

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лидинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 24.08.2023 19:17:21
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edbf4c4d0c3a141a0ebee5d

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**



Батманов Э.З.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА**

КУРС ЛЕКЦИЙ



Махачкала 2022

УДК. 656.13

Батманов Э.З. Экологические проблемы автотранспортного комплекса. Курс лекций для студентов направления подготовки 23.04.01 «Технология транспортных процессов». – Махачкала, 2022 – 90с.

В учебном пособии рассмотрены вопросы обеспечения экологической безопасности на автомобильном транспорте. Основной акцент сделан на влияние транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду и управление экологической деятельностью. Подробно рассмотрены мероприятия по повышению экологичности транспортных средств.

Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Технология транспортных процессов» и «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Учебное пособие может быть полезен научным и практическим работникам транспортной отрасли.

Рецензенты: К.т.н., доцент кафедры КТОМПиМ ФГБОУ ВО «ДГТУ»
Вагабов Н.М.

К.т.н., доцент кафедры АТиДХ МФ ФГБОУ ВО «МАДГТУ
(МАДИ)» Селимханов Д.Н.

Печатается по решению Ученого совета Дагестанского государственного технического университета от « __ » _____ 2022г.
протокол №__

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Тема 1. Воздействие автомобильного транспорта на экологические системы.....	6
Тема 2. Загрязнение атмосферы объектами автомобильного транспорта.....	11
Тема 3. Природоохранные мероприятия и управление экологической деятельностью.....	27
Тема 4. Конструкторско-технические мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха и почв.....	42
Тема 5. Эксплуатационные мероприятия по уменьшению загрязнению атмосферного воздуха и почв.....	52
Тема 6. Шумовое воздействие автомобильного транспорта.....	58
Тема 7. Организация экологической деятельности на предприятиях автомобильного транспорта.....	74
Заключение	86
Список литературы	87

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт - один из важнейших компонентов общественного и экономического развития, поглощающий значительное количество ресурсов и оказывающий серьёзное влияние на окружающую среду. При всей важности транспортного комплекса как неотъемлемого элемента экономики, необходимо учитывать его весьма значительное негативное воздействие на природные экологические системы. Известно, что особенно резко эти воздействия ощущаются в крупных городах, возрастая по мере увеличения плотности населения. Эта закономерность справедлива и в отношении городского пассажирского транспорта, который, в большинстве случаев, концентрируется вокруг пунктов тяготения.

В Российской Федерации сложилась сложная и неблагоприятная, а в некоторых районах даже острая экологическая обстановка. Около 109 млн. человек, или 73 % всего населения, проживают в неблагоприятной санитарно-гигиенической обстановке. Серьезные экологические проблемы характерны и для Республики Дагестан. Поэтому экологическая оценка состояния среды обитания и поиск способов управления ею являются приоритетными направлениями в деятельности инженеров дорожно-транспортных отраслей.

Значимую роль в формировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферу играют и виды моторного топлива, которые используются транспортными средствами.

Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания содержат свыше 200 наименований вредных веществ, в том числе и канцерогенных.

При сохранении современных тенденций роста парка и потребления нефтепродуктов к 2020 г. доля транспортных средств 1 Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». 9 в общем объеме выбросов двуокиси углерода (CO₂) может вырасти до 70%.

Доля автомобильного транспорта в выбросе вредных веществ составляет в США - 60,6%, в Англии - 33,5%, во Франции - 32%. В России этот показатель составляет 43%.

В ряде стран мира, таких как США, Япония, Скандинавские страны, страны ЕЭК ООН, Российская Федерация законодательством введены ограничения на выбросы токсичных веществ автомобильным транспортом.

Поэтому, наряду с улучшением технико-экономических показателей работы транспорта, уменьшение загрязнения и снижение выбросов вредных веществ в окружающую среду становится одной из важнейших проблем государства.

Учебное пособие написано в виде курса лекций, охватывающих основные разделы дисциплины «Экологические проблемы автотранспортного комплекса».

Тема 1. ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

План лекции:

- 1. Характеристика автомобильно-дорожного комплекса*
- 2. Объекты воздействия автомобильного транспорта*
- 3. Производства-загрязнители на автомобильном транспорте*

1. Характеристика автомобильно-дорожного комплекса

Автомобильный парк России в 2007 году насчитывал 23,7 млн. единиц, в том числе 18,8 млн. – легковых, 4,26 млн. – грузовых и 0,6 млн. автобусов. Отмечается устойчивая тенденция роста численности автотранспортных средств, находящихся в личном пользовании. Средний возраст остается значительным и составляет 10,8 года, в том числе 10 % парка эксплуатируется свыше 13 лет, полностью изношены и подлежат списанию. Такая эксплуатация приводит к непроизводительному расходу топлива и увеличению выброса в атмосферу загрязняющих веществ.

Достигнутый уровень автомобилизации в России в настоящее время в 2 – 4 раза ниже этого уровня в западных странах. Производимые в России модели автомобилей на 8 – 10 лет отстают по всем основным показателям (экономичности, экологичности, надежности, безопасности) от автомобилей, выпускаемых в промышленно развитых странах. К тому же автотранспортные средства отечественного производства не удовлетворяют современным экологическим требованиям. В условиях быстрого роста автомобильного парка это приводит к еще большему возрастанию негативного воздействия на окружающую среду.

Состав автопарка по видам используемого топлива также остался прежним. Доля автомобилей, использующих газовое топливо, не превышает 2 %. Удельный вес грузовых автомобилей с дизелями составляет 28 % их общего количества. Для автобусного парка России доля автобусов, работающих на дизельном топливе, равна примерно 13 %.

Сеть автомобильных дорог России составляет 930 тыс. км, в том числе 569 тыс. км автомобильных дорог общего пользования. Состояние дорог в целом по России неблагоприятное. Новые автомобильные дороги строятся крайне медленно. На большой протяженности участки дорог имеют неудовлетворительные гладкость, ровность и прочность. Свыше 30 тыс. км автодорог нуждаются в ремонте и реконструкции. Это создает предпосылки возникновения транспортных происшествий.

В инфраструктуре транспортной отрасли 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 1998 году в РФ функционировало свыше 400 тыс. субъектов транспортного рынка различных форм собственности. Они выполняют автомобильные перевозки, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, оказывают сервисные услуги и осуществляют прочие виды деятельности.

Рост автопарка, изменение форм собственности и видов деятельности существенно не повлияли на характер воздействия автотранспорта на окружающую природную среду.

Основная масса (80 %) вредных веществ выбрасывается автотранспортом на территориях населенных пунктов. Он по-прежнему сохраняет лидерство в загрязнении атмосферы городов. В середине 90-х годов на долю автотранспорта в России приходилось 80 % выбросов свинца, 59 % оксида углерода, 32 % оксидов азота.

2. Объекты воздействия автомобильного транспорта

Известно, что транспорт – один из основных загрязнителей атмосферного воздуха. Его доля в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и подвижных источников по России составляет около 40 %, что выше, чем доля любой из отраслей

промышленности. На втором месте по величине выбросов в атмосферу находится энергетика, затем цветная, черная металлургия, далее по убывающей располагаются нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая промышленность, машиностроение, газовая промышленность и другие отрасли. При этом нужно учитывать тенденцию снижения общей величины выбросов по всем отраслям хозяйства в 90-е годы. По видам транспорта выбросы загрязняющих веществ распределяются следующим образом: 87 % общего выброса приходится на автомобильный транспорт, около 8 % – на железнодорожный, 2 % – на дорожный комплекс, чуть более 1 % – на воздушный транспорт и 2 % – на речной и морской.

Общее воздействие транспорта на экологические системы выражается:

в загрязнении атмосферы, водных объектов и земель, изменении химического состава почв и микрофлоры, образовании производственных отходов, в том числе токсичных и радиоактивных, шламов, котельных шлаков, золы и мусора. Загрязняющие вещества отрицательно воздействуют на созданные человеком системы, особенно на строительные материалы, исторические архитектурные и скульптурные памятники и другие произведения искусства, вызывают коррозию металлов, порчу кожаных и текстильных изделий;

в потреблении природных ресурсов – атмосферного воздуха, необходимого для протекания рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) транспортных средств; нефтепродуктов и природного газа, являющихся топливом для ДВС; воды для систем охлаждения ДВС и мойки транспортных средств, производственных и бытовых нужд предприятий транспорта; земельных ресурсов, отчуждаемых под строительство автомобильных и других объектов инфраструктуры транспорта;

в выделении тепла в окружающую среду при работе ДВС и топливосжигающих установок в транспортных производствах;

в создании высоких уровней шума и вибрации;

в травматизме и гибели людей, животных, нанесении большого материального ущерба при авариях и катастрофах;

в разрушении почвенно-растительного покрова и уменьшении урожайности сельскохозяйственных культур.

3. Производства-загрязнители на автомобильном транспорте

Деятельность транспортных предприятий связана с осуществлением перевозочного процесса, погрузочно-разгрузочных операций, хранением грузов и выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава и путей сообщения.

Влияние транспорта на окружающую среду проявляется, прежде всего, в процессе перевозок, при котором потребляются в большом количестве топливно-энергетические ресурсы и происходит значительное выделение загрязняющих веществ.

Основными потребителями природных ресурсов и загрязнителями окружающей среды являются транспортные средства. Например, один грузовой автомобиль при годовом пробеге 15 тыс. км сжигает 1,8 т бензина, на получение которого требуется около 3 т нефти. Для образования нормальной горючей смеси в двигателе на 1 кг бензина необходимо 15 кг воздуха. С учетом этого соотношения и процентной доли кислорода в воздухе, расчетное количество расходуемого воздуха автомобилем составит 27 т, в том числе 5,6 т кислорода. Если полученные значения используемых ресурсов отнести к мировому автомобильному парку, который, по оценке специалистов фирмы "Mercedes-Benz", в 1995 году составил 800 млн единиц, то окажется, что годовое потребление нефти на нужды автотранспорта – около $2 \cdot 10^9$ т, воздуха – свыше $20 \cdot 10^9$ т.

Процессы технического обслуживания и ремонта подвижного состава также требуют энергетических затрат и связаны с большим водопотреблением, выбросом загрязняющих веществ в атмосферу, водоемы и образованием отходов, в том числе токсичных.

При выполнении технического обслуживания транспортных средств задействованы подразделения, зоны периодических и оперативных форм технического обслуживания. Выполнение ремонтных работ ведется на производственных участках. Используемые в процессах ТО и ремонта технологическое оборудование, станки, средства механизации и котельные установки являются стационарными источниками загрязняющих веществ.

Во многих технологических процессах образуются производственные сточные воды. Состав и количество этих вод различны. Сточные воды образуются при мойке подвижного состава, очистке узлов и деталей в моечных машинах, при ремонте аккумуляторных батарей, гальванической и механической обработке деталей, гидравлических испытаниях различных емкостей и т.д.

Ремонтные работы сопровождаются также загрязнением почвы, накоплением металлических, пластмассовых и резиновых отходов вблизи производственных участков и отделений.

При строительстве и ремонте путей сообщения, а также производственно-бытовых объектов предприятий транспорта происходит изъятие из экосистем воды, грунта, плодородных почв, минеральных ресурсов недр, разрушение природных ландшафтов, вмешательство в животный и растительный мир.

С экологических позиций все виды воздействия на экосистемы должны быть ниже способностей природы к самовосстановлению. В противном случае наступает деградация природных систем и их полное уничтожение.

Тема 2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ОБЪЕКТАМИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

План лекции:

- 1. Загрязнение атмосферы подвижными источниками автомобильного транспорта*
- 2. Загрязнение атмосферы стационарными источниками автомобильного транспорта*

1. Загрязнение атмосферы подвижными источниками автомобильного транспорта

Загрязнение атмосферы происходит в результате сжигания топлива. Химический состав выбросов зависит от вида и качества топлива, технологии производства, способа сжигания в двигателе и его технического состояния.

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и "холостой ход" двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах. Техническое состояние двигателя непосредственно влияет на экологические показатели выбросов. Отработавшие газы бензинового двигателя с неправильно отрегулированным зажиганием и карбюратором содержат оксид углерода в количестве, превышающем норму в 2 – 3 раза.

