

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
« _____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов
«Разработка мероприятий по снижению отрицательного влияния
автотранспорта на экологию города Красноярска»

Научный Руководитель

А.И. Фадеев

Выпускник

А.В.Дебдин

Красноярск 2020

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка мероприятий по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию города Красногорска» содержит 57 страницы текстового документа, 26 использованных источников.

Анализ современных экологических проблем автотранспорта, анализ экологической опасности автотранспорта, оценка влияния автотранспорта на экологию города Красноярск, разработка мероприятий по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию.

Объект работы – экология в городе Красноярске. Предметом стали мероприятия по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию.

Цель работы – разработать мероприятия по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию на примере Красногорска.

В результате написания работы был дан анализ современных экологических проблем автотранспорта, оценено влияние автотранспорта на экологию города и даны рекомендации по обеспечению экологической безопасности автотранспорта в городе Красноярск.

В итоге были разработаны мероприятия, как мало затратных и быстрореализуемых, так и с достаточно емкими капиталовложениями, которые могут быть реализованы в будущем.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Технико-экономическое обоснование.....	7
1.1 Анализ экологической опасности автотранспорта.....	7
1.2 Воздействие автотранспорта на человека и окружающую среду.....	14
1.3 Роль автотранспорта в загрязнении городской воздушной среды.....	18
2 Технологическая часть.....	25
2.1 Анализ парка автомобилей зарегистрированных в г.Красноярск.....	25
2.1.1 Структура парка автомобилей г.Красноярск.....	25
2.1.2 Структура парка по экологическому классу.....	28
2.1.3 Анализ загрязнения окружающей среды.....	33
2.2 Мероприятия по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию г.Красноярска.....	38
2.2.1 Замена парка автотранспорта.....	38
2.2.2 Ограничение эксплуатации автотранспорта.....	44
2.2.3 Общественный транспорт.....	45
Список использованных сокращений.....	53
Заключение.....	55
Список использованных источников.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Весь мир борется с экологией, понятие «осознанное потребление» слышно ото всюду. Экологическое состояние окружающей среды является наиболее острой проблемой в нынешнее время.

Ни для кого не секрет какое влияние автотранспорт оказывает на экологию городов, однако от него невозможно отказаться. Ведь именно благодаря автотранспорту более 80% народнохозяйственных грузов перевозится каждый день. Благодаря автотранспорту мы вовремя получаем свои заказы, а также доезжаем из точки А в точку Б.

По состоянию на 2020 год в Российской Федерации общая протяженность автомобильных дорог составляет 1 066 000 км. Такая протяженность обеспечивает возможность непрерывной эксплуатации дороги в виде перевозки людей, доставки грузов и производстве нового автотранспорта.

Не смотря на всю свою привлекательность в эксплуатации, автотранспорт играет также отрицательную роль. Ежегодно с отработанными газами в атмосферу поступают сотни миллионов тонн вредных веществ, а также автомобиль оказывает шумовое загрязнение. Для того, чтобы дорожная сеть справлялась с потоком машин, зачастую дороги строят, ущемляя ценные сельскохозяйственные земли. Ни для кого не секрет, что под влиянием воздействия автотранспорта ухудшается и здоровье людей, особенно живущих вблизи автодорог, отравляются водоемы и почвы, а также страдает животный и растительный миры.

Одно из сложной смеси веществ, содержащихся в отработавших газах, это канцероген. Автотранспорт является одним из наиболее опасных источников загрязнения не только воздуха, но и для здоровья человека, так как выхлопные газы поступают в воздух практически на уровне зоны дыхания человека.

Мировой ежегодный выброс вредных веществ от автомобилей составляет 50 млн. тонн углеводородов, 200 млн. тонн оксида углерода и 20 млн. тонн оксидов азота.

Рассмотрев все выше сказанное, становится очевидным, что актуальная проблема на сегодняшний день является максимальное снижение уровня влияния автотранспорта на экологию, создание эффективных методов и средств контроля выхлопных газов и контроль уровня загрязнения экологии города.

Целью работы выступает разработка мероприятий по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию на примере Красногорска.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- проведен анализ экологической опасности автотранспорта;
- рассмотрено, какое воздействие автотранспорт оказывает на человека и окружающую среду;
- изучена роль автотранспорта в загрязнении городской воздушной среды;
- дана оценка влияния автотранспорта на экологию города Красноярск;
- изучен автотранспорт в Красноярске;
- оценено состояние загрязнения атмосферы в Красноярске;
- описаны экоинформационные системы в решении проблем экологической безопасности автотранспорта;
- разработаны мероприятия по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию города Красноярска.

Объектом в данной работе выступала экология в городе Красноярске. Предметом стали мероприятия по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды ученых, занимавшихся решением экологических проблем в

автотранспортном комплексе. Среди отечественных авторов свой вклад внесли Ю.В. Трофименко, Л.В. Киселева, Б.Б. Каримов, Н.И. Игнатович и др. Среди иностранных авторов – К. Уорк, П. Бенсон, ТосиоИгараси и др.

В ходе работы применялись следующие методы: обобщение и сравнение, структурный анализ, синтез теоретического и практического материала, а также метод дедукции и индукции.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы.

1. Технико-экономическое обоснование

1.1 Анализ экологической опасности автотранспорта

Угроза экологической катастрофы сегодня стала перед человечеством реальной, как никогда. Острейшей экологической проблемой является загрязнение атмосферного воздуха.

Основой нашей жизни является – воздух – один из главных составляющих природной среды. Загрязнение воздуха зачастую приводит к негативным последствиям, оценить которые просто невозможно. Резкое увеличение заболеваемости населения, животных, гибель лесных массивов, снижение урожайности сельскохозяйственных культур и т.д. Все это результат загрязнения воздуха вредными выбросами промышленности и транспорта. В результате техногенного воздействия и природных явления изменился состав атмосферного воздуха, сдвинулось газовое равновесие, появились озоновые дыры. Глобальные выбросы в атмосферу как природные, так и от индустрии распределяются по земному шару неравномерно. Огромному воздействию загрязненного воздуха подвержены районы с большим скоплением промышленных производств, тепловых электростанций и транспорта.

В атмосферу Земли ежегодно выбрасывается: 200-250 млн. тонн золы, до 200 млн. тонн сернистого газа (SO_2), 700 млн. тонн окиси углерода (CO), 150 млн. тонн окислов азота (NO_x), кроме того, до 1 млн. тонн менее распространенных специфических примесей, среди которых примерно 3000 вредных веществ обладают повышенной токсичностью, поступает в атмосферу. Так, например, в 1993 году в мире всеми антропогенными источниками было выброшено 18,8 тыс. тонн мышьяка; 7,5 тыс. тонн кадмия; 30,5 тыс. тонн хрома; 38,3 тыс. тонн марганца; 3,3 тыс. тонн молибдена; 55,7 тыс. тонн никеля; 131,9 тыс. тонн цинка и так далее.

Больше половины от валового выброса вредных веществ в атмосферу связано с промышленной деятельностью человека, однако, особенностью крупных городов является преобладание вредных выбросов от автотранспортных средств. Так, в 1988 году выбросы вредных веществ в атмосферный воздух бывшего Союза Советских Социалистических Республик (СССР) составили 97,5 млн. т., в том числе от стационарных источников - 61,7 млн. т.; от автотранспорта - 35,8 млн. т. В 1987 году выброс вредных веществ в атмосферу составил 100,5 млн. т., в том числе от стационарных источников - 64,3 млн. т.; от автотранспорта - 36,2 млн. т. [3, с. 156-158].

В городах сконцентрировано до 70 % парка транспортных средств, на 1 тысячу жителей крупнейшего города приходится до 60 автомобилей и более.

Автомобиль, как новый источник загрязнения атмосферного воздуха, появился в XX веке, и стремительное развитие автомобилизации в мире способствовало значительному загрязнению воздуха отработавшими газами, оказывая отрицательное влияние на формирование санитарных условий населенных мест.

Транспортными загрязнениями являются: выхлопные газы, пыль, шум, тепло. В выхлопных газах автотранспорта содержатся: окись углерода, окиси азота, углеводороды, сажа, соединения свинца, альдегиды.

По теоретическим расчетам для сгорания 1 кг бензина необходимо 14,6-14,8 кг воздуха. Это значит, что в двигателе для сгорания 1 кг топлива в течение часа расходуется около 200 л кислорода, т.е. в среднем примерно в 2,5 раза больше, чем в течение суток вдыхает человек. При сгорании 1000 кг топлива в цилиндрах полностью исправного карбюраторного двигателя выделяется (в кг): окиси углерода - 26,7; углеводородов - 33,2 (в первую очередь бензапирен); окислов азота - 26,6; сернистого газа - 1,34; свинца - 0,266, т.е. всего 329,7 кг вредных веществ. При работе дизельного двигателя выделяется (в кг): окиси углерода - 28,4; углеводородов - 9,1; окислов азота -

40,8; сернистого газа - 34,0; сажи - 3,4, т.е. всего 115,7 кг. Максимальная концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе наблюдается в часы пик, а также в районах плотной застройки высотных зданий со слабым ветровым потоком.

Выхлопные газы двигателей являются не единственными автотранспортными загрязнителями окружающей среды. Следует учитывать: при нарушении герметичности аккумуляторных батарей утечку кислот и щелочей, из системы охлаждения – антифриза и тосола, горюче-смазочные материалы (ГСМ) – из узлов и деталей (чаще при дорожно-транспортных происшествиях); продукты истирания шин; вибрации и шумы.

Автомобильный парк, который в настоящее время превысил 400 млн. единиц, ежегодно потребляя около 700 млн. тонн жидкого топлива, оказывает вредное влияние на происходящие в природе процессы. Вредному воздействию подвержены: вода, почва, атмосферный воздух, от состояния которых зависит жизнь на Земле.

Автомобили стали не только мощными потребителями нефтепродуктов, но и других материалов, изъятых из природы. В Соединенных Штатах Америки (США) для производства автомобилей используется около 20% стали, 7% меди, 13% никеля, 35% цинка, 50% свинца и натурального каучука.

Атмосферный воздух более 60 городов России насыщен вредными веществами органических и неорганических соединений, концентрации которых значительно превышают предельно допустимые, и значительную роль в этом играет транспорт.

Преобладание выбросов автотранспорта является особенностью крупных городов, где проживает большинство населения. В таблице 1 показан вклад выбросов автотранспорта оксида углерода, углеводородов и диоксида азота от суммарных выбросов каждого вещества для некоторых крупных городов мира.

