

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

Политехнический институт

институт

Транспорт

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 - «Технология транспортных процессов»

код и наименование специальности

Совершенствование организации пассажирских перевозок МП «ПАТП» г.

Железногорск

тема

Руководитель

подпись, дата

канд.экон.наук., доцент

должность, ученая степень

В.П. Горячев

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Е.И. Краснова

инициалы, фамилия

Красноярск 2022

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Совершенствование организации перевозок МП «ПАТП» г. Железногорска» содержит 87 страниц текстового документа, 41 иллюстрация, 42 формулы, 38 таблиц, 14 использованных источников, 1 приложение.

АВТОБУС, АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ОСТАНОВОЧНЫЙ ПУНКТ, ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ, ПРИГОРОДНЫЙ МАРШРУТ, ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.

Объект исследования – Муниципальное предприятие «Пассажирское автотранспортное предприятие» города Железногорска (Красноярский край).

В первом разделе бакалаврской работы представлена основная информация о пассажирском автотранспортном предприятии города Железногорска, его история развития, характеристика производственной мощности, численность производственного и инженерно-технического персонала, характеристика подвижного состава и предоставляемых услуг, а также финансово-экономические показатели работы. Рассмотрены основные проблемы в работе АТП при осуществлении перевозочного процесса, а также возможные способы их решения. Была рассмотрена характеристика пригородной маршрутной сети ЗАТО Железногорск, а также техническое состояние транспортной инфраструктуры.

Во втором разделе бакалаврской работы представлены характеристики каждого из пригородных маршрутов, обследование пассажиропотоков, определение корреспонденций путем выборочного анкетирования и выполнен расчет базовых показателей пригородных маршрутов. Представлены мероприятия по усовершенствованию пригородной маршрутной сети ЗАТО Железногорск, мероприятие по совершенствованию маршрутной сети пригородных перевозок, выполнено нормирование скорости движения, разработка расписания и составление паспорта маршрута. В завершение была определена экономическая целесообразность предлагаемых мероприятий.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Технико-экономическое обоснование	6
1.1 Транспортное обеспечение населения ЗАТО Железнодорожск	7
1.2 История развития автотранспортного предприятия	8
1.3 Характеристика предприятия	9
1.4 Характеристика подвижного состава предприятия.....	14
1.5 Технико-экономические и финансовые показатели предприятия.....	17
1.5.1 Характеристика предоставляемых услуг	19
1.5.2 Транспортная инфраструктура на пригородных маршрутах ЗАТО г. Железнодорожска	22
1.5.3 Экономическое состояние предприятия.....	24
1.6 Выводы	26
2 Технологическая часть	27
2.1 Обследование пассажирских потоков	30
2.2 Определение корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров	37
2.3 Расчет базовых показателей	45
2.4 Совершенствование организации перевозок пассажиров	53
2.4.1 Мероприятия по усовершенствованию пригородной маршрутной сети.....	53
2.4.2 Совершенствование маршрутной сети пригородных перевозок	57
2.4.2.1 Нормирование скорости движения по пригородному маршру- ту.....	61
2.4.2.2 Разработка расписания движения по пригородному маршру- ту.....	65
2.4.2.3 Составление паспорта пригородного маршрута № 190.....	66
2.4.3 Экономическая целесообразность предлагаемых мероприятий.....	68
2.4.3.1 Расчет капитальных вложений на совершенствование пригородных перевозок	69
2.4.3.2 Расчет эксплуатационных затрат	69
2.4.3.3 Расчет экономической эффективности.....	76
Заключение.....	79
Список сокращений.....	80
Список использованных источников.....	81
Приложение А.....	82

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт широко используется при перевозке грузов и пассажиров на различные расстояния при различных дорожных условиях. Данный вид транспорта используется во сферах народного хозяйства, промышленности, бизнеса, муниципального и государственного управления, а также в личных целях.

Сегодня грузовым автомобильным транспортом перевозятся грузы различного рода, габаритных размеров и массы по дорогам общего пользования и к труднодоступным местам. Также на базе грузовых автомобилей выпускается различная специальная техника, осуществляющая вспомогательную транспортную работу.

Современный пассажирский транспорт используется для перевозки людей, а также ручной клади или небольшого багажа, на различные расстояния. В современном мире на территории Российской Федерации население тратит достаточно большое время на передвижение.

Автобусы получили широкое распространение при перевозках пассажиров внутри городов, а также в пригородных и междугородних направлениях. В городах и поселках городского типа около 60% населения используют автобусы (общественный транспорт). На сегодняшний день автобусное сообщение на территории нашей страны организовано во всех городах и поселках городского типа.

Под городскими перевозками понимается процесс перевозки пассажиров по заданным маршрутам и в соответствии с расписанием в пределах одного населенного пункта. По городским маршрутам используются личные автомобили, такси и автобусы различных классов в зависимости от количества перевозимых пассажиров.

К пригородным относятся перевозки, осуществляемые за пределы города на расстояние не более 50 км от точки отправления. Эти перевозки выполняются маршрутными автобусами общего пользования и частично маршрутными автомобилями-такси, автомобилями индивидуальных владельцев. Пассажирооборот в пригородном сообщении увеличивается в результате роста транспортной подвижности, обусловленного расширением сети садоводческих обществ, тягой городского населения к общению с природой, желанием части жителей поселиться в пригородных зонах городов, дальнейшим развитием транспортной сети.

К междугородним перевозкам относится процесс перевозки пассажиров между различными населенными пунктами одной страны, общей протяженностью маршрута более 50 км от исходной точки. Автобусы, используемые в пригородных перевозках, обладают большей комфортабельностью, имеют большее количество посадочных мест, оснащены санузелом.

В последнее пять лет доля перевозок по городским и пригородным маршрутам значительно выросла за счет развитости транспортной системы крупных городов и мегаполисов, снижения продолжительности поездки,

удобства пересадки на другие виды транспорта, высокой степени комфорта и низкой себестоимостью поездки в сравнении с другими видами транспорта. Автобусные перевозки в пригородных направлениях заслужили большую популярность за счет увеличения количества маршрутов и их модернизации, направленной на улучшение удобства для пассажиров.

Объектом исследования в бакалаврской работе является пассажирское автотранспортное предприятие города Железногорска Красноярского края. В рамках данной работы будет выполнено совершенствование организации перевозок на рассматриваемом предприятии. Совершенствование перевозок пассажиров подвижным парком рассматриваемого предприятия в городе Железногорске или его пригородных направлениях.

1 Технико-экономическое обоснование

Город Железногорск располагается на правом берегу реки Енисей ориентировочно в 65 километрах от города Красноярск [1]. На сегодняшний день он имеет статус – закрытое административно-территориальное образование, площадь территории около 45 тысяч гектар и населением около 95 000 человек.

В состав ЗАТО входит один город, четыре поселка и одна деревня, численность населения которых равняется:

- а) город Железногорск – 86916 человек;
- б) поселок Подгорный – 6812 человек;
- в) поселок Тартат – 207 человек;
- г) поселок Новый путь – 740 человек;
- д) деревня Шивера – 325 человек.

Условно территорию города Железногорск можно разделить на 5 зон города, а именно Центральный, Курчатовский, Ленинградский, Первомайский и Заозерный, которые в основном располагают вокруг городского водохранилища Кантатское.

В ЗАТО Железногорск пассажирский транспорт используется в основном для удовлетворения потребностей населения при их трудовой деятельности и в культурно-бытовой потребности. Система пассажирского транспорта в основном направлена на обслуживание крупнейших градообразующих предприятий города, а именно ФГУП «ГХК», ОАО «ИСС», ФГУП «ГУССТ №9». Также необходимо отметить, что на сегодняшний день достаточно большое количество жителей ЗАТО Железногорск использует пассажирский транспорт для поездок на работу и учебу в город Красноярск.

В качестве городского пассажирского транспорта в ЗАТО Железногорск используется железнодорожный транспорт (городская электричка), который в основном используется при доставке людей на горно-химический комбинат, а также автомобильный транспорт (автобусы и легковые автомобили), которые используются для городских, пригородных и междугородних перевозок.

Сегодня в муниципальную собственность ЗАТО Железногорск входит около 170 километров дорог общего пользования, из которых 5 километров грунтовых дорог, 25 километров дорог асфальто-грунтовым покрытием и 140 километров современных дорог с асфальто-бетонным покрытием. В свою очередь, общая площадь всех объектов дорожно-уличной сети равняется около 3200 тысяч квадратных метров. На перекрестках установлены 20 регулируемых светофоров, а перед пешеходными переходами около 25 светофоров желтого мигания. Около 100 километров дорог общего пользования оборудованы искусственным освещением, общее количество установленных знаков – 3300 штук. В транспортной инфраструктуре используются 8 мостов и 2 путепровода.

1.1 Транспортное обеспечение населения ЗАТО Железногорск

На начало 2022 года через территорию ЗАТО Железногорск проходят в общей сложности 28 автобусных маршрута, из которых:

- а) городских – 12 маршрутов;
- б) садовых – 7 маршрутов;
- в) пригородных – 7 маршрутов;
- г) междугородних – 2 маршрута.

Маршрутную сеть ЗАТО Железногорск представим на листе графического материала БР-23.03.01-071103857.001.

На рисунке 1.1 представим распределение перевозчиков, осуществляющих свою деятельность на территории закрытого административно-территориального объединения.

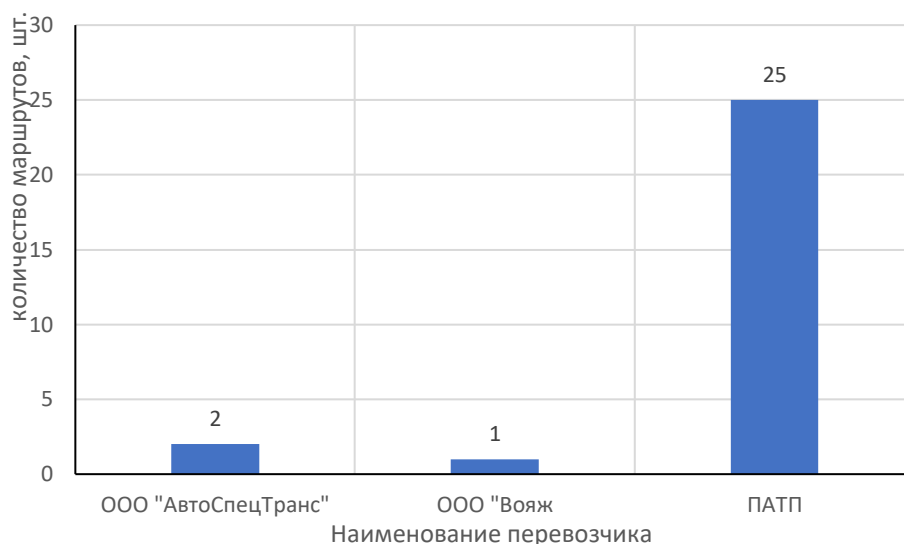


Рисунок 1.1 – Распределение перевозчиков по маршрутам ЗАТО Железногорск

Как видно из представленного рисунка, основным перевозчиком в регионе является муниципальное предприятие «Пассажирское автотранспортное предприятие» г. Железногорска.

В таблице 1.1 представим характеристику работы маршрутов, на которых осуществляют деятельность сторонние перевозчики.

Таблица 1.1 – Характеристика сторонних перевозчиков по маршрутам

Номер маршрута	Тип маршрута	Режим работы	Обновленность парка ТС на маршруте	Доля автобусов иностранного производства	Количество остановок ЗАТО Железногорск
5 (ООО АвтоСпец-Транс)	Городской	7 дней в неделю	65%	52%	13

Окончание таблицы 1.1

Номер маршрута	Тип маршрута	Режим работы	Обновленность парка ТС на маршруте	Доля автобусов иностранного производства	Количество остановок ЗАТО Железногорск
191 (ООО «АвтоСпец-Транс»)	Пригородный	7 дней в неделю	72%	100%	5 (4 остановки по требованию)
612 (ООО «Вояж»)	Междугородный	7 дней в неделю	75%	100%	5(4 остановки по требованию)

Из представленной таблицы видно, что два маршрута имеют парк автобусов, состоящий полностью из зарубежных производителей, а один из маршрутов наполовину имеет автобусы отечественных и зарубежных производителей. Все три маршрута имеют подвижной парк актуальный на сегодняшний день и не требующий экстренных обновлений.

Автобусы пригородного и междугороднего маршрутов имеют современные автобусы достаточно высокой комфортабельности. К недостаткам можно отнести только то, что они имеют всего несколько остановок на территории ЗАТО Железногорск, которые в основном располагаются на основной дороге по пути к автовокзалу и производятся по требованию пассажиров.

1.2 История развития автотранспортного предприятия

История муниципального предприятия «Пассажирское автотранспортное предприятие» ЗАТО г. Железногорска тесно связана с развитием региона и его промышленного потенциала [2].

В 1953 году впервые появилась необходимость в организации автотранспортного предприятия, которое могло бы осуществлять обслуживание, ремонт и хранение подвижного состава, используемого предприятием и его дальнейшего функционирования. Также свою работу начали недавно возведенные деревообрабатывающий комбинат, кирпичный и бетонные заводы, песчано-гравийные карьеры, а в городской черте были построены около 200 жилых домов и объектов общественной инфраструктуры.

К 1980 году город значительно вырос, началось строительство многоэтажных домов, росла численность населения, развивалась городская инфраструктура, жителям города начали выдавать, а также стало появляться все больше и больше служебных, городских, пригородных и междугородних автобусных маршрутов.

1990 год стал тяжелейшим ударом по экономическому состоянию большинства предприятий города, большую часть из которых удалось спасти, а другую часть ликвидировать. Были реорганизованы и реструктурированы основные муниципальные службы, которые существуют до сегодняшнего дня.

В 1991 году было создано отдельное пассажирское автотранспортное предприятие, находящееся на балансе у муниципалитета, осуществляющее эксплуатацию, обслуживание и ремонт пассажирских автобусов различного класса, которые осуществляли регулярные перевозки по городским, пригородным и междугородним маршрутам, а также в различных коммерческих целях (аренда).

В середине июля 1992 года Железногорск получает статус закрытого административно-территориального образования, за счет сохранения стратегической важности объектов горно-химического комбината. Данное событие снизило количество междугородних и пригородных маршрутов на пассажирском автотранспортном предприятии за счет ограничений на въезд гостей города.

1.3 Характеристика предприятия

Название рассматриваемого предприятия – Муниципальное предприятие «Пассажирское автотранспортное предприятие» ЗАТО города Железногорска [3].

Юридический адрес предприятия – Красноярский край, г. Железногорск, ул. Толстого, 4.

Официальная дата регистрации данного предприятия – 29 декабря 1991 года.

На сегодняшний день рассматриваемое автотранспортное предприятие оказывает следующие виды деятельности:

а) перевозка пассажиров (более 8 человек) транспортными средствами по регулярным маршрутам в городском сообщении;

б) перевозка пассажиров (более 8 человек) транспортными средствами по регулярным маршрутам в пригородном сообщении;

в) перевозка пассажиров (более 8 человек) транспортными средствами по регулярным маршрутам в междугороднем сообщении;

г) разовые перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении;

д) разовые перевозки пассажиров автобусами в междугороднем сообщении;

е) ежедневное обслуживание, диагностика, техническое обслуживание и ремонт собственного подвижного парка;

ж) организация хранения автобусов в закрытом помещении на территории АТП;

з) коммерческие услуги по перевозке пассажиров по заданным маршрутам в служебных или иных целях;

и) коммерческие услуги по открытому и закрытому хранению, а также мойке грузовых автомобилей и автобусов различного класса;

к) технический осмотр и выдача диагностических карт всем существующим категориям транспортных средств, как физических, так и юридических лиц.

Муниципальное предприятие «ПАТП», расположенное в городе Железногорске, имеет общую площадь 63 500 м², а в таблице 1.2 представим основные здания, расположенные на территории.

Таблица 1.2 – Основные здания на территории рассматриваемого предприятия

Наименование здания	Площадь, м ²	Удельный вес, %
1 Производственный корпус и стоянка	14 256	83,19%
2 Административный корпус и КПП	1 728	10,08%
3 Холодный склад	432	2,52%
4 Мойка	720	4,20%
Итого:	3629,9	100,00%

Мойка и холодный склад представляют одноэтажные постройки. Административно-бытовой корпус представляет из себя двухэтажное здание.

Корпус стоянки является одним целым с производственным корпусом и представляет собой отапливаемое помещение для хранения, имеющегося подвижного состава.

Все производственные помещения производственного корпуса сведем в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Помещения и площади административно-производственного корпуса

Наименование здания	Площадь, м ²	Удельный вес, %
1 Лестничная клетка	10,8	0,64%
2 Складское помещение	17,1	1,02%
3 Раздевалка	7,7	0,46%
4 Сан.узел.	2,5	0,15%
5 Сан.узел	12,8	0,76%
6 Сан. Узел	11,5	0,69%
7 Подсобное помещение	10,6	0,63%
8 Кабинет	11,3	0,67%
9 Кладовая	3,1	0,18%
10 Кладовая	2,2	0,13%
11 Приемная	10,6	0,63%
12 Диспетчерская	14,1	0,84%
13 Кабинет по ТБ	16,6	0,99%
14 Лестничная клетка	10,8	0,64%
15 Коридор	43,7	2,60%
16 Зона ТО и ТР	833,7	49,66%
17 Лестничный пролет	6,8	0,41%
18 Агрегатный цех	33,2	1,98%
19 Склад масел	33,2	1,98%
20 Подсобное помещение	32,8	1,95%
21 Электроцех	15,9	0,95%
22 Кабинет сварщика	8,4	0,50%
23 Складское помещение	10,7	0,64%
24 Сварочный цех	74,5	4,44%
25 Кузнечный цех	132,1	7,87%

Окончание таблицы 1.3

Наименование здания	Площадь, м ²	Удельный вес, %
26 Складское помещение	18,5	1,10%
27 Складское помещение	18,4	1,10%
28 Складское помещение	18,3	1,09%
29 Подсобное помещение	18,4	1,10%
30 Цех	38,8	2,31%
31 Подсобное помещение	64,7	3,85%
32 Топливный участок	39,5	2,35%
33 Аккумуляторный участок	53,5	3,19%
34 Токарное отделение	42	2,50%
35 Калориферная	31,8	9,10%
36 Красный угол	81,9	23,44%
37 Художественная	26	7,44%
38 Лестничная клетка	16,7	4,78%
39 Комната отдыха	19,2	5,50%
40 Склад	27,1	7,76%
41 Кабинет гл. инженера	13,4	3,84%
42 Приемная	17,3	4,95%
43 Тамбур	1	0,29%
44 Кабинет начальника	31,4	8,99%
45 Касса	9,4	2,69%
46 Кабинет бухгалтера	18,3	5,24%
47 Лестничная клетка	11,2	3,21%
48 Коридор	44,7	12,79%
Итого:	2028,2	100%

На МП «ПАТП» ЗАТО г. Железнодорожск внедрена и используется линейно-функциональная структура управления, в основе которой лежит принцип использования во главе каждого подразделения отдельного руководителя.

Структурную схему предприятия представим на листе графического материала БР – 23.03.01 – 071103857.002. В таблице 1.4 представим количество рабочего персонала МП «ПАТП» г. Железнодорожска.

Таблица 1.4 – Кадровый состав предприятия

Наименование отдела	Отдел	Вакансия	Численность
1 Административно-управленческий и инженерно-технический		Директор	1
		Гл. инженер	1
		Заместитель директора по экономике и финансам	1
		Заместитель директора по правовой и кадровой работе	1
		Заместитель директора по эксплуатации	1
		Специалист по связям с общественностью	1

Продолжение таблицы 1.4

Наименование отдела	Отдел	Вакансия	Численность
2 Финансово-экономическая служба	Экономического планирования	Начальник отдела	1
		Табельщик-нормировщик	1
	Бухгалтерия	Главный бухгалтер	1
		Заместитель главного бухгалтера	1
		Ведущий бухгалтер	0
		Бухгалтер 1 категории	4
		Старший кассир	1
		Кассир	6
3 Служба правовой и кадровой работы	Юридическая служба	Вед. юрисконсульт	1
	Отдел кадров	Вед. специалист	1
	Общее делопроизводство	Секретарь руководителя	1
		Контрактная служба	Руководитель КС
	Специалист		1
	Юрисконсульт		1
4 Эксплуатационная служба	Отдел эксплуатации	Начальник отдела эксплуатации	1
		Техник отдела	1
		Начальник колонны 1	1
		Начальник колонны 2	1
		Начальник колонны 3	1
		Старший диспетчер	1
		Диспетчер	5
		Оператор	2
		Помощник оператора	3
		Инженер по безопасности	1
	Автоколонна № 1	Водитель автобусов	66
		Машинист	1
	Автоколонна № 2	Водители	118
	Колонна № 3	Кондукторы	110
	Медицинский отдел	Зав.кабинетом	1
		Медицинская сестра	4
	Обособленное подразделение	Уборщик территории	1
		Уборщик производственных помещений	2
		Администратор	1
		Билетный кассир	6
		Контроллер-кассир	2
		Техническая служба	Главный механик
	Инженер		2
Специалист	1		
Контролер технического состояния	4		

Окончание таблицы 1.4

Наименование отдела	Отдел	Вакансия	Численность
4 Эксплуатационная служба	Техническая служба	Специалист по охране труда	1
		Специалист гражданской обороны	1
		Инженер-эколог	1
		Начальник участка	1
	Ремонтные мастерские	Кладовщик инструментальной	2
		Слесарь по ремонту автомобилей	34
		Слесарь по кузовному ремонту	3
		Слесарь по ремонту топливной аппаратуры	1
		Медник	3
		Сварщик	3
		Токарь	3
		Водитель погрузчика	2
	Участок обслуживания ремонтного фонда	Машинист компрессорной установки	1
		Слесарь-ремонтник	3
		Слесарь АВР	3
		Электромонтер	2
		Заправщик	5
		Маляр	1
		Заведующий складом	1
	Хозяйственное обслуживание	Кладовщик	1
		Заведующий хозяйством	1
		Уборщик служебных помещений	2
		Уборщик производственных помещений	5
Уборщик территорий		1	
Кастелянша		1	
Мойщик подвижного состава		9	
охранник	4		
ИТОГО			470

Необходимо отметить, что на рассматриваемом автотранспортном предприятии в городе Железногорске существует ежегодное движение персонала, в основном это происходит в трех категориях: водители, кондукторы и вспомогательные рабочие, основными причинами которых являются низкий уровень заработной платы и тяжелые условия труда.

1.4 Характеристика подвижного состава предприятия

Подвижной состав муниципального предприятия «Пассажирское автотранспортное предприятие» ЗАТО город Железногорск состоит из 149 единиц транспортных средств. На рисунке 1.2 представим структуру парка транспортных средств.

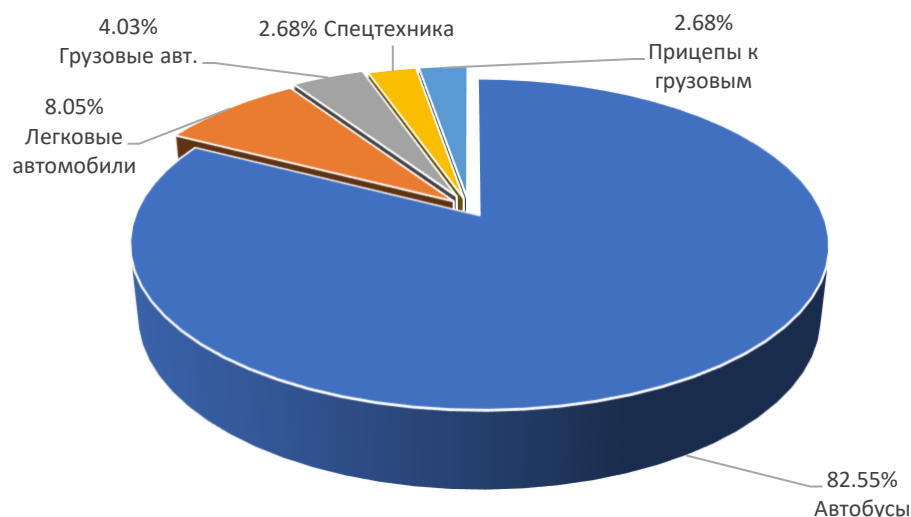


Рисунок 1.2 – Структура автомобильного парка МП «ПАТП» ЗАТО г. Железногорск

Из представленного рисунка видно, что основную долю парка составляют автобусы различных классов. В таблице 1.5 представим полный список подвижного состава предприятия.

Таблица 1.5 – Список автомобильного парка рассматриваемого предприятия

Марка ТС	Класс ТС	Количество, шт	Год выпуска
Автобусы			
1 Икарус 260-02	Большой класс	2	1995
2 МАЗ 104-021	Большой класс	4	2003
3 Волжанин 527002	Большой класс	3	2001
4 ЛИАЗ 5256	Большой класс	2	2009
5 ЛИАЗ 529365	Большой класс	1	2019
6 Hyundai Aero City	Большой класс	4	2006
7 ПАЗ-32054	Малый класс	11	2006
8 ПАЗ-4234	Средний класс	1	2006
9 ПАЗ - 3205370	Малый класс	6	2009
10 ПАЗ-320530	Малый класс	1	2003
11 ПАЗ – 3205R	Малый класс	1	2002
12 КАВЗ 4235-03	Средний класс	9	2008
13 КАВЗ 4235-33	Средний класс	5	2011
14 KIA Granbird	Большой класс	4	2007

Окончание таблицы 1.5

Марка ТС	Класс ТС	Количество, шт	Год выпуска
15 НЕМАН 5201-045	Большой класс	6	2008
	Большой класс	10	2011
16 НЕМАН 520101-065	Большой класс	4	2012
17 ПАЗ-320414-05	Средний класс	10	2015
	Средний класс	9	2016
	Средний класс	10	2017
	Средний класс	7	2018
	Средний класс	5	2019
18 ПАЗ – 320570-02	Малый класс	5	2021
19 Hyundai Universe	Большой класс	1	2012
20 Ford Transit	Особо малый класс	2	2013
Итого	-	123	-
Прицепы			
21 ППЦ-96741	Полуприцеп-цистерна (16600 л.)	2	1993
22 КЗАП-9385	Прицеп-бортовой (25 т.)	2	1993
Итого	-	4	-
Легковые автомобили			
23 ГАЗ-22171	Средний класс	2	2002
24 ВАЗ - 21310	Малый класс	1	1999
25 Toyota Camry	Средний класс	2	2007
	Средний класс	1	2010
	Средний класс	2	2017
	Средний класс	1	2018
	Средний класс	1	2018
26 Hyundai Solaris	Малый класс	1	2011
27 Hyundai Solaris	Средний класс	1	2009
28 Toyota Hiace	Средний класс	1	2010
Итого	-	12	-
Грузовые автомобили			
29 ЗИЛ - 45085	Большой грузоподъемности	1	2003
30 КАМАЗ-5410	Особо большой грузоподъемности	2	1993
31 ЗИЛ АБ 3324 ТА	Средней грузоподъемности	1	2007
32 КАМАЗ - 5320	Большой грузоподъемности	2	1993
Итого	-	6	-
Спецтехника			
33 А/грейдер ДЗ-99	-	1	1974
34 Трактор Т-161	-	1	1974
35 Погрузчик 40810	-	1	2003
36 МКСМ - 800	-	1	2004
Итого	-	4	-
ИТОГО		149	-

На рисунке 1.3 представим распределение автобусного парка предприятия по классам.

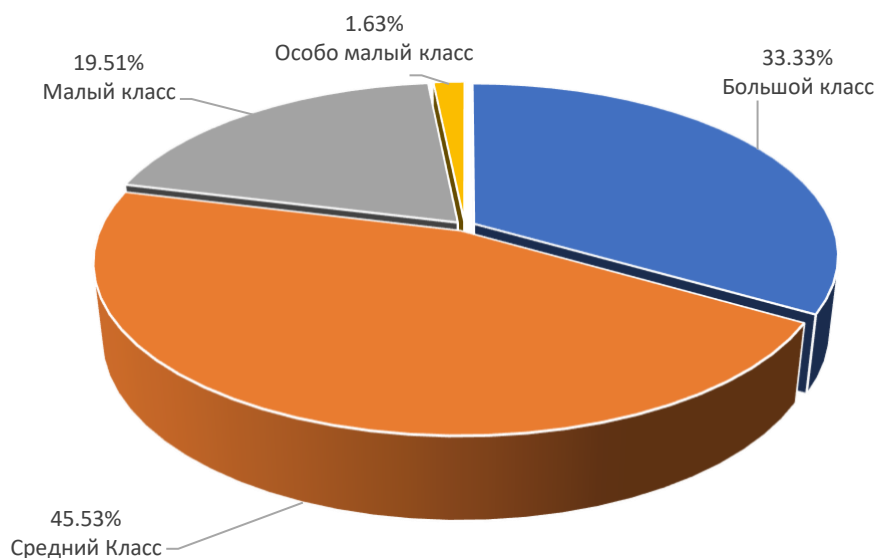


Рисунок 1.3 – Распределение автобусного парка МП «ПАТП» г. Железногорска по классам

На рисунке 1.4 представим распределение количество автобусов рассматриваемого предприятия по моделям.