Транспортные средства для своей работы используют в основном топливо, получаемое из нефти. В состав органической массы нефтяного топлива входят следующие химические элементы: углерод, водород, кислород, азот и сера. Негорючая часть топлива включает влагу и минеральные примеси. Продуктами полного сгорания топлива являются углекислый газ, водяной пар и диоксид серы. При недостаточном поступлении кислорода происходит неполное сгорание, в результате чего вместо углекислого газа образуется угарный газ.

Отработавшие газы ДВС содержат около 200 компонентов. Период их существования длится от нескольких минут до 4 - 5 лет. По химическому

составу и свойствам, а также характеру воздействия на организм человека их объединяют в группы.

Первая группа. В нее входят нетоксичные вещества: азот, кислород, водород, водяной пар, углекислый газ и другие естественные компоненты атмосферного воздуха. В этой группе заслуживает внимания углекислый газ (CO_2), содержание которого в отработавших газах в настоящее время не нормируется, однако, вопрос об этом ставится в связи с особой ролью CO_2 в "парниковом эффекте".

Вторая группа. К этой группе относят только одно вещество – оксид углерода, или угарный газ (CO), - продукт неполного сгорания нефтяных видов топлива, который не имеет цвета и запаха, легче воздуха. В кислороде и на воздухе оксид углерода горит голубоватым пламенем, выделяя много теплоты и превращаясь в углекислый газ.

Оксид углерода обладает выраженным отравляющим действием. Оно обусловлено его способностью вступать в реакцию с гемоглобином крови, приводя к образованию карбоксигемоглобина, который не связывает кислород. Вследствие этого нарушается газообмен в организме, появляется кислородное голодание и возникает нарушение функционирования всех систем организма. Отравлению угарным газом часто подвержены водители при ночевках в кабине с работающим двигателем или при прогреве двигателя в закрытом гараже. Характер отравления оксидом углерода зависит от его концентрации в воздухе, длительности воздействия и индивидуальной восприимчивости человека. Легкая степень отравления вызывает пульсацию в голове, потемнение в глазах, повышенное сердцебиение. При тяжелом отравлении сознание затуманивается, возрастает сонливость. При очень больших дозах угарного газа (свыше 1 %) наступают потеря сознания и смерть.

Третья группа. В ее составе оксиды азота, главным образом NO - оксид азота и NO_2 – диоксид азота. Это газы, образующиеся в камере сгорания ДВС при температуре 2800°C и давлении около 1МПа. Оксид азота – бесцветный

газ, не взаимодействует с водой и мало растворим в ней, не вступает в реакции с растворами кислот и щелочей. Легко окисляется кислородом воздуха и образует диоксид азота. При обычных атмосферных условиях NO полностью превращается в NO₂ - газ бурого цвета с характерным запахом. Он тяжелее воздуха, поэтому собирается в углублениях, канавах и представляет большую опасность при техническом обслуживании транспортных средств.

Для человеческого организма оксиды азота еще более вредны, чем угарный газ. Общий характер воздействия меняется в зависимости от содержания различных оксидов азота. При контакте диоксида азота с влажной поверхностью (слизистые оболочки глаз, носа, бронхов) образуются азотная и азотистая кислоты, раздражающие слизистые оболочки и поражающие альвеолярную ткань легких. При высоких концентрациях оксидов азота (0,004 – 0,008 %) возникают астматические проявления и отек легких. Вдыхая воздух, содержащий оксиды азота в высоких концентрациях, человек не имеет неприятных ощущений и не предполагает отрицательных последствий. При длительном воздействии оксидов азота в концентрациях, превышающих норму, люди заболевают хроническим бронхитом, воспалением слизистой желудочно-кишечного тракта, страдают сердечной слабостью, а также нервными расстройствами.

Вторичная реакция на воздействие оксидов азота проявляется в образовании в человеческом организме нитритов и всасывании их в кровь. Это вызывает превращение гемоглобина в метгемоглобин, что приводит к нарушению сердечной деятельности.

Оксиды азота оказывают отрицательное воздействие и на растительность, образуя на листовых пластинах растворы азотной и азотистой кислот. Этим же свойством обусловлено влияние оксидов азота на строительные материалы и металлические конструкции. Кроме того, они участвуют в фотохимической реакции образования смога.

Четвертая группа. В эту наиболее многочисленную по составу группу входят различные углеводороды, то есть соединения типа C_xH_y. В

отработавших газах содержатся углеводороды различных гомологических рядов: парафиновые (алканы), нафтеновые (цикланы) и ароматические (бензолные), всего около 160 компонентов. Они образуются в результате неполного сгорания топлива в двигателе.

Несгоревшие углеводороды являются одной из причин появления белого или голубого дыма. Это происходит при запаздывании воспламенения рабочей смеси в двигателе или при пониженных температурах в камере сгорания.

Углеводороды токсичны и оказывают неблагоприятное воздействие на сердечно-сосудистую систему человека. Углеводородные соединения отработавших газов, наряду с токсическими свойствами, обладают канцерогенным действием. *Канцерогены* — это вещества, способствующие возникновению и развитию злокачественных опухолей.

Особой канцерогенной активностью отличается ароматический углеводород бенз-а-пирен $C_{20}H_{12}$, содержащийся в отработавших газах бензиновых двигателей и дизелей. Он хорошо растворяется в маслах, жирах, сыворотке человеческой крови. Накапливаясь в организме человека до опасных концентраций, бенз-а-пирен стимулирует образование злокачественных опухолей.

Углеводороды под действием ультрафиолетового излучения Солнца вступают в реакцию с оксидами азота, в результате образуются новые токсичные продукты — фотооксиданты, являющиеся основой "смога" (от англ. smoke — дым и fog — туман).

Главным токсичным компонентом смога является озон. К фотооксидантам также относятся угарный газ, соединения азота, перекиси и др. Фотооксиданты биологически активны, оказывают вредное воздействие на живые организмы, ведут к росту легочных и бронхиальных заболеваний людей, разрушают резиновые изделия, ускоряют коррозию металлов, ухудшают условия видимости.

Впервые появление смога было зафиксировано в Лос-Анджелесе в конце 40-х годов XX века. Причиной его явилось чрезмерное загрязнение воздуха промышленными и транспортными выбросами. В 1952 году явление смога наблюдалось в Лондоне. Оно вызвало катастрофические последствия: его жертвами стали около 4000 человек, погибших из-за увеличения числа респираторных заболеваний под воздействием смога.

Впоследствии смог периодически появлялся во многих крупнейших городах мира. По характеру действия стали выделять две разновидности смога: лос-анджелесского типа, сухой и лондонского типа, влажный.

Пятая группа. Ее составляют альдегиды – органические соединения, содержащие альдегидную группу, связанную с углеводородным радикалом.

В отработавших газах присутствуют в основном формальдегид, акролеин и уксусный альдегид. Наибольшее количество альдегидов образуется на режимах холостого хода и малых нагрузок, когда температуры сгорания в двигателе невысокие.

Формальдегид HCHO – бесцветный газ с неприятным запахом, тяжелее воздуха, легко растворимый в воде. Он раздражает слизистые оболочки человека, дыхательные пути, поражает центральную нервную систему. Обуславливает запах отработавших газов, особенно у дизелей

Акролеин $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$, или альдегид акриловой кислоты, – бесцветный ядовитый газ с запахом подгоревших жиров. Оказывает воздействие на слизистые оболочки.

Уксусный альдегид CH_3CHO – газ с резким запахом и токсичным действием на человеческий организм.

Шестая группа. В нее выделяют сажу и другие дисперсные частицы (продукты износа двигателей, аэрозоли, масла, нагар и др.). Сажа – частицы твердого углерода черного цвета, образующиеся при неполном сгорании и термическом разложении углеводородов топлива. Она не представляет непосредственной опасности для здоровья человека, но может раздражать дыхательные пути. Создавая дымный шлейф за транспортным средством,

сажа ухудшает видимость на дорогах. Наибольший вред сажи заключается в адсорбировании на ее поверхности бенз-а-пирена, который в этом случае оказывает более сильное негативное воздействие на организм человека, чем в чистом виде.

Седьмая группа. Представляет собой сернистые соединения – такие неорганические газы, как сернистый ангидрид, сероводород, которые появляются в составе отработавших газов двигателей, если используется топливо с повышенным содержанием серы. Значительно больше серы присутствует в дизельных топливах по сравнению с другими видами топлив, используемых на транспорте.

Для отечественных месторождений нефти (особенно в восточных районах) характерен высокий процент присутствия серы и сернистых соединений. Поэтому и получаемое из нее дизельное топливо по устаревшим технологиям отличается более тяжелым фракционным составом и вместе с тем хуже очищено от сернистых и парафиновых соединений. Согласно европейским стандартам, введенным в действие в 1996 году, содержание серы в дизельном топливе не должно превышать 0,005 г/л, а по российскому стандарту – 1,7 г/л. Наличие серы усиливает токсичность отработавших газов дизелей и является причиной появления в них вредных сернистых соединений.

Сернистые соединения обладают резким запахом, тяжелее воздуха, растворяются в воде. Оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки горла, носа, глаз человека, могут привести к нарушению углеводного и белкового обмена и угнетению окислительных процессов, при высокой концентрации (свыше 0,01%) – к отравлению организма. Сернистый ангидрид губительно воздействует и на растительный мир.

Восьмая группа. Компоненты этой группы – свинец и его соединения – встречаются в отработавших газах карбюраторных автомобилей только при использовании этилированного бензина, имеющего в своем составе присадку, повышающую октановое число. Оно определяет способность

двигателя работать без детонации. Чем выше октановое число, тем более стоек бензин против детонации. Детонационное сгорание рабочей смеси протекает со сверхзвуковой скоростью, что в 100 раз быстрее нормального. Работа двигателя с детонацией опасна тем, что двигатель перегревается, мощность его падает, а срок службы резко сокращается. Увеличение октанового числа бензина способствует снижению возможности наступления детонации.

В качестве присадки, повышающей октановое число, используют антидетонатор – этиловую жидкость Р-9. Бензин с добавлением этиловой жидкости становится этилированным. В состав этиловой жидкости входят собственно антидетонатор – тетраэтилсвинец $Pb(C_2H_5)_4$, выноситель – бромистый этил и α -монохлорнафталин, наполнитель – бензин Б-70, антиокислитель – параоксидифениламин и краситель. При сгорании этилированного бензина выноситель способствует удалению свинца и его оксидов из камеры сгорания, превращая их в парообразное состояние. Они вместе с отработавшими газами выбрасываются в окружающее пространство и оседают вблизи дорог.

В придорожном пространстве примерно 50 % выбросов свинца в виде микрочастиц сразу распределяются на прилегающей поверхности. Остальное количество в течение нескольких часов находится в воздухе в виде аэрозолей, а затем также осаждаются на землю вблизи дорог. Накопление свинца в придорожной полосе приводит к загрязнению экосистем и делает близлежащие почвы непригодными к сельскохозяйственному использованию. Добавление к бензину присадки Р-9 делает его высокотоксичным. Разные марки бензина имеют различное процентное содержание присадки. Чтобы различать марки этилированного бензина, их окрашивают, добавляя в присадку разноцветные красители. Неэтилированный бензин поставляется без окрашивания (табл. 2.1).

В развитых странах мира применение этилированного бензина ограничивается или уже полностью прекращено. В России он еще находит

широкое применение. Однако ставится задача отказаться от его использования. Крупные промышленные центры и курортные местности переходят на использование неэтилированных бензинов.

Негативное воздействие на экосистемы оказывают не только рассмотренные компоненты отработавших газов двигателей, выделенные в восемь групп, но и сами углеводородные топлива, масла и смазки. Обладая большой способностью к испарению, особенно при повышении температуры, пары топлив и масел распространяются в воздухе и отрицательно влияют на живые организмы.

В местах заправки транспортных средств топливом и маслом происходят случайные разливы и намеренные сливы отработанного масла прямо на землю или в водоемы. На месте масляного пятна длительное время не произрастает растительность. Нефтепродукты, попавшие в водоемы, губительно воздействуют на их флору и фауну.

Таблица 2.1.