Таблица 1 – Вклад выбросов автотранспорта в суммарные выбросы (%)
каждого из веществ в крупных городах мира

Город	Оксид углерода	Углеводороды	Окислы азота
Москва	96	64	33
Красноярск	88	79	32
Мадрид	95	90	35
Стокгольм	99	93	53
Токио	99	95	33
Торонто	98	69	19
Лос-Анджелес	98	66	72
Нью-Йорк	97	63	31

По данным ежегодных обзоров о выбросах вредных веществ во многих городах России выбросы автотранспорта преобладают над выбросами от промышленных источников причем, в 12 городах выбросы автотранспорта превышают 100 тыс. тонн/год. Наибольшие выбросы от автотранспорта в 2019 г. были отмечены в городах Москве, Тюмени, Перми, Хабаровске и др. В таблице 2 приводятся города с выбросами автотранспорта выше 100 тыс. тонн/год и вкладом автотранспорта более 50% в валовые выбросы.

Таблица 2 – Список городов Российской Федерации с выбросами автотранспорта более 100 тыс. тонн/год

Город	Всего	В том числе			% вклада
		СО	NO ₂	CxHy	
Москва	586,3	460,3	28,4	97,5	66
Тюмень	246,6	200,1	11,2	35,3	90
Пермь	148,3	119,1	8,8	20,4	58
Хабаровск	116,6	94,6	6,8	15,2	56
Екатеринбург	110,9	84,1	6,1	17,2	70
Красноярск	107,4	78,2	7,8	16	45
Воронеж	101,9	80,5	7,2	14,2	60

Повышенное загрязнение воздуха выбросами автотранспорта характерно для городов, как зарубежных, так и России, причем уровни содержания токсичных веществ в городском воздухе соизмеримы. Основными причинами такой соизмеримости (при значительно меньшем автопарке в нашей стране) являются крайне низкое техническое состояние наших автомобилей и некачественное топливо.

В настоящее время отсутствуют точные количественные оценки ущерба, наносимого выбросами автотранспорта окружающей среде и народному хозяйству, однако значительная доля ущерба (до 80%) связывается с заболеваниями населения. По данным американских ученых, при эпидемиях гриппа количество заболеваний в городах с повышенным уровнем загрязнения диоксидом азота и оксидом углерода в 10 раз больше, чем в городах, где экологическая обстановка благополучная.

Значительный ущерб здоровью людей наносят выбросы свинца и его соединений, содержащихся в автомобильном топливе.

Исследования, проведенные в городах Японии и Каире, показали, что концентрации свинца в крови дорожных полицейских и водителей были в 2-2,5 раза выше, чем у сельских жителей. Уровни свинца не коррелируют с возрастом, сроком службы. Говорится о том, что такие уровни свинца в крови у дорожных полицейских могут рассматриваться, как приемлемые для данной профессии.

Выбросы от автотранспорта являются одной из причин повреждения и гибели лесов в некоторых странах Европы. В целом в Альпах вследствие загрязнения воздушного бассейна повреждено более 80% лесов.

Наиболее широкие исследования ведутся по оценке негативного воздействия свинца, обладающего способностью накапливаться в растениях, в том числе и сельскохозяйственных культурах.

Установлено, что уровень содержания свинца в растениях превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК) уже при интенсивности движения транспорта свыше 2500 - 3000 машин в сутки.

По оценкам немецких специалистов, ежегодный ущерб окружающей среде, обусловленный задержками транспорта на перекрестках (когда происходит наибольшее выделение выхлопных газов) в городах Федеративной Республики Германии (ФРГ) составляет около 150 млрд марок. Для 39 городов США в 1990 г. эти издержки оценены в 41 млн. долларов, для Лондона в 10 млн. ф.ст.. [18, с 322-324].

Поэтому во всем мире на первый план вынесена проблема снижения негативного воздействия автотранспорта на здоровье людей, воздушный и водный бассейны, растительный и животный мир.

Для этого, прежде всего, необходимо выяснить какие вредные вещества присутствуют в выхлопных газах автомобилей и в каком количестве.

Состав отработавших газов (ОГ) зависит от типа автомобиля и потребляемого топлива. В зависимости от структуры автомобильного парка меняется структура вклада выбросов автотранспорта в загрязнение атмосферы в разных странах. В общем парке транспортных средств Западной Европы и Северной Америки большую часть составляют легковые автомобили. В Восточной Европе преобладает грузовой транспорт.

Грузовой автопарк в большинстве стран состоит из дизельных автомобилей. В странах Восточной Европы (в том числе и нашей) довольно велико количество автомобилей, работающих на бензине, то же можно сказать про США.

Парк легковых автомобилей оснащен в основном двигателями с искровым зажиганием, работающими на бензине. В некоторых странах создано относительно большое количество автомобилей, работающих на газе. В России в последнее время наблюдается тенденция перевода легкового

и грузового транспорта на газовое топливо. В Западной Европе нашли большое применение легковые автомобили с дизельными двигателями, и их популярность растет.

Устаревшие автотранспортные средства являются одним из основных источников загрязнения атмосферы.

В настоящее время в Красноярске по-прежнему основным загрязнителем атмосферы является автомобильный транспорт, на долю которого приходится около 60% общего выброса вредных веществ, а по такому ингредиенту, как окись углерода достигает 90-95%. Это объясняется массовой эксплуатацией автомобилей со сверхнормативными уровнями токсичности и дымности двигателей. Госавтоинспекцией города ежегодно выявляется до 15 тысяч таких автомобилей. Это вызвано тем, что при переходе на хозрасчет и самофинансирование предприятия и организации – владельцы транспортных средств – не обеспечивают поддержание их в исправном состоянии из-за экономии средств на содержание работников отделов технического контроля (ОТК) и технического персонала линий и постов диагностики. Для индивидуальных владельцев автотранспорта практически отсутствуют контрольные пункты, где можно без очереди проконтролировать и отрегулировать системы двигателей, влияющие на уровень токсичности.

Также загрязнение происходит вследствие увеличения количества автомобилей и сжиганиями ими огромных объемов топлива, отсутствия каталитического дожигания выхлопных газов. В настоящее время Красноярск насчитывается более 1,4 млн. единиц автотранспортных средств, из которых 77% принадлежит индивидуальным владельцам (в основном работающих на бензине).

Около 50% автомобилей госпредприятий работает на бензине, около 35% на дизельном топливе и около 15% на газовом.

В настоящее время в городе сложилась чрезвычайно тревожная ситуация по контролю за экологическим состоянием автомобильного транспорта, который является основным источником поступления вредных веществ (до 70%) в атмосферу.

Проблема экологической опасности автотранспорта стоит особенно остро в связи с резким ростом числа автомобилей, в том числе старых иномарок, значительным снижением активности общественных организаций, занимающихся проблемами контроля экологического состояния автотранспорта и атмосферного воздуха, отсутствием государственных органов, ответственных за решение данной проблемы.

1.2 Воздействие автотранспорта на человека и окружающую среду

В настоящее время на Земле эксплуатируется около 700 млн. автомобилей, которые являются не только причиной ежегодной гибели около 500 тысяч или 10 млн. раненных, но и причиной расшатывания здоровья миллиардов людей.

В настоящее время российское автомобилестроение отстает в техническом отношении от мирового уровня. В серийном производстве находятся автомобили, которые проектировались 20-30 лет назад. Технологический уровень производства не позволяет достичь требуемой точности сборки и обработки деталей. Свой вклад в загрязнение также вносит низкое качество топлива: около 70% – этилированный бензин.

По оценкам специалистов ежегодные суммарные автомобильные выбросы в СНГ составляют 400 млн. т., среди которых:

- 27 млн.т. окиси углерода;
- 2,5 млн.т. углеводородов;
- 9 млн.т. окислов азота;
- 200-230 млн.т. углекислого газа.

Среди всех видов транспорта автомобильный наносит наибольший ущерб окружающей среде. В России в местах повышенного загрязнения воздуха проживает около 64 млн. человек, среднегодовые концентрации загрязнителей воздуха превышают предельно допустимые более чем в 600 городах России.

Государственные затраты на охрану природы составляют доли процента бюджета, что в десятки раз меньше аналогичного показателя для развитых стран. Несмотря на обвальное сокращение производства, состояние окружающей природной среды Российской Федерации постоянно ухудшается.

Наиболее значимые факторы отрицательного влияния автомобильного транспорта на человека и окружающую среду следующие:

- Загрязнение воздуха;
- Загрязнение окружающей среды;
- Шум, вибрация;
- Выделение тепла (рассеяние энергии).

В настоящее время идет борьба с автомобильной опасностью. Конструируются фильтры, разрабатываются новые виды горючего, содержащие меньше свинца. Сокращением добавок и переход к бессвинцовому бензину породит ряд технических проблем. Итак, в перспективе можно устранить рассеивание свинца, но останутся другие вредные компоненты, например, угарный газ, окислы азота и т.п.

В связи с этим, появилась цель – оценить степень влияния автомобильного транспорта на качество атмосферного воздуха в г.Красноярск.

Анализ количества автомобильного транспорта на территории г. Красноярск показал, что в последние годы проблема загрязнения атмосферного воздуха обостряется в связи с ростом парка легковых автомобилей. Общее их количество с 2014-2018 гг. увеличилось в 1,1 раза.

Изменилась и структура автотранспорта города. Так, если в 2014 году на долю легковых автомобилей приходилось 83,5%, то к 2018 г. она составила 90%. Парк автобусов и грузового автотранспорта стабилен – 3,5% и 10,5% соответственно. Анализ возрастной структуры автомобильного транспорта показал, что 80-85% грузовых автомобилей и 63-65% автобусов имеют срок эксплуатации свыше 10-13 лет, то есть они уже выработали свой ресурс.

Как известно, движение любого транспортного средства с постоянной скоростью характеризуется минимум выбросов загрязняющих веществ. Когда же интенсивность транспортного потока такова, что машины постоянно останавливаются, трогаются, выхлоп резко возрастает. Кроме этого, наиболее вредны выхлопы во время работы двигателя на холостом ходу. В г. Красноярск на центральных магистралях расстояние между светофорами составляет 100-500 метров, а с учетом автобусных остановок и нерегулируемых пешеходных переходов автомашинам приходится замедлять ход значительно чаще. Поэтому при изучении загруженности улиц в г. Красноярск автотранспортом в качестве станций исследования были определены Вейнбаума от Брянской до Коммунального моста, улица Шахтеров, от Белинского до Октябрьского моста, Караульная и улица Высотная.

