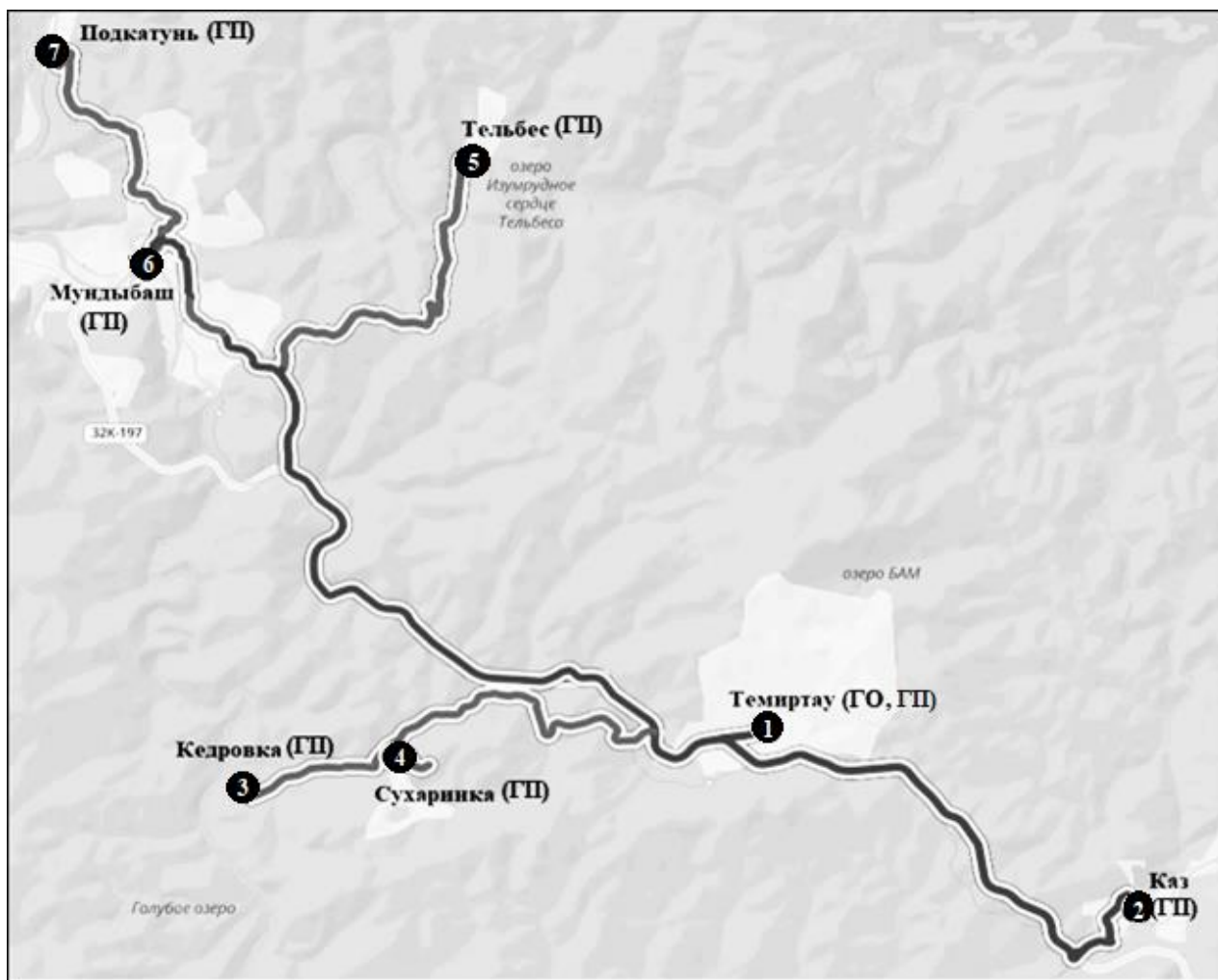


Рисунок 2.32 — Модель транспортной сети

На рисунке 2.33 представлена схема маятниковых маршрутов от центрального угольного склада до населенных пунктов — районов поглощения груза.

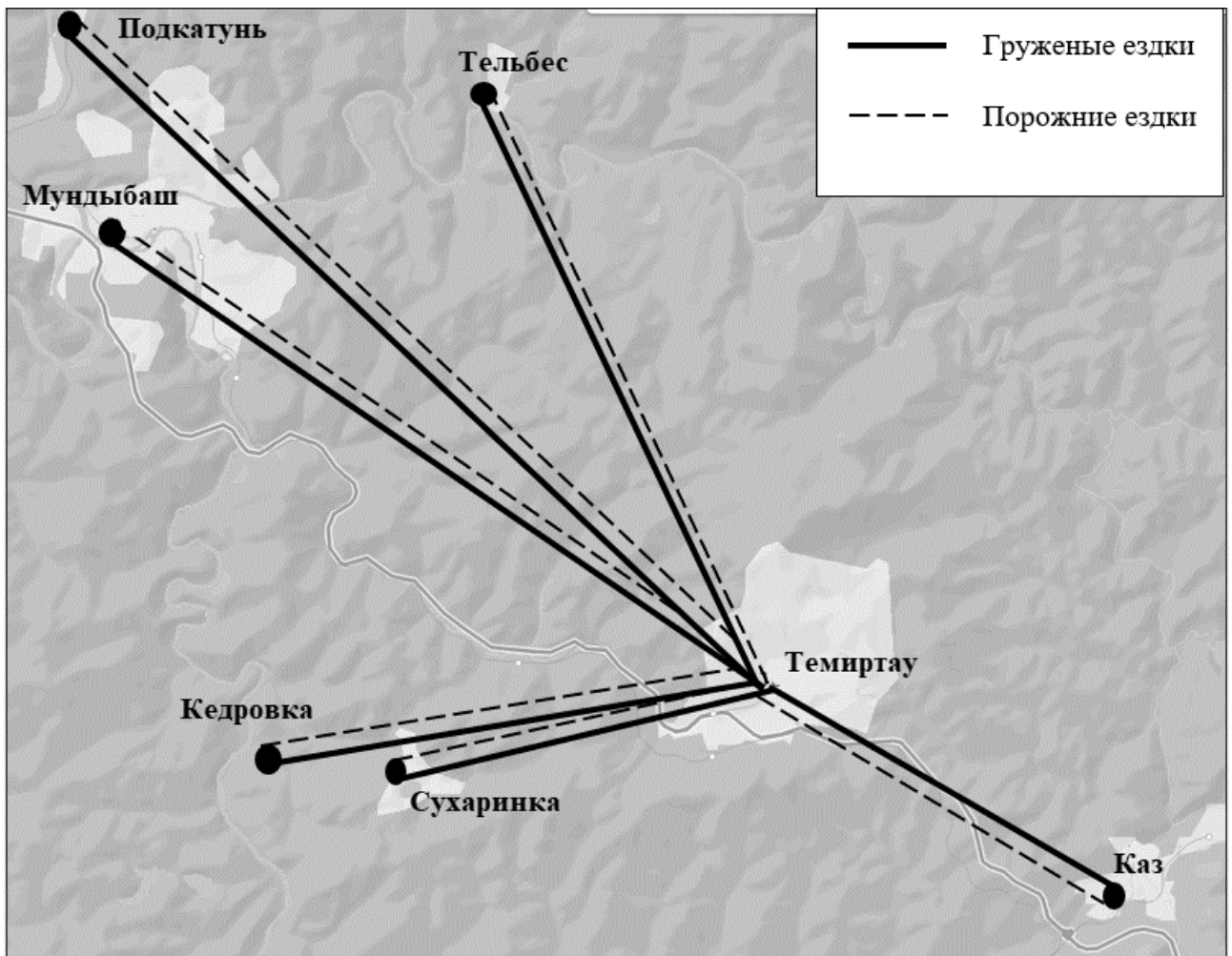


Рисунок 2.33 — Схема маятниковых маршрутов доставки угля населению

Эксплуатация бортового автомобиля ГАЗон NEXT для перевозки каменного угля в мешках предполагает доставку от угольного склада до населенных пунктов маятниковыми маршрутами.

Внутри крупнейших населенных пунктов: Мундыбаш, Темиртау и Каз развоз каменного угля возможно осуществлять по развозочным маршрутам. Данная технология развозки позволяет обслуживать сразу несколько клиентов за одну грузеную езду.

Разработка технологических процессов перевозки грузов связана с расчётом кратчайших расстояний между пунктами транспортной сети и составлением рациональных кольцевых маршрутов методом Кларка-Райта.

Одной из важнейших на автомобильном транспорте является задача нахождения кратчайших расстояний между грузопоглощающими пунктами. При расчёте кратчайших расстояний с использованием компьютерной программы необходимо построить модель транспортной сети.

Каждой вершине транспортной сети — грузополучателю, присвоим порядковый номер. Отрезки (рёбра), соединяющие соседние вершины являются звеньями транспортной сети. Совокупность всех вершин и звеньев — модель транспортной сети.

2.7.1 Построение развозочных маршрутов в пгт. Темиртау

Для построения кольцевых маршрутов в населенном пункте Каз, построим модель транспортной сети поселка, которая представлена на рисунке 2.34.

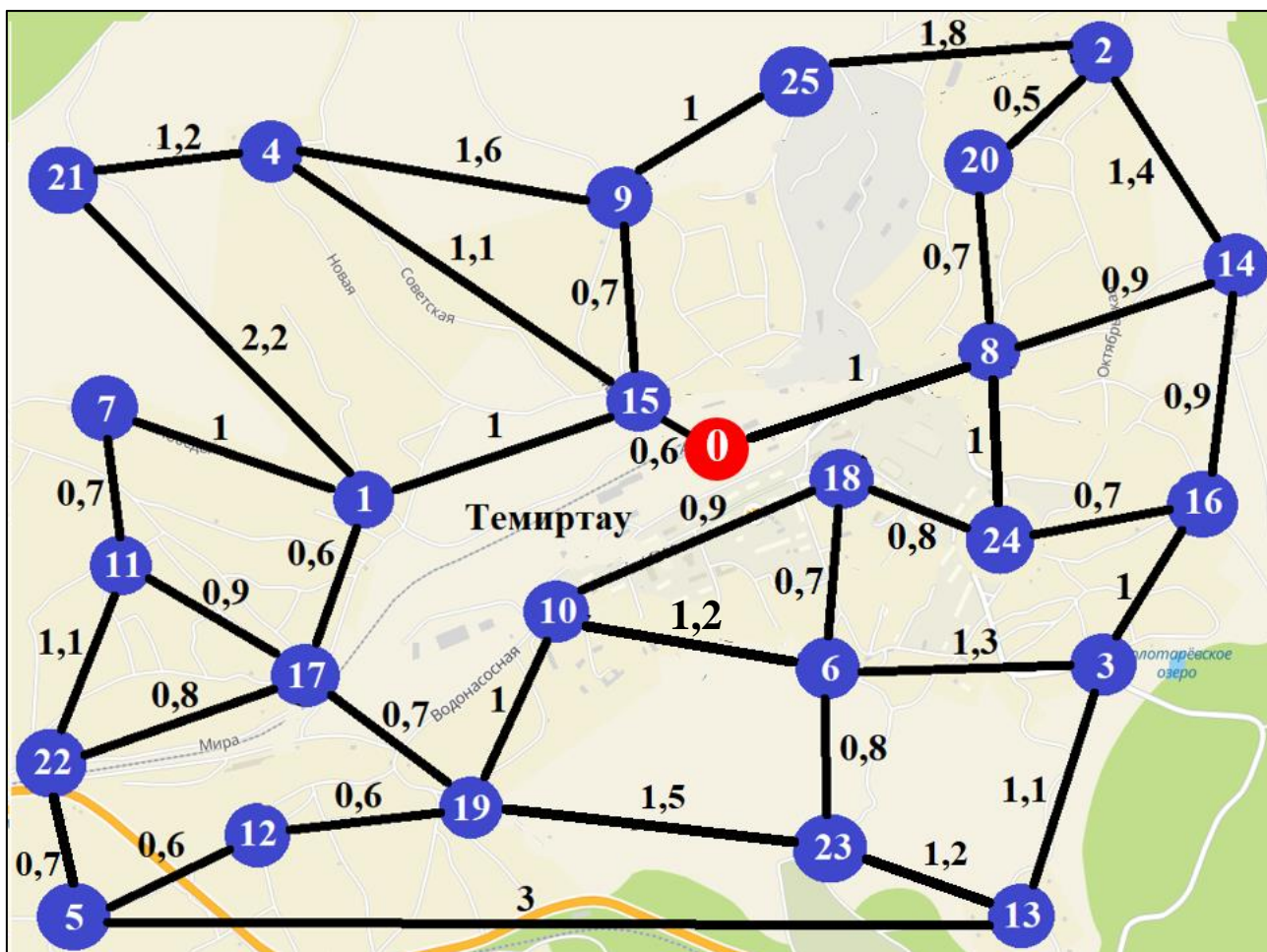


Рисунок 2.34 — Модель транспортной сети пгт. Темиртау

Длина маршрута перевозки напрямую влияет на транспортные расходы, износ автомобиля, время работы водителя и производительность транспортного средства. С целью сокращения затрат на перевозку грузов выполняется расчет кратчайших расстояний.

Расчет кратчайших расстояний производится с помощью специализированной компьютерной программы «RKR». Результаты расчета представлены в приложении Б. Кратчайшие расстояния между пунктами Темиртау представлены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 — Кратчайшие расстояния между пунктами пгт. Темиртау

| № пункта | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | - | 1,6 | 2,2 | 3,7 | 1,7 | 3,7 | 3,5 | 2,6 | 1 | 1,3 | 3,7 | 3,1 | 3,5 | 4,8 | 1,9 | 0,6 | 2,7 | 2,2 | 2,8 | 2,9 | 1,7 | 2,9 | 3 | 4,3 | 2 | 2,3 |
| 1 | 1,6 | - | 3,8 | 4,8 | 2,1 | 2,1 | 3,5 | 1 | 2,6 | 1,7 | 2,3 | 1,5 | 1,9 | 4 | 3,5 | 1 | 4,3 | 0,6 | 3,2 | 1,3 | 3,3 | 2,2 | 1,4 | 2,8 | 3,6 | 2,7 |
| 2 | 2,2 | 3,8 | - | 3,3 | 3,9 | 5,9 | 3,7 | 4,8 | 1,2 | 2,8 | 3,9 | 5,3 | 5,5 | 4,4 | 1,4 | 2,8 | 2,3 | 4,4 | 3 | 4,9 | 0,5 | 5,1 | 5,2 | 4,5 | 2,2 | 1,8 |
| 3 | 3,7 | 4,8 | 3,3 | - | 5,4 | 4,1 | 1,3 | 5,8 | 2,7 | 5 | 2,5 | 5,1 | 4,1 | 1,1 | 1,9 | 4,3 | 1 | 4,2 | 2 | 3,5 | 3,4 | 6,6 | 4,8 | 2,1 | 1,7 | 5,1 |
| 4 | 1,7 | 2,1 | 3,9 | 5,4 | - | 4,2 | 5,2 | 3,1 | 2,7 | 1,6 | 4,4 | 3,6 | 4 | 6,1 | 3,6 | 1,1 | 4,4 | 2,7 | 4,5 | 3,4 | 3,4 | 1,2 | 3,5 | 4,9 | 3,7 | 2,6 |
| 5 | 3,7 | 2,1 | 5,9 | 4,1 | 4,2 | - | 3,4 | 2,5 | 4,7 | 3,8 | 2,2 | 1,8 | 0,6 | 3 | 5,5 | 3,1 | 4,6 | 1,5 | 3,1 | 1,2 | 5,4 | 4,3 | 0,7 | 2,7 | 3,9 | 4,8 |
| 6 | 3,5 | 3,5 | 3,7 | 1,3 | 5,2 | 3,4 | - | 4,5 | 2,5 | 4,8 | 1,2 | 3,8 | 2,8 | 2 | 3,1 | 4,1 | 2,2 | 2,9 | 0,7 | 2,2 | 3,2 | 5,7 | 3,7 | 0,8 | 1,5 | 5,5 |
| 7 | 2,6 | 1 | 4,8 | 5,8 | 3,1 | 2,5 | 4,5 | - | 3,6 | 2,7 | 3,3 | 0,7 | 2,9 | 5 | 4,5 | 2 | 5,3 | 1,6 | 4,2 | 2,3 | 4,3 | 3,2 | 1,8 | 3,8 | 4,6 | 3,7 |
| 8 | 1 | 2,6 | 1,2 | 2,7 | 2,7 | 4,7 | 2,5 | 3,6 | - | 2,3 | 2,7 | 4,1 | 4,3 | 3,8 | 0,9 | 1,6 | 1,7 | 3,2 | 1,8 | 3,7 | 0,7 | 3,9 | 4 | 3,3 | 1 | 3 |
| 9 | 1,3 | 1,7 | 2,8 | 5 | 1,6 | 3,8 | 4,8 | 2,7 | 2,3 | - | 4 | 3,2 | 3,6 | 5,7 | 3,2 | 0,7 | 4 | 2,3 | 4,1 | 3 | 3 | 2,8 | 3,1 | 4,5 | 3,3 | 1 |
| 10 | 3,7 | 2,3 | 3,9 | 2,5 | 4,4 | 2,2 | 1,2 | 3,3 | 2,7 | 4 | - | 2,6 | 1,6 | 3,2 | 3,3 | 3,3 | 2,4 | 1,7 | 0,9 | 1 | 3,4 | 4,5 | 2,5 | 2 | 1,7 | 5 |
| 11 | 3,1 | 1,5 | 5,3 | 5,1 | 3,6 | 1,8 | 3,8 | 0,7 | 4,1 | 3,2 | 2,6 | - | 2,2 | 4,3 | 5 | 2,5 | 5 | 0,9 | 3,5 | 1,6 | 4,8 | 3,7 | 1,1 | 3,1 | 4,3 | 4,2 |
| 12 | 3,5 | 1,9 | 5,5 | 4,1 | 4 | 0,6 | 2,8 | 2,9 | 4,3 | 3,6 | 1,6 | 2,2 | - | 3,3 | 4,9 | 2,9 | 4 | 1,3 | 2,5 | 0,6 | 5 | 4,1 | 1,3 | 2,1 | 3,3 | 4,6 |
| 13 | 4,8 | 4 | 4,4 | 1,1 | 6,1 | 3 | 2 | 5 | 3,8 | 5,7 | 3,2 | 4,3 | 3,3 | - | 3 | 5 | 2,1 | 3,4 | 2,7 | 2,7 | 4,5 | 6,2 | 3,7 | 1,2 | 2,8 | 6,2 |
| 14 | 1,9 | 3,5 | 1,4 | 1,9 | 3,6 | 5,5 | 3,1 | 4,5 | 0,9 | 3,2 | 3,3 | 5 | 4,9 | 3 | - | 2,5 | 0,9 | 4,1 | 2,4 | 4,3 | 1,6 | 4,8 | 4,9 | 3,9 | 1,6 | 3,2 |
| 15 | 0,6 | 1 | 2,8 | 4,3 | 1,1 | 3,1 | 4,1 | 2 | 1,6 | 0,7 | 3,3 | 2,5 | 2,9 | 5 | 2,5 | - | 3,3 | 1,6 | 3,4 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,4 | 3,8 | 2,6 | 1,7 |
| 16 | 2,7 | 4,3 | 2,3 | 1 | 4,4 | 4,6 | 2,2 | 5,3 | 1,7 | 4 | 2,4 | 5 | 4 | 2,1 | 0,9 | 3,3 | - | 4,1 | 1,5 | 3,4 | 2,4 | 5,6 | 4,9 | 3 | 0,7 | 4,1 |
| 17 | 2,2 | 0,6 | 4,4 | 4,2 | 2,7 | 1,5 | 2,9 | 1,6 | 3,2 | 2,3 | 1,7 | 0,9 | 1,3 | 3,4 | 4,1 | 1,6 | 4,1 | - | 2,6 | 0,7 | 3,9 | 2,8 | 0,8 | 2,2 | 3,4 | 3,3 |
| 18 | 2,8 | 3,2 | 3 | 2 | 4,5 | 3,1 | 0,7 | 4,2 | 1,8 | 4,1 | 0,9 | 3,5 | 2,5 | 2,7 | 2,4 | 3,4 | 1,5 | 2,6 | - | 1,9 | 2,5 | 5,4 | 3,4 | 1,5 | 0,8 | 4,8 |
| 19 | 2,9 | 1,3 | 4,9 | 3,5 | 3,4 | 1,2 | 2,2 | 2,3 | 3,7 | 3 | 1 | 1,6 | 0,6 | 2,7 | 4,3 | 2,3 | 3,4 | 0,7 | 1,9 | - | 4,4 | 3,5 | 1,5 | 1,5 | 2,7 | 4 |
| 20 | 1,7 | 3,3 | 0,5 | 3,4 | 3,4 | 5,4 | 3,2 | 4,3 | 0,7 | 3 | 3,4 | 4,8 | 5 | 4,5 | 1,6 | 2,3 | 2,4 | 3,9 | 2,5 | 4,4 | - | 4,6 | 4,7 | 4 | 1,7 | 2,3 |
| 21 | 2,9 | 2,2 | 5,1 | 6,6 | 1,2 | 4,3 | 5,7 | 3,2 | 3,9 | 2,8 | 4,5 | 3,7 | 4,1 | 6,2 | 4,8 | 2,3 | 5,6 | 2,8 | 5,4 | 3,5 | 4,6 | - | 3,6 | 5 | 4,9 | 3,8 |
| 22 | 3 | 1,4 | 5,2 | 4,8 | 3,5 | 0,7 | 3,7 | 1,8 | 4 | 3,1 | 2,5 | 1,1 | 1,3 | 3,7 | 4,9 | 2,4 | 4,9 | 0,8 | 3,4 | 1,5 | 4,7 | 3,6 | - | 3 | 4,2 | 4,1 |
| 23 | 4,3 | 2,8 | 4,5 | 2,1 | 4,9 | 2,7 | 0,8 | 3,8 | 3,3 | 4,5 | 2 | 3,1 | 2,1 | 1,2 | 3,9 | 3,8 | 3 | 2,2 | 1,5 | 1,5 | 4 | 5 | 3 | - | 2,3 | 5,5 |
| 24 | 2 | 3,6 | 2,2 | 1,7 | 3,7 | 3,9 | 1,5 | 4,6 | 1 | 3,3 | 1,7 | 4,3 | 3,3 | 2,8 | 1,6 | 2,6 | 0,7 | 3,4 | 0,8 | 2,7 | 1,7 | 4,9 | 4,2 | 2,3 | - | 4 |
| 25 | 2,3 | 2,7 | 1,8 | 5,1 | 2,6 | 4,8 | 5,5 | 3,7 | 3 | 1 | 5 | 4,2 | 4,6 | 6,2 | 3,2 | 1,7 | 4,1 | 3,3 | 4,8 | 4 | 2,3 | 3,8 | 4,1 | 5,5 | 4 | - |

Примем условия, при которых известен объем перевозки каменного угля к каждому грузополучателю пгт. Темиртау. Из исходного пункта 0, в котором располагается угольный склад, необходимо доставить грузы 25 получателям, которые отражены на модели транспортной сети населенного пункта рисунка 2.32. Грузоподъемность транспортного средства составляет 4 000 кг.

Номер получателя и соответствующий объем спроса представлен в таблице 2.20.

Таблица 2.20 — Исходные данные номера получателя и объема спроса Темиртау

| i | q _i , кг | i | q _i , кг | i | q _i , кг | i | q _i , кг | i | q _i , кг |
|---|---------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|---------------------|
| 1 | 250 | 6 | 200 | 11 | 150 | 16 | 225 | 21 | 350 |
| 2 | 150 | 7 | 350 | 12 | 325 | 17 | 200 | 22 | 275 |
| 3 | 475 | 8 | 175 | 13 | 250 | 18 | 500 | 23 | 200 |
| 4 | 250 | 9 | 225 | 14 | 250 | 19 | 325 | 24 | 175 |
| 5 | 150 | 10 | 150 | 15 | 275 | 20 | 150 | 25 | 225 |

Суть метода Кларка-Райта заключается в том, чтобы, отталкиваясь от исходной схемы развозки, по шагам перейти к оптимальной схеме развозки с кольцевыми маршрутами. С этой целью вводится такое понятие, как километровый выигрыш.

На основе значений расстояний между пунктами, представленных в таблице 2.19, рассчитаем километровые выигрыши, полученные при объединении двух пунктов доставки, по формуле 2.25.

Полученные расстояния между пунктами получателей и рассчитанные километровые выигрыши представлены в таблице 2.21.

$$S_{ij} = d_{0i} + d_{0j} - d_{ij} \quad (2.25)$$

где S_{ij} — километровый выигрыш;

d_{0i}, d_{0j} — расстояние между складом и пунктами i и j соответственно, км;

d_{ij} — расстояние между пунктами i и j , км.

$$S_{23} = 2,2 + 3,7 - 3,3 = 2,6 \text{ км}$$

Таблица 2.21 — Матрица расстояний и километровых выигрышей

| | | Матрица расстояний между пунктами (d_{ij}), км | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 0 | 1,6 | 2,2 | 3,7 | 1,7 | 3,7 | 3,5 | 2,6 | 1 | 1,3 | 3,7 | 3,1 | 3,5 | 4,8 | 1,9 | 0,6 | 2,7 | 2,2 | 2,8 | 2,9 | 1,7 | 2,9 | 3 | 4,3 | 2 |
| Матрица километровых выигрышей (s_{ij}), км | 0 | 1 | 3,8 | 4,8 | 2,1 | 2,1 | 3,5 | 1 | 2,6 | 1,7 | 2,3 | 1,5 | 1,9 | 4 | 3,5 | 1 | 4,3 | 0,6 | 3,2 | 1,3 | 3,3 | 2,2 | 1,4 | 2,8 | 3,6 | 2,7 |
| | 0 | 0 | 2 | 3,3 | 3,9 | 5,9 | 3,7 | 4,8 | 1,2 | 2,8 | 3,9 | 5,3 | 5,5 | 4,4 | 1,4 | 2,8 | 2,3 | 4,4 | 3 | 4,9 | 0,5 | 5,1 | 5,2 | 4,5 | 2,2 | 1,8 |
| | 0 | 0,5 | 2,6 | 3 | 5,4 | 4,1 | 1,3 | 5,8 | 2,7 | 5 | 2,5 | 5,1 | 4,1 | 1,1 | 1,9 | 4,3 | 1 | 4,2 | 2 | 3,5 | 3,4 | 6,6 | 4,8 | 2,1 | 1,7 | 5,1 |
| | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 4 | 4,2 | 5,2 | 3,1 | 2,7 | 1,6 | 4,4 | 3,6 | 4 | 6,1 | 3,6 | 1,1 | 4,4 | 2,7 | 4,5 | 3,4 | 3,4 | 1,2 | 3,5 | 4,9 | 3,7 | 2,6 |
| | 0 | 3,2 | 0 | 3,3 | 1,2 | 5 | 3,4 | 2,5 | 4,7 | 3,8 | 2,2 | 1,8 | 0,6 | 3 | 5,5 | 3,1 | 4,6 | 1,5 | 3,1 | 1,2 | 5,4 | 4,3 | 0,7 | 2,7 | 3,9 | 4,8 |
| | 0 | 1,6 | 2 | 5,9 | 0 | 3,8 | 6 | 4,5 | 2,5 | 4,8 | 1,2 | 3,8 | 2,8 | 2 | 3,1 | 4,1 | 2,2 | 2,9 | 0,7 | 2,2 | 3,2 | 5,7 | 3,7 | 0,8 | 1,5 | 5,5 |
| | 0 | 3,2 | 0 | 0,5 | 1,2 | 3,8 | 1,6 | 7 | 3,6 | 2,7 | 3,3 | 0,7 | 2,9 | 5 | 4,5 | 2 | 5,3 | 1,6 | 4,2 | 2,3 | 4,3 | 3,2 | 1,8 | 3,8 | 4,6 | 3,7 |
| | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 8 | 2,3 | 2,7 | 4,1 | 4,3 | 3,8 | 0,9 | 1,6 | 1,7 | 3,2 | 1,8 | 3,7 | 0,7 | 3,9 | 4 | 3,3 | 1 | 3 |
| | 0 | 1,2 | 0,7 | 0 | 1,4 | 1,2 | 0 | 1,2 | 0 | 9 | 4 | 3,2 | 3,6 | 5,7 | 3,2 | 0,7 | 4 | 2,3 | 4,1 | 3 | 3 | 2,8 | 3,1 | 4,5 | 3,3 | 1 |
| | 0 | 3 | 2 | 4,9 | 1 | 5,2 | 6 | 3 | 2 | 1 | 10 | 2,6 | 1,6 | 3,2 | 3,3 | 3,3 | 2,4 | 1,7 | 0,9 | 1 | 3,4 | 4,5 | 2,5 | 2 | 1,7 | 5 |
| | 0 | 3,2 | 0 | 1,7 | 1,2 | 5 | 2,8 | 5 | 0 | 1,2 | 4,2 | 11 | 2,2 | 4,3 | 5 | 2,5 | 5 | 0,9 | 3,5 | 1,6 | 4,8 | 3,7 | 1,1 | 3,1 | 4,3 | 4,2 |
| | 0 | 3,2 | 0,2 | 3,1 | 1,2 | 6,6 | 4,2 | 3,2 | 0,2 | 1,2 | 5,6 | 4,4 | 12 | 3,3 | 4,9 | 2,9 | 4 | 1,3 | 2,5 | 0,6 | 5 | 4,1 | 1,3 | 2,1 | 3,3 | 4,6 |
| | 0 | 2,4 | 2,6 | 7,4 | 0,4 | 5,5 | 6,3 | 2,4 | 2 | 0,4 | 5,3 | 3,6 | 5 | 13 | 3 | 5 | 2,1 | 3,4 | 2,7 | 2,7 | 4,5 | 6,2 | 3,7 | 1,2 | 2,8 | 6,2 |
| | 0 | 0 | 2,7 | 3,7 | 0 | 0,1 | 2,3 | 0 | 2 | 0 | 2,3 | 0 | 0,5 | 3,7 | 14 | 2,5 | 0,9 | 4,1 | 2,4 | 4,3 | 1,6 | 4,8 | 4,9 | 3,9 | 1,6 | 3,2 |
| | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 1,2 | 1,2 | 0 | 1,2 | 0 | 1,2 | 1 | 1,2 | 1,2 | 0,4 | 0 | 15 | 3,3 | 1,6 | 3,4 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,4 | 3,8 | 2,6 | 1,7 |
| | 0 | 0 | 2,6 | 5,4 | 0 | 1,8 | 4 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0,8 | 2,2 | 5,4 | 3,7 | 0 | 16 | 4,1 | 1,5 | 3,4 | 2,4 | 5,6 | 4,9 | 3 | 0,7 | 4,1 |
| | 0 | 3,2 | 0 | 1,7 | 1,2 | 4,4 | 2,8 | 3,2 | 0 | 1,2 | 4,2 | 4,4 | 4,4 | 3,6 | 0 | 1,2 | 0,8 | 17 | 2,6 | 0,7 | 3,9 | 2,8 | 0,8 | 2,2 | 3,4 | 3,3 |
| | 0 | 1,2 | 2 | 4,5 | 0 | 3,4 | 5,6 | 1,2 | 2 | 0 | 5,6 | 2,4 | 3,8 | 4,9 | 2,3 | 0 | 4 | 2,4 | 18 | 1,9 | 2,5 | 5,4 | 3,4 | 1,5 | 0,8 | 4,8 |
| | 0 | 3,2 | 0,2 | 3,1 | 1,2 | 5,4 | 4,2 | 3,2 | 0,2 | 1,2 | 5,6 | 4,4 | 5,8 | 5 | 0,5 | 1,2 | 2,2 | 4,4 | 3,8 | 19 | 4,4 | 3,5 | 1,5 | 1,5 | 2,7 | 4 |
| | 0 | 0 | 3,4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0,2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0,2 | 20 | 4,6 | 4,7 | 4 | 1,7 | 2,3 |
| | 0 | 2,3 | 0 | 0 | 3,4 | 2,3 | 0,7 | 2,3 | 0 | 1,4 | 2,1 | 2,3 | 2,3 | 1,5 | 0 | 1,2 | 0 | 2,3 | 0,3 | 2,3 | 0 | 21 | 3,6 | 5 | 4,9 | 3,8 |
| | 0 | 3,2 | 0 | 1,9 | 1,2 | 6 | 2,8 | 3,8 | 0 | 1,2 | 4,2 | 5 | 5,2 | 4,1 | 0 | 1,2 | 0,8 | 4,4 | 2,4 | 4,4 | 0 | 2,3 | 22 | 3 | 4,2 | 4,1 |
| | 0 | 3,1 | 2 | 5,9 | 1,1 | 5,3 | 7 | 3,1 | 2 | 1,1 | 6 | 4,3 | 5,7 | 7,9 | 2,3 | 1,1 | 4 | 4,3 | 5,6 | 5,7 | 2 | 2,2 | 4,3 | 23 | 2,3 | 5,5 |
| | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 1,8 | 4 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0,8 | 2,2 | 4 | 2,3 | 0 | 4 | 0,8 | 4 | 2,2 | 2 | 0 | 0,8 | 4 | 24 | 4 |
| | 0 | 1,2 | 2,7 | 0,9 | 1,4 | 1,2 | 0,3 | 1,2 | 0,3 | 2,6 | 1 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 1 | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,3 | 1,2 | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 0,3 | 25 |

Шаг 1. На матрице километровых выигрышей находим ячейку (i^*, j^*) с максимальным километровым выигрышем S_{\max} по формуле 2.26.

$$S_m = \max s(i, j) = s(i^*, j^*), \quad (2.26)$$

$$S_m = \max s(i, j) = s(13, 23)$$

При этом должны соблюдаться следующие три условия:

- 1) пункты i^* и j^* не входят в состав одного и того же маршрута;
- 2) пункты i^* и j^* являются начальным и/или конечным пунктом тех маршрутов, в состав которых они входят;
- 3) ячейка (i^*, j^*) не заблокирована (т.е. рассматривалась на предыдущих шагах алгоритма).

Шаг 2. Маршрут, в состав которого входит пункт i^* , обозначим как маршрут 1. Соответственно, маршрут, в состав которого входит пункт j^* , обозначим как маршрут 2. Введем следующие условные обозначения:

$N = \{1, 2, \dots, n\}$ — множество получателей; N_1 ($N_1 \subset N$) — подмножество пунктов, входящих в состав маршрута 1; N_2 ($N_2 \subset N$) — подмножество пунктов, входящих в состав маршрута 2.

Очевидно, что $i^* \in N_1$, $j^* \in N_2$ и $N_1 \cap N_2 = \emptyset$ (согласно шагу 1, условие 1).

