

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
Учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Институт «Политехнический»
Факультет «Автотракторный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

_____ 2019 г.
«__» _____

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Ю.В. Рождественский

_____ 2019 г.
«__» _____

Оптимизация количества подвижного состава на муниципальных маршрутах города
Челябинска в часы пик

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОМУ КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ПРОЕКТУ
ЮУрГУ

Консультанты (должность)

_____ И.О.Ф.

_____ 2019 г.
«__» _____

_____ И.О.Ф.

_____ 2019 г.
«__» _____

_____ И.О.Ф.

_____ 2019 г.
«__» _____

Руководитель проекта (должность)

_____ В.А. Городокин

_____ 2019 г.
«__» _____

Автор проекта

Студент группы ПЗ-512 _____

_____ 2019 г.
«__» _____

Нормоконтролер (должность)

_____ 2019 г.
«__» _____

Челябинск 2019

АННОТАЦИЯ

Горолевич Н.А.

Оптимизация количества подвижного состава на муниципальных маршрутах города Челябинска в часы пик: ВКР – Челябинск: ЮУрГУ 2019, 70 с., 1 табл., 16 ил., библиогр. список -20 наим.

В выпускной квалификационной работе исследована схема по оптимизации числа подвижного состава на муниципальных маршрутах города Челябинска в часы пик, на участке улицы Проспект Ленина от остановочного пункта «Детский мир» до остановочного пункта «Алое Поле».

Задачи выпускной квалификационной работы:

- рассмотрение маршрута №64;
- анализ маршрута;
- оптимизация транспорта в часы пик;
- выбор подвижного состава;

В заключение выпускной квалификационной работы сделан вывод, по анализу работы. В предоставленной работе был сделан анализ имеющегося муниципального маршрута, и предложены меры по оптимизации подвижного состава в часы пик. В заключительной части был сделан общий вывод по выпускной квалификационной работе.

					23.03.01.2019.775.00.00 В			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Горолевич Н.А.			Оптимизация количества подвижного состава на муниципальных маршрутах города Челябинска в часы пик	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Горяев Н.К.					6	70
Реценз.						ЮУрГУ Кафедра АТ		
Н. Контр.		Баранов П.Н.						
Утверд.		Рождественский						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Анализ системы городских автобусных перевозок пассажиров.....	11
1.1 Анализ эффективности использования автобусов.....	11
1.2 Пути повышения эффективности использования автобусов.....	13
Вывод по разделу один.....	16
2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	17
2.1 Экономико-географическая характеристика Челябинска.....	17
2.2 Организация городских пассажирских перевозок в городе Челябинск и состояние муниципальных транспортных предприятий... ..	22
2.3 Программа реализации развития улично-дорожной сети города Челябинске.....	23
2.4 Анализ действующей маршрутной сети и организация пассажирских перевозок в городе Челябинска.....	25
Вывод по разделу два.....	32
3 ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА МУНИЦИПАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	34
3.1 Выделенная полоса для движение общественного транспорта.....	34
3.2 Основные задачи оптимизации в часы пик.....	39
Вывод по разделу три.....	44
4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	45
Вывод по разделу четыре.....	56
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	57
5.1 Шумовое воздействие.....	60
Вывод по разделу пять.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	66

					23.03.01.2019.775.00.00 ₮	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире урбанизация увеличивает автотранспортную энергичность населения. В собственную очередь этот момент приводит к наращиванию нагрузки на общественный автотранспорт и перераспределению пассажиров на маршрутах, что, несомненно, понижает эффективность работы всей сети, а вследствие сего появляется надобность ее оптимизации.

Имеющиеся маршрутные сети населенных пунктов развиваются очень быстро, следуя при этом за свежими застройками. Важно отметить, что при изменении структуры города не учитываются трудовые миграции населения. В следствие этого нужна разработка действенных мер по улучшению сетей социального автотранспорта, а для этого нужно использовать современные способы, а также инструменты анализа информации.

Как и для любого другого города, одним из приоритетных направлений в развитии инфраструктуры города Челябинска, как областного центра является обеспечение повышения эффективности и качества работы транспортной системы, в том числе обеспечение населения в перевозках.

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что одним из условий нормального экономического роста страны, в том числе городов и областей, является развитие транспортной системы такими темпами, которые смогут опередить рост экономики. Данному условию и соответствует городской пассажирский транспорт, который активно развивается по сравнению с другими видами транспорта. Необходимо отметить, что данная отрасль, которая относится к сфере материального производства и является ее важнейшей частью, реформы были проведены без должного участия и регулирования со стороны компетентных органов и организаций.

									Лист
									9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

23.03.01.2019.775.00.00 В

Таким образом эта отрасль города Челябинска и Челябинской области недостаточно преодолела кризисное состояние. В связи с этим, особую актуальность приобретает исследование по оптимизации количества подвижного состава на муниципальных маршрутах, а именно исследования по усовершенствованию развития пассажирских перевозок, применение инновационных схем управления, а также анализа деятельности предприятий городского пассажирского транспорта для поиска резервов повышения эффективности управления городским пассажирским транспортом с учетом мирового опыта, не пренебрегая спецификой экономикогеографического местоположения региона.

В решении проблем по формированию и эффективному развитию транспортного потенциала региона, были использованы различные теории и взгляды как отечественных, так и зарубежных ученых. Таким образом, в основу данного исследования положены работы таких авторов, как: Миротин, Л.Б., Борисова, В.М., Сергейчик, Л.В., Шелопут, Ю.В., Алесинская, Т.В., Лавриков, И.Н., Кажаяев, А., Альметова, З., Шепелев, В. Шубенкова, К., Ткаченко, С.Н., Паршков, А.В., Кураксин, А.А., Порошин, Д.В., Горейн А.П. и др.

Целью данного исследования является поиск методов по оптимизации количества подвижного состава на муниципальных маршрутах г. Челябинска в часы пик.

Задачи исследования:

– провести анализ системы городских автобусных перевозок пассажиров;

Объектом исследования являются муниципальные маршруты города Челябинска.

Предметом исследования являются совокупность принципов, факторов и механизмов, которые помогут разработать систему эффективного управления городским пассажирским транспортом (ГПТ).

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

23.03.01.2019.775.00.00 Б

Теоретической методологической основой изучения является научная литература, в которой представлены заслуги отечественной и мировой экономической науки по разработке стратегии управления эффективностью городского авторанспорта.

В ходе изучения применялись государственные программы, методическая литература, а также периодические издания и статистические данные по теме ВКР.

Практической значимостью изучения являются рекомендации по оптимизации управления количества подвижного состава на муниципальных маршрутах с целью улучшения качества жизни населения. Все результаты данного исследования могут быть использованы в качестве материала для разработки проектов нормативно-правовых актов развития городов, а также для семинаров и научных работ в области транспорта и коммуникаций.

Научная новизна изучения состоит в том, что впервые более подробно разработаны рекомендации по оптимизации количества подвижного состава на муниципальных маршрутах города Челябинска в часы пик.

											Лист
											10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

23.03.01.2019.775.00.00 Б

1 АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ГОРОДСКИХ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ

1.1 Анализ эффективности использования автобусов

Основной задачей организации движения городского автотранспорта является обеспечение максимально высокого качества пассажирских перевозок при минимальных затратах. Качество пассажиропотока оценивается по регулярности движения автобусов, размеру маршрута, заполнению автобусов, времени, которое люди проводят в поездках, скорости общения и удобству транспортного обслуживания. Улучшение качественных показателей транспортных услуг приводит к увеличению стоимости пассажирских перевозок. Следовательно, требование максимизировать качественные показатели пассажиропотока и минимизировать их стоимость противоречат друг другу. Кроме того, если мы примем во внимание нерегулируемые случайные колебания пассажиропотока во времени и по длине транспортной сети, неизбежные задержки в движении регулярного пассажирского транспорта при работе в общем потоке и т.д., становится очевидным, что подготовка оптимального плана движения - очень сложная задача. С одной стороны, план движения должен быть достаточно напряженным, т.е. должен быть рассчитан на максимальное производство подвижного состава на линию, максимальное полезное использование продолжительности рабочей смены автобусных бригад, реализацию максимальной скорости, и т. д. Это поможет сократить расходы и улучшить качество пассажирских перевозок. Но, с другой стороны, с точки зрения движения транспорта, должны быть предусмотрены достаточные резервы для производства подвижного состава с учетом возможной замены автобусов на линии и скорости движения с учетом потребности во временных запасах.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Горюлевич Н.А.			Анализ системы городских автобусных перевозок пассажиров	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Горяев Н.К.					11	70
Реценз.						ЮУрГУ Кафедра АТ		
Н. Контр.		Баранов П.Н.						
Утверд.		Рождественский						

Первоначальной основой для разработки мер по улучшению использования автобусов является информация об особенностях формирования общей и транспортной мобильности населения, о размерах и направлениях пассажирских перевозок, их изменении в пространстве и времени.

По словам Аррака А.О. существует проблема оценки работы пассажирских перевозок в экономическом и социальном аспектах и их координации. поскольку факторы экономической и социальной эффективности меняются с разной скоростью и зачастую в другом направлении. Другими словами, решения, которые являются эффективными в экономическом смысле, могут оказать негативное влияние на социальные аспекты, а именно на повышение утомляемости транспорта, снижение качества перевозок.

Рассматривая вопросы экономической эффективности пассажирского городского транспорта, Аррак А.О. предложил использовать в качестве критериев для оценки эффективности работу транспортных средств, затраты, качество услуг общественного транспорта, потребление энергии и материалов, безопасность движения и защиту окружающей среды. Совершенно справедливо отмечается несоответствие, возникающее при выборе единиц измерения объема работ, выполняемых пассажирским транспортом (в пассажирах или пассажиро-километрах). Если перевозка осуществляется по кратчайшему маршруту, то объем транспортных работ, отраженный в пассажиро-километрах, будет минимальным, что эффективно с точки зрения пассажира и не эффективно с точки зрения перевозчика. Однако, если будут проведены измерения количества перевозимых пассажиров, качество транспортного обслуживания будет снижаться из-за увеличения коэффициента трансфера. Он предлагает повысить экономическую эффективность перевозок за счет повышения регулярности и культуры обслуживания, достижения оптимального уровня смены, изучения пассажиропотока и повышения прямолинейности маршрутов.

Система управления пассажирскими объединениями автомобильного транспорта обеспечивает подготовку обоснованных планов перевозок и их

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

качественную реализацию, то есть по двум направлениям.

Первое направление работы системы управления связано с разработкой, обоснованием и утверждением рационального плана организации автобусного движения. Система предусматривает решение следующих задач: обоснование пассажиропотока; установление средней дальности поездки; расчет основных технико-эксплуатационных показателей; рассредотачивания пассажиропотока по маршрутам; разработка системы маршрутов и ее оптимизация; распределение подвижного состава по маршрутам и автотранспортным компаниям; регулирование скорости; выбор рациональной системы организации труда водителей; разработка расписания перемещения автобусов по маршрутам; подбор планировок для остановок, парковок и оборудования для них; определение необходимого количества автобусов и автомашин такси; планирование выпуска подвижного состава на линию и т. д.

1.2 Пути повышения эффективности использования автобусов

Каждое автобусное предприятие старается улучшить обслуживание пассажиров и увеличения эффективности применения автобусов методом обобщения и распространения современных способов и методов работы на всех участках эксплуатационной работы своего предприятия, а еще методом использования достижений иных автобусных предприятий.

К методам стимулирования спроса Голобородкин Б.М. [9] относит следующие:

- стимулирование спроса предложением;
- повышение качественных характеристик обслуживания;
- ценовые методы стимулирования;
- повышение привлекательности за счет удобства использования;
- рекламные и пропагандистские акции;
- предоставление сопутствующих услуг.