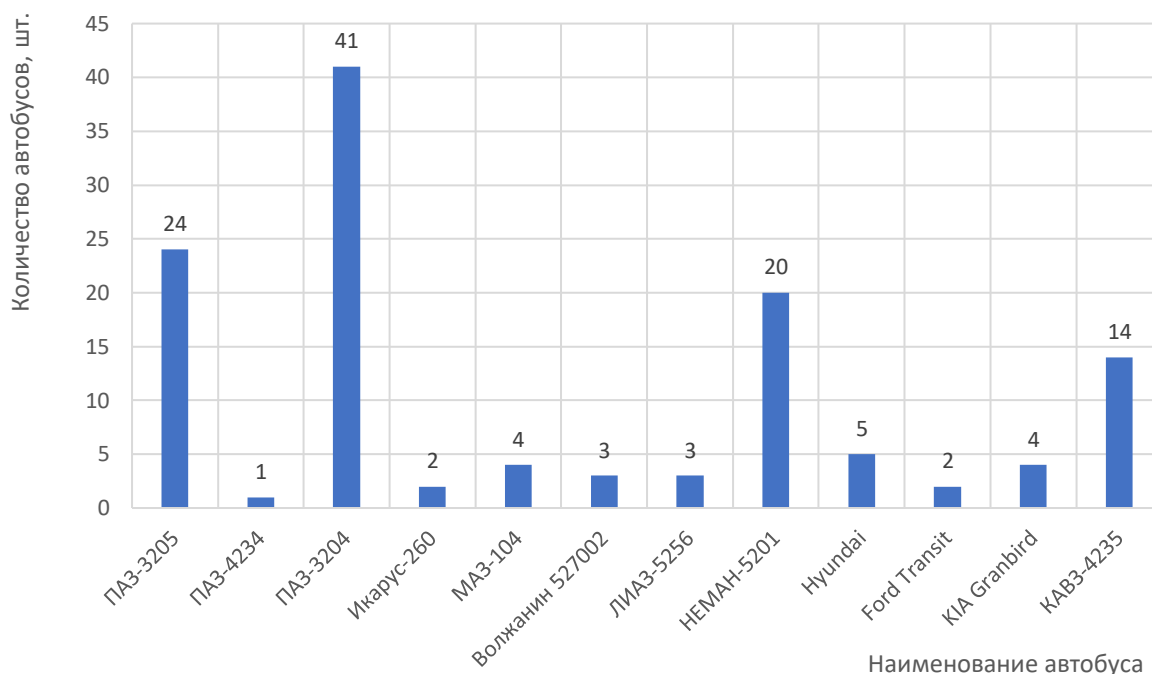


Рисунок 1.4 – Структура автобусного парка предприятия по моделям

Из представленного рисунка 1.4 видно, что наибольшее количество автобусов в парке пассажирского автотранспортного предприятия г. Железногорска приходится на автобусы среднего класса ПАЗ-3204 и на автобусы малого класса ПАЗ-3205.

В таблице 1.6 представим распределение парка транспортных средств муниципального предприятия по возрастным критериям.

Таблица 1.6 – Возрастная структура парка автобусов рассматриваемого предприятия

Возраст парка, лет	Количество, ед.	Удельный вес, %
До 4	17	13,82%
5-8	26	21,14%
9-12	21	17,07%
13-16	48	39,02%
16-20	5	4,07%
21-30	6	4,88%
Больше 30	0	0,00%
Итого:	123	100,00%

Из представленной таблицы видно, что наибольший вес во всем парке имеют автобусы со средним возрастом 13 – 16 лет. Большой возраст автобусного парка отрицательно влияет на безопасность перевозочного процесса, увеличивает себестоимость перевозок, увеличивает нагрузку на водительский состав. Старые автобусы технически отстают от современных автобусов, что свидетельствует о низком уровне комфорта и низких конкурентных возможностях.

1.5 Техничко-экономические и финансовые показатели предприятия

Для большей наглядности представим изменение технико-эксплуатационных показателей автобусного парка за два последних года, а именно за 2021 и 2020 в таблице 1.7.

Таблица 1.7 - Техничко-эксплуатационные показатели автобусного парка

Показатели	Ед. изм.	2020	2021	Изменение
1 Среднесписочное кол-во а/м	ед.	110	109	-1%
2 Коэффициент использования автобусного парка	-	0,92	0,89	-8,7%
3 Коэффициент технической готовности	-	0,83	0,8	-1,5%
4 Коэффициент использования пассажироместности	-	0,64	0,613	-4,3%
5 Количество рейсов	шт.	172448,2	169215,1	-2%
6 Количество поездок пассажиров	тыс.шт.	5707,7	5775,9	+1,2%
7 Средняя продолжительность пребывания в наряде	ч	10,38	10,12	-2,5%
8 Средняя протяженность маршрута	км	23,1	22	-4,8%
9 Средняя эксплуатационная скорость	км/ч	20	21,8	8,3%

Проанализировав представленные в таблице 1.7 показатели использования автобусов, можно заметить, что в сравнении с прошлым годом возросла средняя

эксплуатационная скорость по всем маршрутам, за счет частичного обновления подвижного парка, модернизации маршрутов и улучшения состояния дорожного покрытия. Снижение коэффициента использования автобусного парка и технической готовности связана в основном с тем, что около 60% парка транспортных средств старше 10 лет.

В свою очередь, средняя продолжительность пребывания автобуса в наряде уменьшилась за счет увеличения среднетехнической скорости на маршруте.

На рисунке 1.5 представим динамику изменения количество ездки пассажиров ЗАТО г. Железнодорожска по всем видам маршрутов в течении всего года.

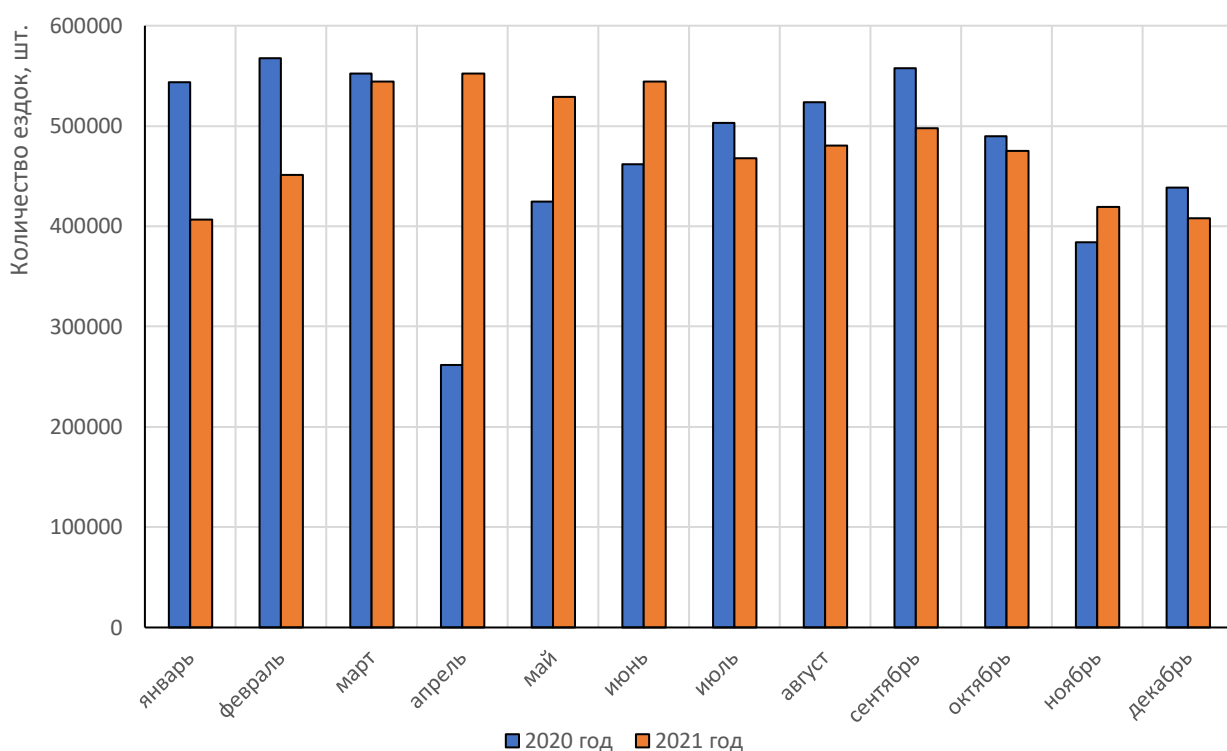


Рисунок 1.5 – Динамика изменения пассажирооборота автобусного парка МП «ПАТП» ЗАТО г. Железнодорожск

Из рисунка 1.5 видно, что в сравнении с 2020 годом, количество ездки снизилось ориентировочно на 10 %. На графике 2020 года заметно существенное снижение пассажиропотока, за счет введенных ограничений из-за COVID-19. За счет преобладания большего количество городских маршрутов, которые обладают постоянством пассажиропотока в рамках одного года в отличии от садовых (временных) и пригородных маршрутов, связывающий городских жителей с садовыми участками и загородными домами.

Для оценки технического состояния, которые обычно выражаются количественными показателями работы парка автобусов, а именно коэффициентами использования пробега, выпуска на линию и пассажироместности.

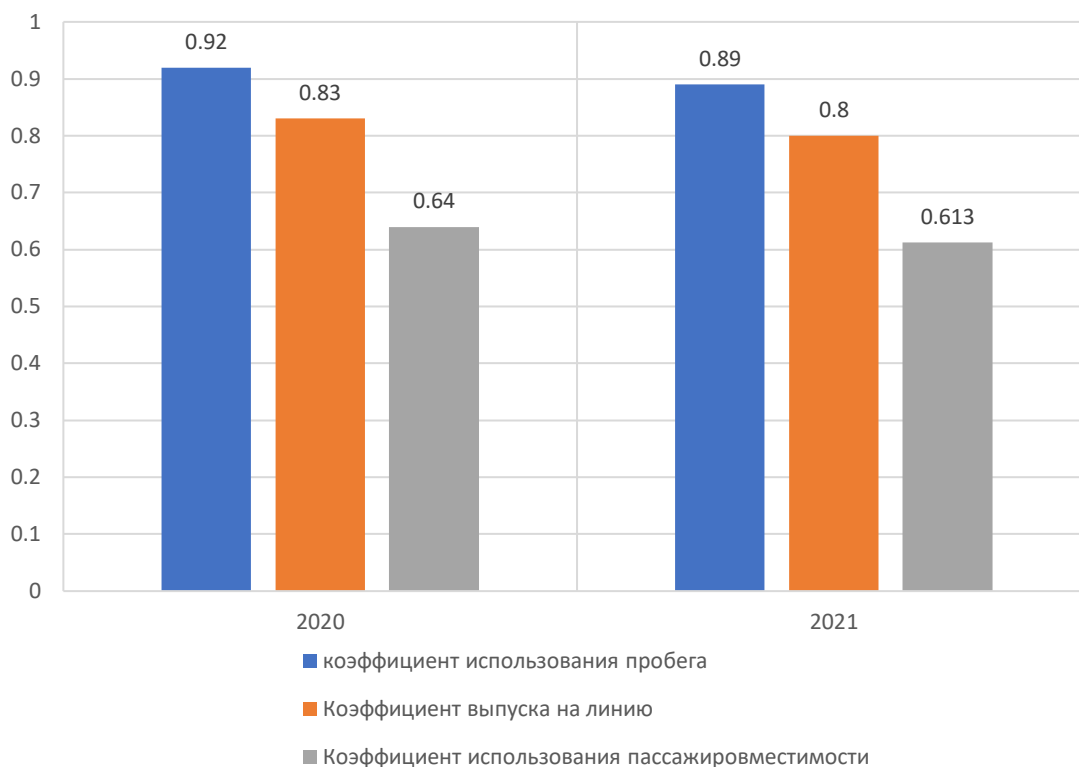


Рисунок 1.6 – Динамика изменения количественных показателей автобусного парка МУ «ПАТП» г. Железнодорожск

Снижение рассматриваемых коэффициентов обусловлено несколькими причинами, а именно изменениями в маршрутной сети региона, исключением остановочных пунктов из мест тяготения пассажиров и изменениями в расписании движения автобусов.

Коэффициент выпуска на линию уменьшается из-за достаточно большого возраста подвижного состава муниципального предприятия «ПАТП» ЗАТО г. Железнодорожск.

Необходимо отметить, что основными потребителями услуг рассматриваемого предприятия являются жители ЗАТО Железнодорожск и жители близлежащих населенных пунктов.

1.5.1 Характеристика предоставляемых услуг

Программу перевозок пассажиров на муниципальном предприятии «Пассажирское автотранспортное предприятие» ЗАТО Железнодорожск представим в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Программа перевозок пассажиров на рассматриваемом предприятии

Номер маршрута	Название маршрута	Тип маршрута	Протяженность обортного рейса, км	Количество рейсов в день	Класс автобусов
1	Ленина 75-Саянская 23	Городской	14,0	60	Малый
2	Ленина 75 – КПП №1	Городской	45,0	32	Средний
3	ПАТП – Площадь Решетнева	Городской	37,1	70	Средний
6	ПАТП - Лукаши	Городской	33,9	30	Средний
9	Склады - Маяк	Городской	27,1	40	Средний
10	Ленина 75 - Мира	Городской	18,1	62	Средний
14	Столовая Заря - Кладбище	Городской	14,3	55	Малый
22э	60 лет ВЛКСМ – Площадь Решетнева	Городской	21,2	10	Средний
32	ТЭА – КПП №1	Городской	40,1	12	Средний
32г	ПАТП - ТЭА	Городской	10,0	1	Средний
44	Ленина 75 - Церковь	Городской	19,2	52	Средний
8с	Площадь Победы – СНТ № 8	Садовый (временный)	17,0	1	Средний
17с	Площадь Победы – СНТ № 8	Садовый (временный)	32,4	6	Средний
19с	ТЭА – СНТ №19	Садовый (временный)	21,4	12	Большой
26с	Площадь Победы – СНТ №26	Садовый (временный)	19,4	11	Средний
33с	КПП №3 – СНТ №33	Садовый (временный)	4,9	5	Малый
42с	Площадь Победы – СНТ №42	Садовый (временный)	20,7	10	Большой
48с	Родина – СНТ №48	Садовый (временный)	12,4	11	Средний
21	ТЭА - Додоново	Пригородный	7,6	10	Малый
28	ТЭА – Новый путь	Пригородный	14,3	5	Малый
190	ТЭА - Подгорный	Пригородный	24,1	13	Большой
193	ТЭА - Балчук	Пригородный	42	2	Малый

Окончание таблицы 1.8

Номер маршрута	Название маршрута	Тип маршрута	Протяженность оборотного рейса, км	Количество рейсов в день	Класс автобусов
119	ТЭА – г. Сосновоборск	Пригородный	23.45	21	Большой
189	ТЭА – г. Красноярск	Пригородный	67	32	Большой
522	ТЭА - Шивера	Междугородный	82	2	Большой

Из представленной таблицы видно, что муниципальное предприятие «ПАТП» осуществляет перевозки по 11 городским маршрутам, по 7 временным (садовым) маршрутам, по 6 пригородным маршрутам и 1 междугородному маршруту.

На рисунке 1.7 представим информацию о количестве ТС на каждом из маршрутов.

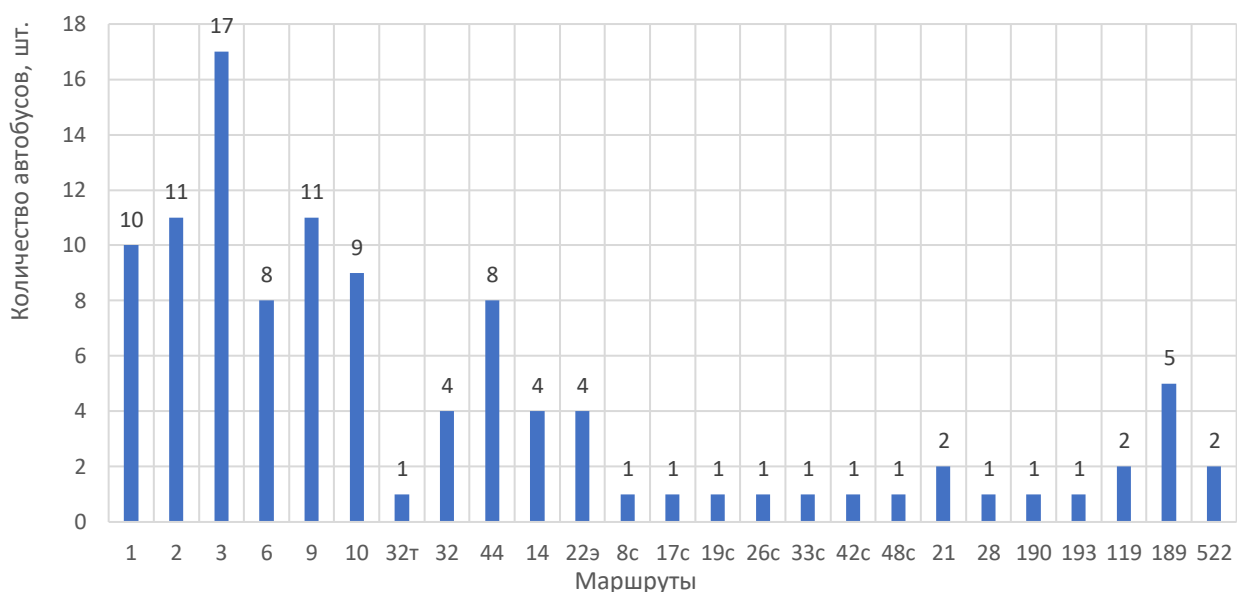


Рисунок 1.7 – Количество автобусов в день на линии по маршрутам

Из рисунка 1.7 видно, что наибольшее количество автобусов в день наблюдается на городских маршрутах, что свидетельствует о том, что основной потребитель услуг рассматриваемого предприятия. Временные (садовые) маршруты добавляются в летний период для обеспечения перевозок пассажиров на садовые участки и земляные угодья, на которых обычно работает по одному автобусу. Пригородные маршруты имеют несколько оборотных рейсов в день.

В 2021 году муниципальным предприятием «ПАТП» было проведен анализ удовлетворенности пассажиров ЗАТО Железногорска автобусными маршрутами (городскими, временными (садовыми), пригородными и междугородными), результаты которого представим на рисунке 1.8.

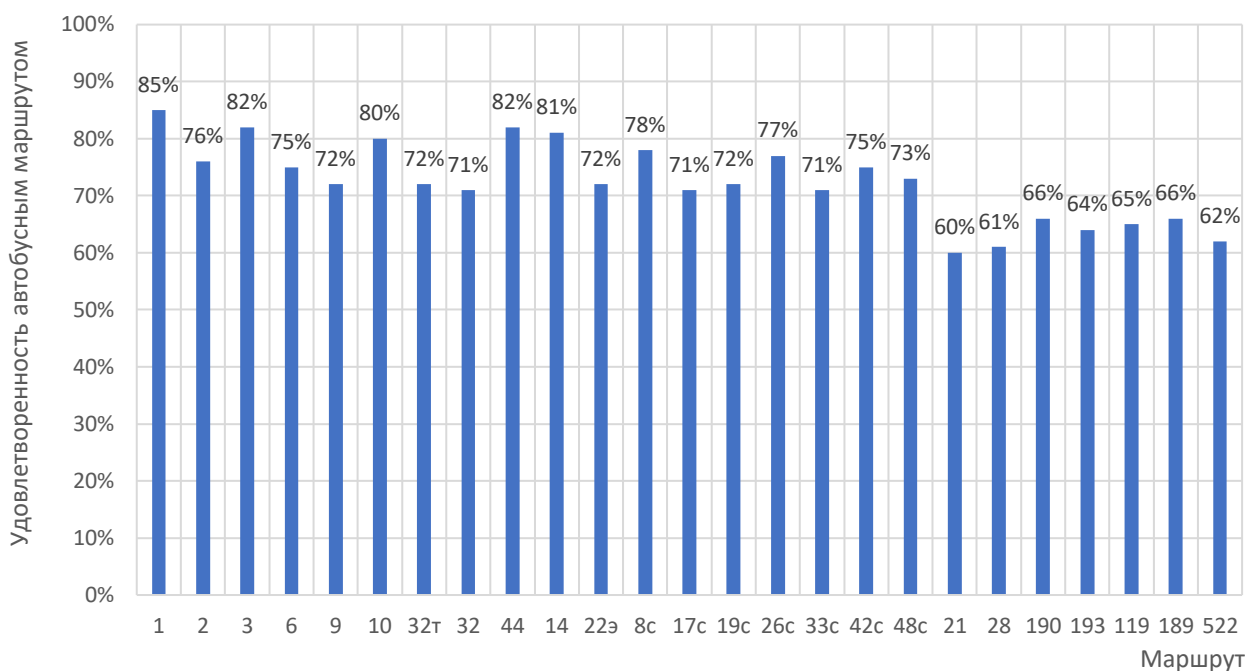


Рисунок 1.8 – Удовлетворенность пассажиров автобусными маршрутами

Как видно из рисунка 1.8, удовлетворенность среди населения ЗАТО г. Железнодорожска автобусными перевозками по всем существующим на сегодняшний день маршрутам примерно одинакова и колеблется в районе 72%.

1.5.2 Транспортная инфраструктура на пригородных маршрутах ЗАТО г. Железнодорожска

На сегодняшний день муниципальное предприятие «ПАТП» ЗАТО Железнодорожск выполняет перевозки по 6 пригородным маршрутам:

- а) 21 маршрут – 2 конечных и 1 промежуточный остановочный пункт;
- б) 28 маршрут – 2 конечных и 3 промежуточных остановочных пунктов;
- в) 119 маршрут – 2 конечных и 21 промежуточных остановочных пунктов;
- г) 189 маршрут – 2 конечных и 13 промежуточных остановочных пунктов;
- д) 190 маршрут – 2 конечных и 8 промежуточных остановочных пунктов;
- е) 193 маршрут – 2 конечных и 1 промежуточный остановочный пункт.

На данных маршрутах остановки автобусов для посадки и высадки пассажиров осуществляются в строго установленных местах, остановки по требованию не допускаются.

Все конечные пункты на пригородных маршрутах наделены информационными щитами с расписанием автобусов и интервалами их движения, оборудованы функциональными остановочными пунктами для ожидания автобусов.

Необходимо отметить, что на территории ЗАТО г. Железнодорожска располагается 47 остановочных пунктов.

В таблице 1.9 представим техническое оснащение промежуточных остановочных пунктов на пригородных маршрутах муниципального предприятия «ПАТП» г. Железногорска.

Таблица 1.9 – Техническая оснащенность остановочных пунктов пригородных маршрутов на территории ЗАТО Железногорск

Наименование остановочного пункта	Наличие остановочных карманов	Наличие павильонов	Наличие информационных указателей	Наличие кассы
1 ТЭА (Железногорск)	+	+	+	+
2 Большой Балчук	+	+	+	+
3 Подгорный	+	+	+	+
4 Ж/Д вокзал (Красноярск)	+	+	+	+
5 Автовокзал (Сосновоборск)	+	+	+	+
6 Старая деревня	+	+	+	-
7 Клуб	+	+	-	-
8 КПП - 7	+	-	-	-
9 УПП	+	+	-	-
10 КПП – 2	+	+	+	-
11 Клуб новый	+	-	-	-
12 Дом быта	+	-	-	-
13 Поликлиника	+	-	-	-
14 Торговый центр	+	+	-	-
15 Площадь победы	+	-	-	-
16 Магазин «Аллея»	+	-	-	-
17 Магазин «Балтийский»	+	+	+	-
18 Магазин «Каравай»	+	-	-	-
19 УАТ СХС	+	+	+	+
20 АРЗ	+	+	-	-
21 Автобаза	-	-	-	-
22 ПАТП	-	+	-	-
23 Клуб Юность	+	-	+	-
24 УЭС	+	-	-	-
25 «Светофор»	+	-	-	-
26 КПП-1	+	-	+	-
27 Таргат	+	+	+	-
28 Поворот	+	-	+	-
29 Трасса	+	-	+	-
30 Общежитие	+	-	-	+
31 УЮТ	+	+	+	-
32 Таргат -2	+	+	+	-

Окончание таблицы 1.9

Наименование остановочного пункта	Наличие остановочных карманов	Наличие павильонов	Наличие информационных указателей	Наличие кассы
33 Терентьево	+	-	-	-
34 Березовка	+	+	-	-
35 Д. Базаиха	+	+	-	-
36 Восточный	+	+	+	-
37 ТЭЦ	+	+	-	-
38 Красмаш	+	+	-	-
39 Краевая больница	+	+	-	-
40 Дом пионеров	+	+	-	-
41 Локомотив	+	+	-	-
42 Школа космонавтики	+	-	-	-
43 Пожарная часть	+	-	-	-
44 Очистные сооружения	+	+	+	-
45 ЖТЭЦ	+	-	-	+
46 Строительная	+	+	+	-
47 Промышленный объект	+	-	-	-

Из представленной таблицы видно, что 5 остановочных пункта имеют требуемую техническую оснащенность. Оставшиеся 42 остановочных пункта на пригородных маршрутах частично или полностью недостаточно оснащены требуемыми сооружениями или элементами транспортной инфраструктуры.

1.5.3 Экономическое состояние предприятия

В таблице 1.10 представим финансовые показатели рассматриваемого муниципального предприятия «Пассажи́рского автотранспортного предприятия» города Железногорска за последние два года работы.

Таблица 1.10 – Показатели финансового состояния

Наименование показателей	Единица измерения	Значения	
		2020	2021
1 Доходы, всего	Тыс. р.	301672	297325,4
1.1 Городские	Тыс. р.	254948,2	247299,8
1.2 Пригородные	Тыс. р.	30196,1	22647,1
1.3 Междугородные	Тыс. р.	1339,2	1272,24
1.4 По прочей деятельности	Тыс. р.	15189,2	14429,74
2 Расходы, всего	Тыс. р.	359546,1	362315,2
2.1 Зар.плата	Тыс. р.	77701,9	78300,3

Окончание таблицы 1.10

Наименование показателей	Единица измерения	Значения	
		2020	2021
2.2 Затраты на топливо	Тыс. р.	38850,9	39150,2
2.3 Затраты на смазочные материалы и эксплуатационные материалы	Тыс. р.	11266,8	11353,5
2.4 ТО и Р транспортных средств	Тыс. р.	3885,1	3915,0
2.5 Затраты на шины	Тыс. р.	1942,5	1957,5
2.6 Амортизационные отчисления	Тыс. р.	563,3	567,7
2.7 Прочие затраты	Тыс. р.	38850,9	39150,2
3 Финансовый результат	Тыс. р.	-57874,1	-64989,8
4 Рентабельность	%	-19,18%	-21,86%

Из представленной таблицы видно, что на сегодняшний день предприятие имеет убыточное финансовое состояние, также можно заметить, что рентабельность предприятия также падает по сравнению с 2020 годом.

Также за два последних года наблюдается увеличение убытка, который непосредственно зависит с ростом цен на топливо, расходные материалы и запасные части, горюче-смазочные материалы и прочие расходы.

Для большей наглядности финансовое состояние предприятия представим на рисунке 1.9.