Рассчитаем суммарный объем поставок по маршрутам 1 и 2 по формулам 2.27 и 2.28:

$$q_1 = \sum_{k \in N_1} q_k, \quad (2.27)$$

$$q_2 = \sum_{k \in N_2} q_k, \quad (2.28)$$

где q_k — объем спроса k -го пункта, шт.

$$q_{13} = 250$$

$$q_{23} = 200$$

Шаг 3. Проверим выполнение условия 5:

$$q_1 + q_2 \leq c \quad (2.29)$$

где c — грузопместимость автомобиля, шт.

$$250 + 200 < 4\,000$$

Таблица 2.22 — Ход последовательного решения задачи

| № п/п | Шаг 1 | | | | | | Шаг 2 | | Шаг 3 | Шаг 4 | |
|-------|-------|----|------------------|---------|---|---|----------------|----------------|------------------------------------|------------|--|
| | i* | j* | S _{max} | Условия | | | q ₁ | q ₂ | q ₁ +q ₂ ≤ c | № маршрута | Маршрут |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 13 | 23 | 7,9 | + | + | + | 250 | 200 | + | 1 | 0-13-23-0 |
| 2 | 3 | 13 | 7,4 | + | + | + | 475 | 450 | + | 1 | 0-3-13-23-0 |
| 3 | 23 | 6 | 7 | + | + | + | 925 | 200 | + | 1 | 0-3-13-23-6-0 |
| 4 | 5 | 12 | 6,6 | + | + | + | 150 | 325 | + | 2 | 0-5-12-0 |
| 5 | 6 | 10 | 6 | + | + | + | 1125 | 150 | + | 1 | 0-3-13-23-6-10-0 |
| 6 | 22 | 5 | 6 | + | + | + | 275 | 475 | + | 2 | 0-22-5-12-0 |
| 7 | 12 | 19 | 5,8 | + | + | + | 750 | 325 | + | 2 | 0-22-5-12-19-0 |
| 8 | 10 | 19 | 5,6 | + | + | + | 1275 | 1075 | + | 1 | 0-3-13-23-6-10-19-12-5-22-0 |
| 9 | 16 | 3 | 5,4 | + | + | + | 225 | 2350 | + | 1 | 0-16-3-13-23-6-10-19-12-5-22-0 |
| 10 | 22 | 11 | 5 | + | + | + | 2575 | 150 | + | 1 | 0-16-3-13-23-6-10-19-12-5-22-11-0 |
| 11 | 11 | 7 | 5 | + | + | + | 2725 | 350 | + | 1 | 0-16-3-13-23-6-10-19-12-5-22-11-7-0 |
| 12 | 24 | 16 | 4 | + | + | + | 175 | 3075 | + | 1 | 0-24-16-3-13-23-6-10-19-12-5-22-11-7-0 |
| 13 | 18 | 24 | 4 | + | + | + | 500 | 3250 | + | 1 | 0-18-24-16-3-13-23-6-10-19-12-5-22-11-7-0 |
| 14 | 4 | 21 | 3,4 | + | + | + | 250 | 350 | + | 3 | 0-4-21-0 |
| 15 | 2 | 20 | 3,4 | + | + | + | 150 | 150 | + | 4 | 0-2-20-0 |
| 16 | 7 | 17 | 3,2 | + | + | + | 3750 | 200 | + | 1 | 0-18-24-16-3-13-23-6-10-19-12-5-22-11-7-17-0 |
| 17 | 25 | 2 | 2,7 | + | + | + | 225 | 300 | + | 4 | 0-25-2-20-0 |
| 18 | 9 | 25 | 2,6 | + | + | + | 225 | 525 | + | 4 | 0-9-25-2-20-0 |
| 19 | 21 | 1 | 2,3 | + | + | + | 600 | 250 | + | 3 | 0-4-21-1-0 |
| 20 | 20 | 14 | 2 | + | + | + | 750 | 250 | + | 4 | 0-9-25-2-20-14-0 |
| 21 | 14 | 8 | 2 | + | + | + | 1000 | 175 | + | 4 | 0-9-25-2-20-14-8-0 |
| 22 | 9 | 4 | 1,4 | + | + | + | 1175 | 850 | + | 3 | 0-1-21-4-9-25-2-20-14-8-0 |
| 23 | 15 | 1 | 1,2 | + | + | + | 275 | 2025 | + | 3 | 0-15-1-21-4-9-25-2-20-14-8-0 |

Вывод: создание кольцевых маршрутов развозки в пгт. Темиртау позволило сократить общий пробег автотранспорта со 131,4 до 31,5 км, суммарный километровой выигрыш составил 99,9 км. Оптимальная схема развозки включает в себя 2 кольцевых маршрута, вместо первоначальных 25 радиальных маршрутов, количество обслуживаемых потребителей за один оборот в проектируемом варианте увеличился в 15 раз, по сравнению с вариантом перевозки угля автомобилем самосвалом.

2.7.2 Построение развозочных маршрутов в пгт. Каз

Для построения кольцевых маршрутов в населенном пункте Каз, построим модель транспортной сети поселка. Модель транспортной сети пгт. Каз представлена на рисунке 2.36.

Примем условия, при которых известен объем перевозки каменного угля к каждому грузополучателю пгт. Каз. Из исходного пункта 0 — въезд в населенный пункт, необходимо доставить грузы 25 получателям, которые отражены на модели транспортной сети населенного пункта на рисунке 2.36. Грузоподъемность транспортного средства ГАЗон NEXT составляет 4 000 кг.

Номер получателя и соответствующий объем спроса в пгт. Каз представлен в таблице 2.23.

Таблица 2.23 — Исходные данные номера получателя и объема спроса пгт. Каз

| i | q _i , кг | i | q _i , кг | i | q _i , кг | i | q _i , кг | i | q _i , кг |
|---|---------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|---------------------|
| 1 | 150 | 6 | 175 | 11 | 100 | 16 | 250 | 21 | 500 |
| 2 | 275 | 7 | 225 | 12 | 100 | 17 | 275 | 22 | 150 |
| 3 | 325 | 8 | 300 | 13 | 125 | 18 | 150 | 23 | 375 |
| 4 | 175 | 9 | 350 | 14 | 300 | 19 | 350 | 24 | 300 |
| 5 | 400 | 10 | 150 | 15 | 400 | 20 | 200 | 25 | 150 |

Расчет кратчайших расстояний между пунктами грузополучателей пгт. Каз производится с помощью специализированной компьютерной программы «RKR». Результаты расчета представлены в приложении В. Кратчайшие расстояния между пунктами пгт. Каз представлены в таблице 2.24.

На основе значений расстояний между пунктами, представленных в таблице 2.24, рассчитаем километровые выигрыши, полученные при объединении двух пунктов доставки, по формуле 2.31.

Полученные расстояния между пунктами получателей и рассчитанные километровые выигрыши представлены в таблице 2.25.

Ход последовательного решения задачи и составленные кольцевые маршруты представлены в таблице 2.26.

Транспортная модель кольцевых маршрутов представлена на рисунке 2.37.

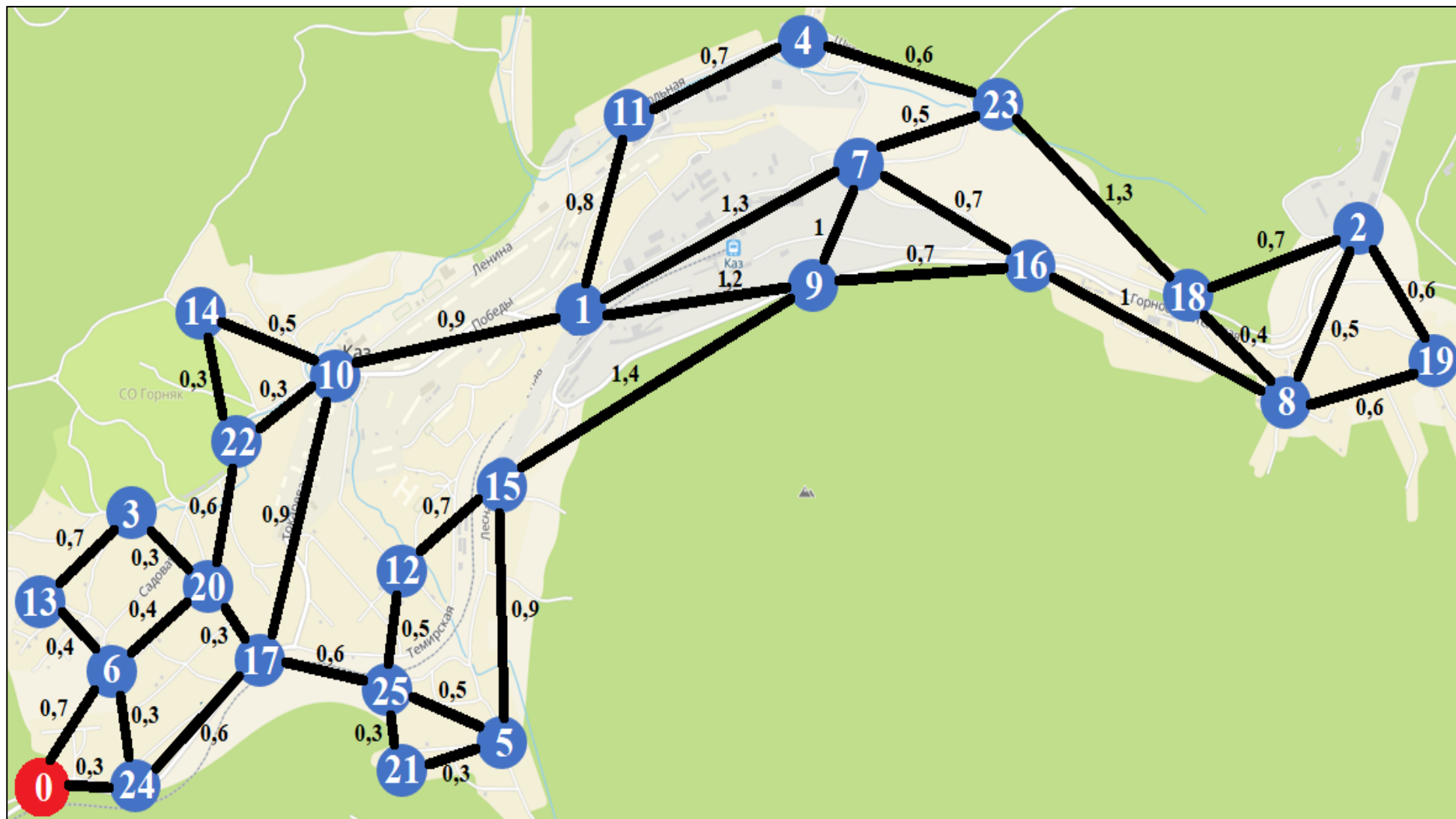


Рисунок 2.36 — Модель транспортной сети пгт. Каз

Таблица 2.24 — Кратчайшие расстояния между пунктами пгт. Каз

| № пункта | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | - | 2,7 | 6,1 | 1,3 | 4,2 | 2 | 0,6 | 4 | 5,6 | 3,9 | 1,8 | 3,5 | 2 | 1 | 1,9 | 2,7 | 4,6 | 0,9 | 5,8 | 6,2 | 1 | 1,8 | 1,6 | 4,5 | 0,3 | 1,5 |
| 1 | 2,7 | - | 3,4 | 2,1 | 1,5 | 2,9 | 2,2 | 1,3 | 2,9 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 2,9 | 2,6 | 1,4 | 2,6 | 1,9 | 1,8 | 3,1 | 3,5 | 1,8 | 2,7 | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 2,4 |
| 2 | 6,1 | 3,4 | - | 5,5 | 2,6 | 4,5 | 5,6 | 2,2 | 0,5 | 2,2 | 4,3 | 3,3 | 4,3 | 6 | 4,8 | 3,6 | 1,5 | 5,2 | 0,7 | 0,6 | 5,2 | 4,8 | 4,6 | 2 | 5,8 | 4,8 |
| 3 | 1,3 | 2,1 | 5,5 | - | 3,6 | 1,7 | 0,7 | 3,4 | 5 | 3,3 | 1,2 | 2,9 | 1,7 | 0,7 | 1,2 | 2,4 | 4 | 0,6 | 5,2 | 5,6 | 0,3 | 1,5 | 0,9 | 3,9 | 1 | 1,2 |
| 4 | 4,2 | 1,5 | 2,6 | 3,6 | - | 4,4 | 3,7 | 1,1 | 2,3 | 2,1 | 2,4 | 0,7 | 4,2 | 4,1 | 2,9 | 3,5 | 1,8 | 3,3 | 1,9 | 2,9 | 3,3 | 4,2 | 2,7 | 0,6 | 3,9 | 3,9 |
| 5 | 2 | 2,9 | 4,5 | 1,7 | 4,4 | - | 1,8 | 3,3 | 4 | 2,3 | 2 | 3,7 | 1 | 2,2 | 2,3 | 0,9 | 3 | 1,1 | 4,4 | 4,6 | 1,4 | 0,3 | 2 | 3,8 | 1,7 | 0,5 |
| 6 | 0,6 | 2,2 | 5,6 | 0,7 | 3,7 | 1,8 | - | 3,5 | 5,1 | 3,4 | 1,3 | 3 | 1,8 | 0,4 | 1,3 | 2,5 | 4,1 | 0,7 | 5,3 | 5,7 | 0,4 | 1,6 | 1 | 4 | 0,3 | 1,3 |
| 7 | 4 | 1,3 | 2,2 | 3,4 | 1,1 | 3,3 | 3,5 | - | 1,7 | 1 | 2,2 | 1,8 | 3,1 | 3,9 | 2,7 | 2,4 | 0,7 | 3,1 | 1,8 | 2,3 | 3,1 | 3,6 | 2,5 | 0,5 | 3,7 | 3,6 |
| 8 | 5,6 | 2,9 | 0,5 | 5 | 2,3 | 4 | 5,1 | 1,7 | - | 1,7 | 3,8 | 3 | 3,8 | 5,5 | 4,3 | 3,1 | 1 | 4,7 | 0,4 | 0,6 | 4,7 | 4,3 | 4,1 | 1,7 | 5,3 | 4,3 |
| 9 | 3,9 | 1,2 | 2,2 | 3,3 | 2,1 | 2,3 | 3,4 | 1 | 1,7 | - | 2,1 | 2 | 2,1 | 3,8 | 2,6 | 1,4 | 0,7 | 3 | 2,1 | 2,3 | 3 | 2,6 | 2,4 | 1,5 | 3,6 | 2,6 |
| 10 | 1,8 | 0,9 | 4,3 | 1,2 | 2,4 | 2 | 1,3 | 2,2 | 3,8 | 2,1 | - | 1,7 | 2 | 1,7 | 0,5 | 2,7 | 2,8 | 0,9 | 4 | 4,4 | 0,9 | 1,8 | 0,3 | 2,7 | 1,5 | 1,5 |
| 11 | 3,5 | 0,8 | 3,3 | 2,9 | 0,7 | 3,7 | 3 | 1,8 | 3 | 2 | 1,7 | - | 3,7 | 3,4 | 2,2 | 3,4 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 3,6 | 2,6 | 3,5 | 2 | 1,3 | 3,2 | 3,2 |
| 12 | 2 | 2,9 | 4,3 | 1,7 | 4,2 | 1 | 1,8 | 3,1 | 3,8 | 2,1 | 2 | 3,7 | - | 2,2 | 2,3 | 0,7 | 2,8 | 1,1 | 4,2 | 4,4 | 1,4 | 0,8 | 2 | 3,6 | 1,7 | 0,5 |
| 13 | 1 | 2,6 | 6 | 0,7 | 4,1 | 2,2 | 0,4 | 3,9 | 5,5 | 3,8 | 1,7 | 3,4 | 2,2 | - | 1,7 | 2,9 | 4,5 | 1,1 | 5,7 | 6,1 | 0,8 | 2 | 1,4 | 4,4 | 0,7 | 1,7 |
| 14 | 1,9 | 1,4 | 4,8 | 1,2 | 2,9 | 2,3 | 1,3 | 2,7 | 4,3 | 2,6 | 0,5 | 2,2 | 2,3 | 1,7 | - | 3 | 3,3 | 1,2 | 4,5 | 4,9 | 0,9 | 2,1 | 0,3 | 3,2 | 1,6 | 1,8 |
| 15 | 2,7 | 2,6 | 3,6 | 2,4 | 3,5 | 0,9 | 2,5 | 2,4 | 3,1 | 1,4 | 2,7 | 3,4 | 0,7 | 2,9 | 3 | - | 2,1 | 1,8 | 3,5 | 3,7 | 2,1 | 1,2 | 2,7 | 2,9 | 2,4 | 1,2 |
| 16 | 4,6 | 1,9 | 1,5 | 4 | 1,8 | 3 | 4,1 | 0,7 | 1 | 0,7 | 2,8 | 2,5 | 2,8 | 4,5 | 3,3 | 2,1 | - | 3,7 | 1,4 | 1,6 | 3,7 | 3,3 | 3,1 | 1,2 | 4,3 | 3,3 |
| 17 | 0,9 | 1,8 | 5,2 | 0,6 | 3,3 | 1,1 | 0,7 | 3,1 | 4,7 | 3 | 0,9 | 2,6 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,8 | 3,7 | - | 4,9 | 5,3 | 0,3 | 0,9 | 0,9 | 3,6 | 0,6 | 0,6 |
| 18 | 5,8 | 3,1 | 0,7 | 5,2 | 1,9 | 4,4 | 5,3 | 1,8 | 0,4 | 2,1 | 4 | 2,6 | 4,2 | 5,7 | 4,5 | 3,5 | 1,4 | 4,9 | - | 1 | 4,9 | 4,7 | 4,3 | 1,3 | 5,5 | 4,7 |
| 19 | 6,2 | 3,5 | 0,6 | 5,6 | 2,9 | 4,6 | 5,7 | 2,3 | 0,6 | 2,3 | 4,4 | 3,6 | 4,4 | 6,1 | 4,9 | 3,7 | 1,6 | 5,3 | 1 | - | 5,3 | 4,9 | 4,7 | 2,3 | 5,9 | 4,9 |
| 20 | 1 | 1,8 | 5,2 | 0,3 | 3,3 | 1,4 | 0,4 | 3,1 | 4,7 | 3 | 0,9 | 2,6 | 1,4 | 0,8 | 0,9 | 2,1 | 3,7 | 0,3 | 4,9 | 5,3 | - | 1,2 | 0,6 | 3,6 | 0,7 | 0,9 |
| 21 | 1,8 | 2,7 | 4,8 | 1,5 | 4,2 | 0,3 | 1,6 | 3,6 | 4,3 | 2,6 | 1,8 | 3,5 | 0,8 | 2 | 2,1 | 1,2 | 3,3 | 0,9 | 4,7 | 4,9 | 1,2 | - | 1,8 | 4,1 | 1,5 | 0,3 |
| 22 | 1,6 | 1,2 | 4,6 | 0,9 | 2,7 | 2 | 1 | 2,5 | 4,1 | 2,4 | 0,3 | 2 | 2 | 1,4 | 0,3 | 2,7 | 3,1 | 0,9 | 4,3 | 4,7 | 0,6 | 1,8 | - | 3 | 1,3 | 1,5 |
| 23 | 4,5 | 1,8 | 2 | 3,9 | 0,6 | 3,8 | 4 | 0,5 | 1,7 | 1,5 | 2,7 | 1,3 | 3,6 | 4,4 | 3,2 | 2,9 | 1,2 | 3,6 | 1,3 | 2,3 | 3,6 | 4,1 | 3 | - | 4,2 | 4,1 |
| 24 | 0,3 | 2,4 | 5,8 | 1 | 3,9 | 1,7 | 0,3 | 3,7 | 5,3 | 3,6 | 1,5 | 3,2 | 1,7 | 0,7 | 1,6 | 2,4 | 4,3 | 0,6 | 5,5 | 5,9 | 0,7 | 1,5 | 1,3 | 4,2 | - | 1,2 |
| 25 | 1,5 | 2,4 | 4,8 | 1,2 | 3,9 | 0,5 | 1,3 | 3,6 | 4,3 | 2,6 | 1,5 | 3,2 | 0,5 | 1,7 | 1,8 | 1,2 | 3,3 | 0,6 | 4,7 | 4,9 | 0,9 | 0,3 | 1,5 | 4,1 | 1,2 | - |

Таблица 2.25 — Матрица расстояний и километровых выигрышей

| | | Матрица расстояний между пунктами (d_{ij}), км | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 0 | 2,7 | 6,1 | 1,3 | 4,2 | 2 | 0,6 | 4 | 5,6 | 3,9 | 1,8 | 3,5 | 2 | 1 | 1,9 | 2,7 | 4,6 | 0,9 | 5,8 | 6,2 | 1 | 1,8 | 1,6 | 4,5 | 0,3 | 1,5 | |
| Матрица километровых выигрышей (s_{ij}), км | 0 | 1 | 3,4 | 2,1 | 1,5 | 2,9 | 2,2 | 1,3 | 2,9 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 2,9 | 2,6 | 1,4 | 2,6 | 1,9 | 1,8 | 3,1 | 3,5 | 1,8 | 2,7 | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 2,4 | | |
| | 0 | 5,4 | 2 | 5,5 | 2,6 | 4,5 | 5,6 | 2,2 | 0,5 | 2,2 | 4,3 | 3,3 | 4,3 | 6 | 4,8 | 3,6 | 1,5 | 5,2 | 0,7 | 0,6 | 5,2 | 4,8 | 4,6 | 2 | 5,8 | 4,8 | | |
| | 0 | 1,9 | 1,9 | 3 | 3,6 | 1,7 | 0,7 | 3,4 | 5 | 3,3 | 1,2 | 2,9 | 1,7 | 0,7 | 1,2 | 2,4 | 4 | 0,6 | 5,2 | 5,6 | 0,3 | 1,5 | 0,9 | 3,9 | 1 | 1,2 | | |
| | 0 | 5,4 | 7,7 | 1,9 | 4 | 4,4 | 3,7 | 1,1 | 2,3 | 2,1 | 2,4 | 0,7 | 4,2 | 4,1 | 2,9 | 3,5 | 1,8 | 3,3 | 1,9 | 2,9 | 3,3 | 4,2 | 2,7 | 0,6 | 3,9 | 3,9 | | |
| | 0 | 1,8 | 3,6 | 1,6 | 1,8 | 5 | 1,8 | 3,3 | 4 | 2,3 | 2 | 3,7 | 1 | 2,2 | 2,3 | 0,9 | 3 | 1,1 | 4,4 | 4,6 | 1,4 | 0,3 | 2 | 3,8 | 1,7 | 0,5 | | |
| | 0 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 0,8 | 6 | 3,5 | 5,1 | 3,4 | 1,3 | 3 | 1,8 | 0,4 | 1,3 | 2,5 | 4,1 | 0,7 | 5,3 | 5,7 | 0,4 | 1,6 | 1 | 4 | 0,3 | 1,3 | | |
| | 0 | 5,4 | 7,9 | 1,9 | 7,1 | 2,7 | 1,1 | 7 | 1,7 | 1 | 2,2 | 1,8 | 3,1 | 3,9 | 2,7 | 2,4 | 0,7 | 3,1 | 1,8 | 2,3 | 3,1 | 3,6 | 2,5 | 0,5 | 3,7 | 3,6 | | |
| | 0 | 5,4 | 11,2 | 1,9 | 7,5 | 3,6 | 1,1 | 7,9 | 8 | 1,7 | 3,8 | 3 | 3,8 | 5,5 | 4,3 | 3,1 | 1 | 4,7 | 0,4 | 0,6 | 4,7 | 4,3 | 4,1 | 1,7 | 5,3 | 4,3 | | |
| | 0 | 5,4 | 7,8 | 1,9 | 6 | 3,6 | 1,1 | 6,9 | 7,8 | 9 | 2,1 | 2 | 2,1 | 3,8 | 2,6 | 1,4 | 0,7 | 3 | 2,1 | 2,3 | 3 | 2,6 | 2,4 | 1,5 | 3,6 | 2,6 | | |
| | 0 | 3,6 | 3,6 | 1,9 | 3,6 | 1,8 | 1,1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 10 | 1,7 | 2 | 1,7 | 0,5 | 2,7 | 2,8 | 0,9 | 4 | 4,4 | 0,9 | 1,8 | 0,3 | 2,7 | 1,5 | 1,5 | | |
| | 0 | 5,4 | 6,3 | 1,9 | 7 | 1,8 | 1,1 | 5,7 | 6,1 | 5,4 | 3,6 | 11 | 3,7 | 3,4 | 2,2 | 3,4 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 3,6 | 2,6 | 3,5 | 2 | 1,3 | 3,2 | 3,2 | | |
| | 0 | 1,8 | 3,8 | 1,6 | 2 | 3 | 0,8 | 2,9 | 3,8 | 3,8 | 1,8 | 1,8 | 12 | 2,2 | 2,3 | 0,7 | 2,8 | 1,1 | 4,2 | 4,4 | 1,4 | 0,8 | 2 | 3,6 | 1,7 | 0,5 | | |
| | 0 | 1,1 | 1,1 | 1,6 | 1,1 | 0,8 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 0,8 | 13 | 1,7 | 2,9 | 4,5 | 1,1 | 5,7 | 6,1 | 0,8 | 2 | 1,4 | 4,4 | 0,7 | 1,7 | | |
| | 0 | 3,2 | 3,2 | 2 | 3,2 | 1,6 | 1,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 1,6 | 1,2 | 14 | 3 | 3,3 | 1,2 | 4,5 | 4,9 | 0,9 | 2,1 | 0,3 | 3,2 | 1,6 | 1,8 | | |
| | 0 | 2,8 | 5,2 | 1,6 | 3,4 | 3,8 | 0,8 | 4,3 | 5,2 | 5,2 | 1,8 | 2,8 | 4 | 0,8 | 1,6 | 15 | 2,1 | 1,8 | 3,5 | 3,7 | 2,1 | 1,2 | 2,7 | 2,9 | 2,4 | 1,2 | | |
| | 0 | 5,4 | 9,2 | 1,9 | 7 | 3,6 | 1,1 | 7,9 | 9,2 | 7,8 | 3,6 | 5,6 | 3,8 | 1,1 | 3,2 | 5,2 | 16 | 3,7 | 1,4 | 1,6 | 3,7 | 3,3 | 3,1 | 1,2 | 4,3 | 3,3 | | |
| | 0 | 1,8 | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 0,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 0,8 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 17 | 4,9 | 5,3 | 0,3 | 0,9 | 0,9 | 3,6 | 0,6 | 0,6 | | |
| | 0 | 5,4 | 11,2 | 1,9 | 8,1 | 3,4 | 1,1 | 8 | 11 | 7,6 | 3,6 | 6,7 | 3,6 | 1,1 | 3,2 | 5 | 9 | 1,8 | 18 | 1 | 4,9 | 4,7 | 4,3 | 1,3 | 5,5 | 4,7 | | |
| | 0 | 5,4 | 11,7 | 1,9 | 7,5 | 3,6 | 1,1 | 7,9 | 11,2 | 7,8 | 3,6 | 6,1 | 3,8 | 1,1 | 3,2 | 5,2 | 9,2 | 1,8 | 11 | 19 | 5,3 | 4,9 | 4,7 | 2,3 | 5,9 | 4,9 | | |
| | 0 | 1,9 | 1,9 | 2 | 1,9 | 1,6 | 1,2 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,6 | 1,2 | 2 | 1,6 | 1,9 | 1,6 | 1,9 | 1,9 | 20 | 1,2 | 0,6 | 3,6 | 0,7 | 0,9 | | |
| | 0 | 1,8 | 3,1 | 1,6 | 1,8 | 3,5 | 0,8 | 2,2 | 3,1 | 3,1 | 1,8 | 1,8 | 3 | 0,8 | 1,6 | 3,3 | 3,1 | 1,8 | 2,9 | 3,1 | 1,6 | 21 | 1,8 | 4,1 | 1,5 | 0,3 | | |
| | 0 | 3,1 | 3,1 | 2 | 3,1 | 1,6 | 1,2 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 1,6 | 1,2 | 3,2 | 1,6 | 3,1 | 1,6 | 3,1 | 3,1 | 2 | 1,6 | 22 | 3 | 1,3 | 1,5 | | |
| | 0 | 5,4 | 8,6 | 1,9 | 8,1 | 2,7 | 1,1 | 8 | 8,4 | 6,9 | 3,6 | 6,7 | 2,9 | 1,1 | 3,2 | 4,3 | 7,9 | 1,8 | 9 | 8,4 | 1,9 | 2,2 | 3,1 | 23 | 4,2 | 4,1 | | |
| | 0 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 24 | 1,2 | | |
| 0 | 1,8 | 2,8 | 1,6 | 1,8 | 3 | 0,8 | 1,9 | 2,8 | 2,8 | 1,8 | 1,8 | 3 | 0,8 | 1,6 | 3 | 2,8 | 1,8 | 2,6 | 2,8 | 1,6 | 3 | 1,6 | 1,9 | 0,6 | 25 | | | |

Таблица 2.26 — Ход последовательного решения задачи

| № п/п | Шаг 1 | | | | | | Шаг 2 | | Шаг 3 | Шаг 4 | |
|-------|-------|----|------------------|---------|---|---|----------------|----------------|------------------------------------|------------|--|
| | i* | j* | S _{max} | Условия | | | q ₁ | q ₂ | q ₁ +q ₂ ≤ c | № маршрута | Маршрут |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2 | 19 | 11,7 | + | + | + | 275 | 350 | + | 1 | 0-2-19-0 |
| 2 | 18 | 2 | 11,2 | + | + | + | 150 | 625 | + | 1 | 0-18-2-19-0 |
| 3 | 19 | 8 | 11,2 | + | + | + | 775 | 300 | + | 1 | 0-18-2-19-8-0 |
| 4 | 8 | 16 | 9,2 | + | + | + | 1075 | 250 | + | 1 | 0-18-2-19-8-16-0 |
| 5 | 23 | 18 | 9 | + | + | + | 375 | 1325 | + | 1 | 0-23-18-2-19-8-16-0 |
| 6 | 4 | 23 | 8,1 | + | + | + | 175 | 1700 | + | 1 | 0-4-23-18-2-19-8-16-0 |
| 7 | 16 | 7 | 7,9 | + | + | + | 1875 | 225 | + | 1 | 0-4-23-18-2-19-8-16-7-0 |
| 8 | 11 | 4 | 7 | + | + | + | 100 | 2100 | + | 1 | 0-11-4-23-18-2-19-8-16-7-0 |
| 9 | 7 | 9 | 6,9 | + | + | + | 2200 | 350 | + | 1 | 0-11-4-23-18-2-19-8-16-7-9-0 |
| 10 | 1 | 11 | 5,4 | + | + | + | 150 | 2550 | + | 1 | 0-1-11-4-23-18-2-19-8-16-7-9-0 |
| 11 | 9 | 15 | 5,2 | + | + | + | 2700 | 400 | + | 1 | 0-1-11-4-23-18-2-19-8-16-7-9-15-0 |
| 12 | 15 | 12 | 4 | + | + | + | 3100 | 100 | + | 1 | 0-1-11-4-23-18-2-19-8-16-7-9-15-12-0 |
| 13 | 10 | 1 | 3,6 | + | + | + | 150 | 3200 | + | 1 | 0-10-1-11-4-23-18-2-19-8-16-7-9-15-12-0 |
| 14 | 5 | 21 | 3,5 | + | + | + | 400 | 500 | + | 2 | 0-5-21-0 |
| 15 | 14 | 10 | 3,2 | + | + | + | 300 | 3350 | + | 1 | 0-14-10-1-11-4-23-18-2-19-8-16-7-9-15-12-0 |
| 16 | 22 | 14 | 3,2 | + | + | + | 150 | 3650 | + | 1 | 0-22-14-10-1-11-4-23-18-2-19-8-16-7-9-15-12-0 |
| 17 | 12 | 25 | 3 | + | + | + | 3800 | 150 | + | 1 | 0-22-14-10-1-11-4-23-18-2-19-8-16-7-9-15-12-25-0 |
| 18 | 3 | 20 | 2 | + | + | + | 325 | 200 | + | 3 | 0-3-20-0 |
| 19 | 21 | 17 | 1,8 | + | + | + | 900 | 275 | + | 2 | 0-5-21-17-0 |
| 20 | 17 | 20 | 1,6 | + | + | + | 1175 | 525 | + | 2 | 0-5-21-17-20-3-0 |
| 21 | 3 | 13 | 1,6 | + | + | + | 1700 | 125 | + | 2 | 0-5-21-17-20-3-13-0 |
| 22 | 13 | 6 | 1,2 | + | + | + | 1825 | 175 | + | 2 | 0-5-21-17-20-3-13-6-0 |
| 23 | 6 | 24 | 0,6 | + | + | + | 2000 | 300 | + | 2 | 0-5-21-17-20-3-13-6-24-0 |

Вывод: создание кольцевых маршрутов развозки в пгт. Каз позволило сократить общий пробег автотранспорта в пределах населенного пункта со 143 до 20,9 км, суммарный километровой выигрыш составил 122,1 км. Оптимальная схема развозки включает в себя 2 кольцевых маршрута. Количество порожних ездов от места последней разгрузки на маршруте в пгт. Каз до места погрузки на угольном складе в пгт. Темиртау сократилось с 25 до 2, следовательно сократив порожние пробеги с 250 до 20 км.

2.7.3 Построение развозочных маршрутов в пгт. Мундыбаш

Модель транспортной сети пгт. Мундыбаш представлена на рисунке 2.38. Объем спроса по пунктам получателей представлен в таблице 2.27.

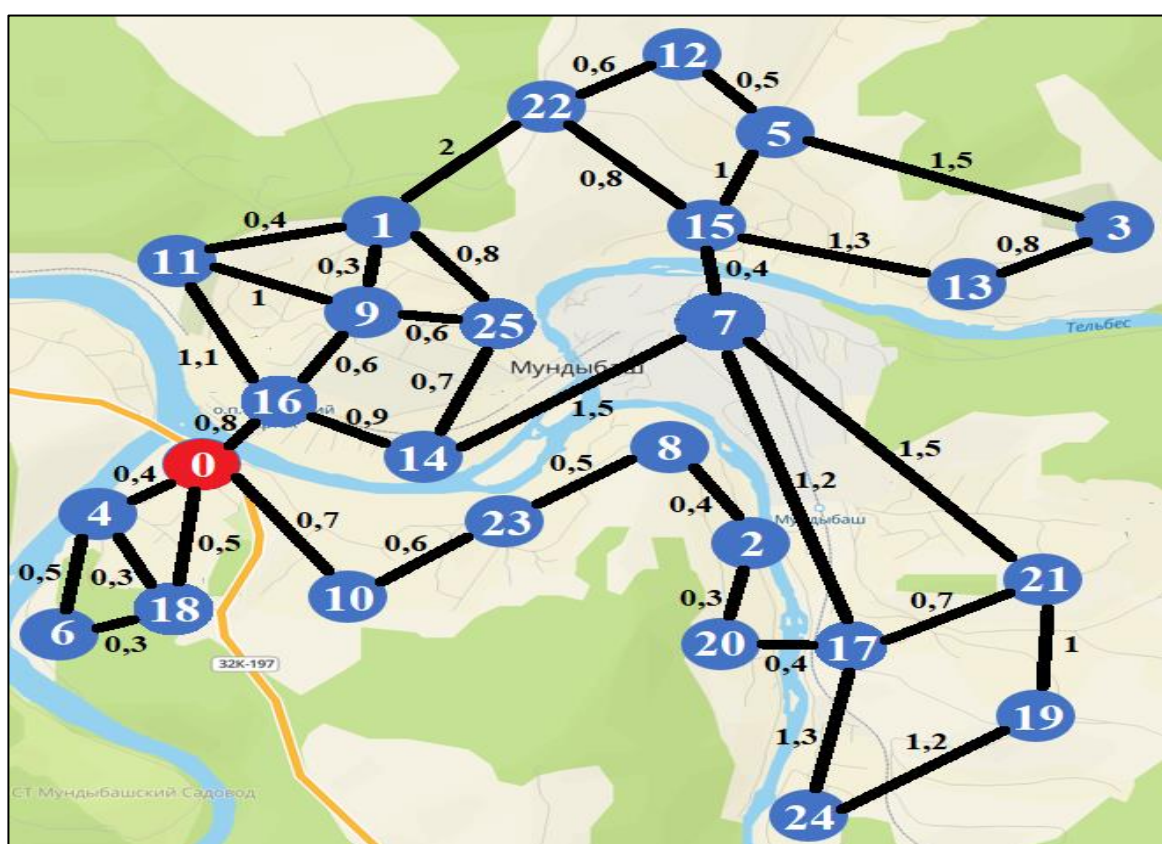


Рисунок 2.38 — Модель транспортной сети пгт. Мундыбаш

Таблица 2.27 — Объем спроса в пгт. Мундыбаш

| i | qi, кг | i | qi, кг | i | qi, кг | i | qi, кг | i | qi, кг |
|---|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|
| 1 | 175 | 6 | 200 | 11 | 100 | 16 | 300 | 21 | 375 |
| 2 | 150 | 7 | 450 | 12 | 200 | 17 | 325 | 22 | 250 |
| 3 | 275 | 8 | 175 | 13 | 125 | 18 | 325 | 23 | 275 |
| 4 | 375 | 9 | 300 | 14 | 275 | 19 | 150 | 24 | 250 |
| 5 | 225 | 10 | 200 | 15 | 450 | 20 | 200 | 25 | 125 |

Кратчайшие расстояния между пунктами, матрица расстояний и километровой выигрышей, ход решения задачи Кларка-Райта, представлены в таблицах 2.28, 2.29 и 2.30 соответственно.