Для изучения загруженности улиц была использована программа «Яндекс.Пробки». Согласно ГОСТ-17.2.2.03-77 низкая интенсивность движения автомобилей характерна для дорог с пропускной способностью 2,7-3,6 тыс. автомобилей в сутки, средняя – 8-17 тыс. в сутки и высокая – 18-27 тыс. автомобилей в сутки.

Данные, полученные при изучении загруженности улиц города Красноярск автотранспортом, представлены на рисунке 1. Было установлено, что все исследуемые улицы характеризуются своей интенсивностью движения. Улицы от Брянской до Коммунального моста в среднем за один час пропускает через себя 735 автомобилей, что составляет 17,6 тыс. в сутки.

Интенсивность движения автотранспорта на этом участке города характеризуется средней. От Белкинского до Октябрьского моста в среднем за один час проезжает 962 автомобиля, а за сутки 23,1 тыс. и интенсивность движения автомобилей на этом участке оценивается высокой. На улицах от Караульной до Высотной зарегистрировано 450 проезжающих автомобилей, а в сутки это составило около 10,8 тыс. и исследуемый участок характеризуется средней интенсивностью движения автотранспорта.

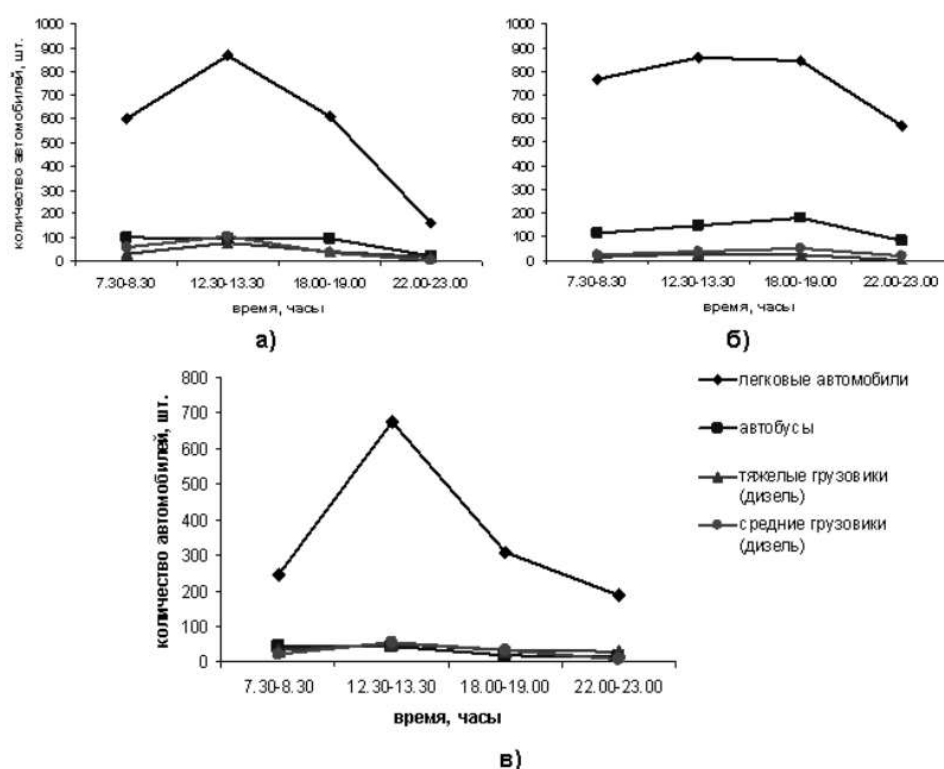


Рисунок 1 – Количество автомобилей в разное время суток на улицах от Брянской до Коммунального моста (а), от Белкинского до Октябрьского моста (б), от Караульной до Высотной (в)

Анализируя количество автотранспорта на исследуемых участках, установлено, что максимальное количество легковых автомобилей приходится на обеденное (12.30-13.30) и вечернее (18.00-19.00) время. Самое большое количество легковых автомобилей наблюдается на части от Белкинского до Октябрьского моста, а самое маленкое от улицах от Караульной до Высотной.

Количество грузовых автомобилей на участке от Брянской до Коммунального моста превышает количество таких же автомобилей на территории от Караульной до Высотной в 2 и 2,5 раза соответственно. Это объясняется тем, что улица Брянская является одной из немногих дорогих, разрешенных для движения грузовых автомобилей в центре города.

1.3 Роль автотранспорта в загрязнении городской воздушной среды

Автомобильный парк, являющийся одним из основных источников загрязнения окружающей среды, сосредоточен, в основном, в городах. Если в среднем в мире на 1 км² территории приходится пять автомобилей, то плотность их в крупнейших городах развитых стран в 200-300 раз выше.

Во всех странах мира продолжается концентрация населения в крупных городских агломерациях. С развитием городов и ростом городских агломераций всё большую актуальность приобретает своевременное и качественное обслуживание населения, охрана окружающей среды от негативного воздействия городского, особенно автомобильного, транспорта. В настоящее время в мире насчитывается около 800 млн. легковых, 100 млн. грузовых автомобилей и примерно 1 млн. городских автобусов.

Проблемы экологической безопасности автомобильного транспорта являются составной частью экологической безопасности страны. Значимость и острота этой проблемы растет с каждым годом. В инфраструктуре транспортной отрасли России насчитывается около 4 тыс. крупных и средних автотранспортных предприятий, занятых пассажирскими и грузовыми перевозками. С развитием рыночных отношений появились в большом количестве коммерческие транспортные подразделения небольшой мощности. В 2019 году в Российской Федерации (РФ) функционировало свыше 400 тыс. субъектов транспортного рынка различных форм собственности. Рост автопарка, изменение форм собственности и видов

деятельности существенно не повлияли на характер воздействия автотранспорта на окружающую природную среду. Вызывает тревогу тот факт, что, несмотря на проводимую работу, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных средств увеличиваются в год в среднем на 3,1%. В результате величина ежегодного экологического ущерба от функционирования транспортного комплекса России составляет более 3,5 млрд. долл. и продолжает расти. Автомобильный парк России в 2019 году составлял 52,04 млн. шт., в том числе 20,12 млн. легковых автомобилей, 3,8 млн. грузовиков, 650 тыс. автобусов и 1,72 млн. прицепов и полуприцепов. Средний возраст автотранспортных средств остается значительным и составляет 13,4 лет, в том числе 35% парка эксплуатируется свыше 15 лет, полностью изношено и подлежит списанию.

Автомобили сжигают огромное количество ценных нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере. Поскольку основная масса автомобилей сконцентрирована в крупных и крупнейших городах, воздух этих городов не только обедняется кислородом, но и загрязняется вредными компонентами отработавших газов.

Противоречия, из которых «соткан» автомобиль, пожалуй, ни в чем не выявляются так резко, как в деле защиты природы. С одной стороны, он облегчил человеку жизнь, с другой – отравляет ее в самом прямом смысле слова. Специалисты установили, что один легковой автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 тонн кислорода, выбрасывая с отработавшими газами примерно 800 кг окиси углерода, около 40 кг окислов азота и почти 200 кг различных углеводородов. Если помножить эти цифры на 700 млн. единиц мирового парка автомобилей, можно представить себе степень угрозы, таящейся в чрезмерной автомобилизации.

Увеличение количества взвешенной в воздухе и осевшей на поверхности пыли объясняется повышенным износом асфальтового покрытия автомобильных дорог вследствие применения шипованных шин.

Во многих крупных городах мира очень остро стоит проблема городского транспорта. Транспортные потоки растут вместе с ростом городов из-за стихийного, не подчиненного рациональному планированию размещения жилых и промышленных зон. Распространение пригородного образа жизни ведёт к увеличению числа частных автомобилей. Их потоки, затопляющие уличную сеть (отнюдь на них не рассчитанную), делают передвижение по городу в часы «пик» мучительно медленным.

Для ускорения передвижения сооружают грандиозные дорогостоящие системы скоростных автомобильных трасс, получившие наиболее широкое развитие в США и Японии. В стремлении сократить затраты средств на приобретение земельных участков японские инженеры проложили значительную часть таких трасс на мощных железобетонных опорах вдоль русл рек и каналов. Там, где эстакады скоростных автотрасс идут по суше, их опоры местами подняты на высоту 20-25 метров, а пролеты переброшены прямо над кровлями домов. Эти инженерные решения подкупающе смелы, они вошли новым элементом в городской ландшафт. Однако, «собирая» движение с окружающих территорий, скоростные дороги лишь на какое-то (обычно недолгое) время решают транспортную проблему города. Вскоре и эти могучие коммуникационные каналы оказываются переполненными. Общий хаос, причина которого – невозможность рационально регулировать и территориально упорядочить социальные и экономические процессы, оказывается сильнее самых смелых инженерных решений.

В Японии из-за небольших размеров территории на единицу площади приходится в 5 раз больше автомобилей, чем в США. В результате такой концентрации автотранспорта загрязнение воздуха достигло критического уровня. Регулировщики уличного движения в центре Токио работают в кислородных масках, сменяются каждые 2 часа и проходят «реанимацию» в специальных боксах, куда накачивается очищенный воздух.

Существует много технических и планировочных приёмов выравнивания транспортной нагрузки на магистральной сети города. Прежде всего, следует равномерно размещать основные зоны приложения труда и жилые районы, а также места отдыха и центры культурно-бытового обслуживания. Одновременно наиболее загруженные участки транспортной сети можно дублировать новыми линиями.

Магистральные улицы в городах составляют примерно 20-30% общей протяженности всех улиц и проездов. На них сосредотачивается до 60-80% всего автомобильного движения, то есть магистрали в среднем загружены примерно в 10-15 раз больше, чем остальные улицы и проезды.

Создание в городе сети магистралей скоростного движения позволяет существенно увеличить скорости общественного транспорта и легковых автомобилей, повысить ее пропускную способность, сократить число дорожно-транспортных происшествий, изолировать жилые районы и общественные центры от концентрированных потоков транспортных средств. Но магистраль скоростного движения – дорогостоящее сооружение. Строительство ее может быть эффективно только на направлениях, обеспечивающих мощные и устойчивые транспортные потоки с относительно большой в пределах города дальностью поездок, при которой ощутим выигрыш от увеличения скорости движения. Поэтому такие магистрали строят лишь в крупных городах с полицентрической структурой и растянутой территорией.