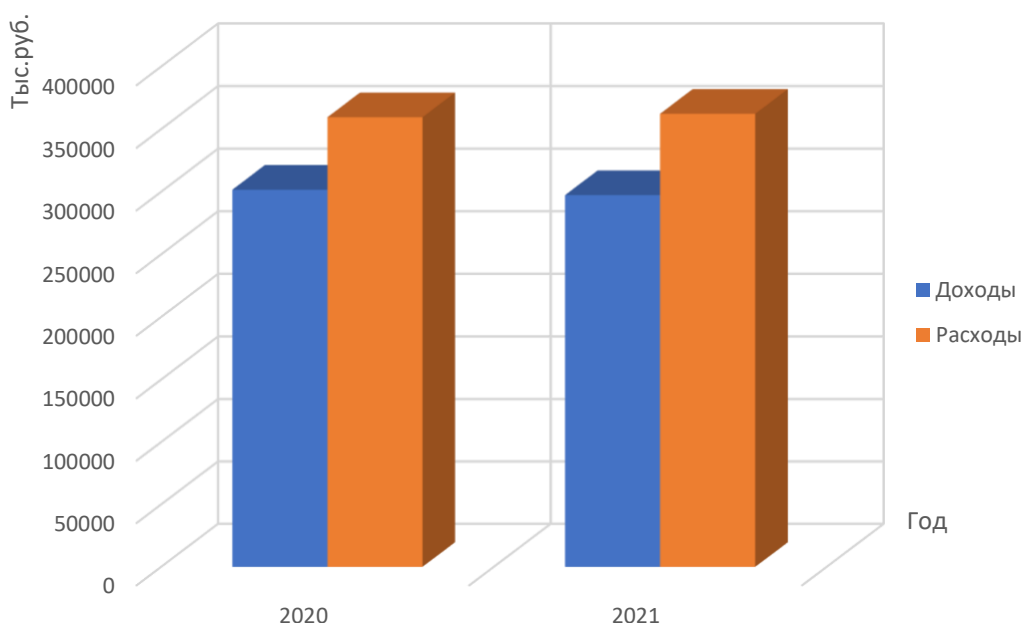


Рисунок 1.9 – Финансовые показатели МП «ПАТП» ЗАТО г. Железногорск

Все значения и показатели финансовой деятельности работы рассматриваемого предприятия указывают на то, что предприятие финансово не устойчиво и не прибыльно на конец 2021 года. Соответственно, необходимо срочно принимать меры по снижению уровня затрат за счет различных мер.

1.6 Выводы

В рамках проведенного анализа работы муниципального предприятия «Пассажирское автотранспортное предприятие» ЗАТО г. Железногорск были определены следующие трудности и проблемы:

а) основным источником дохода предприятия является перевозка пассажиров по городским и временным (садовым) маршрутам;

б) в 2021 году на пригородных маршрутах ЗАТО Железногорск зафиксировано наибольшее снижение дохода (около 25 %) по сравнению с 2020 годом;

в) 82% остановочных пунктов пригородных маршрутов имеют недостаточную техническую оснащенность остановочных пунктов;

г) 48% парка автобусов различных классов старше 10 лет.

Проанализировав все существующие недостатки пригородной маршрутной сети ЗАТО Железногорск, необходимо произвести следующие мероприятия для улучшения сложившейся ситуации, которые позволят нам устранить все проблемы:

1) провести обследование пассажирских потоков отчетно-статистическим методом;

2) определить пассажирские корреспонденции путем выборочного анкетирования пассажиров;

3) провести совершенствование маршрутной сети пригородных перевозок пассажиров;

4) совершенствование инфраструктуры маршрутной сети;

5) расчет программы перевозок пассажиров по маршрутам;

6) произвести нормирование скоростей движения по одному из маршрутов;

7) разработать расписание движения по маршруту, для которого предполагается корректировка программы перевозок;

8) рассчитать технико-эксплуатационные и экономические показатели перевозок пассажиров по пригородным маршрутам.

2 Технологическая часть

На сегодняшний день муниципальное предприятие «Пассажирское автотранспортное предприятие» города Железногорска обслуживает 6 пригородных автобусных маршрута, а именно:

- а) маршрут № 21 (Железногорск – поселок Додоново);
- б) маршрут № 28 (Железногорск – поселок Новый путь);
- в) маршрут № 119 (Железногорск – Сосновоборск);
- г) маршрут № 189 (Железногорск – Красноярск);
- д) маршрут № 190 (Железногорск – поселок Подгорный);
- е) маршрут № 193 (Железногорск – деревня Большой Балчук).

На рисунке 2.1 представим пригородную маршрутную сеть ЗАТО Железногорск, действующую на сегодняшний день [4].

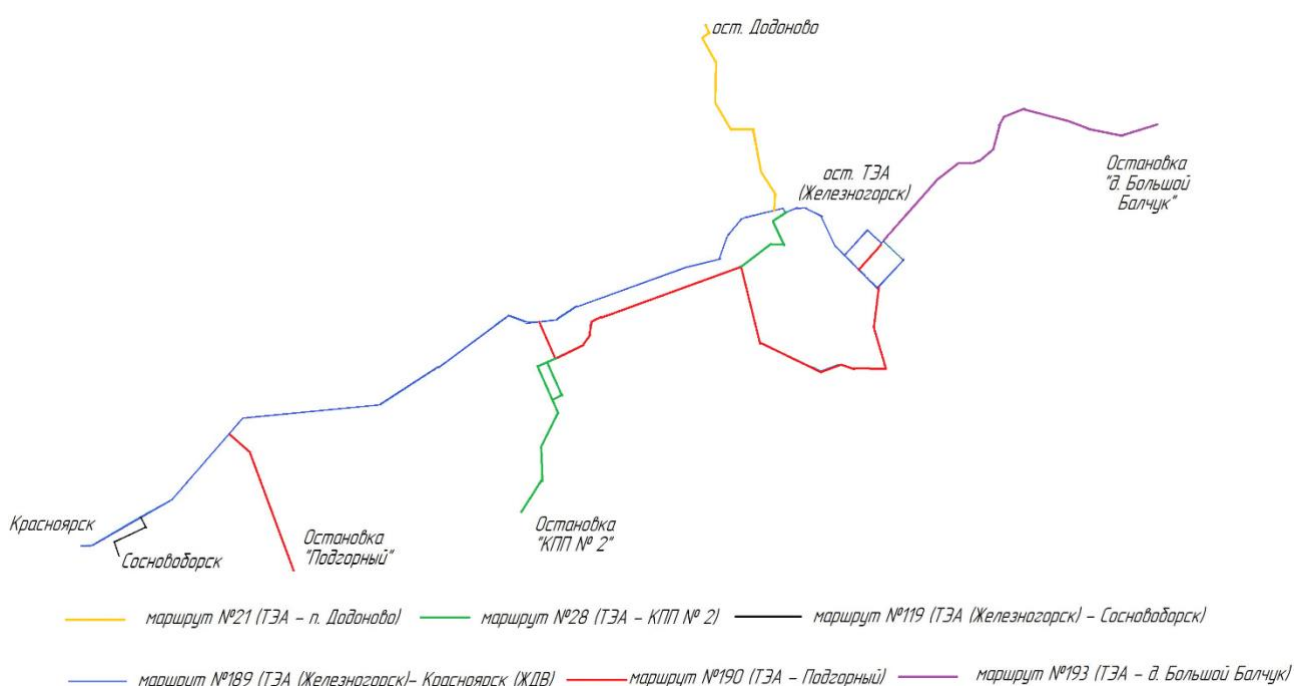


Рисунок 2.1 – Пригородная маршрутная сеть МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск

Пригородный автобусный маршрут № 21 имеет протяженность 7,5 километра в прямом направлении и 7,7 километра в обратном направлении, схема которого представлена на рисунке А.1. Общее количество остановочных пунктов в обоих направлениях следующее:

- а) автостанция ТЭА (г. Железногорск);
- б) КПП – 7;
- в) Клуб (поселок Додоново).

В зимний и летний периоды на рассматриваемом маршруте в рабочие дни организуется 10 рейсов в прямом и обратном направлениях, а в выходные и праздничные дни 6 рейсов. В таблице А.2 представлено расписание отправления транспортных средств из остановочных пунктов на пригородном маршруте №21.

Необходимо отметить, что в 2021 году на рассматриваемом пригородном маршруте № 21 использовалось 2 автобуса в рабочие и праздничные дни, а резервное количество транспортных средств составляло 1 единица.

Пригородный автобусный маршрут № 28 имеет протяженность 14,2 километра в прямом направлении и 14,4 километра в обратном направлении, схема которого представлена на рисунке А.2. Общее количество остановочных пунктов в обоих направлениях следующее:

- а) автостанция ТЭА (г. Железногорск);
- б) УПП;
- в) КПП – 2;
- г) Клуб;
- д) Старая деревня (поселок Новый путь).

В зимний и летний периоды на рассматриваемом маршруте в рабочие дни организуется 5 рейсов в прямом и обратном направлениях, а в выходные и праздничные дни 6 рейсов, а характеристика маршрута представлена в таблице А.3. В таблице А.4 представлено расписание отправления транспортных средств из остановочных пунктов на пригородном маршруте № 28.

Необходимо отметить, что в 2021 году на рассматриваемом пригородном маршруте № 28 использовался 1 автобус в рабочие и праздничные дни, а резервное количество транспортных средств составляло 1 единица.

Пригородный автобусный маршрут № 119 имеет протяженность 23 километра в прямом направлении и 23.9 километра в обратном направлении, схема которого представлена на рисунке А.3. Общее количество остановочных пунктов в обоих направлениях следующее:

- а) автостанция ТЭА (г. Железногорск);
- б) дом быта;
- в) Поликлиника;
- г) Торговый центр;
- д) площадь Победы;
- е) Торговый комплекс «Аллея»;
- ё) Магазин «Балтийский»;
- ж) Магазин «Каравай»;
- з) УПП;
- и) УАТ СХС;
- й) АРЗ;
- к) Автобаза – 55;
- л) ПАТП;
- м) Клуб Юность;
- н) УЭС;
- о) Магазин «Светофор»;
- п) КПП – 1;
- р) Тартат;
- с) Поворот;
- т) Трасса;
- у) Общежитие;

- ф) Магазин Уют;
- х) Автовокзал (г. Сосновоборск).

В зимний и летний периоды на рассматриваемом маршруте в рабочие дни организуется 21 рейс в прямом и обратном направлениях, а в выходные и праздничные дни 20 рейсов, а характеристика маршрута представлена в таблице А.5. В таблице А.6 представим расписание отправления транспортных средств из остановочных пунктов на пригородном маршруте № 119. Необходимо отметить, что в 2021 году на рассматриваемом пригородном маршруте № 119 использовался 2 автобуса в рабочие и праздничные дни, а резервное количество транспортных средств составляло 1 единица.

Пригородный автобусный маршрут № 189 имеет протяженность 55 километров в прямом направлении и в обратном направлении, схема которого представлена на рисунке А.4. Общее количество остановочных пунктов в обоих направлениях следующее:

- а) автостанция ТЭА (г. Железногорск);
- б) Магазин Балтийский;
- в) КПП - 1;
- г) поселок Тартат-2;
- д) город Сосновоборск;
- е) деревня Терентьево;
- ё) поселок Березовка;
- ж) деревня Базаиха;
- з) автовокзал Восточный;
- и) ТЭЦ;
- й) Красмаш;
- к) Краевая больница;
- л) Дом пионеров;
- м) стадион Локомотив;
- н) Железнодорожный вокзал «Красноярск».

В зимний и летний периоды на рассматриваемом маршруте в рабочие дни организуется 21 рейс в прямом и обратном направлениях, а в выходные и праздничные дни 21 рейс. Характеристика маршрута представлена в таблице А.7. В таблице А.8 представим расписание отправления транспортных средств из остановочных пунктов на пригородном маршруте № 189. Необходимо отметить, что в 2021 году на рассматриваемом пригородном маршруте № 189 использовались 5 автобусов в рабочие и праздничные дни, а резервное количество транспортных средств составляло 1 единица.

Пригородный автобусный маршрут № 190 имеет протяженность 24 километра в прямом направлении и 24,2 километра в обратном направлении, схема которого представлена на рисунке А.5. Общее количество остановочных пунктов в обоих направлениях следующее:

- а) автостанция ТЭА (г. Железногорск);
- б) школа космонавтики;
- в) пожарная часть;
- г) КПП - 1;

- д) поселок Тартат – 1;
- е) поселок Тартат - 2;
- ё) Очистные сооружения;
- з) ЖТЭЦ;
- и) Строительная;
- к) поселок Подгорный.

В зимний и летний периоды на рассматриваемом маршруте в рабочие дни организуется 13 рейсов в прямом и обратном направлениях, а в выходные и праздничные дни 12 рейсов. Характеристика маршрута представлена в таблице А.9. В таблице А.10 представим расписание отправления транспортных средств из остановочных пунктов на пригородном маршруте № 190. Необходимо отметить, что в 2021 году на рассматриваемом пригородном маршруте № 190 использовался 1 автобус в рабочие и праздничные дни, а резервное количество транспортных средств составляло 1 единица.

Пригородный автобусный маршрут № 193 имеет протяженность 42 километра в прямом направлении и в обратном направлении, схема которого представлена на рисунке А.6. Общее количество остановочных пунктов в обоих направлениях следующее:

- а) автостанция ТЭА (г. Железногорск);
- б) Промышленный объект;
- в) деревня Большой Балчук.

В зимний и летний периоды на рассматриваемом маршруте в рабочие дни организуется 4 рейса в прямом и обратном направлениях, а в выходные и праздничные дни 2 рейса. Характеристика маршрута представлена в таблице А.11. В таблице А.12 представим расписание отправления транспортных средств из остановочных пунктов на пригородном маршруте № 193. Необходимо отметить, что в 2021 году на рассматриваемом пригородном маршруте № 193 использовался 1 автобус в рабочие и праздничные дни, а резервное количество транспортных средств составляло 1 единица.

2.1 Обследование пассажирских потоков

На сегодняшний день все существующие методы обследования пассажирских потоков классифицируются по следующему ряду признаков [5]:

- а) по длительности охватываемого периода:
 - систематические (ежедневно, еженедельно и т.д.),
 - разовые (кратковременные);
- б) по ширине охвата:
 - сплошные (одновременно по всей транспортной сети обслуживаемого района) в среднем 1 раз в 3 года;
 - выборочный (по отдельным районам движения) 1 раз в квартал;
- в) по виду:
 - анкетный метод (путем заполнения предварительно разработанных специальных опросных анкет);

- отчетно-статистический метод основывается на билетно-учетных листах и количестве проданных билетов;
- талонный метод (путем выдачи учетчикам специально заготовленных талонов разных цветов);
- табличный метод (проводится учетчиками, расположенными внутри автобуса возле каждой двери, путем заполнения заранее заготовленных таблиц);
- визуальный или глазомерный метод (путем сбора данных на маршрутах со значительным пассажирообменом, проводится визуально по бальной системе от 1 до 5 баллов). Им могут пользоваться водители или кондуктора;
- опросный метод – путем опроса учетчиком в салоне пассажиров, этот метод позволяет определить данные о корреспонденции пассажиров.
- автоматизированный метод (неконтактный метод основывается на использовании фотоэлементов, эффективен только при строке раздельном входе-выходе пассажиров, контактный метод основан по учету входящих и выходящих пассажиров по их воздействию на контактные ступеньки, связанные с дешифраторами).

В рамках выпускной квалификационной работы для анализа пассажирских потоков на пригородных маршрутах Муниципального предприятия «Пассажирское автотранспортное предприятие» ЗАТО Железногорск был использован отчетно-статистический метод, который был основан на данных предприятия о продажах билетов различными возможными способами за 2021 год.

На рисунке 2.2 представим распределение дохода рассматриваемого предприятия за 2021 год по основным статьям.

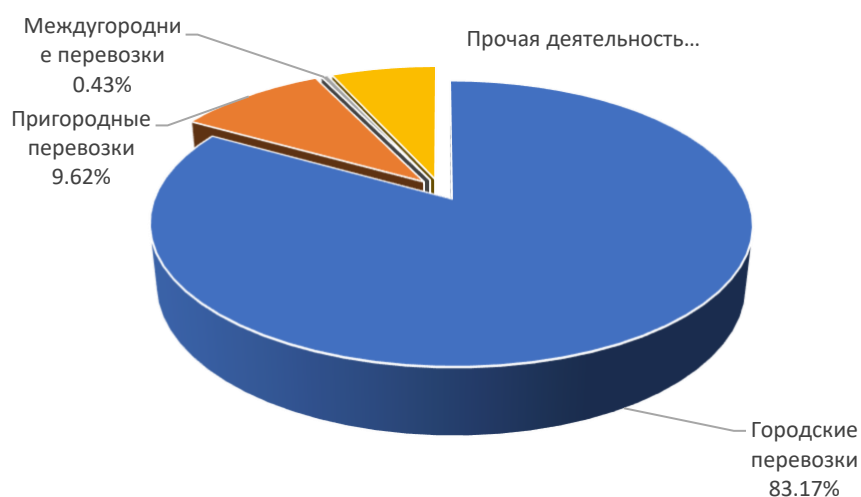


Рисунок 2.2 – Распределение дохода предприятия за 2021 год

За 2021 год на регулярных пригородных маршрутах, обслуживаемых Муниципальным предприятием «ПАТП» ЗАТО Железногорск, было продано 555 607 билетов, распределение которых по месяцам будет представлено на рисунке 2.3.

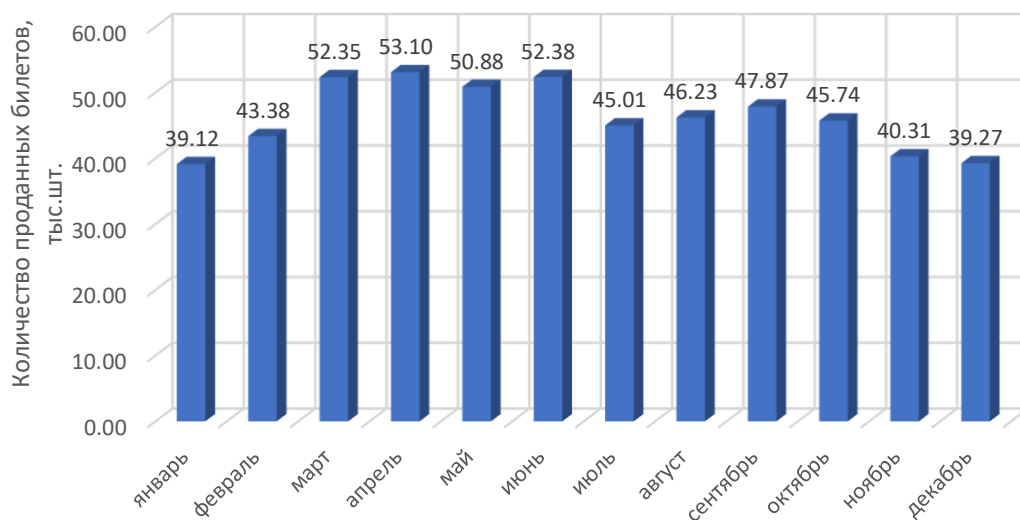


Рисунок 2.3 – Количество проданных билетов на пригородных маршрутах

Таблица 2.1 – Статистика проданных билетов по пригородным маршрутам за 2021 год

Разновидность продажи билетов	Количество, шт
1 Продажа в кассах автовокзалов	188118
2 Продажа водителями автобусов	307284
3 Перевозка пассажиров по льготным билетам	60723
Итого	555 607

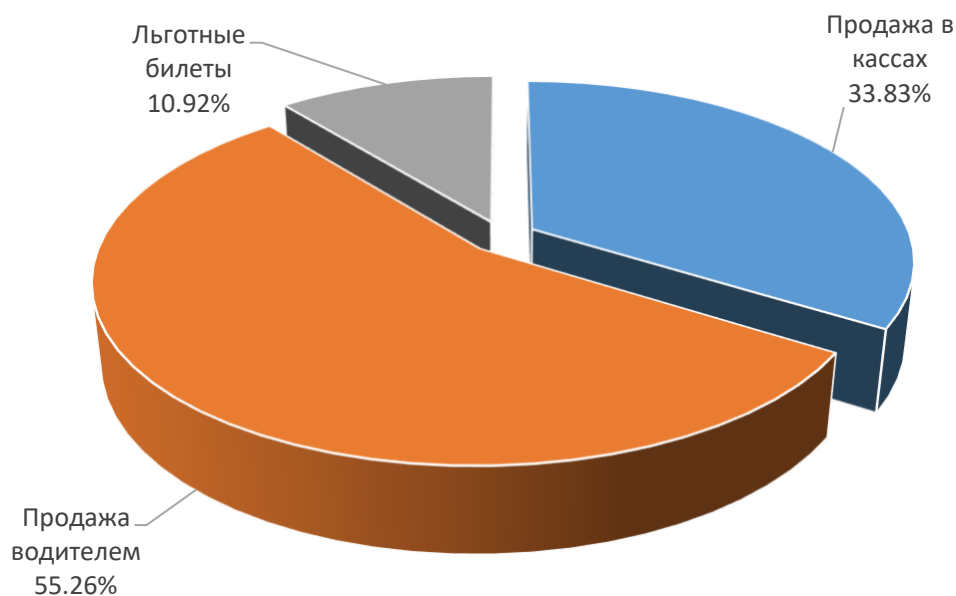


Рисунок 2.4 – Распределение количества проданных билетов за 2021 год на пригородных маршрутах МП «ПАТП» ЗАТО Железнодорожск

Также на рисунке 2.5 представим распределения количества проданных билетов в 2021 году на пригородных маршрутах ЗАТО Железнодорожск.

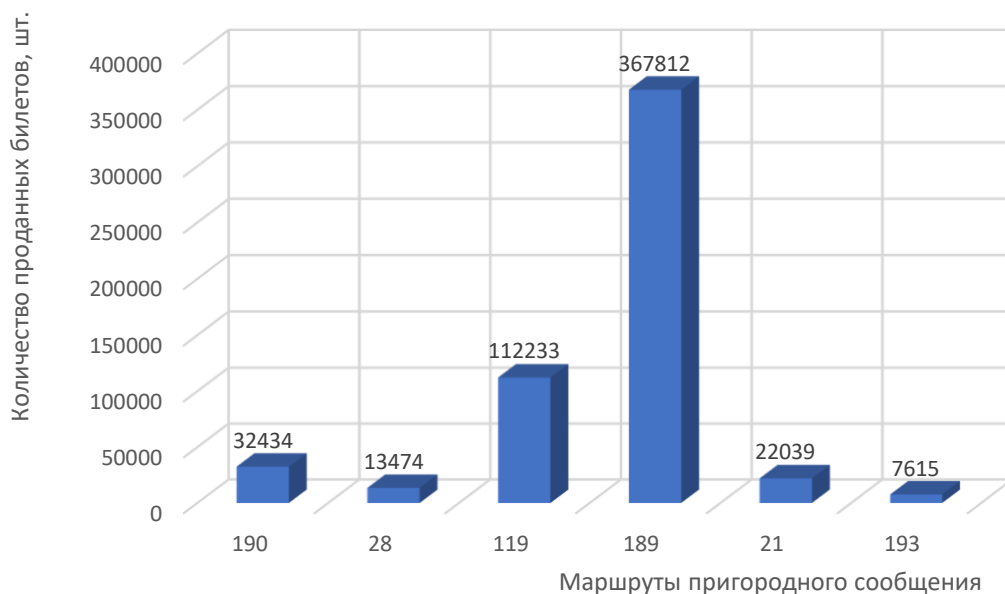


Рисунок 2.5 – Распределение проданных билетов по маршрутам пригородного сообщения

Из представленного графика видно, что среди пригородных маршрутов МП «ПАТП» ЗАО Железногорск наибольшую доходность приносит предприятию маршрут № 189 (Железногорск – Красноярск). В основном это связано с тем, что большое количество населения ЗАО Железногорск ездит на работу, учебу, для пересадки на другой вид транспорта и по личным нуждам в город Красноярск.

Вторую долю равную 17% от общего дохода приносит маршрут № 119 (Железногорск – Сосновоборск). Данный маршрут в основном привязан к выполнению трудовых обязанностей жителей ЗАО Железногорск в соседнем городе Сосновоборск и наоборот.

Оставшиеся четыре пригородных маршрута обладают наименьшим количеством проданных билетов за 2021 год, за счет того, что данные маршруты связывают населенные пункты ЗАО Железногорск с административным центром (г. Железногорск) и предназначены в основном для поездок местных жителей для собственных нужд или выполнения трудовых обязанностей на территории города Железногорск.

На рисунке 2.6 представим распределение проданных билетов на каждом из пригородных маршрутов ЗАО Железногорск по способу покупки.

Согласно представленному рисунку 2.6 видно, что на маршруте 189 со значительным перевесом преобладают продажи билетов в кассах на автобусных вокзалах. На пригородном маршруте № 119 также наблюдается незначительный перевес в сторону продажи билетов в кассах, но и значительный вес имеют продажи билетов водителями автобусов на маршруте, что свидетельствует о наполняемости автобусов на промежуточных остановочных пунктах. На оставшихся маршрутах пригородного сообщения преобладает продажа билетов на промежуточных остановочных пунктах.

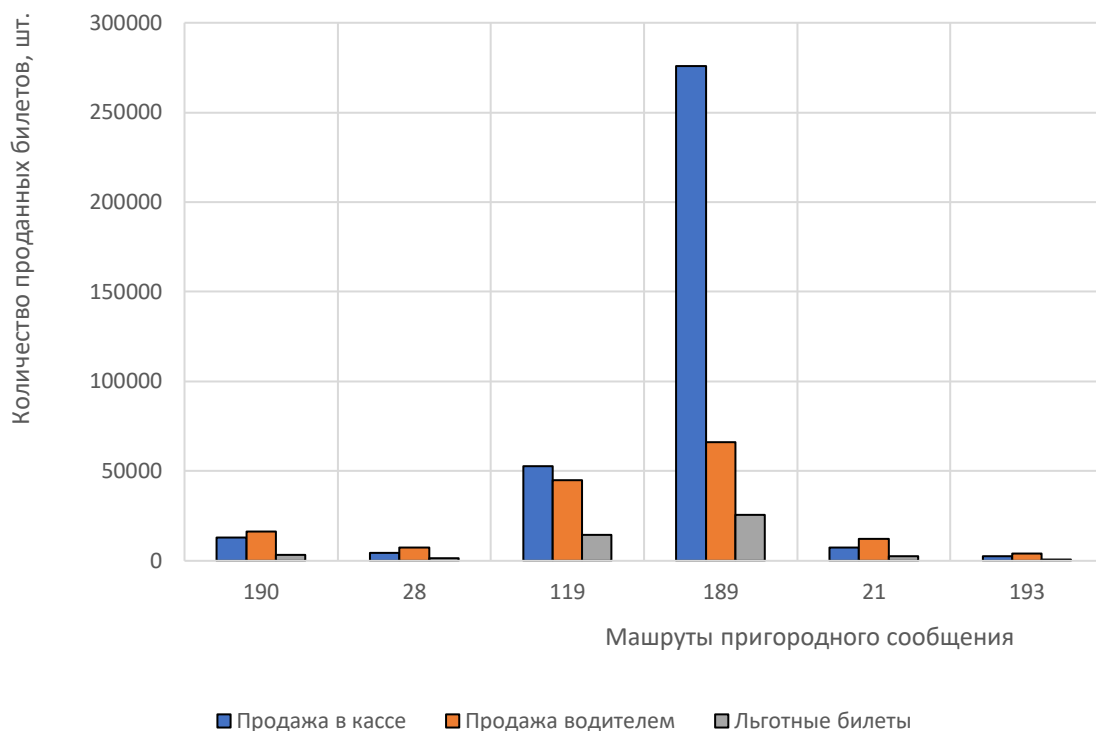


Рисунок 2.6 – Распределение способов продажи билетов на каждом из пригородных маршрутов МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск

Распределение спроса на пассажирские перевозки автобусами по месяцам 2021 года по пригородным маршрутам МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск представим на рисунках 2.7 – 2.12.

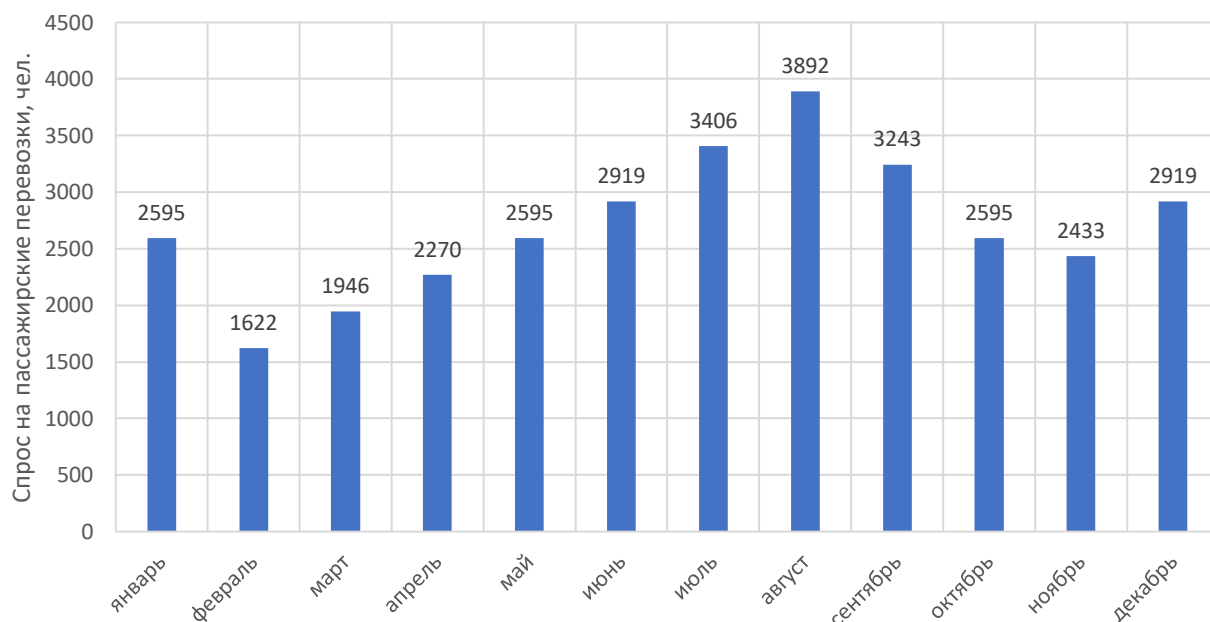


Рисунок 2.7 – Изменение спроса на пассажирские перевозки пригородного маршрута № 190

Из представленного рисунка видно, что большей популярностью среди населения данный маршрут пользуется в летний период времени.