Таблица 2.28 — Кратчайшие расстояния между пунктами пгт. Мундыбаш

| № пункта | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | - | 1,7 | 2,2 | 5,7 | 0,4 | 4,6 | 0,8 | 3,2 | 1,8 | 1,4 | 0,7 | 1,9 | 4,3 | 4,9 | 1,7 | 3,6 | 0,8 | 2,9 | 0,5 | 4,6 | 2,5 | 3,6 | 3,7 | 1,3 | 4,2 | 2 |
| 1 | 1,7 | - | 3,9 | 4,6 | 2,1 | 3,1 | 2,5 | 3 | 3,5 | 0,3 | 2,4 | 0,4 | 2,6 | 4,1 | 1,5 | 2,8 | 0,9 | 4,2 | 2,2 | 5,5 | 4,2 | 4,5 | 2 | 3 | 5,5 | 0,8 |
| 2 | 2,2 | 3,9 | - | 4,4 | 2,6 | 3,3 | 3 | 1,9 | 0,4 | 3,6 | 1,5 | 4,1 | 3,7 | 3,6 | 3,4 | 2,3 | 3 | 0,7 | 2,7 | 2,4 | 0,3 | 1,4 | 3,1 | 0,9 | 2 | 4,1 |
| 3 | 5,7 | 4,6 | 4,4 | - | 6,1 | 1,5 | 6,5 | 2,5 | 4,8 | 4,9 | 5,9 | 5 | 2 | 0,8 | 4 | 2,1 | 4,9 | 3,7 | 6,2 | 5 | 4,1 | 4 | 2,6 | 5,3 | 5 | 4,7 |
| 4 | 0,4 | 2,1 | 2,6 | 6,1 | - | 5 | 0,5 | 3,6 | 2,2 | 1,8 | 1,1 | 2,3 | 4,7 | 5,3 | 2,1 | 4 | 1,2 | 3,3 | 0,3 | 5 | 2,9 | 4 | 4,1 | 1,7 | 4,6 | 2,4 |
| 5 | 4,6 | 3,1 | 3,3 | 1,5 | 5 | - | 5,4 | 1,4 | 3,7 | 3,4 | 4,8 | 3,5 | 0,5 | 2,3 | 2,9 | 1 | 3,8 | 2,6 | 5,1 | 3,9 | 3 | 2,9 | 1,1 | 4,2 | 3,9 | 3,6 |
| 6 | 0,8 | 2,5 | 3 | 6,5 | 0,5 | 5,4 | - | 4 | 2,6 | 2,2 | 1,5 | 2,7 | 5,1 | 5,7 | 2,5 | 4,4 | 1,6 | 3,7 | 0,3 | 5,4 | 3,3 | 4,4 | 4,5 | 2,1 | 5 | 2,8 |
| 7 | 3,2 | 3 | 1,9 | 2,5 | 3,6 | 1,4 | 4 | - | 2,3 | 2,8 | 3,4 | 3,4 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 0,4 | 2,4 | 1,2 | 3,7 | 2,5 | 1,6 | 1,5 | 1,2 | 2,8 | 2,5 | 2,2 |
| 8 | 1,8 | 3,5 | 0,4 | 4,8 | 2,2 | 3,7 | 2,6 | 2,3 | - | 3,2 | 1,1 | 3,7 | 4,1 | 4 | 3,5 | 2,7 | 2,6 | 1,1 | 2,3 | 2,8 | 0,7 | 1,8 | 3,5 | 0,5 | 2,4 | 3,8 |
| 9 | 1,4 | 0,3 | 3,6 | 4,9 | 1,8 | 3,4 | 2,2 | 2,8 | 3,2 | - | 2,1 | 0,7 | 2,9 | 4,4 | 1,3 | 3,1 | 0,6 | 4 | 1,9 | 5,3 | 3,9 | 4,3 | 2,3 | 2,7 | 5,3 | 0,6 |
| 10 | 0,7 | 2,4 | 1,5 | 5,9 | 1,1 | 4,8 | 1,5 | 3,4 | 1,1 | 2,1 | - | 2,6 | 5 | 5,1 | 2,4 | 3,8 | 1,5 | 2,2 | 1,2 | 3,9 | 1,8 | 2,9 | 4,4 | 0,6 | 3,5 | 2,7 |
| 11 | 1,9 | 0,4 | 4,1 | 5 | 2,3 | 3,5 | 2,7 | 3,4 | 3,7 | 0,7 | 2,6 | - | 3 | 4,5 | 1,9 | 3,2 | 1,1 | 4,6 | 2,4 | 5,9 | 4,4 | 4,9 | 2,4 | 3,2 | 5,9 | 1,2 |
| 12 | 4,3 | 2,6 | 3,7 | 2 | 4,7 | 0,5 | 5,1 | 1,8 | 4,1 | 2,9 | 5 | 3 | - | 2,7 | 3,3 | 1,4 | 3,5 | 3 | 4,8 | 4,3 | 3,4 | 3,3 | 0,6 | 4,6 | 4,3 | 3,4 |
| 13 | 4,9 | 4,1 | 3,6 | 0,8 | 5,3 | 2,3 | 5,7 | 1,7 | 4 | 4,4 | 5,1 | 4,5 | 2,7 | - | 3,2 | 1,3 | 4,1 | 2,9 | 5,4 | 4,2 | 3,3 | 3,2 | 2,1 | 4,5 | 4,2 | 3,9 |
| 14 | 1,7 | 1,5 | 3,4 | 4 | 2,1 | 2,9 | 2,5 | 1,5 | 3,5 | 1,3 | 2,4 | 1,9 | 3,3 | 3,2 | - | 1,9 | 0,9 | 2,7 | 2,2 | 4 | 3,1 | 3 | 2,7 | 3 | 4 | 0,7 |
| 15 | 3,6 | 2,8 | 2,3 | 2,1 | 4 | 1 | 4,4 | 0,4 | 2,7 | 3,1 | 3,8 | 3,2 | 1,4 | 1,3 | 1,9 | - | 2,8 | 1,6 | 4,1 | 2,9 | 2 | 1,9 | 0,8 | 3,2 | 2,9 | 2,6 |
| 16 | 0,8 | 0,9 | 3 | 4,9 | 1,2 | 3,8 | 1,6 | 2,4 | 2,6 | 0,6 | 1,5 | 1,1 | 3,5 | 4,1 | 0,9 | 2,8 | - | 3,6 | 1,3 | 4,9 | 3,3 | 3,9 | 2,9 | 2,1 | 4,9 | 1,2 |
| 17 | 2,9 | 4,2 | 0,7 | 3,7 | 3,3 | 2,6 | 3,7 | 1,2 | 1,1 | 4 | 2,2 | 4,6 | 3 | 2,9 | 2,7 | 1,6 | 3,6 | - | 3,4 | 1,7 | 0,4 | 0,7 | 2,4 | 1,6 | 1,3 | 3,4 |
| 18 | 0,5 | 2,2 | 2,7 | 6,2 | 0,3 | 5,1 | 0,3 | 3,7 | 2,3 | 1,9 | 1,2 | 2,4 | 4,8 | 5,4 | 2,2 | 4,1 | 1,3 | 3,4 | - | 5,1 | 3 | 4,1 | 4,2 | 1,8 | 4,7 | 2,5 |
| 19 | 4,6 | 5,5 | 2,4 | 5 | 5 | 3,9 | 5,4 | 2,5 | 2,8 | 5,3 | 3,9 | 5,9 | 4,3 | 4,2 | 4 | 2,9 | 4,9 | 1,7 | 5,1 | - | 2,1 | 1 | 3,7 | 3,3 | 1,2 | 4,7 |
| 20 | 2,5 | 4,2 | 0,3 | 4,1 | 2,9 | 3 | 3,3 | 1,6 | 0,7 | 3,9 | 1,8 | 4,4 | 3,4 | 3,3 | 3,1 | 2 | 3,3 | 0,4 | 3 | 2,1 | - | 1,1 | 2,8 | 1,2 | 1,7 | 3,8 |
| 21 | 3,6 | 4,5 | 1,4 | 4 | 4 | 2,9 | 4,4 | 1,5 | 1,8 | 4,3 | 2,9 | 4,9 | 3,3 | 3,2 | 3 | 1,9 | 3,9 | 0,7 | 4,1 | 1 | 1,1 | - | 2,7 | 2,3 | 2 | 3,7 |
| 22 | 3,7 | 2 | 3,1 | 2,6 | 4,1 | 1,1 | 4,5 | 1,2 | 3,5 | 2,3 | 4,4 | 2,4 | 0,6 | 2,1 | 2,7 | 0,8 | 2,9 | 2,4 | 4,2 | 3,7 | 2,8 | 2,7 | - | 4 | 3,7 | 2,8 |
| 23 | 1,3 | 3 | 0,9 | 5,3 | 1,7 | 4,2 | 2,1 | 2,8 | 0,5 | 2,7 | 0,6 | 3,2 | 4,6 | 4,5 | 3 | 3,2 | 2,1 | 1,6 | 1,8 | 3,3 | 1,2 | 2,3 | 4 | - | 2,9 | 3,3 |
| 24 | 4,2 | 5,5 | 2 | 5 | 4,6 | 3,9 | 5 | 2,5 | 2,4 | 5,3 | 3,5 | 5,9 | 4,3 | 4,2 | 4 | 2,9 | 4,9 | 1,3 | 4,7 | 1,2 | 1,7 | 2 | 3,7 | 2,9 | - | 4,7 |
| 25 | 2 | 0,8 | 4,1 | 4,7 | 2,4 | 3,6 | 2,8 | 2,2 | 3,8 | 0,6 | 2,7 | 1,2 | 3,4 | 3,9 | 0,7 | 2,6 | 1,2 | 3,4 | 2,5 | 4,7 | 3,8 | 3,7 | 2,8 | 3,3 | 4,7 | - |

Таблица 2.29 — Матрица расстояний и километровых выигрышей

| | | Матрица расстояний между пунктами (d_{ij}), км | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 0 | 1,7 | 2,2 | 5,7 | 0,4 | 4,6 | 0,8 | 3,2 | 1,8 | 1,4 | 0,7 | 1,9 | 4,3 | 4,9 | 1,7 | 3,6 | 0,8 | 2,9 | 0,5 | 4,6 | 2,5 | 3,6 | 3,7 | 1,3 | 4,2 | 2 |
| Матрица километровых выигрышей (s_{ij}), км | 0 | 1 | 3,9 | 4,6 | 2,1 | 3,1 | 2,5 | 3 | 3,5 | 0,3 | 2,4 | 0,4 | 2,6 | 4,1 | 1,5 | 2,8 | 0,9 | 4,2 | 2,2 | 5,5 | 4,2 | 4,5 | 2 | 3 | 5,5 | 0,8 | |
| | 0 | 0 | 2 | 4,4 | 2,6 | 3,3 | 3 | 1,9 | 0,4 | 3,6 | 1,5 | 4,1 | 3,7 | 3,6 | 3,4 | 2,3 | 3 | 0,7 | 2,7 | 2,4 | 0,3 | 1,4 | 3,1 | 0,9 | 2 | 4,1 | |
| | 0 | 2,8 | 3,5 | 3 | 6,1 | 1,5 | 6,5 | 2,5 | 4,8 | 4,9 | 5,9 | 5 | 2 | 0,8 | 4 | 2,1 | 4,9 | 3,7 | 6,2 | 5 | 4,1 | 4 | 2,6 | 5,3 | 5 | 4,7 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0,5 | 3,6 | 2,2 | 1,8 | 1,1 | 2,3 | 4,7 | 5,3 | 2,1 | 4 | 1,2 | 3,3 | 0,3 | 5 | 2,9 | 4 | 4,1 | 1,7 | 4,6 | 2,4 | |
| | 0 | 3,2 | 3,5 | 8,8 | 0 | 5 | 5,4 | 1,4 | 3,7 | 3,4 | 4,8 | 3,5 | 0,5 | 2,3 | 2,9 | 1 | 3,8 | 2,6 | 5,1 | 3,9 | 3 | 2,9 | 1,1 | 4,2 | 3,9 | 3,6 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,7 | 0 | 6 | 4 | 2,6 | 2,2 | 1,5 | 2,7 | 5,1 | 5,7 | 2,5 | 4,4 | 1,6 | 3,7 | 0,3 | 5,4 | 3,3 | 4,4 | 4,5 | 2,1 | 5 | 2,8 | |
| | 0 | 1,9 | 3,5 | 6,4 | 0 | 6,4 | 0 | 7 | 2,3 | 2,8 | 3,4 | 3,4 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 0,4 | 2,4 | 1,2 | 3,7 | 2,5 | 1,6 | 1,5 | 1,2 | 2,8 | 2,5 | 2,2 | |
| | 0 | 0 | 3,6 | 2,7 | 0 | 2,7 | 0 | 2,7 | 8 | 3,2 | 1,1 | 3,7 | 4,1 | 4 | 3,5 | 2,7 | 2,6 | 1,1 | 2,3 | 2,8 | 0,7 | 1,8 | 3,5 | 0,5 | 2,4 | 3,8 | |
| | 0 | 2,8 | 0 | 2,2 | 0 | 2,6 | 0 | 1,8 | 0 | 9 | 2,1 | 0,7 | 2,9 | 4,4 | 1,3 | 3,1 | 0,6 | 4 | 1,9 | 5,3 | 3,9 | 4,3 | 2,3 | 2,7 | 5,3 | 0,6 | |
| | 0 | 0 | 1,4 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 | 0,5 | 1,4 | 0 | 10 | 2,6 | 5 | 5,1 | 2,4 | 3,8 | 1,5 | 2,2 | 1,2 | 3,9 | 1,8 | 2,9 | 4,4 | 0,6 | 3,5 | 2,7 | |
| | 0 | 3,2 | 0 | 2,6 | 0 | 3 | 0 | 1,7 | 0 | 2,6 | 0 | 11 | 3 | 4,5 | 1,9 | 3,2 | 1,1 | 4,6 | 2,4 | 5,9 | 4,4 | 4,9 | 2,4 | 3,2 | 5,9 | 1,2 | |
| | 0 | 3,4 | 2,8 | 8 | 0 | 8,4 | 0 | 5,7 | 2 | 2,8 | 0 | 3,2 | 12 | 2,7 | 3,3 | 1,4 | 3,5 | 3 | 4,8 | 4,3 | 3,4 | 3,3 | 0,6 | 4,6 | 4,3 | 3,4 | |
| | 0 | 2,5 | 3,5 | 9,8 | 0 | 7,2 | 0 | 6,4 | 2,7 | 1,9 | 0,5 | 2,3 | 6,5 | 13 | 3,2 | 1,3 | 4,1 | 2,9 | 5,4 | 4,2 | 3,3 | 3,2 | 2,1 | 4,5 | 4,2 | 3,9 | |
| | 0 | 1,9 | 0,5 | 3,4 | 0 | 3,4 | 0 | 3,4 | 0 | 1,8 | 0 | 1,7 | 2,7 | 3,4 | 14 | 1,9 | 0,9 | 2,7 | 2,2 | 4 | 3,1 | 3 | 2,7 | 3 | 4 | 0,7 | |
| | 0 | 2,5 | 3,5 | 7,2 | 0 | 7,2 | 0 | 6,4 | 2,7 | 1,9 | 0,5 | 2,3 | 6,5 | 7,2 | 3,4 | 15 | 2,8 | 1,6 | 4,1 | 2,9 | 2 | 1,9 | 0,8 | 3,2 | 2,9 | 2,6 | |
| | 0 | 1,6 | 0 | 1,6 | 0 | 1,6 | 0 | 1,6 | 0 | 1,6 | 0 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 16 | 3,6 | 1,3 | 4,9 | 3,3 | 3,9 | 2,9 | 2,1 | 4,9 | 1,2 |
| | 0 | 0,4 | 4,4 | 4,9 | 0 | 4,9 | 0 | 4,9 | 3,6 | 0,3 | 1,4 | 0,2 | 4,2 | 4,9 | 1,9 | 4,9 | 0,1 | 17 | 3,4 | 1,7 | 0,4 | 0,7 | 2,4 | 1,6 | 1,3 | 3,4 | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 5,1 | 3 | 4,1 | 4,2 | 1,8 | 4,7 | 2,5 | |
| | 0 | 0,8 | 4,4 | 5,3 | 0 | 5,3 | 0 | 5,3 | 3,6 | 0,7 | 1,4 | 0,6 | 4,6 | 5,3 | 2,3 | 5,3 | 0,5 | 5,8 | 0 | 19 | 2,1 | 1 | 3,7 | 3,3 | 1,2 | 4,7 | |
| | 0 | 0 | 4,4 | 4,1 | 0 | 4,1 | 0 | 4,1 | 3,6 | 0 | 1,4 | 0 | 3,4 | 4,1 | 1,1 | 4,1 | 0 | 5 | 0 | 5 | 20 | 1,1 | 2,8 | 1,2 | 1,7 | 3,8 | |
| | 0 | 0,8 | 4,4 | 5,3 | 0 | 5,3 | 0 | 5,3 | 3,6 | 0,7 | 1,4 | 0,6 | 4,6 | 5,3 | 2,3 | 5,3 | 0,5 | 5,8 | 0 | 7,2 | 5 | 21 | 2,7 | 2,3 | 2 | 3,7 | |
| | 0 | 3,4 | 2,8 | 6,8 | 0 | 7,2 | 0 | 5,7 | 2 | 2,8 | 0 | 3,2 | 7,4 | 6,5 | 2,7 | 6,5 | 1,6 | 4,2 | 0 | 4,6 | 3,4 | 4,6 | 22 | 4 | 3,7 | 2,8 | |
| | 0 | 0 | 2,6 | 1,7 | 0 | 1,7 | 0 | 1,7 | 2,6 | 0 | 1,4 | 0 | 1 | 1,7 | 0 | 1,7 | 0 | 2,6 | 0 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 1 | 23 | 2,9 | 3,3 |
| | 0 | 0,4 | 4,4 | 4,9 | 0 | 4,9 | 0 | 4,9 | 3,6 | 0,3 | 1,4 | 0,2 | 4,2 | 4,9 | 1,9 | 4,9 | 0,1 | 5,8 | 0 | 7,6 | 5 | 5,8 | 4,2 | 2,6 | 24 | 4,7 | |
| | 0 | 2,9 | 0,1 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 2,8 | 0 | 2,7 | 2,9 | 3 | 3 | 3 | 1,6 | 1,5 | 0 | 1,9 | 0,7 | 1,9 | 2,9 | 0 | 1,5 | 25 | |

Таблица 2.30 — Ход последовательного решения задачи

| № п/п | Шаг 1 | | | | | | Шаг 2 | | Шаг 3 | Шаг 4 | |
|-------|-------|----|------------------|---------|---|---|----------------|----------------|------------------------------------|------------|---|
| | i* | j* | S _{max} | Условия | | | q ₁ | q ₂ | q ₁ +q ₂ ≤ c | № маршрута | Маршрут |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 3 | 13 | 9,8 | + | + | + | 275 | 125 | + | 1 | 0-3-13-0 |
| 2 | 5 | 3 | 8,8 | + | + | + | 225 | 400 | + | 1 | 0-5-3-13-0 |
| 3 | 12 | 5 | 8,4 | + | + | + | 200 | 625 | + | 1 | 0-12-5-3-13-0 |
| 4 | 19 | 24 | 7,6 | + | + | + | 150 | 250 | + | 2 | 0-19-24-0 |
| 5 | 22 | 12 | 7,4 | + | + | + | 250 | 825 | + | 1 | 0-22-12-5-3-13-0 |
| 6 | 13 | 15 | 7,2 | + | + | + | 1075 | 450 | + | 1 | 0-22-12-5-3-13-15-0 |
| 7 | 21 | 19 | 7,2 | + | + | + | 375 | 400 | + | 2 | 0-21-19-24-0 |
| 8 | 15 | 7 | 6,4 | + | + | + | 1525 | 450 | + | 1 | 0-22-12-5-3-13-15-7-0 |
| 9 | 24 | 17 | 5,8 | + | + | + | 775 | 325 | + | 2 | 0-21-19-24-17-0 |
| 10 | 7 | 21 | 5,3 | + | + | + | 1975 | 1100 | + | 1 | 0-22-12-5-3-13-15-7-21-19-24-17-0 |
| 11 | 17 | 20 | 5 | + | + | + | 3075 | 200 | + | 1 | 0-22-12-5-3-13-15-7-21-19-24-17-20-0 |
| 12 | 20 | 2 | 4,4 | + | + | + | 3275 | 150 | + | 1 | 0-22-12-5-3-13-15-7-21-19-24-17-20-2-0 |
| 13 | 2 | 8 | 3,6 | + | + | + | 3425 | 175 | + | 1 | 0-22-12-5-3-13-15-7-21-19-24-17-20-2-8-0 |
| 14 | 1 | 22 | 3,4 | + | + | + | 250 | 3600 | + | 1 | 0-1-22-12-5-3-13-15-7-21-19-24-17-20-2-8-0 |
| 15 | 11 | 1 | 3,2 | + | + | + | 100 | 3850 | + | 1 | 0-11-1-22-12-5-3-13-15-7-21-19-24-17-20-2-8-0 |
| 16 | 14 | 25 | 3 | + | + | + | 275 | 125 | + | 3 | 0-14-25-0 |
| 17 | 25 | 9 | 2,8 | + | + | + | 400 | 300 | + | 3 | 0-14-25-9-0 |
| 18 | 16 | 14 | 1,6 | + | + | + | 300 | 700 | + | 3 | 0-16-14-25-9-0 |
| 19 | 10 | 23 | 1,4 | + | + | + | 200 | 200 | + | 4 | 0-10-23-0 |
| 20 | 6 | 18 | 1 | + | + | + | 200 | 325 | + | 5 | 0-6-18-0 |
| 21 | 4 | 6 | 0,7 | + | + | + | 525 | 200 | + | 5 | 0-4-6-18-0 |

Транспортная модель кольцевых маршрутов представлена на рисунке 2.39.

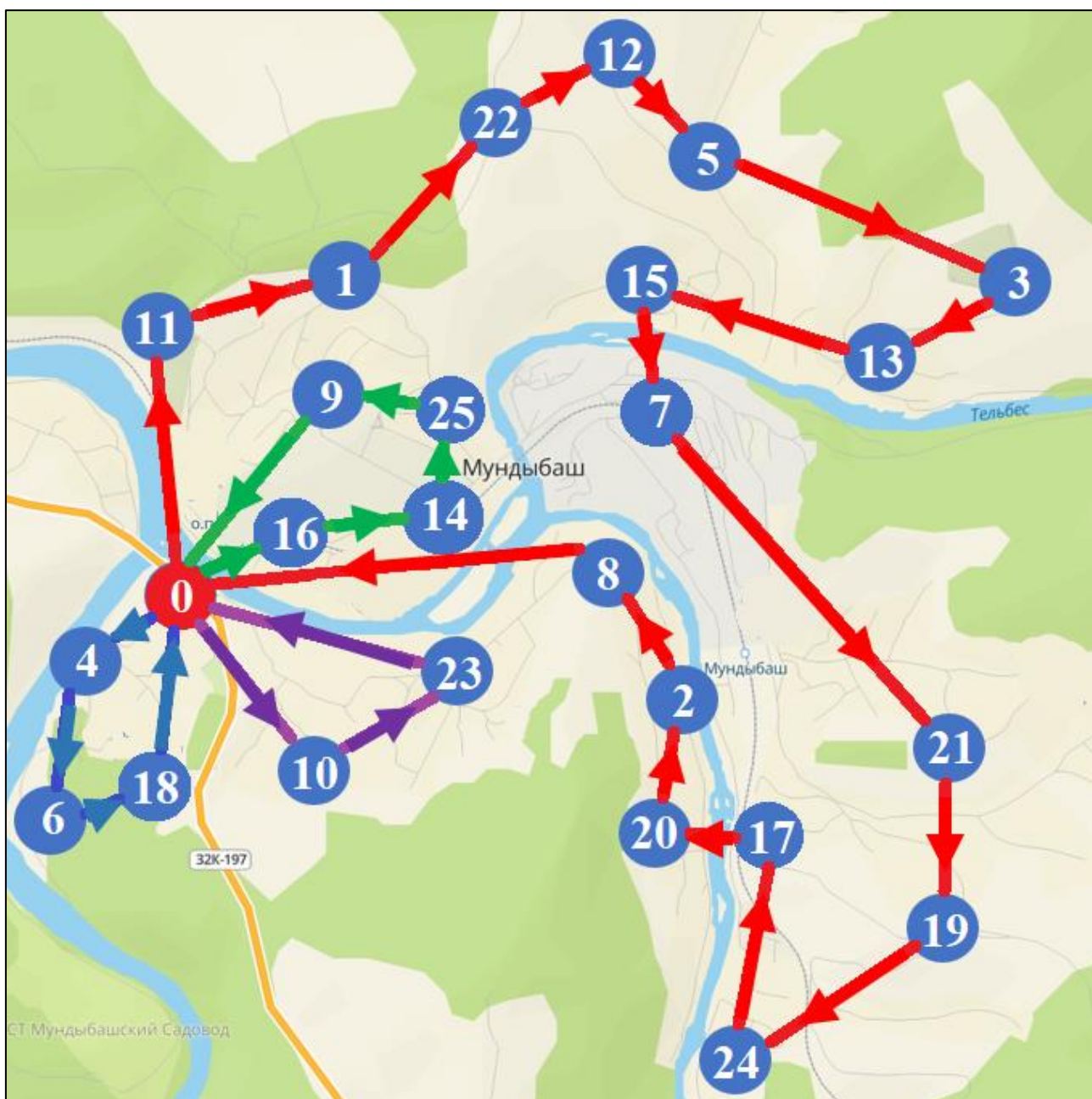


Рисунок 2.39 — Транспортная модель кольцевых маршрутов пгт. Мундыбаш

Вывод: создание кольцевых маршрутов развозки в пгт. Мундыбаш позволило сократить общий пробег автотранспорта в пределах населенного пункта со 130 до 26 км, суммарный километровый выигрыш составил 104 км. Оптимальная схема развозки включает в себя 4 кольцевых маршрута. Количество порожних ездов от места последней разгрузки на маршруте в пгт. Мундыбаш до места погрузки на угольном складе в пгт. Темиртау сократилось с 25 до 2, следовательно сократив порожние пробеги с 625 до 50 км.

2.8 Оценка эффективности предлагаемых мероприятий

Проведение анализа потребителей частного сектора позволило выявить не реализуемую потребность в доставке каменного угля в мешках (31% опрошенных). Посредством закупки соответствующего нового подвижного состава, бортовых автомобилей с крано-манипуляторной установкой, появилась возможность к предоставлению нового вида транспортных услуг и повышению клиентоориентированности «Армада». На сравнительной диаграмме рисунка 2.40 представлено изменение коэффициента использования грузоподъемности, при перевозке каменного угля в мешках бортовыми автомобилями.

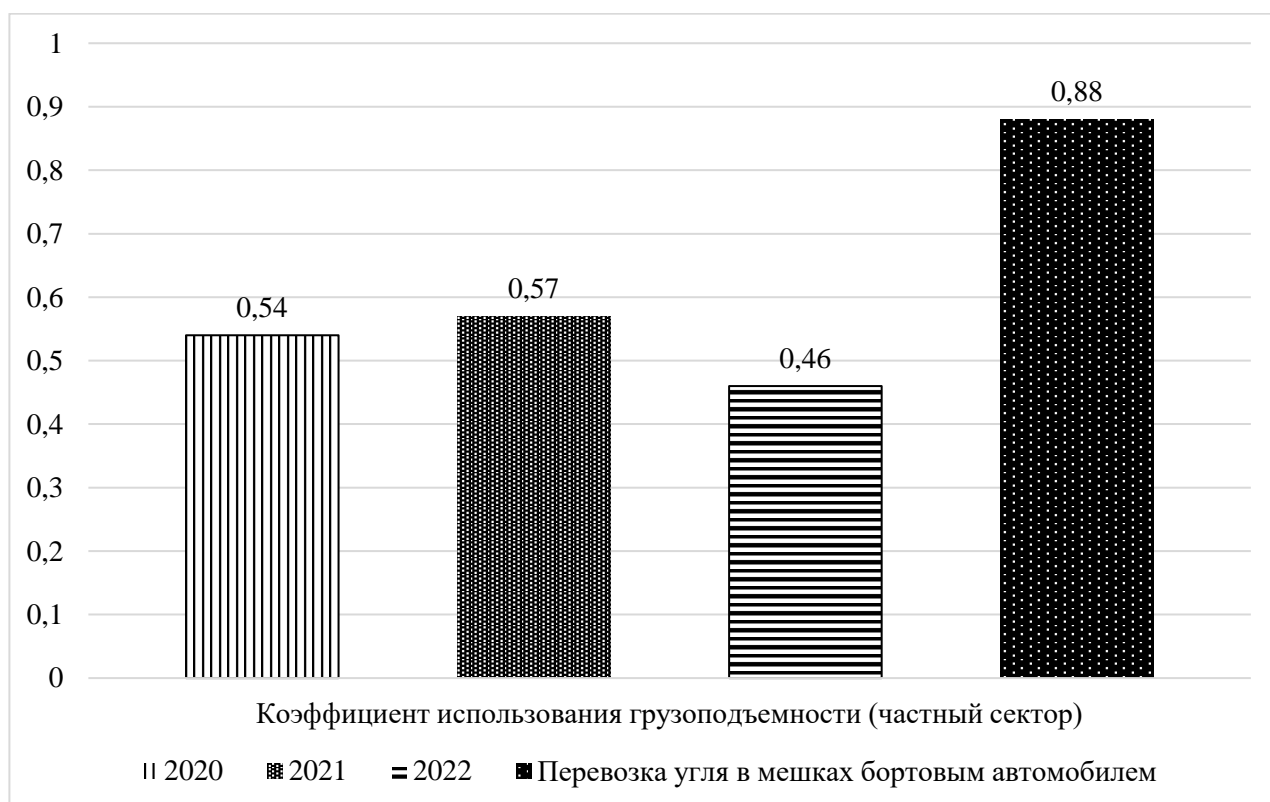


Рисунок 2.40 — Сравнительная диаграмма коэффициентов использования грузоподъемности для бортового ГАЗон NEXT

Также анализ потребителей частных домовладений позволил определить, что перевозка каменного угля самосвалом (69% опрошенных) связана с потребностью доставки в объемах от 7 до 8 тонн (70% опрошенных). На сравнительной диаграмме рисунка 2.41 представлен изменение коэффициента использования грузоподъемности, при введении предложенного подвижного состава самосвального типа.

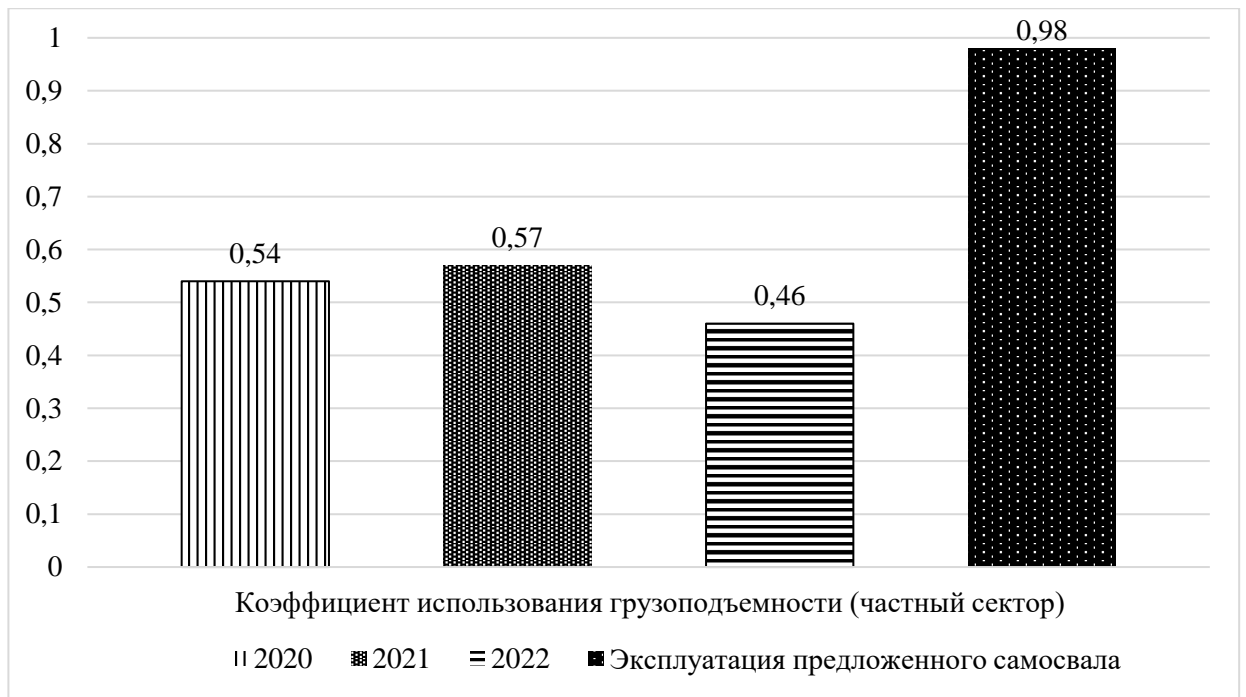


Рисунок 2.41 — Сравнительная диаграмма коэффициентов использования грузоподъемности для самосвала КАМАЗ-43255-69

Выбор нового места хранения подвижного состава позволил сократить затраты на нулевые пробеги ТС. Данное мероприятие характеризуется снижением эксплуатационных затрат автотранспорта и нулевых пробегов, что представлено на сравнительных диаграммах рисунков 2.42 и 2.43 соответственно.