										Лист
										13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ					

Блатнов М.Д. [4] выделяет следующие основные направления улучшения эксплуатационной деятельности и распространение передовых методов работы автобусов, охватывает следующие основные направления:

- Совершенствование маршрутной сети, обеспечивающее лучшее использование пробега автобусов, сокращение затрат времени на подход пассажиров к остановке, ожидание и поездку без дополнительных пересадок на другие маршруты или другие виды пассажирского транспорта;

- Улучшение оборудования автобусных маршрутов, подвижного состава и линейных сооружений, направленное на лучшее обслуживание пассажиров, повышение безопасности движения и увеличение объёма автобусных перевозок;

- Совершенствования сервиса пассажиров в утренние и вечерние часы пиковой нагрузки, способствующее периодическому росту объёма автобусных перевозок и более полному сбору проездной платы. Проблема совершенствования сервиса пассажиров в утренние и вечерние часы «пик» является весьма актуальной, и ее рассмотрению уделяется особенное внимание;

- Нарращивание эксплуатационной скорости движения автобусов по маршрутам, обеспечивающее сокращение необходимости в подвижном составе, постоянное увеличение производительности труда автобусных бригад, совершенствование сервиса пассажиров и понижение себестоимости перевозок;

- Более действенное использование пробега автобусов на линии, повышающее производительность подвижного состава, эксплуатационные и финансовые показатели работы;

а) снижение нулевых пробегов при рациональном размещении автотранспортных предприятий, и их филиалов и организации обслуживания отдельных маршрутов двумя автобусными парками;

б) рациональное рассредотачивание автобусов по маршрутам на основе материалов периодического исследования пассажиропотоков;

в) сокращение малопродуктивных пробегов автобусов в дневные, вечерние и ночные часы без ущерба для обслуживания пассажиров .

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

б) Улучшение условий организации труда автобусных бригад, направленное на повышение производительности труда, безопасности движения и лучшее обслуживание пассажиров.

Следует отметить большой вклад в решение задачи повышение качества обслуживания пассажиров Вайншток М.А., который выделил основные факторы, влияющие на качество обслуживания населения [5].

Рубец А.Д. в своей работе «экономическая эффективность применения средств связи и автоматизированных систем на автомобильном транспорте» теоретически обосновывает необходимость применения автоматизированных систем на городском транспорте для достижения наибольшего экономического эффекта [24]. О необходимости и методах исследования скоростей движения автобусов на городских и пригородных маршрутах говорится в одноименной работе Кравченко Е.Е. Автор уделяет данной проблеме особенное внимание, так как ее решение позволит решить и ряд других, которые напрямую или косвенно зависят от проблемы повышения скорости движения автобусов[14].

Основным нормативным документом, касающимся организации автомобильных перевозок, является Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 220-ФЗ "Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". В нем определяются правовые, финансовые и организационные основы деятельности на автомобильном транспорте в Российской Федерации в целях создания условий для обеспечения потребностей экономики и населения в автомобильных перевозках и связанных с ними услугах. В рамках Закона действуют Правила автомобильных перевозок пассажиров, в которых отражены все стороны автотранспортных правоотношений. На основании сего закона в городе Челябинск составлен реестр маршрутов регулярных перевозок, где всецело прописаны маршруты и численность подвижного состава на них. [12][22].

									Лист
									15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ				

Выводы по разделу один

Делая упор на вышеизложенное, можно, сделать вывод, что проблема пассажирских перевозок имеет значимое место в дальнейшем развитии городов. Ряд стран пытаются поднять приоритет у общественного транспорта. Вопрос изучается учеными различных стран, каждый из которых анализирует среду и предлагает методы и подходы для решения, благодаря чему можно судить, что тематика обладает подвижностью и прогрессивным потенциалом, следовательно, тема исследования данной выпускной квалификационной работы содержит собственную актуальность.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Экономико-географическая характеристика Челябинска

Начальными данными для работы по совершенствованию маршрутной сети считаются:

- Генеральный план города Челябинска,
- утвержденный решением Челябинской городской думы от 30.12.2003 №32/3;
- Разработанные и утвержденные Главой Администрации города проекты планировок с межеванием;
- Стратегия развития города Челябинска до 2020 года, утвержденная решением Челябинской городской Думы от 26.11.2009 № 8/1;
- Основные показатели социально-экономического развития города Челябинска за 2016 год;
- Прогноз социально-экономического развития города Челябинска на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов, одобренный распоряжением Администрации города Челябинска.

А также данные из открытых источников о пассажиропотоках в городе, автомобильный парк города (данные за 5 лет). Схемы развития уличнодорожной сети города.

В генеральном плане города Челябинска, как основном градостроительном документе, отнесены основные направления развития инженерной, транспортной и общественной инфраструктуры города, зоны разного функционального назначения и ограничения на использование территорий указанных зон.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Горолевич Н.А.			Организационно – технологический раздел	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Горяев Н.К.					17	70
<i>Реценз.</i>						ЮУрГУ Кафедра АТ		
<i>Н. Контр.</i>		Баранов П.Н.						
<i>Утверд.</i>		Рождественский						

Территорий резерва для развития города, в том числе транспортной инфраструктуры, а также иные меры по развитию территорий городского поселения. Все эти характеристики сбалансированы для целей жизнедеятельности человека.

Территория города Челябинска составляет 530 км², в том числе застроенная территория 326,1 км². Разделом Стратегия градостроительства планирования территории города Челябинска Генерального плана определено увеличение территорий жилой застройки с 105,86 до 140,75 км². Генеральный план предполагает достаточность территориальных ресурсов для эффективного развития города.

Челябинск – седьмой по количеству жителей, пятнадцатый по занимаемой площади город Российской Федерации, административный центр Челябинской области, городской округ с внутригородским делением. Население - 1 202 371 человек на 2018 год.

Челябинск расположен на геологической границе Урала и Сибири, на восточном склоне Уральских гор, по обоим берегам реки Миасса. Основанный в 1736 году как крепость, Челябинск к XIX веку стал одним из крупнейших торговых центров Урала, а к концу века и всей России в связи с появлением в 1892 году железнодорожного сообщения города с Москвой.

Первая половина 1990-х годов стала сложным для Челябинска, вылившаяся в банкротство предприятий, невыплаты зарплат, недофинансирование социальных программ. Со второй половины десятилетия в Челябинске возобновила работу промышленность, а многие комбинаты и заводы вышли со своей продукцией на мировой рынок. В 1996 году состоялось открытие зоопарка, а в 2004 году - пешеходной улицы «Кировки», ставшей любимым местом прогулок челябинцев и гостей города. В 2006 году открыто новое здание государственного исторического музея Южного Урала, а в 2009 году - ледовая арена «Трактор» вместимостью в 7 500 зрителей.

Челябинск расположен почти в центре материка Евразия (1400 км от

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

географического центра), к востоку от Уральских гор, на 200 км южнее Екатеринбурга. Высота над уровнем моря - около 200-250 метров. Геологическое расположение - западная часть - Урал (граниты), восточная часть 15 - Западная Сибирь (осадочные горные породы), таким образом, город находится на границе Урала и Сибири и имеет неофициальное почётное название «Ворота в Сибирь», на рубеже XIX-XX веков, после строительства «Транссиба», многие путешественники покупали открытки на железнодорожной станции Челябинска и отправляли их по всему миру в качестве свидетельства своего пребывания в Сибири. Ленинградский мост соединяет уральский и сибирский берега река Миасс, таким образом является мостом из Урала в Сибирь. Строго по границе Урала и Сибири проходит автодорога «Меридиан» на участке от проспекта Ленина до улицы Механической: проезд по проспекту Ленина под виадуком автодороги «Меридиан» является наиболее известной среди жителей города точкой пересечения границы Урала и Сибири.

Город стоит на реке Миасс, в пределах города находится Шершнёвское водохранилище и три озера: Смолино, Синеглазово, Первое. По территории города протекает несколько малых речек, впадающих в Миасс: Игуменка, Колупаевка, Чикинка, Челябка и Чернушка, большинство их пущено по трубам и коллекторам под землёй.

Рельеф города слабо холмистый на западе с постепенным понижением к востоку. Интересный факт, Челябинск как Рим, Константинополь и Москва, располагается на семи холмах. Город «разрезается» долиной реки Миасс и ложбинами с озерами, и болотами. Берега Миасса покрыты местами лесом и кустарником. Климат - умеренно континентальный.

С юго-запада до севера Челябинск подковообразно укутывает Сосновский район. С восточной стороны к Челябинску примыкает город-спутник Копейск. На северо-востоке Челябинск граничит с Красноармейским районом.

Челябинск и вся Челябинская область располагается в зоне под названием Екатеринбургское время (УЕКТ, иногда Уральское время) - часовой пояс MSK+2. Это официальное время в Башкортостане, Пермском крае, Курганской,

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Оренбургской, Свердловской, Тюменской, Челябинской областях, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах. Общая площадь: 3,55 млн км² находится в часовом поясе Екатеринбургское время.

Челябинск находится в лесостепной зоне, практически в центре материка Евразия на большом удалении от морей и океанов, к востоку от Уральского хребта. Климат города умеренный, по совокупным чертам относится к умеренному континентальному (переходный от умеренно-континентального к резко континентальному). Температура воздуха находится в зависимости как от влияния поступающих на территорию области воздушных масс, так и от количества получаемой солнечной энергии. 2066 часов в году Солнце светит на территории области. Количество и распределение осадков в течение всего года определяется главным образом прохождением циклонов над территорией области, их годовое количество равняется 410-450 мм. Ветровой режим на территории Челябинска и области зависит от особенности размещения основных центров воздействия атмосферы и изменяется под влиянием орографии.

В рамках административно-территориального устройства области, Челябинск считается городом областного значения. В рамках местного самоуправления, город составляет муниципальное образование Челябинский городской округ с внутригородским разделением или город Челябинск с единственным населённым пунктом в его составе.

Территория города разделена на семь районов (внутригородских районов):

1) Калининский район, образованный в 1970 году, в настоящее время население района 224 391 человек;

2) Курчатовский район образованный в 1985, население порядка 223 566 человек;

3) Ленинский район образованный в 1935, население 191 288 человек;

4) Metallургический район, образованный в 1946 году, население 138 156 человек;

5) Советский район, образованный в 1937 году, население 137 533 человек;

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6) Тракторозаводской район образованный в 1937, население 183 909 человек;

7) Центральный район основан в 1961 году, население 100 015 человек.

На рисунке 1 представлено административное деление города Челябинска.



Рисунок 1 Административное деление города Челябинска

Отдельного интереса заслуживает Курчатовский район. Это монумент в славе нашему славному земляку-ученому с мировым именем, организатору отечественной атомной энергетики, три раза Герою Социалистического Труда Игорю Васильевичу Курчатову.

Созданию самого молодого района города послужило динамичное развитие северо-западной строительной площадки, освоение которой стартовало еще в середине 70-х годов и активно продолжается в наши дни.

Курчатовский район расположен в северо-западной части города Челябинска, граничит с Metallurgical, Kalinin and Central districts.

						23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			21

В районе существуют крупнейшие предприятия пассажирского транспорта: ООО «Общественный городской транспорт» (городской автобусный перевозчик), «Трамвайное депо №2» и «Троллейбусное депо №2» (структурные подразделения ООО «Челябинский городской электрический транспорт»). В районе находится ОАО «Челябспецтранс» - специализированное предприятие по санитарной очистке города.