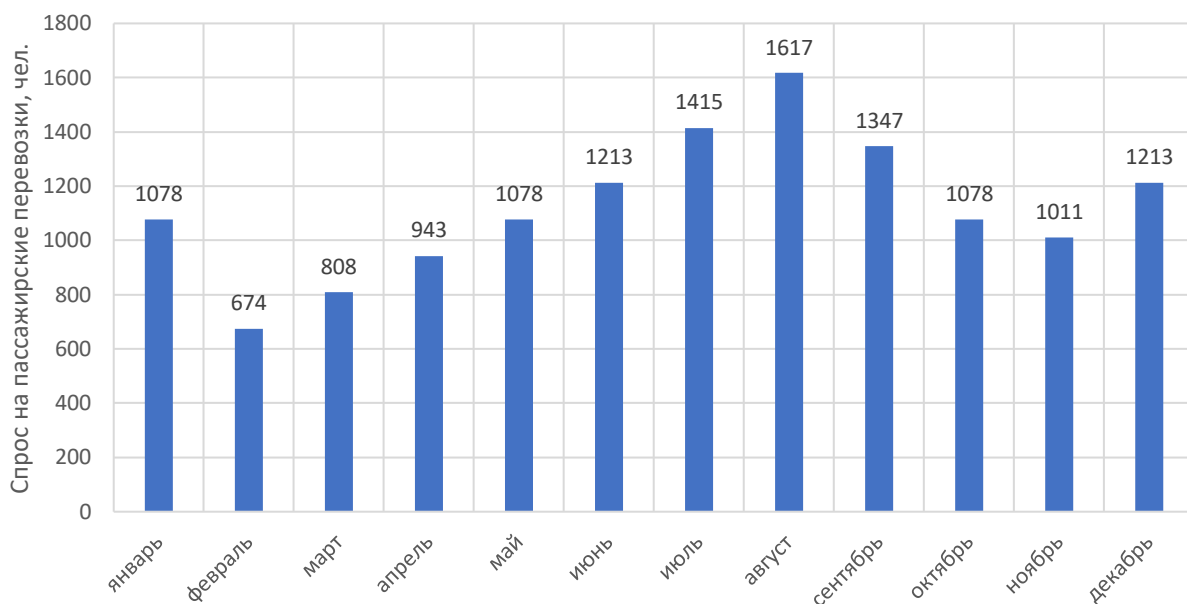


Рисунок 2.8 – Изменение спроса на пассажирские перевозки пригородного маршрута № 28

Так как данный маршрут соединяет город Железногорск с поселком Новый путь, спрос на перевозки пассажиров по рассматриваемому пригородному маршруту в основном складывается с сельскохозяйственными работами и увеличивается в летний период.

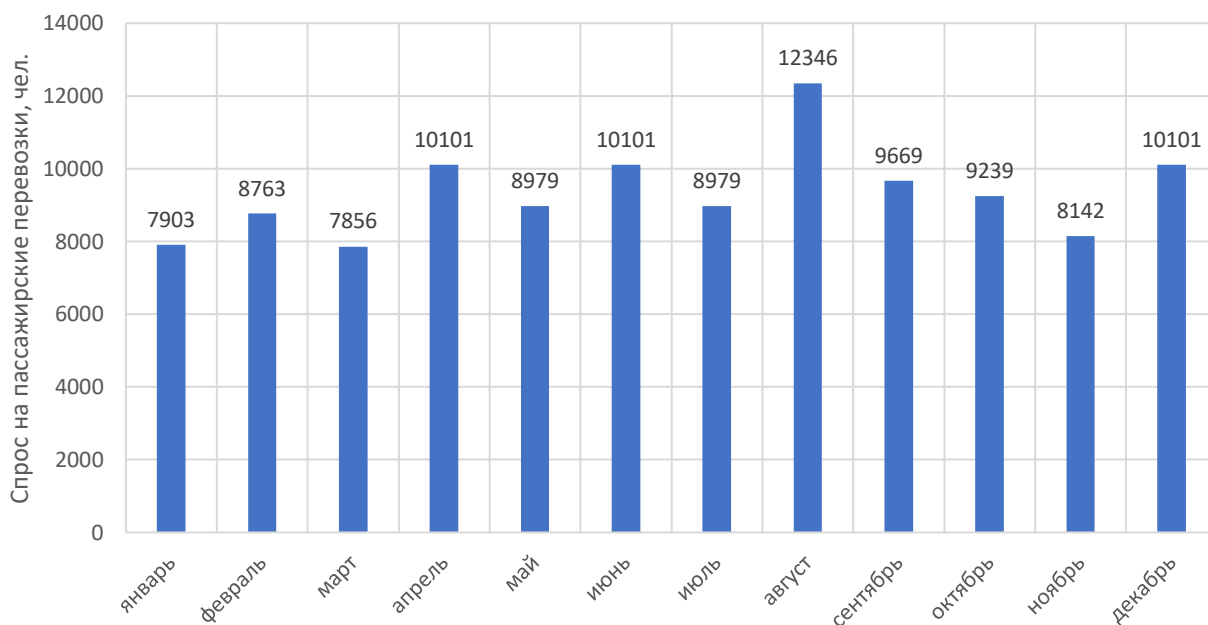


Рисунок 2.9 – Изменение спроса на пассажирские перевозки пригородного маршрута № 119

Из графика видно, что изменение спроса на протяжении 2021 года равномерно и не имеет существенных пиков.

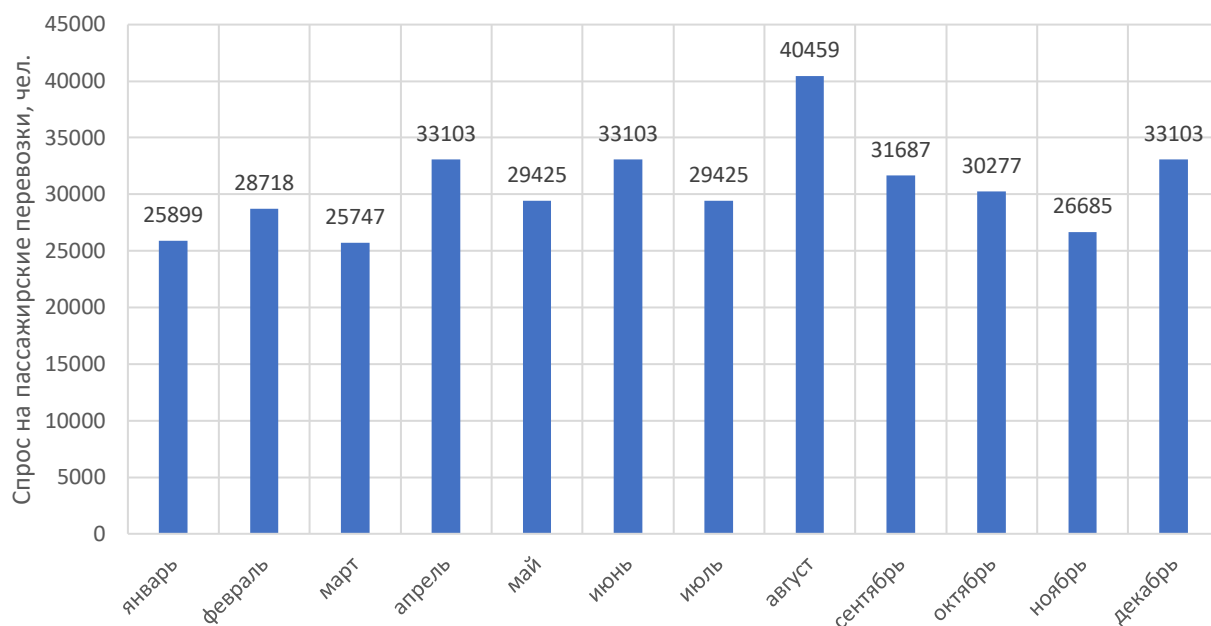


Рисунок 2.10 – Изменение спроса на пассажирские перевозки пригородного маршрута № 189

Из-за использования данного пригородного маршрута для перемещения населения из города Железногорска в город Красноярск и обратно по личным и трудовым задачам, поэтому в рамках года спрос изменяется незначительно и в целом равномерен.

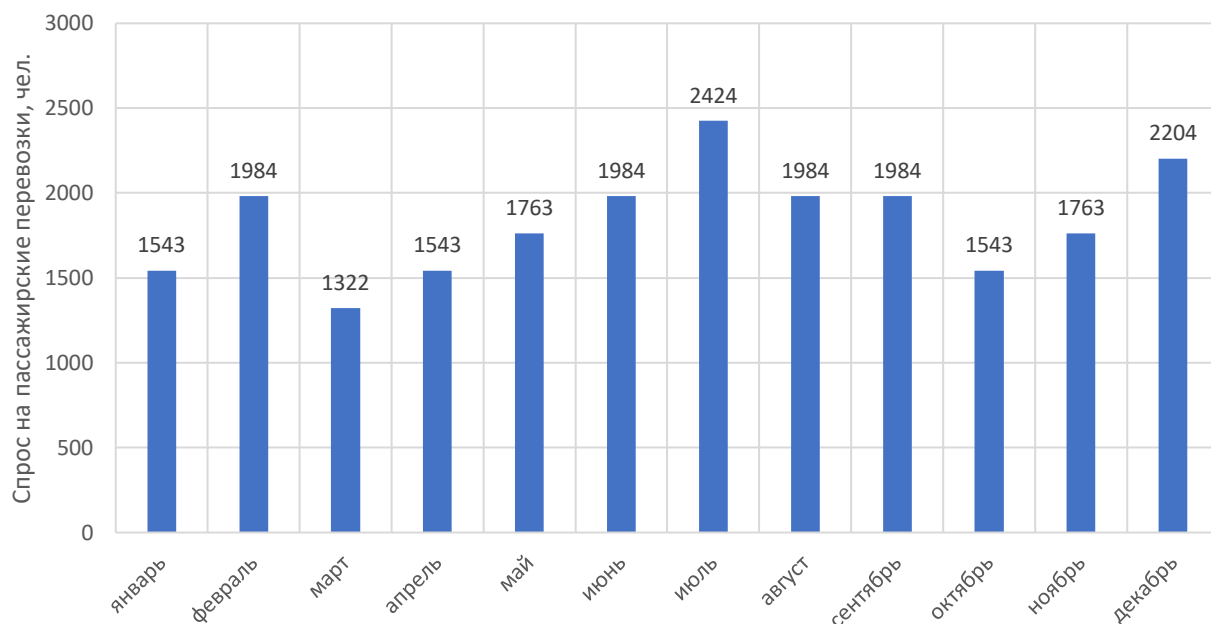


Рисунок 2.11 – Изменение спроса на пассажирские перевозки пригородного маршрута № 21

Из графика видно, что изменение спроса на протяжении 2021 года равномерно и не имеет существенных пиков.

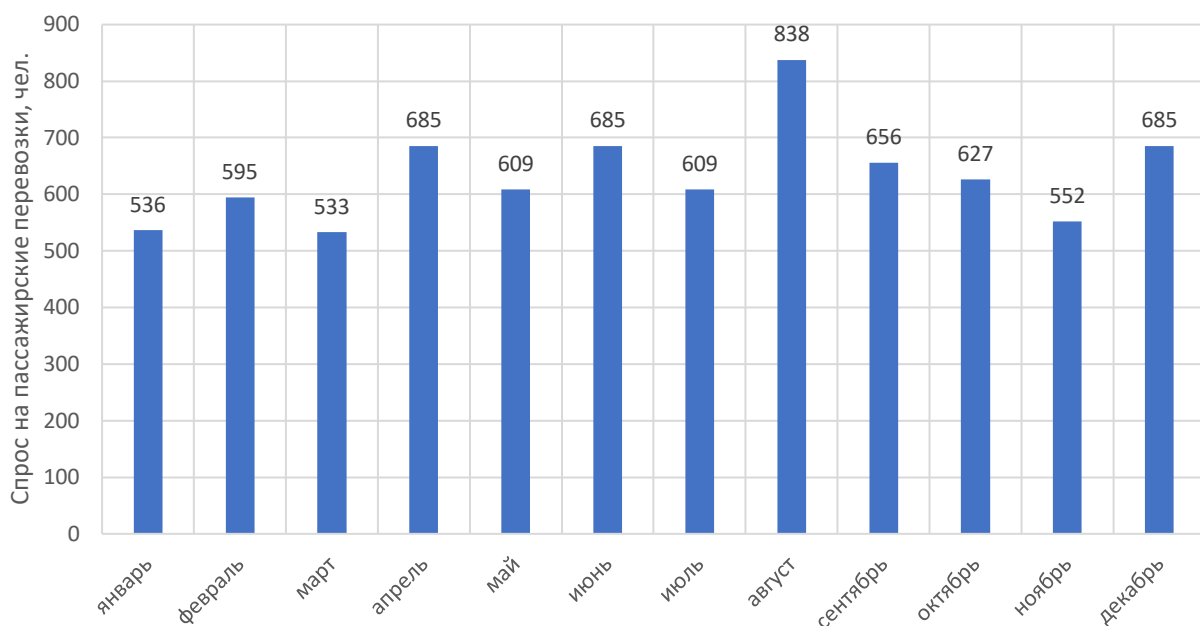


Рисунок 2.12 – Изменение спроса на пассажирские перевозки пригородного маршрута № 193

Так как данный маршрут соединяет город Железнодорожск с деревней Большой Балчук, спрос на перевозки пассажиров по рассматриваемому пригородному маршруту в основном складывается с сельскохозяйственными работами и увеличивается в летний период.

2.2 Определение корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров

Для выявления требований и предпочтений населения было проведено анкетирование пассажиров на всех пригородных маршрутах, на которых осуществляет свою деятельность Муниципальное предприятие «ПАТП» ЗАТО Железнодорожск на различных остановочных пунктах общественного транспорта. В ходе определения корреспонденций было опрошено 250 пассажиров в разные дни работы пассажирского транспорта [6].

Возрастная структура опрошенных пассажиров приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Возрастная структура анкетированных пассажиров

Возраст, лет	Количество пассажиров	Удельный вес, %
До 18 лет	65	26,00
19-25 лет	45	18,00
26-50 лет	62	24,80
Более 50 лет	78	31,20
Итого	250	100,00

Из представленной таблицы видно, что наибольшим процентом пользуются люди в возрасте более 50 лет. Самую меньшую долю занимают пассажиры в возрасте от 19 до 25 лет.

Для определения пассажирских корреспонденций на пригородных маршрутах МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск разработана анкета для пассажиров, которая представлена на рисунке 2.13.

Результаты оценки качества транспортного обслуживания представлены в таблице 2.3.

№ пункта	Наименование вопроса	Ответ
1	Пункт отправления	-
2	Пункт назначения	-
3	Время отправления	-
4	Удобное время отправления для Вас	-
5	Почему Вы предпочли автобус, а не другой вид транспорта	Нет другой возможности, На другом виде транспорта дороге.
6	Цель поездки	Служебная, Культурно-бытовая
7	Устраивают ли Вас существующие тарифы на проезд в пригородных автобусах?	Да, Нет.
8	Где обычно приобретаете билет на автобус?	Водитель, Касса, Социальные билеты.
9	Количество совершаемых поездок в месяц?	-
10	Оценка качества транспортного обслуживания в баллах (от 0 до 10)	0 баллов-ужасное, . . 10 баллов – отличное.

Рисунок 2.13 – Пример анкеты для определения корреспонденций

Таблица 2.3 – Оценка качества транспортного обслуживания на пригородных маршрутах

Наименование параметра оценки	Единица измерения	Маршрут					
		21	28	119	189	190	193
1 Комфортность автобусов	Балл	6	6	8	9	7	6
2 Удовлетворение остановочными пунктами	Балл	6	7	7	8	7	6
3 Удовлетворенность временем работы на маршруте	Балл	7	7	6	9	7	6
4 Условия продажи билетов	Балл	7	7	9	10	8	7
5 Информативность маршрутов	Балл	6	6	8	8	7	5
Итого	-	32	33	38	44	36	30

Результаты оценки качества транспортного обслуживания на пригородных маршрутах представим на рисунке 2.14. Из полученных результатов можно сделать вывод, что население наиболее удовлетворено маршрутом №189, второе место занял маршрут № 119 и маршрут № 190.

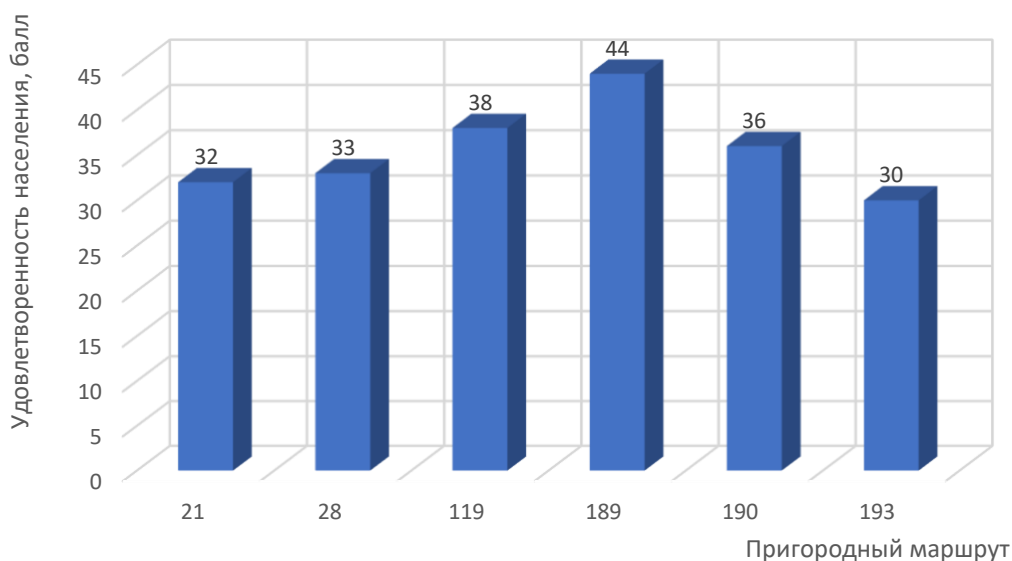


Рисунок 2.14 – Удовлетворенность населения ЗАТО Железногорск пригородными маршрутами

На втором этапе опрос пассажирам пригородных маршрутов ЗАТО Железногорск предлагалась еще одна анкета с запросом предложений по улучшению работы пассажирского транспорта, результаты которого представим в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Предложения пассажиров по совершенствованию работы пригородного общественного транспорта

Наименование предложения	Количество, шт.	Удельный вес, %	Содержание предложения
1 Оборудование остановочных пунктов	105	42,00	Привести остановочные пункты в надлежащий вид, отремонтировать крыши и сидячие места
2 Снизить стоимость проездных билетов	18	7,20	-
3 Улучшить комфортабельность автобусов	53	21,20	Увеличение числа посадочных мест,
4 Оснастить автобусы безналичным расчетом или добавить кассы на остановочных пунктах	60	24,00	Либо оборудовать кассы на остановочных пунктах, либо оснастить оборудованием для безналичного расчета
5 Вежливость водителей	14	5,60	-
Итого	250	100,00	-

На рисунке 2.15 представим распределение предложений пассажиров пригородной маршрутной сети ЗАТО Железногорска.

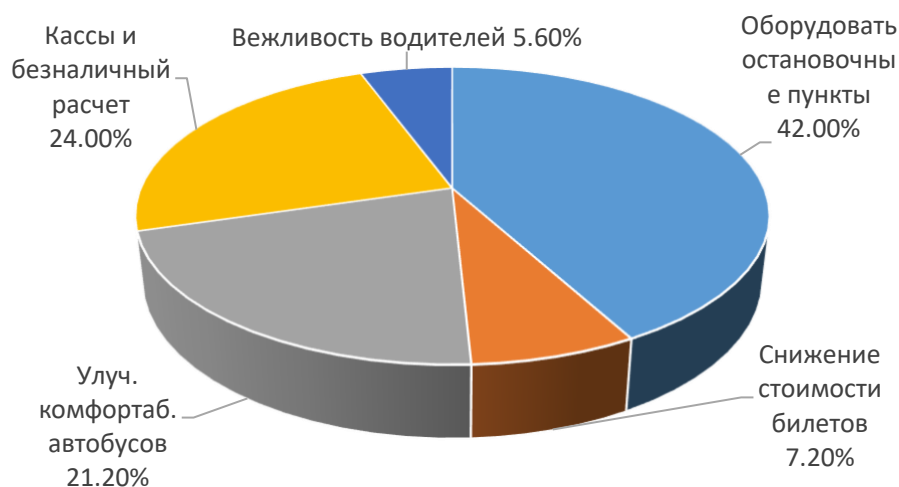


Рисунок 2.15 – Структура предложений пассажиров по совершенствованию работы пригородного транспорта

Из представленного рисунка 2.15 видно, что наибольшей актуальностью обладают предложения по благоустройству остановочных пунктов, так как на сегодняшний день они находятся в неудовлетворительном состоянии, а в некоторых промежуточных остановочных пунктах наблюдается их отсутствие. Вторым и третьим предложениями по количеству является оснащение каждого из остановочных пунктов кассами, либо установка в автобусах аппарата для безналичного расчета для покупки билетов, а также применение на линии автобусов повышенной комфортности.

Во следующей части данного раздела бакалаврской работы в таблицах 2.5 – 2.10 представим распределение транспортных корреспонденций по каждому из пригородных маршрутов.

Таблица 2.5 – Корреспонденции пригородного пассажиропотока на № 21

Наименование остановочного пункта	ТЭА	КПП-7	Клуб	ИТОГО
ТЭА	-	2006	3370	5376
КПП - 7	2006	-	134	2140
Клуб	3370	134	-	3504
ИТОГО	5376	2140	3504	-

Таблица 2.6 – Корреспонденции пригородного пассажиропотока на № 28

Наименование остановочного пункта	ТЭА	УПП	КПП - 2	Клуб	Старая деревня	ИТОГО
ТЭА	-	48	193	732	1088	2061
УПП	48	-	84	345	654	1131
КПП – 2	193	84	-	75	103	455

Окончание работы

Наименование остановочного пункта	ТЭА	УПП	КПП - 2	Клуб	Старая деревня	ИТОГО
Клуб новый	732	345	75	-	41	1193
Старая деревня	1088	654	103	51	-	1896
ИТОГО	2061	1131	455	1203	1886	-

Таблица 2.7 – Корреспонденции пригородного пассажиропотока на № 119

Наименование остановочного пункта	ТЭА	Дом быта	Поликлиника	Торговый центр	Площадь победы	«Аллея»	«Балтийский»	«Каравай»	УПП	УАТ СХС	АРЗ	Автобаза	ПАТП	«Юность»	УЭС	«Светофор»	КПП-1	Таргат	Поворот	Трасса	Общежитие	УЮТ	Автовокзал
ТЭА	-	14	6	20	28	24	40	42	28	76	34	40	32	24	42	84	304	108	104	450	102 4	154 5	365 2
Дом быта	14	-	6	14	20	12	14	26	30	26	18	28	30	34	48	26	14	22	44	170	224	674	152 4
Поликлиника	6	6	-	20	14	8	24	14	16	38	48	26	22	34	40	18	24	34	150	148	386	582	916
Торговый центр	20	14	20	-	8	2	14	10	24	36	34	12	24	38	50	20	30	26	38	82	302	400	813
Площадь победы	28	20	14	8	-	22	30	24	54	28	40	30	34	54	70	14	12	16	70	88	250	304	350
«Аллея»	24	12	8	2	22	-	8	14	18	26	38	40	30	36	14	48	108	40	58	74	156	250	270
«Балтийский»	40	14	24	14	30	8	-	14	24	20	34	14	24	34	48	58	28	40	88	112	118	170	297
«Каравай»	42	26	14	10	24	14	14	-	16	20	30	18	30	38	42	70	88	120	108	132	20	130	250
УПП	28	30	16	24	54	18	24	16	-	8	14	12	24	20	22	36	48	34	50	70	150	200	218
УАТ СХС	76	26	38	36	28	26	20	20	8	-	2	14	28	18	16	34	44	34	56	94	110	150	198
АРЗ	34	18	48	34	40	38	34	30	14	2	-	10	8	34	50	70	94	104	126	138	154	178	214
Автобаза	40	28	26	12	30	40	14	18	12	14	10	-	12	34	38	46	54	78	122	150	174	214	200
ПАТП	32	30	22	24	34	30	24	30	24	28	8	12	-	42	70	84	126	94	150	164	184	198	224
Клуб Юность	24	34	34	38	54	36	34	38	20	18	34	34	42	-	54	36	18	64	100	138	150	166	174
УЭС	42	48	40	50	70	14	48	42	22	16	50	38	70	54	-	8	18	64	34	50	78	126	150
«Светофор»	84	26	18	20	14	48	58	70	36	34	70	46	84	36	8	-	18	36	76	50	104	114	122
КПП-1	304	14	24	30	12	108	28	88	48	44	94	54	126	18	18	18	-	14	24	8	50	76	108
Таргат	108	22	34	26	16	40	40	120	34	34	104	78	94	64	64	36	14	-	18	2	14	56	26
Поворот	104	44	150	38	70	58	88	108	50	56	126	122	150	100	34	76	24	18	-	18	24	38	22
Трасса	450	170	148	82	88	74	112	132	70	94	138	150	164	138	50	50	8	2	18	-	22	20	18
Общежитие	102 4	224	386	302	250	156	118	20	150	110	154	174	184	150	78	104	50	14	24	22	-	12	16
УЮТ	154 5	674	582	400	304	250	170	130	200	150	178	214	198	166	126	114	76	56	38	20	12	-	8
Автовокзал	365 2	152 4	916	813	350	270	297	250	218	198	214	200	224	174	150	122	108	26	22	18	16	8	-
Итого	772 1	301 8	257 4	201 7	156 0	129 6	125 3	125 6	111 6	107 6	147 2	136 6	163 4	134 0	113 2	117 2	130 8	104 4	151 8	219 8	372 2	561 1	977 0

Таблица 2.8 – Корреспонденции пригородного пассажиропотока на № 189

Наименование остановочного пункта	ТЭА	«Балтийский»	КПП-1	Таргат -2	Сосновоборск	Терентьево	Березовка	Д. Базаиха	Восточный	ТЭЦ	Красмаш	Красная больница	Дом пионеров	Локомотив	Ж/Д вокзал	ИТОГО
ТЭА	-	94	184	328	708	256	638	784	1760	1888	2620	3012	2722	2754	3360	21108
«Балтийский»	94	-	107	235	413	315	625	756	1705	1615	2225	2615	2505	2611	2764	18585
КПП-1	184	107	-	55	124	268	357	512	1685	1815	2054	1945	2007	1954	2064	15131
Таргат -2	328	235	55	-	58	189	275	437	1065	1175	1325	1808	1682	1387	1654	11673
Сосновоборск	708	413	124	58	-	15	164	187	238	1053	1418	1456	1384	1184	1325	9727
Терентьево	256	315	268	189	15	-	19	74	109	211	1255	1310	1470	1462	1358	8311

Окончание таблицы 2.8

Наименование остановочного пункта	ТЭА	«Балтийский»	КПП-1	Таргат -2	Сосновоборск	Терентьево	Березовка	Д. Базаиха	Восточный	ТЭЦ	Красмаш	Красвая больница	Дом пионеров	Локомотив	Ж/Д вокзал	ИТОГО
Березовка	638	625	357	275	164	19	-	185	223	343	512	674	865	984	1053	6917
Д. Базаиха	784	756	512	437	187	74	185	-	62	88	107	176	245	337	464	4414
Восточный	1760	1705	1685	1065	238	109	223	62	-	35	77	163	287	346	418	8173
ТЭЦ	1888	1615	1815	1175	1053	211	343	88	35	-	184	222	285	321	363	9598
Красмаш	2620	2225	2054	1325	1418	1255	512	107	77	184	-	164	209	242	278	12670
Красвая больница	3012	2615	1945	1808	1456	1310	674	176	163	222	164	-	64	185	235	14029
Дом пионеров	2722	2505	2007	1682	1384	1470	865	245	287	285	209	64	-	74	209	14008
Локомотив	2754	2611	1954	1387	1184	1462	984	337	346	321	242	185	74	-	11	13852
Ж/Д вокзал	3360	2764	2064	1654	1325	1358	1053	464	418	363	278	235	209	111	-	15656
ИТОГО	21108	18585	15131	11673	9727	8311	6917	4414	8173	9598	12670	14029	14008	13952	15556	

Таблица 2.9 – Корреспонденции пригородного пассажиропотока на № 190

Наименование остановочного пункта	ТЭА	Школа космонавтик	Пожарная часть	КПП-1	Таргат-1	Таргат-2	Очистные сооружения	ЖТЭЦ	Строительная	Подгорный	ИТОГО
ТЭА	-	42	38	35	135	118	215	264	582	715	2144
Школа космонавтики	42	-	52	67	125	174	252	359	413	525	2009
Пожарная часть	38	52	-	31	52	154	182	241	282	425	1457
КПП-1	35	67	31	-	17	34	89	167	315	384	1139
Таргат-1	135	125	52	17	-	35	108	173	215	261	1121
Таргат-2	118	174	154	34	35	-	32	59	108	184	898
Очистные сооружения	215	252	182	89	108	32	-	39	51	125	1093
ЖТЭЦ	264	359	241	167	173	59	39	-	44	78	1424
Строительная	582	413	282	315	215	108	51	44	-	61	2071
Подгорный	715	525	425	384	261	184	125	78	61	-	2758
ИТОГО	2144	2009	1457	1139	1121	898	1093	1424	2071	2758	-

Таблица 2.10 – Корреспонденции пригородного пассажиропотока на № 193

Наименование остановочного пункта	ТЭА	Промышленный объект	Большой Балчук	ИТОГО
ТЭА	-	490	960	1450
Промышленный объект	490	-	454	944
Большой Балчук	960	454	-	1414
ИТОГО	-	490	960	1450

В таблицах была представлена информация для каждого из пригородных маршрутов по объему перевозок за год, согласно официальным данным предприятия о количестве проданных билетов за 2021 год.