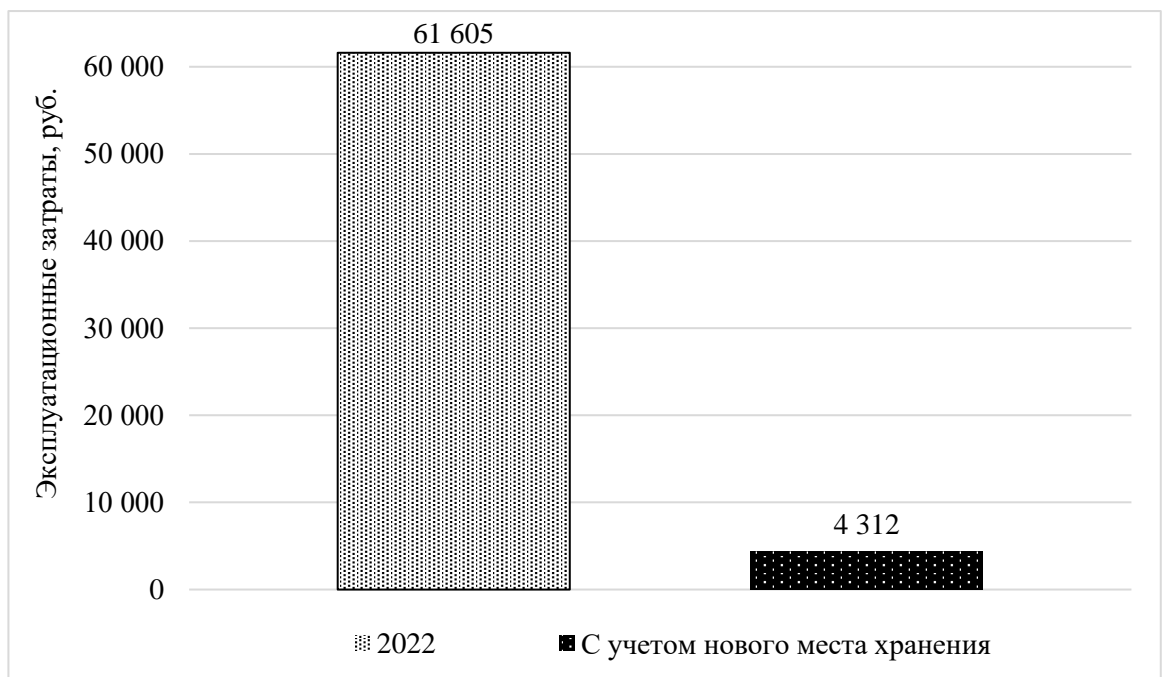


Рисунок 2.42 — Сравнительная диаграмма эксплуатационных затрат на нулевые пробеги в месяц

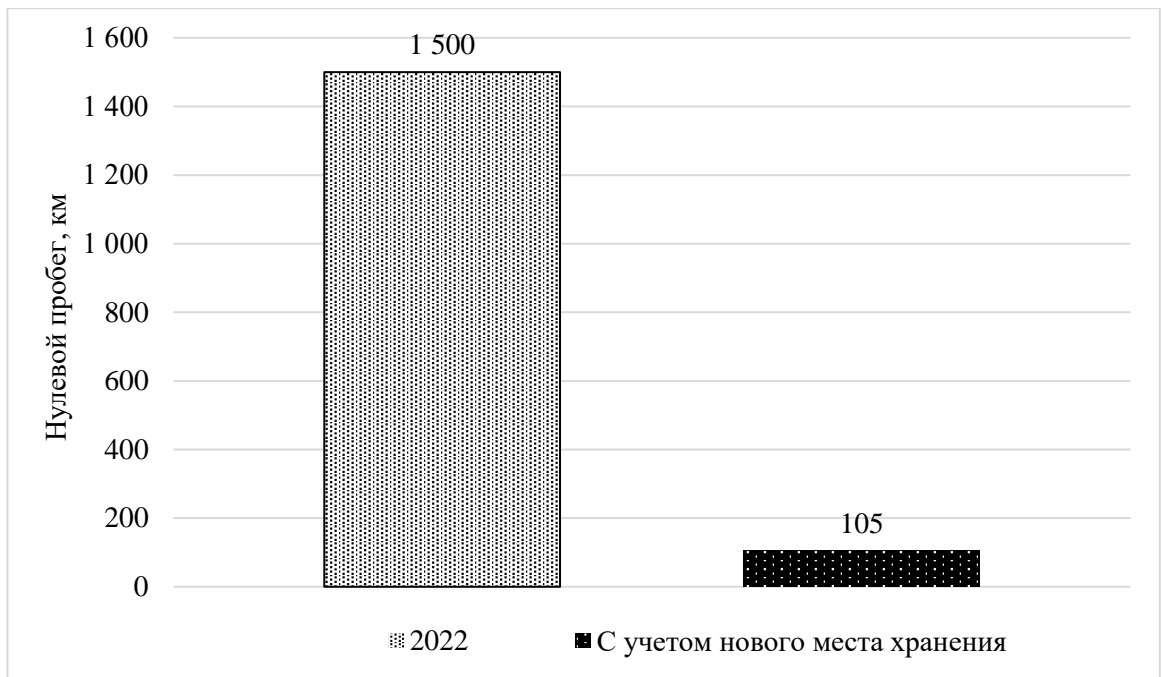


Рисунок 2.43 — Сравнительная диаграмма величины нулевых пробегов в месяц

Проектирование оптимальных маршрутов развозки каменного угля в мешках позволило сократить пробег автотранспорта на маршруте. На сравнительной диаграмме рисунка 2.44 представлено сокращение пробега автотранспорта, при движении по кольцевым маршрутам развозки в пределах населенных пунктов.

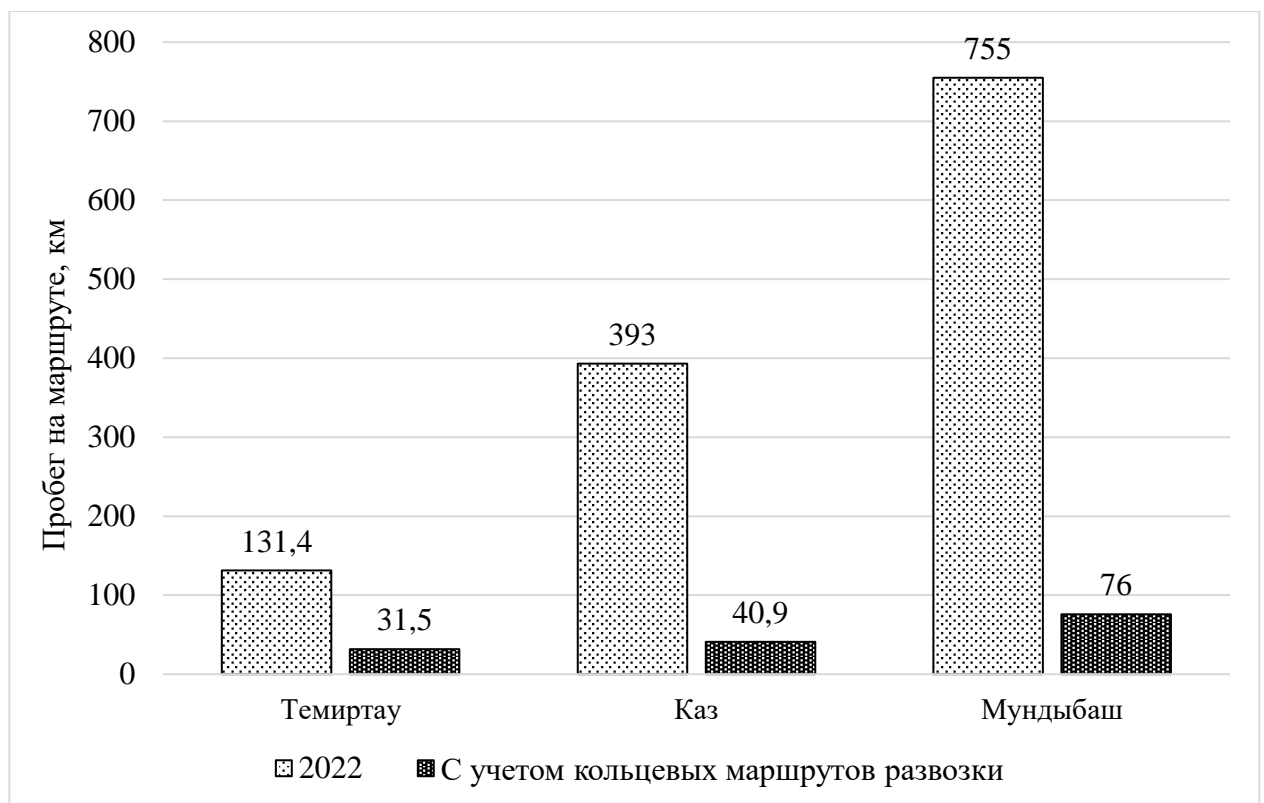


Рисунок 2.44 — Сравнительная диаграмма величины пробега на маршрутах

Организация кольцевых маршрутов характеризуется повышением коэффициента использования пробега бортового автомобиля ГАЗон NEXT. Изменение коэффициента использования пробега на маршруте представлено на сравнительной диаграмме рисунка 2.45.

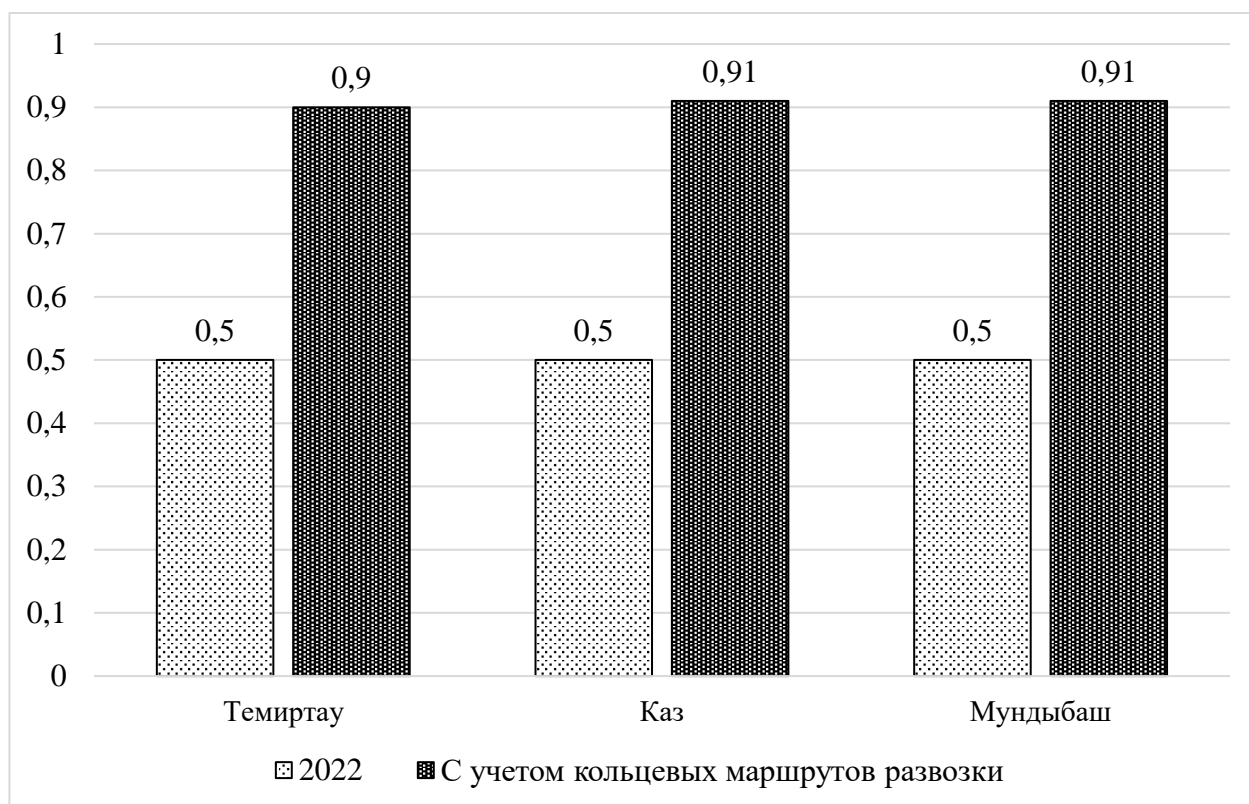


Рисунок 2.45 — Сравнительная диаграмма величины коэффициента использования пробега на маршрутах автомобиля ГАЗон NEXT

Вывод: на основе оценки предложенных мероприятий определили, что предлагаемые мероприятия по совершенствованию перевозки позволили повысить эффективность работы подвижного состава «Армада».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был проведен анализ автотранспортного предприятия «Армада», которая предоставляет автотранспортные услуги по перевозке каменного угля. Целью исследования ставился анализ существующей организации перевозок, поиск и решение проблем по совершенствованию технологического процесса перевозки грузов на автомобильном транспорте.

Первым этапом анализа было проведено технико-экономическое обоснование транспортной деятельности ООО «Армада», на основе которого определили:

- характеристики предприятия;
- организационную структуру предприятия;
- производственную инфраструктуру предприятия;
- тип, возраст, пробег парка подвижного состава;
- существующую систему реализации каменного угля для населения частного сектора;
- величину и направления грузовых потоков;
- качество транспортного обслуживания и условий эксплуатации;
- финансовое состояние предприятия.

На основе собранной информации выделили несовершенства в работе предприятия в области обслуживания населения частного сектора. С целью повышения эффективности перевозки грузов предложили к решению следующие задачи:

1. Провести анализ потребителей каменного угля.
2. Осуществить выбор нового подвижного состава на основе требований клиентов и объемов транспортировки.
3. Оптимизировать маршруты грузового транспорта.
4. Произвести оценку эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию перевозки.

Решение поставленных проблем осуществлялось в технологической части работы. В качестве мероприятий по совершенствованию перевозок:

- разработана технология доставки каменного угля в мешках для населения частного сектора;
- подобран новый подвижной состав для перевозки угля населению частного сектора в мешках бортовым автомобилем ГАЗон NEXT с КМУ в количестве 3 единиц и самосвал КАМАЗ-43255-69 в количестве 3 единиц для перевозки каменного угля навалом;
- подобрано новое место хранения подвижного состава в пгт. Темиртау на Центральной улице 1а для сокращения нулевых пробегов автотранспорта и эксплуатационных затрат;
- спроектированы кольцевые маршруты развозки угля населению в пределах трех населенных пунктов. В пгт. Темиртау организовано 2 кольцевых маршрута, в пгт. Каз организовано 2 кольцевых маршрута, в пгт. Мундыбаш 4 кольцевых маршрута для развозки каменного угля в мешках.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Значение грузовых перевозок для экономики // StudFiles : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://studfile.net/preview/9297476/page:2/> (дата обращения: 2.12.2022).
2. Общество с ограниченной ответственностью «Армада» // ФНС России : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://egrul.nalog.ru/index.html> (дата обращения: 15.11.2022).
3. КАМАЗ-65115-48 (А5) – технические характеристики // ПАО «КАМАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://kamaz.ru/production/serial/samosvaly/kamaz-65115-a4/> (дата обращения: 10.12.2022).
4. КамАЗ 5511– технические характеристики // «Топ КамАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://topkamaz.ru/> (дата обращения: 10.12.2022).
5. Краткий автомобильный справочник : справочник / А.Н. Позниозкин, Ю.М. Власко, М.Б. Ляликов [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхова. – Москва : АО «Трансконсалтинг», НИИАТ, 1994. – 779 с. – ISBN 5-7441-0002-4.
6. О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы : Постановление Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 : редакция от 27 декабря 2019 года // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34710/b98912319b4078b729fde5c77a9e77082ab1e48e/ (дата обращения: 11.12.2022).
7. Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учетом технического состояния. Нормативный пробег транспортных средств и их агрегатов до списания (капитального ремонта) : Приказ министерства транспорта Российской Федерации : редакция от 10 декабря 1998 года // Кодекс : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902171791> (дата обращения: 13.12.2022).
8. Технические характеристики ПК-33 // Экскаватор РУ : официальный сайт. – 2023. – URL: https://exkavator.ru/excapedia/technic/pk-33-01-00_orel-rogruzchik (дата обращения: 20.12.2022).
9. Технические характеристики LONKING CDM 855 // ООО «Орланд» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://orland.pro/10-katalog/380-frontalnyj-rogruzchik-lonking-cdm-855> (дата обращения: 20.12.2022).
10. Технические характеристики JCB-3CX // JCB : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://www.jcb.com/dfsmedia/261086efe15a46f5afb95d093ef038ea/46962-source> (дата обращения: 20.12.2022).
11. Технические характеристики Твэкс ЕК-18 // «Тракто-РЕВЮ» : официальный сайт. – 2023. – URL:

<https://tractorreview.ru/ekskavatoryi/pnevmokolesnye-ekskavatory/ekskavator-ek-18-tehnicheskie-harakteristiki.html> (дата обращения: 20.12.2022).

12. Характеристики марок каменного угля // «Кузбасстопливосбыт» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://kts142.ru/kupit-ugol/> (дата обращения: 15.02.2023).

13. Информация по выписке угля населению // «Администрация города Кемерово» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://kemerovo.ru/sfery-deyatelnosti/gorodskoe-zhkkh/ugol/> (дата обращения: 15.02.2023).

14. Порядок продажи дотационного угля населению : Администрация Таштагольского муниципального района : редакция от 15 декабря 2016 года // ГАРАНТ : информационно-правовое обеспечение. – URL: <https://base.garant.ru/7530236/89300effb84a59912210b23abe10a68f/> (дата обращения: 11.12.2022).

15. Климат // «Администрация Таштагольского района» : официальный сайт. – 2023. – URL: <http://atr42.ru/index/klimat/0-31> (дата обращения: 05.03.2023).

16. Комплекс фасовки каменного угля КФУ-1К // «Жаско» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://jasko.ru/product/oborudovanie-dlya-dozirovaniya-i-fasovaniya/kompleksy-dlya-zatarivaniya-i-fasovki/kfu-1k/> (дата обращения: 10.03.2023).

17. Комплекс фасовки каменного угля MF IABA 300 // «Новоматика» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://novomatika.ru/meshkozatarnaya-avtomaticheskaya-upakovochная-mashina-mf-iaba600/> (дата обращения: 10.03.2023).

18. Автоматическое фасовочно-упаковочное оборудование // «ВРМ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://bpm-pack.ru/automatic-weighing-packing-machine/> (дата обращения: 10.03.2023).

19. JAC N90 // «Джак Центр» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://www.jac124.ru/auto/jac-n-90.html> (дата обращения: 10.03.2023).

20. Валдай NEXT Бортовая платформа с КМУ // «ГАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://catalog.azgaz.ru/valdaj-next/bortovaja-platforma-s-kmu-valdaj-next-s49rf8-102v-76-204-20-00-000/> (дата обращения: 10.03.2023).

21. ГАЗон NEXT Бортовая платформа с КМУ // «ГАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://catalog.azgaz.ru/gazon-next/bortovaja-platforma-s-kmu-gazon-next-s41rv3-006v-76-a24-49-00-000/> (дата обращения: 10.03.2023).

22. КАМАЗ-4308-69 (G5) // «КАМАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://kamaz.ru/production/serial/bortovye-avtomobili/kamaz-4308-r4/> (дата обращения: 10.03.2023).

23. Foton S85 // «FOTON» : официальный сайт. – 2023. – URL: https://foton-motor.ru/models/light-trucks/aumark_VJ1088/ (дата обращения: 10.03.2023).

24. Нормы расхода топлив для автомобилей // КонсультантПлюс : официальный сайт. – 2023. – URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_76009/82bf9cc78a60bfd08d52fecd2b37de9f9f844a9f/ (дата обращения: 11.03.2023).

25. Калькулятор расчета нормы расхода масла в двигателе // etlib.ru : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://etlib.ru/calc/oil-consumption> (дата обращения: 15.03.2023).

26. Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств // КонсультантПлюс : официальный сайт. – 2022. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115633/ (дата обращения: 15.03.2023).

27. MAZ-4581N2 // «МАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://maz.by/products/cargo-vehicle/samosvaly/maz-4581n2> (дата обращения: 10.03.2023).

28. Самосвал JAC N120S // «НОВАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://novaz.ru/tehnika/samosval-jac-n120s-gruzopodemnostu-58-tonny-s-kuzovom-10-m3> (дата обращения: 10.03.2023).

29. КАМАЗ-43255-69 (G5) (G5) // «КАМАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://kamaz.ru/production/serial/samosvaly/43255-25-c4/> (дата обращения: 10.03.2023).

30. MAZ-4571N2 // «МАЗ» : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://maz.by/products/cargo-vehicle/samosvaly/maz-4571n2> (дата обращения: 10.03.2023).

31. Медицинское обеспечение безопасности дорожного движения. Организация и порядок проведения предрейсовых медицинских осмотров водителей транспортных средств : методические рекомендации : редакция от 29 января 2001 года // Кодекс : электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901829048> (дата обращения: 13.12.2022).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Уважаемые жители! Для повышения качества обслуживания при реализации каменного угля просим ответить на следующие вопросы:

1. Уголь какой марки Вы используете для отопления жилого помещения?
 - Рядовой ДР 0-200 (300);
 - Сортовой ДПК 50-200;
 - Сортовой ДПКО 25-200;
 - Сортовой ДО 25-50.
2. Какой вид отопления используется в жилом помещении?
 - Печное;
 - Котел.
3. Как Вы предпочитаете доставлять уголь до места жилья?
 - Оформляю доставку транспортом углеснабжающей организации;
 - Самовывоз.
4. Какой способ доставки каменного угля Вы предпочитаете?
 - Самосвалом;
 - В мешках.
5. Сколько тонн угля в год Вам необходимо для отопления жилья?
 - 5-6 тонн;
 - 7-8 тонн;
 - 9-10 тонн.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