При строительстве и реконструкции городов проектировщики стремятся ограничить количество автомобилей, въезжающих в городские центры, разрабатывают новые системы регулирования уличного движения, сводящих к минимуму возможность образования транспортных пробок. Это очень важно, потому что, останавливаясь и потом снова набирая скорость, автомобиль выбрасывает в воздух в несколько раз больше вредных веществ, чем при равномерном движении. Эффективными профилактическими

мероприятиями являются расширение улиц, создание между проезжей частью дорог и жилыми домами фильтров – стен и зеленых насаждений.

Для снижения вредного влияния автомобильного транспорта требуется вынос из городской черты грузовых транзитных потоков. Требование это зафиксировано в действующих строительных нормах и правилах, но практически соблюдается редко.

Развитие общественного транспорта в городах обуславливает необходимость поиска путей оптимального использования городских территорий, так как для перевозки одного пассажира в трамвае требуется 0,9 м, в автобусе – 1,1, легковом автомобиле – свыше 20 м городской территории.

«Автомобиль не роскошь, а средство передвижения» – эти слова из известного произведения Ильфа и Петрова, звучавшие иронически, обрели в наше время реальный смысл. Более 20 млн. людей имеют автомобиль в личном пользовании. Взлет личного потребления автомобилей произошел за последние 15 лет.

Развитие автомобильного транспорта определило две четко выраженные и противоречивые тенденции. С одной стороны, достигнутый уровень автомобилизации отражает технико-экономический потенциал развития общества и степень удовлетворения социальных потребностей населения в транспортных услугах, а с другой – он обуславливает увеличение масштаба негативного воздействия на окружающую среду и нарушение экологического равновесия. Наиболее вредному воздействию со стороны автомобильного транспорта подвержен воздушный бассейн крупных городов и промышленных центров. Поэтому мероприятия по защите воздушного бассейна являются одним из основных элементов экологической системы и относятся к числу важных и актуальных социально-экономических факторов современного общества.

Отрицательные последствия развития автомобильного транспорта на окружающую среду проявляются по следующим основным направлениям:

- загрязнение окружающей среды токсичными выбросами автотранспортных средств, включая атмосферный воздух, литосферу и гидросферу земли;

- транспортный шум и вибрация, уровень которых непрерывно возрастает и прежде всего в больших городах и районах массового автомобильного движения, где транспортный шум является источником постоянного звукового дискомфорта для большинства населения;

- отторжение значительных участков земли для строительства автомобильных дорог и сооружения объектов транспортной инфраструктуры в целом;

- накопление отходов и мусора, образующихся в связи с производством, технической эксплуатацией и ремонтом автотранспортных средств, строительством, ремонтом и содержанием автомобильных дорог;

- рост числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП), влекущий за собой гибель и ранения людей, а также прямые и косвенные материальные потери из-за повреждения и уничтожения автотранспортных средств, грузов и дорожно-транспортных сооружений. Дополнительный риск от ДТП при перевозке опасных грузов (химических и радиоактивных веществ), вследствие их большой токсичности для окружающей среды и здоровья людей;

- потребление значительного количества природного сырья и материалов и прежде всего невозобновляемых и дефицитных энергоносителей, таких, например, как нефть.

Вывод:

В данной части диплома был проведен анализ текущего состояния воздействия автотранспорта на загрязнение окружающей среды и атмосферы в г. Красноярск. В ходе проведенных исследования было изучено какую

экологическую опасность представляет автотранспорт, количество и возрастная структура автомобилей г.Красноярск. Определена загруженность его улиц автотранспортом, оценен экологический ущерб воздействия транспорта на окружающую среду.

Глава 2. Технологическая часть

2.1 Анализ парка автомобилей, зарегистрированных в г.Красноярск

2.1.1 Структура парка автомобилей г.Красноярска

На 2020 год, по данным ГИБДД, количество зарегистрированного автотранспорта равно 460190 автомобилей.. Из них:

- Легковой автотранспорт – 312500 единиц

- Грузовой автотранспорт – 136290 единиц, 14394 единицы - тяжелые грузовики

-Автобусы -11400 единиц, Автобус марки «Паз»-8778, автобус марки «ЛиАЗ»-1710, автобус марки «Хендай» 798

Для более наглядного представления всего парка автомобилей сгруппируем их в таблице: по типу подвижного состава, количеству подвижного состава и рассчитаем процент к общему итогу автомобилей.

Структура парка представлена в таблиц .

Таблица1 – Структура парка автомобилей г.Красноярск

Вид ПС	Количество, единиц	Удельный вес, %
Легковые	312500	67,9
Грузовые	136290	29,6
Автобусы	11400	2,5

На основании данных таблицы построим диаграмму распределения ПС по видам – рисунок 1

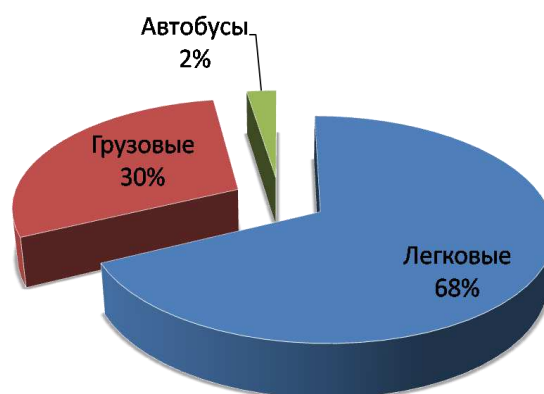


Рисунок 1 – Структура парка по виду подвижного состава

Структура парка грузового автотранспорта Красноярска представлена в таблице 2.

Для удобства анализа, разделим весь грузовой подвижной состав на два класса:

1 – грузовики

2 – тяжелые грузовики

Таблица 2 – Структура парка грузового автотранспорта

Класс	Количество единиц	Удельный вес, %
1	121896	89
2	14394	11

Для наглядности сравнения грузовых автомобилей построим диаграмму «Структура парка грузового автотранспорта»



Рисунок 2 – Структура парка грузового автотранспорта
Также рассмотрим структуру парка автобусов г.Красноярска

Таблица 3 – Структура парка автобусов г.Красноярска

Марка автобуса	Количество единиц	Удельный вес %
ПАЗ	8778	77
Лиаз	1710	15
Хендай	798	8

Для наглядности, представим данные в диаграмме

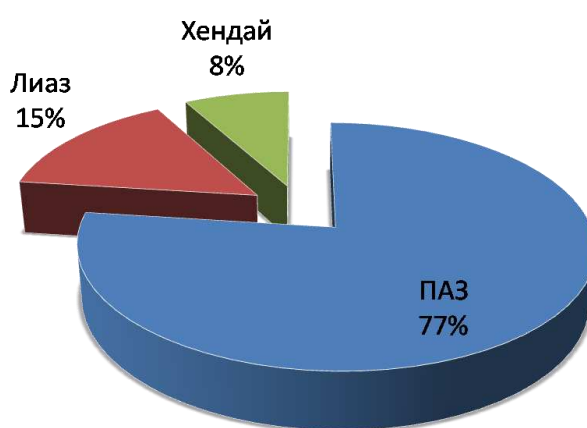


Рисунок 3 – Структура парка автобусов г.Красноярска

2.1.2 Структура парка по экологическому классу

Экологический класс – это градация автомобилей, характеризующая уровень негативного воздействия на экологию. Основывается на разделении в составе выхлопных газов, испаряющегося топлива.

Экологический класс для транспортного средства стал актуальным после подписания Россией Женевской конвенции. По данному соглашению выпущенные автомобили обязаны поддерживать нормы загрязняющих природу веществ.

Рост количества машин приводит к ухудшению общего экологического положения на планете – фотохимический смог, парниковый эффект, снижение качества окружающего воздуха

Существует 5 стандартов, благодаря которым компетентные организации могут присваивать экологический класс транспортного средства: Евро – 1, Евро – 2, Евро – 3, Евро – 4, Евро – 5, Евро – 6. Рассмотрим данные стандарты.

Евро–1. Это самый первый стандарт, который контролировал количество опасных веществ в выхлопных газах и применялся он к автомобилям, работающим на бензиновых двигателях. Евро1 определял, какое количество угарного газа, углеводородов и окиси азота допустимо в автомобильных выхлопах. При этом, стандарт был далек от адекватных экологических норм.

Евро – 2. Данный стандарт был применен на территории России в 2005 году. Он требовал снижения опасных веществ в выхлопных газах в 3 раза, по сравнению с предыдущим. Однако, он по-прежнему регулировал только машины, работающие на бензиновом типе двигателей.

Евро – 3. Этот стандарт регулирует содержания вредных веществ от продуктов сгорания не только в транспорте с бензиновым, но и с дизельным двигателем. Также, Евро3 сокращал еще на 40% количество выпускаемых в атмосферу веществ.

Евро – 4. Данный штамп в Европе применялся еще с 2005 года, тогда, как в России он вступил в законную силу лишь в 2010. Он требовал снижения опасных компонентов в выхлопных газах на 40% меньше, нежели в стандарте Евро3.

Евро – 5. Последний нормы, введенные на территории Российской Федерации в 2015 году, и применяется он ко всем категориям автомобилей, в том числе и с высокой грузоподъемностью, производство и реализация которых осуществляется на территории Европейского Союза.

Разделим парк транспортных средств г.Красноярска на легковые автомобили, грузовые и автобусы, и рассмотрим каждую группу по экологическим классам.

Таблица 4 – Структура парка легковых автомобилей по экологическому классу

Экологический класс	Количество единиц	Удельный вес, %
Евро 1	98125	31,4
Евро 2	38125	12,2
Евро 3	45625	14,6
Евро 4	89688	28,7
Евро 5	40937	13,1

Для наглядности составим диаграмму (Рисунок 4)

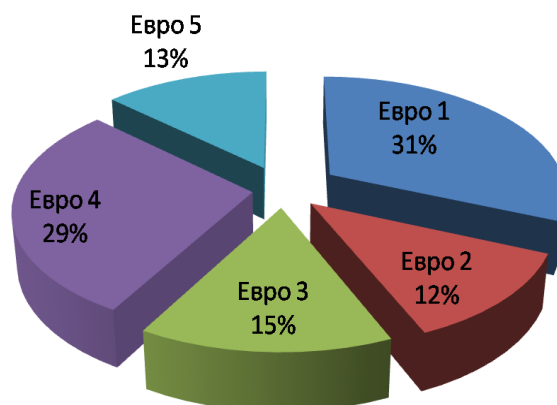


Рисунок 4 – Структура парка легковых автомобилей по экологическому классу

В таблице 5 приведена структура парка грузовых автомобилей по экологическому классу.