2.2 Организация городских пассажирских перевозок в городе Челябинск и состояния муниципальных транспортных предприятий

Пассажирские перевозки в Челябинске осуществляются двумя муниципальными транспортными предприятиями – ООО «Общественный городской транспорт», ООО «Челябинский городской электрический транспорт» и немunicipальными перевозчиками различных организационно-правовых форм: юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, имеющих лицензию на перевозку пассажиров. ООО «Общественный городской транспорт» предприятие созданное путем реорганизации МУП «Челябинский Автобусный Транспорт» с 28 апреля 2017 года обслуживает муниципальные автобусные маршруты. Работают автобусами парка МУП «Челябинский автобусный транспорт», взятыми в аренду.

Ежедневно общественным транспортом перевозится больше 900 тысяч пассажиров, в том числе муниципальным автотранспортом порядка 300 тысяч человек (33,3 %). На сегодняшний день в городе силами муниципальных автотранспортных предприятий обслуживается 15 трамвайных маршрутов, 20 троллейбусных маршрутов, 27 автобусных маршрута, основная часть из которых является социально-значимыми, кроме того, в период дачных работ организуется работа 11 садоводческих маршрутов.

Парк подвижного состава муниципальных транспортных предприятий насчитывает 825 единиц.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.3 Программа реализации развития улично-дорожной сети города Челябинска

Основные методы достижения расчетных параметров:

- новое строительство;
- реконструкция;
- капитальный и средний ремонт;
- текущий ремонт и содержание.

Новое строительство и реконструкция. Составления перечня и последовательности строительства объектов происходит по принципу последовательного развития основных магистралей города при одновременном совершенствовании распределительной сети, с учетом последовательности застройки городских территорий. При этом происходит увеличение протяженности улично-дорожной сети и в соответствии с этим увеличение пропускной способности магистральной сети за счет:

- строительство новых участков магистральной сети;
- строительство недостающих участков улиц, обеспечивающих неразрывность магистральной сети, например, строительство транспортного кольца вокруг центральной части города по улицам Курчатова, Энгельса – Краснознаменная, Братьев Кашириных, Свободы;
- окончание строительства «начатых» транспортных развязок;
- реконструкция существующих участков улиц с целью доведения параметров поперечного профиля до величины, обеспечивающей необходимую пропускную способность;
- реконструкция пересечений магистральных улиц на основных наиболее нагруженных направлениях;
- разработка комплексной схемы организации движения транспорта и пешеходов;

										Лист
										23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ					

– внедрение новых методик мониторинга и оперативного реагирования управлением движения на всей территории города.

Капитальный ремонт и содержание. В соответствии с нормами эксплуатации городских улиц и дорог в течении срока службы должны осуществляться следующие мероприятия:

- капитальный ремонт через 12-16 лет;
- средний ремонт дорог через 6-8 лет;
- текущий ремонт ежегодно;
- содержание систематически.

Исходя из нормативов межремонтных сроков и состояния износа дороги, ежегодно следует предусматривать капитальный ремонт 1/12 протяженности сети, среднего ремонта 1/6 протяженности сети, текущего ремонта – по нормативу и фактическому износу. На базе требуемых расчетных параметров улично-дорожной сети в соответствии с прогнозируемой транспортной загрузкой имеется необходимость опережающими темпами провести восстановление и приведение к нормативным показателям параметров улиц и дорог. Далее, работы по содержанию и восстановлению проводятся в плановом порядке в соответствии с нормативными межремонтными сроками.

Далее необходимость обуславливает концентрацию в течении ближайшего времени финансовых ресурсов на капитальный ремонт и содержание существующей сети улиц и дорог города.

Очередность работ, на период 2017 года предусматривает выполнение программы развития улично-дорожной сети с движением заданных генеральным планом показателей, в том числе программы развития на каждый год.

Приоритетное направление данных программ предусматривают:

- опережающее проектирование объектов улично-дорожной сети (особенно транспортных развязок);
- решение наиболее острых транспортных вопросов (например, увеличение пропускной способности пересечения);

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- опережающее восстановления качества элементов УДС;
- разработку мероприятий по улучшению условий организации и безопасности дорожного движения и обслуживания пассажиров.

Особое внимание уделено строительству транспортных развязок в разных уровнях. Это мероприятие, как следующий этап работы по увеличению пропускной способности пересечений, является наиболее результативным. За период 2007 - 2016 в городе построено 11 мостов и путепроводов.

С целью исключения повышенной загрузки магистральной сети транзитными потоками транспорта, формирующимися на территории в пределах Челябинской кольцевой автомобильной дороги, необходимо строительства малого кольца автомобильной дороги вокруг города Челябинска.

Кроме того, предлагаемый набор работ предусматривает разработку такого важного документа как Комплексная Схема (КТС), который будет использован в качестве исходных данных в корректировки Генерального плана города и комплексно определяет параметры всей транспортной инфраструктуры города.

Поочередным продолжением является программа строительства объектов транспортной инфраструктуры на срок до 2020 года, выполнение которой позволит достичь требуемые Генеральным планом показатели по уровню транспортного сервиса населения, по плотности уличнодорожной сети и скорости передвижения по ней.

2.4 Анализ действующей маршрутной сети и организация пассажирских перевозок в городе Челябинске

Единая длина трамвайного линии составляет 149 километров одиночного пути, из них 6,5 км одиночного пути требует срочного капитального ремонта со сменой основания. Протяженность троллейбусных линий 202,2 км. Требуется замена 56 км контактного провода.

Для качественной и безопасной работы электрического транспорта

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

необходимо проведения комплекса работ, направленных на восстановление и поддержание в нормативном состоянии инфраструктуры электротранспорта на общую сумму 450млн. рублей:

– замена участков высоковольтных и низковольтных кабельных линий на сумму 44,8 млн. рублей;

– вынос из дорожного полотна участков высоковольтных и низковольтных кабельных линий, с переустройством в трубах и траншеях на сумму 35,2 млн. рублей;

– реконструкция оборудования тяговых подстанций на сумму 62 млн. рублей

– замена контактных сетей трамвая и троллейбуса: участков контактного провода и спец. частей по износу и выработке ресурса на сумму 22,9 млн. рублей;

– проведение капитального ремонта трамвайного пути на сумму 285 млн. рублей.

Проведение работ по восстановлению инфраструктуры электротранспорта методом финансирования за счет средств бюджета города и за счет собственных средств. Существующая маршрутная сеть утверждена постановлением Администрации города, проделанный анализ дублирования маршрутов различных видов транспорта, обслуживаемых перевозчиками разных организационно – правовых форм в 2015 году, показал:

14 троллейбусных маршрутов дублируются 80 маршрутами, обслуживаемыми немунципальными перевозчиками, при этом, в среднем, на 1 маршрут муниципального предприятия приходится 5,7 дублирующих «немунципальных», средний процент дублирования составляет 60%.

15 трамвайных маршрутов дублируются 57 маршрутами немунципальных перевозчиков, при этом, в среднем, на 1 трамвайный маршрут приходится 3,8 дублирующих «немунципальных», средний процент дублирования составляет 37,4 %.

14 троллейбусных дублируются 34 автобусными муниципальными

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

маршрутами, при этом, в среднем, на 1 троллейбусный маршрут приходится 2,5 дублирующих автобусных маршрута, средний процент дублирования составляет 60 %.

На рисунке 2 представлены доли дублирования муниципальных автобусных, троллейбусных и трамвайных маршрутов маршрутами, обслуживаемыми немуниципальными перевозчиками.

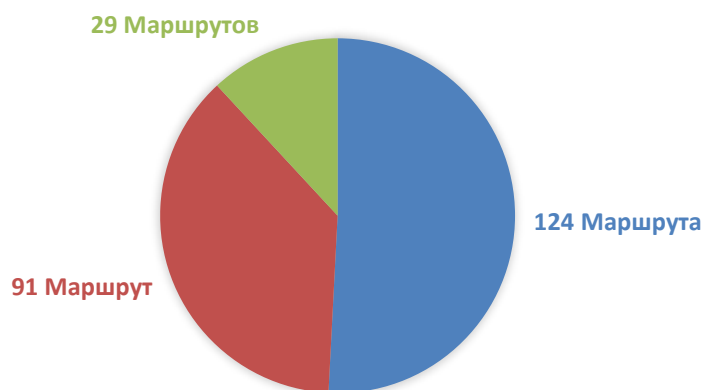


Рисунок 2 - Доли дублирования муниципальных маршрутов

На рисунке 3 наглядно показаны доли дублирования муниципальных автобусных маршрутов маршрутами немуниципальных перевозчиков.



Рисунок 3 - Доли дублирования муниципальных автобусных маршрутов

12 маршрутов, обслуживаемые частными перевозчиками дублируют 10 муниципальных автобусных маршрутов на 80 - 100 %.

40 маршрутов, обслуживаемые частными перевозчиками дублируют 13 муниципальных автобусных маршрутов на 50 - 80 %.

55 маршрутов, обслуживаемые частными перевозчиками дублируют 13 муниципальных автобусных маршрута на 30 - 50 %.

Рисунок 4 показывает доли дублирования трамвайных маршрутов маршрутами, обслуживаемыми немunicipальных перевозчиков.

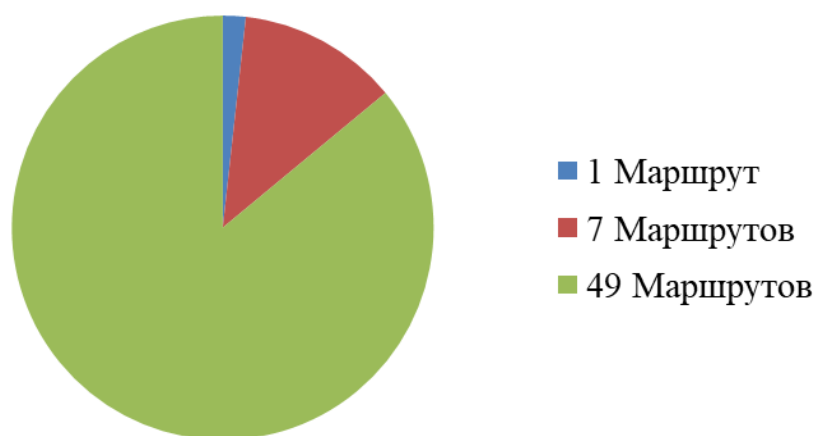


Рисунок 4 - Доли дублирования трамвайных маршрутов маршрутами

1 маршрут, обслуживаемый частным перевозчиком, дублирует 1 трамвайный маршрут на 80 - 100 %.

7 маршрутов, обслуживаемые частными перевозчиками дублируют 3 трамвайных маршрута на 50 - 80 %.

49 маршрутов, обслуживаемые частными перевозчиками дублируют 11 трамвайных маршрутов на 30 - 50 %.

На рисунке 5 наглядно отражены доли дублирования троллейбусных маршрутов маршрутами, обслуживаемыми немunicipальных перевозчиков.