| <от> | <до> | <км> | <путь> | | | | |
|------|------|------|-----------------|---|----|-----|-----------------------|
| | | | | 1 | 21 | 2,2 | 1-21 |
| | | | | 1 | 22 | 1,4 | 1-17-22 |
| 0 | 0 | - | - | 1 | 23 | 2,8 | 1-17-19-23 |
| 0 | 1 | 1,6 | 0-15-1 | 1 | 24 | 3,6 | 1-15-0-8-24 |
| 0 | 2 | 2,2 | 0-8-20-2 | 1 | 25 | 2,7 | 1-15-9-25 |
| 0 | 3 | 3,7 | 0-8-24-16-3 | | | | |
| 0 | 4 | 1,7 | 0-15-4 | 2 | 0 | 2,2 | 2-20-8-0 |
| 0 | 5 | 3,7 | 0-15-1-17-22-5 | 2 | 1 | 3,8 | 2-20-8-0-15-1 |
| 0 | 6 | 3,5 | 0-8-24-18-6 | 2 | 2 | - | - |
| 0 | 7 | 2,6 | 0-15-1-7 | 2 | 3 | 3,3 | 2-14-16-3 |
| 0 | 8 | 1 | 0-8 | 2 | 4 | 3,9 | 2-20-8-0-15-4 |
| 0 | 9 | 1,3 | 0-15-9 | 2 | 5 | 5,9 | 2-20-8-0-15-1-17-22-5 |
| 0 | 10 | 3,7 | 0-8-24-18-10 | 2 | 6 | 3,7 | 2-20-8-24-18-6 |
| 0 | 11 | 3,1 | 0-15-1-17-11 | 2 | 7 | 4,8 | 2-20-8-0-15-1-7 |
| 0 | 12 | 3,5 | 0-15-1-17-19-12 | 2 | 8 | 1,2 | 2-20-8 |
| 0 | 13 | 4,8 | 0-8-24-16-3-13 | 2 | 9 | 2,8 | 2-25-9 |
| 0 | 14 | 1,9 | 0-8-14 | 2 | 10 | 3,9 | 2-20-8-24-18-10 |
| 0 | 15 | 0,6 | 0-15 | 2 | 11 | 5,3 | 2-20-8-0-15-1-17-11 |
| 0 | 16 | 2,7 | 0-8-24-16 | 2 | 12 | 5,5 | 2-20-8-24-18-10-19-12 |
| 0 | 17 | 2,2 | 0-15-1-17 | 2 | 13 | 4,4 | 2-14-16-3-13 |
| 0 | 18 | 2,8 | 0-8-24-18 | 2 | 14 | 1,4 | 2-14 |
| 0 | 19 | 2,9 | 0-15-1-17-19 | 2 | 15 | 2,8 | 2-20-8-0-15 |
| 0 | 20 | 1,7 | 0-8-20 | 2 | 16 | 2,3 | 2-14-16 |
| 0 | 21 | 2,9 | 0-15-4-21 | 2 | 17 | 4,4 | 2-20-8-0-15-1-17 |
| 0 | 22 | 3,0 | 0-15-1-17-22 | 2 | 18 | 3,0 | 2-20-8-24-18 |
| 0 | 23 | 4,3 | 0-8-24-18-6-23 | 2 | 19 | 4,9 | 2-20-8-24-18-10-19 |
| 0 | 24 | 2 | 0-8-24 | 2 | 20 | 0,5 | 2-20 |
| 0 | 25 | 2,3 | 0-15-9-25 | 2 | 21 | 5,1 | 2-20-8-0-15-4-21 |
| | | | | 2 | 22 | 5,2 | 2-20-8-0-15-1-17-22 |
| 1 | 0 | 1,6 | 1-15-0 | 2 | 23 | 4,5 | 2-20-8-24-18-6-23 |
| 1 | 1 | - | - | 2 | 24 | 2,2 | 2-20-8-24 |
| 1 | 2 | 3,8 | 1-15-0-8-20-2 | 2 | 25 | 1,8 | 2-25 |
| 1 | 3 | 4,8 | 1-17-19-10-6-3 | | | | |
| 1 | 4 | 2,1 | 1-15-4 | 3 | 0 | 3,7 | 3-16-24-8-0 |
| 1 | 5 | 2,1 | 1-17-22-5 | 3 | 1 | 4,8 | 3-6-10-19-17-1 |
| 1 | 6 | 3,5 | 1-17-19-10-6 | 3 | 2 | 3,3 | 3-16-14-2 |
| 1 | 7 | 1 | 1-7 | 3 | 3 | - | - |
| 1 | 8 | 2,6 | 1-15-0-8 | 3 | 4 | 5,4 | 3-16-24-8-0-15-4 |
| 1 | 9 | 1,7 | 1-15-9 | 3 | 5 | 4,1 | 3-13-5 |
| 1 | 10 | 2,3 | 1-17-19-10 | 3 | 6 | 1,3 | 3-6 |
| 1 | 11 | 1,5 | 1-17-11 | 3 | 7 | 5,8 | 3-6-10-19-17-1-7 |
| 1 | 12 | 1,9 | 1-17-19-12 | 3 | 8 | 2,7 | 3-16-24-8 |
| 1 | 13 | 4,0 | 1-17-19-23-13 | 3 | 9 | 5,0 | 3-16-24-8-0-15-9 |
| 1 | 14 | 3,5 | 1-15-0-8-14 | 3 | 10 | 2,5 | 3-6-10 |
| 1 | 15 | 1 | 1-15 | 3 | 11 | 5,1 | 3-6-10-19-17-11 |
| 1 | 16 | 4,3 | 1-15-0-8-24-16 | 3 | 12 | 4,1 | 3-6-10-19-12 |
| 1 | 17 | 0,6 | 1-17 | 3 | 13 | 1,1 | 3-13 |
| 1 | 18 | 3,2 | 1-17-19-10-18 | 3 | 14 | 1,9 | 3-16-14 |
| 1 | 19 | 1,3 | 1-17-19 | 3 | 15 | 4,3 | 3-16-24-8-0-15 |
| 1 | 20 | 3,3 | 1-15-0-8-20 | 3 | 16 | 1 | 3-16 |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|------------------------|---|----|-----|---------------------|
| 3 | 17 | 4,2 | 3-6-10-19-17 | 5 | 15 | 3,1 | 5-22-17-1-15 |
| 3 | 18 | 2,0 | 3-6-18 | 5 | 16 | 4,6 | 5-12-19-10-18-24-16 |
| 3 | 19 | 3,5 | 3-6-10-19 | 5 | 17 | 1,5 | 5-22-17 |
| 3 | 20 | 3,4 | 3-16-24-8-20 | 5 | 18 | 3,1 | 5-12-19-10-18 |
| 3 | 21 | 6,6 | 3-16-24-8-0-15-4-21 | 5 | 19 | 1,2 | 5-12-19 |
| 3 | 22 | 4,8 | 3-13-5-22 | 5 | 20 | 5,4 | 5-22-17-1-15-0-8-20 |
| 3 | 23 | 2,1 | 3-6-23 | 5 | 21 | 4,3 | 5-22-17-1-21 |
| 3 | 24 | 1,7 | 3-16-24 | 5 | 22 | 0,7 | 5-22 |
| 3 | 25 | 5,1 | 3-16-14-2-25 | 5 | 23 | 2,7 | 5-12-19-23 |
| | | | | 5 | 24 | 3,9 | 5-12-19-10-18-24 |
| | | | | 5 | 25 | 4,8 | 5-22-17-1-15-9-25 |
| 4 | 0 | 1,7 | 4-15-0 | | | | |
| 4 | 1 | 2,1 | 4-15-1 | | | | |
| 4 | 2 | 3,9 | 4-15-0-8-20-2 | 6 | 0 | 3,5 | 6-18-24-8-0 |
| 4 | 3 | 5,4 | 4-15-0-8-24-16-3 | 6 | 1 | 3,5 | 6-10-19-17-1 |
| 4 | 4 | - | - | 6 | 2 | 3,7 | 6-18-24-8-20-2 |
| 4 | 5 | 4,2 | 4-15-1-17-22-5 | 6 | 3 | 1,3 | 6-3 |
| 4 | 6 | 5,2 | 4-15-0-8-24-18-6 | 6 | 4 | 5,2 | 6-18-24-8-0-15-4 |
| 4 | 7 | 3,1 | 4-15-1-7 | 6 | 5 | 3,4 | 6-10-19-12-5 |
| 4 | 8 | 2,7 | 4-15-0-8 | 6 | 6 | - | - |
| 4 | 9 | 1,6 | 4-9 | 6 | 7 | 4,5 | 6-10-19-17-1-7 |
| 4 | 10 | 4,4 | 4-15-1-17-19-10 | 6 | 8 | 2,5 | 6-18-24-8 |
| 4 | 11 | 3,6 | 4-15-1-17-11 | 6 | 9 | 4,8 | 6-18-24-8-0-15-9 |
| 4 | 12 | 4,0 | 4-15-1-17-19-12 | 6 | 10 | 1,2 | 6-10 |
| 4 | 13 | 6,1 | 4-15-1-17-19-23-13 | 6 | 11 | 3,8 | 6-10-19-17-11 |
| 4 | 14 | 3,6 | 4-15-0-8-14 | 6 | 12 | 2,8 | 6-10-19-12 |
| 4 | 15 | 1,1 | 4-15 | 6 | 13 | 2,0 | 6-23-13 |
| 4 | 16 | 4,4 | 4-15-0-8-24-16 | 6 | 14 | 3,1 | 6-18-24-16-14 |
| 4 | 17 | 2,7 | 4-15-1-17 | 6 | 15 | 4,1 | 6-18-24-8-0-15 |
| 4 | 18 | 4,5 | 4-15-0-8-24-18 | 6 | 16 | 2,2 | 6-18-24-16 |
| 4 | 19 | 3,4 | 4-15-1-17-19 | 6 | 17 | 2,9 | 6-10-19-17 |
| 4 | 20 | 3,4 | 4-15-0-8-20 | 6 | 18 | 0,7 | 6-18 |
| 4 | 21 | 1,2 | 4-21 | 6 | 19 | 2,2 | 6-10-19 |
| 4 | 22 | 3,5 | 4-15-1-17-22 | 6 | 20 | 3,2 | 6-18-24-8-20 |
| 4 | 23 | 4,9 | 4-15-1-17-19-23 | 6 | 21 | 5,7 | 6-10-19-17-1-21 |
| 4 | 24 | 3,7 | 4-15-0-8-24 | 6 | 22 | 3,7 | 6-10-19-17-22 |
| 4 | 25 | 2,6 | 4-9-25 | 6 | 23 | 0,8 | 6-23 |
| | | | | 6 | 24 | 1,5 | 6-18-24 |
| | | | | 6 | 25 | 5,5 | 6-18-24-8-20-2-25 |
| 5 | 0 | 3,7 | 5-22-17-1-15-0 | | | | |
| 5 | 1 | 2,1 | 5-22-17-1 | | | | |
| 5 | 2 | 5,9 | 5-22-17-1-15-0-8-20-2 | 7 | 0 | 2,6 | 7-1-15-0 |
| 5 | 3 | 4,1 | 5-13-3 | 7 | 1 | 1 | 7-1 |
| 5 | 4 | 4,2 | 5-22-17-1-15-4 | 7 | 2 | 4,8 | 7-1-15-0-8-20-2 |
| 5 | 5 | - | - | 7 | 3 | 5,8 | 7-11-17-19-10-6-3 |
| 5 | 6 | 3,4 | 5-12-19-10-6 | 7 | 4 | 3,1 | 7-1-15-4 |
| 5 | 7 | 2,5 | 5-22-11-7 | 7 | 5 | 2,5 | 7-11-22-5 |
| 5 | 8 | 4,7 | 5-22-17-1-15-0-8 | 7 | 6 | 4,5 | 7-11-17-19-10-6 |
| 5 | 9 | 3,8 | 5-22-17-1-15-9 | 7 | 7 | - | - |
| 5 | 10 | 2,2 | 5-12-19-10 | 7 | 8 | 3,6 | 7-1-15-0-8 |
| 5 | 11 | 1,8 | 5-22-11 | 7 | 9 | 2,7 | 7-1-15-9 |
| 5 | 12 | 0,6 | 5-12 | 7 | 10 | 3,3 | 7-11-17-19-10 |
| 5 | 13 | 3 | 5-13 | 7 | 11 | 0,7 | 7-11 |
| 5 | 14 | 5,5 | 5-12-19-10-18-24-16-14 | 7 | 12 | 2,9 | 7-11-17-19-12 |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|------------------|----|----|-----|---------------------|
| 7 | 13 | 5,0 | 7-11-17-19-23-13 | 9 | 11 | 3,2 | 9-15-1-17-11 |
| 7 | 14 | 4,5 | 7-1-15-0-8-14 | 9 | 12 | 3,6 | 9-15-1-17-19-12 |
| 7 | 15 | 2 | 7-1-15 | 9 | 13 | 5,7 | 9-15-1-17-19-23-13 |
| 7 | 16 | 5,3 | 7-1-15-0-8-24-16 | 9 | 14 | 3,2 | 9-15-0-8-14 |
| 7 | 17 | 1,6 | 7-11-17 | 9 | 15 | 0,7 | 9-15 |
| 7 | 18 | 4,2 | 7-11-17-19-10-18 | 9 | 16 | 4,0 | 9-15-0-8-24-16 |
| 7 | 19 | 2,3 | 7-11-17-19 | 9 | 17 | 2,3 | 9-15-1-17 |
| 7 | 20 | 4,3 | 7-1-15-0-8-20 | 9 | 18 | 4,1 | 9-15-0-8-24-18 |
| 7 | 21 | 3,2 | 7-1-21 | 9 | 19 | 3,0 | 9-15-1-17-19 |
| 7 | 22 | 1,8 | 7-11-22 | 9 | 20 | 3,0 | 9-15-0-8-20 |
| 7 | 23 | 3,8 | 7-11-17-19-23 | 9 | 21 | 2,8 | 9-4-21 |
| 7 | 24 | 4,6 | 7-1-15-0-8-24 | 9 | 22 | 3,1 | 9-15-1-17-22 |
| 7 | 25 | 3,7 | 7-1-15-9-25 | 9 | 23 | 4,5 | 9-15-1-17-19-23 |
| | | | | 9 | 24 | 3,3 | 9-15-0-8-24 |
| | | | | 9 | 25 | 1 | 9-25 |
| 8 | 0 | 1 | 8-0 | | | | |
| 8 | 1 | 2,6 | 8-0-15-1 | | | | |
| 8 | 2 | 1,2 | 8-20-2 | 10 | 0 | 3,7 | 10-18-24-8-0 |
| 8 | 3 | 2,7 | 8-24-16-3 | 10 | 1 | 2,3 | 10-19-17-1 |
| 8 | 4 | 2,7 | 8-0-15-4 | 10 | 2 | 3,9 | 10-18-24-8-20-2 |
| 8 | 5 | 4,7 | 8-0-15-1-17-22-5 | 10 | 3 | 2,5 | 10-6-3 |
| 8 | 6 | 2,5 | 8-24-18-6 | 10 | 4 | 4,4 | 10-19-17-1-15-4 |
| 8 | 7 | 3,6 | 8-0-15-1-7 | 10 | 5 | 2,2 | 10-19-12-5 |
| 8 | 8 | - | - | 10 | 6 | 1,2 | 10-6 |
| 8 | 9 | 2,3 | 8-0-15-9 | 10 | 7 | 3,3 | 10-19-17-1-7 |
| 8 | 10 | 2,7 | 8-24-18-10 | 10 | 8 | 2,7 | 10-18-24-8 |
| 8 | 11 | 4,1 | 8-0-15-1-17-11 | 10 | 9 | 4,0 | 10-19-17-1-15-9 |
| 8 | 12 | 4,3 | 8-24-18-10-19-12 | 10 | 10 | - | - |
| 8 | 13 | 3,8 | 8-24-16-3-13 | 10 | 11 | 2,6 | 10-19-17-11 |
| 8 | 14 | 0,9 | 8-14 | 10 | 12 | 1,6 | 10-19-12 |
| 8 | 15 | 1,6 | 8-0-15 | 10 | 13 | 3,2 | 10-6-23-13 |
| 8 | 16 | 1,7 | 8-24-16 | 10 | 14 | 3,3 | 10-18-24-16-14 |
| 8 | 17 | 3,2 | 8-0-15-1-17 | 10 | 15 | 3,3 | 10-19-17-1-15 |
| 8 | 18 | 1,8 | 8-24-18 | 10 | 16 | 2,4 | 10-18-24-16 |
| 8 | 19 | 3,7 | 8-24-18-10-19 | 10 | 17 | 1,7 | 10-19-17 |
| 8 | 20 | 0,7 | 8-20 | 10 | 18 | 0,9 | 10-18 |
| 8 | 21 | 3,9 | 8-0-15-4-21 | 10 | 19 | 1 | 10-19 |
| 8 | 22 | 4,0 | 8-0-15-1-17-22 | 10 | 20 | 3,4 | 10-18-24-8-20 |
| 8 | 23 | 3,3 | 8-24-18-6-23 | 10 | 21 | 4,5 | 10-19-17-1-21 |
| 8 | 24 | 1 | 8-24 | 10 | 22 | 2,5 | 10-19-17-22 |
| 8 | 25 | 3,0 | 8-20-2-25 | 10 | 23 | 2,0 | 10-6-23 |
| | | | | 10 | 24 | 1,7 | 10-18-24 |
| | | | | 10 | 25 | 5,0 | 10-19-17-1-15-9-25 |
| 9 | 0 | 1,3 | 9-15-0 | | | | |
| 9 | 1 | 1,7 | 9-15-1 | | | | |
| 9 | 2 | 2,8 | 9-25-2 | 11 | 0 | 3,1 | 11-17-1-15-0 |
| 9 | 3 | 5,0 | 9-15-0-8-24-16-3 | 11 | 1 | 1,5 | 11-17-1 |
| 9 | 4 | 1,6 | 9-4 | 11 | 2 | 5,3 | 11-17-1-15-0-8-20-2 |
| 9 | 5 | 3,8 | 9-15-1-17-22-5 | 11 | 3 | 5,1 | 11-17-19-10-6-3 |
| 9 | 6 | 4,8 | 9-15-0-8-24-18-6 | 11 | 4 | 3,6 | 11-17-1-15-4 |
| 9 | 7 | 2,7 | 9-15-1-7 | 11 | 5 | 1,8 | 11-22-5 |
| 9 | 8 | 2,3 | 9-15-0-8 | 11 | 6 | 3,8 | 11-17-19-10-6 |
| 9 | 9 | - | - | 11 | 7 | 0,7 | 11-7 |
| 9 | 10 | 4,0 | 9-15-1-17-19-10 | 11 | 8 | 4,1 | 11-17-1-15-0-8 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-----------------------|----|----|-----|------------------------|
| 11 | 9 | 3,2 | 11-17-1-15-9 | 13 | 7 | 5,0 | 13-23-19-17-1-7 |
| 11 | 10 | 2,6 | 11-17-19-10 | 13 | 8 | 3,8 | 13-3-16-24-8 |
| 11 | 11 | - | - | 13 | 9 | 5,7 | 13-23-19-17-1-15-9 |
| 11 | 12 | 2,2 | 11-17-19-12 | 13 | 10 | 3,2 | 13-23-6-10 |
| 11 | 13 | 4,3 | 11-17-19-23-13 | 13 | 11 | 4,3 | 13-23-19-17-11 |
| 11 | 14 | 5,0 | 11-17-1-15-0-8-14 | 13 | 12 | 3,3 | 13-23-19-12 |
| 11 | 15 | 2,5 | 11-17-1-15 | 13 | 13 | - | - |
| 11 | 16 | 5,0 | 11-17-19-10-18-24-16 | 13 | 14 | 3,0 | 13-3-16-14 |
| 11 | 17 | 0,9 | 11-17 | 13 | 15 | 5,0 | 13-23-19-17-1-15 |
| 11 | 18 | 3,5 | 11-17-19-10-18 | 13 | 16 | 2,1 | 13-3-16 |
| 11 | 19 | 1,6 | 11-17-19 | 13 | 17 | 3,4 | 13-23-19-17 |
| 11 | 20 | 4,8 | 11-17-1-15-0-8-20 | 13 | 18 | 2,7 | 13-23-6-18 |
| 11 | 21 | 3,7 | 11-17-1-21 | 13 | 19 | 2,7 | 13-23-19 |
| 11 | 22 | 1,1 | 11-22 | 13 | 20 | 4,5 | 13-3-16-24-8-20 |
| 11 | 23 | 3,1 | 11-17-19-23 | 13 | 21 | 6,2 | 13-23-19-17-1-21 |
| 11 | 24 | 4,3 | 11-17-19-10-18-24 | 13 | 22 | 3,7 | 13-5-22 |
| 11 | 25 | 4,2 | 11-17-1-15-9-25 | 13 | 23 | 1,2 | 13-23 |
| | | | | 13 | 24 | 2,8 | 13-3-16-24 |
| | | | | 13 | 25 | 6,2 | 13-3-16-14-2-25 |
| 12 | 0 | 3,5 | 12-19-17-1-15-0 | | | | |
| 12 | 1 | 1,9 | 12-19-17-1 | | | | |
| 12 | 2 | 5,5 | 12-19-10-18-24-8-20-2 | 14 | 0 | 1,9 | 14-8-0 |
| 12 | 3 | 4,1 | 12-19-10-6-3 | 14 | 1 | 3,5 | 14-8-0-15-1 |
| 12 | 4 | 4,0 | 12-19-17-1-15-4 | 14 | 2 | 1,4 | 14-2 |
| 12 | 5 | 0,6 | 12-5 | 14 | 3 | 1,9 | 14-16-3 |
| 12 | 6 | 2,8 | 12-19-10-6 | 14 | 4 | 3,6 | 14-8-0-15-4 |
| 12 | 7 | 2,9 | 12-19-17-1-7 | 14 | 5 | 5,5 | 14-16-24-18-10-19-12-5 |
| 12 | 8 | 4,3 | 12-19-10-18-24-8 | 14 | 6 | 3,1 | 14-16-24-18-6 |
| 12 | 9 | 3,6 | 12-19-17-1-15-9 | 14 | 7 | 4,5 | 14-8-0-15-1-7 |
| 12 | 10 | 1,6 | 12-19-10 | 14 | 8 | 0,9 | 14-8 |
| 12 | 11 | 2,2 | 12-19-17-11 | 14 | 9 | 3,2 | 14-8-0-15-9 |
| 12 | 12 | - | - | 14 | 10 | 3,3 | 14-16-24-18-10 |
| 12 | 13 | 3,3 | 12-19-23-13 | 14 | 11 | 5,0 | 14-8-0-15-1-17-11 |
| 12 | 14 | 4,9 | 12-19-10-18-24-16-14 | 14 | 12 | 4,9 | 14-16-24-18-10-19-12 |
| 12 | 15 | 2,9 | 12-19-17-1-15 | 14 | 13 | 3,0 | 14-16-3-13 |
| 12 | 16 | 4,0 | 12-19-10-18-24-16 | 14 | 14 | - | - |
| 12 | 17 | 1,3 | 12-19-17 | 14 | 15 | 2,5 | 14-8-0-15 |
| 12 | 18 | 2,5 | 12-19-10-18 | 14 | 16 | 0,9 | 14-16 |
| 12 | 19 | 0,6 | 12-19 | 14 | 17 | 4,1 | 14-8-0-15-1-17 |
| 12 | 20 | 5,0 | 12-19-10-18-24-8-20 | 14 | 18 | 2,4 | 14-16-24-18 |
| 12 | 21 | 4,1 | 12-19-17-1-21 | 14 | 19 | 4,3 | 14-16-24-18-10-19 |
| 12 | 22 | 1,3 | 12-5-22 | 14 | 20 | 1,6 | 14-8-20 |
| 12 | 23 | 2,1 | 12-19-23 | 14 | 21 | 4,8 | 14-8-0-15-4-21 |
| 12 | 24 | 3,3 | 12-19-10-18-24 | 14 | 22 | 4,9 | 14-8-0-15-1-17-22 |
| 12 | 25 | 4,6 | 12-19-17-1-15-9-25 | 14 | 23 | 3,9 | 14-16-24-18-6-23 |
| | | | | 14 | 24 | 1,6 | 14-16-24 |
| | | | | 14 | 25 | 3,2 | 14-2-25 |
| 13 | 0 | 4,8 | 13-3-16-24-8-0 | | | | |
| 13 | 1 | 4,0 | 13-23-19-17-1 | | | | |
| 13 | 2 | 4,4 | 13-3-16-14-2 | 15 | 0 | 0,6 | 15-0 |
| 13 | 3 | 1,1 | 13-3 | 15 | 1 | 1 | 15-1 |
| 13 | 4 | 6,1 | 13-23-19-17-1-15-4 | 15 | 2 | 2,8 | 15-0-8-20-2 |
| 13 | 5 | 3 | 13-5 | 15 | 3 | 4,3 | 15-0-8-24-16-3 |
| 13 | 6 | 2,0 | 13-23-6 | 15 | 4 | 1,1 | 15-4 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----------------------|----|----|-----|-------------------|
| 15 | 5 | 3,1 | 15-1-17-22-5 | 17 | 3 | 4,2 | 17-19-10-6-3 |
| 15 | 6 | 4,1 | 15-0-8-24-18-6 | 17 | 4 | 2,7 | 17-1-15-4 |
| 15 | 7 | 2 | 15-1-7 | 17 | 5 | 1,5 | 17-22-5 |
| 15 | 8 | 1,6 | 15-0-8 | 17 | 6 | 2,9 | 17-19-10-6 |
| 15 | 9 | 0,7 | 15-9 | 17 | 7 | 1,6 | 17-1-7 |
| 15 | 10 | 3,3 | 15-1-17-19-10 | 17 | 8 | 3,2 | 17-1-15-0-8 |
| 15 | 11 | 2,5 | 15-1-17-11 | 17 | 9 | 2,3 | 17-1-15-9 |
| 15 | 12 | 2,9 | 15-1-17-19-12 | 17 | 10 | 1,7 | 17-19-10 |
| 15 | 13 | 5,0 | 15-1-17-19-23-13 | 17 | 11 | 0,9 | 17-11 |
| 15 | 14 | 2,5 | 15-0-8-14 | 17 | 12 | 1,3 | 17-19-12 |
| 15 | 15 | - | - | 17 | 13 | 3,4 | 17-19-23-13 |
| 15 | 16 | 3,3 | 15-0-8-24-16 | 17 | 14 | 4,1 | 17-1-15-0-8-14 |
| 15 | 17 | 1,6 | 15-1-17 | 17 | 15 | 1,6 | 17-1-15 |
| 15 | 18 | 3,4 | 15-0-8-24-18 | 17 | 16 | 4,1 | 17-19-10-18-24-16 |
| 15 | 19 | 2,3 | 15-1-17-19 | 17 | 17 | - | - |
| 15 | 20 | 2,3 | 15-0-8-20 | 17 | 18 | 2,6 | 17-19-10-18 |
| 15 | 21 | 2,3 | 15-4-21 | 17 | 19 | 0,7 | 17-19 |
| 15 | 22 | 2,4 | 15-1-17-22 | 17 | 20 | 3,9 | 17-1-15-0-8-20 |
| 15 | 23 | 3,8 | 15-1-17-19-23 | 17 | 21 | 2,8 | 17-1-21 |
| 15 | 24 | 2,6 | 15-0-8-24 | 17 | 22 | 0,8 | 17-22 |
| 15 | 25 | 1,7 | 15-9-25 | 17 | 23 | 2,2 | 17-19-23 |
| | | | | 17 | 24 | 3,4 | 17-19-10-18-24 |
| | | | | 17 | 25 | 3,3 | 17-1-15-9-25 |
| 16 | 0 | 2,7 | 16-24-8-0 | | | | |
| 16 | 1 | 4,3 | 16-24-8-0-15-1 | | | | |
| 16 | 2 | 2,3 | 16-14-2 | 18 | 0 | 2,8 | 18-24-8-0 |
| 16 | 3 | 1 | 16-3 | 18 | 1 | 3,2 | 18-10-19-17-1 |
| 16 | 4 | 4,4 | 16-24-8-0-15-4 | 18 | 2 | 3,0 | 18-24-8-20-2 |
| 16 | 5 | 4,6 | 16-24-18-10-19-12-5 | 18 | 3 | 2,0 | 18-6-3 |
| 16 | 6 | 2,2 | 16-24-18-6 | 18 | 4 | 4,5 | 18-24-8-0-15-4 |
| 16 | 7 | 5,3 | 16-24-8-0-15-1-7 | 18 | 5 | 3,1 | 18-10-19-12-5 |
| 16 | 8 | 1,7 | 16-24-8 | 18 | 6 | 0,7 | 18-6 |
| 16 | 9 | 4,0 | 16-24-8-0-15-9 | 18 | 7 | 4,2 | 18-10-19-17-1-7 |
| 16 | 10 | 2,4 | 16-24-18-10 | 18 | 8 | 1,8 | 18-24-8 |
| 16 | 11 | 5,0 | 16-24-18-10-19-17-11 | 18 | 9 | 4,1 | 18-24-8-0-15-9 |
| 16 | 12 | 4,0 | 16-24-18-10-19-12 | 18 | 10 | 0,9 | 18-10 |
| 16 | 13 | 2,1 | 16-3-13 | 18 | 11 | 3,5 | 18-10-19-17-11 |
| 16 | 14 | 0,9 | 16-14 | 18 | 12 | 2,5 | 18-10-19-12 |
| 16 | 15 | 3,3 | 16-24-8-0-15 | 18 | 13 | 2,7 | 18-6-23-13 |
| 16 | 16 | - | - | 18 | 14 | 2,4 | 18-24-16-14 |
| 16 | 17 | 4,1 | 16-24-18-10-19-17 | 18 | 15 | 3,4 | 18-24-8-0-15 |
| 16 | 18 | 1,5 | 16-24-18 | 18 | 16 | 1,5 | 18-24-16 |
| 16 | 19 | 3,4 | 16-24-18-10-19 | 18 | 17 | 2,6 | 18-10-19-17 |
| 16 | 20 | 2,4 | 16-24-8-20 | 18 | 18 | - | - |
| 16 | 21 | 5,6 | 16-24-8-0-15-4-21 | 18 | 19 | 1,9 | 18-10-19 |
| 16 | 22 | 4,9 | 16-24-18-10-19-17-22 | 18 | 20 | 2,5 | 18-24-8-20 |
| 16 | 23 | 3,0 | 16-24-18-6-23 | 18 | 21 | 5,4 | 18-10-19-17-1-21 |
| 16 | 24 | 0,7 | 16-24 | 18 | 22 | 3,4 | 18-10-19-17-22 |
| 16 | 25 | 4,1 | 16-14-2-25 | 18 | 23 | 1,5 | 18-6-23 |
| | | | | 18 | 24 | 0,8 | 18-24 |
| | | | | 18 | 25 | 4,8 | 18-24-8-20-2-25 |
| 17 | 0 | 2,2 | 17-1-15-0 | | | | |
| 17 | 1 | 0,6 | 17-1 | | | | |
| 17 | 2 | 4,4 | 17-1-15-0-8-20-2 | 19 | 0 | 2,9 | 19-17-1-15-0 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|---------------------|----|----|-----|----------------------|
| 19 | 1 | 1,3 | 19-17-1 | | | | |
| 19 | 2 | 4,9 | 19-10-18-24-8-20-2 | 21 | 0 | 2,9 | 21-4-15-0 |
| 19 | 3 | 3,5 | 19-10-6-3 | 21 | 1 | 2,2 | 21-1 |
| 19 | 4 | 3,4 | 19-17-1-15-4 | 21 | 2 | 5,1 | 21-4-15-0-8-20-2 |
| 19 | 5 | 1,2 | 19-12-5 | 21 | 3 | 6,6 | 21-4-15-0-8-24-16-3 |
| 19 | 6 | 2,2 | 19-10-6 | 21 | 4 | 1,2 | 21-4 |
| 19 | 7 | 2,3 | 19-17-1-7 | 21 | 5 | 4,3 | 21-1-17-22-5 |
| 19 | 8 | 3,7 | 19-10-18-24-8 | 21 | 6 | 5,7 | 21-1-17-19-10-6 |
| 19 | 9 | 3,0 | 19-17-1-15-9 | 21 | 7 | 3,2 | 21-1-7 |
| 19 | 10 | 1 | 19-10 | 21 | 8 | 3,9 | 21-4-15-0-8 |
| 19 | 11 | 1,6 | 19-17-11 | 21 | 9 | 2,8 | 21-4-9 |
| 19 | 12 | 0,6 | 19-12 | 21 | 10 | 4,5 | 21-1-17-19-10 |
| 19 | 13 | 2,7 | 19-23-13 | 21 | 11 | 3,7 | 21-1-17-11 |
| 19 | 14 | 4,3 | 19-10-18-24-16-14 | 21 | 12 | 4,1 | 21-1-17-19-12 |
| 19 | 15 | 2,3 | 19-17-1-15 | 21 | 13 | 6,2 | 21-1-17-19-23-13 |
| 19 | 16 | 3,4 | 19-10-18-24-16 | 21 | 14 | 4,8 | 21-4-15-0-8-14 |
| 19 | 17 | 0,7 | 19-17 | 21 | 15 | 2,3 | 21-4-15 |
| 19 | 18 | 1,9 | 19-10-18 | 21 | 16 | 5,6 | 21-4-15-0-8-24-16 |
| 19 | 19 | - | - | 21 | 17 | 2,8 | 21-1-17 |
| 19 | 20 | 4,4 | 19-10-18-24-8-20 | 21 | 18 | 5,4 | 21-1-17-19-10-18 |
| 19 | 21 | 3,5 | 19-17-1-21 | 21 | 19 | 3,5 | 21-1-17-19 |
| 19 | 22 | 1,5 | 19-17-22 | 21 | 20 | 4,6 | 21-4-15-0-8-20 |
| 19 | 23 | 1,5 | 19-23 | 21 | 21 | - | - |
| 19 | 24 | 2,7 | 19-10-18-24 | 21 | 22 | 3,6 | 21-1-17-22 |
| 19 | 25 | 4,0 | 19-17-1-15-9-25 | 21 | 23 | 5,0 | 21-1-17-19-23 |
| | | | | 21 | 24 | 4,9 | 21-4-15-0-8-24 |
| | | | | 21 | 25 | 3,8 | 21-4-9-25 |
| 20 | 0 | 1,7 | 20-8-0 | | | | |
| 20 | 1 | 3,3 | 20-8-0-15-1 | | | | |
| 20 | 2 | 0,5 | 20-2 | 22 | 0 | 3,0 | 22-17-1-15-0 |
| 20 | 3 | 3,4 | 20-8-24-16-3 | 22 | 1 | 1,4 | 22-17-1 |
| 20 | 4 | 3,4 | 20-8-0-15-4 | 22 | 2 | 5,2 | 22-17-1-15-0-8-20-2 |
| 20 | 5 | 5,4 | 20-8-0-15-1-17-22-5 | 22 | 3 | 4,8 | 22-5-13-3 |
| 20 | 6 | 3,2 | 20-8-24-18-6 | 22 | 4 | 3,5 | 22-17-1-15-4 |
| 20 | 7 | 4,3 | 20-8-0-15-1-7 | 22 | 5 | 0,7 | 22-5 |
| 20 | 8 | 0,7 | 20-8 | 22 | 6 | 3,7 | 22-17-19-10-6 |
| 20 | 9 | 3,0 | 20-8-0-15-9 | 22 | 7 | 1,8 | 22-11-7 |
| 20 | 10 | 3,4 | 20-8-24-18-10 | 22 | 8 | 4,0 | 22-17-1-15-0-8 |
| 20 | 11 | 4,8 | 20-8-0-15-1-17-11 | 22 | 9 | 3,1 | 22-17-1-15-9 |
| 20 | 12 | 5,0 | 20-8-24-18-10-19-12 | 22 | 10 | 2,5 | 22-17-19-10 |
| 20 | 13 | 4,5 | 20-8-24-16-3-13 | 22 | 11 | 1,1 | 22-11 |
| 20 | 14 | 1,6 | 20-8-14 | 22 | 12 | 1,3 | 22-5-12 |
| 20 | 15 | 2,3 | 20-8-0-15 | 22 | 13 | 3,7 | 22-5-13 |
| 20 | 16 | 2,4 | 20-8-24-16 | 22 | 14 | 4,9 | 22-17-1-15-0-8-14 |
| 20 | 17 | 3,9 | 20-8-0-15-1-17 | 22 | 15 | 2,4 | 22-17-1-15 |
| 20 | 18 | 2,5 | 20-8-24-18 | 22 | 16 | 4,9 | 22-17-19-10-18-24-16 |
| 20 | 19 | 4,4 | 20-8-24-18-10-19 | 22 | 17 | 0,8 | 22-17 |
| 20 | 20 | - | - | 22 | 18 | 3,4 | 22-17-19-10-18 |
| 20 | 21 | 4,6 | 20-8-0-15-4-21 | 22 | 19 | 1,5 | 22-17-19 |
| 20 | 22 | 4,7 | 20-8-0-15-1-17-22 | 22 | 20 | 4,7 | 22-17-1-15-0-8-20 |
| 20 | 23 | 4,0 | 20-8-24-18-6-23 | 22 | 21 | 3,6 | 22-17-1-21 |
| 20 | 24 | 1,7 | 20-8-24 | 22 | 22 | - | - |
| 20 | 25 | 2,3 | 20-2-25 | 22 | 23 | 3,0 | 22-17-19-23 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|--------------------|----|----|-----|--------------------|
| 22 | 24 | 4,2 | 22-17-19-10-18-24 | 24 | 12 | 3,3 | 24-18-10-19-12 |
| 22 | 25 | 4,1 | 22-17-1-15-9-25 | 24 | 13 | 2,8 | 24-16-3-13 |
| | | | | 24 | 14 | 1,6 | 24-16-14 |
| 23 | 0 | 4,3 | 23-6-18-24-8-0 | 24 | 15 | 2,6 | 24-8-0-15 |
| 23 | 1 | 2,8 | 23-19-17-1 | 24 | 16 | 0,7 | 24-16 |
| 23 | 2 | 4,5 | 23-6-18-24-8-20-2 | 24 | 17 | 3,4 | 24-18-10-19-17 |
| 23 | 3 | 2,1 | 23-6-3 | 24 | 18 | 0,8 | 24-18 |
| 23 | 4 | 4,9 | 23-19-17-1-15-4 | 24 | 19 | 2,7 | 24-18-10-19 |
| 23 | 5 | 2,7 | 23-19-12-5 | 24 | 20 | 1,7 | 24-8-20 |
| 23 | 6 | 0,8 | 23-6 | 24 | 21 | 4,9 | 24-8-0-15-4-21 |
| 23 | 7 | 3,8 | 23-19-17-1-7 | 24 | 22 | 4,2 | 24-18-10-19-17-22 |
| 23 | 8 | 3,3 | 23-6-18-24-8 | 24 | 23 | 2,3 | 24-18-6-23 |
| 23 | 9 | 4,5 | 23-19-17-1-15-9 | 24 | 24 | - | - |
| 23 | 10 | 2,0 | 23-6-10 | 24 | 25 | 4,0 | 24-8-20-2-25 |
| 23 | 11 | 3,1 | 23-19-17-11 | | | | |
| 23 | 12 | 2,1 | 23-19-12 | 25 | 0 | 2,3 | 25-9-15-0 |
| 23 | 13 | 1,2 | 23-13 | 25 | 1 | 2,7 | 25-9-15-1 |
| 23 | 14 | 3,9 | 23-6-18-24-16-14 | 25 | 2 | 1,8 | 25-2 |
| 23 | 15 | 3,8 | 23-19-17-1-15 | 25 | 3 | 5,1 | 25-2-14-16-3 |
| 23 | 16 | 3,0 | 23-6-18-24-16 | 25 | 4 | 2,6 | 25-9-4 |
| 23 | 17 | 2,2 | 23-19-17 | 25 | 5 | 4,8 | 25-9-15-1-17-22-5 |
| 23 | 18 | 1,5 | 23-6-18 | 25 | 6 | 5,5 | 25-2-20-8-24-18-6 |
| 23 | 19 | 1,5 | 23-19 | 25 | 7 | 3,7 | 25-9-15-1-7 |
| 23 | 20 | 4,0 | 23-6-18-24-8-20 | 25 | 8 | 3,0 | 25-2-20-8 |
| 23 | 21 | 5,0 | 23-19-17-1-21 | 25 | 9 | 1 | 25-9 |
| 23 | 22 | 3,0 | 23-19-17-22 | 25 | 10 | 5,0 | 25-9-15-1-17-19-10 |
| 23 | 23 | - | - | 25 | 11 | 4,2 | 25-9-15-1-17-11 |
| 23 | 24 | 2,3 | 23-6-18-24 | 25 | 12 | 4,6 | 25-9-15-1-17-19-12 |
| 23 | 25 | 5,5 | 23-19-17-1-15-9-25 | 25 | 13 | 6,2 | 25-2-14-16-3-13 |
| | | | | 25 | 14 | 3,2 | 25-2-14 |
| 24 | 0 | 2 | 24-8-0 | 25 | 15 | 1,7 | 25-9-15 |
| 24 | 1 | 3,6 | 24-8-0-15-1 | 25 | 16 | 4,1 | 25-2-14-16 |
| 24 | 2 | 2,2 | 24-8-20-2 | 25 | 17 | 3,3 | 25-9-15-1-17 |
| 24 | 3 | 1,7 | 24-16-3 | 25 | 18 | 4,8 | 25-2-20-8-24-18 |
| 24 | 4 | 3,7 | 24-8-0-15-4 | 25 | 19 | 4,0 | 25-9-15-1-17-19 |
| 24 | 5 | 3,9 | 24-18-10-19-12-5 | 25 | 20 | 2,3 | 25-2-20 |
| 24 | 6 | 1,5 | 24-18-6 | 25 | 21 | 3,8 | 25-9-4-21 |
| 24 | 7 | 4,6 | 24-8-0-15-1-7 | 25 | 22 | 4,1 | 25-9-15-1-17-22 |
| 24 | 8 | 1 | 24-8 | 25 | 23 | 5,5 | 25-9-15-1-17-19-23 |
| 24 | 9 | 3,3 | 24-8-0-15-9 | 25 | 24 | 4,0 | 25-2-20-8-24 |
| 24 | 10 | 1,7 | 24-18-10 | 25 | 25 | - | - |
| 24 | 11 | 4,3 | 24-18-10-19-17-11 | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