В таблице 2.11 представим распределение корреспонденций по остановочным пунктам пригородной маршрутной МП «ПАТП» ЗАТО Железнодорожск за 2021 год [7].

Таблица 2.11 – Данные о количестве корреспонденций по остановкам

Наименование остановочного пункта	Количество корреспонденций	Доля в общем количестве, %
1 ТЭА (Железнодорожск)	79720	17,02%
2 Большой Балчук	2828	0,60%
3 Подгорный	5516	1,18%
4 Ж/Д вокзал (Красноярск)	31312	6,69%
5 Автовокзал (Сосновоборск)	38994	8,33%
6 Старая деревня	3792	0,81%
7 Клуб	7008	1,50%
8 КПП - 7	4280	0,91%
9 УПП	2262	0,48%
10 КПП – 2	910	0,19%
11 Клуб новый	2386	0,51%
12 Дом быта	6036	1,29%
13 Поликлиника	5148	1,10%
14 Торговый центр	4034	0,86%
15 Площадь победы	3120	0,67%
16 Магазин «Аллея»	2592	0,55%
17 Магазин «Балтийский»	2506	0,54%
18 Магазин «Каравай»	2512	0,54%
19 УАТ СХС	2152	0,46%
20 АРЗ	2944	0,63%
21 Автобаза	2732	0,58%
22 ПАТП	3268	0,70%
23 Клуб Юность	2680	0,57%
24 УЭС	2264	0,48%
25 «Светофор»	2344	0,50%
26 КПП-1	2616	0,56%
27 Тартат	2088	0,45%
28 Поворот	3036	0,65%
29 Трасса	4396	0,94%
30 Общежитие	7444	1,59%
31 УЮТ	11222	2,40%
32 Тартат -2	23346	4,99%
33 Терентьево	19454	4,15%
34 Березовка	16622	3,55%
35 Д. Базаиха	13834	2,95%
36 Восточный	8828	1,89%
37 ТЭЦ	16346	3,49%
38 Красмаш	19196	4,10%
39 Краевая больница	25340	5,41%

Окончание таблицы 2.11

Наименование остановочного пункта	Количество корреспонденций	Доля в общем количестве, %
40 Дом пионеров	28058	5,99%
41 Локомотив	28016	5,98%
42 Школа космонавтики	4018	0,86%
43 Пожарная часть	2914	0,62%
44 Очистные сооружения	2278	0,49%
45 ЖТЭЦ	2242	0,48%
46 Строительная	1796	0,38%
47 Промышленный объект	1888	0,40%
Итого	555607	100%

На рисунке 2.16 представим диаграмму пригородного пассажиропотока маршрутной сети ЗАТО Железнодорожск.

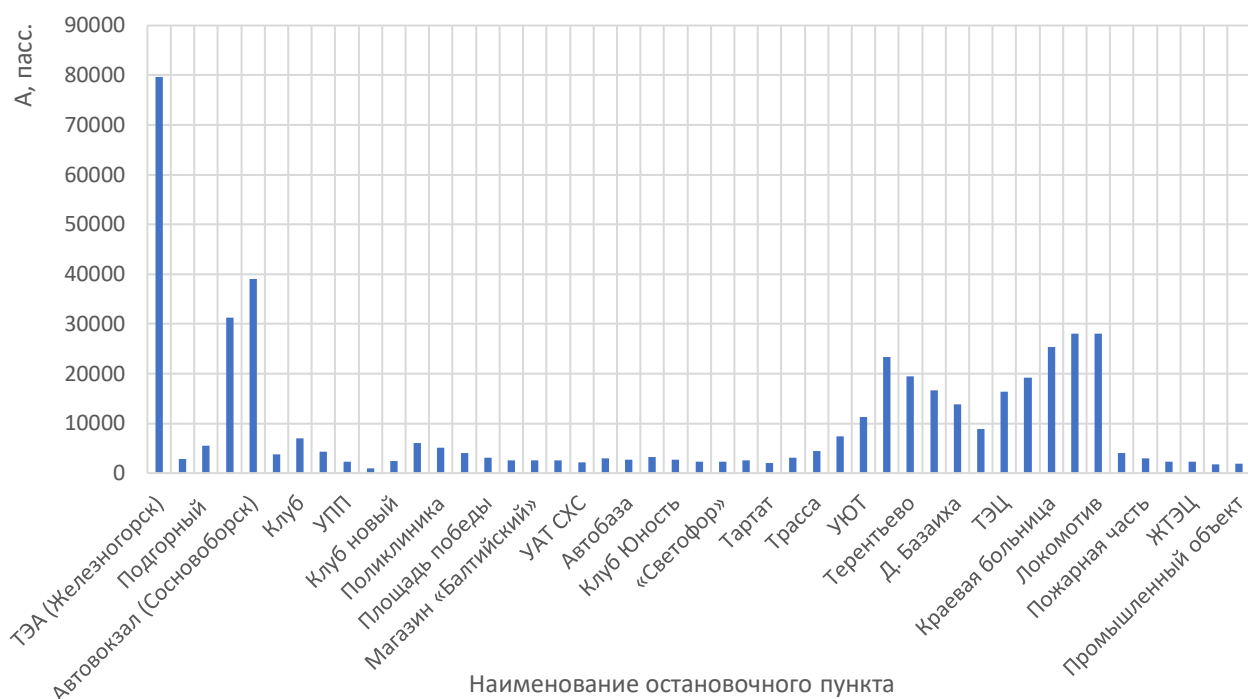


Рисунок 2.16 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций по пригородным маршрутам

Из графика видно, что наибольшее число корреспонденций имеет конечный остановочный пункт ТЭА, расположенный в городе Железнодорожск. Это достигается за счет того, что на автовокзале г. Железнодорожск имеется касса по продаже билетов наличным и безналичным способом оплаты, а также от данного остановочного пункта отправляются и прибывают все маршруты пригородного сообщения ЗАТО Железнодорожск. Второе и третье место занимают остановочные пункты Красноярск и автовокзал города Сосновоборск.

Красноярские остановочные пункты также обладают достаточно высокими корреспонденциями за счет того, что основной поток пассажиров в пригородном сообщении приносит маршрут № 189, связывающий город

Красноярск и город Железногорск. Из-за внушительных размеров города Красноярска и нескольких остановочных пунктов, пассажиры равномерно распределяются по ним и не привязаны к какому-то конкретному остановочному пункту.

2.3 Расчет базовых показателей

Основные исходные данные по пригородным маршрутам МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск за 2021 год, представленные в предыдущем разделе, сведем в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Исходные данные для расчета базовых показателей пригородных маршрутов

Номер маршрута	Класс автобуса	Марка и модель	Количество автобусов на маршруте, шт.	Количество сидячих мест (Вместительность), чел.
21	Малый	ПАЗ-32054	2	42
28	Малый	ПАЗ-32054	1	42
119	Большой	НЕМАН 5201-045	2	110
189	Большой	Hyundai Aero City	5	47
190	Большой	ЛИАЗ 5256	1	88
193	Малый	ПАЗ-32054	1	42

Абсолютная подвижность населения по пригородным маршрутам будет равна [8]

$$p_{\text{пр}} = \frac{P_{\text{пр}}}{K}, \quad (2.1)$$

где $P_{\text{пр}}$ – количество проданных билетов в пригородном сообщении за 2021 год;
 K – численность населения ЗАТО Железногорск на 2021 год.

$$p_{\text{пр}} = \frac{555607}{95000} = 5,85$$

Из представленной формулы видно, что на одного жителя ЗАТО Железногорск усреднено приходится около 6 передвижений по пригородным маршрутам в год.

В 2021 году каждый из представленных маршрутов работал ежедневно, соответственно среднее количество перевезенных пассажиров будет равно:

- а) пригородный маршрут № 21 – 60 чел.;
- б) пригородный маршрут № 28 – 37 чел.;
- в) пригородный маршрут № 119 – 307 чел.;
- г) пригородный маршрут № 189 – 1008 чел.;
- д) пригородный маршрут № 190 – 89 чел.;

е) пригородный маршрут № 193 – 21 чел.

На рисунках 2.17 – 2.22 представим распределение пассажиропотока по длине маршрута за сутки. Каждый маршрут разделим по количеству перегонам равным количеству остановочных пунктов на рассматриваемых пригородных маршрутах МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск.

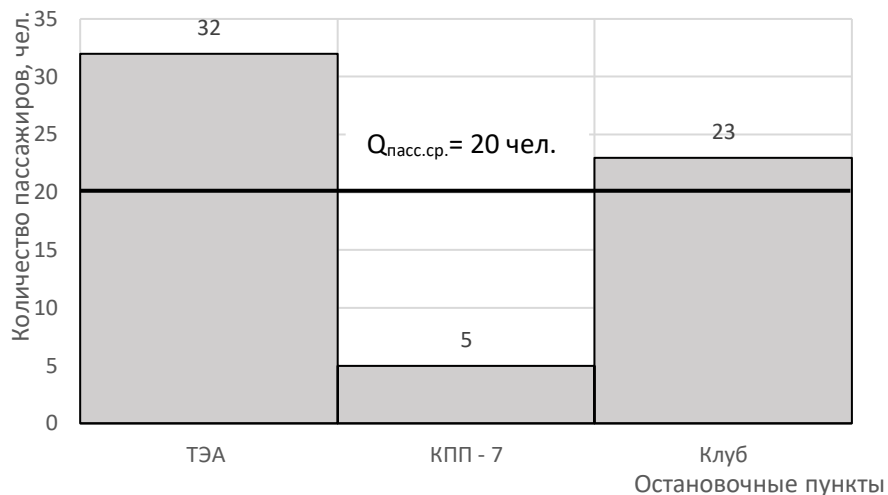


Рисунок 2.17 – Распределение пассажиропотока на маршруте № 21 по длине маршрута

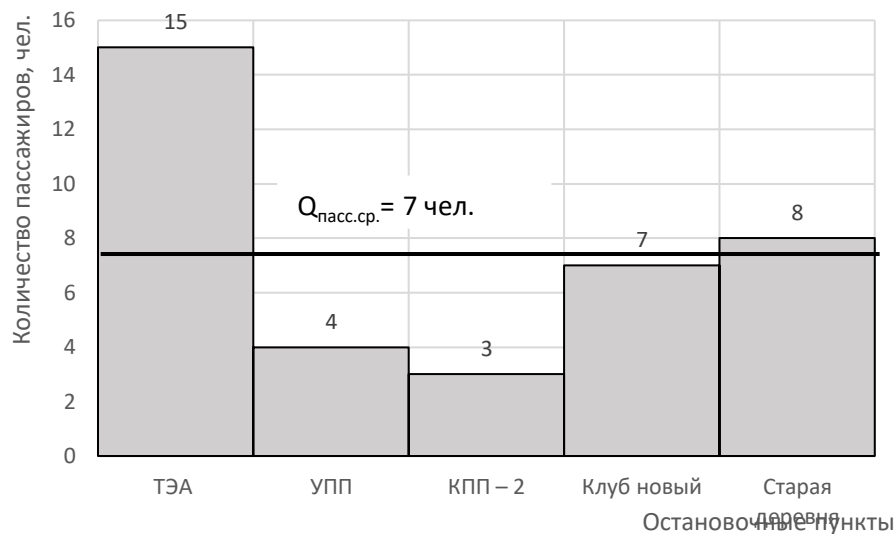


Рисунок 2.18 – Распределение пассажиропотока на маршруте № 28 по длине маршрута

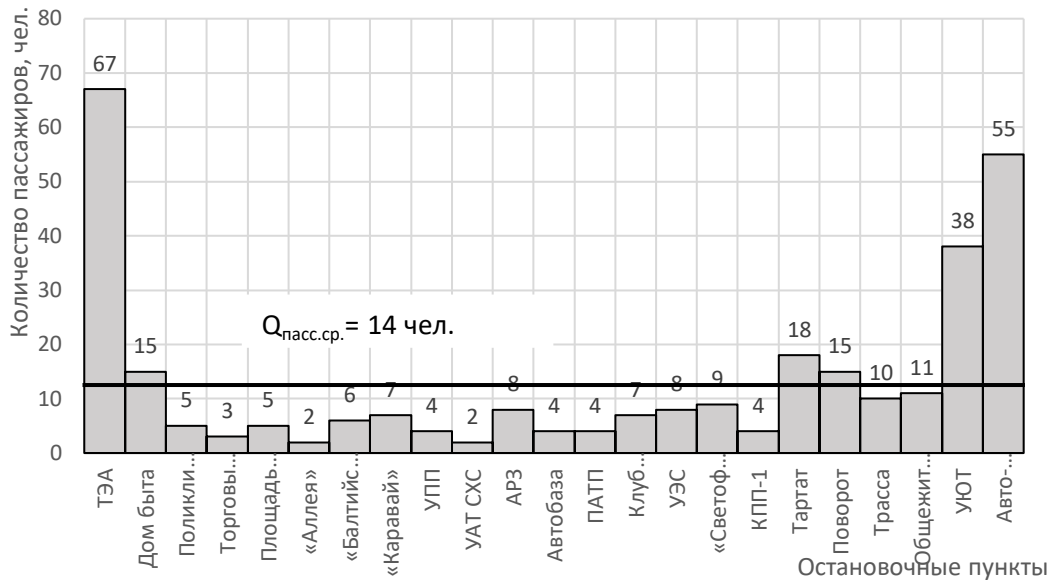


Рисунок 2.19 – Распределение пассажиропотока на маршруте № 119 по длине маршрута

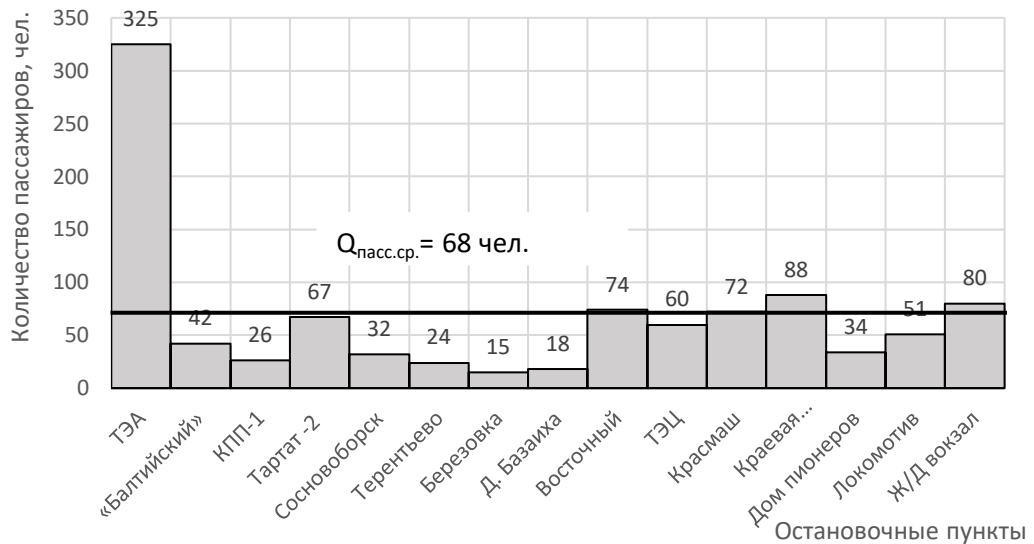


Рисунок 2.20 – Распределение пассажиропотока на маршруте № 189 по длине маршрута

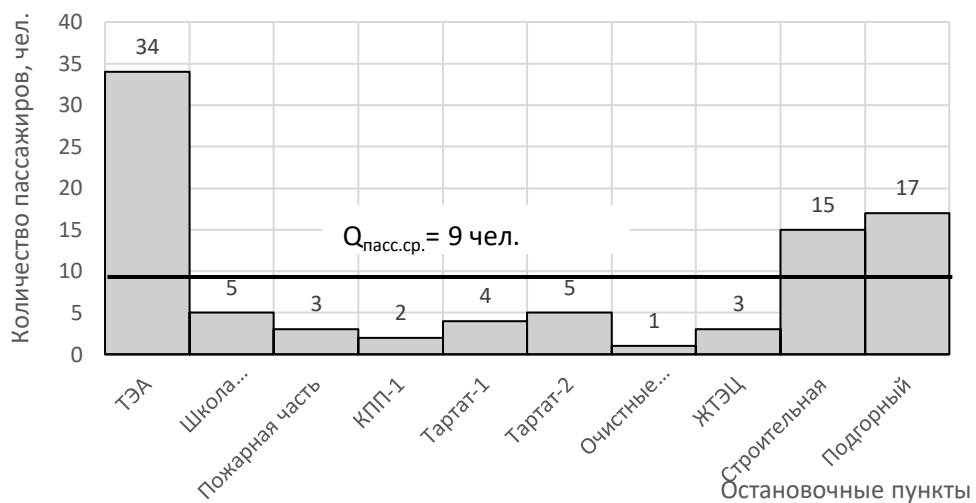


Рисунок 2.21 – Распределение пассажиропотока на маршруте № 190 по длине маршрута



Рисунок 2.22 – Распределение пассажиропотока на маршруте № 193 по длине маршрута

По следующему выражению определим суточный объем транспортной работы для каждого перегона на маршруте [9]

$$P_{\text{пер.}} = Q_i \cdot l_{\text{пер.}}, \quad (2.2)$$

где Q_i – суточный пассажиропоток остановочного пункта, чел.;
 $l_{\text{пер.}}$ – длина перегона, км.

Для 21-го пригородного маршрута

$$P_{\text{пер.}(21-1)} = 37 \cdot 4,3 = 146,2 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(21-2)} = 23 \cdot 3,3 = 75,9 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$\sum P_{\text{пер.}(21)} = 146,2 + 75,9 = 222,1 \text{ п} \cdot \text{км}$$

Для 28-го пригородного маршрута

$$P_{\text{пер.}(28-1)} = 19 \cdot 2,1 = 39,9 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(28-2)} = 3 \cdot 5,2 = 15,6 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(28-3)} = 7 \cdot 3,3 = 23,1 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(28-4)} = 8 \cdot 3,7 = 29,6 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$\sum P_{\text{пер.}(28)} = 39,9 + 15,6 + 23,1 + 29,6 = 108,2 \text{ п} \cdot \text{км}$$

Для 119-го пригородного маршрута

$$P_{\text{пер.}(119-1)} = 82 \cdot 0,25 = 20,5 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(119-2)} = 5 \cdot 0,3 = 1,5 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(119-3)} = 3 \cdot 0,25 = 0,75 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$\begin{aligned}
P_{\text{пер.}(119-4)} &= 5 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-5)} &= 2 \cdot 0,075 = 0,15 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-6)} &= 6 \cdot 0,2 = 1,2 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-7)} &= 7 \cdot 0,075 = 0,525 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-8)} &= 4 \cdot 0,55 = 2,2 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-9)} &= 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-10)} &= 8 \cdot 0,6 = 4,8 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-11)} &= 4 \cdot 1,55 = 6,2 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-12)} &= 4 \cdot 1,25 = 5,0 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-13)} &= 7 \cdot 1,0 = 7 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-14)} &= 8 \cdot 1,5 = 12 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-15)} &= 9 \cdot 0,8 = 7,2 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-16)} &= 4 \cdot 2,7 = 10,8 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-17)} &= 18 \cdot 3,2 = 57,6 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-18)} &= 15 \cdot 2,25 = 33,75 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-19)} &= 10 \cdot 2,3 = 23 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-20)} &= 11 \cdot 1,75 = 19,25 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-21)} &= 38 \cdot 1,1 = 41,8 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(119-22)} &= 55 \cdot 1,2 = 66 \text{ п} \cdot \text{км} \\
\sum P_{\text{пер.}(119)} &= 20,5 + 1,5 + \dots + 41,8 + 66 = 322,6 \text{ п} \cdot \text{км}
\end{aligned}$$

Для 189-го пригородного маршрута

$$\begin{aligned}
P_{\text{пер.}(189-1)} &= 367 \cdot 3,55 = 1302,9 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-2)} &= 26 \cdot 4,6 = 119,6 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-3)} &= 67 \cdot 4,0 = 268 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-4)} &= 32 \cdot 6,4 = 204,8 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-5)} &= 24 \cdot 8,1 = 194,4 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-6)} &= 15 \cdot 6,4 = 96 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-7)} &= 18 \cdot 7,15 = 128,7 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-8)} &= 74 \cdot 5,1 = 377,4 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-9)} &= 60 \cdot 4,0 = 240 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-10)} &= 72 \cdot 4,2 = 302,4 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-11)} &= 88 \cdot 5,3 = 466,4 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-12)} &= 34 \cdot 3,1 = 105,4 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-13)} &= 51 \cdot 3,0 = 153 \text{ п} \cdot \text{км} \\
P_{\text{пер.}(189-14)} &= 80 \cdot 2,1 = 168 \text{ п} \cdot \text{км} \\
\sum P_{\text{пер.}(189)} &= 1302,9 + 119,6 + \dots + 153 + 168 = 4127 \text{ п} \cdot \text{км}
\end{aligned}$$

Для 190-го пригородного маршрута

$$P_{\text{пер.}(190-1)} = 39 \cdot 1,8 = 70,2 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(190-2)} = 3 \cdot 2,2 = 6,6 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(190-3)} = 2 \cdot 2,65 = 5,3 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(190-4)} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(190-5)} = 5 \cdot 2,1 = 10,5 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(190-6)} = 1 \cdot 3,3 = 3,3 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(190-7)} = 3 \cdot 3,05 = 9,15 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(190-8)} = 15 \cdot 4,1 = 61,5 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(190-9)} = 17 \cdot 1,8 = 30,6 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$\sum P_{\text{пер.}(190)} = 70,2 + 6,6 + \dots + 61,5 + 30,6 = 209,2 \text{ п} \cdot \text{км}$$

Для 193-го пригородного маршрута

$$P_{\text{пер.}(193-1)} = 14 \cdot 20,5 = 287 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$P_{\text{пер.}(193-2)} = 7 \cdot 18 = 126 \text{ п} \cdot \text{км}$$

$$\sum P_{\text{пер.}(193)} = 287 + 126 = 413 \text{ п} \cdot \text{км}$$

Исходя из технико-экономических данных рассматриваемого предприятия МП «ПАТП» ЗАТО Железнодорожск по рассматриваемым пригородным маршрутам, представленные в таблице 2.12, автобусы будут иметь следующие эксплуатационные скорости:

- а) 21 маршрут – 29,4 км/ч;
- б) 28 маршрут – 32,2 км/ч;
- в) 119 маршрут – 31,4 км/ч;
- г) 189 маршрут – 35,2 км/ч;
- д) 190 маршрут – 31,9 км/ч;
- е) 193 маршрут – 33,1 км/ч.

Время оборота на каждом из пригородных маршрутов будет определяться по следующему выражению

$$T_0 = \frac{2 \cdot L_{mi} \cdot 60}{V_3}, \quad (2.3)$$

где L_{mi} – длина маршрута, км;

V_3 – эксплуатационная скорость автобуса, км/ч.

$$T_{0(21)} = \frac{2 \cdot 7,6 \cdot 60}{29,4} = 31,02 \text{ мин} = 0,517 \text{ ч.}$$

$$T_{0(28)} = \frac{2 \cdot 14,3 \cdot 60}{32,2} = 53,3 \text{ мин} = 0,88 \text{ ч.}$$

$$T_{0(119)} = \frac{2 \cdot 23,45 \cdot 60}{31,4} = 89,6 \text{ мин} = 1,49 \text{ ч.}$$

$$T_{0(189)} = \frac{2 \cdot 67 \cdot 60}{35,2} = 228,4 \text{ мин} = 3,81 \text{ ч.}$$

$$T_{0(190)} = \frac{2 \cdot 24,1 \cdot 60}{31,9} = 90,65 \text{ мин} = 1,51 \text{ ч.}$$

$$T_{0(193)} = \frac{2 \cdot 42 \cdot 60}{33,1} = 152,3 \text{ мин} = 2,53 \text{ ч.}$$

Потребное количество автобусов на пригородном маршруте будет равно

$$A_i = \frac{Q_{max} \cdot T_0}{q_n}, \quad (2.4)$$

где Q_{max} – максимальный пассажиропоток в одном направлении, пасс.;
 T_0 – время оборота по пригородному маршруту, ч;
 q_n – номинальная вместительность автобуса, пасс.

$$A_{21} = \frac{30 \cdot 0,517}{42} = 0,36 \approx 1 \text{ авт.}$$

$$A_{28} = \frac{19 \cdot 0,88}{42} = 0,4 \approx 1 \text{ авт.}$$

$$A_{119} = \frac{153 \cdot 1,49}{110} = 2,01 \approx 2 \text{ авт.}$$

$$A_{189} = \frac{64 \cdot 3,81}{47} = 5,18 \approx 5 \text{ авт.}$$

$$A_{190} = \frac{45 \cdot 1,51}{88} = 0,77 \approx 1 \text{ авт.}$$

$$A_{193} = \frac{11 \cdot 2,53}{21} = 1,32 \approx 1 \text{ авт.}$$

Интервал движения для каждого пригородного маршрута определим по следующему выражению

$$I_{(ш)} = \frac{T_0}{A_i}, \quad (2.5)$$

$$I_{(21)} = \frac{31,02}{1} = 32 \text{ мин.}$$

$$I_{(28)} = \frac{53,3}{1} = 54 \text{ мин.}$$

$$I_{(119)} = \frac{89,6}{2} = 45 \text{ мин.}$$

$$I_{(189)} = \frac{228,4}{5} = 46 \text{ мин.}$$

$$I_{(190)} = \frac{90,65}{1} = 91 \text{ мин.}$$

$$I_{(193)} = \frac{152,3}{1} = 153 \text{ мин.}$$

Частота движения будет равна

$$h = \frac{60}{I_{(ш)}}, \quad (2.6)$$

$$h_{21} = \frac{60}{32} = 1,875 \frac{\text{авт}}{\text{ч}}$$

$$h_{28} = \frac{60}{54} = 1,11 \frac{\text{авт}}{\text{ч}}$$

$$h_{119} = \frac{60}{45} = 1,33 \frac{\text{авт}}{\text{ч}}$$

$$h_{189} = \frac{60}{46} = 1,3 \frac{\text{авт}}{\text{ч}}$$

$$h_{190} = \frac{60}{91} = 0,66 \frac{\text{авт}}{\text{ч}}$$

$$h_{193} = \frac{60}{153} = 0,39 \frac{\text{авт}}{\text{ч}}$$

По следующему выражению определим среднесуточный коэффициент наполнения

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{\sum Q_{\text{сут}} \cdot l_m}{q_{\text{н}} \cdot T_0 \cdot V_3}, \quad (2.7)$$

$$\gamma_{(21)} = \frac{60 \cdot 7,6}{42 \cdot 0,517 \cdot 29,4} = 0,72$$

$$\gamma_{(28)} = \frac{37 \cdot 14,3}{42 \cdot 0,88 \cdot 32,2} = 0,45$$

$$\gamma_{(119)} = \frac{307 \cdot 23,45}{110 \cdot 1,49 \cdot 31,4} = 0,99$$

$$\gamma_{(189)} = \frac{1008 \cdot 67}{47 \cdot 3,81 \cdot 35,2} = 1,19$$

$$\gamma_{(190)} = \frac{89 \cdot 24,1}{88 \cdot 1,51 \cdot 31,9} = 0,51$$

$$Y_{(193)} = \frac{21 \cdot 42}{42 \cdot 2,53 \cdot 33,1} = 0,25$$

Все полученные расчетные значения сведем в таблицу 2.13.