Таблица 5 – Структура парка грузовых автомобилей по экологическому классу

Экологический класс	Количество единиц	Удельный вес, %
Евро 1	88588	65
Евро 2	11604	8,5
Евро 3	14775	10,9
Евро 4	16511	12,1
Евро 5	4812	3,5

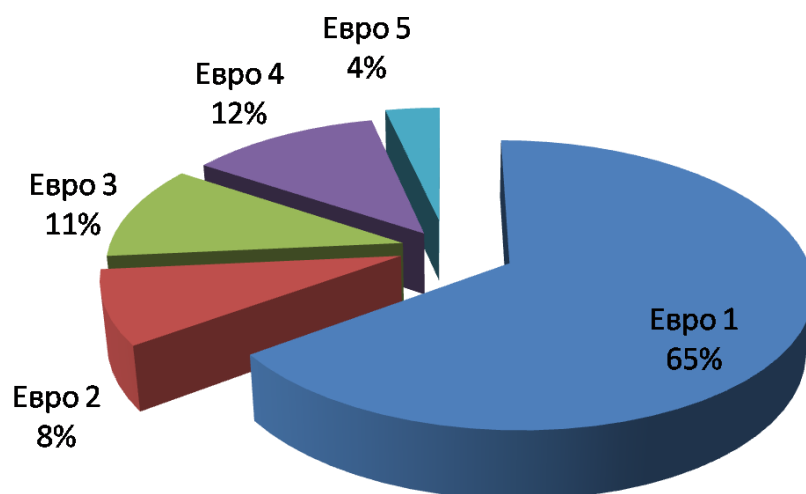


Рисунок 5 – Структура парка грузовых автомобилей по экологическому классу

Из рисунка 5 видно, процентное соотношение парка грузовых автомобилей, по экологическому классу. Евро – 1 – 65%, Евро – 2 – 8%, Евро – 3 – 11%, Евро – 4 – 12%, Евро – 5 – 4%.

В таблице 6 приведены данные о структуре парка автобусов г.Красноярска, по экологическому классу, количество единиц каждого класса и их удельный вес в процентах.

Таблица 6 – Структура парка автобусов по экологическому классу

Экологический класс	Количество единиц	Удельный вес, %
Евро 1	4674	41
Евро 2	2850	25
Евро 3	2394	21
Евро 4	1254	11
Евро 5	228	2

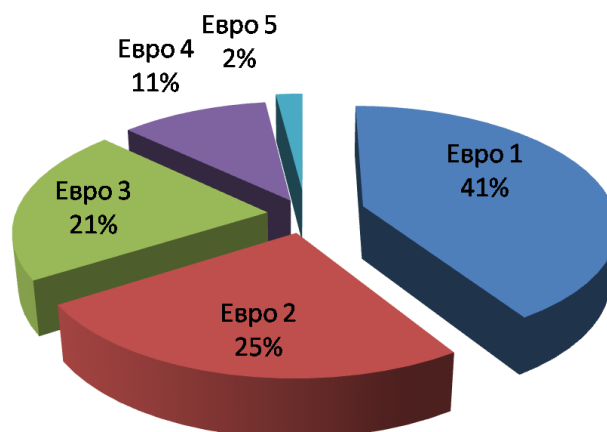


Рисунок 6 – Структура парка автобусов по экологическому классу

Из рисунка 6 видно, процентное соотношение парка автобусов, по экологическому классу. Евро – 1 – 41%, Евро – 2 – 25%, Евро – 3 – 21%, Евро – 4 – 11%, Евро – 5 – 2%.

В таблице 7 представлены сводные данные по структуре всего парка автотранспорта г.Красноярска, по экологическому классу.

Таблица 7 – Сводная таблица структуры парка автотранспорта г.Красноярска, по экологическому классу

Экологический класс	Количество единиц	Удельный вес, %
Евро 1	191387	41,5
Евро 2	53959	11,7
Евро 3	62794	13,6
Евро 4	107453	23,3
Евро 5	45977	9,9

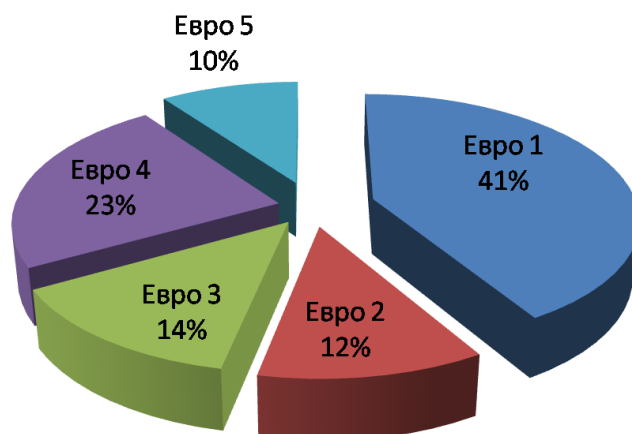


Рисунок 7 – Структура парка автотранспорта г.Красноярска по экологическому классу

Из рисунка 7 видно, процентное соотношение парка автотранспорта, по экологическому классу. Евро – 1 – 41%, Евро – 2 – 12%, Евро – 3 – 14%, Евро – 4 – 23%, Евро – 5 – 10%.

2.1.3 Анализ загрязнения окружающей среды

Официальный ответ от ГИБДД. В целом за последние 15 лет количество машин удвоилось: в 2002 их было немногим больше 215 тыс., в 2017 – более 411 тыс. Однако, начиная с 2014 года, когда машин в городе было зарегистрировано 437832, началось сокращение. На 26 тыс. зарегистрированных машин стало в 2015 году, еще на 3,1 тыс. – в 2016. За пять месяцев этого года количество зарегистрированных машин снова стало больше на 2,5 тыс. В 2019 году количество зарегистрированного автотранспорта выросло до 460190 единиц

Среди различных направлений негативного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду наиболее важным, по общему признанию, является загрязнение атмосферы вредными выбросами автотранспортных средств. Атмосферный воздух является не только обязательным условием жизни на земле, но и стал важнейшим природным ресурсом, хозяйственное

потребление которого непрерывно увеличивается во всем мире. Поэтому загрязнение атмосферы и изменение ее газового состава могут представлять необратимые потери для человеческого общества в будущем.

При оценке экологического ущерба воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду был произведен расчет площади загрязненной территории и массы вредных веществ, поступающих от движущихся автотранспортных средств.

Площадь загрязненной территории от движущихся автотранспортных средств.

Площадь загрязненной территории от движущихся автотранспортных средств рассчитана по формуле:

$$S = l \left(\frac{200 + B}{1000} \right) \quad (1)$$

где l – протяженность транспортной магистрали, по которой осуществляется движение, км; B – ширина проезжей части, м.

Масса вредных веществ, поступающих от движущихся автотранспортных средств, была определена по формуле (2) с учетом коэффициента агрессивности A_1 . Равные объемы выбросов загрязняющих веществ оказывают не одинаковое воздействие на окружающую среду ввиду различной токсичности составляющих компонентов. С этой целью вводится коэффициент агрессивности i -го загрязняющего вещества (A_i), который характеризует степень опасности для биогеоценозов.

$$M = \sum_{i=1}^n m_i \cdot A_i \quad (2)$$

где n – количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду с отработавшими газами от автомобильного транспорта, m_i – масса выбросов i -го загрязняющего вещества.

$$m_i = q_i \cdot \rho \cdot Q \cdot 10^{-3} \quad (3)$$

где m_i – масса выбросов i -го загрязняющего вещества, кг; q_i – величина удельного i -го загрязняющего вещества при расходе 1 л. Топлива, г/кг; ρ – плотность топлива, кг/л; Q – расход топлива, л. Плотность дизельного топлива принимается равной 0,815-0,855 кг/л, плотность бензина – 0,720-0,770 кг/л. Значение величины q_i представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Структура токсичных компонентов при сжигании 1 л топлива

Основные компоненты отработавших газов	Бензин		Дизельное топливо	
	г	%	г	%
Оксид углерода	225	74,1	25	25,8
Оксиды азота	55	18,1	38	39,2
Углеводород	20	6,6	8	8,2
Оксиды серы	2	0,7	21	21,6
Твердые частицы	1,5	0,5	5	5,2

Данные о расходе топлива каждого вида автомобильного транспорта с учетом дорожно-транспортных факторов, вычисляется по формуле:

$$Q = 0,01 \cdot H \cdot L \cdot (1 + 0,01) \quad (4)$$

где H – базовая норма расхода топлива на пробег, л/100 км; L – пробег автотранспортного средства, км.

Данные, полученные при расчете массы вредных веществ, поступающих от движущихся автотранспортных средств, представлены в таблице 4. Анализ этих данных показал, что самый большой вклад в загрязнение окружающей среды вносят автобусы марки «ПАЗ».

Таблица 4 – Масса выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта, кг

Тип автотранспорта	CO ₂	NO ₂	SO ₂	Углеводороды	Твердые частицы	Всего
Легковые автомобили	0,0015	0,0004	0,00002	0,00013	0,00001	0,0021
Тяжелые грузовики	0,0006	0,0009	0,0005	0,0002	0,0001	0,0022
Легкие грузовики	0,0003	0,0004	0,0002	0,00009	0,00006	0,001
Автобус марки «ПАЗ»	0,006	0,0014	0,00005	0,0005	0,00004	0,0083
Автобус марки «Хендай»	0,0006	0,0009	0,0005	0,0002	0,0001	0,002

При расчете массы выбросов загрязняющих веществ с учетом коэффициента агрессивности (таблица 5) отмечено, что масса выбросов загрязняющих веществ значительно возрастает (примерно в 4 раза).

Таблица 5 – Масса выбросов загрязняющих веществ с учетом агрессивности, кг

Тип автотранспорта	CO ₂	NO ₂	Углеводороды	Твердые частицы
Легковые автомобили	0,00612	0,06567	0,000652	0,012
Тяжелые грузовики	0,0024	0,14796	0,001008	0,08
Легкие грузовики	0,0012	0,06567	0,0004536	0,048
Автобус марки «ПАЗ»	0,024	0,023016	0,00252	0,032
Автобус марки «Хендай»	0,0024	0,14796	0,001008	0,08

При проведении данных исследований было выявлено, что больше всего загрязняющих веществ образуется при эксплуатации автобусов марки «ПАЗ». Так, в сравнении с автобусами корейского производства, работающих на дизельном топливе, при работе у автобусов «ПАЗ» образуется в 10 раз больше углекислого газа, в полтора раза больше оксида азота, углеводородов в 2,5 раз.