| <от> | <до> | <км> | <путь> | | | | |
|------|------|------|------------------------|---|----|-----|--------------------------|
| | | | | 1 | 21 | 2,7 | 1-10-17-25-21 |
| | | | | 1 | 22 | 1,2 | 1-10-22 |
| 0 | 0 | - | - | 1 | 23 | 1,8 | 1-7-23 |
| 0 | 1 | 2,7 | 0-24-17-10-1 | 1 | 24 | 2,4 | 1-10-17-24 |
| 0 | 2 | 6,1 | 0-24-17-10-1-9-16-8-2 | 1 | 25 | 2,4 | 1-10-17-25 |
| 0 | 3 | 1,3 | 0-24-6-20-3 | | | | |
| 0 | 4 | 4,2 | 0-24-17-10-1-11-4 | 2 | 0 | 6,1 | 2-8-16-9-1-10-17-24-0 |
| 0 | 5 | 2,0 | 0-24-17-25-5 | 2 | 1 | 3,4 | 2-8-16-9-1 |
| 0 | 6 | 0,6 | 0-24-6 | 2 | 2 | - | - |
| 0 | 7 | 4,0 | 0-24-17-10-1-7 | 2 | 3 | 5,5 | 2-8-16-9-1-10-22-20-3 |
| 0 | 8 | 5,6 | 0-24-17-10-1-9-16-8 | 2 | 4 | 2,6 | 2-18-23-4 |
| 0 | 9 | 3,9 | 0-24-17-10-1-9 | 2 | 5 | 4,5 | 2-8-16-9-15-5 |
| 0 | 10 | 1,8 | 0-24-17-10 | 2 | 6 | 5,6 | 2-8-16-9-1-10-22-20-6 |
| 0 | 11 | 3,5 | 0-24-17-10-1-11 | 2 | 7 | 2,2 | 2-8-16-7 |
| 0 | 12 | 2,0 | 0-24-17-25-12 | 2 | 8 | 0,5 | 2-8 |
| 0 | 13 | 1,0 | 0-24-6-13 | 2 | 9 | 2,2 | 2-8-16-9 |
| 0 | 14 | 1,9 | 0-24-6-20-22-14 | 2 | 10 | 4,3 | 2-8-16-9-1-10 |
| 0 | 15 | 2,7 | 0-24-17-25-12-15 | 2 | 11 | 3,3 | 2-18-23-4-11 |
| 0 | 16 | 4,6 | 0-24-17-10-1-9-16 | 2 | 12 | 4,3 | 2-8-16-9-15-12 |
| 0 | 17 | 0,9 | 0-24-17 | 2 | 13 | 6,0 | 2-8-16-9-1-10-22-20-6-13 |
| 0 | 18 | 5,8 | 0-24-17-10-1-7-23-18 | 2 | 14 | 4,8 | 2-8-16-9-1-10-14 |
| 0 | 19 | 6,2 | 0-24-17-10-1-9-16-8-19 | 2 | 15 | 3,6 | 2-8-16-9-15 |
| 0 | 20 | 1,0 | 0-24-6-20 | 2 | 16 | 1,5 | 2-8-16 |
| 0 | 21 | 1,8 | 0-24-17-25-21 | 2 | 17 | 5,2 | 2-8-16-9-1-10-17 |
| 0 | 22 | 1,6 | 0-24-6-20-22 | 2 | 18 | 0,7 | 2-18 |
| 0 | 23 | 4,5 | 0-24-17-10-1-7-23 | 2 | 19 | 0,6 | 2-19 |
| 0 | 24 | 0,3 | 0-24 | 2 | 20 | 5,2 | 2-8-16-9-1-10-22-20 |
| 0 | 25 | 1,5 | 0-24-17-25 | 2 | 21 | 4,8 | 2-8-16-9-15-5-21 |
| | | | | 2 | 22 | 4,6 | 2-8-16-9-1-10-22 |
| 1 | 0 | 2,7 | 1-10-17-24-0 | 2 | 23 | 2,0 | 2-18-23 |
| 1 | 1 | - | - | 2 | 24 | 5,8 | 2-8-16-9-1-10-17-24 |
| 1 | 2 | 3,4 | 1-9-16-8-2 | 2 | 25 | 4,8 | 2-8-16-9-15-12-25 |
| 1 | 3 | 2,1 | 1-10-22-20-3 | | | | |
| 1 | 4 | 1,5 | 1-11-4 | 3 | 0 | 1,3 | 3-20-6-24-0 |
| 1 | 5 | 2,9 | 1-10-17-25-5 | 3 | 1 | 2,1 | 3-20-22-10-1 |
| 1 | 6 | 2,2 | 1-10-22-20-6 | 3 | 2 | 5,5 | 3-20-22-10-1-9-16-8-2 |
| 1 | 7 | 1,3 | 1-7 | 3 | 3 | - | - |
| 1 | 8 | 2,9 | 1-9-16-8 | 3 | 4 | 3,6 | 3-20-22-10-1-11-4 |
| 1 | 9 | 1,2 | 1-9 | 3 | 5 | 1,7 | 3-20-17-25-5 |
| 1 | 10 | 0,9 | 1-10 | 3 | 6 | 0,7 | 3-20-6 |
| 1 | 11 | 0,8 | 1-11 | 3 | 7 | 3,4 | 3-20-22-10-1-7 |
| 1 | 12 | 2,9 | 1-10-17-25-12 | 3 | 8 | 5,0 | 3-20-22-10-1-9-16-8 |
| 1 | 13 | 2,6 | 1-10-22-20-6-13 | 3 | 9 | 3,3 | 3-20-22-10-1-9 |
| 1 | 14 | 1,4 | 1-10-14 | 3 | 10 | 1,2 | 3-20-22-10 |
| 1 | 15 | 2,6 | 1-9-15 | 3 | 11 | 2,9 | 3-20-22-10-1-11 |
| 1 | 16 | 1,9 | 1-9-16 | 3 | 12 | 1,7 | 3-20-17-25-12 |
| 1 | 17 | 1,8 | 1-10-17 | 3 | 13 | 0,7 | 3-13 |
| 1 | 18 | 3,1 | 1-7-23-18 | 3 | 14 | 1,2 | 3-20-22-14 |
| 1 | 19 | 3,5 | 1-9-16-8-19 | 3 | 15 | 2,4 | 3-20-17-25-12-15 |
| 1 | 20 | 1,8 | 1-10-22-20 | 3 | 16 | 4,0 | 3-20-22-10-1-9-16 |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|------------------------|---|----|-----|------------------------|
| 3 | 17 | 0,6 | 3-20-17 | 5 | 15 | 0,9 | 5-15 |
| 3 | 18 | 5,2 | 3-20-22-10-1-7-23-18 | 5 | 16 | 3,0 | 5-15-9-16 |
| 3 | 19 | 5,6 | 3-20-22-10-1-9-16-8-19 | 5 | 17 | 1,1 | 5-25-17 |
| 3 | 20 | 0,3 | 3-20 | 5 | 18 | 4,4 | 5-15-9-16-8-18 |
| 3 | 21 | 1,5 | 3-20-17-25-21 | 5 | 19 | 4,6 | 5-15-9-16-8-19 |
| 3 | 22 | 0,9 | 3-20-22 | 5 | 20 | 1,4 | 5-25-17-20 |
| 3 | 23 | 3,9 | 3-20-22-10-1-7-23 | 5 | 21 | 0,3 | 5-21 |
| 3 | 24 | 1,0 | 3-20-6-24 | 5 | 22 | 2,0 | 5-25-17-20-22 |
| 3 | 25 | 1,2 | 3-20-17-25 | 5 | 23 | 3,8 | 5-15-9-7-23 |
| | | | | 5 | 24 | 1,7 | 5-25-17-24 |
| | | | | 5 | 25 | 0,5 | 5-25 |
| 4 | 0 | 4,2 | 4-11-1-10-17-24-0 | | | | |
| 4 | 1 | 1,5 | 4-11-1 | | | | |
| 4 | 2 | 2,6 | 4-23-18-2 | 6 | 0 | 0,6 | 6-24-0 |
| 4 | 3 | 3,6 | 4-11-1-10-22-20-3 | 6 | 1 | 2,2 | 6-20-22-10-1 |
| 4 | 4 | - | - | 6 | 2 | 5,6 | 6-20-22-10-1-9-16-8-2 |
| 4 | 5 | 4,4 | 4-23-7-9-15-5 | 6 | 3 | 0,7 | 6-20-3 |
| 4 | 6 | 3,7 | 4-11-1-10-22-20-6 | 6 | 4 | 3,7 | 6-20-22-10-1-11-4 |
| 4 | 7 | 1,1 | 4-23-7 | 6 | 5 | 1,8 | 6-20-17-25-5 |
| 4 | 8 | 2,3 | 4-23-18-8 | 6 | 6 | - | - |
| 4 | 9 | 2,1 | 4-23-7-9 | 6 | 7 | 3,5 | 6-20-22-10-1-7 |
| 4 | 10 | 2,4 | 4-11-1-10 | 6 | 8 | 5,1 | 6-20-22-10-1-9-16-8 |
| 4 | 11 | 0,7 | 4-11 | 6 | 9 | 3,4 | 6-20-22-10-1-9 |
| 4 | 12 | 4,2 | 4-23-7-9-15-12 | 6 | 10 | 1,3 | 6-20-22-10 |
| 4 | 13 | 4,1 | 4-11-1-10-22-20-6-13 | 6 | 11 | 3,0 | 6-20-22-10-1-11 |
| 4 | 14 | 2,9 | 4-11-1-10-14 | 6 | 12 | 1,8 | 6-20-17-25-12 |
| 4 | 15 | 3,5 | 4-23-7-9-15 | 6 | 13 | 0,4 | 6-13 |
| 4 | 16 | 1,8 | 4-23-7-16 | 6 | 14 | 1,3 | 6-20-22-14 |
| 4 | 17 | 3,3 | 4-11-1-10-17 | 6 | 15 | 2,5 | 6-20-17-25-12-15 |
| 4 | 18 | 1,9 | 4-23-18 | 6 | 16 | 4,1 | 6-20-22-10-1-9-16 |
| 4 | 19 | 2,9 | 4-23-18-8-19 | 6 | 17 | 0,7 | 6-20-17 |
| 4 | 20 | 3,3 | 4-11-1-10-22-20 | 6 | 18 | 5,3 | 6-20-22-10-1-7-23-18 |
| 4 | 21 | 4,2 | 4-11-1-10-17-25-21 | 6 | 19 | 5,7 | 6-20-22-10-1-9-16-8-19 |
| 4 | 22 | 2,7 | 4-11-1-10-22 | 6 | 20 | 0,4 | 6-20 |
| 4 | 23 | 0,6 | 4-23 | 6 | 21 | 1,6 | 6-20-17-25-21 |
| 4 | 24 | 3,9 | 4-11-1-10-17-24 | 6 | 22 | 1,0 | 6-20-22 |
| 4 | 25 | 3,9 | 4-11-1-10-17-25 | 6 | 23 | 4,0 | 6-20-22-10-1-7-23 |
| | | | | 6 | 24 | 0,3 | 6-24 |
| | | | | 6 | 25 | 1,3 | 6-20-17-25 |
| 5 | 0 | 2,0 | 5-25-17-24-0 | | | | |
| 5 | 1 | 2,9 | 5-25-17-10-1 | | | | |
| 5 | 2 | 4,5 | 5-15-9-16-8-2 | 7 | 0 | 4,0 | 7-1-10-17-24-0 |
| 5 | 3 | 1,7 | 5-25-17-20-3 | 7 | 1 | 1,3 | 7-1 |
| 5 | 4 | 4,4 | 5-15-9-7-23-4 | 7 | 2 | 2,2 | 7-16-8-2 |
| 5 | 5 | - | - | 7 | 3 | 3,4 | 7-1-10-22-20-3 |
| 5 | 6 | 1,8 | 5-25-17-20-6 | 7 | 4 | 1,1 | 7-23-4 |
| 5 | 7 | 3,3 | 5-15-9-7 | 7 | 5 | 3,3 | 7-9-15-5 |
| 5 | 8 | 4,0 | 5-15-9-16-8 | 7 | 6 | 3,5 | 7-1-10-22-20-6 |
| 5 | 9 | 2,3 | 5-15-9 | 7 | 7 | - | - |
| 5 | 10 | 2,0 | 5-25-17-10 | 7 | 8 | 1,7 | 7-16-8 |
| 5 | 11 | 3,7 | 5-25-17-10-1-11 | 7 | 9 | 1 | 7-9 |
| 5 | 12 | 1,0 | 5-25-12 | 7 | 10 | 2,2 | 7-1-10 |
| 5 | 13 | 2,2 | 5-25-17-20-6-13 | 7 | 11 | 1,8 | 7-23-4-11 |
| 5 | 14 | 2,3 | 5-25-17-20-22-14 | 7 | 12 | 3,1 | 7-9-15-12 |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|------------------------|----|----|-----|-------------------|
| 7 | 13 | 3,9 | 7-1-10-22-20-6-13 | 9 | 11 | 2,0 | 9-1-11 |
| 7 | 14 | 2,7 | 7-1-10-14 | 9 | 12 | 2,1 | 9-15-12 |
| 7 | 15 | 2,4 | 7-9-15 | 9 | 13 | 3,8 | 9-1-10-22-20-6-13 |
| 7 | 16 | 0,7 | 7-16 | 9 | 14 | 2,6 | 9-1-10-14 |
| 7 | 17 | 3,1 | 7-1-10-17 | 9 | 15 | 1,4 | 9-15 |
| 7 | 18 | 1,8 | 7-23-18 | 9 | 16 | 0,7 | 9-16 |
| 7 | 19 | 2,3 | 7-16-8-19 | 9 | 17 | 3,0 | 9-1-10-17 |
| 7 | 20 | 3,1 | 7-1-10-22-20 | 9 | 18 | 2,1 | 9-16-8-18 |
| 7 | 21 | 3,6 | 7-9-15-5-21 | 9 | 19 | 2,3 | 9-16-8-19 |
| 7 | 22 | 2,5 | 7-1-10-22 | 9 | 20 | 3,0 | 9-1-10-22-20 |
| 7 | 23 | 0,5 | 7-23 | 9 | 21 | 2,6 | 9-15-5-21 |
| 7 | 24 | 3,7 | 7-1-10-17-24 | 9 | 22 | 2,4 | 9-1-10-22 |
| 7 | 25 | 3,6 | 7-9-15-12-25 | 9 | 23 | 1,5 | 9-7-23 |
| | | | | 9 | 24 | 3,6 | 9-1-10-17-24 |
| | | | | 9 | 25 | 2,6 | 9-15-12-25 |
| 8 | 0 | 5,6 | 8-16-9-1-10-17-24-0 | | | | |
| 8 | 1 | 2,9 | 8-16-9-1 | | | | |
| 8 | 2 | 0,5 | 8-2 | 10 | 0 | 1,8 | 10-17-24-0 |
| 8 | 3 | 5,0 | 8-16-9-1-10-22-20-3 | 10 | 1 | 0,9 | 10-1 |
| 8 | 4 | 2,3 | 8-18-23-4 | 10 | 2 | 4,3 | 10-1-9-16-8-2 |
| 8 | 5 | 4,0 | 8-16-9-15-5 | 10 | 3 | 1,2 | 10-22-20-3 |
| 8 | 6 | 5,1 | 8-16-9-1-10-22-20-6 | 10 | 4 | 2,4 | 10-1-11-4 |
| 8 | 7 | 1,7 | 8-16-7 | 10 | 5 | 2,0 | 10-17-25-5 |
| 8 | 8 | - | - | 10 | 6 | 1,3 | 10-22-20-6 |
| 8 | 9 | 1,7 | 8-16-9 | 10 | 7 | 2,2 | 10-1-7 |
| 8 | 10 | 3,8 | 8-16-9-1-10 | 10 | 8 | 3,8 | 10-1-9-16-8 |
| 8 | 11 | 3,0 | 8-18-23-4-11 | 10 | 9 | 2,1 | 10-1-9 |
| 8 | 12 | 3,8 | 8-16-9-15-12 | 10 | 10 | - | - |
| 8 | 13 | 5,5 | 8-16-9-1-10-22-20-6-13 | 10 | 11 | 1,7 | 10-1-11 |
| 8 | 14 | 4,3 | 8-16-9-1-10-14 | 10 | 12 | 2,0 | 10-17-25-12 |
| 8 | 15 | 3,1 | 8-16-9-15 | 10 | 13 | 1,7 | 10-22-20-6-13 |
| 8 | 16 | 1 | 8-16 | 10 | 14 | 0,5 | 10-14 |
| 8 | 17 | 4,7 | 8-16-9-1-10-17 | 10 | 15 | 2,7 | 10-17-25-12-15 |
| 8 | 18 | 0,4 | 8-18 | 10 | 16 | 2,8 | 10-1-9-16 |
| 8 | 19 | 0,6 | 8-19 | 10 | 17 | 0,9 | 10-17 |
| 8 | 20 | 4,7 | 8-16-9-1-10-22-20 | 10 | 18 | 4,0 | 10-1-7-23-18 |
| 8 | 21 | 4,3 | 8-16-9-15-5-21 | 10 | 19 | 4,4 | 10-1-9-16-8-19 |
| 8 | 22 | 4,1 | 8-16-9-1-10-22 | 10 | 20 | 0,9 | 10-22-20 |
| 8 | 23 | 1,7 | 8-18-23 | 10 | 21 | 1,8 | 10-17-25-21 |
| 8 | 24 | 5,3 | 8-16-9-1-10-17-24 | 10 | 22 | 0,3 | 10-22 |
| 8 | 25 | 4,3 | 8-16-9-15-12-25 | 10 | 23 | 2,7 | 10-1-7-23 |
| | | | | 10 | 24 | 1,5 | 10-17-24 |
| | | | | 10 | 25 | 1,5 | 10-17-25 |
| 9 | 0 | 3,9 | 9-1-10-17-24-0 | | | | |
| 9 | 1 | 1,2 | 9-1 | | | | |
| 9 | 2 | 2,2 | 9-16-8-2 | 11 | 0 | 3,5 | 11-1-10-17-24-0 |
| 9 | 3 | 3,3 | 9-1-10-22-20-3 | 11 | 1 | 0,8 | 11-1 |
| 9 | 4 | 2,1 | 9-7-23-4 | 11 | 2 | 3,3 | 11-4-23-18-2 |
| 9 | 5 | 2,3 | 9-15-5 | 11 | 3 | 2,9 | 11-1-10-22-20-3 |
| 9 | 6 | 3,4 | 9-1-10-22-20-6 | 11 | 4 | 0,7 | 11-4 |
| 9 | 7 | 1 | 9-7 | 11 | 5 | 3,7 | 11-1-10-17-25-5 |
| 9 | 8 | 1,7 | 9-16-8 | 11 | 6 | 3,0 | 11-1-10-22-20-6 |
| 9 | 9 | - | - | 11 | 7 | 1,8 | 11-4-23-7 |
| 9 | 10 | 2,1 | 9-1-10 | 11 | 8 | 3,0 | 11-4-23-18-8 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|--------------------------|----|----|-----|-------------------------|
| 11 | 9 | 2,0 | 11-1-9 | 13 | 7 | 3,9 | 13-6-20-22-10-1-7 |
| 11 | 10 | 1,7 | 11-1-10 | 13 | 8 | 5,5 | 13-6-20-22-10-1-9-16-8 |
| 11 | 11 | - | - | 13 | 9 | 3,8 | 13-6-20-22-10-1-9 |
| 11 | 12 | 3,7 | 11-1-10-17-25-12 | 13 | 10 | 1,7 | 13-6-20-22-10 |
| 11 | 13 | 3,4 | 11-1-10-22-20-6-13 | 13 | 11 | 3,4 | 13-6-20-22-10-1-11 |
| 11 | 14 | 2,2 | 11-1-10-14 | 13 | 12 | 2,2 | 13-6-20-17-25-12 |
| 11 | 15 | 3,4 | 11-1-9-15 | 13 | 13 | - | - |
| 11 | 16 | 2,5 | 11-4-23-7-16 | 13 | 14 | 1,7 | 13-6-20-22-14 |
| 11 | 17 | 2,6 | 11-1-10-17 | 13 | 15 | 2,9 | 13-6-20-17-25-12-15 |
| 11 | 18 | 2,6 | 11-4-23-18 | 13 | 16 | 4,5 | 13-6-20-22-10-1-9-16 |
| 11 | 19 | 3,6 | 11-4-23-18-8-19 | 13 | 17 | 1,1 | 13-6-20-17 |
| 11 | 20 | 2,6 | 11-1-10-22-20 | 13 | 18 | 5,7 | 13-6-20-22-10-1-7-23-18 |
| 11 | 21 | 3,5 | 11-1-10-17-25-21 | 13 | 19 | 6,1 | 13-6-20-22-10-1-9-16-8- |
| 11 | 22 | 2,0 | 11-1-10-22 | 19 | | | |
| 11 | 23 | 1,3 | 11-4-23 | 13 | 20 | 0,8 | 13-6-20 |
| 11 | 24 | 3,2 | 11-1-10-17-24 | 13 | 21 | 2,0 | 13-6-20-17-25-21 |
| 11 | 25 | 3,2 | 11-1-10-17-25 | 13 | 22 | 1,4 | 13-6-20-22 |
| | | | | 13 | 23 | 4,4 | 13-6-20-22-10-1-7-23 |
| 12 | 0 | 2,0 | 12-25-17-24-0 | 13 | 24 | 0,7 | 13-6-24 |
| 12 | 1 | 2,9 | 12-25-17-10-1 | 13 | 25 | 1,7 | 13-6-20-17-25 |
| 12 | 2 | 4,3 | 12-15-9-16-8-2 | | | | |
| 12 | 3 | 1,7 | 12-25-17-20-3 | 14 | 0 | 1,9 | 14-22-20-6-24-0 |
| 12 | 4 | 4,2 | 12-15-9-7-23-4 | 14 | 1 | 1,4 | 14-10-1 |
| 12 | 5 | 1,0 | 12-25-5 | 14 | 2 | 4,8 | 14-10-1-9-16-8-2 |
| 12 | 6 | 1,8 | 12-25-17-20-6 | 14 | 3 | 1,2 | 14-22-20-3 |
| 12 | 7 | 3,1 | 12-15-9-7 | 14 | 4 | 2,9 | 14-10-1-11-4 |
| 12 | 8 | 3,8 | 12-15-9-16-8 | 14 | 5 | 2,3 | 14-22-20-17-25-5 |
| 12 | 9 | 2,1 | 12-15-9 | 14 | 6 | 1,3 | 14-22-20-6 |
| 12 | 10 | 2,0 | 12-25-17-10 | 14 | 7 | 2,7 | 14-10-1-7 |
| 12 | 11 | 3,7 | 12-25-17-10-1-11 | 14 | 8 | 4,3 | 14-10-1-9-16-8 |
| 12 | 12 | - | - | 14 | 9 | 2,6 | 14-10-1-9 |
| 12 | 13 | 2,2 | 12-25-17-20-6-13 | 14 | 10 | 0,5 | 14-10 |
| 12 | 14 | 2,3 | 12-25-17-20-22-14 | 14 | 11 | 2,2 | 14-10-1-11 |
| 12 | 15 | 0,7 | 12-15 | 14 | 12 | 2,3 | 14-22-20-17-25-12 |
| 12 | 16 | 2,8 | 12-15-9-16 | 14 | 13 | 1,7 | 14-22-20-6-13 |
| 12 | 17 | 1,1 | 12-25-17 | 14 | 14 | - | - |
| 12 | 18 | 4,2 | 12-15-9-16-8-18 | 14 | 15 | 3,0 | 14-22-20-17-25-12-15 |
| 12 | 19 | 4,4 | 12-15-9-16-8-19 | 14 | 16 | 3,3 | 14-10-1-9-16 |
| 12 | 20 | 1,4 | 12-25-17-20 | 14 | 17 | 1,2 | 14-22-20-17 |
| 12 | 21 | 0,8 | 12-25-21 | 14 | 18 | 4,5 | 14-10-1-7-23-18 |
| 12 | 22 | 2,0 | 12-25-17-20-22 | 14 | 19 | 4,9 | 14-10-1-9-16-8-19 |
| 12 | 23 | 3,6 | 12-15-9-7-23 | 14 | 20 | 0,9 | 14-22-20 |
| 12 | 24 | 1,7 | 12-25-17-24 | 14 | 21 | 2,1 | 14-22-20-17-25-21 |
| 12 | 25 | 0,5 | 12-25 | 14 | 22 | 0,3 | 14-22 |
| | | | | 14 | 23 | 3,2 | 14-10-1-7-23 |
| 13 | 0 | 1,0 | 13-6-24-0 | 14 | 24 | 1,6 | 14-22-20-6-24 |
| 13 | 1 | 2,6 | 13-6-20-22-10-1 | 14 | 25 | 1,8 | 14-22-20-17-25 |
| 13 | 2 | 6,0 | 13-6-20-22-10-1-9-16-8-2 | | | | |
| 13 | 3 | 0,7 | 13-3 | 15 | 0 | 2,7 | 15-12-25-17-24-0 |
| 13 | 4 | 4,1 | 13-6-20-22-10-1-11-4 | 15 | 1 | 2,6 | 15-9-1 |
| 13 | 5 | 2,2 | 13-6-20-17-25-5 | 15 | 2 | 3,6 | 15-9-16-8-2 |
| 13 | 6 | 0,4 | 13-6 | 15 | 3 | 2,4 | 15-12-25-17-20-3 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----------------------|----|----|-----|-------------------------|
| 15 | 4 | 3,5 | 15-9-7-23-4 | 17 | 2 | 5,2 | 17-10-1-9-16-8-2 |
| 15 | 5 | 0,9 | 15-5 | 17 | 3 | 0,6 | 17-20-3 |
| 15 | 6 | 2,5 | 15-12-25-17-20-6 | 17 | 4 | 3,3 | 17-10-1-11-4 |
| 15 | 7 | 2,4 | 15-9-7 | 17 | 5 | 1,1 | 17-25-5 |
| 15 | 8 | 3,1 | 15-9-16-8 | 17 | 6 | 0,7 | 17-20-6 |
| 15 | 9 | 1,4 | 15-9 | 17 | 7 | 3,1 | 17-10-1-7 |
| 15 | 10 | 2,7 | 15-12-25-17-10 | 17 | 8 | 4,7 | 17-10-1-9-16-8 |
| 15 | 11 | 3,4 | 15-9-1-11 | 17 | 9 | 3,0 | 17-10-1-9 |
| 15 | 12 | 0,7 | 15-12 | 17 | 10 | 0,9 | 17-10 |
| 15 | 13 | 2,9 | 15-12-25-17-20-6-13 | 17 | 11 | 2,6 | 17-10-1-11 |
| 15 | 14 | 3,0 | 15-12-25-17-20-22-14 | 17 | 12 | 1,1 | 17-25-12 |
| 15 | 15 | - | - | 17 | 13 | 1,1 | 17-20-6-13 |
| 15 | 16 | 2,1 | 15-9-16 | 17 | 14 | 1,2 | 17-20-22-14 |
| 15 | 17 | 1,8 | 15-12-25-17 | 17 | 15 | 1,8 | 17-25-12-15 |
| 15 | 18 | 3,5 | 15-9-16-8-18 | 17 | 16 | 3,7 | 17-10-1-9-16 |
| 15 | 19 | 3,7 | 15-9-16-8-19 | 17 | 17 | - | - |
| 15 | 20 | 2,1 | 15-12-25-17-20 | 17 | 18 | 4,9 | 17-10-1-7-23-18 |
| 15 | 21 | 1,2 | 15-5-21 | 17 | 19 | 5,3 | 17-10-1-9-16-8-19 |
| 15 | 22 | 2,7 | 15-12-25-17-20-22 | 17 | 20 | 0,3 | 17-20 |
| 15 | 23 | 2,9 | 15-9-7-23 | 17 | 21 | 0,9 | 17-25-21 |
| 15 | 24 | 2,4 | 15-12-25-17-24 | 17 | 22 | 0,9 | 17-20-22 |
| 15 | 25 | 1,2 | 15-12-25 | 17 | 23 | 3,6 | 17-10-1-7-23 |
| | | | | 17 | 24 | 0,6 | 17-24 |
| | | | | 17 | 25 | 0,6 | 17-25 |
| 16 | 0 | 4,6 | 16-9-1-10-17-24-0 | | | | |
| 16 | 1 | 1,9 | 16-9-1 | | | | |
| 16 | 2 | 1,5 | 16-8-2 | 18 | 0 | 5,8 | 18-23-7-1-10-17-24-0 |
| 16 | 3 | 4,0 | 16-9-1-10-22-20-3 | 18 | 1 | 3,1 | 18-23-7-1 |
| 16 | 4 | 1,8 | 16-7-23-4 | 18 | 2 | 0,7 | 18-2 |
| 16 | 5 | 3,0 | 16-9-15-5 | 18 | 3 | 5,2 | 18-23-7-1-10-22-20-3 |
| 16 | 6 | 4,1 | 16-9-1-10-22-20-6 | 18 | 4 | 1,9 | 18-23-4 |
| 16 | 7 | 0,7 | 16-7 | 18 | 5 | 4,4 | 18-8-16-9-15-5 |
| 16 | 8 | 1 | 16-8 | 18 | 6 | 5,3 | 18-23-7-1-10-22-20-6 |
| 16 | 9 | 0,7 | 16-9 | 18 | 7 | 1,8 | 18-23-7 |
| 16 | 10 | 2,8 | 16-9-1-10 | 18 | 8 | 0,4 | 18-8 |
| 16 | 11 | 2,5 | 16-7-23-4-11 | 18 | 9 | 2,1 | 18-8-16-9 |
| 16 | 12 | 2,8 | 16-9-15-12 | 18 | 10 | 4,0 | 18-23-7-1-10 |
| 16 | 13 | 4,5 | 16-9-1-10-22-20-6-13 | 18 | 11 | 2,6 | 18-23-4-11 |
| 16 | 14 | 3,3 | 16-9-1-10-14 | 18 | 12 | 4,2 | 18-8-16-9-15-12 |
| 16 | 15 | 2,1 | 16-9-15 | 18 | 13 | 5,7 | 18-23-7-1-10-22-20-6-13 |
| 16 | 16 | - | - | 18 | 14 | 4,5 | 18-23-7-1-10-14 |
| 16 | 17 | 3,7 | 16-9-1-10-17 | 18 | 15 | 3,5 | 18-8-16-9-15 |
| 16 | 18 | 1,4 | 16-8-18 | 18 | 16 | 1,4 | 18-8-16 |
| 16 | 19 | 1,6 | 16-8-19 | 18 | 17 | 4,9 | 18-23-7-1-10-17 |
| 16 | 20 | 3,7 | 16-9-1-10-22-20 | 18 | 18 | - | - |
| 16 | 21 | 3,3 | 16-9-15-5-21 | 18 | 19 | 1,0 | 18-8-19 |
| 16 | 22 | 3,1 | 16-9-1-10-22 | 18 | 20 | 4,9 | 18-23-7-1-10-22-20 |
| 16 | 23 | 1,2 | 16-7-23 | 18 | 21 | 4,7 | 18-8-16-9-15-5-21 |
| 16 | 24 | 4,3 | 16-9-1-10-17-24 | 18 | 22 | 4,3 | 18-23-7-1-10-22 |
| 16 | 25 | 3,3 | 16-9-15-12-25 | 18 | 23 | 1,3 | 18-23 |
| | | | | 18 | 24 | 5,5 | 18-23-7-1-10-17-24 |
| 17 | 0 | 0,9 | 17-24-0 | 18 | 25 | 4,7 | 18-8-16-9-15-12-25 |
| 17 | 1 | 1,8 | 17-10-1 | | | | |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------------------------|----|----|-----|--------------------|
| 19 | 0 | 6,2 | 19-8-16-9-1-10-17-24-0 | 20 | 24 | 0,7 | 20-6-24 |
| 19 | 1 | 3,5 | 19-8-16-9-1 | 20 | 25 | 0,9 | 20-17-25 |
| 19 | 2 | 0,6 | 19-2 | | | | |
| 19 | 3 | 5,6 | 19-8-16-9-1-10-22-20-3 | 21 | 0 | 1,8 | 21-25-17-24-0 |
| 19 | 4 | 2,9 | 19-8-18-23-4 | 21 | 1 | 2,7 | 21-25-17-10-1 |
| 19 | 5 | 4,6 | 19-8-16-9-15-5 | 21 | 2 | 4,8 | 21-5-15-9-16-8-2 |
| 19 | 6 | 5,7 | 19-8-16-9-1-10-22-20-6 | 21 | 3 | 1,5 | 21-25-17-20-3 |
| 19 | 7 | 2,3 | 19-8-16-7 | 21 | 4 | 4,2 | 21-25-17-10-1-11-4 |
| 19 | 8 | 0,6 | 19-8 | 21 | 5 | 0,3 | 21-5 |
| 19 | 9 | 2,3 | 19-8-16-9 | 21 | 6 | 1,6 | 21-25-17-20-6 |
| 19 | 10 | 4,4 | 19-8-16-9-1-10 | 21 | 7 | 3,6 | 21-5-15-9-7 |
| 19 | 11 | 3,6 | 19-8-18-23-4-11 | 21 | 8 | 4,3 | 21-5-15-9-16-8 |
| 19 | 12 | 4,4 | 19-8-16-9-15-12 | 21 | 9 | 2,6 | 21-5-15-9 |
| 19 | 13 | 6,1 | 19-8-16-9-1-10-22-20-6- | 21 | 10 | 1,8 | 21-25-17-10 |
| 13 | | | | 21 | 11 | 3,5 | 21-25-17-10-1-11 |
| 19 | 14 | 4,9 | 19-8-16-9-1-10-14 | 21 | 12 | 0,8 | 21-25-12 |
| 19 | 15 | 3,7 | 19-8-16-9-15 | 21 | 13 | 2,0 | 21-25-17-20-6-13 |
| 19 | 16 | 1,6 | 19-8-16 | 21 | 14 | 2,1 | 21-25-17-20-22-14 |
| 19 | 17 | 5,3 | 19-8-16-9-1-10-17 | 21 | 15 | 1,2 | 21-5-15 |
| 19 | 18 | 1,0 | 19-8-18 | 21 | 16 | 3,3 | 21-5-15-9-16 |
| 19 | 19 | - | - | 21 | 17 | 0,9 | 21-25-17 |
| 19 | 20 | 5,3 | 19-8-16-9-1-10-22-20 | 21 | 18 | 4,7 | 21-5-15-9-16-8-18 |
| 19 | 21 | 4,9 | 19-8-16-9-15-5-21 | 21 | 19 | 4,9 | 21-5-15-9-16-8-19 |
| 19 | 22 | 4,7 | 19-8-16-9-1-10-22 | 21 | 20 | 1,2 | 21-25-17-20 |
| 19 | 23 | 2,3 | 19-8-18-23 | 21 | 21 | - | - |
| 19 | 24 | 5,9 | 19-8-16-9-1-10-17-24 | 21 | 22 | 1,8 | 21-25-17-20-22 |
| 19 | 25 | 4,9 | 19-8-16-9-15-12-25 | 21 | 23 | 4,1 | 21-5-15-9-7-23 |
| | | | | 21 | 24 | 1,5 | 21-25-17-24 |
| | | | | 21 | 25 | 0,3 | 21-25 |
| 20 | 0 | 1,0 | 20-6-24-0 | | | | |
| 20 | 1 | 1,8 | 20-22-10-1 | | | | |
| 20 | 2 | 5,2 | 20-22-10-1-9-16-8-2 | 22 | 0 | 1,6 | 22-20-6-24-0 |
| 20 | 3 | 0,3 | 20-3 | 22 | 1 | 1,2 | 22-10-1 |
| 20 | 4 | 3,3 | 20-22-10-1-11-4 | 22 | 2 | 4,6 | 22-10-1-9-16-8-2 |
| 20 | 5 | 1,4 | 20-17-25-5 | 22 | 3 | 0,9 | 22-20-3 |
| 20 | 6 | 0,4 | 20-6 | 22 | 4 | 2,7 | 22-10-1-11-4 |
| 20 | 7 | 3,1 | 20-22-10-1-7 | 22 | 5 | 2,0 | 22-20-17-25-5 |
| 20 | 8 | 4,7 | 20-22-10-1-9-16-8 | 22 | 6 | 1,0 | 22-20-6 |
| 20 | 9 | 3,0 | 20-22-10-1-9 | 22 | 7 | 2,5 | 22-10-1-7 |
| 20 | 10 | 0,9 | 20-22-10 | 22 | 8 | 4,1 | 22-10-1-9-16-8 |
| 20 | 11 | 2,6 | 20-22-10-1-11 | 22 | 9 | 2,4 | 22-10-1-9 |
| 20 | 12 | 1,4 | 20-17-25-12 | 22 | 10 | 0,3 | 22-10 |
| 20 | 13 | 0,8 | 20-6-13 | 22 | 11 | 2,0 | 22-10-1-11 |
| 20 | 14 | 0,9 | 20-22-14 | 22 | 12 | 2,0 | 22-20-17-25-12 |
| 20 | 15 | 2,1 | 20-17-25-12-15 | 22 | 13 | 1,4 | 22-20-6-13 |
| 20 | 16 | 3,7 | 20-22-10-1-9-16 | 22 | 14 | 0,3 | 22-14 |
| 20 | 17 | 0,3 | 20-17 | 22 | 15 | 2,7 | 22-20-17-25-12-15 |
| 20 | 18 | 4,9 | 20-22-10-1-7-23-18 | 22 | 16 | 3,1 | 22-10-1-9-16 |
| 20 | 19 | 5,3 | 20-22-10-1-9-16-8-19 | 22 | 17 | 0,9 | 22-20-17 |
| 20 | 20 | - | - | 22 | 18 | 4,3 | 22-10-1-7-23-18 |
| 20 | 21 | 1,2 | 20-17-25-21 | 22 | 19 | 4,7 | 22-10-1-9-16-8-19 |
| 20 | 22 | 0,6 | 20-22 | 22 | 20 | 0,6 | 22-20 |
| 20 | 23 | 3,6 | 20-22-10-1-7-23 | 22 | 21 | 1,8 | 22-20-17-25-21 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----------------------|----|----|-----|----------------------|
| 22 | 22 | - | - | 24 | 11 | 3,2 | 24-17-10-1-11 |
| 22 | 23 | 3,0 | 22-10-1-7-23 | 24 | 12 | 1,7 | 24-17-25-12 |
| 22 | 24 | 1,3 | 22-20-6-24 | 24 | 13 | 0,7 | 24-6-13 |
| 22 | 25 | 1,5 | 22-20-17-25 | 24 | 14 | 1,6 | 24-6-20-22-14 |
| | | | | 24 | 15 | 2,4 | 24-17-25-12-15 |
| 23 | 0 | 4,5 | 23-7-1-10-17-24-0 | 24 | 16 | 4,3 | 24-17-10-1-9-16 |
| 23 | 1 | 1,8 | 23-7-1 | 24 | 17 | 0,6 | 24-17 |
| 23 | 2 | 2,0 | 23-18-2 | 24 | 18 | 5,5 | 24-17-10-1-7-23-18 |
| 23 | 3 | 3,9 | 23-7-1-10-22-20-3 | 24 | 19 | 5,9 | 24-17-10-1-9-16-8-19 |
| 23 | 4 | 0,6 | 23-4 | 24 | 20 | 0,7 | 24-6-20 |
| 23 | 5 | 3,8 | 23-7-9-15-5 | 24 | 21 | 1,5 | 24-17-25-21 |
| 23 | 6 | 4,0 | 23-7-1-10-22-20-6 | 24 | 22 | 1,3 | 24-6-20-22 |
| 23 | 7 | 0,5 | 23-7 | 24 | 23 | 4,2 | 24-17-10-1-7-23 |
| 23 | 8 | 1,7 | 23-18-8 | 24 | 24 | - | - |
| 23 | 9 | 1,5 | 23-7-9 | 24 | 25 | 1,2 | 24-17-25 |
| 23 | 10 | 2,7 | 23-7-1-10 | | | | |
| 23 | 11 | 1,3 | 23-4-11 | 25 | 0 | 1,5 | 25-17-24-0 |
| 23 | 12 | 3,6 | 23-7-9-15-12 | 25 | 1 | 2,4 | 25-17-10-1 |
| 23 | 13 | 4,4 | 23-7-1-10-22-20-6-13 | 25 | 2 | 4,8 | 25-12-15-9-16-8-2 |
| 23 | 14 | 3,2 | 23-7-1-10-14 | 25 | 3 | 1,2 | 25-17-20-3 |
| 23 | 15 | 2,9 | 23-7-9-15 | 25 | 4 | 3,9 | 25-17-10-1-11-4 |
| 23 | 16 | 1,2 | 23-7-16 | 25 | 5 | 0,5 | 25-5 |
| 23 | 17 | 3,6 | 23-7-1-10-17 | 25 | 6 | 1,3 | 25-17-20-6 |
| 23 | 18 | 1,3 | 23-18 | 25 | 7 | 3,6 | 25-12-15-9-7 |
| 23 | 19 | 2,3 | 23-18-8-19 | 25 | 8 | 4,3 | 25-12-15-9-16-8 |
| 23 | 20 | 3,6 | 23-7-1-10-22-20 | 25 | 9 | 2,6 | 25-12-15-9 |
| 23 | 21 | 4,1 | 23-7-9-15-5-21 | 25 | 10 | 1,5 | 25-17-10 |
| 23 | 22 | 3,0 | 23-7-1-10-22 | 25 | 11 | 3,2 | 25-17-10-1-11 |
| 23 | 23 | - | - | 25 | 12 | 0,5 | 25-12 |
| 23 | 24 | 4,2 | 23-7-1-10-17-24 | 25 | 13 | 1,7 | 25-17-20-6-13 |
| 23 | 25 | 4,1 | 23-7-9-15-12-25 | 25 | 14 | 1,8 | 25-17-20-22-14 |
| | | | | 25 | 15 | 1,2 | 25-12-15 |
| 24 | 0 | 0,3 | 24-0 | 25 | 16 | 3,3 | 25-12-15-9-16 |
| 24 | 1 | 2,4 | 24-17-10-1 | 25 | 17 | 0,6 | 25-17 |
| 24 | 2 | 5,8 | 24-17-10-1-9-16-8-2 | 25 | 18 | 4,7 | 25-12-15-9-16-8-18 |
| 24 | 3 | 1,0 | 24-6-20-3 | 25 | 19 | 4,9 | 25-12-15-9-16-8-19 |
| 24 | 4 | 3,9 | 24-17-10-1-11-4 | 25 | 20 | 0,9 | 25-17-20 |
| 24 | 5 | 1,7 | 24-17-25-5 | 25 | 21 | 0,3 | 25-21 |
| 24 | 6 | 0,3 | 24-6 | 25 | 22 | 1,5 | 25-17-20-22 |
| 24 | 7 | 3,7 | 24-17-10-1-7 | 25 | 23 | 4,1 | 25-12-15-9-7-23 |
| 24 | 8 | 5,3 | 24-17-10-1-9-16-8 | 25 | 24 | 1,2 | 25-17-24 |
| 24 | 9 | 3,6 | 24-17-10-1-9 | 25 | 25 | - | - |
| 24 | 10 | 1,5 | 24-17-10 | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