Некоторые показатели физико-химических свойств автомобильных бензинов по ГОСТ 2084 – 77 и ОСТ 38.01.9 – 75

Показатели качества	А-76	Аи-93	Аи-95	АН-98
Октановое число, не менее:				
по моторному методу	76	85	–	89
по исследовательскому методу	–	93	95	98
Содержание (масса) свинца, г/кг бензина, не более	0,24	0,50	–	0,50
Содержание (массовая доля) серы, %, не более	0,10	0,10	0,05	0,10
Цвет этилированного бензина	Желтый	Оранжевый	–	Синий

Специфика подвижных источников загрязнения (автомобилей) проявляется:

в высоких темпах роста численности автомобилей по сравнению с ростом количества стационарных источников;

в их пространственной рассредоточенности (автомобили распределяются по территории и создают общий повышенный фон загрязнения);

в непосредственной близости к жилым районам (автомобили заполняют все местные проезды и дворы жилой застройки);

в более высокой токсичности выбросов автотранспорта по сравнению с выбросами стационарных источников;

в сложности технической реализации средств защиты от загрязнений на подвижных источниках;

в низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработавшие газы автомобилей скапливаются в зоне дыхания людей и слабее рассеиваются ветром по сравнению с промышленными выбросами и выбросами от стационарных источников транспорта, которые, как правило, имеют дымовые и вентиляционные трубы значительной высоты.

Перечисленные особенности подвижных источников приводят к тому, что автотранспорт создает в городах обширные зоны с устойчивым превышением санитарно-гигиенических нормативов загрязнения воздуха.

Наибольшее загрязнение выбросами от автотранспорта отмечается в Татарстане, Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской, Московской, Ленинградской, Нижегородской, Волгоградской областях. На долю автотранспорта в ряде регионов приходится свыше 50 % общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе, согласно данным Минздрава РФ, в Пензенской области – 70 %, в Санкт-Петербурге – 71 %, в Воронежской области – 77 %, в Краснодарском крае – 87 %, в Москве – 88 %. Оценки, выполненные для действующего парка автотранспортных средств, показывают, что в целом по России от автотранспорта ежегодно в атмосферу поступает 27 тыс. т бензола, 17,5 тыс. т формальдегида и 1,5 т бенз-а-пирена.

Высокий удельный вес автомобилей с карбюраторными двигателями наряду с широким применением этилированного бензина на большей части

территории России обусловили загрязнение атмосферы соединениями свинца. Суммарный выброс свинца в атмосферу от автотранспорта по России в целом в 1998 году составил 3 тыс. т, причем основным загрязнителем является грузовой транспорт: на его долю приходится 54 % общей массы выброса свинца. На территории России максимальные выбросы свинца по абсолютной величине отмечаются в Уральском, Поволжском и Западно-Сибирском регионах.

Загрязнение атмосферы подвижными источниками автотранспорта происходит в большей степени *отработавшими газами* через выпускную систему автомобильного двигателя, а также, в меньшей степени, *картерными газами* через систему вентиляции картера двигателя *углеводородными испарениями бензина* из системы питания двигателя (бака, карбюратора, фильтров, трубопроводов) при заправке и в процессе эксплуатации.

Отработавшие газы автомобилей с карбюраторными двигателями в числе наиболее токсичных компонентов содержат оксид углерода, оксиды азота и углеводороды, а газы дизелей – оксиды азота, углеводороды, сажу и сернистые соединения. Один автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 т кислорода, выбрасывая при этом с отработавшими газами примерно 800 кг угарного газа, 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов. Снижению токсичности и нейтрализации отработавших газов уделяется основное внимание, и в этом направлении ведутся постоянные технические разработки.

Картерные газы вносят свою долю в загрязнение атмосферного воздуха. Их количество в двигателе возрастает с увеличением износа. Кроме того, оно зависит от условий движения и режима работы двигателя. На холостом ходу система вентиляции картерных газов, которой снабжены практически все современные двигатели, работает менее эффективно, что ухудшает экологические показатели автомобилей.

Испарения бензина в автомобиле происходят при работе двигателя и в нерабочем состоянии. Внутренняя полость бензобака автомобиля всегда

сообщается с атмосферой для поддержания давления внутри бака на уровне атмосферного по мере выработки бензина. Это необходимо для нормальной работы всей системы питания двигателя, но в то же время создает условия для испарения легких фракций бензина и загрязнения ими воздуха.

2. Загрязнение атмосферы стационарными источниками автомобильного транспорта

Загрязнение окружающей среды стационарными источниками на транспорте происходит от производств, обеспечивающих ремонт транспортных средств, вспомогательных производств, зданий и сооружений хозяйственно-бытового назначения (котельных, гостиниц, вокзалов, столовых, заправочных станций, топливных складов), мест стоянок транспорта. От этих источников загрязнения поступают в атмосферу, и формируется поверхностный сток, включающий дождевые и талые снеговые воды, воды от мойки подвижного состава и уборки помещений, сточные воды, образующиеся в производственных процессах.

Газообразные выбросы попадают в воздух чаще в результате работы производственных вентиляционных систем. Отличительной особенностью этих выбросов является наличие в них большого количества минеральной и органической пыли, аэрозолей, масляного тумана.

Поверхностные стоки с территорий транспортных предприятий содержат жидкие нефтепродукты, остатки моющих, дезинфицирующих, антиобледенительных и противогололедных реагентов, формовочных смесей, растворов, используемых в металлообработке, отработанные электролиты аккумуляторных батарей, продукты разрушения искусственных покрытий и износа шин. Сточные воды содержат жидкие токсичные вещества: бензол, ацетон, кислоты, щелочи, растворенные металлы (алюминий, бериллий, хром и др.), нефтепродукты.

Бензол C_6H_6 – бесцветная жидкость, используется как растворитель, например, масляных красок, жиров. Оказывает острое местное

раздражающее воздействие. Кроме того, он всасывается кожей и вызывает общетоксическое действие на организм. В водоемах, загрязненных бензолом, рыба приобретает неприятный запах при концентрации 10 мг/л.

Ацетон CH_3COCH_3 – легкоиспаряющаяся бесцветная жидкость, является растворителем нитроцеллюлозных красок и лаков, малотоксичное вещество, оказывающее лишь местное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки. На санитарный режим водоемов, в которые происходит сброс, практически не оказывает воздействия.

Кислоты и щелочи, поступающие с поверхностными стоками в водоемы, изменяют их кислотность и тем самым влияют на условия обитания водных организмов, состав и численность популяций. Так, щелочные воды при pH выше 9,5 представляют непосредственную опасность для рыб, подщелочные воды при pH 8,6 – 9,5 проявляют угнетающее воздействие на рыб по прошествии длительного времени, подкисленные воды при pH 6,4 – 5,0 опасны для рыб при одновременном наличии в водоеме солей железа.

Высокотоксичные металлы: *свинец, мышьяк, кадмий, ртуть*, содержащиеся в производственных сточных водах, могут попасть в организм человека с питьевой водой, что приведет к отравлениям. Некоторые редкие металлы: *молибден, галлий, германий* менее опасны, но усиливают действие других загрязняющих веществ на организм.

Такие металлы, как свинец, цинк, медь, хром, мышьяк проявляют накопительное действие, то есть не выводятся из организма и увеличивают свое токсическое проявление по мере накопления. Эти металлы накапливаются также в почве и растениях при попадании на них поверхностных стоков.

В промышленных сточных водах транспортных предприятий, особенно заводов, часто содержатся соединения *алюминия, бериллия, хрома* и других цветных металлов. Соединения бериллия и хрома являются высокотоксичными. Нерастворимые в воде соединения алюминия считаются нетоксичными. Растворимые соли алюминия – хлориды, сульфаты, нитраты,

попадая с питьевой водой в живые организмы, оказывают ядовитое воздействие. Они накапливаются в тканях организма. Соединения алюминия задерживают процессы самоочищения водоемов.

Другое отрицательное воздействие металлов в поверхностных стоках – коррозия металлических канализационных труб, которая приносит очень большой экономический ущерб.

Нефтепродукты при попадании со сточными водами в водоемы вызывают глубокие изменения в составе водных биоценозов. Это обусловлено проникновением нефтепродуктов во все слои водоема: одна часть их компонентов оседает на дно, другая находится в виде суспензий и эмульсий в толще воды, а остальные – в молекулярно-растворенном состоянии. Поэтому все водные организмы, где бы они ни обитали, испытывают на себе отрицательное воздействие нефтепродуктов. Водные растения, покрытые нефтяной пленкой, не пригодны для нереста рыб. Сама рыба в воде, содержащей нефтепродукты в количестве свыше 0,1 мг/л, приобретает запах нефти через 1 – 3 суток пребывания в ней. Поверхностная нефтяная пленка пропитывает перья птиц, садящихся или ныряющих в воду, они не могут взлететь и погибают.

Все ядовитые загрязняющие вещества от подвижных и стационарных источников по степени опасности делятся на 4 класса:

- 1 – чрезвычайно опасные (тетраэтилсвинец, свинец, ртуть и др.);
- 2 – высокоопасные (марганец, медь, серная кислота, хлор и др.);
- 3 – умеренно опасные (ксилол, метиловый спирт и др.);
- 4 – малоопасные (аммиак, бензин топливный, керосин, оксид углерода, скипидар, ацетон и др.).

Испарения бензина в атмосферу возникают не только в подвижных источниках, но и в стационарных, к которым, в первую очередь, следует отнести *автозаправочные станции* (АЗС). Они получают, хранят и реализуют бензин и другие нефтепродукты в больших количествах. Это

является серьезным каналом загрязнения окружающей среды, как в результате испарений топлива, так и в результате разливов.

В последние годы в России появилась сеть контейнерных автозаправочных станций (КАЗС), которые, по сравнению со стационарными АЗС, представляют большую экологическую и пожарную опасность

Наибольший вред могут принести резервуары КАЗС, заполненные топливом на 60 % и менее, так как внутри них образуется взрывоопасная концентрация паров бензина с воздухом.

При заполнении резервуаров АЗС бензином в атмосферу вытесняются в большом количестве пары бензина – это так называемое "большое дыхание" резервуара. При суточных температурных колебаниях (ночь – день) также происходит выделение паров бензина, но в меньшем количестве, – это называется "малое дыхание" резервуара.

Ориентировочные расчеты потерь бензина показали, что при "большом дыхании" резервуара объемом 20 м³ в атмосферу испаряется зимой 11 л, а летом – 23 л бензина. При ежесуточном одноразовом заполнении резервуара в течение месяца в атмосферу попадет зимой 330 л бензина, а летом – 690 л. Таким образом, среднегодовые потери бензина из одного резервуара составляют 6 т. Учитывая количество КАЗС в конкретном регионе, можно определить степень загрязнения воздуха летучими углеводородными соединениями бензина.

Загрязнение атмосферы по "вине" автомобильного транспорта происходит, кроме того, в результате функционирования авторемонтных предприятий, асфальтобетонных заводов, баз дорожной техники и других объектов инфраструктуры транспорта. В составе выбросов асфальтобетонных заводов содержатся канцерогенные вещества из-за отсутствия или несовершенства очистного оборудования.

Основную массу твердых отходов, ежегодно образующихся в автотранспортном комплексе, составляют отработавшие свой срок

автопокрышки – 1160 тыс. т, свинцовые аккумуляторы – 180 – 200 тыс. т, отходы пластмасс – 60 тыс. т.

Автодороги являются одним из источников образования пыли в приземном воздушном слое. При движении автомобилей происходит истирание дорожных покрытий и автомобильных шин, продукты износа которых смешиваются с твердыми частицами отработавших газов. К этому добавляется грязь, занесенная на проезжую часть с прилегающего к дороге почвенного слоя. В результате образуется пыль, в сухую погоду поднимающаяся над дорогой в воздух. Она переносится ветром на расстояния от нескольких километров до сотен километров.

Химический состав и количество пыли зависят от материалов дорожного покрытия. Наибольшее количество пыли создается на грунтовых и гравийных дорогах. Дороги с покрытием из зернистых материалов (гравийные) образуют пыль, состоящую, в основном, из диоксида кремния. На грунтовых дорогах пыль состоит на 90 % из кварцевых частиц, остальную долю составляют оксиды алюминия, железа, кальция и др. Валовой выброс пыли на автомобильных дорогах без капитального покрытия (грунтовых общего пользования, гравийных, щебеночных) составляет свыше 56 тыс. т в год. На дорогах с асфальтобетонным покрытием в состав пыли дополнительно входят продукты износа вяжущих битумсодержащих материалов, частицы краски или пластмассы от линий разметки дороги на полосы.