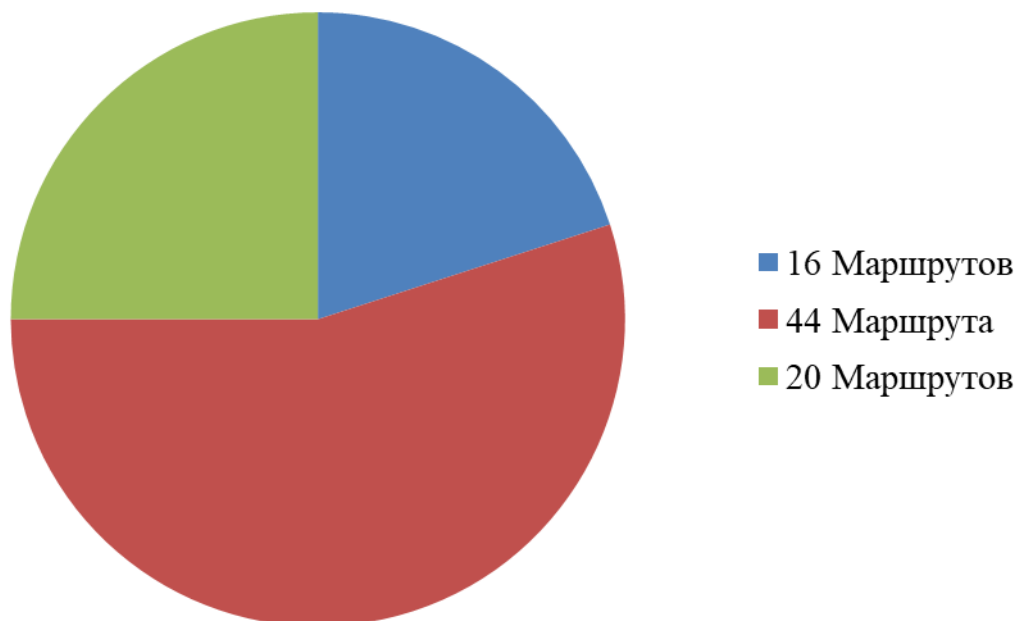


Рисунок 5 - Доли дублирования троллейбусных маршрутов маршрутами

16 частных маршрутов дублируют 8 троллейбусных маршрутов на 80 - 100 %.

44 частных маршрута дублируют 12 троллейбусных маршрута на 50 - 80 %.

20 частных маршрута дублируют 11 троллейбусных маршрута на 30 - 50%.

В текущей ситуации численность пассажиропотока не хватает для покрытия расходов, связанных с пассажирскими перевозками. К тому же, в большей степени муниципальные предприятия работают на экономически нерентабельных маршрутах, но социально важных, то есть на тех маршрутах, от которых отказываются немunicipальные перевозчики.

При повышении автомобилизации происходит понижение интенсивности и пропускной способности муниципального транспорта, связанные с ДТП и административными происшествиями на улично-дорожной сети, что также воздействует на снижение пассажиропотока.

В имеющейся системе пассажирского маршрутного транспорта общего пользования выделяется ряд проблем. К примеру, непопулярность социального авторанспорта, низкая эффективность деятельности муниципальных транспортных предприятий. В новых финансовых и общественно – социальных условиях для

возможности конкурировать с частными перевозчиками необходимы значительные преобразования муниципальных предприятий. Поэтому одной из основных задач, требующих первоочередного решения является проработка реализации комплекса мер по выводу муниципальных транспортных предприятий на рентабельную работу, привлечения пассажиров к муниципальному транспорту путем повышения доли на рынке услуг до 50 %, сокращения неэффективных расходов, повышения результативности работы.

В таблице 1 представлены основные требования предъявляемые к маршрутной сети города Челябинска

Таблица 1 – Основные требования предъявляемые к маршрутной сети города Челябинска

Требования	Существующее положение	Качество показателей
1. Маршрутный коэффициент должен быть от 2,5 до 4,0	Маршрутный коэффициент действующей маршрутной сети 6,2	Слабая сторона. Маршрутный коэффициент должен быть не более 4,0
2. Максимальное использование магистральной сети города	Используется 343,966 км из 420,100 км – 82%	Слабая сторона. Необходимо задействовать всю магистральную сеть
3. Территория, обслуживаемая общественным транспортом, %	Не обслуживается территория 44% в том числе жилая территория 21% (с учётом СНТ) 10% и 3% (без учёта СНТ)	Слабая сторона. Для 40 тыс. жителей пешеходная доступность превышает 0,5 км
4. Маршруты автобусного транспорта, пригородного и междугородного сообщения, глубоко проникают на территорию города	Размещение автовокзала в центральной части города, способствует дополнительной загрузке магистральных улиц, подвижным составом пригородных и междугородных сообщений	Слабая сторона. Автовокзал в районе дворца спорта «Юность» находится в центре города
5. Исключить, по возможности, движение троллейбусов и автобусов в общем потоке	Маршруты городского пассажирского транспорта, как правило, проходят по участкам улично-дорожной сети,	Не оценивается. Следствие общей организации дорожного движения в городе

Требования	Существующее положение	Качество показателей
11. Из объектов массового пассажирского транспорта, приоритетными должны быть трамвай, троллейбус и автобус	Приоритетным являются маршрутные такси	Слабая сторона. Основными видами транспорта должны быть – автобус, трамвай и троллейбус
12. Коэффициент использования подвижного состава на всех видах транспорта, должен быть не менее 0,85	Данные по маршрутным такси отсутствуют	Слабая сторона. Коэффициент использования подвижного состава на трамвае, троллейбусе и автобусе менее 0,85
13. при регулировании движения на перекрёстках приоритетным должен быть массовый пассажирский транспорт	Приоритетным является общий поток автомобильного транспорта	Не оценивается. Следствие общей организации дорожного движения в городе
14. Показатель транспортной подвижности на МПТ должен полностью удовлетворять население города услугами городского пассажирского транспорта	Транспортная подвижность населения на МПТ равная 330 поездок в год на одного жителя или менее одной поездки в сутки говорит о низком уровне обслуживания населения города	Слабая сторона. В перевозочном процессе частных перевозчиков большое количество не учтённых перевозок

Выводы по разделу два

Анализ действующей маршрутной сети города Челябинска и организация пассажирских перевозок показал, собственно что городская маршрутная сеть находится в плохом состоянии. На данный момент жители города отдают предпочтение маршрутному такси, нежели автобусам, трамваем или троллейбусам. Магистральная сеть города перегружена за счет маршрутов дублеров и междугороднего транспорта. В связи с чем нужно выполнить ряд событий, направленных на:

- обеспечения безопасности пассажиров;
- обеспечения бесперебойного движения муниципального транспорта;
- разгрузку магистральной сети города;

- повышения спроса пассажиров к муниципальному транспорту;
- уменьшение количества частных перевозчиков;

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

3 ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА МУНИЦИПАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

3.1 Выделенная полоса для движение общественного транспорта

Важной составляющей транспортного развития города должно быть создание выделенных полос для общественного транспорта. Выделенные полосы для общественного транспорта – идеальный способ быстро и недорого значительно улучшить работу общественного транспорта и качество жизни, ведь автобус, троллейбус или трамвай, который не стоит в пробке, становится реальной альтернативой поездкам на личном автомобильном транспорте и потере времени в заторах.

Основная цель создания выделенных полос - сделать так, чтобы автобусы всегда вовремя приходили на остановку и не толкались в пробке.

С выделенными полосами время поездки на общественном транспорте становится предсказуемым и короткими, что повышает его привлекательность. Выделенные полосы позволяют быстро перевезти большое количество горожан из одной точки города в другую, не отставая от расписания.

Выделенные полосы - хороший способ помочь общественному транспорту выполнять свою задачу гораздо эффективнее и не только. Так же выделенные полосы и грамотная транспортная политика уменьшат пробки, позволят машинам экстренным служб быстрее выполнять свою работу. Пока все стоят в пробке, пожарные и скорая помощь беспрепятственно проедут по выделенным полосам и успеют спасти людей.

На рисунке 6 показана выделенная полоса для движения общественного транспорта в Москве

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Предлагаемые мероприятия		
<i>Разраб.</i>	Горолевич Н.А..						
<i>Провер.</i>	Горяев Н.К.						
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>	Баранов П.Н.						
<i>Утверд.</i>	Рождественский						
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						34	70
					ЮУрГУ Кафедра АТ		



Рисунок 6 – Выделенная полоса в Москве

Один автомобиль перевозит в среднем 1,4 человека, когда автобус везет сотню, занимая место пары автомобилей.

Выделенными полосами могут пользоваться школьные автобусы, такси и другие службы в зависимости от местных правил.

На рисунке 7 наглядно показано движение спецслужб по выделенным полосам.



Рисунок 7 – Движение спец служб по выделенным полосам

									Лист
									35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ				

По выделенным полосам могут ездить велосипедисты, если они расположены с края дороги. Это неплохой компромисс, если нет велодорожек, а стимулировать развитие велодвижения нужно.

На рисунке 8 показана выделенная полоса в Окленде.



Рисунок 8 - Выделенная полоса в Окленде

Выделенные полосы делают там, где:

1. Ходят центральные маршруты общественного транспорта на основных улицах
2. Пересекается большое количество маршрутов и видов трафика
3. Расположены центры притяжения пассажиров – транспортнопереседочные узлы, торговые центры, концентрации жилых и рабочих мест, инфраструктурные объекты.
4. Есть высокая интенсивность движения общественного транспорта и автомобилей, создающих заторы.

										Лист
										36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ

На рисунке 9 показана пробка в центре Челябинска.



Рисунок 9 - Пробка в центре Челябинска

На рисунке № 9 особенно выражена необходимость в выделенной полосе на широких городских магистралях. Муниципальный транспорт занимает две полосы, вместо 1 выделенной, вынужден стоять в пробках из-за автомобилей и частных перевозчиков. При использовании выделенной полосы, муниципальный транспорт мог бы двигаться единой скоростью, и не терять скорость и доход стоя в пробках.

Чтобы получить максимальный эффект от выделенных полос, нужно чтобы они заполнялись транспортом полно и равномерно - выработать четкое расписание и график движения, переработать схемы маршрутов. Автобусы и троллейбусы должны идти с равными промежутками времени без лишних задержек.

В городе Челябинске выделенные полосы нужны на всех основных транспортных артериях города, где сосредоточено максимальное количество маршрутов. Уже есть разработанная схема выделенных полос.

На рисунке 10 наглядно видно схему выделенных полос.

										Лист
										37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ

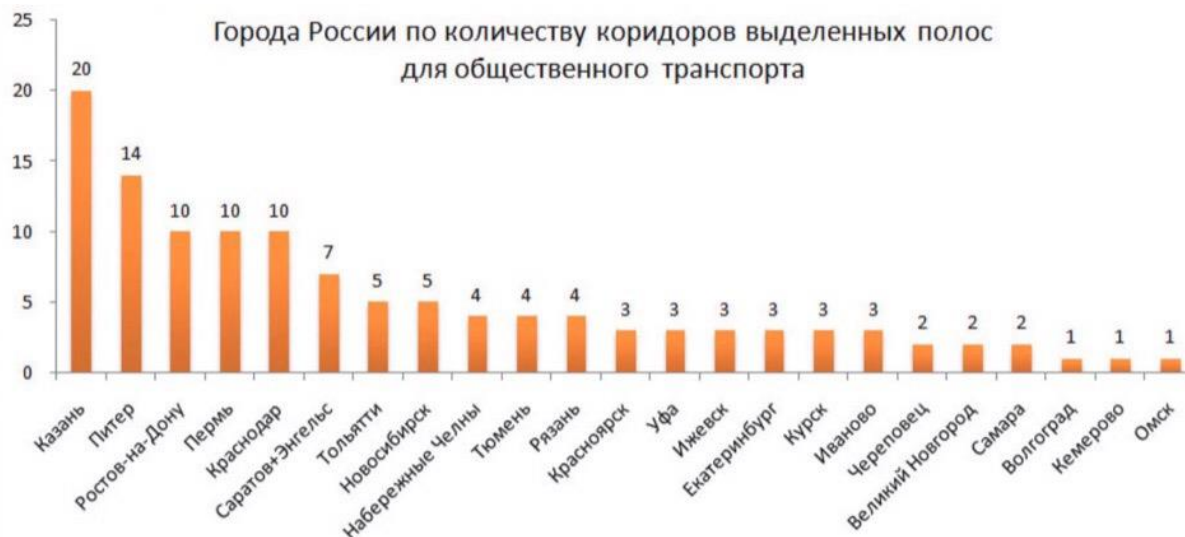


Рисунок 11 – Статистика выделенных полос

В Челябинске уже есть одна полкилометровая выделенная полоса, она находится на улице Тимирязева: от ул. Свободы и до Администрации города Челябинска. Однако ПДД на этой выделенной полосе не кто не соблюдают, о ней почти ни кто не знает, разметка стерлась. Ранее она пользовалась спросом, по ней ходили троллейбусы в обход Площади Революции, но сейчас там общественный транспорт не ходит.