| <от> | <до> | <км> | <путь> | | | | |
|------|------|------|-------------------------|---|----|-----|---------------------------|
| | | | | 1 | 21 | 4,5 | 1-25-14-7-21 |
| | | | | 1 | 22 | 2 | 1-22 |
| 0 | 0 | - | - | 1 | 23 | 3,0 | 1-9-16-0-10-23 |
| 0 | 1 | 1,7 | 0-16-9-1 | 1 | 24 | 5,5 | 1-25-14-7-17-24 |
| 0 | 2 | 2,2 | 0-10-23-8-2 | 1 | 25 | 0,8 | 1-25 |
| 0 | 3 | 5,7 | 0-16-14-7-15-13-3 | | | | |
| 0 | 4 | 0,4 | 0-4 | 2 | 0 | 2,2 | 2-8-23-10-0 |
| 0 | 5 | 4,6 | 0-16-14-7-15-5 | 2 | 1 | 3,9 | 2-8-23-10-0-16-9-1 |
| 0 | 6 | 0,8 | 0-18-6 | 2 | 2 | - | - |
| 0 | 7 | 3,2 | 0-16-14-7 | 2 | 3 | 4,4 | 2-20-17-7-15-13-3 |
| 0 | 8 | 1,8 | 0-10-23-8 | 2 | 4 | 2,6 | 2-8-23-10-0-4 |
| 0 | 9 | 1,4 | 0-16-9 | 2 | 5 | 3,3 | 2-20-17-7-15-5 |
| 0 | 10 | 0,7 | 0-10 | 2 | 6 | 3,0 | 2-8-23-10-0-18-6 |
| 0 | 11 | 1,9 | 0-16-11 | 2 | 7 | 1,9 | 2-20-17-7 |
| 0 | 12 | 4,3 | 0-16-9-1-22-12 | 2 | 8 | 0,4 | 2-8 |
| 0 | 13 | 4,9 | 0-16-14-7-15-13 | 2 | 9 | 3,6 | 2-8-23-10-0-16-9 |
| 0 | 14 | 1,7 | 0-16-14 | 2 | 10 | 1,5 | 2-8-23-10 |
| 0 | 15 | 3,6 | 0-16-14-7-15 | 2 | 11 | 4,1 | 2-8-23-10-0-16-11 |
| 0 | 16 | 0,8 | 0-16 | 2 | 12 | 3,7 | 2-20-17-7-15-22-12 |
| 0 | 17 | 2,9 | 0-10-23-8-2-20-17 | 2 | 13 | 3,6 | 2-20-17-7-15-13 |
| 0 | 18 | 0,5 | 0-18 | 2 | 14 | 3,4 | 2-20-17-7-14 |
| 0 | 19 | 4,6 | 0-10-23-8-2-20-17-21-19 | 2 | 15 | 2,3 | 2-20-17-7-15 |
| 0 | 20 | 2,5 | 0-10-23-8-2-20 | 2 | 16 | 3,0 | 2-8-23-10-0-16 |
| 0 | 21 | 3,6 | 0-10-23-8-2-20-17-21 | 2 | 17 | 0,7 | 2-20-17 |
| 0 | 22 | 3,7 | 0-16-9-1-22 | 2 | 18 | 2,7 | 2-8-23-10-0-18 |
| 0 | 23 | 1,3 | 0-10-23 | 2 | 19 | 2,4 | 2-20-17-21-19 |
| 0 | 24 | 4,2 | 0-10-23-8-2-20-17-24 | 2 | 20 | 0,3 | 2-20 |
| 0 | 25 | 2,0 | 0-16-9-25 | 2 | 21 | 1,4 | 2-20-17-21 |
| | | | | 2 | 22 | 3,1 | 2-20-17-7-15-22 |
| 1 | 0 | 1,7 | 1-9-16-0 | 2 | 23 | 0,9 | 2-8-23 |
| 1 | 1 | - | - | 2 | 24 | 2,0 | 2-20-17-24 |
| 1 | 2 | 3,9 | 1-9-16-0-10-23-8-2 | 2 | 25 | 4,1 | 2-20-17-7-14-25 |
| 1 | 3 | 4,6 | 1-22-12-5-3 | | | | |
| 1 | 4 | 2,1 | 1-9-16-0-4 | 3 | 0 | 5,7 | 3-13-15-7-14-16-0 |
| 1 | 5 | 3,1 | 1-22-12-5 | 3 | 1 | 4,6 | 3-5-12-22-1 |
| 1 | 6 | 2,5 | 1-9-16-0-18-6 | 3 | 2 | 4,4 | 3-13-15-7-17-20-2 |
| 1 | 7 | 3,0 | 1-25-14-7 | 3 | 3 | - | - |
| 1 | 8 | 3,5 | 1-9-16-0-10-23-8 | 3 | 4 | 6,1 | 3-13-15-7-14-16-0-4 |
| 1 | 9 | 0,3 | 1-9 | 3 | 5 | 1,5 | 3-5 |
| 1 | 10 | 2,4 | 1-9-16-0-10 | 3 | 6 | 6,5 | 3-13-15-7-14-16-0-18-6 |
| 1 | 11 | 0,4 | 1-11 | 3 | 7 | 2,5 | 3-13-15-7 |
| 1 | 12 | 2,6 | 1-22-12 | 3 | 8 | 4,8 | 3-13-15-7-17-20-2-8 |
| 1 | 13 | 4,1 | 1-22-15-13 | 3 | 9 | 4,9 | 3-5-12-22-1-9 |
| 1 | 14 | 1,5 | 1-25-14 | 3 | 10 | 5,9 | 3-13-15-7-17-20-2-8-23-10 |
| 1 | 15 | 2,8 | 1-22-15 | 3 | 11 | 5,0 | 3-5-12-22-1-11 |
| 1 | 16 | 0,9 | 1-9-16 | 3 | 12 | 2,0 | 3-5-12 |
| 1 | 17 | 4,2 | 1-25-14-7-17 | 3 | 13 | 0,8 | 3-13 |
| 1 | 18 | 2,2 | 1-9-16-0-18 | 3 | 14 | 4,0 | 3-13-15-7-14 |
| 1 | 19 | 5,5 | 1-25-14-7-21-19 | 3 | 15 | 2,1 | 3-13-15 |
| 1 | 20 | 4,2 | 1-9-16-0-10-23-8-2-20 | 3 | 16 | 4,9 | 3-13-15-7-14-16 |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|---------------------------|-------|----|-----|---------------------------|
| 3 | 17 | 3,7 | 3-13-15-7-17 | 5 | 15 | 1 | 5-15 |
| 3 | 18 | 6,2 | 3-13-15-7-14-16-0-18 | 5 | 16 | 3,8 | 5-15-7-14-16 |
| 3 | 19 | 5,0 | 3-13-15-7-21-19 | 5 | 17 | 2,6 | 5-15-7-17 |
| 3 | 20 | 4,1 | 3-13-15-7-17-20 | 5 | 18 | 5,1 | 5-15-7-14-16-0-18 |
| 3 | 21 | 4,0 | 3-13-15-7-21 | 5 | 19 | 3,9 | 5-15-7-21-19 |
| 3 | 22 | 2,6 | 3-5-12-22 | 5 | 20 | 3,0 | 5-15-7-17-20 |
| 3 | 23 | 5,3 | 3-13-15-7-17-20-2-8-23 | 5 | 21 | 2,9 | 5-15-7-21 |
| 3 | 24 | 5,0 | 3-13-15-7-17-24 | 5 | 22 | 1,1 | 5-12-22 |
| 3 | 25 | 4,7 | 3-13-15-7-14-25 | 5 | 23 | 4,2 | 5-15-7-17-20-2-8-23 |
| | | | | 5 | 24 | 3,9 | 5-15-7-17-24 |
| | | | | 5 | 25 | 3,6 | 5-15-7-14-25 |
| 4 | 0 | 0,4 | 4-0 | | | | |
| 4 | 1 | 2,1 | 4-0-16-9-1 | | | | |
| 4 | 2 | 2,6 | 4-0-10-23-8-2 | 6 | 0 | 0,8 | 6-18-0 |
| 4 | 3 | 6,1 | 4-0-16-14-7-15-13-3 | 6 | 1 | 2,5 | 6-18-0-16-9-1 |
| 4 | 4 | - | - | 6 | 2 | 3,0 | 6-18-0-10-23-8-2 |
| 4 | 5 | 5,0 | 4-0-16-14-7-15-5 | 6 | 3 | 6,5 | 6-18-0-16-14-7-15-13-3 |
| 4 | 6 | 0,5 | 4-6 | 6 | 4 | 0,5 | 6-4 |
| 4 | 7 | 3,6 | 4-0-16-14-7 | 6 | 5 | 5,4 | 6-18-0-16-14-7-15-5 |
| 4 | 8 | 2,2 | 4-0-10-23-8 | 6 | 6 | - | - |
| 4 | 9 | 1,8 | 4-0-16-9 | 6 | 7 | 4,0 | 6-18-0-16-14-7 |
| 4 | 10 | 1,1 | 4-0-10 | 6 | 8 | 2,6 | 6-18-0-10-23-8 |
| 4 | 11 | 2,3 | 4-0-16-11 | 6 | 9 | 2,2 | 6-18-0-16-9 |
| 4 | 12 | 4,7 | 4-0-16-9-1-22-12 | 6 | 10 | 1,5 | 6-18-0-10 |
| 4 | 13 | 5,3 | 4-0-16-14-7-15-13 | 6 | 11 | 2,7 | 6-18-0-16-11 |
| 4 | 14 | 2,1 | 4-0-16-14 | 6 | 12 | 5,1 | 6-18-0-16-9-1-22-12 |
| 4 | 15 | 4,0 | 4-0-16-14-7-15 | 6 | 13 | 5,7 | 6-18-0-16-14-7-15-13 |
| 4 | 16 | 1,2 | 4-0-16 | 6 | 14 | 2,5 | 6-18-0-16-14 |
| 4 | 17 | 3,3 | 4-0-10-23-8-2-20-17 | 6 | 15 | 4,4 | 6-18-0-16-14-7-15 |
| 4 | 18 | 0,3 | 4-18 | 6 | 16 | 1,6 | 6-18-0-16 |
| 4 | 19 | 5,0 | 4-0-10-23-8-2-20-17-21-19 | 6 | 17 | 3,7 | 6-18-0-10-23-8-2-20-17 |
| 4 | 20 | 2,9 | 4-0-10-23-8-2-20 | 6 | 18 | 0,3 | 6-18 |
| 4 | 21 | 4,0 | 4-0-10-23-8-2-20-17-21 | 6 | 19 | 5,4 | 6-18-0-10-23-8-2-20-17- |
| 4 | 22 | 4,1 | 4-0-16-9-1-22 | 21-19 | | | |
| 4 | 23 | 1,7 | 4-0-10-23 | 6 | 20 | 3,3 | 6-18-0-10-23-8-2-20 |
| 4 | 24 | 4,6 | 4-0-10-23-8-2-20-17-24 | 6 | 21 | 4,4 | 6-18-0-10-23-8-2-20-17-21 |
| 4 | 25 | 2,4 | 4-0-16-9-25 | 6 | 22 | 4,5 | 6-18-0-16-9-1-22 |
| | | | | 6 | 23 | 2,1 | 6-18-0-10-23 |
| 5 | 0 | 4,6 | 5-15-7-14-16-0 | 6 | 24 | 5,0 | 6-18-0-10-23-8-2-20-17-24 |
| 5 | 1 | 3,1 | 5-12-22-1 | 6 | 25 | 2,8 | 6-18-0-16-9-25 |
| 5 | 2 | 3,3 | 5-15-7-17-20-2 | | | | |
| 5 | 3 | 1,5 | 5-3 | 7 | 0 | 3,2 | 7-14-16-0 |
| 5 | 4 | 5,0 | 5-15-7-14-16-0-4 | 7 | 1 | 3,0 | 7-14-25-1 |
| 5 | 5 | - | - | 7 | 2 | 1,9 | 7-17-20-2 |
| 5 | 6 | 5,4 | 5-15-7-14-16-0-18-6 | 7 | 3 | 2,5 | 7-15-13-3 |
| 5 | 7 | 1,4 | 5-15-7 | 7 | 4 | 3,6 | 7-14-16-0-4 |
| 5 | 8 | 3,7 | 5-15-7-17-20-2-8 | 7 | 5 | 1,4 | 7-15-5 |
| 5 | 9 | 3,4 | 5-12-22-1-9 | 7 | 6 | 4,0 | 7-14-16-0-18-6 |
| 5 | 10 | 4,8 | 5-15-7-17-20-2-8-23-10 | 7 | 7 | - | - |
| 5 | 11 | 3,5 | 5-12-22-1-11 | 7 | 8 | 2,3 | 7-17-20-2-8 |
| 5 | 12 | 0,5 | 5-12 | 7 | 9 | 2,8 | 7-14-25-9 |
| 5 | 13 | 2,3 | 5-15-13 | 7 | 10 | 3,4 | 7-17-20-2-8-23-10 |
| 5 | 14 | 2,9 | 5-15-7-14 | 7 | 11 | 3,4 | 7-14-25-1-11 |

| | | | | | | | |
|---|----|-----|----------------------|----|----|-----|---------------------------|
| 7 | 12 | 1,8 | 7-15-22-12 | 9 | 10 | 2,1 | 9-16-0-10 |
| 7 | 13 | 1,7 | 7-15-13 | 9 | 11 | 0,7 | 9-1-11 |
| 7 | 14 | 1,5 | 7-14 | 9 | 12 | 2,9 | 9-1-22-12 |
| 7 | 15 | 0,4 | 7-15 | 9 | 13 | 4,4 | 9-1-22-15-13 |
| 7 | 16 | 2,4 | 7-14-16 | 9 | 14 | 1,3 | 9-25-14 |
| 7 | 17 | 1,2 | 7-17 | 9 | 15 | 3,1 | 9-1-22-15 |
| 7 | 18 | 3,7 | 7-14-16-0-18 | 9 | 16 | 0,6 | 9-16 |
| 7 | 19 | 2,5 | 7-21-19 | 9 | 17 | 4,0 | 9-25-14-7-17 |
| 7 | 20 | 1,6 | 7-17-20 | 9 | 18 | 1,9 | 9-16-0-18 |
| 7 | 21 | 1,5 | 7-21 | 9 | 19 | 5,3 | 9-25-14-7-21-19 |
| 7 | 22 | 1,2 | 7-15-22 | 9 | 20 | 3,9 | 9-16-0-10-23-8-2-20 |
| 7 | 23 | 2,8 | 7-17-20-2-8-23 | 9 | 21 | 4,3 | 9-25-14-7-21 |
| 7 | 24 | 2,5 | 7-17-24 | 9 | 22 | 2,3 | 9-1-22 |
| 7 | 25 | 2,2 | 7-14-25 | 9 | 23 | 2,7 | 9-16-0-10-23 |
| | | | | 9 | 24 | 5,3 | 9-25-14-7-17-24 |
| | | | | 9 | 25 | 0,6 | 9-25 |
| 8 | 0 | 1,8 | 8-23-10-0 | | | | |
| 8 | 1 | 3,5 | 8-23-10-0-16-9-1 | | | | |
| 8 | 2 | 0,4 | 8-2 | 10 | 0 | 0,7 | 10-0 |
| 8 | 3 | 4,8 | 8-2-20-17-7-15-13-3 | 10 | 1 | 2,4 | 10-0-16-9-1 |
| 8 | 4 | 2,2 | 8-23-10-0-4 | 10 | 2 | 1,5 | 10-23-8-2 |
| 8 | 5 | 3,7 | 8-2-20-17-7-15-5 | 10 | 3 | 5,9 | 10-23-8-2-20-17-7-15-13-3 |
| 8 | 6 | 2,6 | 8-23-10-0-18-6 | 10 | 4 | 1,1 | 10-0-4 |
| 8 | 7 | 2,3 | 8-2-20-17-7 | 10 | 5 | 4,8 | 10-23-8-2-20-17-7-15-5 |
| 8 | 8 | - | - | 10 | 6 | 1,5 | 10-0-18-6 |
| 8 | 9 | 3,2 | 8-23-10-0-16-9 | 10 | 7 | 3,4 | 10-23-8-2-20-17-7 |
| 8 | 10 | 1,1 | 8-23-10 | 10 | 8 | 1,1 | 10-23-8 |
| 8 | 11 | 3,7 | 8-23-10-0-16-11 | 10 | 9 | 2,1 | 10-0-16-9 |
| 8 | 12 | 4,1 | 8-2-20-17-7-15-22-12 | 10 | 10 | - | - |
| 8 | 13 | 4,0 | 8-2-20-17-7-15-13 | 10 | 11 | 2,6 | 10-0-16-11 |
| 8 | 14 | 3,5 | 8-23-10-0-16-14 | 10 | 12 | 5,0 | 10-0-16-9-1-22-12 |
| 8 | 15 | 2,7 | 8-2-20-17-7-15 | 10 | 13 | 5,1 | 10-23-8-2-20-17-7-15-13 |
| 8 | 16 | 2,6 | 8-23-10-0-16 | 10 | 14 | 2,4 | 10-0-16-14 |
| 8 | 17 | 1,1 | 8-2-20-17 | 10 | 15 | 3,8 | 10-23-8-2-20-17-7-15 |
| 8 | 18 | 2,3 | 8-23-10-0-18 | 10 | 16 | 1,5 | 10-0-16 |
| 8 | 19 | 2,8 | 8-2-20-17-21-19 | 10 | 17 | 2,2 | 10-23-8-2-20-17 |
| 8 | 20 | 0,7 | 8-2-20 | 10 | 18 | 1,2 | 10-0-18 |
| 8 | 21 | 1,8 | 8-2-20-17-21 | 10 | 19 | 3,9 | 10-23-8-2-20-17-21-19 |
| 8 | 22 | 3,5 | 8-2-20-17-7-15-22 | 10 | 20 | 1,8 | 10-23-8-2-20 |
| 8 | 23 | 0,5 | 8-23 | 10 | 21 | 2,9 | 10-23-8-2-20-17-21 |
| 8 | 24 | 2,4 | 8-2-20-17-24 | 10 | 22 | 4,4 | 10-0-16-9-1-22 |
| 8 | 25 | 3,8 | 8-23-10-0-16-9-25 | 10 | 23 | 0,6 | 10-23 |
| | | | | 10 | 24 | 3,5 | 10-23-8-2-20-17-24 |
| | | | | 10 | 25 | 2,7 | 10-0-16-9-25 |
| 9 | 0 | 1,4 | 9-16-0 | | | | |
| 9 | 1 | 0,3 | 9-1 | | | | |
| 9 | 2 | 3,6 | 9-16-0-10-23-8-2 | 11 | 0 | 1,9 | 11-16-0 |
| 9 | 3 | 4,9 | 9-1-22-12-5-3 | 11 | 1 | 0,4 | 11-1 |
| 9 | 4 | 1,8 | 9-16-0-4 | 11 | 2 | 4,1 | 11-16-0-10-23-8-2 |
| 9 | 5 | 3,4 | 9-1-22-12-5 | 11 | 3 | 5,0 | 11-1-22-12-5-3 |
| 9 | 6 | 2,2 | 9-16-0-18-6 | 11 | 4 | 2,3 | 11-16-0-4 |
| 9 | 7 | 2,8 | 9-25-14-7 | 11 | 5 | 3,5 | 11-1-22-12-5 |
| 9 | 8 | 3,2 | 9-16-0-10-23-8 | 11 | 6 | 2,7 | 11-16-0-18-6 |
| 9 | 9 | - | - | 11 | 7 | 3,4 | 11-1-25-14-7 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------------------------|----|----|-----|-------------------------|
| 11 | 8 | 3,7 | 11-16-0-10-23-8 | 13 | 6 | 5,7 | 13-15-7-14-16-0-18-6 |
| 11 | 9 | 0,7 | 11-1-9 | 13 | 7 | 1,7 | 13-15-7 |
| 11 | 10 | 2,6 | 11-16-0-10 | 13 | 8 | 4,0 | 13-15-7-17-20-2-8 |
| 11 | 11 | - | - | 13 | 9 | 4,4 | 13-15-22-1-9 |
| 11 | 12 | 3,0 | 11-1-22-12 | 13 | 10 | 5,1 | 13-15-7-17-20-2-8-23-10 |
| 11 | 13 | 4,5 | 11-1-22-15-13 | 13 | 11 | 4,5 | 13-15-22-1-11 |
| 11 | 14 | 1,9 | 11-1-25-14 | 13 | 12 | 2,7 | 13-15-22-12 |
| 11 | 15 | 3,2 | 11-1-22-15 | 13 | 13 | - | - |
| 11 | 16 | 1,1 | 11-16 | 13 | 14 | 3,2 | 13-15-7-14 |
| 11 | 17 | 4,6 | 11-1-25-14-7-17 | 13 | 15 | 1,3 | 13-15 |
| 11 | 18 | 2,4 | 11-16-0-18 | 13 | 16 | 4,1 | 13-15-7-14-16 |
| 11 | 19 | 5,9 | 11-1-25-14-7-21-19 | 13 | 17 | 2,9 | 13-15-7-17 |
| 11 | 20 | 4,4 | 11-16-0-10-23-8-2-20 | 13 | 18 | 5,4 | 13-15-7-14-16-0-18 |
| 11 | 21 | 4,9 | 11-1-25-14-7-21 | 13 | 19 | 4,2 | 13-15-7-21-19 |
| 11 | 22 | 2,4 | 11-1-22 | 13 | 20 | 3,3 | 13-15-7-17-20 |
| 11 | 23 | 3,2 | 11-16-0-10-23 | 13 | 21 | 3,2 | 13-15-7-21 |
| 11 | 24 | 5,9 | 11-1-25-14-7-17-24 | 13 | 22 | 2,1 | 13-15-22 |
| 11 | 25 | 1,2 | 11-1-25 | 13 | 23 | 4,5 | 13-15-7-17-20-2-8-23 |
| | | | | 13 | 24 | 4,2 | 13-15-7-17-24 |
| | | | | 13 | 25 | 3,9 | 13-15-7-14-25 |
| 12 | 0 | 4,3 | 12-22-1-9-16-0 | | | | |
| 12 | 1 | 2,6 | 12-22-1 | | | | |
| 12 | 2 | 3,7 | 12-22-15-7-17-20-2 | 14 | 0 | 1,7 | 14-16-0 |
| 12 | 3 | 2,0 | 12-5-3 | 14 | 1 | 1,5 | 14-25-1 |
| 12 | 4 | 4,7 | 12-22-1-9-16-0-4 | 14 | 2 | 3,4 | 14-7-17-20-2 |
| 12 | 5 | 0,5 | 12-5 | 14 | 3 | 4,0 | 14-7-15-13-3 |
| 12 | 6 | 5,1 | 12-22-1-9-16-0-18-6 | 14 | 4 | 2,1 | 14-16-0-4 |
| 12 | 7 | 1,8 | 12-22-15-7 | 14 | 5 | 2,9 | 14-7-15-5 |
| 12 | 8 | 4,1 | 12-22-15-7-17-20-2-8 | 14 | 6 | 2,5 | 14-16-0-18-6 |
| 12 | 9 | 2,9 | 12-22-1-9 | 14 | 7 | 1,5 | 14-7 |
| 12 | 10 | 5,0 | 12-22-1-9-16-0-10 | 14 | 8 | 3,5 | 14-16-0-10-23-8 |
| 12 | 11 | 3,0 | 12-22-1-11 | 14 | 9 | 1,3 | 14-25-9 |
| 12 | 12 | - | - | 14 | 10 | 2,4 | 14-16-0-10 |
| 12 | 13 | 2,7 | 12-22-15-13 | 14 | 11 | 1,9 | 14-25-1-11 |
| 12 | 14 | 3,3 | 12-22-15-7-14 | 14 | 12 | 3,3 | 14-7-15-22-12 |
| 12 | 15 | 1,4 | 12-22-15 | 14 | 13 | 3,2 | 14-7-15-13 |
| 12 | 16 | 3,5 | 12-22-1-9-16 | 14 | 14 | - | - |
| 12 | 17 | 3,0 | 12-22-15-7-17 | 14 | 15 | 1,9 | 14-7-15 |
| 12 | 18 | 4,8 | 12-22-1-9-16-0-18 | 14 | 16 | 0,9 | 14-16 |
| 12 | 19 | 4,3 | 12-22-15-7-21-19 | 14 | 17 | 2,7 | 14-7-17 |
| 12 | 20 | 3,4 | 12-22-15-7-17-20 | 14 | 18 | 2,2 | 14-16-0-18 |
| 12 | 21 | 3,3 | 12-22-15-7-21 | 14 | 19 | 4,0 | 14-7-21-19 |
| 12 | 22 | 0,6 | 12-22 | 14 | 20 | 3,1 | 14-7-17-20 |
| 12 | 23 | 4,6 | 12-22-15-7-17-20-2-8-23 | 14 | 21 | 3,0 | 14-7-21 |
| 12 | 24 | 4,3 | 12-22-15-7-17-24 | 14 | 22 | 2,7 | 14-7-15-22 |
| 12 | 25 | 3,4 | 12-22-1-25 | 14 | 23 | 3,0 | 14-16-0-10-23 |
| | | | | 14 | 24 | 4,0 | 14-7-17-24 |
| | | | | 14 | 25 | 0,7 | 14-25 |
| 13 | 0 | 4,9 | 13-15-7-14-16-0 | | | | |
| 13 | 1 | 4,1 | 13-15-22-1 | | | | |
| 13 | 2 | 3,6 | 13-15-7-17-20-2 | 15 | 0 | 3,6 | 15-7-14-16-0 |
| 13 | 3 | 0,8 | 13-3 | 15 | 1 | 2,8 | 15-22-1 |
| 13 | 4 | 5,3 | 13-15-7-14-16-0-4 | 15 | 2 | 2,3 | 15-7-17-20-2 |
| 13 | 5 | 2,3 | 13-15-5 | 15 | 3 | 2,1 | 15-13-3 |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----------------------|----|----|-----|--------------------------|
| 15 | 4 | 4,0 | 15-7-14-16-0-4 | 17 | 2 | 0,7 | 17-20-2 |
| 15 | 5 | 1 | 15-5 | 17 | 3 | 3,7 | 17-7-15-13-3 |
| 15 | 6 | 4,4 | 15-7-14-16-0-18-6 | 17 | 4 | 3,3 | 17-20-2-8-23-10-0-4 |
| 15 | 7 | 0,4 | 15-7 | 17 | 5 | 2,6 | 17-7-15-5 |
| 15 | 8 | 2,7 | 15-7-17-20-2-8 | 17 | 6 | 3,7 | 17-20-2-8-23-10-0-18-6 |
| 15 | 9 | 3,1 | 15-22-1-9 | 17 | 7 | 1,2 | 17-7 |
| 15 | 10 | 3,8 | 15-7-17-20-2-8-23-10 | 17 | 8 | 1,1 | 17-20-2-8 |
| 15 | 11 | 3,2 | 15-22-1-11 | 17 | 9 | 4,0 | 17-7-14-25-9 |
| 15 | 12 | 1,4 | 15-22-12 | 17 | 10 | 2,2 | 17-20-2-8-23-10 |
| 15 | 13 | 1,3 | 15-13 | 17 | 11 | 4,6 | 17-7-14-25-1-11 |
| 15 | 14 | 1,9 | 15-7-14 | 17 | 12 | 3,0 | 17-7-15-22-12 |
| 15 | 15 | - | - | 17 | 13 | 2,9 | 17-7-15-13 |
| 15 | 16 | 2,8 | 15-7-14-16 | 17 | 14 | 2,7 | 17-7-14 |
| 15 | 17 | 1,6 | 15-7-17 | 17 | 15 | 1,6 | 17-7-15 |
| 15 | 18 | 4,1 | 15-7-14-16-0-18 | 17 | 16 | 3,6 | 17-7-14-16 |
| 15 | 19 | 2,9 | 15-7-21-19 | 17 | 17 | - | - |
| 15 | 20 | 2,0 | 15-7-17-20 | 17 | 18 | 3,4 | 17-20-2-8-23-10-0-18 |
| 15 | 21 | 1,9 | 15-7-21 | 17 | 19 | 1,7 | 17-21-19 |
| 15 | 22 | 0,8 | 15-22 | 17 | 20 | 0,4 | 17-20 |
| 15 | 23 | 3,2 | 15-7-17-20-2-8-23 | 17 | 21 | 0,7 | 17-21 |
| 15 | 24 | 2,9 | 15-7-17-24 | 17 | 22 | 2,4 | 17-7-15-22 |
| 15 | 25 | 2,6 | 15-7-14-25 | 17 | 23 | 1,6 | 17-20-2-8-23 |
| | | | | 17 | 24 | 1,3 | 17-24 |
| | | | | 17 | 25 | 3,4 | 17-7-14-25 |
| 16 | 0 | 0,8 | 16-0 | | | | |
| 16 | 1 | 0,9 | 16-9-1 | | | | |
| 16 | 2 | 3,0 | 16-0-10-23-8-2 | 18 | 0 | 0,5 | 18-0 |
| 16 | 3 | 4,9 | 16-14-7-15-13-3 | 18 | 1 | 2,2 | 18-0-16-9-1 |
| 16 | 4 | 1,2 | 16-0-4 | 18 | 2 | 2,7 | 18-0-10-23-8-2 |
| 16 | 5 | 3,8 | 16-14-7-15-5 | 18 | 3 | 6,2 | 18-0-16-14-7-15-13-3 |
| 16 | 6 | 1,6 | 16-0-18-6 | 18 | 4 | 0,3 | 18-4 |
| 16 | 7 | 2,4 | 16-14-7 | 18 | 5 | 5,1 | 18-0-16-14-7-15-5 |
| 16 | 8 | 2,6 | 16-0-10-23-8 | 18 | 6 | 0,3 | 18-6 |
| 16 | 9 | 0,6 | 16-9 | 18 | 7 | 3,7 | 18-0-16-14-7 |
| 16 | 10 | 1,5 | 16-0-10 | 18 | 8 | 2,3 | 18-0-10-23-8 |
| 16 | 11 | 1,1 | 16-11 | 18 | 9 | 1,9 | 18-0-16-9 |
| 16 | 12 | 3,5 | 16-9-1-22-12 | 18 | 10 | 1,2 | 18-0-10 |
| 16 | 13 | 4,1 | 16-14-7-15-13 | 18 | 11 | 2,4 | 18-0-16-11 |
| 16 | 14 | 0,9 | 16-14 | 18 | 12 | 4,8 | 18-0-16-9-1-22-12 |
| 16 | 15 | 2,8 | 16-14-7-15 | 18 | 13 | 5,4 | 18-0-16-14-7-15-13 |
| 16 | 16 | - | - | 18 | 14 | 2,2 | 18-0-16-14 |
| 16 | 17 | 3,6 | 16-14-7-17 | 18 | 15 | 4,1 | 18-0-16-14-7-15 |
| 16 | 18 | 1,3 | 16-0-18 | 18 | 16 | 1,3 | 18-0-16 |
| 16 | 19 | 4,9 | 16-14-7-21-19 | 18 | 17 | 3,4 | 18-0-10-23-8-2-20-17 |
| 16 | 20 | 3,3 | 16-0-10-23-8-2-20 | 18 | 18 | - | - |
| 16 | 21 | 3,9 | 16-14-7-21 | 18 | 19 | 5,1 | 18-0-10-23-8-2-20-17-21- |
| 16 | 22 | 2,9 | 16-9-1-22 | 19 | | | |
| 16 | 23 | 2,1 | 16-0-10-23 | 18 | 20 | 3,0 | 18-0-10-23-8-2-20 |
| 16 | 24 | 4,9 | 16-14-7-17-24 | 18 | 21 | 4,1 | 18-0-10-23-8-2-20-17-21 |
| 16 | 25 | 1,2 | 16-9-25 | 18 | 22 | 4,2 | 18-0-16-9-1-22 |
| | | | | 18 | 23 | 1,8 | 18-0-10-23 |
| 17 | 0 | 2,9 | 17-20-2-8-23-10-0 | 18 | 24 | 4,7 | 18-0-10-23-8-2-20-17-24 |
| 17 | 1 | 4,2 | 17-7-14-25-1 | 18 | 25 | 2,5 | 18-0-16-9-25 |

| | | | | | | | |
|------|----|-----|---------------------------|----|----|-----|---------------------------|
| | | | | 20 | 22 | 2,8 | 20-17-7-15-22 |
| 19 | 0 | 4,6 | 19-21-17-20-2-8-23-10-0 | 20 | 23 | 1,2 | 20-2-8-23 |
| 19 | 1 | 5,5 | 19-21-7-14-25-1 | 20 | 24 | 1,7 | 20-17-24 |
| 19 | 2 | 2,4 | 19-21-17-20-2 | 20 | 25 | 3,8 | 20-17-7-14-25 |
| 19 | 3 | 5,0 | 19-21-7-15-13-3 | | | | |
| 19 | 4 | 5,0 | 19-21-17-20-2-8-23-10-0-4 | 21 | 0 | 3,6 | 21-17-20-2-8-23-10-0 |
| 19 | 5 | 3,9 | 19-21-7-15-5 | 21 | 1 | 4,5 | 21-7-14-25-1 |
| 19 | 6 | 5,4 | 19-21-17-20-2-8-23-10-0- | 21 | 2 | 1,4 | 21-17-20-2 |
| 18-6 | | | | 21 | 3 | 4,0 | 21-7-15-13-3 |
| 19 | 7 | 2,5 | 19-21-7 | 21 | 4 | 4,0 | 21-17-20-2-8-23-10-0-4 |
| 19 | 8 | 2,8 | 19-21-17-20-2-8 | 21 | 5 | 2,9 | 21-7-15-5 |
| 19 | 9 | 5,3 | 19-21-7-14-25-9 | 21 | 6 | 4,4 | 21-17-20-2-8-23-10-0-18-6 |
| 19 | 10 | 3,9 | 19-21-17-20-2-8-23-10 | 21 | 7 | 1,5 | 21-7 |
| 19 | 11 | 5,9 | 19-21-7-14-25-1-11 | 21 | 8 | 1,8 | 21-17-20-2-8 |
| 19 | 12 | 4,3 | 19-21-7-15-22-12 | 21 | 9 | 4,3 | 21-7-14-25-9 |
| 19 | 13 | 4,2 | 19-21-7-15-13 | 21 | 10 | 2,9 | 21-17-20-2-8-23-10 |
| 19 | 14 | 4,0 | 19-21-7-14 | 21 | 11 | 4,9 | 21-7-14-25-1-11 |
| 19 | 15 | 2,9 | 19-21-7-15 | 21 | 12 | 3,3 | 21-7-15-22-12 |
| 19 | 16 | 4,9 | 19-21-7-14-16 | 21 | 13 | 3,2 | 21-7-15-13 |
| 19 | 17 | 1,7 | 19-21-17 | 21 | 14 | 3,0 | 21-7-14 |
| 19 | 18 | 5,1 | 19-21-17-20-2-8-23-10-0- | 21 | 15 | 1,9 | 21-7-15 |
| 18 | | | | 21 | 16 | 3,9 | 21-7-14-16 |
| 19 | 19 | - | - | 21 | 17 | 0,7 | 21-17 |
| 19 | 20 | 2,1 | 19-21-17-20 | 21 | 18 | 4,1 | 21-17-20-2-8-23-10-0-18 |
| 19 | 21 | 1 | 19-21 | 21 | 19 | 1 | 21-19 |
| 19 | 22 | 3,7 | 19-21-7-15-22 | 21 | 20 | 1,1 | 21-17-20 |
| 19 | 23 | 3,3 | 19-21-17-20-2-8-23 | 21 | 21 | - | - |
| 19 | 24 | 1,2 | 19-24 | 21 | 22 | 2,7 | 21-7-15-22 |
| 19 | 25 | 4,7 | 19-21-7-14-25 | 21 | 23 | 2,3 | 21-17-20-2-8-23 |
| | | | | 21 | 24 | 2,0 | 21-17-24 |
| 20 | 0 | 2,5 | 20-2-8-23-10-0 | 21 | 25 | 3,7 | 21-7-14-25 |
| 20 | 1 | 4,2 | 20-2-8-23-10-0-16-9-1 | | | | |
| 20 | 2 | 0,3 | 20-2 | 22 | 0 | 3,7 | 22-1-9-16-0 |
| 20 | 3 | 4,1 | 20-17-7-15-13-3 | 22 | 1 | 2 | 22-1 |
| 20 | 4 | 2,9 | 20-2-8-23-10-0-4 | 22 | 2 | 3,1 | 22-15-7-17-20-2 |
| 20 | 5 | 3,0 | 20-17-7-15-5 | 22 | 3 | 2,6 | 22-12-5-3 |
| 20 | 6 | 3,3 | 20-2-8-23-10-0-18-6 | 22 | 4 | 4,1 | 22-1-9-16-0-4 |
| 20 | 7 | 1,6 | 20-17-7 | 22 | 5 | 1,1 | 22-12-5 |
| 20 | 8 | 0,7 | 20-2-8 | 22 | 6 | 4,5 | 22-1-9-16-0-18-6 |
| 20 | 9 | 3,9 | 20-2-8-23-10-0-16-9 | 22 | 7 | 1,2 | 22-15-7 |
| 20 | 10 | 1,8 | 20-2-8-23-10 | 22 | 8 | 3,5 | 22-15-7-17-20-2-8 |
| 20 | 11 | 4,4 | 20-2-8-23-10-0-16-11 | 22 | 9 | 2,3 | 22-1-9 |
| 20 | 12 | 3,4 | 20-17-7-15-22-12 | 22 | 10 | 4,4 | 22-1-9-16-0-10 |
| 20 | 13 | 3,3 | 20-17-7-15-13 | 22 | 11 | 2,4 | 22-1-11 |
| 20 | 14 | 3,1 | 20-17-7-14 | 22 | 12 | 0,6 | 22-12 |
| 20 | 15 | 2,0 | 20-17-7-15 | 22 | 13 | 2,1 | 22-15-13 |
| 20 | 16 | 3,3 | 20-2-8-23-10-0-16 | 22 | 14 | 2,7 | 22-15-7-14 |
| 20 | 17 | 0,4 | 20-17 | 22 | 15 | 0,8 | 22-15 |
| 20 | 18 | 3,0 | 20-2-8-23-10-0-18 | 22 | 16 | 2,9 | 22-1-9-16 |
| 20 | 19 | 2,1 | 20-17-21-19 | 22 | 17 | 2,4 | 22-15-7-17 |
| 20 | 20 | - | - | 22 | 18 | 4,2 | 22-1-9-16-0-18 |
| 20 | 21 | 1,1 | 20-17-21 | 22 | 19 | 3,7 | 22-15-7-21-19 |