Пыль создает предпосылки возникновения дорожно-транспортного происшествия в момент начала дождя. Мелкие сухие частицы пыли насыщены воздухом и не сразу пропитываются влагой. Поэтому первые капли дождя не смачивают частицы пыли, и пока дождь не усилится, они не смываются с дороги. В результате образуется грязь, и коэффициент сцепления шин с дорогой резко снижается. Торможение в таких условиях может привести к блокировке колес, заносу и вызвать ДТП.

Экологические последствия запыленности отражаются на людях, находящихся вблизи от дороги, водителях и пассажирах транспортных средств, которые вместе с воздухом вдыхают огромное количество пылевидных частиц, нанося вред организму.

Пыль оседает также на растительности и обитателях придорожной полосы. Леса и лесопосадки вдоль дорог угнетаются. Сельскохозяйственные культуры, посаженные вблизи дорог, накапливают вредные вещества, содержащиеся в пылевых выбросах и отработавших газах.

Эти загрязнения попадают и в прилегающие водоемы, действуя отрицательно на растительность, рыб и других обитателей, накапливаясь в донных отложениях. Туда же попадает поверхностный сток с автодорог, содержащий в основном соли соляной кислоты или хлориды и другие противогололедные реагенты.

По статистическим данным, в РФ средний сброс хлоридов со стоками и снегом за пределы дорог составляет около 500 тыс. т в год. Предприятиями автомобильного транспорта также сбрасываются в поверхностные водоемы сточные воды, содержащие в основном взвешенные вещества и нефтепродукты. В 1998 году сброс загрязненных сточных вод от предприятий автотранспорта составил около 7 млн. м³, в том числе нефтепродуктов — около 3 тыс. т.

Под автодороги отчуждаются значительные земельные площади. Так, на строительство 1 км современной автомагистрали требуется до 10-12 га площади. Помимо этого, дополнительные площади отводятся для технологических целей: устройства складов хранения строительных материалов, мест стоянок транспортной техники, размещения снятого с дороги грунта, постройки временных сооружений и подъездов и т.д. Особенно большие площади занимают транспортные развязки: от 15 га при пересечении двухполосных дорог до 35 га при пересечении магистралей с шестью полосами движения.

Тема 3. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

План лекции:

1. *Группы природоохранных мероприятий*
2. *Управление экологической деятельностью*
3. *Организационно-правовые мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха и почв*

1. Группы природоохранных мероприятий

Под *экологической безопасностью* принято понимать процесс обеспечения защищенности жизненно важных интересов не только отдельного человека, но и всего общества в целом от угроз, создаваемых антропогенным или естественным воздействием на окружающую среду. Ключевыми проблемами обеспечения экологической безопасности на автомобильном транспорте являются защита от загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, земельных ресурсов и недр, защита от транспортного шума и вибраций, предупреждение экологических последствий чрезвычайных ситуаций и катастроф, обеспечение экологической безопасности населения, снижение ущерба природным ресурсам, в первую очередь биологическим, сохранение качества природной среды, обеспечивающее процессы саморегулирования и самоочищения от вредных для нее веществ.

Политика экологической безопасности реализуется путем проведения комплекса природоохранных мер, направленных на повышение экологических характеристик подвижного состава и инфраструктуры транспорта. Эти меры по направлениям деятельности подразделяются на четыре группы: организационно-правовые, архитектурно-планировочные, конструкторско-технические, эксплуатационные.

Организационно-правовые мероприятия включают формирование нового эколого-правового мировоззрения, эффективную реализацию

государственной экологической политики, создание современного экологического законодательства и нормативно-правовой базы экологической безопасности, а также меры государственного, административного и общественного контроля над выполнением функций по охране природы. Они направлены на разработку и исполнение механизмов экологической политики, природоохранного законодательства на транспорте, экологических стандартов, норм, нормативов и требований к транспортной технике, топливно-смазочным материалам, оборудованию, состоянию транспортных коммуникаций и других.

Архитектурно-планировочные мероприятия обеспечивают совершенствование планирования всех функциональных зон города (промышленной, селитебной – предназначенной для жилья, транспортной, санитарно-защитной, зоны отдыха и др.) с учетом инфраструктуры транспорта и дорожного движения, разработку решений по рациональному землепользованию и застройке территорий, сохранению природных ландшафтов, озеленению и благоустройству.

Конструкторско-технические мероприятия позволяют внедрить современные инженерные, санитарно-технические и технологические средства защиты окружающей среды от вредных воздействий на предприятиях и объектах транспорта, технические новшества в конструкции подвижного состава.

Эксплуатационные мероприятия осуществляются в процессе эксплуатации транспортных средств и направлены на поддержание их состояния на уровне заданных экологических нормативов за счет технического контроля и высококачественного обслуживания.

Перечисленные группы мероприятий реализуются независимо друг от друга и позволяют достичь определенных результатов. Но комплексное их применение обеспечит максимальный эффект.

2. Управление экологической деятельностью

Управление экологической деятельностью заключается в воздействии на развитие природы и общества с целями сохранения устойчивого равновесия экосистем, рационального использования природных ресурсов, уменьшения загрязнения атмосферы, водных объектов, почвы, недр, снижения вредного влияния шумов, вибраций, излучений и других физико-химических факторов, организации работ по уничтожению и утилизации отходов.

Управление в сфере экологии на предприятиях транспорта представляет собой форму деятельности, обеспечивающую реализацию решений по созданию благоприятной окружающей среды и ее охране, а также защите общества от негативного воздействия транспорта.

Принципы и методы управления. Управление экологической деятельностью на транспорте как составная часть единого процесса государственного управления охраной окружающей среды в современных условиях и в перспективе на первую четверть XXI века исходит из следующих принципов:

организация эффективного управления экологической деятельностью посредством программно-целевого планирования;

создание эффективной системы экологического контроля и мониторинга на основе аэрокосмического зондирования и наземного оперативного сопровождения с использованием сети стационарных и передвижных постов наблюдения, а также пунктов контроля экологических параметров транспортных средств;

сочетание правовых и экономических методов управления природоохранной деятельностью на транспорте, разработка нормативно-правовой базы, стимулирующей освоение ресурсосберегающих экологически безопасных технологий производства;

применение системы обязательной сертификации по экологическим требованиям для транспортных средств, топлива, оборудования, технологий, путей сообщения и др.;

использование лицензирования для обеспечения соблюдения экологических требований и обязательных условий законодательства;

формирование финансово-кредитного механизма природопользования в транспортной отрасли с широким привлечением внебюджетных источников;

внедрение экономических рыночных регуляторов для поощрения предпринимательских инициатив в сфере охраны природы при сохранении государственного контроля и нормирования в этой области;

проведение научно-прикладных разработок для решения актуальных проблем в области экологии транспорта;

развитие системы экологической подготовки и переподготовки специалистов транспорта.

В управлении экологической деятельностью активно используются правовые методы принуждения и убеждения. Широко используемые методы принуждения носят характер обязательных предписаний, запретов, рекомендаций, например, запрет сброса сточных вод в водный объект или обязательность проведения государственной экологической экспертизы. Методы убеждения включают согласования и разрешения, например, согласование строительства объектов, которые могут оказывать воздействие на окружающую среду, в частности объектов транспорта.

Функции управления. Важнейшими функциями управления экологической деятельностью являются учет и социально-экономическая оценка природных ресурсов, контроль за состоянием природной среды и анализ ее изменения под влиянием антропогенной деятельности, планирование и финансирование экологических программ, организация природоохранной деятельности и др. Основу работ экологической

направленности составляет экологическая информация, базирующаяся на количественном и качественном учете состояния окружающей среды.

3. Организационно-правовые мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха и почв

Развитие международного правоохранительного сотрудничества, увеличение объемов загрязнения атмосферы, почв и других компонентов экосистем заставляет совершенствовать правовую базу регулирования природоохранных отношений на транспорте, гармонизируя ее с международными требованиями. Правовые документы разрабатываются федеральными законодательными органами власти и Правительством Российской Федерации, которые принимают законодательные акты по безопасности движения транспортных средств и экологической безопасности, решения о проведении контроля технического состояния подвижного состава. Они делегируют полномочия по регулированию, координации, инспекционному контролю в области экологической деятельности министерствам и ведомствам Российской Федерации: Госстандарту, Госкомэкологии, в функции которых входит принятие государственных стандартов экологической направленности и безопасности транспортных средств. Министерству транспорта, которое разрабатывает научно-техническую документацию по лицензированию, сертификации, контролю головных организаций и региональных подразделений.

К настоящему времени в Российской Федерации создана основная правовая и нормативная база по вопросам экологии в транспортно-дорожном комплексе, состоящая из правовых документов международного и общероссийского значения.

Международные документы включают международные соглашения и стандарты. Международные нормы обладают приоритетом перед нормами, предусмотренными национальным законодательством. В числе важнейших международных соглашений такие документы, как Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Венская

конвенция об охране озонового слоя, Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий и др. Заключено более 300 международных актов, регулирующих нормативно-правовую базу взаимоотношений в области транспорта со 131 зарубежной страной. Членство России в международных соглашениях и организациях обуславливает необходимость выполнения принятых ею обязательств.

Международное сотрудничество в области транспорта в рамках ООН включает выполнение требований Комитета по экологической политике Европейской Экономической Комиссии (ЕЭК ООН). Россия стала участником соглашения ЕЭК ООН с 1987 года и обязана соблюдать при международных транспортных перевозках правила ЕЭК ООН, которые постоянно пересматриваются и дополняются в соответствии с изменяющимися условиями эксплуатации. Требования по токсичности отработавших газов изложены в *Правиле № 49 ЕЭК ООН* и последующих поправках к нему.

Хронология ужесточения требований ЕЭК ООН по токсичности отработавших газов транспортных двигателей

Правило № 49.....	1982 г.
Поправка 01.....	1990 г.
Поправка 02 (Евро I).....	1993 г.
Дополнение к Поправке 02 (Евро II).....	1996 г.
Поправка 03 (Евро III).....	2000 г.
Евро IV.....	2005 г.

Требования предусматривают ограничение выбросов основных токсичных компонентов, присутствующих в отработавших газах карбюраторных и дизельных двигателей. В табл. 6.1 представлены выдержки из требований ЕЭК ООН, относящихся к

карбюраторным и дизельным автомобилям, причем перспективные нормы еще окончательно не отработаны.

Применение правила № 49 ЕЭК ООН предусматривает, что автомобиль должен соответствовать тем требованиям, которые действовали на момент его производства. Например, автомобиль, выпущенный в 1995 году, должен соответствовать требованиям, вступившим в силу к этому моменту, то есть требованиям Евро II. В последующие годы к такому автомобилю не применяются вновь вводимые более жесткие нормативы токсичности.

Подавляющая часть отечественных моделей автотранспортных средств сертифицирована на соответствие ранним требованиям Правил ЕЭК ООН, действовавших в Европе до 1992 года. Значительная часть автопарка с возрастом более 20 лет (около 10 % общей численности) вообще не проходила экологической сертификации в современном понимании этой процедуры. Массовое поступление на рынок легковых автомобилей, соответствующих требованиям Правил ЕЭК ООН Евро I, а также грузовых, соответствующих требованиям Правил ЕЭК ООН Евро I и Евро II можно ожидать не ранее 2002 года.

Таблица 3.1.