Таблица 2.13 – Сравнение показателей работы пригородных маршрутов

Наименование	№ 21		№ 28		№ 119		№ 189		№ 190		№ 193	
	Расчетные	Реальные	Расчетные	Реальные	Расчетные	Реальные	Расчетные	Реальные	Расчетные	Реальные	Расчетные	Реальные
1 Эксплуатационная скорость, км/ч	29,4		32,2		31,4		35,2		31,9		33,1	
2 Время оборота, ч	0,517	0,85	0,88	0,98	1,49	1,66	3,81	4,0	1,51	1,83	2,53	2,78
3 Количество автобусов, ед.	1	2	1	1	2	2	5	5	1	1	1	1
4 Частота движения, авт/ч	1,875	1,7	1,11	1,05	1,33	1,5	1,3	1	0,66	0,85	0,39	0,41
5 Коэффициент наполнения	0,72		0,45		0,99		1,19		0,51		0,25	

Из представленного расчета видно, что пригородные маршруты № 21, 28, 190 и 193 обладают достаточно низким коэффициентом наполнения, что в основном свидетельствует о низкой эффективности работы подвижного состава на маршруте.

2.4 Совершенствование организации перевозок пассажиров

На данном этапе будет выполнено совершенствование организации перевозок пассажиров на пригородных маршрутах ЗАТО Железногорск предприятием МП «ПАТП».

2.4.1 Мероприятия по усовершенствованию пригородной маршрутной сети

Представленный ранее анализ пригородной маршрутной сети ЗАТО Железногорск выявил острую необходимость в проведении мероприятий по усовершенствованию технического оснащения остановочных пунктов в соответствии с техническими требованиями. Из представленного анализа было определено, что 82 % остановочных пунктов на пригородных маршрутах МП «ПАТП» нуждаются в усовершенствовании или техническом дооснащении. В

первой части выполним мероприятия по техническому оснащению промежуточных остановочных пунктов пригородной маршрутной сети.

Под остановочным пунктом понимается площадка, предназначенная для остановки автобусов, движущихся по установленным маршрутам, с целью высадки и посадки пассажиров, а также обладающая условиями для ожидания и информационным обеспечением. Современные остановочные пункты пригородной маршрутной сети должны состоять из следующих элементов [11]:

- а) остановочная и посадочные площадки;
- б) карман для заезда автобусов;
- в) тротуар и пешеходная дорожка;
- г) павильон для ожидания автобуса, а также места для сидения и урна для мусора;
- д) технические средства организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, ограждения);
- е) освещение (при расстоянии до места возможного подключения к распределительным сетям не более 500 м).


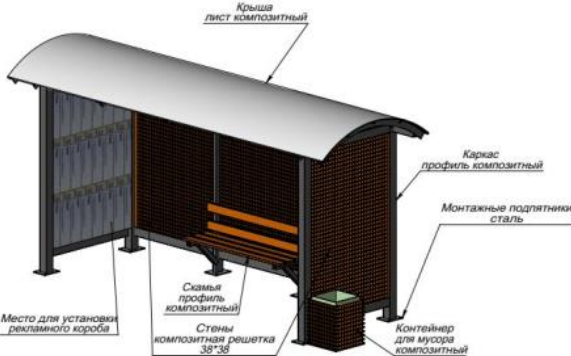
Из таблицы 1.9 видно, что всего 2 промежуточных остановочных пункта пригородной маршрутной сети ЗАТО Железнодорожск не имеют остановочных карманов, 20 остановочных пунктов не имеют павильонов для ожидания, 29 остановочных пунктов не имеют информационных указателей.

При проектировании новых остановочных пункта ширина остановочной площадки будет равна ширине основных полос проезжей части, а длину 15 м. Посадочная площадка будет размещена в пределах тротуара или полосы, отделяющей проезжую часть от тротуара. Она будет приподнята на 0,2 м над покрытием остановочных площадок и ограждена от них бордюрами и оснащена твердым покрытием. Также остановочные пункты будут оборудованы дорожными знаками и специальной дорожной разметкой.

Остановочные павильоны предназначаются для защиты пассажиров от осадков и солнечных лучей. Ближайшая грань автопавильона будет расположена не ближе 3 м от кромки остановочной площадки. Автобусная остановка будет оборудована скамьями, одна из которых будет установлена в павильоне, а другие будут установлены на площадке ожидания по формуле 1 скамья на 10 квадратных метров (на дорогах I-III категорий). У павильона и на площадке ожидания устанавливаются урны для мусора, расположенные рядом со скамьей.

На совершенствуемых остановочных пунктах предлагается разместить павильоны закрытого типа, выполненные из легких конструкций с закрытостью трех сторон. Для общей картины представим информацию в таблице 2.14 о представленных остановочных пунктах на рынке Российской Федерации. Данные остановочные пункты будем выбирать по следующим показателям: длина 4 метра, высота 2,4 метра, ширина 1,6-2 метра.

Таблица 2.14 – Характеристика автопавильонов

Наименование остановочного пункта	Внешний вид	Краткая характеристика	Стоимость
1 Автопавильон (1-й тип)		<p>Металлический каркас из профильных стальных труб, облицованным гнутым стальным профилем. Крыша пластиковый лист, лавочка, рамка для расписания</p>	267 060
2 Автопавильон (2-ой тип)		<p>Металлический каркас из сдвоенных стальных труб, обшитым гнутым оцинкованным профилем. Крыша пластиковый лист, лавочка, рамка для расписания</p>	288 190
3 Автопавильон (Удлиненный тип)		<p>Стенки расположены с трех сторон, крыша профилированная оцинкованная сталь, лавочка, рамка для расписания, урна.</p>	443 450
4 Автопавильон (4 тип)		<p>Поликарбонат 6 мм; закрытого типа, урна, лавочка, рамка для расписания</p>	361 015

Представленные в таблице 2.14 стоимости приобретения остановочных павильонов для пригородных маршрутов ЗАТО Железногорск, включают в себя не только стоимость конструкции, но и все мероприятия связанные с доставкой

к месту установки, монтаж, сборку конструкции, установку лавочки, урны и информационных указателей (щитов).

Первый тип остановочного типа в сравнении с остальными, которые были представлены в таблице 2.14 обладает меньшей защищенностью от ветра и осадков за счет наличия всего двух боковых стен.

Исходя из характеристик остановочных павильонов, наиболее крепкой и надежной конструкцией для промежуточных остановочных пунктов обладает павильон 4-ого типа, также 2-ой тип автопавильона и автопавильон удлиненного типа. Но исходя из финансовой целесообразности и финансового состояния предприятия выберем самый дешевый автопавильон из подходящих павильонов, а именно остановочный павильон 2-ого типа [12].

Автобусная остановка будет иметь электрическое освещение. Расстояние между фонарными столбами должно быть 25 м, высота столбов – 6 м.

На сегодняшний день указатели остановочного пункта приравниваются к дорожным знакам, определяющим место остановки общественного транспорта для посадки и высадки пассажиров, расположение на остановочном пункте транспортного средства и оповещающим пассажиров о направлении маршрутов и режиме их работы. На указателях остановочных пунктов будет содержаться следующая информация:

- а) наименование остановочного пункта;
- б) номера маршрутов, проходящих через данный остановочный пункт (с наименованием начальной и конечной остановок);
- в) расписание движения или интервалы движения по периодам суток;
- г) время начала и конца движения.

Стационарные указатели остановочных пунктов будут расположены на высоте не менее 2,5 м и не более 3,6 м от дорожного покрытия, а переносные - не менее 2 м. Расстояние в плане от края проезжей части до указателя будет находиться в пределах 0,5 - 2 м. Все модернизируемые остановочные пункты будут оснащены электрическим освещением для работы в темное время суток.

Все предлагаемые мероприятия по усовершенствованию инфраструктуры пригородной маршрутной сети ЗАТО Железногорск сведем в таблицу 2.15.

Таблица 2.15 – Предлагаемые мероприятия по оборудованию промежуточных остановочных пунктов

Наименование мероприятия	Количество	Стоимость единицы, руб.	Общая сумма, руб.
1 Павильон, ед	20	288190	5763800
2 Услуга по строительству остановочной площадки + материалы, руб	2	200000	400000
3 Указатель остановочного пункта, ед	29	7000	203000
4 Услуга по установке указателя, шт.	29	1800	52200
5 Столбы освещения, ед	2	12000	24000
6 Услуга по установке столба освещения+подключение, шт	2	3500	7000
Итого	-	-	6450000

Исходя из таблицы 2.15, сумма инвестиций на совершенствование инфраструктуры пригородной маршрутной сети ЗАТО Железногорск составляет 6 450 000 рублей.

2.4.2 Совершенствование маршрутной сети пригородных перевозок

На сегодняшний день несколько пригородных маршрутов ЗАТО Железногорск имеют недостаточную эффективность в процессе работе. Представленные в таблице 2.13 расчетные значения среднесуточного коэффициента наполнения, показывают, что четыре пригородных маршрута имеют достаточно низкие значения.

В рамках данной работы предлагается усовершенствовать работу пригородных маршрутов №28 и №190 за счет объединения их в один маршрут. Согласно схемы пригородных маршрутов, обслуживаемых МП «ПАТП» ЗАТО «Железногорск», видно, что маршруты №190 и № 28 лежат в одном направлении и имеют часть одинаковых остановочных пунктов. Соответственно, актуально увеличить длину маршрута № 190 за счет заезда в п. Новый путь, схему которого представим на рисунке 2.23. Данные мероприятия позволят повысить среднесуточное наполнение автобусов при движении по маршруту, снизить количество автобусов на линии, снизить затраты на оплату труда.

При совершенствовании пригородного маршрута будет использоваться тот же тип автобусов, а именно ЛИАЗ -5256 (большой класс).

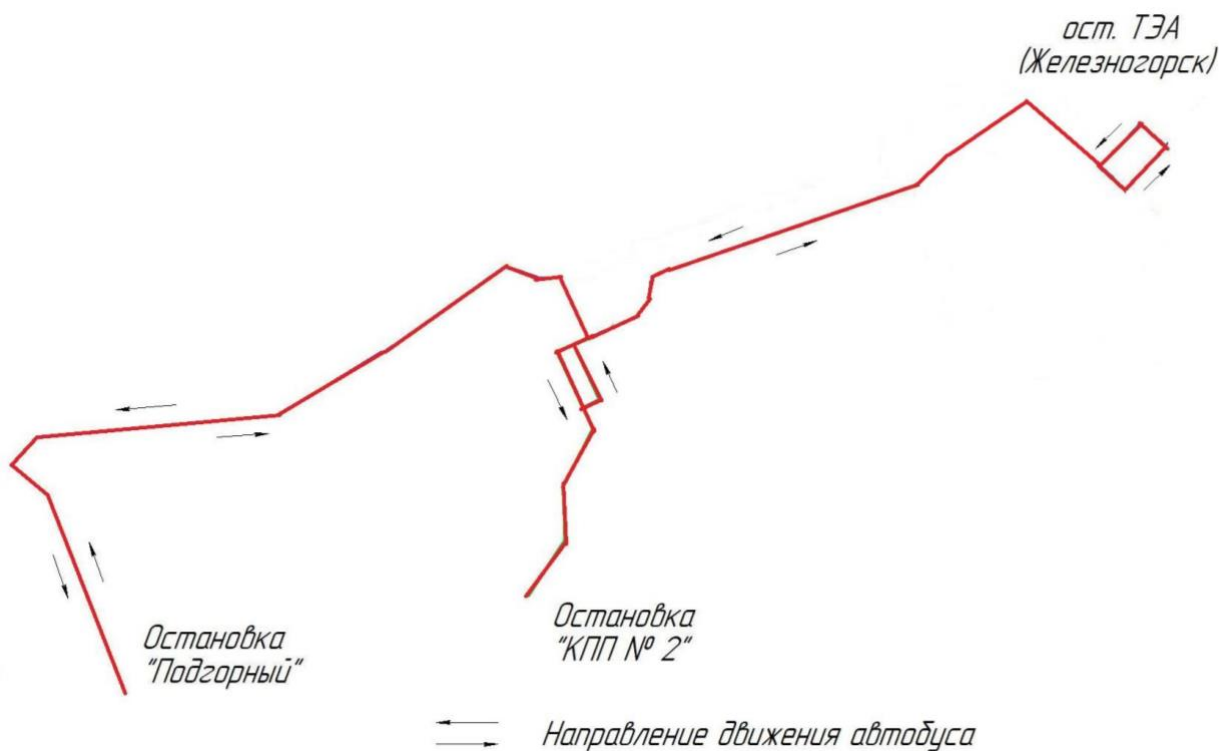


Рисунок 2.23 – Схема усовершенствованного пригородного маршрута №190

Из рисунка 2.23 видно, что усовершенствованный пригородный маршрут № 190 имеет дополнительную ветвь, которая имеет длину 3,1 км. Но так как автобус при движении по маршруту № 190 имеет промежуточную остановку «поселок Новый путь», то общая длина маршрута увеличивается на 6,2 км.

Характеристика усовершенствованного пригородного маршрута № 190:

- а) количество остановочных пунктов – 13 шт.;
- б) протяженность маршрута – 30,3 км;
- в) класс автобуса – большой (ЛИАЗ 5256);
- г) эксплуатационная скорость – 31,9 км/ч;
- д) количество автобусов на линии – 1 шт;
- е) количество рейсов – 13 штук;
- ж) режим работы – ежедневно.

Время оборота определим по формуле 2.3

$$T_{об} = \frac{2 \cdot 30,3 \cdot 60}{31,9} = 114 \text{ мин.} = 1,89 \text{ ч.}$$

Из полученного расчета видно, что время оборота усовершенствованного маршрута увеличилось на

$$\Delta T_{об} = 114 - 90,65 = 23,35 \text{ мин} = 0,39 \text{ ч.}$$

Время рейса будет равно

$$T_p = \frac{T_{об}}{2}, \quad (2.8)$$

$$T_p = \frac{114}{2} = 57 \text{ мин} = 0,95 \text{ ч.}$$

$$\Delta T_p = 57 - 45,32 = 11,7 \text{ мин} = 0,195 \text{ ч}$$

Из выполненного расчета времени рейса видно, что в процессе совершенствования пригородного маршрута № 190, увеличилось на 11 минут. В ходе проведенного анкетирования пассажирам были предложены варианты изменения пригородной маршрутной сети, в том числе и увеличение протяженности маршрута, из которой 88% процентов пассажиров 190 маршрута положительно восприняли данное изменение. В основном это связано с тем, что данный маршрут используется населением ЗАТО Железногорск для удовлетворения личных нужд и потребностей.

Зададимся условием, что время нахождения на конечном пункте ($T_{ко}$) будет равно 10 минут, а на промежуточных остановках ($T_{по}$) = 1 минута.

$$T_{дв} = T_p - T_{ко} - T_{по} \cdot n, \quad (2.9)$$

где n – количество промежуточных пунктов.

$$T_{\text{дв}} = 57 - 10 - 1 \cdot 13 = 34 \text{ мин} = 0,56 \text{ ч.}$$

Согласно статистике, за 2021 год о количестве перевезенных пассажиров по пригородным маршрутам Муниципальным предприятием «ПАТП» ЗАТО Железнодорожск, для маршрутов № 28 и №190 среднесуточное количество ездки составляло 126 шт.

Пассажирооборот суточный будет равен

$$P_{\text{сут}} = Q_{\text{сут}} \cdot L_{\text{ср}}, \quad (2.10)$$

где $L_{\text{ср}}$ – средняя длина ездки пассажиров по маршруту

$$P_{\text{сут}} = 126 \cdot 15,25 = 2104,2 \text{ пасс. км.}$$

Потребное количество автобусов на маршрутах определим по формуле 2.4

$$A_{\text{м}} = \frac{46 \cdot 1,89}{88} = 0,987 \approx 1 \text{ ед.}$$

По выражению 2.5 и 2.6 определим интервал движения и частоту движения для усовершенствованного пригородного маршрута

$$I = \frac{114}{1} = 114 \text{ мин.}$$
$$h = \frac{60}{114} = 0,52 \text{ авт/ч}$$

Проанализировав полученные значения можно сделать вывод, что для перевозки пассажиров по усовершенствованному пригородному маршруту № 190 потребуется 1 автобус ЛИАЗ – 5256, который будет двигаться с интервалом в 114 минут и частотой 1 автобус в два часа.

Также в соответствии с действующими требованиями законодательства, необходимо предусмотреть 1 автобус ЛИАЗ-5256 в качестве резервной единицы.

По следующему выражению определим количество автомобиле-дней работы в АТП

$$A_{\text{ДАТП}} = A_{\text{м}} \cdot D_{\text{к}}, \quad (2.11)$$

где $D_{\text{к}}$ – число календарных дней.

$$A_{\text{ДАТП}} = 1 \cdot 365 = 365 \text{ дн.}$$

Так как работа по маршруту осуществляется ежедневно, то число автомобиле-дней в эксплуатации будет равно числу автомобиле-дней работы в АТП.

Количество рейсов на маршруте за год будет равно

$$N_p = n_p \cdot A_{Д\text{АТП}}, \quad (2.12)$$

$$N_p = 13 \cdot 365 = 4745 \text{ рейсов}$$

Годовой пробег автобуса с пассажирами на маршруте будет равен

$$L_{\text{общ.}} = l_{ss} \cdot A_{Д\text{АТП}}, \quad (2.13)$$

где l_{ss} – среднесуточный пробег автобуса.

$$L_{\text{общ.}} = (30,3 \cdot 13) \cdot 365 = 143774 \text{ км}$$

Годовой пассажирооборот будет равен

$$P_{\text{общ.}} = P_{\text{сут}} \cdot A_{Д\text{АТП}} \quad (2.14)$$

$$P_{\text{общ.}} = 2104,2 \cdot 365 = 768033 \text{ пасс. км.}$$

По следующему выражению определим объем перевозок

$$Q_{\text{общ.}} = U_{\text{рд}} \cdot A_{Д\text{АТП}}, \quad (2.15)$$

где $U_{\text{рд}}$ – дневная выработка.

$$U_{\text{рд}} = q_n \cdot \gamma_c \cdot n_p \cdot n_c \quad (2.16)$$

$$U_{\text{рд}} = 88 \cdot 0,12 \cdot 13 \cdot 1 = 138 \text{ пасс.}$$

$$Q_{\text{общ.}} = 138 \cdot 365 = 50370 \text{ пасс.}$$

Средняя дальность поездки будет равна

$$l_{\text{ср}} = \frac{P_{\text{общ.}}}{Q_{\text{общ.}}} \quad (2.17)$$

$$l_{\text{ср}} = \frac{768033}{50370} = 15,25 \text{ км.}$$

2.4.2.1 Нормирование скорости движения по пригородному маршруту

Нормирование скорости движения, времени движения и времени стоянки по усовершенствованному пригородному маршруту является основной процедурой при организации движения автобусов на предприятии.

В соответствии с существующими правилами технической эксплуатации автомобильного транспорта нормирование скоростей движения по маршруту обеспечивает:

- а) безопасность дорожного движения;
- б) регулярность движения автобусов по пригородному маршруту;
- в) удобную и возможно быструю перевозку пассажиров;
- г) наиболее эффективное использование автобусов.

Оптимальная скорость движения автобусов по пригородному маршруту зависит от достаточно большого количества факторов, к которым можно отнести:

- а) тягово-скоростные и эксплуатационные возможности автобусов;
- б) геометрические размеры автобусов и его техническое состояние;
- в) пропускная способность дорог и интенсивность движения;
- г) правила дорожного движения;
- д) время суток и метеорологические условия при работе пригородного маршрута;
- е) категория условий эксплуатации и дорожные условия.

Общая методика нормирования скорости на пригородном маршруте состоит из следующих этапов:

- 1) формирование характеристики рассматриваемого маршрута;
- 2) осуществление предварительного расчета скорости движения автобуса по маршруту;
- 3) организация и проведение пробного рейса;
- 4) корректировка и установка необходимого времени (скорости) для движения автобуса по маршруту;
- 5) корректировка и расчет времени (скорости) движения автобуса по пригородному маршруту для осенне-зимнего сезона;
- б) контроль рассчитанных значений скорости движения и их корректировка в реальных условиях.

В таблице 2.16 представим характеристику усовершенствованного пригородного маршрута № 190.

Таблица 2.16 - Характеристика пригородного маршрута

Этапы маршрута	Расстояние, км	Количество опасных участков	Ширина проезжей части
1 ТЭА – УПП	1,5	-	8-10 м
2 УПП – КПП №2	1,2	-	7 м
3 КПП №2 - Клуб	2,3	-	7 м
4 Клуб – Новый путь	1,5	-	7 м
5 Новый путь - Клуб	1,5	-	7 м
6 Клуб – КПП №2	1,3	-	7 м

Окончание таблицы 2.16

Этапы маршрута	Расстояние, км	Количество опасных участков	Ширина проезжей части
7 КПП №2 – Пожарная часть	1,6	-	7 м
8 Пожарная часть – КПП №1	2,65	-	7 м
9 КПП №1 – Таргат 1	3	-	8-10 м
10 Таргат 1 – Таргат 2	2,1	-	8-10 м
11 Таргат 2 – Очистные сооружения	3,3	-	8-10 м
12 Очистные сооружения – ЖТЭЦ	3,05	-	8-10 м
13 ЖТЭЦ – Строительная	4,1	-	7 м
14 Строительная – Подгорный	1,8	-	7 м
ИТОГО	30,3	-	-

Дорожное покрытие на всем участке усовершенствованного пригородного маршрута № 190 является асфальтобетонным и находится в хорошем состоянии.

Основное время определим по формуле

$$t_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{м}}}{V_{\text{р}}}, \quad (2.18)$$

где $L_{\text{м}}$ – длина маршрута, м;

$V_{\text{р}}$ – рекомендуемая расчетная скорость движения, км/ч.

Пригородный маршрут состоит из 14 различных участков, которые пролегают и по территориям населенных пунктов и по загородным дорогам.

$$t_{\text{осн } 1} = \frac{1,5}{40} = 0,0375 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 2} = \frac{0,8}{40} + \frac{0,4}{60} = 0,027 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 3} = \frac{1,0}{40} + 1,3/60 = 0,047 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 4} = \frac{1,5}{40} = 0,0375 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 5} = \frac{1,5}{40} = 0,0375 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 6} = \frac{1,3}{60} = 0,022 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 7} = \frac{0,6}{60} + \frac{1,0}{40} = 0,035 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 8} = \frac{2,65}{60} = 0,044 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 9} = \frac{3,0}{60} = 0,05 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 10} = \frac{1,5}{60} + \frac{0,6}{40} = 0,04 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 11} = \frac{2,0}{60} + \frac{1,3}{40} = 0,066 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 12} = \frac{3,05}{40} = 0,076 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 13} = \frac{1,1}{40} + \frac{3,0}{60} = 0,078 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн } 14} = \frac{1,8}{40} = 0,045 \text{ ч}$$

$$t_{\text{осн}} = \sum t_{\text{осн } (i)} \quad (2.19)$$

$$t_{\text{осн}} = 0,0375 + 0,027 + \dots + 0,078 + 0,045 = 0,6425 \text{ ч.} = 38,55 \text{ мин}$$

На усовершенствованном пригородном маршруте № 190 в ЗАТО Железногорск расположено 6 перекрестков, на которых автобус замедляет свое движение или меняет свое направления, а также 3 регулируемых светофора. По следующему выражению определим дополнительное время

$$t_{\text{доп}} = t_{\text{ост}} \cdot n, \quad (2.20)$$

где $t_{\text{ост}}$ – время, затрачиваемое на снижение скорости перед перекрестками и светофорами, мин.

$$t_{\text{доп}} = 0,5 \cdot 9 = 4,5 \text{ мин.} = 0,075 \text{ ч.}$$

Общее время движения будет равно

$$T_{\text{осн}} = t_{\text{ост}} + t_{\text{доп}} \quad (2.21)$$

$$T_{\text{осн}} = 38,55 + 4,5 = 43,05 \text{ мин} = 0,72 \text{ ч.}$$

Рекомендуемая расчетная скорость движения будет равна

$$V_p = \frac{30,3}{0,72} = 42,08 \text{ км/ч}$$

Время рейса будет равно

$$T_p = T_{\text{осн}} + T_{\text{ко}} + T_{\text{по}} \cdot n, \quad (2.22)$$

$$T_p = 43,05 + 10 + 1 \cdot 13 = 60,05 \text{ мин.} = 1,0 \text{ ч.}$$

Время оборота будет равно

$$T_{об} = 2 \cdot 60,05 = 120,1 \text{ мин.} = 2,001 \text{ ч.}$$

Пробный (тестовый) рейс на усовершенствованном пригородном маршруте выполнялся специальной транспортной комиссией (сотрудники МП «ПАТП» и транспортного управления). Дата проведения 15.04.2022 г, автобус ЛиАЗ-5256 (г/н АЕ 413 24), время 08:05.

В таблице 2.17 представим фактические значения.

Таблица 2.17 – Фактические значения пробного рейса

Этапы маршрута	Расстояние, км	Время в пути, мин
1 ТЭА – УПП	1,5	4,05
2 УПП – КПП №2	1,2	2,5
3 КПП №2 - Клуб	2,3	4,02
4 Клуб – Новый путь	1,5	4
5 Новый путь - Клуб	1,5	2,8
6 Клуб – КПП №2	1,3	1,4
7 КПП №2 – Пожарная часть	1,6	3,1
8 Пожарная часть – КПП №1	2,65	2,64
9 КПП №1 – Тартат 1	3	5,2
10 Тартат 1 – Тартат 2	2,1	4,8
11 Тартат 2 – Очистные сооружения	3,3	6,05
12 Очистные сооружения – ЖТЭЦ	3,05	7,09
13 ЖТЭЦ – Строительная	4,1	5,15
14 Строительная – Подгорный	1,8	4,2
ИТОГО	30,3	57

Дополнительное время составило 6 минут, а общее время рейса будет равняться 63 минуты или 1,05 часа

$$V_{ср}^{фактич} = \frac{30,3}{63} \cdot 60 = 29 \text{ км/ч}$$

Тестовый (пробный) рейс установил, что на 45% дорожного покрытия пригородного маршрута № 190 находится в удовлетворительном состоянии (большое количество ям и неровностей), что свидетельствует о снижении скорости движения и увеличения времени движения. Было принято решение установить фактические значения тестового рейса

Необходимо отметить, что ЗАТО Железногорск относится к климатической зоне Красноярского края и будет применяться предел уменьшения технической скорости движения автобуса на 10 % для осенне-зимних условий эксплуатации.

Таблица 2.18 – Данные режима движения по маршруту №190

Этапы маршрута	Протя- жен- ность, км	Для летних условий		Для осенне-зимних условий	
		Время движения, мин.	Средняя техничес- кая скорость, км/ч	Время движения, мин.	Средняя техничес- кая скорость, км/ч
1 ТЭА – УПП	1,5	4,05	29	4,46	26,1
2 УПП – КПП №2	1,2	2,5		2,75	
3 КПП №2 - Клуб	2,3	4,02		4,42	
4 Клуб – Новый путь	1,5	4		4,40	
5 Новый путь - Клуб	1,5	2,8		3,08	
6 Клуб – КПП №2	1,3	1,4		1,54	
7 КПП №2 – Пожарная часть	1,6	3,1		3,41	
8 Пожарная часть – КПП №1	2,65	2,64		2,90	
9 КПП №1 – Таргат 1	3	5,2		5,72	
10 Таргат 1 – Таргат 2	2,1	4,8		5,28	
11 Таргат 2 – Очистные сооружения	3,3	6,05		6,66	
12 Очистные сооружения – ЖТЭЦ	3,05	7,09		7,80	
13 ЖТЭЦ – Строительная	4,1	5,15		5,67	
14 Строительная – Подгорный	1,8	4,2		4,62	

В рамках пробного рейса было получено, что время рейса равняется

$$T_p = 63 \text{ мин.} = 1,05 \text{ ч.}$$

$$T_{об} = 2 \cdot 63 = 126 \text{ мин.} = 2,1 \text{ ч.}$$

2.4.2.2 Разработка расписания движения по пригородному маршруту

После предложенных мероприятий по совершенствованию пригородного маршрута № 190 МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск, а именно увеличения протяженности маршрута и количества остановочных пунктов разработаем расписание движения автобуса, который будет регламентировать режим движения, время приезда на тот или иной остановочный пункт, организацию и расписание работы водителей, а также основные эксплуатационные показатели работы.