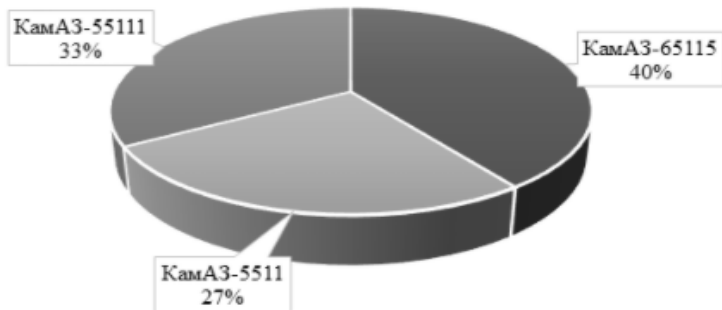
| | | | | | | | |
|----|----|-----|---------------------------|----|----|-----|-------------------------|
| 22 | 20 | 2,8 | 22-15-7-17-20 | 24 | 10 | 3,5 | 24-17-20-2-8-23-10 |
| 22 | 21 | 2,7 | 22-15-7-21 | 24 | 11 | 5,9 | 24-17-7-14-25-1-11 |
| 22 | 22 | - | - | 24 | 12 | 4,3 | 24-17-7-15-22-12 |
| 22 | 23 | 4,0 | 22-15-7-17-20-2-8-23 | 24 | 13 | 4,2 | 24-17-7-15-13 |
| 22 | 24 | 3,7 | 22-15-7-17-24 | 24 | 14 | 4,0 | 24-17-7-14 |
| 22 | 25 | 2,8 | 22-1-25 | 24 | 15 | 2,9 | 24-17-7-15 |
| | | | | 24 | 16 | 4,9 | 24-17-7-14-16 |
| 23 | 0 | 1,3 | 23-10-0 | 24 | 17 | 1,3 | 24-17 |
| 23 | 1 | 3,0 | 23-10-0-16-9-1 | 24 | 18 | 4,7 | 24-17-20-2-8-23-10-0-18 |
| 23 | 2 | 0,9 | 23-8-2 | 24 | 19 | 1,2 | 24-19 |
| 23 | 3 | 5,3 | 23-8-2-20-17-7-15-13-3 | 24 | 20 | 1,7 | 24-17-20 |
| 23 | 4 | 1,7 | 23-10-0-4 | 24 | 21 | 2,0 | 24-17-21 |
| 23 | 5 | 4,2 | 23-8-2-20-17-7-15-5 | 24 | 22 | 3,7 | 24-17-7-15-22 |
| 23 | 6 | 2,1 | 23-10-0-18-6 | 24 | 23 | 2,9 | 24-17-20-2-8-23 |
| 23 | 7 | 2,8 | 23-8-2-20-17-7 | 24 | 24 | - | - |
| 23 | 8 | 0,5 | 23-8 | 24 | 25 | 4,7 | 24-17-7-14-25 |
| 23 | 9 | 2,7 | 23-10-0-16-9 | | | | |
| 23 | 10 | 0,6 | 23-10 | 25 | 0 | 2,0 | 25-9-16-0 |
| 23 | 11 | 3,2 | 23-10-0-16-11 | 25 | 1 | 0,8 | 25-1 |
| 23 | 12 | 4,6 | 23-8-2-20-17-7-15-22-12 | 25 | 2 | 4,1 | 25-14-7-17-20-2 |
| 23 | 13 | 4,5 | 23-8-2-20-17-7-15-13 | 25 | 3 | 4,7 | 25-14-7-15-13-3 |
| 23 | 14 | 3,0 | 23-10-0-16-14 | 25 | 4 | 2,4 | 25-9-16-0-4 |
| 23 | 15 | 3,2 | 23-8-2-20-17-7-15 | 25 | 5 | 3,6 | 25-14-7-15-5 |
| 23 | 16 | 2,1 | 23-10-0-16 | 25 | 6 | 2,8 | 25-9-16-0-18-6 |
| 23 | 17 | 1,6 | 23-8-2-20-17 | 25 | 7 | 2,2 | 25-14-7 |
| 23 | 18 | 1,8 | 23-10-0-18 | 25 | 8 | 3,8 | 25-9-16-0-10-23-8 |
| 23 | 19 | 3,3 | 23-8-2-20-17-21-19 | 25 | 9 | 0,6 | 25-9 |
| 23 | 20 | 1,2 | 23-8-2-20 | 25 | 10 | 2,7 | 25-9-16-0-10 |
| 23 | 21 | 2,3 | 23-8-2-20-17-21 | 25 | 11 | 1,2 | 25-1-11 |
| 23 | 22 | 4,0 | 23-8-2-20-17-7-15-22 | 25 | 12 | 3,4 | 25-1-22-12 |
| 23 | 23 | - | - | 25 | 13 | 3,9 | 25-14-7-15-13 |
| 23 | 24 | 2,9 | 23-8-2-20-17-24 | 25 | 14 | 0,7 | 25-14 |
| 23 | 25 | 3,3 | 23-10-0-16-9-25 | 25 | 15 | 2,6 | 25-14-7-15 |
| | | | | 25 | 16 | 1,2 | 25-9-16 |
| 24 | 0 | 4,2 | 24-17-20-2-8-23-10-0 | 25 | 17 | 3,4 | 25-14-7-17 |
| 24 | 1 | 5,5 | 24-17-7-14-25-1 | 25 | 18 | 2,5 | 25-9-16-0-18 |
| 24 | 2 | 2,0 | 24-17-20-2 | 25 | 19 | 4,7 | 25-14-7-21-19 |
| 24 | 3 | 5,0 | 24-17-7-15-13-3 | 25 | 20 | 3,8 | 25-14-7-17-20 |
| 24 | 4 | 4,6 | 24-17-20-2-8-23-10-0-4 | 25 | 21 | 3,7 | 25-14-7-21 |
| 24 | 5 | 3,9 | 24-17-7-15-5 | 25 | 22 | 2,8 | 25-1-22 |
| 24 | 6 | 5,0 | 24-17-20-2-8-23-10-0-18-6 | 25 | 23 | 3,3 | 25-9-16-0-10-23 |
| 24 | 7 | 2,5 | 24-17-7 | 25 | 24 | 4,7 | 25-14-7-17-24 |
| 24 | 8 | 2,4 | 24-17-20-2-8 | 25 | 25 | - | - |
| 24 | 9 | 5,3 | 24-17-7-14-25-9 | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(графический материал — 6 листов)

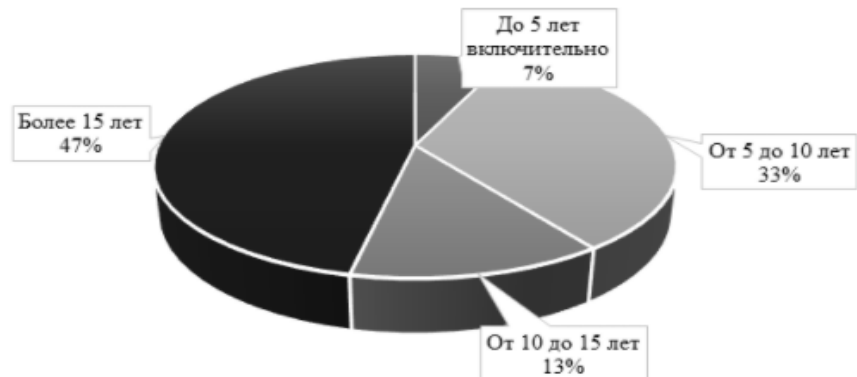
БР 23.03.01 - 071940504

Перед. процен.

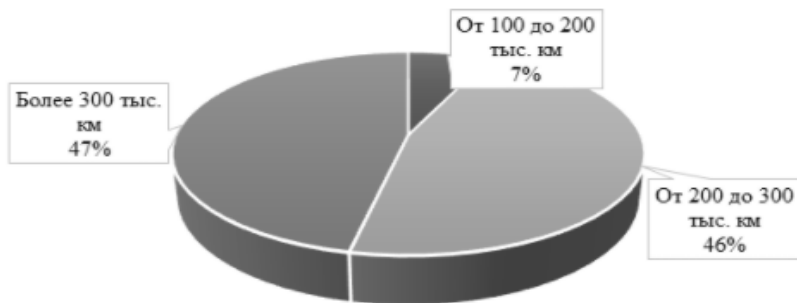
Справ. №



Структура парка грузовых автомобилей по маркам



Структура парка подвижного состава по сроку эксплуатации



Структура парка грузовых автомобилей по пробегу

Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инд. №

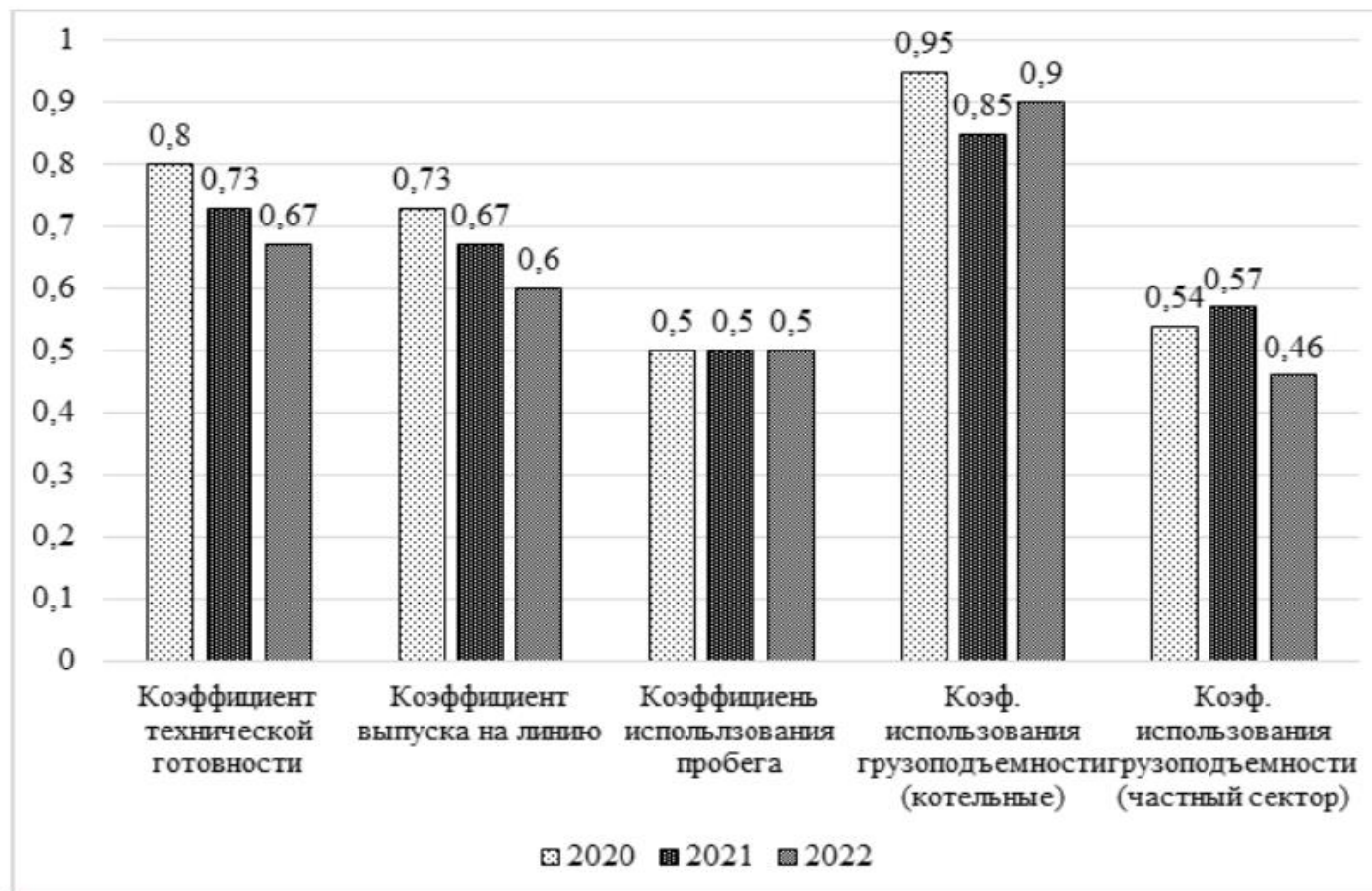
Подп. и дата

Инд. № подл.

| | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|----------|-------|------|--|---------------------|----------|
| БР 23.03.01 - 071940504 | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Совершенствование перевозок грузов на примере ООО "Армада" | Лит. | Масштаб |
| Разраб. | Цыфаров Н.С. | | | | | 1:1 | |
| Проб. | Асхабов А.М. | | | | | Лист 1 | Листов 6 |
| Т.контр. | | | | | | Кафедра "Транспорт" | |
| Н.контр. | | | | | | | |
| Утв. | Воеводин Е.С. | | | | | | |

Копировал

Формат А4х2

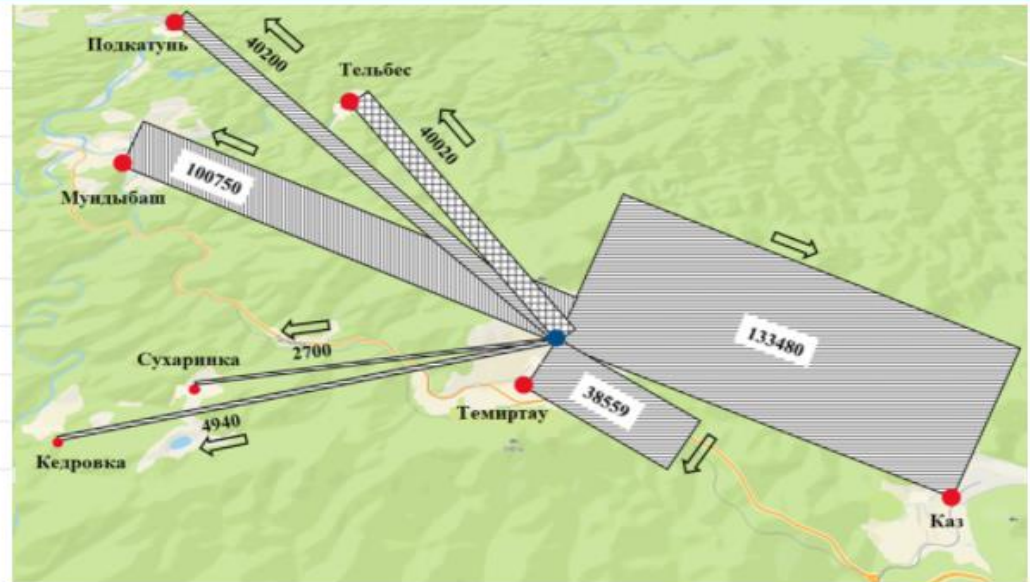
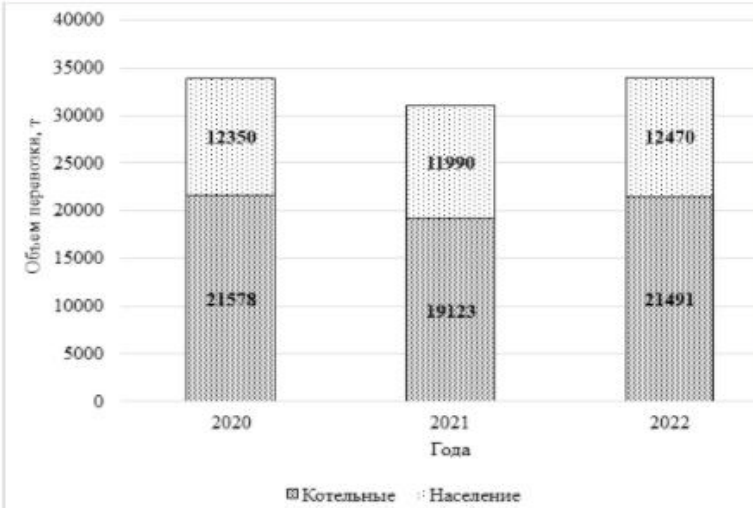


Динамика технико-эксплуатационных показателей за 2020-2022 г.

Инд. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №
Инд. № докл.
Подп. и дата

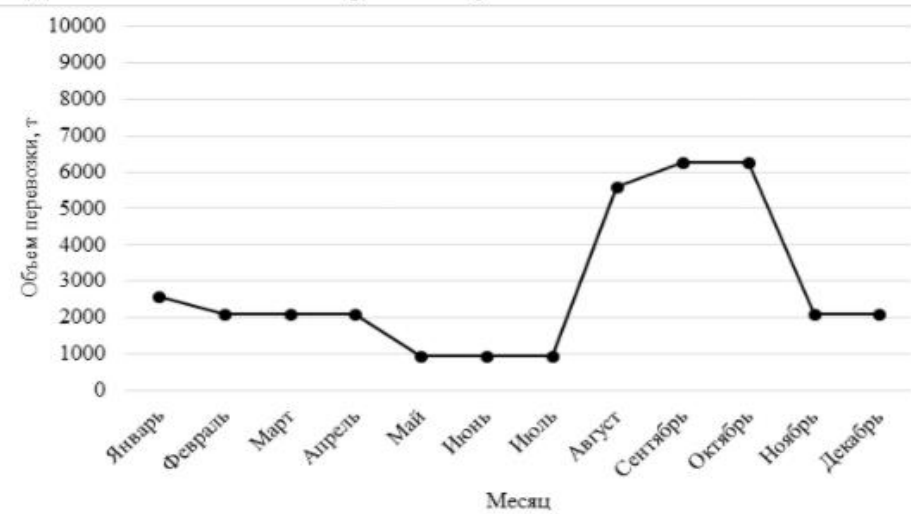
Изм. / лист
№ докл.
Подп. / дата

БР 23.03.01 - 071940504



Динамика объемов перевозки угля за 2020-2022 г.

Эпюры грузопотоков по населенным пунктам



Сезонность объема перевозки угля по месяцам за 2022 г.

Изд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № докл. Подп. и дата.

Изм. Лист № док. Подп. Дата

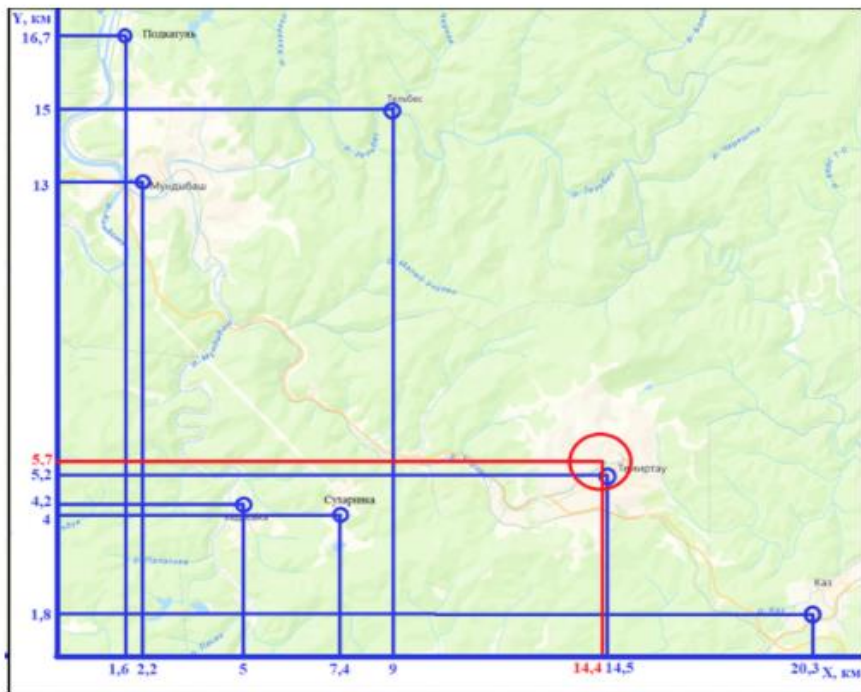
БР 23.03.01 - 071940504

Лист 3

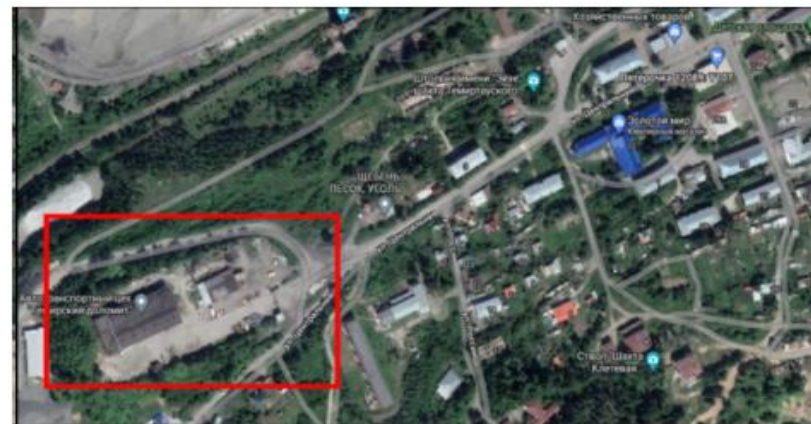
Копировал

Формат А4×2

БР 23.03.01 - 071940504



Координаты предполагаемого места расположения бокса для хранения подвижного состава



Общий вид расположения АТЦ на карте Темиртау

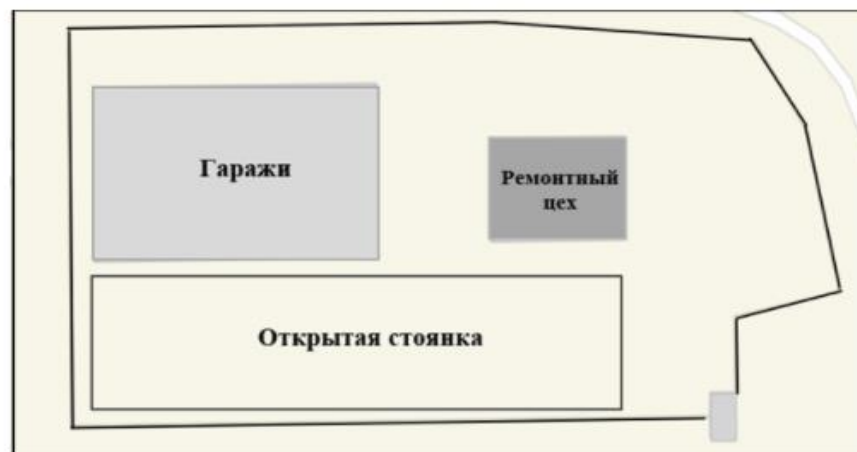


Схема производственных площадей АТЦ

Изд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № докл. Подп. и дата.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

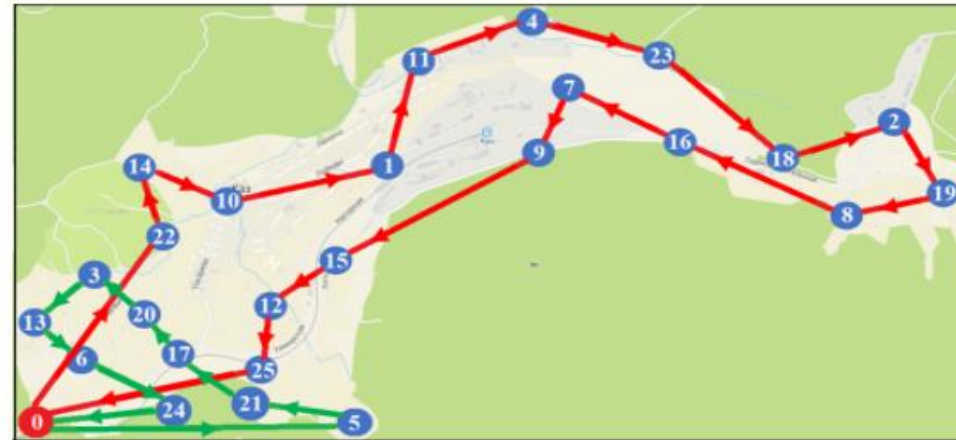
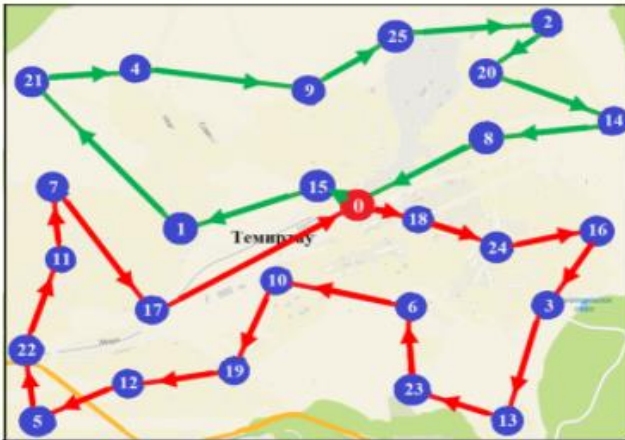
БР 23.03.01 - 071940504

Лист 4

Копировал

Формат А4×2

БР 23.03.01 - 071940504



Транспортная модель кольцевых маршрутов пгт. Темиртау Транспортная модель кольцевых маршрутов пгт. Каз



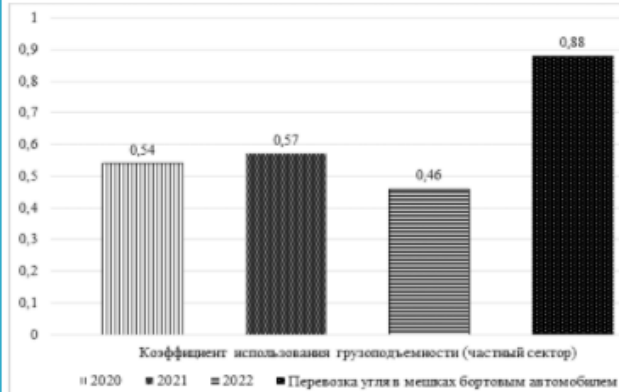
Транспортная модель кольцевых маршрутов пгт. Мундыбаш

Изм. № подл. Подп. и дата
 Подп. и дата
 Взам. инв. № Инв. № дубл.
 Подп. и дата

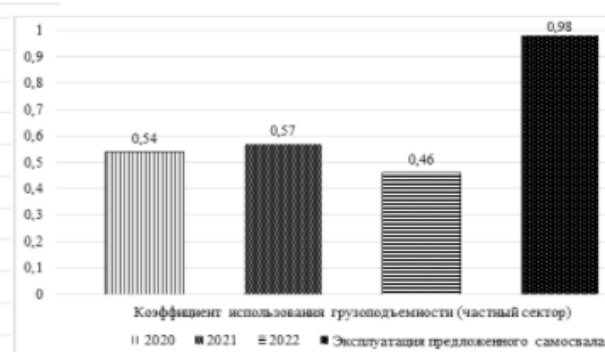
| | | | | | | |
|------|------|------------|-------|------|-------------------------|-----------|
| Изм. | Лист | № док. ин. | Подп. | Дата | БР 23.03.01 - 071940504 | Лист 5 |
|------|------|------------|-------|------|-------------------------|-----------|

Копировал

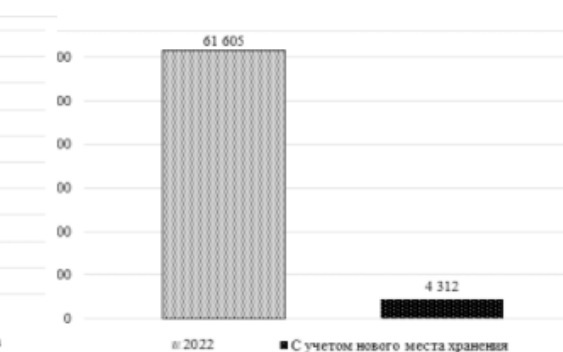
Формат А4х2



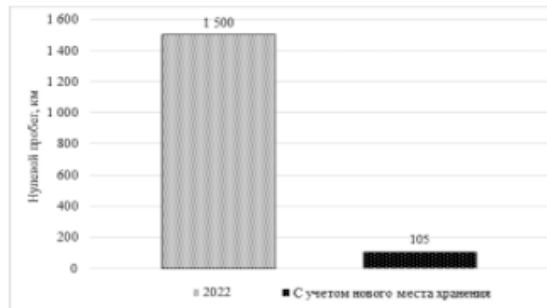
Сравнительная диаграмма коэффициентов использования грузоподъемности для бортового ГАЗон NEXT



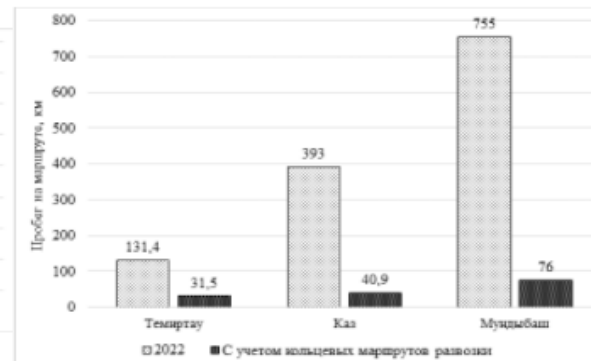
Сравнительная диаграмма коэффициентов использования грузоподъемности для самосвала KAMAZ-43255-69



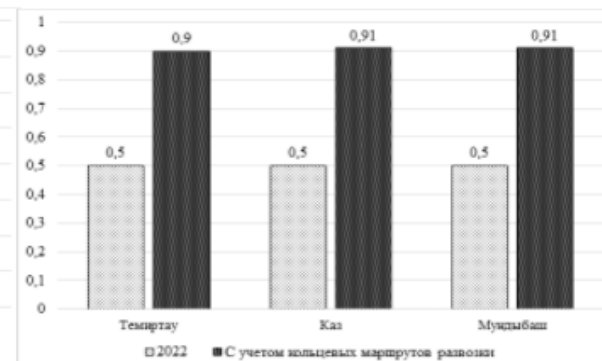
Сравнительная диаграмма эксплуатационных затрат на нулевые пробеги в месяц



Сравнительная диаграмма в величины нулевых пробогов в месяц



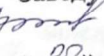
Сравнительная диаграмма величины пробега на маршрутах



Сравнительная диаграмма величины коэффициента использования пробега на маршрутах

Инв. № подл. Подл. и дата. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подл. и дата.

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Е.С. Воеводин
« 20 » ИЮНЯ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01.04 — Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте

«Совершенствование перевозок грузов на примере ООО «Армада»»

Руководитель



доцент, канд. техн. наук А.М. Асхабов

Выпускник



Н.С. Цыбров

Красноярск 2023

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Е.С. Воеводин
«15» 02 2023 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Красноярск 2023

Студенту Цыброву Николаю Сергеевичу
Группа: ФТ19-04Б Направление (специальность) 23.03.01.04 —
«Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»
Тема выпускной квалификационной работы «Совершенствование
перевозок грузов на примере ООО «Армада»»

Утверждена приказом по университету № 71/с от 10 января 2023 года
Руководитель ВКР: А.М. Асхабов — канд. техн. наук, доцент Кафедры
«Транспорт» ПИ СФУ

Исходные данные для ВКР: Данные деятельности компании
ООО «Армада»

Перечень разделов ВКР:

Технико-экономическое обоснование. Характеристика предприятия,
анализ организационной структуры, производственной инфраструктуры, парка
подвижного состава, существующей системы реализации каменного угля,
грузовых потоков, качества обслуживания и условий эксплуатации, оценка
финансового состояния предприятия.

Технологическая часть. Анализ потребителей, предлагаемой технологии
доставки каменного угля. Выбор нового подвижного состава. Выбор нового
места хранения подвижного состава. Предрейсовый медицинский осмотр
водителей и осмотр технического состояния ТС. Проектирование маршрутов
развозки угля населению. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий.

Перечень графического материала

Руководитель ВКР



А.М. Асхабов

Задание принял к исполнению



Н.С. Цыбров

«15» 02 2023 г.