Ограничение токсичности отработавших газов автомобильных двигателей
согласно правилам ЕЭК ООН

Наименование вещества	Категория транспортных средств	Единица измерения	Евро I	Евро II	Евро II (дополненные)	Евро III	Евро IV
Оксид углерода (CO)	Легковые	г/км	2,72	2,2(Б)) 1,0(Д))	2,2(Б) 1,0(Д)	2,3(Б) 0,64(Д))	1,0(Б) 0,5(Д)

	Грузовые менее 2,5 т	г/км	2,72 - 6,9	2,72- 6,9	2,2-5,0(Б) 1,0-1,5(Д)	разрабатывает ся	
	Грузовые свыше 3,5 т (Г, Д)	г/кВт·ч	4,5	4,0	-	разрабатывает ся	
Углеводоро ды (СН)	Легковые	г/км	-	-	-	0,2(Б)	0,1(Б)
	Грузовые менее 2,5 т	г/км	-	-	-	разрабатывает ся	
	Грузовые свыше 3,5 т (Г, Д)	г/кВт·ч	1,1	0,4	-	разрабатывает ся	
Оксиды азота (NO _x)	Легковые	г/км	-	-	-	0,5(Б)	0,25(Д)
	Грузовые менее 2,5 т	г/км	-	-	-	Разрабатывает ся	
	Грузовые свыше 3,5 т (Г, Д)	г/кВт·ч	8,0	7,0	-	Разрабатывает ся	
Частицы (дизели)	Легковые	г/км	0,14	0,08	0,08	0,05	0,025
	Грузовые менее 2,5 т	г/км	0,14 - 0,25	0,14- 0,25	0,08-0,1 7	разрабатывает ся	
	Грузовые свыше 3,5 т, автобусы (Г, Д)	г/кВт·ч	0,36	0,15	-	разрабатывает ся	

В небольших количествах на российский рынок поступают автомобили с каталитическими нейтрализаторами отработавших газов (уровень Евро I и выше). Однако высокие экологические характеристики этих автомобилей достаточно быстро ухудшаются (или теряются) вследствие отсутствия эффективной системы их контроля в эксплуатации: не разработана правовая база контроля и нормативные требования к таким автомобилям, не хватает современных приборов экологического контроля и т. д. Кроме того, в России не решена проблема повсеместного гарантированного обеспечения автотранспорта неэтилированным бензином.

В последние годы в связи с ужесточением требований, предъявляемых к выбросам ДВС, Ассоциацией европейских изготовителей (ЕВРОМОТ) и государственными органами США, Финляндии, Японии высказаны предложения по определению общих предельных значений эмиссии оксидов азота. Крупные дизелестроительные фирмы и владельцы судов предложили установить единый предельный уровень оксида азота, не зависящий от типа двигателя.

В 1997 году были приняты Правила предотвращения загрязнения воздушной среды с судов, предусматривающие с 2000 года ужесточение ограничений выбросов оксидов азота и серы. Согласно им, содержание оксидов азота должно составлять 9 – 17 г/кВт·ч, оксидов серы – до 6 г/кВт·ч, дымность – до 0,15 г/м³.

Природоохранительное законодательство Российской Федерации базируется на *Конституции РФ* как основном законе. В соответствии со статьей 41 в России поощряется деятельность, способствующая экологическому благополучию населения. Статья 42 провозглашает право гражданина на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Обязанностью граждан, согласно статье 58 Конституции, является сохранение природы и бережное отношение к природным богатствам.

На основе Конституции РФ развивается федеральное Природоохранительное законодательство. В *Уголовном кодексе РФ* предусмотрена ответственность за экологические правонарушения. Законодательство об окружающей среде подразделяет законы по двум направлениям: собственно по окружающей среде и по охране природных ресурсов. Вторая группа законов получила большее развитие.

Основополагающими законами по первому направлению являются законы РФ "Об охране окружающей природной среды", "Об экологической экспертизе", "Об особо охраняемых природных территориях", "О радиационной безопасности населения" и др.

Закон РФ "Об охране окружающей природной среды" определил задачи всего природоохранного законодательства России. Центральное место в законе отведено предупреждению нанесения вреда природной среде, стимулированию исполнения экологических требований. Рассматриваются создание экономического механизма охраны окружающей среды, введение государственной экологической экспертизы, требований по экологическому воспитанию и образованию. В законе указаны подлежащие охране объекты природы: естественные экологические системы, озоновый слой, земля и недра, подземные и поверхностные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фон, природные ландшафты.

Природоресурсное законодательство регулирует отношения по использованию и охране отдельных природных ресурсов.

Закон "Об охране атмосферного воздуха" обязывает проводить мероприятия по охране атмосферного воздуха, устанавливает нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) и предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Закон содержит требования по сокращению и очистке выбросов загрязняющих веществ от всех источников загрязнения.

Закон "О плате за землю" устанавливает плату за землю, размер которой зависит от места расположения земель, их предназначения, плодородия и других факторов.

В *Земельном кодексе* определен порядок отвода земельных участков под предприятия. Последние обязаны в процессе строительства и эксплуатации не допускать загрязнения земель производственными и иными отходами, а также сточными водами.

Отдельные законы перерабатываются и подготовлены их новые проекты.

К правовым документам общероссийского значения относятся также постановления и распоряжения Правительства РФ, указы и распоряжения Президента России, инструктивные документы и указания министерств и ведомств.

Министерством транспорта ведется подготовка законопроектов по вопросам государственного регулирования деятельности отдельных видов транспорта и общетранспортным проблемам. Среди них Кодекс (Устав) автомобильного транспорта, законы "О международных автомобильных перевозках и ответственности за нарушение правил таких перевозок", "О транспортной деятельности" и др.

К нормативной документации, действующей на территории РФ, относятся стандарты, строительные нормы и правила (СНиП), санитарные нормы и правила (СанПиН), методические рекомендации, инструкции, руководства и другие документы.

Существует два вида стандартов: государственные (ГОСТ) и отраслевые (ОСТ). Отраслевые стандарты аналогичны государственным, но отличаются по сфере своего действия: если государственные стандарты распространяются на все транспортные объекты, находящиеся в эксплуатации, то отраслевые разрабатываются транспортными ведомствами и устанавливаются только на новую продукцию.

Государственные стандарты, регламентирующие выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и загрязнение почвы стационарными и подвижными источниками транспорта, включают следующие основные стандарты:

ГОСТ 17.2.2.03 – 87 "Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности". Настоящий стандарт распространяется на автотранспортные средства, изготавливаемые и эксплуатируемые в России. Стандарт устанавливает нормы и методы измерения предельно допустимого содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах двигателей на режимах холостого хода и повышенной частоты вращения коленчатого вала двигателя. Значение повышенной частоты вращения устанавливается в технических условиях предприятия-изготовителя. Стандарт не распространяется на автомобили высшего класса, а также автомобили, эксплуатируемые в высокогорных условиях (при высоте над уровнем моря 2000 м и более);

ГОСТ 21393 – 75 "Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности". Стандарт распространяется на грузовые автомобили и автобусы и устанавливает нормы и методы измерения дымности отработавших газов на режимах свободного ускорения и максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя;

ГОСТ 17.2.3.02 – 78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями". Стандарт определяет правила установления допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу для проектируемых и действующих промышленных предприятий. Его действие распространяется на ремонтные и обслуживающие предприятия транспорта;

ГОСТ 17.4.3.03 – 85 "Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ". В нем изложены общие требования к контролю и методам определения загрязняющих веществ в почве и охране почв от загрязнения.

Строительные нормы и правила используются при проектировании, строительстве и реконструкции объектов, включая транспортные. Они устанавливают экологические требования, обеспечивающие благоприятные условия для жизни, труда и отдыха населения. В них определяются эколого-санитарный режим городов и других населенных пунктов, требования к размещению и строительству предприятий и сооружений, оказывающих вредное воздействие на природу. Строительные нормы и правила регламентируют проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию автомобильных дорог, автодорожных тоннелей и предприятий транспорта.

Санитарные нормы и правила определяют санитарно-эпидемиологические требования к качеству окружающей природной среды. В их основу положены следующие принципы: экологическая безопасность населения, сохранение генетического фонда растений, животных и человека, обеспечение рационального использования и воспроизводства природных факторов для развития хозяйственной деятельности. СанПиН разрабатываются и утверждаются Министерством здравоохранения РФ. Они ограничивают все виды негативного воздействия на природную среду, в том числе величину концентраций химических веществ в почве и уровни загрязнения атмосферного воздуха населенных мест.

Минтранс России также участвует в работе по совершенствованию санитарных норм. Так, в 1998 году им совместно с Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава России доработаны и изданы "Санитарные правила и нормы для судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания" – СанПиН 2.5.2-703 – 98, в которых, в частности, определен порядок взимания платы за услуги, оказываемые зональным органам Госсанэпиднадзора на транспорте (водном и воздушном).

Санитарные нормы и правила устанавливают санитарно-гигиенические нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ. Цель таких нормативов – определить показатели качества окружающей среды применительно к здоровью человека. На всей территории России действуют федеральные санитарные правила.

Предельно допустимая концентрация – максимальное содержание примеси вредного вещества в компонентах экосистем, приходящееся на единицу объема (воздуха, воды или других жидкостей) или массы пищевых продуктов, почв) и отнесенное к определенному времени осреднения, которое при периодическом или постоянном воздействии не оказывает вредного влияния на человека и естественные экосистемы с учетом отдаленных последствий для потомства.

По времени осреднения различают *максимальную разовую ПДК*, регистрируемую в пределах 20 – 30 минут, и *среднесуточную ПДК*. Максимальная разовая величина ПДК не должна вызывать неприятных рефлекторных реакций человеческого организма (аллергического насморка, ощущения запаха и других), а среднесуточная – токсичного, канцерогенного, мутагенного воздействий. В нашей стране ПДК введены с 1949 года и в настоящее время включают более 2500 различных вредных веществ, содержащихся в воздухе, воде, почве, продуктах питания. При установлении ПДК используют расчетные методы, результаты биологических экспериментов и санитарно-гигиенических исследований, а также динамические наблюдения за лицами, подвергшимися воздействию вредных веществ.

Величины ПДК одного и того же вещества для различных объектов окружающей среды неодинаковы. Например, ПДК свинца и его неорганических соединений составляет: в воздухе производственных помещений – $0,01 \text{ мг/м}^3$; в воде водоемов хозяйственно-питьевого пользования – $0,1 \text{ мг/л}$; в почве – 20 мг/кг .

В России нормы ПДК, как правило, соответствуют самым низким значениям, которые рекомендованы Всемирной организацией здравоохранения.

На основе санитарно-гигиенических нормативов (ПДК разных веществ) разработаны экологические *нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов вредных веществ* (ПДВ и ПДС). Они характеризуют требования к источнику вредного воздействия, вводя ограничения на выброс, сброс, шум, вибрацию, радиоактивное загрязнение и др.

Предельно допустимый выброс (сброс) – максимальное количество вредного вещества, разрешенное к выбросу (сбросу) из данного источника, которое не создает в приземном слое воздуха или в воде концентрацию, представляющую опасность для людей, животного и растительного мира.

Нормы ПДВ и ПДС устанавливаются для каждого вещества и источника с учетом условий выбросов, их распределения во времени и в пространстве и других факторов.

Тема 4. КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ПОЧВ

План лекции:

- 1. Повышение экономичности двигателей*
- 2. Совершенствование конструкции автомобиля*
- 3. Улучшение качества топлива и снижение токсичности отработавших газов*
- 4. Применение альтернативных видов топлива и энергии*

Экологическая безопасность будет повышаться за счет улучшения экологических показателей транспортных средств, совершенствования технологических процессов и оборудования, применяемых в перевозочном процессе, при ремонте и техническом обслуживании.

Конструкторско-технические мероприятия, осуществляемые на подвижном составе автомобильного транспорта, группируются по направлениям: повышение экономичности двигателей, снижение массы конструкции, уменьшение сопротивления движению, снижение токсичности отработавших газов, использование экологически более чистых видов топлива, применение электрической энергии. На стационарных источниках сокращение вредных выбросов достигается переходом к экологически безопасным ресурсосберегающим технологиям.

1. Повышение экономичности двигателей

Повышение экономичности двигателей достигается совершенствованием их конструкции и позволяет сократить потребление топлива и соответственно снизить выбросы загрязняющих веществ. Одновременно обеспечивается сбережение топливно-энергетических ресурсов, что является еще одной важной экологической задачей.

Работы по совершенствованию конструкции интенсивно ведутся как для карбюраторных двигателей, так и для дизелей. К настоящему времени в

этой области предложено много технических решений, и поиски продолжаются.

Улучшение рабочего процесса двигателя достигается применением различных устройств в карбюраторе. К таким устройствам относится ограничитель разрежения, действующий на режиме принудительного холостого хода, позволяющий снизить расход топлива и масла. Наибольшее применение получили экономайзеры принудительного холостого хода, снижающие расход топлива на 1,5 – 2 % и содержание оксида углерода в отработавших газах в 2,1 раза за период замедления. Почти все современные карбюраторы оснащены электронным управлением смесеобразованием, что позволяет поддерживать оптимальный состав топливно-воздушной смеси на различных режимах работы двигателя, повышает топливную экономичность и уменьшает выброс загрязняющих веществ до 5 %.