3.2 Основные задачи оптимизации в часы пик

Основными задачами оптимизации часы пик являются следующие факторы:

1. Усиление движение за счет резервных автобусов.

2. Корректировка схем движения общественного транспорта города Челябинска. В целях оптимизации маршрутной сети, при сохранении транспортной доступности. Этапность проведения мероприятий по корректировке схем движения:

- определить неработающие маршруты, убыточные и прибыльные маршруты для муниципального перевозчика;
- определить дублирующие маршруты муниципальных перевозчиков;
- разработать новые маршруты и (или) изменить существующие маршруты;
- подготовить предложения по количеству и классификации подвижного состава к новым и (или) измененным маршрутам.

3. Исключить прохождения схем движения межмуниципальных маршрутов по территории городского округа. По территории города проходит большое количество межмуниципальных автобусных маршрутов, которые дублируют внутримunicipальные маршруты, что оказывает влияние на показатели наполняемости пассажирами подвижного состава городских перевозчиков, особенно муниципальных, снижая их доходную часть. Как показывает практика, заполняемость на таких маршрутах в начальных точках составляет не более 20 %, вместе с тем, 80 % пассажиров привлекается в салон в черте города Челябинска.

Так, например, большое число маршрутов из микрорайона парковый следует по улицам Молодогвардейцев, Чичерина, Комсомольский проспект, Братьев Кашириных, Свердловский проспект, Труда, Проспект Ленина. Данные магистрали перегружены транспортом, в том числе пассажирским особенно в часы пик. Перераспределение межмуниципальных маршрутов через автодорогу Меридиан поможет разгрузить данные магистрали, а также сократит время в пути до основного конечного пункта для межмуниципальных маршрутов со схемой движения Парковый – Железнодорожный вокзал.

По аналогии, маршруты, заходящие в город Челябинск через Троицкий и

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Уфимский тракты, предлагаю перераспределить по другим магистралям города.

Управлению транспорта нужна совместная работа с Министерством дорожного хозяйства и транспорта Челябинской области для исключения прохождения межмуниципальных маршрутов по территории города.

4. Увеличить пассажиропоток муниципального перевозчика. Привлечь пассажиров на муниципальный транспорт предлагаю по средствам:

– сокращения дублирующих маршрутов, обслуживаемых немunicipальными перевозчиками;

– увеличению количества маршрутов, обслуживаемых муниципальными перевозчиками за счет расторжения договоров на выполнение регулярных перевозок на основе критериев, обозначенных в договоре;

– обустройством комфортных остановочных комплексов;

5. Увеличить подвижной состав муниципального перевозчика новейшим экологическим транспортном большого класса и особо большого класса транспорта.

На рисунке 12 показан новейший экологический транспорт.



Рисунок 12 – Новейшие экологический транспорт

									Лист
									41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ				

6. Привлечение к административной ответственности перевозчиков, работающих без договора с уполномоченным органом. Предлагаю Управлению транспорта совместно с городской Думой и Законодательным Собранием Челябинской области проработать вопрос о внесении в порядке законодательной инициативы проекта закона Челябинской области «О внесении изменений в закон Челябинской области «Об административных правонарушениях в Челябинской области» и Закон Челябинской области «Об административных комиссиях и о наделении органов местного самоуправления государственными полномочиями по созданию административных комиссий и определению перечня должностных лиц, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях», устанавливающего ответственность за нарушение муниципальных нормативных правовых актов в области организации внутри муниципальных пассажирских перевозок, принятых в пределах полномочий органов местного самоуправления.

7. Улучшение качества и безопасности перевозок. Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта и Правила перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом регламентируют условия достижения должного качества и безопасности услуг на общественном транспорте. К сожалению, у частных перевозчиков, которые должны неукоснительно руководствоваться Уставом перечисленное в нем реализуется, в лучшем случае, на 20-30%. Это ставит под сомнение уровень безопасности и комфорта предоставляемых автомобильных услуг частными операторами на городских маршрутах.

8. Контроль над соблюдением расписания и количеством подвижного состава по маршрутной сети. На сегодняшний день в городе Челябинске создана автоматизированная система управления городским пассажирским транспортом на базе технологий ГЛОНАСС и GPS. Данная система позволяет аккумулировать и предоставлять для дальнейшего анализа информацию о работе транспортных предприятий по определенным показателям

9. Увеличение пропускной способности улично-дорожной сети для

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

пассажирского транспорта. В целях привлекательности общественного транспорта необходимо реализовать комплекс мероприятий, направленных на повышение скорости движения, что может быть достигнуто увеличением пропускной способности улично-дорожной сети для прохождения общественного транспорта.

10. Внедрение системы безналичного расчета на внутримunicipальных маршрутах маршрутной сети города Челябинска. Минимизация наличного оборота повысит финансовую дисциплину, достоверность информации о количестве поездок, исключая влияния «человеческого фактора», повысит безопасность перевозки пассажиров, избавив водителя от необходимости пересчитывать деньги и давать сдачу. Для пассажиров появится ряд дополнительных удобств и преимуществ – вместо наличных денежных средств можно воспользоваться электронной картой, которая избавит пассажира от мелочи и сдачи, ускорится процедура оплаты проезда. Для развития безналичной системы необходимо решение вопроса об оснащении всего транспорта мобильными терминалами.

Рисунок 13 показывает безналичный расчет, как средство оплаты в общественном транспорте.



Рисунок 13 – Безналичный расчет

									Лист
									43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ

Выводы по разделу три

В данном разделе было предложено наиболее важные изменения в оптимизации подвижного состава города Челябинска. Ведь комфорт пассажиров и скорость транспорта сильно зависят от пассажиропотока. При одинаковой скорости движение муниципального транспорта в часы пик, население города все больше будет отдавать предпочтение муниципальному транспорту, а не личным автомобилям.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Эффективность городской транспортной системы напрямую зависит от эффективности использования выделенных для её функционирования территорий общего пользования. Основным и определяющим параметром эффективности использования отдельного элемента улично-дорожной сети (УДС) является коэффициент использования провозной способности данного участка. В зависимости от технических характеристик действующей на каждом участке системы транспорта провозная способность может изменяться в очень широких пределах. Для наземного транспорта наибольшую провозную способность обеспечивают системы, основанные на рельсовом транспорте и соответственно, наименьшую провозную способность обеспечивает поток индивидуальных легковых автомобилей. Вместе с тем остается актуальной задача, обносящаяся к вопросам организации дорожного движения на участках улично-дорожной сети на которых функционируют сразу несколько систем транспорта. Очевидно, что предоставление приоритетов для движения по участку улично-дорожной сети для одной из систем транспорта неизбежно приводит к сдерживанию остальных. Нахождение разумного баланса в вопросах предоставления приоритетов в движении отдельным системам транспорта путем предоставления обособленных полос движения в составе общего пространства проезжей части улицы или дороги, является актуальной задачей в области организации дорожного движения в современных крупных городах.

Выделение обособленных полос для движения общественного транспорта на улично-дорожной сети города актуально для участков УДС, где количество полос превышает одну полосу движения в одном направлении.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Горолевич Н.А..			Экономическое обоснование	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Алюков С.В.					45	70
<i>Реценз.</i>						ЮуРГУ Кафедра АТ		
<i>Н. Контр.</i>		Баранов П.Н.						
<i>Утверд.</i>		Рождественский						

Транспортный поток представляет собой совокупность упорядоченно передвигающихся в определенном направлении транспортных средств. Для каждого транспортного средства, составляющего поток, будем рассматривать следующие технические характеристики:

w_i – вместимость транспортного средства, чел/ТС.

L_i – динамический габарит автомобиля, м.

Рассмотрим задачу определения целесообразности выделения обособленной полосы для движения общественного транспорта на примере участка улично-дорожной сети. Характеристиками исследуемого участка являются:

n – количество полос движения в одном направлении;

q_i – интенсивность движения индивидуального транспорта, ТС/час;

q_o – интенсивность движения общественного транспорта, ТС/час;

q_{max} – максимальная пропускная способность полосы движения исследуемого участка, ТС/час;

t_0 – время прохождения заданного участка в свободной сети, сек.

Зависимость актуального времени прохождения участка от загруженности участка имеет вид:

$$t_{akt} = t_0 * \left[1 + a \left(\frac{q_i + k * q_o}{n * q_{max} * c} \right)^b \right], \quad (1)$$

где T_{akt} – актуальное время прохождения заданного участка в загруженной сети, сек;

k – коэффициент приведения единиц общественного транспорта к легковым автомобилям;

a, b, c – параметры модели движения транспортного потока.

За расчетную единицу транспортного средства будем считать легковой автомобиль, тогда остальные транспортные средства (автобусы различной вместимости, грузовые автомобили) будем приводить к легковым автомобилям, используя коэффициент приведения.

Расчет коэффициента приведения можно произвести следующим образом:

										Лист
										46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ					

$$k = \frac{\sum L_{on}}{q_o * L_{ла}}, \quad (2)$$

где L_{on} — динамический габарит i -го вида общественного транспорта, м.

$L_{ла}$ — динамический габарит легкового автомобиля, м.

Рассчитаем актуальное время прохождения участка улично-дорожной сети для двух вариантов организации дорожного движения по полосам:

1) Вариант 1. Движение по всем полосам проезжей части общее, как для общественного, так и для индивидуального транспорта. Общественный транспорт движется в общем потоке транспортных средств.

2) Вариант 2. Крайняя правая полоса выделена для движения общественного транспорта, остальные полосы — для общего движения остального транспортного потока.

Соблюдается строгое условие того, что общественный транспорт движется только по выделенной полосе.

Следовательно, в общем потоке движутся все транспортные средства, кроме общественного транспорта.

Подробно рассмотрим каждый из предложенных вариантов организации движения:

Вариант 1.

Зависимость актуального времени прохождения участка от загруженности участка, с учетом специфики движения в крупном городе имеет вид:

$$t_{akt} = t_o * \left[1 + a \left(\frac{q_i + k * q_o}{n * q_{max}} \right)^2 \right], \quad (3)$$

Тогда общее время задержки для всех участников движения на рассматриваемом участке улично-дорожной сети для варианта 1 будет рассчитываться следующим образом:

$$T_1 = (q_i * w_{ла} + q_o * w_{от}) * (t_{akt} - t_o), \quad (4)$$

										Лист
										47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ					

где T_1 – общее время задержки для всех участников движения на рассматриваемом участке улично-дорожной сети для варианта 1;

$w_{ла}$ – средняя наблюдаемая на участке УДС вместимость легкового транспорта;

$$w_{от} = \frac{\sum(q_j * w_j)}{q_o}, \quad (5)$$

где q_j – интенсивность движения общественного транспорта j –го вида;

w_j – вместимость единицы подвижного состава общественного транспорта j –го вида.

Подвижной состав общественного транспорта, эксплуатируемый на маршруте № 64:

- автобусы большой вместимости (НефАЗ - 5299-30-51, ЛиАЗ 6212);
- автобусы особо большой вместимости (сочлененные автобусы);

Вариант 2.