В процессе проведения подсчетов оказалось, что все транспортные средства, работающие на дизельном топливе, выбрасывают в среду почти в 10 раз больше SO_2 и твердых частиц, нежели автомобили с бензиновым двигателем.

На основе проведенного анализа, что отображает таблица 7, можно сделать вывод, что большая часть парка автотранспорта г.Красноярска, имеет самый низкий из классов экологичности, а именно – 41,5%. Эту часть автотранспорта необходимо заменить на более экологичный вид в первую очередь.

Помимо этого, если мы хотим иметь минимально отрицательное влияние автотранспорта на окружающую среду нашего города, то экологический класс автотранспорта должен соответствовать стандартам «Евро5». На сегодняшний день, этому стандарту соответствует лишь 9,9% всего зарегистрированного автотранспорта г.Красноярск.

Понятно, что единоразово заменить весь, несоответствующий экологическим нормам, автотранспорт – невозможно. Считаю лучшим решением начать стимулировать замену транспортных средств, попадающих под класс экологичности «Евро1», а именно:

- 31,4% легкового автотранспорта, что составляет 98125 единиц
- 65% грузового автотранспорта, что составляет 88588 единиц
- 41% автобусов, что составляет 4674 единицы техники.

Замена только этого количества автотранспорта уже сократит выброс вредных веществ в атмосферу на 38,4%.

2.2 Мероприятия по снижению отрицательного влияния автотранспорта на экологию г.Красноярска

2.2.1 Замена парка автотранспорта

На основе проведенного анализа, что отображает таблица 7, можно сделать вывод, что большая часть парка автотранспорта г.Красноярска, имеет самый низкий из классов экологичности, а именно – 41,5%. Эту часть автотранспорта необходимо заменить на более экологичный вид в первую очередь.

Помимо этого, если мы хотим иметь минимально отрицательное влияние автотранспорта на окружающую среду нашего города, то экологический класс автотранспорта должен соответствовать стандартам «Евро5». На сегодняшний день, этому стандарту соответствует лишь 9,9% всего зарегистрированного автотранспорта г.Красноярск.

Понятно, что единоразово заменить весь, несоответствующий экологическим нормам, автотранспорт – невозможно. Считаю лучшим решением начать стимулировать замену транспортных средств, попадающих под класс экологичности «Евро1», а именно:

- 31,4% легкового автотранспорта, что составляет 98125 единиц
- 65% грузового автотранспорта, что составляет 88588 единиц
- 41% автобусов, что составляет 4674 единицы техники.

Замена только этого количества автотранспорта уже сократит выброс вредных веществ в атмосферу на 38,4%.

Программа стимулирования замены парка автотранспорта экологического класса Евро – 1.

1. Создание общей базы автотранспорта, по экологическому классу, в ГИБДД г.Красноярска.

Для того, чтобы создать большую базу, нужно провести много работы. Процедура маркировки должна быть бесплатной и максимально

быстрой. Для того, чтобы упростить задачу нужно составить список всех автомобилей, которые есть на российском рынке с указанием года, модификации, принадлежности к тому или иному экологическому классу. Это позволит оперативно отнести авто в нужную категорию.

Чтобы определить экологический класс автотранспорта будут применены следующие способы:

- по таблицам Росстандарта;
- по VIN-номеру на сайте Росстандарта;
- по паспорту технического средства (ПТС) и по свидетельству о регистрации транспортного средства (СТС)

Паспорт транспортного поможет уточнить экологический класс машины. Если авто было поставлено на учет в ГИБДД недавно, то в графе №13 он будет указан прописью или в графе дополнительных отметок (если регистрация проводилась более 5 лет назад).

СТС – обязательный документ, подтверждающий регистрацию автомобиля. В свидетельствах нового образца есть графа «экологический класс», где ЭК указан цифрой. Однако, если регистрация проводилась несколько лет назад, этой записи может просто не быть.

Так же экологический класс автомобиля можно изменить на более высокий, с внесением новой информации в ПТС. Это делается после того, как будут внесены изменения в конструкцию машины – заменен двигатель на новый, более экологичный.

Экологический класс автомобиля можно определить по специальной таблице, которую разработали для автолюбителей специалисты Росстандарта, которые занимаются в РФ сертификацией ТС и контролем над соблюдением требований Женевской конвенции. При создании таблицы экологических стандартов, учитывались экологические стандарты США и ЕЭК. Рассмотрим таблицу:

Таблица 7 – Таблица Росстандарта для определения экологического класса автомобиля

Страна-производитель ТС	Год выпуска ТС, включительно			
	Евро – 1	Евро – 2	Евро – 3	Евро – 4
Входит в ЕС	До 1996	1997-2000	2001-2004	2005+
США	До 1995	1997-2001	2001-2003	2004+
Япония	До 1997	1998-2004	2005-2010	2011+
Китай	До 2003	2004-2007	С 2008	-
Корея	До 2000	2001-2002	2003-2005	2006+
Канада	До 2000	2001-2003	2004+	-
Индия	До 2004	2005-2009	2010	-
Малайзия	До 2002	2003+	-	-
Россия	До 2005	2006-2007	2008-2009	2010+
Украина	2005-2006	2007	-	-

Еще один вариант проверки экологического класса машины – проверка по VIN-коду на сайте Росстандарта. Для этого необходимо:

- зайти на сайт, перейти в раздел «Деятельность» - «Подтверждение соответствия»;

- перейти в раздел «Оценка соответствия транспортных средств» - «Обязательное подтверждение соответствия...».

- ввести ВИН-код в графу поиска и нажать «Поиск».

Система обработает запрос и выдаст отчет, в котором будут содержаться тип автомобиля, марка ТС, номер одобрения ЭК, дата утверждения класса, срок действия и конкретный ЭК вашего автомобиля.

О РОССТАНДАРТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УСЛУГИ СТАНДАРТЫ И РЕГЛАМЕНТЫ СЕРВИСЫ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ПРЕСС-СЛУЖБА КОНТАКТЫ

Главная > Деятельность > Подтверждение соответствия > Оценка соответствия транспортных средств > Обязательное подтверждение соответствия требованиям ТР ТС-018-2011 > Одобрение типа транспортного средства

СВЕДЕНИЯ ОБ ОДОБРЕНИЯХ ТИПА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Вставьте VIN-код

Ещё об Обязательном подтверждении соответствия требованиям ТР ТС-018-2011

Введите наименование

Свидетельство о безопасности конструкции транспортного средства

Одобрение типа шасси

Марка транспортного средства (шасси)	Тип транспортного средства (шасси)	Идентификационный номер	Номер "Одобрения типа транспортного средства"	Дата начала срока действия	Эк. кл.	Примечание ↑
AUDI	B8	WAU7???????? ?????	ТС ВУ.Е. DE.А904.0007 0.Р5И1	26.06.2017	5	Экологический класс определяется по коду производителя (P1, Code), который указывается на наклейке в сервисной книжке автомобиля

Экологический класс

Рисунок 8 – Инструкция действий на сайте Росстандарта

2. Расчет пропускной способности граждан РЭО ГИБДД, при необходимости, создание дополнительных пунктов приема граждан.

Для стабильной рабы и во избежание переполнения отделов РЭО ГИБДД, следует создать дополнительные отделения регистрации, на время работы программы, на базе автосалонов. Также расширить отделения регистрации в районах авторынков г.Красноярска. Продолжать запись граждан на прием через сайт «Госуслуги».

3. Разработка и ввод системы штрафов и санкций к владельцам автотранспорта экологического класса Евро – 1, за нарушение технического регламента транспортного средства.

Внесение поправок в ст.12,1 КоАП РФ. По истечению 12-месячного срока, со дня уведомления автовладельца, за эксплуатацию транспортного средства, попадающего под экологический класс Евро – 1, будет составляться протокол об административном правонарушении, который предусматривает за собой штраф в размере 5000 рублей и изъятие номерных знаков. А при повторном административном правонарушении – лишение права управления транспортными средствами на срок от трех до шести месяцев.

4. Уведомление физических и юридических лиц, имеющих в собственности автотранспорт, экологического класса Евро – 1, о запрете его использования и прекращении регистрации в 12-месячный срок.

Запуск во всех городских СМИ роликов о программе замены автотранспорта. Размещение рекламы на городских улицах. Размещение роликов и фотографий в сети интернет. Рассылка уведомлений автовладельцам, попадающих под программу, на портале сайта «Госуслуги».

5. Запуск программ льготного автокредитования с государственной поддержкой и льготного лизинга автотранспорта, для всех физических и юридических лиц, попавших под программу замены автотранспорта.

Льготный кредит на автомобиль будет давать возможность категориям граждан, попадающих под программу замены автотранспорта, получить скидку, которая будет являться первоначальным взносом. Соответственно, при оформлении кредита на покупку автомобиля заемщик не вносит 10-25% от стоимости автомобиля, эту сумму банку возмещает государство. Заемщики, в свою очередь, должны соответствовать следующим критериям:

- иметь гражданство РФ
- иметь водительское удостоверение установленного образца РФ
- иметь документ, подтверждающий участие в программе замены автотранспорта

6. Запуск специальной программы утилизации автотранспорта.

Для решения задач условия программы утилизации автомобилей предусматривают следующее:

- Владелец транспортного средства может сдать его в обмен на сертификат;
- В зависимости от утилизированного автомобиля, сертификат выдается на сумму не менее 50 т.р., но не более 500 т.р.;

- С помощью выданного документа можно рассчитаться как при приобретении нового транспортного средства, так и поддержанного автомобиля, соответствующего допустимому экологическому классу;
- Участвовать в программе могут как физические лица, так и организации;
- Принимаются не только легковые автомобили, но и грузовые, а также автобусы.
- Сертификат можно обналичить в отделениях Сбера.

7. Запуск отдельных программ для пенсионеров и инвалидов г.Красноярска.

Пенсионерам и инвалидам будет оказана государственная поддержка в виде замены их транспортных средств на новые отечественные автомобили, предоставленные им в лизинг, до конца своей дееспособности либо смерти. По наступлению одного из пунктов, автомобиль будет возвращен государству.

8. Запрет регистрации автотранспорта с экологическим классом Евро – 1.

Внесение поправок в ФЗ №283 «Регистрация транспортных средств на территории РФ», постановлении правительства от 21.12.2019 №1764 о порядке регистрации транспортных средств на территории РФ, и так же в Административный регламент №950. А именно, пункта «о запрете регистрации транспортных средств экологического класса Евро – 1».

9. Остановка регистрации всех транспортных средств экологического класса Евро – 1, по истечению 12-месячного срока, со дня начала работы программы.