Несмотря на достигнутый высокий уровень технического совершенствования систем питания с карбюраторами они имеют ограниченный предел адаптации к различным режимам работы двигателя. В связи с этим широкое распространение получили системы питания с электронным впрыском топлива. Большинство зарубежных и новые отечественные двигатели оснащаются системой с микропроцессорным управлением впрыскиванием бензина и электронным зажиганием. Доля легковых автомобилей, снабженных системами впрыска топлива, составляет в мире около 80 %, а с учетом дизельных двигателей – 90 %. Причинами такого распространения систем впрыска являются повышение топливной экономичности и снижение токсичности отработавших газов. Применение электронных систем впрыска топлива с точным дозированием топлива по отдельным цилиндрам на всех режимах работы двигателя позволяет повысить мощность двигателя на 10 – 30 % и снизить расход топлива на 20 – 30 %.

Хорошие перспективы для экономии топливных ресурсов и снижения выбросов в атмосферный воздух имеет дизелизация транспортных средств.

Дизельные силовые установки применяют на большегрузных автомобилях, автобусах, в ограниченных масштабах на легковом автотранспорте, поездных и маневровых тепловозах, морских и речных судах. Дизель экономичнее карбюраторного двигателя на 20 - 30 %. Токсичность отработавших газов дизеля значительно ниже.

Система питания дизеля обеспечивает точное дозирование топлива при различных режимах работы, что наряду с высоким коэффициентом избытка воздуха и высокой степенью сжатия способствует более полному сгоранию топлива в цилиндрах двигателя и снижению токсичности выбросов (табл. 4.1).

Таблица 4.1.

Структура токсичных компонентов при сжигании 1 кг топлива в карбюраторном двигателе и дизеле

Основные компоненты отработавших газов	Карбюраторный двигатель		Дизель	
	г	%	г	%
Оксид углерода	225	73,8	25	25,5
Оксиды азота	55	18,1	38	38,8
Углеводороды	20	6,6	8	8,2
Оксиды серы	2	0,7	21	21,4
Альдегиды	1	0,3	1	1,0
Сажа	1,5	0,5	5	5,1
Итого	304,5	100,0	98	100,0

Повышению экологических показателей дизелей способствует применение турбонаддува и рециркуляции отработавших газов.

Турбонаддув обеспечивается сжатием воздуха перед поступлением его в цилиндры дизеля. В результате происходит хорошее наполнение цилиндров. Мощность двигателя повышается, а топливная экономичность возрастает на 4 – 6 %. Турбонаддув применяют на грузовых автомобилях семейств КамАЗ и МАЗ, а также на карбюраторных автомобилях.

Рециркуляция представляет собой перепуск части отработавших газов во впускной трубопровод двигателя. Ее целесообразно использовать в

допустимых пределах при работе двигателя на малых и средних нагрузках. Применение 10 %-ной рециркуляции позволяет снизить содержание оксидов азота в отработавших газах примерно на 30 – 40 % и улучшить процесс смесеобразования без существенного изменения расхода топлива, хотя дымность несколько возрастает.

Оснащение дизелей современными электронными системами управления в сочетании с турбонаддувом, рециркуляцией и высокоэффективной фильтрацией отработавших газов позволяет удовлетворять требования норм токсичности на уровнях Евро I и Евро III. Так, установка на автопоезд МАЗ-АТ98 двигателя MAN с микропроцессорной системой оптимального управления подачей топлива или дизеля Detroit Cummins с электронным впрыском обеспечивает выполнение жестких требований в первом случае – Евро II, а во втором – Евро III (табл. 4.2).

Для тепловозных дизелей находит применение эффективное рециркуляционное устройство, обеспечивающее в реальных условиях снижение выбросов оксидов азота до 50 %.

Таблица 4.2.

Ограничение уровня выбросов дизелей

Нормы	Выбросы, г/кВт·ч			
	Оксид углерода	Углеводороды	Оксиды азота	Сажа
Евро II	4,0	1,1	7,0	0,15
Евро III	2,0	0,4	5,0	0,1

Высокая топливная экономичность может быть достигнута при использовании газодизелей и дизельно-газовых двигателей. Их различие в том, что дизельно-газовые двигатели допускают попеременную работу на дизельном и на газовом топливе, в то время как газодизель рассчитан на дизельное топливо и не может работать по чисто газовому циклу. Газодизельный двигатель не уступает по мощности дизелю и позволяет

экономить в эксплуатации до 80 % дизельного топлива. На транспортных средствах применяют газодизельную аппаратуру. Она используется на автомобильном и железнодорожном транспорте, где на газ переводятся в первую очередь маневровые тепловозы на станциях, расположенных в черте городов.

Следует иметь в виду, что все усовершенствования двигателей, направленные на повышение экономичности двигателей и снижение токсичных выбросов, требуют больших финансовых затрат на их внедрение и эксплуатацию (табл. 4.3).

2. Совершенствование конструкции автомобиля

Снижение массы конструкции транспортного средства является важным направлением улучшения экологических показателей транспорта. Снижение собственной массы транспортных средств может осуществляться за счет изменения конструкции агрегатов, совершенствования технологических процессов изготовления автомобилей и замены материалов на более легкие. Широкое применение для этих целей получили пластмассовые материалы. Значение этого направления разработок подтверждается таким примером: на каждую дополнительную тонну снаряженной массы автомобиля расходуется на 100 км пути 2,5 л бензина или 1,6 л дизельного топлива.

При создании новых типов подвижного состава снижение собственной массы закладывается уже в процессе проектирования, когда предусматривают новые компоновочные схемы и облегченные конструкционные материалы. За счет снижения массы экономия энергоресурсов составляет 8 - 10%.

Уменьшение сопротивления движению оказывает значительное влияние на сокращение расхода топлива. Для автомобилей это направление работ определяется правильным выбором передаточных чисел главной передачи и коробки передач. С увеличением числа передач, применяемых на

грузовых автомобилях, возрастают трудности в выборе оптимальной передачи при изменении условий движения. Так, на автомобилях КамАЗ, где имеются пятиступенчатая коробка передач и делитель, водители практически не пользуются повышающими передачами, в связи с чем наблюдается перерасход топлива. Требуется разработка специальных автоматических приборов, сигнализирующих о необходимости включения нужной передачи, что повысит экономичность автомобилей.

Таблица 4.3.

Зависимость затрат на модернизацию ДВС и достигаемого уровня снижения оксидов азота

Усовершенствования в ДВС	Уровень выбросов оксидов азота, %	Дополнительные издержки, связанные с модернизацией двигателя, \$ США
Дизель с турбонаддувом	100	-
Дизель с турбонаддувом, впрыск под высоким давлением, регулировка газораспределения	85	1500 - 3000
Дизель с турбонаддувом, впрыск под высоким давлением, регулировка газораспределения, модернизация камеры сгорания, рециркуляция отработавших газов	50 - 60	3000 - 6000
Конвертация дизеля в газодизель, использование топлива, насыщенного кислородом, применение трехкомпонентного каталитического нейтрализатора	10 - 30	До 10 000

Аэродинамика транспортных средств также значительно влияет на расход топлива. При движении с высокой скоростью значительная часть энергии затрачивается на преодоление сопротивления движению в воздушной или водной среде. Эти затраты в воздушной среде прямо

пропорциональны квадрату скорости и определяются фактором обтекаемости, представляющим произведение коэффициента сопротивления воздуха на лобовую площадь транспортного средства. Аэродинамические свойства автомобилей повышаются за счет придания обтекаемой формы, равномерного расположения груза, установки специальных обтекателей (дефлекторов) на крыше кабины грузового автомобиля.

3. Улучшение качества топлива и снижение токсичности отработавших газов

Снижение токсичности отработавших газов достигается рядом технических решений, которые включают установку нейтрализаторов отработавших газов, фильтров, присадок к топливу.

Установка нейтрализаторов отработавших газов применяется как дополнительное оборудование, которое без значительных изменений в конструкции двигателя легко встраивается в выпускной тракт двигателя и обеспечивает внешнюю экологическую очистку. Различают следующие способы уменьшения токсичности отработавших газов: термическая, каталитическая, жидкостная и комбинированная нейтрализация. В самостоятельную группу выделяют способы удаления из газов твердых частиц (сажи).

Термическая нейтрализация основана на электротермическом дожиге несгоревших углеводородов и доокислении угарного газа в специальной термостатированной камере за выпускным коллектором с последующим электродуговым воспламенением и обработкой пламени сильным электрическим полем.

Каталитическая нейтрализация помимо окислительных реакций предполагает использование и восстановительных – для восстановления оксидов азота в исходные вещества – кислород и азот.

В окислительных и восстановительных реакциях могут применяться относительно дешевые окисные катализаторы на основе меди, марганца,

никеля, хрома и других, но они обладают малой долговечностью и эффективностью. Поэтому распространение получили катализаторы на основе благородных металлов – платино-палладиевые, дающие степень очистки 70 – 90 %. Наиболее широко они используются на автомобильном транспорте.

Катализаторы представляют собой собственно активный каталитический слой, нанесенный на инертное тело – носитель, который размещают в корпусе нейтрализатора (рис. 4.1).

Ограничивают применение каталитических нейтрализаторов высокая стоимость, невозможность работы с этилированным бензином (соединения свинца и серы выводят катализаторы из строя) и жесткие технические требования к их конструкции.

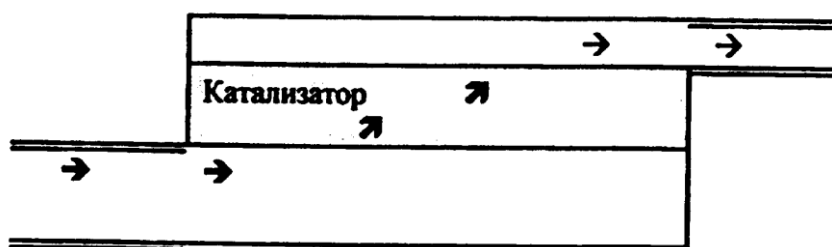


Рис. 4.1. Принципиальная схема каталитического нейтрализатора

В отличие от термического и каталитического нейтрализаторов жидкостный не требует времени для перехода в рабочее состояние после пуска холодного двигателя. Недостатками жидкостного нейтрализатора являются большие масса и габариты, а также необходимость частой смены рабочего раствора.

Фильтры и специальные улавливатели в системе выпуска ДВС способствуют задержанию твердых частиц отработавших газов. В фильтрах сажа и другие твердые частицы улавливаются при прохождении через фильтрующий элемент или путем их центрифугирования. В специальных улавливателях создаются электростатические поля в сочетании с центрифугированием. В США фильтры обязательно устанавливаются на

городских автобусах. Керамические фильтры с тефлоновым покрытием фирмы MAN задерживают 85 – 95 % сажи и твердых частиц, содержащихся в отработавших газах дизеля. В европейских странах из-за высокой стоимости сажевых фильтров предпочтение отдается каталитическим нейтрализаторам.

Присадки к топливу подразделяют на присадки, интенсифицирующие горение, и антидымные присадки-интенсификаторы горения (кислородосодержащие) повышают цетановое число и уменьшают количество светлого дыма, появляющегося при работе холодного дизеля. В качестве присадок могут использоваться метилацетат, ацетонпероксид, этилнитрат, изоамилнитрат и др. Их целесообразно добавлять к дизельному топливу с низким цетановым числом.

Антидымные присадки применяют для уменьшения темного дыма (сажи). Они практически не влияют на выделение дизелями оксида углерода, но существенно снижают выделение альдегидов, бенз-а-пирена и ускоряют выгорание сажи.

4. Применение альтернативных видов топлива и энергии

Использование экологически более чистых видов топлива позволяет «заменить» традиционные жидкие виды топлива газом и значительно снизить уровень выбросов. В качестве газового топлива для ДВС используют сжиженный нефтяной газ (СНГ) и сжатый природный газ (СПГ).

Сжиженный нефтяной газ получают при переработке нефти как побочный продукт, состоящий в основном из пропан-бутановых фракций. Его выпуск составляет 2 – 3 % от выхода основной продукции при перегонке нефти, и поэтому его ресурсы ограничены.

Важным преимуществом СНГ является переход в сжиженное состояние при температуре окружающей среды и сравнительно небольшом избыточном давлении – 1,6 МПа. В таком виде он хранится в баллонах. По калорийной способности нефтяной газ уступает не более чем на 3 – 4 %

бензину, поэтому при переводе карбюраторного двигателя на газ его мощность снижается незначительно.