Выразим актуальное время движения транспортных потоков на рассматриваемом участке улично-дорожной сети для второго варианта организации дорожного движения. Таким образом, для общего потока транспортных средств актуальное время движения будет рассчитываться как:

$$t_{akt} = t_o * \left[1 + \left(\frac{q_i}{(n-1) * q_{max}} \right)^2 \right], \quad (6)$$

Актуальное время движения по выделенной полосе общественного транспорта будет рассчитываться как:

$$t_{akt} = t_o * \left[1 + \left(\frac{q_o * k}{q_{max}} \right)^2 \right], \quad (7)$$

Общее время задержки для всех участников движения на рассматриваемом участке улично-дорожной сети для варианта 2 будет рассчитываться следующим образом:

$$T_2 = (q_i * w_{ла} * (t_{akt1} - t_o) * q_o * w_{от} * (t_{akt2} - t_o)), \quad (8)$$

						23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
							48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

где T_2 – общее время задержки для всех участников движения на рассматриваемом участке улично-дорожной сети для варианта 2.

Проведем сравнительный анализ рассматриваемых вариантов. Для этих целей выразим разность временных задержек, рассчитанных для каждого варианта организации движения по формулам (4) и (8).

Разность общего времени задержек для варианта 1 и варианта 2 после преобразования примет вид:

$$T_1 - T_2 = q_i * W_{ла} * (t_{akt} - t_{akt1}) + q_o * W_{от} * (t_{akt} - t_{akt2}) =$$

$$q_i * W_{ла} * \frac{t_o(k*q_o(n-1)-q_i)*(k*q_o(n-1)+2q_i*n-q_i)}{q_{max}^2*n^2*(n-1)^2} +$$

$$+ q_o * W_{от} * \frac{t_o(q_i+q_o*k*(1-n))*(q_i+k*q_o*(1-n))}{q_{max}^2*n^2} \quad (9)$$

При всевозможных интенсивностях движения индивидуального и общественного транспорта функция разности общего времени задержек может принимать как отрицательное, так и положительное значение.

При отрицательных значениях функции разности (9) – выделение полосы общественного транспорта не целесообразно. Так как общее время задержки всех участников движения при организации выделенной полосы для общественного транспорта будет превышать общее время задержки при организации движения без выделения полосы.

При положительных значениях разности, выделение полосы общественного транспорта – целесообразно. При этом общее время задержки всех участников движения при организации выделенной полосы для общественного транспорта – сократится

Рассмотрим описанную выше теорию на примере:

Исследуем выражение для разности (9) как функцию от двух переменных q_i и q_o .

Для всех остальных параметров примем следующие значения:

Вместимость легкового автомобиля – $W_{ла} = 1,4$ чел/авто;

Вместимость единицы общественного транспорта – $W_{от} = 40$ чел/авто;

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Коэффициент приведения единицы подвижного состава общественного транспорта к легковому автомобилю – $k=2$;

Количество полос движения – $n=5$ полос движения;

Максимальная пропускная способность полосы движения – $q_{max}=1000$ ЛА/час для одной полосы движения рассчитывается при помощи формулы

$$N = \frac{3600V}{V + 7 + 0,13V^2} \quad (10)$$

Где ϕ – коэффициент сцепления = 0.2, а f_k - коэффициент сопротивление качения = 0.02. При $V=40$ км/ч (в обычное время) и $V=20$ км/ч (в часы пик).

Время прохождения рассматриваемого участка улично-дорожной сети – $t_0=420$ сек.

Максимальная пропускная способность одной полосы составляет $q_{max}=1000$ легковых автомобилей в час. Такая величина была принята в соответствии с «Рекомендациями по проектированию улиц и дорог», в которых указано, что на магистральных улицах общегородского значения с регулируемым движением, расчетная интенсивность в легковых автомобилях составляет от 900 до 500 легковых автомобилей в час на полосу движения.

$$\Delta T(q_i, q_o) = q_i * 1,4 * 40(16 * q_i * q_o + 16q_o^2 - 5q_i^2)/(700^2 * 36) + 40^2 * q_o * (q_i^2 + 4q_i * q_o - 32q_o^2) / (700^2 * 9) \quad (10)$$

Если приравнять к нулю функцию разности:

$$\Delta T(q_i, q_o) = 0 \quad (11)$$

то можно найти геометрической место точек, для которых выделение полосы общественного транспорта приведет к снижению общего времени задержек для всех участников движения на рассматриваемом участке улично-дорожной сети.

Если разность (10) <0 , то суммарные задержки участников движения при выделенной полосе для движения общественного транспорта превышают суммарные задержки, когда общественный транспорт движется в общем потоке.

										Лист
										50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Если разность (10) >0 , то суммарные задержки участников движения при выделенной полосе для движения общественного транспорта меньше, чем суммарные задержки, когда общественный транспорт движется в общем потоке.

Для обоснования выделения полосы общественного транспорта необходимо использовать в качестве исходных данных интенсивность движения транспортного потока в приведенных единицах без учета общественного транспорта q_i и отдельно интенсивность движения общественного транспорта q_o . Исходные данные необходимо подставить в соотношение (9) и определить значение разности задержек (11) при различных вариантах организации движения. Если полученное значение (11) будет больше нуля, то есть смысл говорить о выделении полосы общественного транспорта на рассматриваемом участке, так как при этом сократится общее время реализации транспортных корреспонденций всеми участниками дорожного движения.

Далее приведем описанную методику для рассмотренного примера из соотношения (10). Если приравнять разность к нулю ((10) = 0) и преобразовать выражения, то можно получить геометрическое место точек, которое будет удовлетворять следующему уравнению:

$$q_i^3 = 731,429 * q_o^3 = 26,0571 * q_i^2 * q_o + 94,6286 * q_i * q_o^2 \quad (12)$$

Приведенная методика может использоваться организациями и специалистами в области организации дорожного движения при создании проектов по организации дорожного движения, для обоснования необходимости выделения обособленных полос для движения общественного транспорта, с целью снижения общего времени реализации транспортных корреспонденций. Представленная методика позволяет определить те участки улично-дорожной сети, где есть возможность сокращения общего времени задержки в пересчете на всех участников дорожного движения, путем выделения отдельных полос для движения городского пассажирского транспорта общего пользования.

Описанная методика никаким образом не может быть применена для участков улично-дорожной сети с одной полосой движения в одном направлении.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Рассмотрим применение представленной выше методики в проведении реальных расчетов с использованием транспортной модели г. Челябинска.

В качестве исходных данных об интенсивности транспортных потоков будем использовать результаты перераспределения транспортных и пассажирских потоков, рассчитанные с использованием стандартной четырех-шаговой, транспортной модели города.

В модели транспортного предложения для каждого отдельного участка улично-дорожной сети города задано количество полос движения.

Интенсивность общественного транспорта в транспортной модели учитывается только для маршрутов городского пассажирского транспорта общего пользования, которые входят в маршрутную сеть города. Автобусы особо малого класса (ГАЗели), совершающие движение по несогласованным с организатором перевозок маршрутам, в модели не представлены, поэтому и при расчетах в описанной методике учитываться не будут. Вследствие чего, итоговый коэффициент приведения для единиц подвижного состава городского пассажирского транспорта общего пользования возьмем равным трем ($k=3$). Это обусловлено тем, что существующее расписание движения в транспортной модели города составлено для автобусов большой и особо большой вместимости.

Для выбора параметра максимальной пропускной способности одной полосы движения на улично-дорожной сети использовали несколько источников информации:

1) Максимальная пропускная способность одной полосы составляет $q_{\max}=1200$ легковых автомобилей в час. Такая величина была принята в соответствии с «Рекомендациями по проектированию улиц и дорог».

2) Средняя практическая пропускная способность одной полосы по данным интенсивности движения за 2018 год для города Челябинска, составляет 720 авто/час.

3) Из натурных данных, при определении максимальной наблюдаемой интенсивности движения на отдельных участках УДС города учитывались участки,

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где количество транспортных средств на полосу движения превышает 500 ТС в час «пик», таким образом, в среднем по городу Челябинска максимальная пропускная способность будет составлять 960 авто/час в час «пик».

4) Расчетная максимальная пропускная способность полосы движения, полученная при помощи транспортной модели, составляет 924 авто/час в час «пик».

Учитывая все вышеназванные источники, найдем среднее значение пропускной способности одной полосы движения $q_{max}=900$ легковых автомобилей в час «пик».

Подставив найденные параметры пропускной способности в выражение (9), получим значения для каждого участка улично-дорожной сети.

На заданном участке дорожной сети отсутствуют парковочные карманы в доль дорожной сети от остановочного пункта «Детский мир» до остановочного пункта «Алое Поле» и сделать выделенную полосу на данном участке дороге городу обойдется в $250.000руб.*2км=500.000рублей$. В предложенной работе весь маршрут выделенных полос составляет 134км, следовательно, $250.000р*134=33.500.000р$. Сумма внушительная для городского бюджета, но если делать все постепенно, добавляя каждый год новые магистральные улицы, то муниципальный автотранспорт сможет выйти в прибыль, и начнется окупаемость затрат.

Амортизационные отчисления на полное восстановление подвижного состава, находящегося на балансе предприятия, начисляются по формуле:

Амортизационные отчисления на полное восстановление подвижного состава, находящегося на балансе предприятия, начисляются по формуле:

$$A_{пв} = \frac{Ц_{ст}}{T_{ст}}, \quad (13)$$

где $Ц_{ст}$ – балансовая стоимость автобуса, руб. ($Ц_{ст} = 6500000$ руб);

$T_{ст}$ – нормативный срок амортизации автобуса (лет).

И амортизационное отчисление на полное восстановление будет 1084000руб.

									Лист
									53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ

Сроки амортизации определяются в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации.

Автобус ЛиАЗ относится к четвертой амортизационной группе основных средств (срок полезного использования свыше 5 и до 7 лет).

Налог на транспортное средство уплачивается в соответствии с мощностью двигателя. Ставка транспортного налога в Челябинской области на автобусы, мощностью двигателя свыше 200 л.с. в 2019 году составляет 100 рублей за лошадиную силу.

Мощность автотранспорта ЛиАз составляет 300л.с., следовательно $300 \cdot 100 = 30.000$ рублей, налоговая ставка для автотранспорта ЛиАЗ.

Расходы на дизельное топливо сильно зависит от окружающей среды, в среднем на автотранспорте ЛиАЗ расход дизельного топлива составляет 25л/100км.

Расстояние которое проходит один автотранспорт в месяц равен 17 000км.

Цена дизельного топлива в городе Челябинска составляет 46.43руб.

Расходы на топливо рассчитываются по формуле:

Ср.расх/100*километры*стоимость топлива

$25/100 \cdot 17000 \cdot 46.43 = 197.327,50$ рублей.

Общая сумма затрат на топливо и налог на одну единицу техники ЛиАЗ в год оставляет 24000000 рублей.

Средняя скорость пассажирского автобуса ЛиАЗ, НефАЗ составляет 40 км/час, время оценки средней скорости в период средней загруженности автодороги с 10 час 00 мин до 16 час 30 мин., интенсивность движения автобусов 30 мин.

Средняя скорость этих же пассажирских автобусов по дорогам общественного назначения составляет 20 км/час, время оценки средней скорости в период интенсивной загруженности автодороги с 17 час 45 мин до 19 час 25 мин., интенсивность движения – 15 мин, потребность передвижения до конечной остановки возросла. На примере одной остановки: в дневное время (2 автобуса интенсивность 30 мин) изменение пассажиров в одном автобусе 13 человек на

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

посадку, 5 – на выход; в час «пик»: (4 автобуса интенсивность 15 мин) изменение количества пассажиров в одном автобусе 13 человек на посадку, 1 – на выход.

Для обеспечения достаточного качества транспортного обслуживания в часы "пик" при эксплуатационной скорости 18-20 км/ч и интервале движения 10 – 15 мин. показатель насыщенности составляет от 2 до 4 автобусов на 1 км сети, что говорит о необходимости выпуска на линию до 10 автобусов.