10. Усиление контроля, со стороны ДПС, на предмет эксплуатации автотранспорта экологического класса Евро – 1, на дорогах города.

Создание приказа главы ГИБДД г.Красноярска об усилении мер контроля передвижения автотранспорта экологического класса Евро – 1 и

проведения специальных операций по выявлению таких автомобилей на дорогах г.Красноярска.

2.2.2 Ограничение эксплуатации автотранспорта

Для снижения вредного влияния автомобильного транспорта требуется вынос из городской черты грузовых транзитных потоков. Требование это зафиксировано в действующих строительных нормах и правилах, но практически соблюдается редко.

«Город без автомобиля»мыслится как сочетание широких транспортных магистралей, где предоставляется простор для автомобильного движения, с микрорайонами, куда въезд транспорта запрещен или предельно ограничен и где люди ходят только пешком.

Эффективным мероприятием по снижению вредного влияния автомобильного транспорта на горожан является организация пешеходных зон с полным запретом въезда транспортных средств на жилые улицы. Менее эффективное, но более реальное мероприятие – это введение системы пропусков, дающих право на въезд в пешеходную зону только специальным автомобилям, владельцы которых живут в конкретной зоне жилой застройки. При этом должен быть полностью исключен сквозной проезд автотранспорта через жилой квартал.

Нужно внести поправки в правила дорожного движения, которые позволят ограничить въезд в отдельные городские зоны машин ниже определённого класса «Евро». На границах этих зон должны быть установлены соответствующие знаки, а фиксировать нарушителей видеокамеры.

Нужно ограничить въезд автотранспорта экологических классов «0», «1», «2» и «3» на определённые территории города. Считаю такие зоны самой эффективной мерой по снижению загрязнения воздуха автомобилями. Данные, полученные при изучении загруженности улиц города Красноярск автотранспортом, говорят о том, что ограничение движения автотранспорта

только лишь на отрезке от улицы Брянской до Коммунального мостасократит проезд 17,6 тыс. автомобилей в сутки.

Однако для того, чтобы ограничения были эффективными, необходимо развитие альтернативных видов мобильности, включая общественный транспорт и велоинфраструктуру. Если меры вводить комплексно, загрязнение воздуха можно снизить на 30%. Это так же поможет значительно уменьшить уровень заболеваемости и смертности от загрязнения воздуха.

Чтобы на границах зон можно было устанавливать дорожные знаки, нужно обновить соответствующий ГОСТ. Также необходимо проработать вопрос по учёту машин, у которых в свидетельстве регистрации транспортного средства не указан экологический класс. Временной мерой может быть ограничение на въезд автомобилей, произведённых до 2006 года (год введения стандарта «Евро-4» в ЕС).

Въезд в различные части городов по экологическому классу ограничивают уже более 200 городов Европы. Подобные меры применяются и в Азии. Самая большая из таких зон создана в Лондоне. В 2018 году она помогла снизить количество выбросов на 20 %. Доля территории в центре Лондона, где превышены официальные нормы по диоксиду азота, снизилась в 2019 году с 30 % до 22 %.

2.2.3 Общественный транспорт

Один из методов стимулирования общественного транспорта – это перехватывающая парковка. может быть хорошей альтернативой, при совершении поездок с трудовыми (и другими видами целей) целями, особенно в «пиковые» часы. Возможность оставить свой автомобиль на оборудованной и безопасной стоянке и продолжить свой путь на скоростном и комфортабельном пассажирском транспорте, тем самым, экономя время, нервы и деньги, привлекает большое количество авто владельцев в странах, где «перехватывающие» парковки уже функционируют.

Практический опыт применения «перехватывающих» парковок показывает, что они становятся необходимым элементом при создании рациональной транспортной системы, повышают уровень транспортного обслуживания, позволяют регулировать и развивать работу общественного транспорта. Кроме того, они влияют на экономическое развитие отдельных районов города и, сами по себе могут являться источниками прибыли, за счет сопутствующих сервисов. Немаловажным фактором популярности парковок является то, что они могут оказывать значительное влияние на экологическую среду города, например, уменьшая количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от перехватываемых транспортных средств.

В настоящее время системы «перехватывающих» парковок широко распространены в мире - в странах Европы, Азии, Северной и Южной Америк. Основные характеристики систем - их количество, емкости парковок, виды интегрируемого транспорта, расположение в составе городских территорий относительно центральной зоны, - могут варьироваться в значительных пределах, в зависимости от рассматриваемого города. На данные характеристики влияют множество факторов, такие как размеры города, тип его планировочной структуры, географическое расположение, численность населения, его экономическая специализация, исторические аспекты и многое другое.

Мировой опыт практического применения «перехватывающих» парковок как элемента транспортной инфраструктуры города, позволяет выделить следующие типы:

- «перехватывающие» парковки, обслуживаемые автобусным транспортом
- «перехватывающие» парковки, обслуживаемые рельсовым транспортом

- «перехватывающие» парковки, для временного перехвата авто владельцев

- «перехватывающие» парковки, работающие по принципу объединения владельцев автомобилей для совместного их использования.

Все вышеперечисленные виды «перехватывающих» парковок в настоящее время используются в качестве элементов транспортной инфраструктуры во многих городах мира. При этом, следует отметить, что основным фактором, который обеспечивает результативность их работы, является их расположение в составе городских территорий.

Транспортная инфраструктура крупных городов, для которых характерны часы «пик», нуждается в создании системы «перехватывающих» парковок и целесообразнее всего их размещение в транспортно-пересадочных узлах у станций скоростного внеуличного транспорта. Для обеспечения наиболее благоприятных условий функционирования стоянки необходимо ее качественное интегрирование в транспортно-пересадочный узел. При этом самой большой трудностью становится определить местоположение «перехватывающей» стоянки в условиях острого дефицита свободных площадей в уже сложившихся транспортно-пересадочных узлах.

Решений данной проблемы может быть несколько:

- Размещение «перехватывающей» парковки в составе транспортно-пересадочного комплекса;

- Упорядочение существующих парковок за счет локальных мероприятий: строительство парковочных карманов вдоль улично-дорожной сети, создание новых наземных стоянок за счет уменьшения площади газонов, технических зон, и т. п.

- Внеуличное размещение парковки в красных линиях улично-дорожной сети;

- Организация совместного использования приобъектных стоянок уже существующей застройки;

- Замена плоскостных стоянок многоярусными с использованием новейших технологий механизированных стоянок.

Как показывает мировой опыт организации работы парковок, количество потенциальных пользователей сервиса «перехватывающая» парковка напрямую зависит от качества оказываемой услуги, определяемого скоростью и уровнем комфорта ее оказания. Данный факт подтверждают и итоги исследования: чем меньше затраты времени на совершение поездки с использованием «перехватывающей» парковки, тем большее количество автовладельцев будет ей пользоваться. Таким образом, решающими факторами, влияющими на выбор местоположения парковки, являются: фактор максимальной экономии времени при совершении поездки и фактор ее комфортности.

Оба фактора тесно взаимодействуют между собой, и их обеспечение требует единого комплекса мероприятий по организации работы парковки, начиная с момента ее предпроектного проектирования и заканчивая вводом в эксплуатацию.

Основные принципы проектирования «перехватывающих» стоянок:

- создание единой системы «перехватывающих» стоянок на территории города. В идеальном случае, «перехватывающая» стоянка должна входить в состав каждого транспортно-пересадочного узла;
- обеспечение максимально комфортных условий совершения поездки с использованием «перехватывающей» стоянки с минимальным количеством задержек на всех этапах ее совершения: подъезда к транспортно-пересадочному узлу, организации въезда-выезда с стоянки, поиске парковочного места, пересадке на пассажирский транспорт и выхода к конечной точке маршрута;
- обеспечения необходимых мер безопасности, как пассажира, так и его автомобиля;
- обеспечение полного информационного сопровождения;

- обеспечение высокого уровня сервиса и качества обслуживания.

Применение всех выше перечисленных рекомендаций и принципов при разработке документации по планировке и проектировании «перехватывающих» стоянок позволит обеспечить эффективную и результативную работу данного сервиса в сфере решение транспортной проблемы крупных городов.

Таким образом, «перехватывающая» стоянка является ключевым элементом любого транспортно-пересадочного узла. Ее внедрение в транспортно-пересадочный узел представляет собой сложный процесс, который должен сопровождаться комплексом градостроительных и организационных мер. Итогом реализации мероприятий является создание системы, конкурентоспособной использованию личных автомобилей, и, соответственно, способной реально повлиять на улучшение транспортной ситуации и экологии города

Пример введения перехватывающих парковок в г.Красноярске рассмотрим на рисунке 9



Рисунок 9 – Схематическое расположение перехватывающих парковок

Для реализации проекта перехватывающих парковок нужно увеличить количество автобусов, следующих по маршрутам. Лучшим решением здесь вижу введение Электробусов, а именно модели «Электробус Камаз 6282».

Модель «6282» — современный транспорт, прошедший все этапы проверки и показавший себя с лучшей стороны в процессе эксплуатации. С учетом характеристики и особенностей можно утверждать, что Камаз 6282 является транспортом нового поколения. Двигатель и батарея Электрический автобус Камаз комплектуется парой асинхронных моторов с суммарной мощностью в 320 «лошадей». Этого достаточно, чтобы разогнать машину до 70 км/час. При этом для достижения 60 км/ч затрачивается около 30 секунд. На борту электробуса установлены Li-Ti аккумуляторы, отличающиеся повышенным ресурсом. По заявлению производителей, они выдерживают около 20 000 циклов заряда-разряда, могут работать на морозе (до -30) и имеют функцию быстрого заряда. Емкости в 105 кВт*ч достаточно для преодоления около 100 км. При этом время заряда занимает не более 20 минут. Интересно, что в процессе движения происходит восполнение заряда аккумулятора, но для полной зарядки нужно потратить не меньше 20 минут. При этом «заправлять» АКБ можно от разных источников, к примеру, троллейбусной линии, 3-фазной или 1-фазной сети. При использовании первого варианта необходимо применение специального токосъемника.

Электробусы Камаз в Москве легко справляются с потоком пассажиров, благодаря комфортабельности и удобству. Пол транспортного средства выполнен под ламинат, что характерно для Европы. Главной особенностью является адаптация техники под пассажиров с инвалидностью или мамочек с детскими колясками. Для этого предусмотрена центральная часть салона, в которой более низкий пол. В салоне Камаз 6282 установлено 24 сидячих места, которые распределены по левую и правую сторону, а также установлены попарно. В задней части электробуса соединено сразу пять сидений. При этом всего пассажирский транспорт может вместить 85

пассажирам, благодаря большой центральной площадке и солидному расстоянию между сиденьями. Из современных технологий в салонной части предусмотрены USB-порты для зарядки разных устройств. Установлены видеорекамеры для контроля пассажиров и их безопасности в салоне, а также системы ГЛОНАСС-навигации.