При составлении расписания движения по пригородному маршруту будут обеспечены следующие параметры:

- а) минимальные затраты на ожидание и организацию поездки пассажиров;
- б) достаточно высокую регулярность движения;

в) максимально возможную (допустимую) скорость движения по маршруту при полном соблюдении правил дорожного движения;

г) максимальную эффективность автобуса.

Расписание движения для усовершенствованного пригородного маршрута составим на основе имеющегося маршрутного расписания для маршрута № 190, а также данные, полученные при нормировании скоростей движения. Также на маршруте будет использоваться 1 автобус большого класса ЛИАЗ-5256, который в 2021 году осуществлял свою деятельность по пригородному маршруту № 190.

Предлагается использовать работу автобусов с 7.00 до 24.00, а работу водителей в две смены.

Далее представим краткую характеристику усовершенствованного маршрута:

а) количество рейсов – 13 шт.;

б) протяженность маршрута – 30,3 км;

в) время оборотного рейса – 126 мин.;

г) время на маршруте – 13 часов;

д) эксплуатационная скорость – 29 км/ч

В таблице 2.19 представим расписание усовершенствованного пригородного маршрута № 190 ЗАТО Железногорск.

Таблица 2.19 – Расписание движения автобусов на маршруте № 190

Рабочие дни				Выходные и праздничные дни			
отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта		отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта	
№ рейса	время (час. и мин.)	№ рейса	время (час. и мин.)	№ рейса	время (час. и мин.)	№ рейса	время (час. и мин.)
-	-	1	7:00	1	8:13	2	9:26
2	8:13	3	9:26	3	10:39	4	11:52
4	10:39	5	11:52	5	13:05	6	14:18
6	13:05	7	14:18	7	15:55	8	17:08
8	15:55	9	17:08	9	18:21	10	19:34
10	18:21	11	19:34	11	20:47	12	21:00
12	20:47	13	21:00	-	-	-	-

В рамках представленного расписания движения автобуса по пригородному маршруту № 190 видно, что усовершенствование привело к увеличению времени нахождения автобуса на линии, а также к увеличению времени работы рассматриваемого пригородного маршрута, что значительно повысит удовлетворенность пассажиров (населения) ЗАТО Железногорск данным маршрутом.

2.4.2.3 Составление паспорта пригородного маршрута № 190

В соответствии с действующим законодательством в области автомобильного транспорта, усовершенствованный пригородный маршрут №

190 должен иметь обновленный паспорт, который будет состоять из следующих частей:

а) первый лист – общая информация о маршруте и об обслуживающем предприятии:

- наименование – Маршрут № 190;
- вид маршрута – пригородный;
- маршрут следования – ТЭА (Железногорск) – п. Подгорный;
- обслуживающее предприятие – Муниципальное предприятие «Пассажирское Автотранспортное предприятие» г. Железногорск;

б) второй лист – характеристика маршрута:

- протяженность маршрута 30,3 км;
- количество рабочих дней в неделю – 7 дней;
- сезонность работы – круглый год;
- начало действия – 05.05.2006 г.;

в) третий лист – схема маршрута с линейными и дорожными сооружениями (рисунок 2.24)

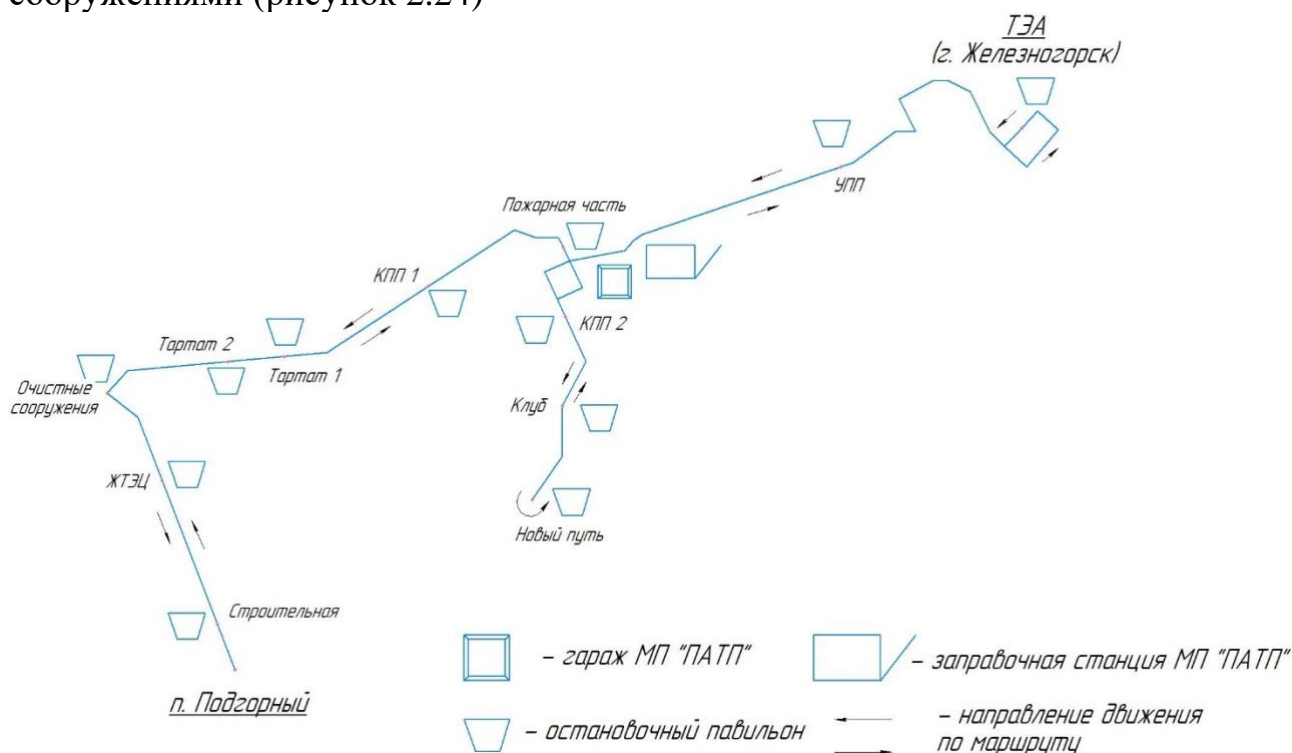


Рисунок 2.24 – Схема усовершенствованного пригородного маршрута №190

г) четвертый лист – информация об улицах и населенных пунктах, по которым пролегает пригородный маршрут.

Пригородный маршрут № 190 проходит через три населенных пункта: Железногорск, поселок Подгорный и поселок Новый путь и проходит по следующим улицам:

- ул. Советской Армии (г. Железногорск);
- ул. Советская (г. Железногорск);

- ул. Матросова (г. Железногорск);
- ул. Южная (г. Железногорск);
- ул. Толстого (г. Железногорск);
- ул. Белорусская (г. Железногорск);
- ул. Майская (п. Новый путь);
- пр. Поселковый (ЗАТО Железногорск);
- ул. Енисейская (ЗАТО Железногорск);
- ул. Производственная (п. Подгорный);
- ул. Строительная (п. Подгорный).

д) пятый лист – информация о замерах протяженности усовершенствованного пригородного маршрута № 190. Общая протяженность маршрута составила 30,3 км, а расстояние от автотранспортного предприятия до начального пункта составило 5,6 км, а от конечного пункта до автотранспортного предприятия 18,2 км.

е) шестой лист – информация о расчете стоимости проезда пассажиров по пригородному маршруту.

Стоимость проезда по усовершенствованному пригородному маршруту № 190 (до основных посадочных пунктов в п. Новый путь и п. Подгорный) определим из выражения

$$C_{\text{проезда}} = C_{\text{км}} \cdot l_{\text{км}}, \quad (2.23)$$

где $C_{\text{км}}$ – стоимость одного пассажиро-километра, руб.

$$C_{(\text{ТЭА}-\text{п.Новый путь})} = 2,11 \cdot 14,3 = 30,2 \text{ руб.}$$

$$C_{(\text{ТЭА}-\text{п.Подгорный})} = 2,11 \cdot 24,1 = 50,9 \text{ руб.}$$

ж) седьмой лист – информация о техническом состоянии дорожного покрытия.

Дорожное покрытие на всей длине усовершенствованного пригородного маршрута № 190 относится к деятельности дорожно-строительного цеха МБУ «Комбинат благоустройства» г. Железногорск. Покрытие – асфальтобетон, ширина 7 метров и 8-10 метров. Дорожное полотно не имеет мостов и других сооружений.

2.4.3 Экономическая целесообразность предлагаемых мероприятий

В рассматриваемой работе были разработаны следующие мероприятия, направленные на совершенствование перевозок на МП «ПАТП» г. Железногорск:

а) скорректировано количество пригородных маршрутов (исключен маршрут №28);

б) уменьшено число автобусов, осуществляющих деятельность на пригородных маршрутах (1 единица – автобус малого класса ПАЗ-32054);

в) усовершенствован пригородный маршрут № 190 (увеличено количество остановочных пунктов и протяженность маршрута).

Далее рассчитаем капиталовложения на совершенствование системы пригородных перевозок МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск, а также затраты, которые будут возникать в процессе эксплуатации и соответственно, экономическую эффективность от данного мероприятия.

2.4.3.1 Расчет капитальных вложений на совершенствование пригородных перевозок

Ранее были представлены требуемые затраты на приобретение необходимых материалов и услуг, направленных на совершенствование инфраструктуры маршрутной сети пригородных перевозок ЗАТО Железногорск.

Представим капитальные вложения на совершенствование инфраструктуры

$$KB_{\text{проект}} = C_{\text{об}} + C_{\text{усл.}}, \quad (2.24)$$

где $C_{\text{об}}$ – стоимость приобретаемых оборудования, материалов и расходных материалов, руб.;

$C_{\text{усл.}}$ – стоимость заказываемых услуг по строительству, монтажу, демонтажу и подключению оборудования, руб.

$$\begin{aligned} KB_{\text{проект}} &= 5763800 + 400000 + 203000 + 52200 + 24000 + 7000 = \\ &= 6450000 \text{ руб.} \end{aligned}$$

2.4.3.2 Расчет эксплуатационных затрат

В рамках совершенствования пригородной маршрутной сети МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск было выполнено сокращение количество маршрутов на один (маршрут № 28 был ликвидирован), в результате которого был сокращено количество автобусов (1 единица – ПАЗ-32054).

В свою очередь, дальность усовершенствованного маршрута № 190 была увеличена, а также соответственно, и время обратного рейса.

В таблице 2.20 представим технические характеристики транспортных средств, используемых на пригородных маршрутах ЗАТО Железногорск.

Таблица 2.20 – Технические характеристики транспортных средств

Показатели	Класс автобуса			
	Малый	Большой		
	ПАЗ-32054	НЕМАН 5201-045	Hyundai Aero City	ЛИАЗ 5256
1 Количество, шт.				
базовый	4	2	5	1
проектируемый	3	2	5	1
2 Стоимость одной модели, руб	1 125 000	1 850 000	3 000 000	2 000 000
3 Норма расхода топлива, л/100 км	32,4	30,1	27,8	28,9
4 Стоимость топлива, руб.	55,2			
5 Количество шин, шт.	6	6	6	6
6 Стоимость новой шины, руб.	11 850	18 950	20 520	19 680
7 Нормативный ресурс шины, км	85 000	75 000		

По следующему выражению определим годовой расход топлива [13]

$$Q_H = 0,01 \cdot H_s \cdot S \cdot (1 + 0,01 \cdot D) + H_{от} \cdot T_{от}, \quad (2.25)$$

где H_s – базовая норма расхода топлива, л/100 км.;

S – годовой пробег автомобиля, км;

D – поправочный коэффициент к норме в процентах;

$H_{от}$ – надбавка за работу системы отопления – 3,0 л/час;

$T_{от}$ – время работы отопительной системы, ч;

D – надбавка за работу в зимнее время – 7%.

Необходимо отметить, что при совершенствовании пригородной маршрутной сети, количество автобусов малого класса (ПАЗ-32054) уменьшено на 1 единицу, а протяженность маршрута № 190 была увеличена.

$$Q_{\text{баз}} (\text{ПАЗ}) = 0,01 \cdot 32,4 \cdot 84497,5 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 3,0 \cdot 1170 = 32803,6 \text{ л.}$$

$$Q_{\text{баз}} (\text{НЕМАН}) = 0,01 \cdot 30,1 \cdot 179744,25 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 3,0 \cdot 1380 = 62030,2 \text{ л}$$

$$Q_{\text{баз}} (\text{ЛИАЗ}) = 0,01 \cdot 28,9 \cdot 114354,5 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 3,0 \cdot 875 = 37986,8 \text{ л}$$

$$Q_{\text{баз}} (\text{hyundai}) = 0,01 \cdot 27,8 \cdot 782560 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 3,0 \cdot 2520 = \\ = 240340,3 \text{ л}$$

$$\sum Q_{\text{баз}} = 32803,6 + 62030,2 + 37986,8 + 240340,3 = 373160,9 \text{ л.}$$

$$Q_{\text{совер.}}(\text{ПАЗ}) = 0,01 \cdot 32,4 \cdot 58400 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 3,0 \cdot 973 = 23165,1 \text{ л.}$$

$$Q_{\text{совер.}}(\text{НЕМАН}) = 0,01 \cdot 30,1 \cdot 179744,25 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 3,0 \cdot 1380 = \\ = 62030,2 \text{ л}$$

$$Q_{\text{совер.}}(\text{ЛИАЗ}) = 0,01 \cdot 28,9 \cdot 143774,5 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 3,0 \cdot 1050 = \\ = 47609,4 \text{ л}$$

$$Q_{\text{совер.}}(\text{hyundai}) = 0,01 \cdot 27,8 \cdot 782560 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) + 3,0 \cdot 2520 = \\ = 240340,3 \text{ л}$$

$$\sum Q_{\text{совер.}} = 23165,1 + 62030,2 + 47609,4 + 240340,3 = 371145,5 \text{ л.}$$

Общие затраты на топливо для парка автобусов (пригородные маршруты)

$$Z_T = Q_H \cdot C_T, \quad (2.26)$$

где $\sum Q_H$ - годовой расход топлива, л.;

C_T - стоимость топлива, руб.

$$Z_T (\text{баз}) = 373160,9 \cdot 55,2 = 20598481,7 \text{ руб.}$$

$$Z_T (\text{соверш}) = 371145,5 \cdot 55,2 = 20487231,6 \text{ руб.}$$

Материальные затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы составляет 6% от затрат на топливо

$$Z_{\text{см.матер.}}(\text{баз}) = 20598481,7 \cdot 0,06 = 1235908,9 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{см.матер.}}(\text{соверш}) = 20487231,6 \cdot 0,06 = 1229233,9 \text{ руб.}$$

Финансовые затраты на ремонтный фонд рассчитаем по следующему выражению

$$Z_{\text{рф}} = N_{\text{рф}} \cdot L_{\text{год}}, \quad (2.27)$$

где $N_{\text{рф}}$ - норматив на ремонтный фонд, руб.;

$L_{\text{год}}$ - годовой пробег.

$$Z_{\text{рф}} (\text{баз}) \text{ ПАЗ} = 2,15 \cdot 84497,5 = 181669,6 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{рф}} (\text{баз}) \text{ НЕМАН} = 2,45 \cdot 179744,25 = 440373,4 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{рф}} (\text{баз}) \text{ ЛИАЗ} = 2,35 \cdot 114354,5 = 268733,1 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{рф}} (\text{баз}) \text{ Hyundai} = 2,55 \cdot 782560 = 1995528 \text{ руб.}$$

$$\begin{aligned}\sum Z_{\text{РФ (баз)}} &= 181669,6 + 440373,4 + 268733,1 + 1995528 \\ &= 2886304,1 \text{ руб.}\end{aligned}$$

$$Z_{\text{РФ (сов) ПАЗ}} = 2,15 \cdot 58400 = 125560 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{РФ (сов) НЕМАН}} = 2,45 \cdot 179744,25 = 440373,4 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{РФ (сов) ЛИАЗ}} = 2,35 \cdot 143775,5 = 246856,6 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{РФ (сов) Hyundai}} = 2,55 \cdot 782560 = 1995528 \text{ руб.}$$

$$\begin{aligned}\sum Z_{\text{РФ (сов)}} &= 125560 + 440373,4 + 246856,6 + 1995528 \\ &= 2808318 \text{ руб.}\end{aligned}$$

Финансовые затраты на приобретение шин будут равны

$$Z_{\text{ш}} = \frac{L_{\text{год}} \cdot n_k \cdot C_{\text{ш}}}{L_{\text{норм.ш.}}}, \quad (2.28)$$

где $L_{\text{год}}$ – годовой пробег;

n_k – количество шин, шт.;

$C_{\text{ш}}$ – стоимость шины, руб.;

$L_{\text{норм.ш.}}$ – нормативный пробег шины.

$$Z_{\text{ш (баз) ПАЗ}} = \frac{84497,5 \cdot 6 \cdot 11850}{85000} = 70679,7 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{ш (баз) НЕМАН}} = \frac{179744,25 \cdot 6 \cdot 18950}{75000} = 272492,3 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{ш (баз) ЛИАЗ}} = \frac{114354,5 \cdot 6 \cdot 19680}{75000} = 180039,7 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{ш (баз) Hyundai}} = \frac{782560 \cdot 6 \cdot 20520}{75000} = 1284650,5 \text{ руб.}$$

$$\begin{aligned}\sum Z_{\text{ш (баз)}} &= 70679,7 + 272492,3 + 180039,7 + 1284650,5 = \\ &= 1807862,2 \text{ руб.}\end{aligned}$$

$$Z_{\text{ш (сов) ПАЗ}} = \frac{58400 \cdot 6 \cdot 11850}{85000} = 48849,9 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{ш (сов) НЕМАН}} = \frac{179744,25 \cdot 6 \cdot 18950}{75000} = 272492,3 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{ш (сов) ЛИАЗ}} = \frac{143775,5 \cdot 6 \cdot 19680}{75000} = 182963,2 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{ш (сов) Hyundai}} = \frac{782560 \cdot 6 \cdot 20520}{75000} = 1284650,5 \text{ руб.}$$

$$\begin{aligned}\sum Z_{\text{ш (сов)}} &= 48849,9 + 272492,3 + 182963,2 + 1284650,5 = \\ &= 1788955,9 \text{ руб.}\end{aligned}$$

Переменные затраты определим по формуле

$$Z_{\text{пер}} = Z_{\text{см.}} + Z_{\text{т}} + Z_{\text{рф}} + Z_{\text{ш}} , \quad (2.29)$$

$$Z_{\text{пер. (баз)}} = 1235908,9 + 20598481,7 + 2886304,1 + 1807862,2 = \\ = 26528556,9 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{пер. (сов)}} = 1229233,9 + 20487231,6 + 2808318 + 1788955,9 = \\ = 26313739,4 \text{ руб.}$$

По следующему выражению определим фонд оплаты труда водителей, осуществляющих деятельность по пригородным маршрутам

$$\text{ФОТ}_{\text{вод}} = Z_{\text{П ср.}} \cdot P \cdot 12 , \quad (2.30)$$

где $Z_{\text{П ср.}}$ – средняя заработная плата водителя на предприятии МП «ПАТП» ЗАТО Железногорск, руб.;

P – численность водителей на пригородных маршрутах, чел.

$$\text{ФОТ}_{\text{вод (баз)}} = 31265 \cdot 24 \cdot 12 = 9004320 \text{ руб.}$$

$$\text{ФОТ}_{\text{вод (сов)}} = 31265 \cdot 22 \cdot 12 = 8253960 \text{ руб.}$$

Отчисления в фонд социального страхования будут равны

$$Z_{\text{ССО}} = 31,2\% \cdot \text{ФОТ}_{\text{вод}} \quad (2.31)$$

$$Z_{\text{ССО (баз)}} = 31,2\% \cdot 9004320 = 2809347,8 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{ССО (сов)}} = 31,2\% \cdot 8253960 = 2575235,52 \text{ руб.}$$

Необходимо отметить, что к постоянным расходам относятся различные общехозяйственные расходы, транспортный налог, страхование гражданской ответственности и амортизационные отчисления.

Транспортный налог рассчитывается по следующей формуле

$$C_{\text{тр}} = C_{\text{л.с.}} \cdot N \cdot n , \quad (2.32)$$

где $C_{\text{л.с.}}$ – стоимость л.с. в руб.;

N – мощность ДВС, л.с.;

n – количество автобусов с данным двигателем, шт.

$$C_{\text{тр (баз)}} \text{ ПАЗ} = 25 \cdot 170 \cdot 4 = 17000 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр (баз)}} \text{ НЕМАН} = 44 \cdot 270 \cdot 2 = 23760 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр (баз)}} \text{ ЛИАЗ} = 44 \cdot 230 \cdot 1 = 10120 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр (баз)}} \text{ Hyundai} = 44 \cdot 235 \cdot 5 = 51700 \text{ руб.}$$

$$\sum C_{\text{тр (баз)}} = 17000 + 23760 + 10120 + 51700 = 102580 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр (совер)}} \text{ ПАЗ} = 25 \cdot 170 \cdot 3 = 12750 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр (совер)}} \text{ НЕМАН} = 44 \cdot 270 \cdot 2 = 23760 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр (совер)}} \text{ ЛИАЗ} = 44 \cdot 230 \cdot 1 = 10120 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр (совер)}} \text{ Hyundai} = 44 \cdot 235 \cdot 5 = 51700 \text{ руб.}$$

$$\sum C_{\text{тр (совер)}} = 12750 + 23760 + 10120 + 51700 = 98330 \text{ руб.}$$

Из представленной информации видно, что мощность двигателя каждого из автобусов, используемых на пригородных маршрутах более 150 лошадиных сил, соответственно средняя стоимость полиса ОСАГО на 1 год будет составлять 25579,5 рублей.

$$C_{\text{ОСАГО}} = C_{\text{п.}} \cdot n, \quad (2.33)$$

где $C_{\text{п.}}$ – стоимость полиса ОСАГО, руб.;

n – количество автобусов, шт.

$$C_{\text{ОСАГО (баз)}} = 25579,5 \cdot 12 = 306954 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{ОСАГО (совер)}} = 25579,5 \cdot 11 = 281374,5 \text{ руб.}$$

Сумма амортизационных отчислений будет равняться

$$C_{\text{аморт}} = \frac{C_{\text{авт}} \cdot n}{10}, \quad (2.34)$$

где $C_{\text{авт}}$ – стоимость автомобиля, руб.;

n – количество автобусов, шт.

$$C_{\text{аморт (баз)ПАЗ}} = \frac{1125000 \cdot 4}{10} = 450000 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{аморт (баз)НЕМАН}} = \frac{1850000 \cdot 2}{10} = 370000 \text{ руб}$$

$$C_{\text{аморт (баз)ЛИАЗ}} = \frac{2000000 \cdot 1}{10} = 200000 \text{ руб}$$

$$C_{\text{аморт (баз)Hyundai}} = \frac{3000000 \cdot 5}{10} = 1500000 \text{ руб}$$

$$\sum C_{\text{аморт (баз)}} = 450000 + 370000 + 200000 + 1500000 = 2520000 \text{ руб}$$

$$C_{\text{аморт (совер)ПАЗ}} = \frac{1125000 \cdot 3}{10} = 337500 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{аморт (совер)НЕМАН}} = \frac{1850000 \cdot 2}{10} = 370000 \text{ руб}$$

$$C_{\text{аморт (совер)ЛИАЗ}} = \frac{2000000 \cdot 1}{10} = 200000 \text{ руб}$$

$$C_{\text{аморт (совер)Hyundai}} = \frac{3000000 \cdot 5}{10} = 1500000 \text{ руб}$$

$$\sum C_{\text{аморт (совер)}} = 337500 + 370000 + 200000 + 1500000 = 2407500 \text{ руб}$$

Все полученные результаты сведем в таблицу 2.21.

Таблица 2.21 – Сумма затрат перевозок

Показатели	Базовый	Проектируемый
1 Горючее (Зг)	20898481,7	20487231,6
2 Смазочные материалы (Зсм)	1235908,9	1229233,9
3 Ремонтный фонд (Зрф)	2886304,1	2808318
4 Замена шин (Зш)	1807862,2	1788955,9
5 ФОТ	9004320	8253960
6 Социальное страхование (Ссо)	2809347,8	2575235,52
7 Общехозяйственные расчеты	180000	180000
8 Транспортный налог (Стс)	102580	98330
9 ОСАГО	306954	281376
10 Амортизационные отчисления (Ав)	2520000	2407500
ИТОГО:	41751758,7	40110140,92

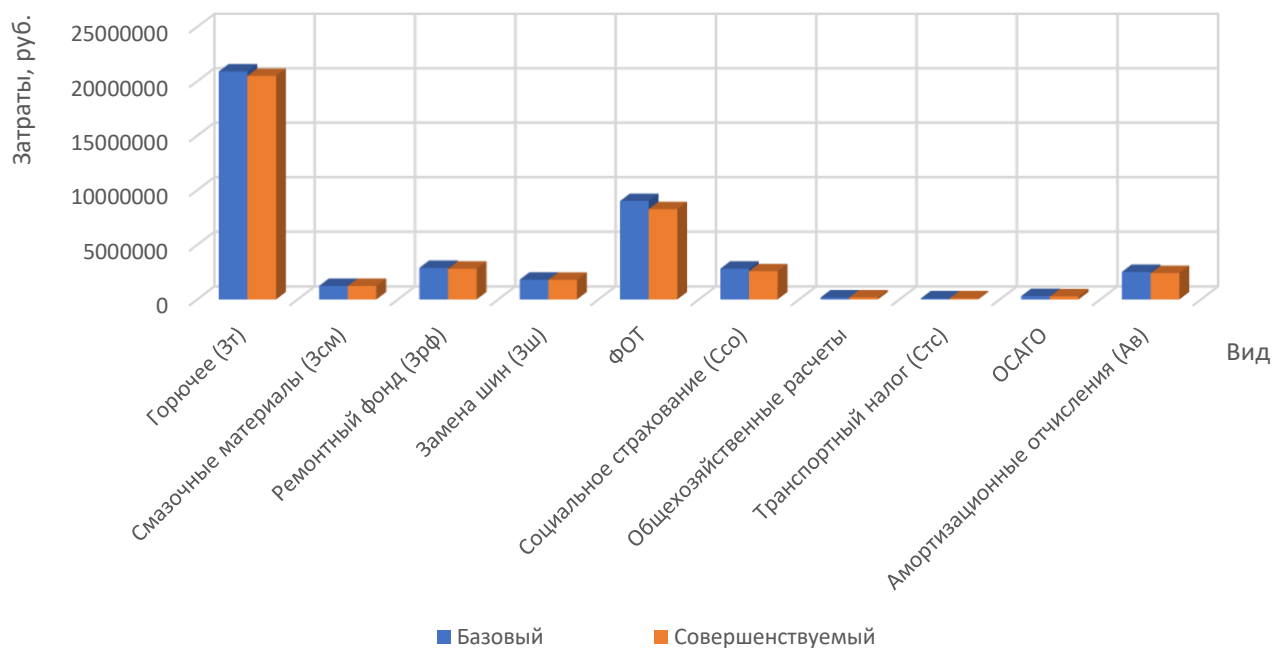


Рисунок 2.25 – Распределение годовых затрат на перевозки по пригородным маршрутам МП «ПАТП»

Из представленной таблицы видно, что при совершенствовании пригородной маршрутной сети сумма эксплуатационных затрат эксплуатационных уменьшится на величину 1641618 рублей.

2.4.3.3 Расчет экономической эффективности

По итогам 2021 года на рассматриваемом предприятии МП «ПАТП» г. Железнодорожска наблюдалось отрицательное финансово-экономическое состояние. По отчетным документам за 2021 год, доход от работы пригородных маршрутов составил 22 647 108 рублей.