Эффективность ввода выделенной полосы по времени в пути на маршруте движения общественного транспорта рассчитывается по следующей формуле:

$$W_t = (T_{mp-cp} - T_{mv-cp})/T_{mp-cp} \cdot 100$$

где, T_{mp-cp} – время в пути на маршруте в общем потоке; T_{mv-cp} – время в пути на маршруте по выделенной полосе.

В свою очередь эти показатели (T_{mp-cp} , T_{mv-cp}) рассчитываются по формуле усредненного время прохождения данного маршрута транспортным средством.

В свою очередь, усредненное время прохождения маршрута транспортным средством будет зависеть как от времени непосредственного движения по данному маршруту, так и времени, отводимого на процедуру остановки и связанной с ней посадкой и высадкой пассажиров и процедур подъезда и отъезда от остановки.

Данный показатель выражается в процентном соотношении.

Высвобождаемое время на одну поездку определяется пропорционально увеличению скорости. С введением выделенных полос скорость движения общественного транспорта возрастет на 25%.

Выводы по разделу четыре

В данном разделе проведена экономическая эффективность организации выделенных полос и оптимизации подвижного состава в часы пик.

В условиях современной действительности улично-дорожной сети крупных городов, важной задачей повышения качества транспортного обслуживания населения является увеличение скоростей сообщения транспортных систем города. Поэтому увеличение скоростей движение общественного транспорта должно иметь

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

приоритетное значение в развитие муниципального транспорта в городах. Ведь при росте спроса на общественный муниципальный транспорт у населения города, возрастет и рентабельность данного вида автотранспорта, в связи с чем появится и прибыль.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНИДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Воздействие транспорта на окружающую среду является самой актуальной проблемой современного общества. Последствия этого воздействия негативно сказывается на человеке. Для того что бы снизить негативное влияние автомобильного транспорта на экологию и здоровье человека необходимо свести к минимуму количество вредных выбросов. К основным источникам поступления вредных веществ в атмосферу при эксплуатации автотранспортных средств относятся:

- отработавшие газы, выбрасываемые двигателем внутреннего сгорания;
- картерные газы, представляющие смесь части отработавших газов, проникающих через не плотности поршневых колец в картер двигателя внутреннего сгорания, с парами смазочного масла;

- топливные испарения, поступающие в атмосферу из системы питания двигателя внутреннего сгорания.

- Проблема состава атмосферного воздуха и его загрязнение от выбросов автотранспорта становится все более актуальной. Среди факторов прямого воздействия загрязнение воздуха занимает первое место, поскольку воздух – продукт непрерывного потребления организма. Во всем мире ведутся работ, направленные как раз на снижение данных выбросов. В настоящее время большинство автомобилей, выпускаемых в последние годы, выбрасывают в 10 – 15 раз меньше вредных веществ, чем 10-20 лет тому назад. Также во многих странах происходит ужесточение нормативов на вредные выбросы при работе двигателя [10].

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Горолевич Н.А..			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Аверьянов Ю.И.				57	70
Реценз.					ЮурГУ Кафедра АТ		
Н. Контр.		Баранов П.Н.					
Утверд.		Рождественский					

В процессе сгорания топливных жидкостей происходит выброс в большом количестве различных продуктов выхлопов автомобильных двигателей.

Все эти продукты можно классифицировать по группам, сходным по воздействию на организмы или по химическим свойствам:

- нетоксичные вещества: кислород, водород, водяной пар, азот;
- углекислый газ. Содержание этих веществ в атмосфере в обычных условиях не достигает уровня, который вреден для человека;
- оксиды азота, которые во время контакта с влажной поверхностью происходит образование азотистой и азотной кислот, которые своим действием приводят к различным нарушениям работы органов дыхания, вызывает отек легких. А также действие этого элемента разрушительно для кровеносной системы человека;
- монооксид углерода (угарный газ), наличие которого характерно для выхлопов бензиновых двигателей. При вдыхании проникает в кровь, в результате чего развивается гипоксия, нарушение центральной нервной системы, поражение дыхательной системы, снижение остроты зрения;
- твердые частицы (пыль, сажа), которые появляются при сгорании топливных жидкостей. При вдыхании человеком влекут к нарушению работы внутренних органов, а также негативны для окружающей среды, в частности, на водоемы, образуют пыль, которая препятствует росту растений;
- сернистый ангидрид – является высокотоксичным элементом, который крайне опасен для всех теплокровных существ. Вызывает почечную недостаточность, расстройство сердечнососудистой системы и другие последствия. Также оказывает разрушительное действие на строительные конструкции, ускоряя рост коррозии металлических предметов;
- углеводороды (алкаин, алкены, алкадеины, цикланы, ароматические соединения) являются токсичными элементами, которые вызывают также негативное необратимое воздействие на организмы;
- безопорен является канцерогенным веществом, которое может вызвать

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

мутационные изменения в организме человека, стимулирует образование злокачественных опухолей.

Опасность неотработанных элементов горения нефтепродуктов заключается в первую очередь в том, что это воздействие невозможно увидеть сразу, многие вещества способны накапливаться в организме и не выводиться вообще. Последствия такого воздействия можно увидеть лишь через годы, когда уже что-либо предпринять невозможно. В результате многие заболевания человека становятся наследственными. Чувствительность населения к действию загрязнения атмосферы зависит от многих факторов, например, от возраста, пола, питания, температуры и влажности, а также от общего состояния организма. Более уязвимы люди, страдающие заболеванием дыхательной системы, курильщики, пожилые люди и дети. Уровень загазованности магистралей и примагистральных территорий зависит от интенсивности движения автомобилей, ширины и рельефа улицы, скорости ветра, доли грузового транспорта и автобусов в общем потоке и других факторов. При интенсивности движения 500 транспортных единиц в час концентрация окиси углерода на открытой территории на расстоянии 30 – 40 метров от автомагистрали снижается в 3 раза и достигает нормы. Затруднено рассеивание выбросов автомобилей на тесных улицах. В итоге все жители города испытывают на себе вредное влияние загрязненного воздуха. На скорость распространения загрязнения и концентрацию его в отдельных зонах города значительно влияют температурные инверсии. Инверсионный слой выполняет роль экрана, от которого на землю отражается факел вредных веществ, в результате чего их приземные концентрации вырастают в несколько раз.

По воздействию на организм человека продукты выбросов подразделяются на группы:

- токсинные (CO, NO_x, SO₂, Cm, Hn, свинцовые соединения);
- канцерогены (C₂OH₁₂);
- раздражающего действия (акролеин, формальдегид, SO₂, Cm, Hn);
- изменяющие качество среды обитания (CmHn, C, пары масел).

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– Образование токсичных веществ зависит от способа смесеобразования и условий сгорания топливовоздушной смеси. Вследствие этого бензиновые и дизельные двигатели внутреннего сгорания отличаются в части образования токсичных веществ в процессе своей работы.

Одним из методов борьбы со снижением выбросов выхлопных газов автотранспорта является разработка стандартов, регламентирующих нормы этих выбросов. В России с 1992 года действует ЕВРО Стандарт, который является экологическим стандартом и регулирует содержание токсичных веществ в выхлопных газах автотранспорта с дизельным и бензиновым двигателями. С 1 января 2014 года в Российской Федерации стандарт Евро-5 действует на все импортируемые автомобили, регламентируя нормы по выбросам: СН до 0,05 г/км, СО до 0,8 г/км, NO_x до 0,06 г/км. А с 1 января 2016 года в Российской Федерации предусмотрено использование бензинов и дизтоплива стандарта не ниже Евро – 5 уменьшает дымность отработанных газов автомобиля, снижает выброс продуктов сгорания двигателя, так же благоприятно сказывается на эксплуатации самих автомобилей. Внедрение стандартов ЕВРО-1,2,3,4,6 сталкивались с серьезными проблемами: не хватало специальной аппаратуры, подготовленных специалистов для проведения технического осмотра, не налажен контроль за качеством топлива на автозаправочных станциях. Только решив их можно будет исключить эксплуатацию автомобилей с повышенным выбросом токсичных веществ [23].

5.1 Шумовое воздействие

Один из основных источников шума в городе автомобильный транспорт, интенсивность движения которого постоянно растет. Наибольшие уровни шума 90 – 95 дБ отмечаются на магистральных улицах городов со средней интенсивностью движения 2000 – 3000 и более транспортных единиц за час.

Уровень уличных шумов обуславливается интенсивностью, скоростью и характером (составом) транспортного потока. Кроме того, он зависит от

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

планировочных решений (продольный и поперечный профиль улиц, высота и плотность застройки) и таких элементов благоустройства, как покрытие проезжей части и наличие зелёных насаждений. Каждый из этих факторов способен изменить уровень транспортного шума в пределах до 10 дБ.

В промышленном городе обычно высок процент грузового транспорта на магистралях. Увеличение в общем потоке автотранспорта грузовых автомобилей, особенно большегрузных с дизельными двигателями, приводит к повышению уровней шума. В целом грузовые и легковые автомобили создают на территории городов тяжелый шумовой режим.

Шум, возникающий на проезжей части магистрали, распространяется не только на примагистральную территорию, но и вглубь жилой застройки. Так, в зоне наиболее сильного воздействия шума находятся части кварталов и микрорайонов, расположенных вдоль магистралей общегородского значения (эквивалентные уровни шума от 67,4 до 76,8 дБ). Уровни шума, замеренные в жилых комнатах при открытых окнах, ориентированных на указанные магистрали, всего на 10 – 15 дБ ниже [16].

Акустическая характеристика транспортного потока определяется показателями шумности автомобиля. Шум, производимый отдельными транспортными экипажами, зависит от многих факторов: мощности и режима работы двигателя, технического состояния экипажа, качества дорожного покрытия, скорости движения. Кроме того, уровень шума, как и экономичность эксплуатации автомобиля, зависит от квалификации водителя. Шум от двигателя резко возрастает в момент его запуска и прогрева (до 10 дБ). Движение автомобиля на 1 скорости (до 40 км/ч) вызывает излишний расход топлива, при этом шум двигателя 2 раза превышает шум, создаваемый им на 2 скорости. Значительный шум вызывает резкое торможение автомобиля при движении на большой скорости. Шум заметно снижается, если скорость движения гасится за счет торможения двигателем до момента включения ножного тормоза.

За последнее время средний уровень шума, производимый транспортом,

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

увеличился на 12-14 дБ. Вот почему проблема борьбы с шумом в городе приобретает всё большую остроту [1].

В условиях сильного городского шума происходит постоянное напряжение слухового анализатора. Это вызывает увеличение порога слышимости (10 дБ для большинства людей с нормальным слухом) на 10 – 25 дБ. Шум затрудняет разборчивость речи, особенно при его уровне более 70 дБ.

Ущерб, который причиняет слуху сильный шум, зависит от спектра звуковых колебаний и характера их изменения. Опасность возможной потери слуха из-за шума в значительной степени зависит от индивидуальных особенностей человека. Некоторые теряют слух даже после короткого воздействия шума сравнительно умеренной интенсивности, другие могут работать при сильном шуме почти всю жизнь без сколько-нибудь заметной утрате слуха. Постоянные воздействия сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия – звон в ушах, головокружение, головную боль, повышенную усталость.

Шум в больших городах сокращает продолжительность жизни человека. По данным австрийских исследователей, это сокращение колеблется в пределах 8-12 лет. Чрезмерный шум может стать причиной нервного истощения, психической угнетенности, вегетативного нервоза, язвенной болезни, расстройства эндокринной и сердечнососудистой системы. Шум мешает людям работать и отдыхать, снижает производительность труда. Наиболее чувствительны к действию шума люди старших возрастов. Так, в возрасте до 27 лет на шум реагируют 46 % людей, а в возрасте 28 – 37 лет – 57 %, в возрасте 38 – 57 лет – 62 %, от 58 лет и старше – 72 %. Большое число жалоб на шум у пожилых людей, очевидно, связано с возрастными особенностями и состоянием центральной нервной системы этой группы населения.