Таким образом, электробус будет отвечать всем потребностям пассажиров и не загрязнять окружающую среду. Каждый автобус сможет перевозить до 85 пассажиров, следовательно, один электробус сможет заменить 85 автомобилей.

Расчет количества подвижного состава.

Рассмотрим маршрут №2 и рассчитаем количество Электробусов Камаз– 6282, нужное для обеспечения маршрута. Движение автобуса проходит в 2 направлениях через 57 остановочных станций. Общая протяженность маршрута 52 км.

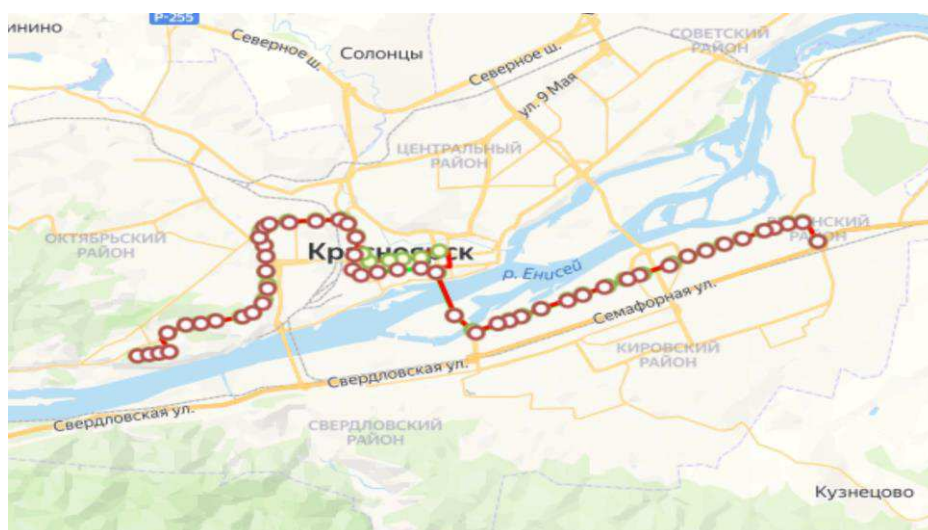


Рисунок 8 – Схема движения автобуса по маршруту №2

Необходимое количество автобусов для обслуживания данного маршрута определим по формуле:

$$A_M = (Q_{\text{ч}} * T_{\text{об}}) / q$$

Где: $Q_{\text{ч}}$ - интенсивность пассажиропотока за час, пас;

$T_{об}$ - время оборота, пас;

q - пассажироместимость выбранной марки автобуса.

Получим:

$Q_{ч}$ - 356

$T_{об}$ - 1,25

q - 85

$$A_m = (356 * 1,25) / 85 = 5,2$$

Таким образом, для обеспечения маршрута нужно 5 Электробусов Камаз - 6282 на линии.

Так же замена автобусов на Электробусы снизит выбросы загрязняющих веществ на 0,0083 кг, а именно: CO_2 - 0,006 кг., NO_2 - 0.0014 кг., SO_2 - 0.00005 кг., углеводороды - 0,0005 кг., твердые частицы - 0,00004 кг.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

В настоящей работе были применены следующие сокращения:

АИС – автоматизированная информационная система;

АСУД – автоматизированная система управления дорожным движением;

АТ – автомобильный транспорт;

АТК – автотранспортный комплекс;

БД – база данных;

ГИБДД – Государственная инспекция безопасности дорожного движения;

ГИС – геоинформационная система;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

ДВС – двигатель внутреннего сгорания;

ДТП – дорожно-транспортное происшествие;

ТС – транспортное средство;

ЖЦ – жизненный цикл;

ЗВ – загрязняющие вещества;

ИЭС – информационно-экспертная система;

НМУ – неблагоприятные метеорологические условия;

ОГ – отработавшие газы;

ОС – окружающая среда;

ОТК – отдел технического контроля;

ПДВ – предельно допустимый выброс;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

РФ – Российская Федерация;

СПГ – сниженный природный газ;

СССР – Союз Советских Социалистических Республик;

США – Соединенные Штаты Америки;

СЭС – социально-экономическая система;

ТК – транспортный коридор;

ТЭК – топливно-энергетический комплекс;

УГСМ – Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;

ФРГ – Федеративная Республика Германии;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ЭБ – экологическая безопасность;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, подводя итоги, следует отметить следующие результаты, представленные в ВКР:

1. Проведен анализ современного состояния экологической безопасности автотранспорта, по контролю и диагностике отработавших газов (ОГ) автотранспорта.

2. Рассмотрены основные показатели оценки экологического состояния автотранспорта. Впервые проведена оценка выбросов индивидуального транспорта (на примере Красноярска), которые в настоящее время не учитываются в статистической отчетности. Полученные результаты свидетельствуют о том, учет выбросов индивидуального транспорта значительно уточняет общую информацию о состоянии выбросов в городах и регионах РФ. При этом автомобильные выбросы оксида углерода, диоксида азота и углеводородов увеличиваются в 1,5-2 раза.

3. Представлены методические принципы перспективного прогнозирования загрязнения воздуха автотранспортом с учетом планируемых мероприятий по снижению транспортной нагрузки на атмосферный воздух.

4. Представлены рекомендации по обеспечению экологической безопасности автотранспорта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Багров, Н.А. Аналитическое представление последовательности метеорологических полей посредством ортогональных составляющих / Н.А. Багров. – Москва, 2002. – 3-24 с. - Труды ЦИП, вып. №74.
2. Безуглая, Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах / Э.Ю. Безуглая. – Ленинград: Гидрометеиздат, 2012. – 200 с.
3. Беккер, А.А. Охрана и контроль загрязнения природной среды / А.А. Беккер, Т.Б. Агаев. – Ленинград: Гидрометеиздат., 2001. – 286 с.
4. Берлянд, М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд. – Л.: Гидрометеиздат, 2001. – 448 с.
5. Берлянд, М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд. – Ленинград: Гидрометеиздат, 2003. – 272 с.
6. Бочкарева, Т.В. Экологический «джин» урбанизации Т.В. Бочкарева. – Москва: Мысль, 2004. – 270 с.
7. Буренин, Н.С. Анализ состояния вопроса о выбросах и загрязнении воздуха автотранспортом в городах РФ / Н.С. Буренин, М.В. Волкодаева, В.Ф. Хватов. – Калининград: Юрист, 2002. – С.56-66.
8. Васильев, И.Д. Выбор интегрального показателя для оценки загрязнения воздуха в городе София в зависимости от метеорологических условий / И.Д. Васильев. – Москва: Энергосервис, 2005. – С.52-60.
9. Веретина, М.Ф. Анализ полей концентраций двуокиси азота для Красноярска с помощью метода разложения по естественным ортогональным функциям / М.Ф. Веретина, М.В. Волкодаева, Е.Л. Климанова. – Красноярск: ИНФРА, 2001. – С.56-61.
10. Волкодаева, М.В. Метод прогноза загрязнения воздуха в районе отдельных автомагистралей / М.В. Волкодаева, Л.Р. Сонькин. – Санкт-

Петербург // Вопросы охраны атмосферы от загрязнений. Информационный бюллетень. – № 26. – 2006. – С.22-28.

11. Высокие уровни загрязнения атмосферы / Беґрже А. [и др.]. – Сб. докладов на международном совещании ВМО РА- VI, 2000. – С.87 – 90.

12. Гаргер, Е.К. Изучение рассеяния примеси от низких источников при наличии одиночного препятствия / Е.К. Гаргер, Г.П. Жуков, Н.Ф. Лукоянов. – Москва: Инфра-М, 2011. – С.106-114.

13. ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности [Электронный ресурс] // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://consultant.ru>.

14. Гронской, К.Е. Модель диффузии для задач регионального загрязнения воздуха / К.Е. Гронской, Ф. Грам. – Москва: Ника, 2012. – С.49-59.

15. Звонов, В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания / В.А. Звонов. – Москва: Машиностроение, 2015. – 200 с.

16. Исеґалин, О.Н. Снижение токсичности автомобильных двигателей / О.Н. Исеґалин, П.Д. Лугачев. – Москва: Транспорт, 2005. – 560 с.

17. Исидоров, В.А. Органическая химия атмосферы / В.А. Исидоров. – Москва: Химия, 2005. – С.45-56.

18. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Справочное пособие. – Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2003. – 328 с.

19. Клюг, В. Происхождение и типы эпизодов загрязнения воздуха и их прогноз / В. Клюг. – Москва: Папирус Про, 2003. – С. 19-27.

20. Кудрин, А.И. Экология Москвы / А.И. Кудрин // Гор.хоз-во Москвы. – 2000. – № 12. – С.2-3.

21. Малов, Р.В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / Р.В. Малов, В.И. Ерехов, В.А. Шетинина. – Москва: Транспорт, 2002. – С.55-59.

22. Матвеев, Л.Т. Особенности метеорологического режима большого города / Л.Т. Матвеев. – Москва: Метеорология и гидрология, 2009. – С.22-27.

23. Моделирование загрязнения атмосферы выбросами из низких и холодных источников / М.Е. Берлянд [и др.] // Метеорология и гидрология. – Ленинград, 2005. – №5. С.5- 16.

24. Чем дышит промышленный город / Безуглая Э.Ю. [и др.]. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2013. – 255 с.

25. Сайт «РИА Новости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20190919/1558863271.html>

Статья «Число зарегистрированных автомобилей в Красноярске стало уменьшаться» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stolitca24.ru/news/chislo-zaregistrovannyy-avtomobiley-v-krasnoyarske-stalo-umenshatsya/>

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин

« 15 » июня 2021 г.

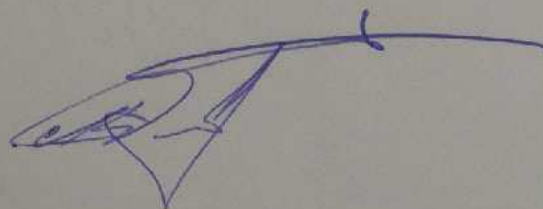
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Разработка мероприятий по снижению отрицательного влияния
автотранспорта на экологию города Красноярска»

Научный Руководитель

Выпускник



А.И. Фадеев

А.В. Дебдин