Сжатый природный газ в качестве основного компонента содержит метан и в небольшом количестве примеси других газов. Особенностью метана является то, что при нормальной температуре и даже высоком давлении он не переходит в сжиженное состояние. Чтобы иметь достаточный энергетический запас, сжатый газ хранится в высокопрочных металлических баллонах под давлением 200 МПа. Баллоны имеют большую массу. Калорийность природного газа ниже калорийности бензина на 10 - 15%.

Применение СНГ и СПГ в качестве моторного топлива на транспортном подвижном составе позволяет существенно снизить токсичность: по оксиду углерода (СО) в 3 – 4 раза, оксидам азота (NO_x) в 1,2 – 2,0 раза, углеводородам (СН) в 1,2 - 1,4 раза. При работе дизеля по газодизельному циклу дымность в режиме свободного ускорения уменьшается в 2 – 4 раза, шумность снижается на 8 – 10 дБА, двигатель работает мягче и без специфического запаха.

Наряду с очевидными преимуществами газовое топливо имеет недостатки: у газобаллонных грузовиков по сравнению с бензиновыми снаряженная масса повышается на 400 – 600 кг, соответственно снижается грузоподъемность, а запас хода сокращается почти вдвое. Кроме того, слабо развита сеть газонаполнительных и заправочных станций.

Применение электрической энергии на транспортных средствах позволяет улучшить их экологические показатели и способствует сохранению топливно-энергетических природных ресурсов. С этой целью ведутся разработки конструкций на базе существующих транспортных средств. В течение многих лет создаются и испытываются экспериментальные образцы и опытные партии электромобилей, однако не созданы конструкции для серийного производства. Основным препятствием на пути широкого внедрения электромобилей является несовершенство источника энергии – аккумуляторных батарей.

Тема 5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ПОЧВ

План лекции:

- 1. Снижение выбросов от подвижных источников*
- 2. Снижение выбросов от стационарных источников*
- 3. Охрана земель*
- 4. Мероприятия в зонах аварий автотранспортных средств*

1. Снижение выбросов от подвижных источников

Продолжительная эксплуатация транспортных средств приводит к изменению технического состояния и регулировочных параметров ДВС. Токсичные атмосферные выбросы подвижного состава растут быстрее их физического износа и старения. Например, для автомобилей только в первые 1 - 3 года можно поддерживать уровень выбросов, гарантированный предприятием-изготовителем. В процессе эксплуатации текущие неисправности и нарушения регулировок приводят к ухудшению показателей токсичности и топливной экономичности. Плохие дорожные и климатические условия (в ряде регионов долгий и холодный зимний период), низкое качество топливно-смазочных материалов приводят к ускоренному износу узлов и агрегатов подвижного состава и увеличению выбросов. Недостаточно качественное техническое обслуживание и ремонт, нехватка современного оборудования и квалифицированного персонала не обеспечивают в должной мере восстановление работоспособности транспорта.

В карбюраторных автомобилях отклонения в системе питания двигателя повышают токсичность выбросов на 30 – 40 %, в системе зажигания – на 25 – 30 %, в механической части двигателя – на 20 – 25 %, в трансмиссии и ходовой части – на 15 %. Наибольшее влияние на превышение выбросов оксида углерода оказывает нарушение регулировок в системе питания: нормы стандарта могут быть превышены на 70 % и более.

В дизелях практически любая неисправность топливopодáющей системы влияет на расход топлива и дымность. Например, увеличение цикловой подачи сверх номинальной на 25 % повышает дымность отработавших газов на 40 %. В результате естественного износа деталей топливной аппаратуры расход топлива к моменту истощения ресурса возрастает на 8 – 10 %, дымность – на 20 – 30 %.

Для поддержания экологических параметров транспортных средств в эксплуатации на допустимом уровне необходим периодический контроль технического состояния транспортных средств с использованием диагностирования. На автомобильном транспорте диагностическое оборудование для контроля технического состояния и регулировки автомобилей включает диагностические стенды для грузовых автомобилей и автобусов, стенды обкатки и испытания двигателей, стенды для проверки форсунок, измерительные приборы для контроля электрооборудования и др.

Измерения загрязняющих веществ в отработавших газах карбюраторных двигателей проводят с помощью газоанализаторов. Дымность отработавших газов дизелей определяют с помощью различных приборов замера дымности.

Контроль токсичности проводится на предприятиях транспорта в процессе технического обслуживания. Однако обеспеченность транспортных предприятий аппаратурой контроля токсичности крайне низка. Для легковых автомобилей в городах организуются посты экологического экспресс-контроля и экспресс-сервиса. Действуют передвижные лаборатории, которые проводят проверки качества топлива на лицензируемых АЭС. В локомотивных депо организованы пункты экологического контроля отработавших газов дизелей на дымность, содержание оксидов углерода и азота.

2. Снижение выбросов от стационарных источников

Большое внимание на практике уделяется снижению выбросов от стационарных источников, внедрению защитных устройств, очистных установок и средств контроля на эксплуатационных и ремонтных предприятиях транспорта, рассредоточению экологически опасных производств по территории предприятия, ликвидации источников загрязнения и др.

В процессе эксплуатации транспортных средств необходимо проводить работы по обеспыливанию перегрузочных комплексов и дорог. Наиболее часто необходимость обеспыливания возникает на дорогах с гравийным, щебеночным, грунтовым покрытиями. Для них характерно наличие толстого слоя покровной пыли.

Обеспыливание преследует цель связать продукты износа материала покрытий и уменьшить концентрацию пыли. Это достигается: механическим удалением пыли, смыванием, втягиванием в вакуумные устройства; очисткой слоя пыли и продуктов поверхностного износа покрытия механическими щетками; поверхностной обработкой или пропиткой покрытия связывающими материалами и химическими реагентами. Для автомобильных дорог и аэродромов эффективным способом обеспыливания является нанесение на покрытие органических вяжущих материалов – вязких и жидких битумов, дегтя и смол, нефти и др.

3. Охрана земель

Среди эксплуатационных мероприятий по повышению экологической безопасности важная роль отводится охране земель. Для разработки мер по защите почвенно-земельного покрова в зонах расположения транспортных предприятий осуществляется контроль его состояния с помощью отбора почвенных образцов. Так, в районах аэропортов для проверки качества почвы берут пробы по углам летного поля и в центре, рядом с взлетно-посадочной полосой. Наличие в пробах почвы хлорорганических пестицидов определяют

методом газожидкостной хроматографии, содержание металлов – методом эмиссионного спектрального анализа.

В целях реализации экологических требований вводится запрет на закапывание в землю отходов производства, распыление ядохимикатов, слив в почву остатков кислот, электролита, нефтепродуктов и других агрессивных веществ. Химикаты и агрессивные жидкости должны обезвреживаться согласно Санитарным нормам. Слив отработанных нефтепродуктов должен производиться в емкости. Мытье и дезактивацию специализированного подвижного состава разрешается проводить только на оборудованных площадках. Остро стоит задача утилизации твердых отходов, которые, например, в автотранспортном комплексе включают: автопокрышки – 1160 тыс. т; свинцовые аккумуляторы – 180-200 тыс. т; отходы пластмасс – 60 тыс. т ежегодно.

Проблемы обезвреживания, переработки и захоронения отходов до конца не решены. Особенно это касается отходов с содержанием нефтепродуктов (шламов, замазученного грунта), котельных шлаков, золы.

Используются различные способы очистки, в том числе и биологические препараты.

Защита земель в полосах отвода автомобильных дорог осуществляется путем лесонасаждения, рекультивации земель с подсыпкой плодородного слоя почвы. Для снижения интенсивности эрозионных процессов реализуется "Программа по озеленению федеральных автомобильных дорог". Посадка деревьев и кустарников вдоль дорог и автомагистралей служит средством снегозадержания, способствует снижению транспортного шума и загрязнения атмосферного воздуха на придорожных территориях, повышает эстетическую привлекательность ландшафтов. В 1998 году на дорогах общего пользования восстановлено и посажено 168 км лесозащитных полос. Земляное полотно, разделительные полосы, откосы насыпей и выемок укреплены путем засева травы на площади 1651 тыс. м².

4. Мероприятия в зонах аварий автотранспортных средств

Особую значимость имеют мероприятия по защите атмосферы и почв в зонах аварий транспортных средств, перевозящих опасные грузы.

Разработаны "Правила безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам", а также руководство "Медицинские вопросы ликвидации последствий аварий на железнодорожном транспорте". На автотранспортных предприятиях требуется разработка методики действий по предотвращению возможного загрязнения окружающей среды. В них должны быть учтены характер перевозимых грузов, условия перевозки и другие факторы. Водителей автомобилей необходимо информировать о порядке действий в случае аварии, снабжать первичными средствами ликвидации ее последствий, если это технически возможно. При возникновении экологической аварии на АТП или вне его водитель или лицо, ответственное за природоохранную деятельность, должны сообщить о ней в местные (региональные) органы Госкомэкологии, службу санитарного надзора, а при крупной аварии – в соответствующие службы МЧС России.

Работы по защите от воздействия опасных грузов в зонах аварий включают отбор проб воздуха и почвы для определения степени загрязнения, обвалование мест разлива опасных грузов, создание котлованов и искусственных ловушек для сбора жидкости, сооружение траншей, дамб для предотвращения попадания опасных веществ в поверхностные водоемы с дождевой и талой водой, сбор, перетаривание, утилизацию и обеззараживание остатков опасных грузов. Загрязненный в результате аварии грунт собирается и вывозится, а на его место завозится свежий.

Большую трудность при проведении мероприятий в зонах аварий представляют обезвреживание и захоронение остатков опасных грузов и тары, в которой они перевозились. Обезвреживание традиционно проводится с использованием растворов щелочей (3 %-ная каустическая сода, 5 %-ная

кальцинированная сода, 10%-ная свежегашеная известь) и водного раствора хлорной извести.

Методы обезвреживания таких опасных веществ, как ртуть, мышьяк, цианистые соединения, сероуглерод, этилированный бензин и другие хорошо разработаны, но применение их осложняется трудностями обеспечения технологии протекания реакций при больших разливах в конкретных условиях на местности. Не хватает техники для ликвидации последствий аварий, работа практически ведется вручную. Важную роль для ликвидации аварий играет точное знание всего Перечня грузов, относимых к опасным, и методов их обезвреживания. ООН составлен Международный перечень наиболее часто перевозимых опасных грузов, содержащий около 3000 наименований. Отечественный алфавитный перечень опасных грузов, допущенных к перевозке по железным дорогам в крытых вагонах и контейнерах, приведен в Правилах перевозок опасных грузов и включает около 800 наименований. Органами Госсанэпиднадзора Минздрава России и Госкомэкологии России ведется Регистр потенциально опасных химических и биологических веществ. Указатели опасных грузов способствуют определению мер борьбы с загрязнениями.

Тема 6. ШУМОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

План лекции:

1. *Факторы, влияющие на уровень транспортного шума*
2. *Показатели шумового воздействия*
3. *Снижение транспортного шума и вибраций*

1. Факторы, влияющие на уровень транспортного шума

Шумом называются любые нежелательные для человека звуки, мешающие труду или отдыху, создающие акустический дискомфорт.

Усиление экологической напряженности во многих городах и регионах России связано с шумовым воздействием автомобильного транспорта. Шум больше всего беспокоит жителей крупных городов, особенно проживающих вдоль автомагистралей. Шумовое неудобство создают также открытые автостоянки, расположенные в районах жилой застройки.

Специалистами проводились исследования окружающей автостоянку акустической среды. В ходе анализа оценивались три показателя:

- 1) максимальный уровень шума в ночное время суток;
- 2) эквивалентный уровень шума за наиболее шумные полчаса ночного времени (как правило, с 6 ч 30 мин до 7 ч утра);
- 3) эквивалентный уровень шума за наиболее шумные 8 часов дневного времени. Все три показателя сравнивались с санитарными нормами допустимого шума в помещениях и общественных зданиях и на территории жилой застройки.

Результаты исследований позволили сделать выводы: уровни шума от автомобилей на стоянке значительно колеблются по времени суток, дням недели и зависят от температуры воздуха, а также от вместимости стоянки и планировки. Была проведена оценка звукового поля автостоянки и выявлено, что схема расположения автомобилей на территории стоянки не влияет на величину издаваемого шума. Пиковые значения шумов отмечены в местах

выезда автомобилей с автостоянки, что надо учитывать при размещении стоянки внутри жилой застройки.