В рамках совершенствования пригородных маршрутов МП «ПАТП» г. Железнодорожск был сокращен маршрут № 28 и увеличена протяженность маршрута № 190. В основном предложенные мероприятия позволили сократить расходы предприятия за счет снижения расходов на эксплуатацию автобусов и снижения расходов на оплату труда экипажа, осуществляющих работу на пригородных маршрутах ЗАТО Железнодорожск, а увеличения объема перевозок не предполагалось.

$$D_{\text{планируемый}} = D_{2021}^{\text{приг.}} \quad (2.35)$$

$$D_{\text{планируемый}} = 22647108 \text{ руб.}$$

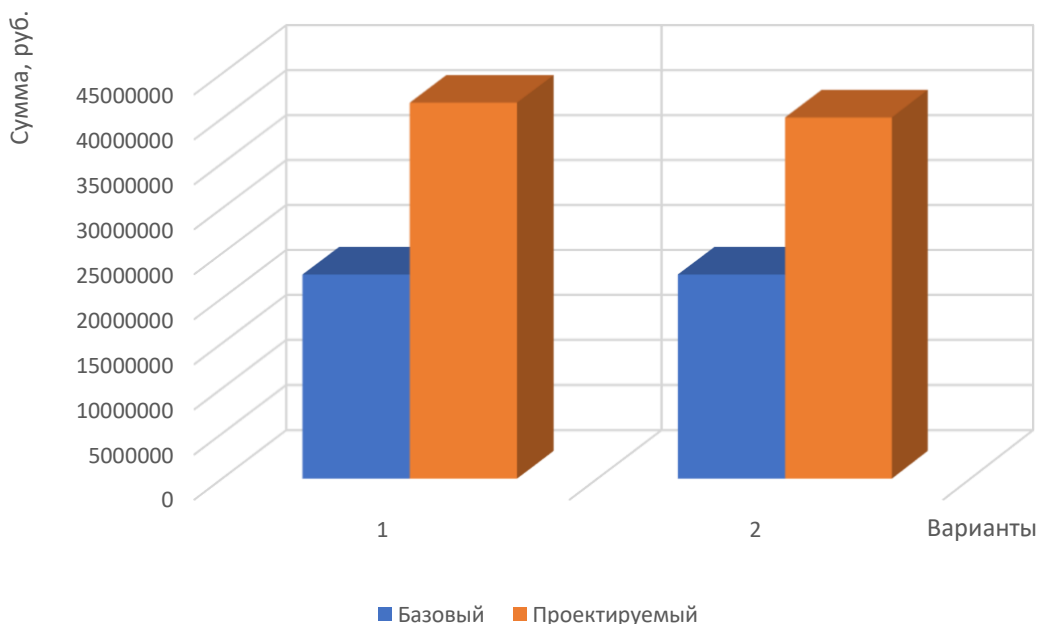


Рисунок 2.26 – Финансовый результат от совершенствования пригородных маршрутов ЗАТО Железнодорожск

По следующему выражению определим выручку от перевозок по пригородным маршрутам

$$V_{\text{пр}} = D_{\text{пл.}} - \text{НДС} , \quad (2.36)$$

где НДС – налог на добавленную стоимость, руб.

$$V_{\text{пр}} = 22647108 - 0 = 22647108 \text{ руб.}$$

Безубыточное оказание услуг подразумевает собой выручку равную затратам предприятия на осуществление перевозок по пригородным маршрутам.

Необходимый объем безубыточного оказания услуг (перевозок пассажиров) будет равен

$$V_{\text{тб}} = \sum z, \quad (2.37)$$

$$V_{\text{тб (баз)}} = 41751758,7 \text{ руб.}$$

$$V_{\text{тб (совер)}} = 40110140,9 \text{ руб.}$$

Далее определим зону безопасности как разность фактическим и безубыточным объемом реализации продукции.

$$V_{\text{Б}} = V_{\text{пр}} - V_{\text{тб}}, \quad (2.38)$$

$$V_{\text{Б (баз)}} = 22647108 - 41751758,7 = -19104650,7 \text{ руб.}$$

$$V_{\text{Б (совер)}} = 22647108 - 40110140,9 = -17463032,9 \text{ руб.}$$

Полученные значения зоны безопасности можно приравнять к прибыли (убытку) от осуществления перевозок по пригородным маршрутам ЗАТО Железногорск.

Как видно из представленных формул за счет совершенствования пригородных маршрутов прибыль предприятия не стала положительной, но заметно, что прибыль увеличилась, поэтому для дальнейших расчетов возьмем прибыль как разницу между проектируемым годом и базовым

$$\Delta П_{\text{ч}} = П_{\text{ч}}^{\text{совер}} - П_{\text{ч}}^{\text{баз}} \quad (2.39)$$

$$\Delta П_{\text{ч}} = -17463032,9 - (-19104650,7) = 1641617,8 \text{ рублей}$$

Полученные данные свидетельствуют о том, что при совершенствовании системы пригородных перевозок получилось сократить отрицательный результат предприятия на данную сумму. Чистую прибыль определим по формуле

$$П_{\text{ч}} = \Delta П_{\text{ч}} - Н_{\text{пр}}, \quad (2.40)$$

где $Н_{\text{пр}}$ – налог на прибыль, 20%.

$$\Pi_{\text{ч}} = 1641617,8 - 0,2 \cdot 1641617,8 = 1313294,2 \text{ руб.}$$

Рентабельность от совершенствования пригородных перевозок будет равна

$$R_{\text{совер}} = \frac{\Pi_{\text{ч}}}{B_{\text{пр}}} \cdot 100\% , \quad (2.41)$$

$$R_{\text{совер}} = \frac{1313294,2}{22647108} \cdot 100\% = 5,7\%$$

Срок окупаемости капитальных вложений, направленных на совершенствование инфраструктуры пригородной маршрутной сети ЗАТО Железногорск, будет составлять

$$C_{\text{ок}} = \frac{KB_{\text{проект}}}{\Pi_{\text{ч}}} \quad (2.42)$$

$$C_{\text{ок}} = \frac{6450000}{1313294,2} = 4,911 \approx 5 \text{ лет}$$

По данному расчету срока окупаемости капитальных вложений трудно судить о реальном сроке окупаемости, так как в целом осуществление деятельности по перевозке пассажиров по пригородным маршрутам имеет отрицательный финансовый результат и все возможные экономии нужно направлять на его скорейшую ликвидацию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках бакалаврской работы было выполнено совершенствование организации перевозок Муниципального предприятия «ПАТП» города Железнодорожска путем оптимизации работы пригородных маршрутов.

В первом разделе бакалаврской работы была представлена основная информация о пассажирском автотранспортном предприятии города Железнодорожска, его история становления и развития, характеристика производственных мощностей, численность производственного и инженерно-технического персонала, характеристика подвижного состава и предоставляемых услуг, а также финансово-экономические показатели работы. Рассмотрены основные проблемы в работе АТП при осуществлении перевозочного процесса, а также возможные способы их решения. Была рассмотрена характеристика пригородной маршрутной сети ЗАТО Железнодорожск, а также представлено техническое состояние транспортной инфраструктуры.

Во втором разделе были представлены характеристики каждого из пригородных маршрутов МП «ПАТП» города Железнодорожска, было выполнено обследование пассажирских потоков с использованием отчетно-статистического метода по результатам которого был определен годовой объем перевозок пассажиров, а также были определены пассажирские корреспонденции путем анкетирования пассажиров (250 чел.). Были представлены мероприятия по совершенствованию инфраструктуры пригородной маршрутной сети, а также по совершенствованию перевозок по пригородным маршрутам, которые завершились выполнением нормирования скорости движения автобуса по усовершенствованному маршруту, разработка его расписания и составление паспорта маршрута. В завершение была определена экономическая целесообразность предлагаемых мероприятий, их рентабельность и срок окупаемости.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АТП – автотранспортное предприятие
г. - город
ДВС – двигатель внутреннего сгорания
ЗАТО - закрытое административно-территориальное образование
МП «ПАТП» - муниципальное предприятие «Пассажирское автотранспортное предприятие
НДС – налог на добавленную стоимость
ОАО «ИСС» - открытое акционерное общество «Информационные спутниковые системы»
ССО – фонд социального страхования
ФГУП «ГХК» - федеральное государственное унитарное предприятие «Горно-химический комбинат»
ФГУП «ГУССТ №9» - федеральное государственное унитарное предприятие «Главное управление специального строительства по территории №9»
ФОТ – фонд оплаты труда

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Железногорск (Красноярский край) // Википедия - Свободная энциклопедия : официальный сайт. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Железногорск_Красноярский_край (дата обращения: 01.04.2022).
- 2 Историческое развитие региона // Администрация ЗАТО Железногорск Красноярский край : официальный сайт. – URL: <https://www.admk26.ru> (дата обращения: 01.04.2022).
- 3 Муниципальное предприятие «Пассажирское автотранспортное предприятие» города Железногорска : официальный сайт. – URL: <http://patp26.ru> (дата обращения: 01.04.2022).
- 4 Департамент транспорта администрации города Красноярска // МКУ: «Красноярскгортранс» : официальный сайт. – URL: <https://mukgt.ru/zheleznogorsk> (дата обращения: 20.04.2022).
- 5 Спирин, И. В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками : 5-е издание / И. В. Спирин. – Москва : Издательский центр, 2010. – 406 с.
- 6 Горев, А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : учебное пособие для высш. учебных заведений / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - Москва : Издательский центр, 2015. – 385 с.
- 7 Миротин, Л. Б. Пассажирские автомобильные перевозки : учебное пособие для высш. учебных заведений / Л. Б. Миротин, В. А. Гудков. - Москва : Издательство «Горячая линия», 2014. – 449 с.
- 8 Ларин, О. Н. Пассажирские перевозки : учебное пособие / О. Н. Миротин. – Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 122 с.
- 9 Перепон, В. П. Организация перевозок пассажиров и грузов : учебник для студентов / В. Н. Перепон. – Москва : Издательство «Маршрут», 2013. – 615 с.
- 10 Горев, А. Э. Грузовые автомобильные перевозки : учебное пособие для студенто / А. Э. Горев,. - Москва : Издательский центр «Академия», 2018. – 289 с.
- 11 Ковалев, В. А. Автомобильные пассажирские перевозки : методическое пособие для студентов. – Красноярск, 2004. – 18 с.
- 12 Каталог дорожных сооружений и павильонов // Производственная компания ЕРМАК : официальный сайт. – URL: <https://www.ermakbus.ru> (дата обращения: 01.05.2022).
- 13 Будрин, А. Г. Экономика автомобильного транспорта : учебное пособие для студентов / А. Г. Будрин. – Москва : Издательский центр «Академия», 2015.- 325 с.
- 14 СТУ 7.5-07-2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Красноярск, СФУ, 2021. – 62 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Характеристики пригородных маршрутов

Таблица А.1 – Характеристика маршрута №21 за 2021 год

Направление	Количество рейсов в день				Количество рейсов в год, шт.	Пробег по маршруту в год, км.
	Зимнее расписание		Летнее расписание			
	Раб.дни	Выходные Праздничные	Раб.дни	Выходные Праздничные		
Прямое + обратное	10	6	10	6	3 178,0	24 152,8

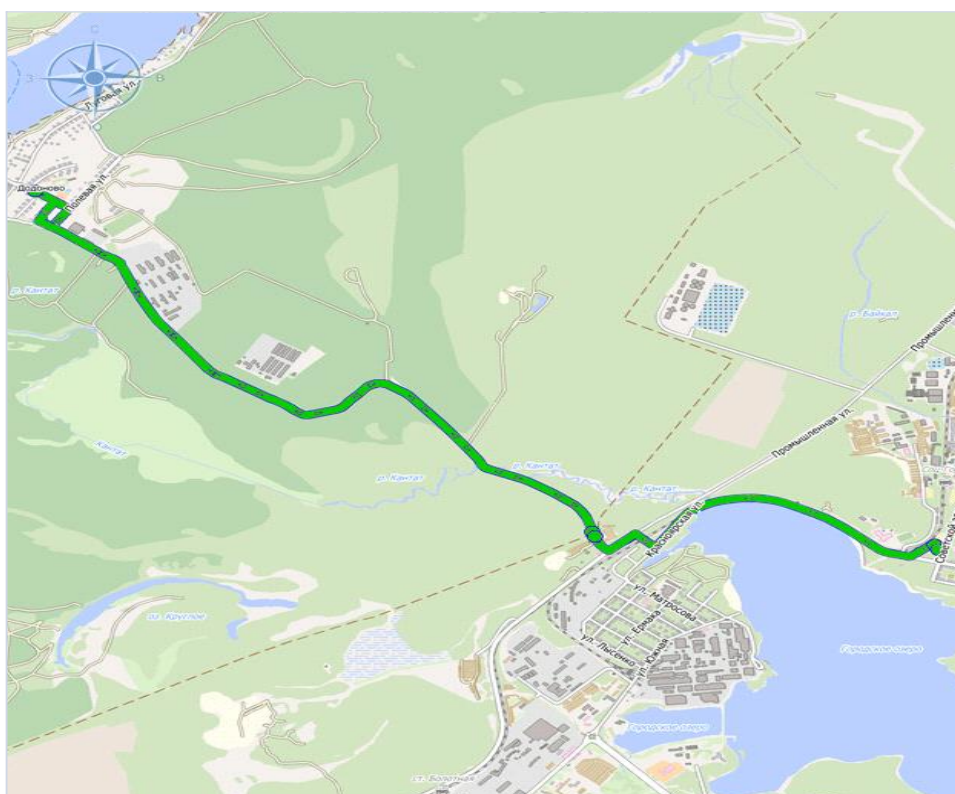


Рисунок А.1 – Схема пригородного маршрута № 21

Таблица А.2 – Расписание движения автобусов на маршруте № 21

Рабочие дни				Выходные и праздничные дни			
отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта		отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта	
№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)
1	6:50	1	7:15	2	8:20	2	8:50
2	8:40	2	9:10	2	14:30	2	15:00
2	12:00	2	12:30	2	17:50	2	18:20
2	14:30	2	15:00	-	-	-	-
2	17:50	2	18:20	-	-	-	-

Таблица А.3 – Характеристика маршрута за 2021 год

Направление	Количество рейсов в день				Количество рейсов в год, шт.	Пробег по маршруту в год, км
	Зимнее расписание		Летнее расписание			
	Раб.дни	Выходные Праздничные	Раб.дни	Выходные Праздничные		
Прямое + обратное	5	6	5	6	1 943,0	27 784,9

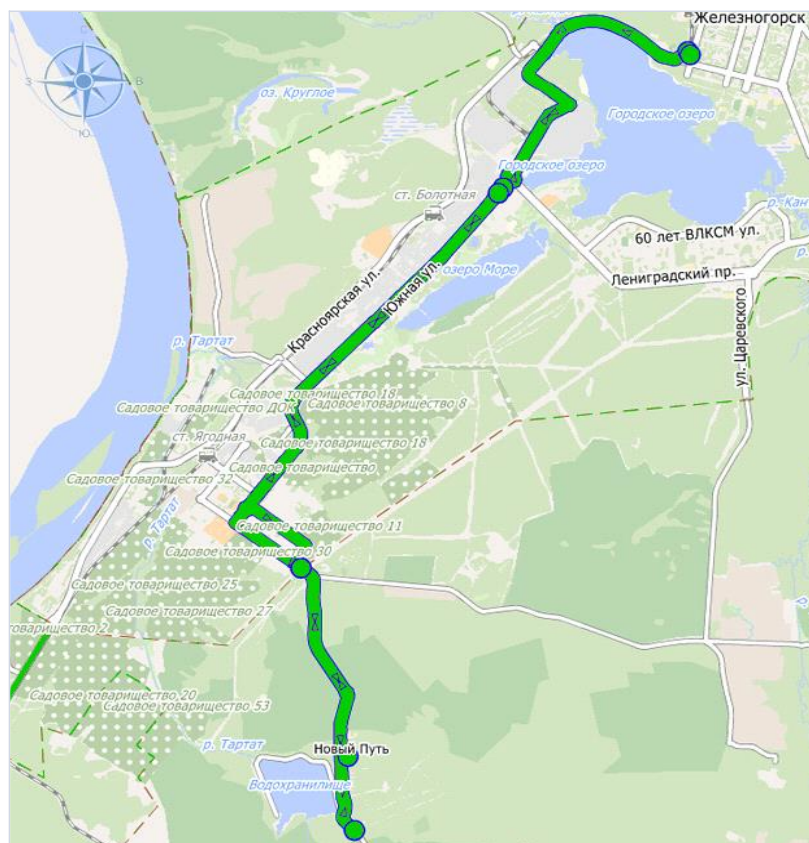


Рисунок А.2 – Схема пригородного маршрута № 28

Таблица А.4 – Расписание движения автобусов на маршруте № 28

Рабочие дни				Выходные и праздничные дни			
отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта		отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта	
№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)
1	-	1	6:45	1	9:30	1	10:00
1	13:30	1	14:00	1	13:30	1	14:00
1	18:50	1	19:20	1	18:50	1	19:20

Таблица А.5 – Характеристика маршрута за 2021 год

Направление	Количество рейсов в день				Количество рейсов в год, шт.	Пробег по маршруту в год, км
	Зимнее расписание		Летнее расписание			
	Раб.дни	Выходные Праздничные	Раб.дни	Выходные Праздничные		
Прямое + обратное	21	20	21	20	7 665,0	352 590,1

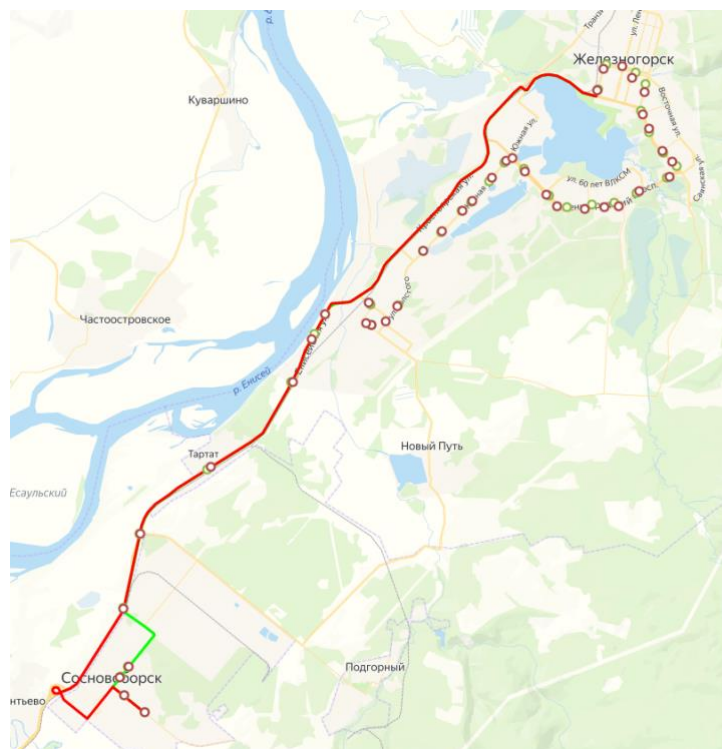


Рисунок А.3 – Схема пригородного маршрута № 119

Таблица А.6 – Расписание движения автобусов на маршруте № 119

Рабочие дни				Выходные и праздничные дни			
отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта		отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта	
№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)
1	-	1	6:35	1	-	1	-
1	7:00	1	7:50	1	7:00	1	7:50
1	8:40	1	9:30	1	8:40	1	9:30
1	10:30	1	11:20	1	10:30	1	11:20
1	12:10	1	13:00	1	12:10	1	13:00
1	13:30	1	14:20	1	13:30	1	14:20
1	15:10	1	16:00	1	15:10	1	16:00
1	16:10	1	17:00	1	16:10	1	17:00
1	17:10	1	18:00	1	17:10	1	18:00
1	18:00	1	18:50	1	18:00	1	18:50
1	19:40	1	20:40	1	19:40	1	20:40

Таблица А.7 – Характеристика маршрута за 2021 год

Направление	Количество рейсов в день				Количество рейсов в год, шт.	Пробег по маршруту в год, км
	Зимнее расписание		Летнее расписание			
	Раб.дни	Выходные Праздничные	Раб.дни	Выходные Праздничные		
Прямое + обратное	21	21	21	21	8 030,0	441 650,3

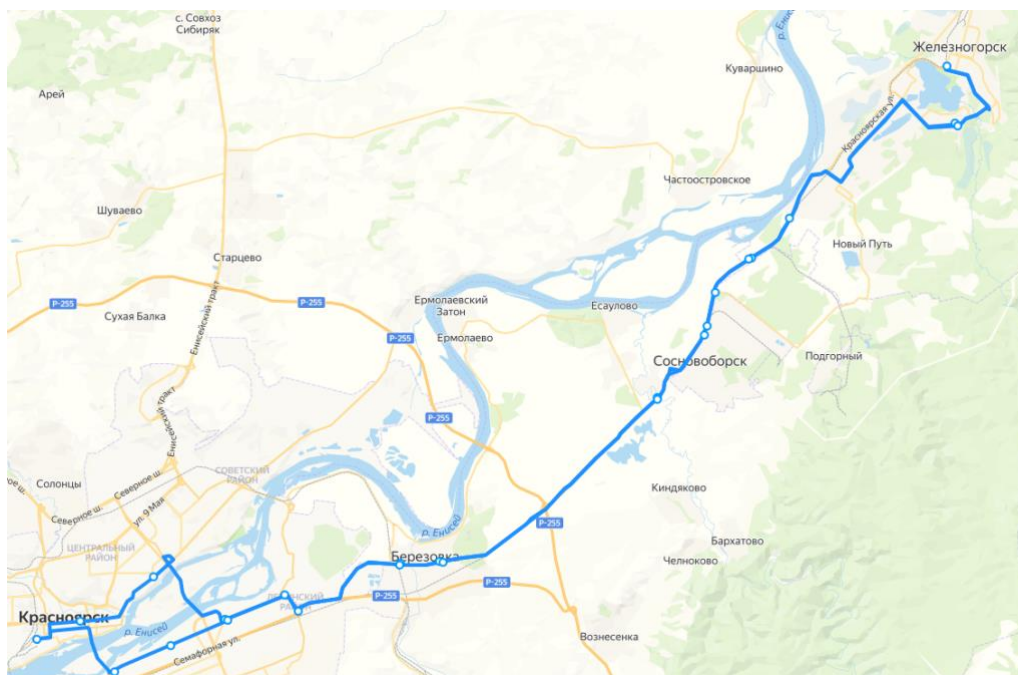


Рисунок А.4 – Схема пригородного маршрута № 189

Таблица А.8 – Расписание движения автобусов на маршруте № 189

Рабочие дни				Выходные и праздничные дни			
отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта		отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта	
№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)
1	8:20	1	6:00	1	8:30	1	6:00
1	9:10	1	7:00	1	10:00	1	7:40
1	10:10	1	8:00	1	11:00	1	9:00
1	11:30	1	9:20	1	12:00	1	10:00
1	13:10	1	10:50	1	13:00	1	11:00
1	14:50	1	12:30	1	14:30	1	12:30
1	16:30	1	13:50	1	16:00	1	14:00
1	17:50	1	15:20	1	17:40	1	15:40
1	19:10	1	17:00	1	19:10	1	17:10
1	20:30	1	18:30	1	20:30	1	18:30
1	23:00	1	21:00	1	23:30	1	21:30

Таблица А.9 – Характеристика маршрута за 2021 год

Направление	Количество рейсов в день				Количество рейсов в год, шт.	Пробег по маршруту в год, км
	Зимнее расписание		Летнее расписание			
	Раб.дни	Выходные Праздничные	Раб.дни	Выходные Праздничные		
Прямое + обратное	13	12	13	12	4 677,0	112 715,7

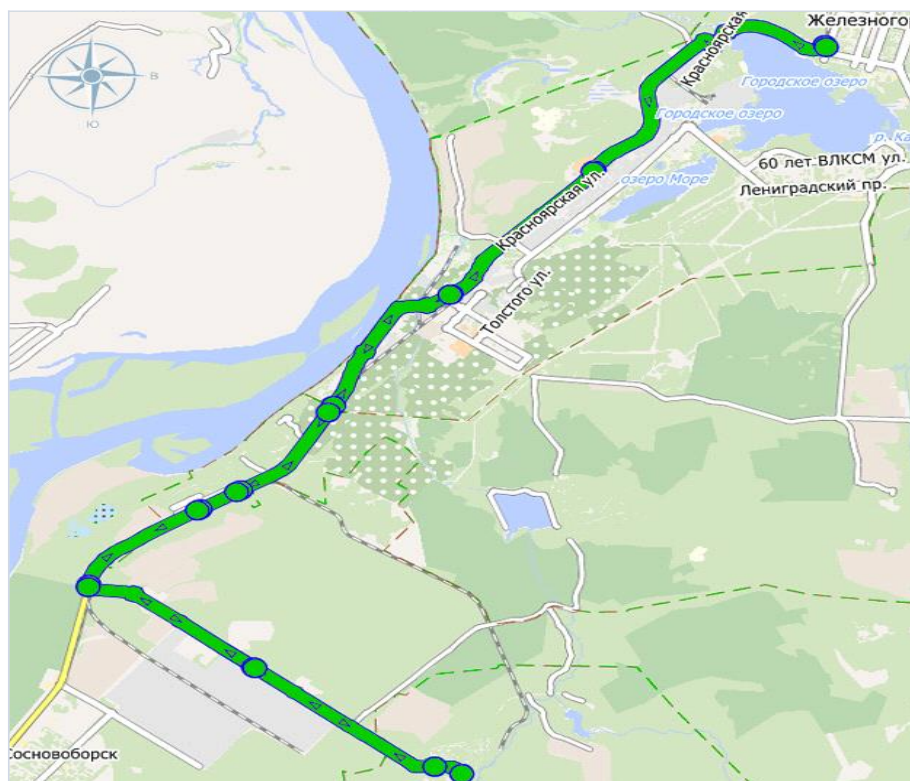


Рисунок А.5 – Схема пригородного маршрута № 190

Таблица А.10 – Расписание движения автобусов на маршруте № 190

Рабочие дни				Выходные и праздничные дни			
отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта		отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта	
№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)
1	-	1	7:10	1	8:15	1	9:00
1	8:20	1	9:05	1	10:00	1	10:45
1	10:15	1	11:00	1	13:15	1	14:00
1	13:15	1	14:00	1	15:00	1	15:45
1	15:00	1	15:45	1	16:45	1	17:30
1	16:45	1	17:30	1	18:30	1	19:15
1	18:30	1	19:15				

Таблица А.11 – Характеристика маршрута за 2021 год

Направление	Количество рейсов в день				Количество рейсов в год, шт.	Пробег по маршруту в год, км
	Зимнее расписание		Летнее расписание			
	Раб.дни	Выходные Праздничные	Раб.дни	Выходные Праздничные		
Прямое + обратное	4	2	4	2	1 095,0	42 157,5

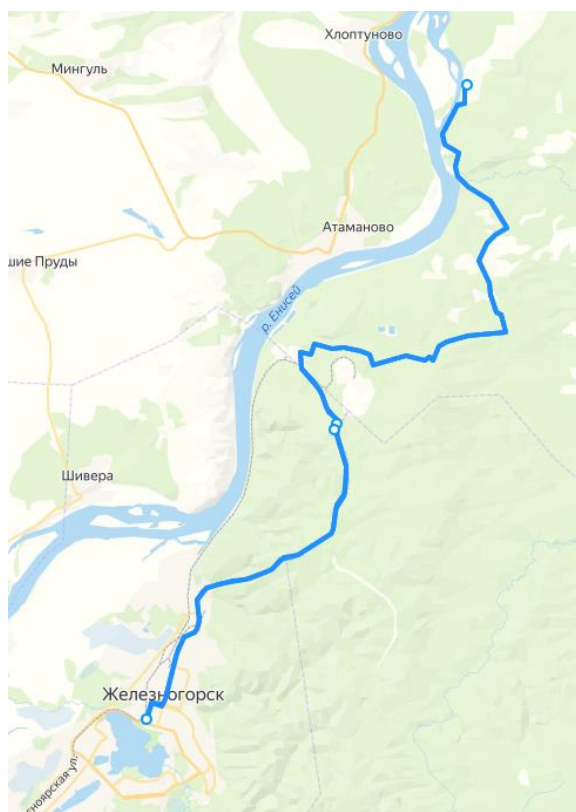


Рисунок А.6 – Схема пригородного маршрута № 193

Таблица А.12 – Расписание движения автобусов на маршруте № 193

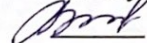
Рабочие дни				Выходные и праздничные дни			
отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта		отправление из начального пункта		отправление из конечного пункта	
№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)	№ графика	время (час. и мин.)
1	7:00	1	8:30	1	18:30	1	19:30
1	17:00	1	18:30				

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

Политехнический институт
институт
Транспорт
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



Е.С. Воеводин

подпись

инициалы, фамилия

« 17 »

06 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 - «Технология транспортных процессов»
код и наименование специальности

Совершенствование организации пассажирских перевозок МП «ПАТП» г.
Железногорск
тема

Руководитель

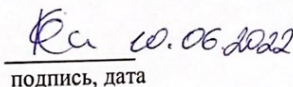


подпись, дата

канд.экон.наук., доцент
должность, ученая степень

В.П. Горячев
инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата

Е.И. Краснова
инициалы, фамилия

Красноярск 2022