Наблюдается зависимость между числом жалоб и характером выполняемой работы. Данные опроса показывают, что беспокоящее действие шума отражается больше на людях, занятых умственным трудом, по сравнению с людьми,

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

выполняющими физическую работу (соответственно 60% и 55%). Более частые жалобы лиц умственного труда, по-видимому, связаны с большим утомлением нервной системы.

Массовые физиолого-гигиенические обследования населения, подвергающегося воздействию транспортного шума в условиях проживания и трудовой деятельности, выявили определенные изменения в состоянии здоровья людей. При этом изменения функционального состояния центральной нервной системы и сердечнососудистой систем, слуховой чувствительности зависели от уровня воздействующей звуковой энергии, от пола и возраста обследованных. Наиболее выраженные изменения выявлены у лиц, испытывающих шумовое воздействие в условиях, как труда, так и быта, по сравнению с лицами, проживающими и работающими в условиях отсутствия шума [22].

Высокие уровни шума в городской среде, являющиеся одним из агрессивных раздражителей центральной нервной системы, способны выразить её перенапряжение. Городской шум оказывает неблагоприятное влияние и на сердечнососудистую систему. Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, повышенное содержание холестерина в крови встречаются чаще у лиц, проживающих в шумных районах.

Шум в значительной мере нарушает сон. Крайне неблагоприятно действуют прерывистые, внезапно возникающие шумы, особенно в вечерние и ночные часы, на только что заснувшего человека. Внезапно возникший во время сна шум (например грохот автопоезда), нередко вызывает сильный испуг, особенно у больных людей и у детей. Шум уменьшает продолжительность и глубину сна. Под влиянием шума уровнем 50 дБ срок засыпания увеличивается на час и более, сон становится поверхностным, после пробуждения люди чувствуют усталость, головную боль, а нередко и сердцебиение.

Отсутствие нормального отдыха после трудового дня приводит к тому, что естественно развивающееся в процессе работы утомление не исчезает, а постепенно переходит в хроническое переутомление, которое способствует

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

развитию ряда заболеваний, таких как расстройство центральной нервной системы, гипертоническая болезнь.

Для защиты людей от вредного влияния городского шума необходима регламентация его интенсивности, спектрального состава, времени действия и других параметров. При гигиеническом нормировании в качестве допустимого устанавливают такой уровень шума, влияние которого в течение длительного времени не вызывает изменений во всём комплексе физиологических показателей, отражающих реакции наиболее чувствительных к шуму систем организма.

В основу гигиенически допустимых уровней шума для населения положены фундаментальные физиологические исследования по определению действующих и пороговых уровней шума. В настоящее время шумы в условиях городской застройки нормируют в соответствии с Санитарными нормами допустимого шума на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки (СН 2.2.4/2.1.8.562-96). Санитарные нормы обязательны для всех министерств, ведомств и организаций, проектирующих, строящих эксплуатирующих жильё и общественных зданий, разрабатывающих проекты планировки и застройки городов, микрорайонов, жилых домов, кварталов, коммуникаций и т. д., а также для организаций, проектирующих, изготавливающих и эксплуатирующих транспортные средства, технологическое и инженерное оборудование зданий и бытовые приборы. Эти организации обязаны предусматривать и осуществлять необходимые меры по снижению шума до уровней, установленных нормами [19].

Одним из направлений борьбы с шумом является разработка государственных стандартов на средства передвижения, инженерное оборудование, бытовые приборы, в основу которых заложены гигиенические требования по обеспечению акустического комфорта.

ГОСТ 19358-85 «Внешний и внутренний шум автотранспортных средств. Допустимые уровни и методы измерений» устанавливает шумовые характеристики, методы их измерения и допустимые уровни шума автомобилей

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

(мотоциклов) всех образцов, принятых на государственные, межведомственные, ведомственные и периодические контрольные испытания. В качестве основной характеристики внешнего уровня шума принят уровень звука 85 – 92 дБ., у мотоциклов – 80 – 86 дБ. Для внутреннего шума приведены ориентировочные значения допустимых уровней звукового давления в октавных полосах частот: уровни звука составляют для легковых автомобилей, автобусов – 85 дБ, пассажирских помещений автобусов – 75 – 80 дБ.

Санитарные нормы допустимого шума обуславливают необходимость разработки технических, архитектурно-планировочных и административных мероприятий, направленных на создание отвечающего гигиеническим требованиям шумового режима, как в городской застройке, так и в зданиях различного назначения, позволяют сохранить здоровье и работоспособность населения.

Снижение городского шума может быть достигнуто в первую очередь за счёт уменьшения шумности транспортных средств. К градостроительным мероприятиям по защите населения от шума и защищаемым объектам; применение акустических непрозрачных экранов (откосов, стен и зданий- экранов), специальных шумозащитных полос озеленения; использование различных приёмов планировки, рационального размещения микрорайонов. Кроме того, градостроительными мероприятиями являются рациональная застройка магистральных улиц, максимальное озеленение территории микрорайонов и разделительных полос, использование рельефа местности и др.

Существенный защитный эффект достигается в том случае, если жилая застройка размещена на расстоянии не менее 25-30 м от автомагистралей и зоны разрыва озеленены. При замкнутом типе застройки защищёнными оказываются только внутриквартальные пространства, а внешние фасады домов попадают в неблагоприятные условия, поэтому подобная застройка автомагистралей нежелательна. Наиболее целесообразна свободная застройка, защищённая от стороны улицы зелёными насаждениями и экранирующими зданиями временного

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
						65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

пребывания людей (магазины, столовые, рестораны, ателье и т.п.). Расположение магистрали в выемке также снижает шум на близ расположенной территории [21].

Выводы по разделу пять

Массовая автомобилизация несет значительный урон окружающему миру и здоровью человека. Основными проблемами является большое количество выбросов выхлопных газов, повышенный уровень шума в городах, которые наиболее сильно воздействуют на окружающий мир и организм человека. На данный момент в городе Челябинске автобусный транспорт не экологичен. Экологическим нормам муниципальные автобусные автопарки города Челябинска не придерживаются. В результате загрязнение окружающей среды приводит к гибели растительного мира, отравлению водоемов и обитающих в них организмов. В организме человека происходит накапливание примесей, которые содержатся в воздухе в связи с чем происходит ухудшение здоровья, а в некоторых случаях развиваются болезни, которые в дальнейшем могут передаваться будущим поколениям. Все это способствует тщательной работе над мероприятиями по снижению негативного воздействия от автотранспорта. Среди таких мероприятий разработка экологических стандартов, ужесточение норм допустимых пределов выхлопных газов, производство экологически безопасных автомобилей, разработка экологически чистого топлива и многое другое.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уровень автомобилизации в России вырос почти в два раза за последние 10 лет, наша страна столкнулась с такими проблемами, как транспортная перегруженность, высокий уровень аварийности и экологические проблемы, особенно в густонаселенных городах. Отчасти это связано с ошибками планирования социалистических времен.

Генеральное планирование в российских городах в 80-х гг. прошлого века руководствовалось перспективными уровнями автомобилизации 60 – 120 транспортных средств на 1000 жителей и сегодняшние возможности инфраструктур ориентированы на этот уровень. В связи с этим всего лишь 8-10% городских территорий резервировались для нужд транспортной инфраструктуры. Для сравнения: в странах, ориентировавшихся на высокий уровень автомобилизации эта цифра составляет 20-24 %.

В квалификационной работе были рассмотрены и выявленные проблемы общественного транспорта в городе Челябинска. А также предложены меры по решению текущих проблем общественного транспорта, которые приведут к развитию муниципального транспорта и интереса населения города Челябинска.

В современных условиях работы улично-дорожной сети крупных городов, важной задачей повышения качества транспортного обслуживания населения является увеличение скоростей сообщения транспортных систем города, комфортное передвижение и обустроенные остановочные пункты. Вместе с тем транспортные системы, предполагающие использование подвижного состава наземного общественного транспорта, являются более производительными системами чем транспортные системы, предполагающие использование легкового автомобиля, поэтому развитие систем общественного транспорта, в том числе увеличение скоростей движения должно иметь приоритетное значение.

Зарубежный опыт организации наземного пассажирского транспорта показывает, что от внедрения выделенных полос увеличивается скорость

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

движения, перевозка пассажиров, сокращается дорожно-транспортные происшествия.

С внедрением выделенных полос в городе Челябинска возрастет спрос у общественности к муниципальному транспорту. Ведь как показали расчеты, пропускная способность выделенной полосы в часы пик не изменится и будет гораздо выше чем при использовании личного автотранспорта. В связи с чем все больше людей будет отдавать своё предпочтение муниципальному транспорту. Ведь они будут экономить свое время, и затраты на перемещения из точки А в точку В. Новый автопарк подвижного состава поднимет репутацию и спрос общественного транспорта. Комфортные и безопасные остановочные пункты позволят пассажирам с комфортом ожидать нужный им транспорт. При правильном использовании подвижным составом в городе Челябинске, муниципальный транспорт сможет выйти на прибыльную сторону.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Алексеев, В.С. Основы безопасности жизнедеятельности / В.С. Алексеев, М.И. Иванюков. – М.: ДашковиК, 2007. - 240 с.
- 2 Якимов, М.Р. Влияние различных сценариев развития транспортной системы крупного города на возможные варианты нарушения целостности городской структуры. «Вестник Поволжья» №1 (25) 2011г., 18-24 с.
- 3 ГОСТ 52231-2004 Внешний шум транспортных средств. Допустимые уровни и методы измерений – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 7 с.
- 4 Блатнов, М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки М. Транспорт, 1981г. 198с.5.
- 5 Вайншток, М.А., Лигум, Ю.С. автоматизированная система диспетчерского управления автобусными перевозками. – «Механизация и автоматизация управления». 1977, № 4, с 79.
- 6 Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений. ЦНИИП Градостроительства Минстроя России, 1994, 88 с.
- 7 Ларин, О.Н., Кажаяев, А.А. Оптимизация маршрутных сетей городов с учетом ограничений пропускной способности остановочных пунктов.
- 8 Варелопуло, Г.А. Организация движения и перевозок (на городском пассажирском транспорте), - М.: Транспорт, 1981.
- 9 Голобородкин, Б.М. Совершенствование экономической работы на автомобильном транспорте. Киев, Общество «Знание» УССР, 1978.27 с.
- 10 Павлова, Е.И. Экология транспорта / Е.И.Павлова. – М.: Высшая школа, 2006. - 344 с.
- 11 Пугачев, И.Н. Организация и безопасность движения / И.Н. Пугачев, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. – М.: Изд-во Академия, 2009. - 272с.
- 12 Закон Российской Федерации об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках, 2015г.

					23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

13 Кравченко, Е.А. Исследование скоростей движения автобусов на городских и пригородных маршрутах. Автореферат кандидатской диссертации, МАДИ, 1973,24 с.

14 Челябинский Урбанист [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.chelurban.ru.

15 Аналитическое агентство»АвтоСтат» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.autostat.ru/operdata/>.

16 Глик, Ф.Г. Развитие системы пассажирского транспорта в крупных городах. - М.: Стройиздат, 1970.

17 Правила автомобильных перевозок пассажиров в Российской Федерации.

18 Федеральное дорожное агентство»Росавтодор» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://rosavtodor.ru>.

19 Повышение экологического класса автомобиля [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://evro-5.ru/povishenie-ecologicheskogo-klassa/>.

20 Информационное издание [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.1gai.ru/500677-baza-znaniy.html>.

										Лист
										70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.775.00.00 ПЗ					