Вибрация. Особую экологическую проблему представляет вибрация, возникающая при движении тяжелых грузовых автомобилей. Вибрационное воздействие транспорта к настоящему времени изучено недостаточно, но известно, что оно негативно сказывается на целостности инженерных сооружений (мостов, тоннелей, дамб), может провоцировать такие природные явления как оползни, сходы лавин, приводит к быстрому износу зданий и сооружений, исторических памятников и культурных ценностей.

На уровень шума влияет ряд факторов:

интенсивность транспортного потока (наибольшие уровни шума регистрируются на магистральных улицах больших городов при интенсивности движения 2000 – 3000 авт/ч. Так, в Москве по основным радиальным и кольцевым магистралям проходят 5000 – 7000 авт/ч и более. По данным опросов, автотранспортные шумы ощущают 2 млн жителей столицы, железнодорожные шумы в черте города – 500 тыс. человек. Повышенную шумовую нагрузку испытывает примерно треть территории Москвы. Автотранспорт как основной источник шума в городах вызывает у 60 % населения различные болезненные реакции);

скорость транспортного потока (при увеличении скорости транспортных средств происходит возрастание шума двигателей, шума от качения колес по дороге и преодоления сопротивления воздуха);

состав транспортного потока (грузовой транспорт создает большее шумовое воздействие по сравнению с пассажирским, поэтому возрастание доли грузового подвижного состава в транспортном потоке приводит к общему возрастанию шума);

тип двигателя (сравнение двигателей соизмеримой мощности позволяет провести их ранжирование по возрастанию уровня шума – электродвигатель, карбюраторный двигатель, дизель, паровой, газотурбинный двигатель);

тип и качество дорожного покрытия (Наименьший шум создает асфальтобетонное покрытие, затем по возрастающей – брусчатое, каменное и гравийное. Неисправное дорожное покрытие любого типа, имеющее выбоины, раскрытые швы и нестыковки поверхностей, а также ямы и проседания создает повышенный шум);

планировочные решения территорий (продольный профиль и извилистость улиц, наличие разноуровневых транспортных развязок и светофоров влияют на характер работы двигателей, а, следовательно, и на создаваемый шум. Высота и плотность застройки определяют дальность распространения шума от магистралей. Так, ширина зон акустического дискомфорта вдоль магистралей в дневные часы может достигать 700 – 1000 м в зависимости от типа прилегающей застройки);

наличие зеленых насаждений (Вдоль магистралей с обеих сторон предусматривают санитарно-защитные зоны, в которых высаживают деревья. Лесопосадки препятствуют распространению шума на близлежащие территории).

2. Показатели шумового воздействия

Воздействие шума на живые организмы неоднозначно и отличается степенью восприятия. Объективными показателями шумового воздействия являются интенсивность, высота звуков и продолжительность воздействия.

Интенсивность характеризует величину звукового давления, которое оказывают звуковые волны на барабанную перепонку уха человека, и измеряется в децибелах (дБА). Оценка интенсивности шума ведется по шкале А стандартного шумомера (имеются также шкалы В и D). Шкала А строится на логарифмах отношений данной величины звука к порогу слышимости.

Шум интенсивностью 1 дБА представляет собой десятую долю Белла по шкале А. Такой шум еле уловим человеком с исключительно острым слухом. Дыхание человека создает шум 10 дБА. Большинство людей начинают воспринимать звук с этой отметки, и его считают порогом

слышимости. Шепот оценивается интенсивностью в 20 дБА. В жилых помещениях допустимым считается шум 40 дБА днем и 30 дБА ночью. Разговор людей на близком расстоянии создает шум 65 дБА. Звон механического будильника на расстоянии 1м оценивается 80 дБА. В административных помещениях и учреждениях интенсивность шума достигает 40 – 60 дБА. В производственных помещениях работа оборудования сопровождается шумом до 70 – 80 дБА.

Некоторые люди считают, что производственный и бытовой шум их не беспокоят. Однако вегетативная нервная система человека на любой шум реагирует отрицательно. "Привыкания" человека к шуму не происходит. Медицина установила, что физиолого-биохимическая адаптация человека к шуму невозможна. Особенно тяжело переносятся внезапные резкие звуки высокой частоты.

Шум свыше 80 дБА вреден для человеческого организма. Современные условия жизни в крупных городах создают шум, приближающийся к этому значению. В самом шумном городе мира – Рио-де-Жанейро – отмечается превышение уровня в 80 дБА (район Капакабана). Такое же значение шумового воздействия наблюдается на главных улицах Каира. Болевой порог лежит в пределах 120 – 130 дБА.

Персонал транспортных предприятий, непосредственно занятый в перевозочном процессе и ремонте подвижного состава, работает в условиях повышенной интенсивности шума. Значения шума, возникающего при движении транспортных средств, которому подвергаются водители и пассажиры, а также люди, оказавшиеся поблизости от движущегося транспорта, представлены ниже.

Интенсивность шума от транспортных средств, дБА

Легковой автомобиль	70 – 80
<i>Автобус</i>	80 – 85
Грузовой автомобиль	80 – 90
Поезд метрополитена	90 – 95

Железнодорожный состав (в 7 м от колеи)	95 – 100
Железнодорожный состав (у колес)	125 – 130
Реактивный самолет на взлете	130 – 160

Внутри транспортных средств уровни шума ниже: в салоне автомобиля – около 60 дБА, в пассажирских вагонах поездов – до 68 дБА. При наборе скорости автомобилем, открывании и закрывании дверей наблюдается резкое возрастание шума – до 100 дБА.

На ремонтных предприятиях транспорта многие производства характеризуются высокими уровнями шумового воздействия. В кузнечном цехе основным источником импульсного ударного шума с уровнем звукового давления до 130 дБА являются молот и механические прессы. В механическом цехе работа металлорежущего оборудования производит шум 85 – 100 дБА, в отдельных случаях он бывает 105 – 114 дБА. Клепальные работы создают шум с уровнем 115 дБА, шлифовальные, сверлильные работы – 88 – 118 дБА.

Высота звука – второй показатель воздействия шума, определяется частотой колебаний среды и измеряется в герцах (Гц). 1 Гц равен 1 колебанию в секунду. В зависимости от частоты звуковые колебания подразделяются на:

- инфразвуковые (низкочастотные) с частотами менее 20 Гц;
- акустические (слышимые) с частотами от 16 – 20 до 20 000 Гц;
- ультразвуковые (высокочастотные) с частотами от 20000 до 10^9 Гц;
- гиперзвуковые (сверхвысокочастотные) с частотами $10^9 – 10^{13}$ Гц.

Значительное физиологическое воздействие на организм человека оказывают неслышимые инфразвуки, особенно имеющие большие амплитуды колебаний, которые входят в резонанс с колебаниями внутренних органов и могут ощущаться как боль в ухе. В естественных экосистемах инфразвуковые колебания возникают при землетрясениях, ураганах,

штормах и других природных катаклизмах. В искусственных экосистемах они проявляются при работе машин и механизмов.

Много источников инфразвука имеется на транспорте. С ним сопряжена работа компрессорных установок, тормозных систем поездов и грузовых автомобилей, тяговых электродвигателей, дизелей, газовых турбин и т.д.

В транспортных процессах инфразвуку, как правило, сопутствуют высокочастотные звуки акустического диапазона, поэтому инфразвук мало ощутим, но от этого не становится менее опасным.

Выделяют пороги инфразвукового воздействия.

Порог опасности смерти оценивается инфразвуком с размахом колебаний 180 – 190 дБА, который приводит к смерти даже при кратковременном воздействии.

Порог потенциальной опасности для жизни человека представляют инфразвуки интенсивностью 155 – 180 дБА. Они приводят к психофизиологическим отклонениям, которые трудно излечимы.

Порог переносимости инфразвука – 140 – 155 дБА. При длительном действии такого инфразвука в организме развиваются психофизиологические отклонения от нормы, которые носят устойчивый характер.

Порог безопасности считается при уровне инфразвука 90 дБА.

Акустический диапазон включает шумы производственные и бытовые, непрерывные и импульсные. Большую величину шумового воздействия создают транспортные средства. Шум уличного движения в больших городах, авиационный и от движения железнодорожных составов дают основной вклад в шумовой фон города. В акустическом диапазоне высокочастотные шумы считаются более вредными. Транспортные средства создают преимущественно низко- и среднечастотный спектр шума. Например, при движении поезда высота звуков обычно составляет 500 – 800 Гц.

Ультразвук также вреден для человека, но его воздействие проявляется реже. Ультразвук неслышим для человека, но воспринимается и издается некоторыми животными (летучие мыши, рыбы, насекомые, птицы и др.). Он представляет собой механические колебания в газах, жидкостях и твердых телах. Используется в производственных процессах при металлообработке в ультразвуковых установках, для получения эмульсий, сушки, очистки, сварки, для целей дефектоскопии, навигации, подводной связи. Ультразвук возникает при работе станков, ракетных и иных двигателей. Влияние ультразвука низкочастотного диапазона, характерного для промышленного производства, оказывает действие на организм человека не только в зоне контакта, но и на всю поверхность тела и на вестибулярный аппарат. Даже небольшие дозы ультразвукового облучения этого диапазона при длительных и многократно повторяющихся воздействиях вызывают у работающих слабость, сонливость, снижение работоспособности.

Гиперзвук представляет упругие волны, сходные с ультразвуком. Получают его искусственно, генерируя с помощью специальных излучателей. Распространяется только в кристаллах, в воздухе сильно поглощается. Для транспортных процессов не характерен.

Продолжительность шумового воздействия — третий показатель влияния шума. Большая продолжительность воздействия шума оказывает вредное влияние на слух и общее здоровье человека.

В условиях сильного шума возникает опасность снижения и потери слуха, которая во многом обусловлена индивидуальными особенностями человека. Некоторые люди теряют слух даже после короткого периода воздействия шума сравнительно умеренной интенсивности, у других даже сильный шум при продолжительном воздействии не приводит к потере слуха.

Длительное шумовое воздействие рассматривается как один из факторов, вызывающих повышенную заболеваемость. С действием шума связаны рост нервных, сердечно-сосудистых заболеваний, язвенной болезни,

развитие тугоухости у городского населения и рабочих некоторых профессий, связанных с воздействием шума. Шум оказывает вредное воздействие на центральную нервную систему, вызывая переутомление и истощение клеток коры головного мозга. Понижается внимание, нарушается координация движений, ухудшается работоспособность.

В современном мире рост городов сопровождается ускоренным развитием транспорта, промышленности, телевидения и других источников шума. Основным из них следует признать транспорт – автомобильный, городской, железнодорожный, воздушный. Вредное шумовое влияние транспорта сопровождает человека всю его жизнь и усиливается под действием вибрации, загазованности и других видов воздействия.

Критерии субъективного восприятия шума человеком. Три основные физические характеристики звука: уровень (интенсивность), распределение по частотам (высота звука) и время (продолжительность воздействия) рассматриваются как критерии субъективного восприятия шума человеком, которые подразделяются на три типа:

максимальные уровни шума с учетом психофизиологической реакции человека на шум (с помощью стандартных коррекций шумомера по шкалам А, В, D), например, критериями первого типа являются: уровень звука L_A (дБА), уровень воспринимаемого шума PNL (PN дБ) или, с учетом поправки на тональность звука, – PNLT (TPN дБ);

эффективные уровни шума, характеризующие воздействие шума при единичном проследовании транспортного средства с учетом времени его звучания, например, к критериям второго типа относят эффективный (мгновенный) уровень воспринимаемого шума EPNL (EPN дБ);

уровни суммарного воздействия шума, учитывающие не только максимальные уровни при каждом проследовании, но и их число за определенное время суток, например, $L_{экв}$, а также аналогичные критерии, используемые за рубежом, – DNL, NEF, NNI, CNR, а также критерий

WECPNL, разработанный для использования в гражданской авиации в международных связях.

3. Снижение транспортного шума и вибраций

3.1 Организационно-правовые мероприятия

Деятельность российских перевозчиков в международных транспортных сообщениях вызывает необходимость соблюдения международных стандартов по шуму. Наша страна является участницей Соглашения о единообразных условиях утверждения и признания предметов оборудования и частей механических транспортных средств, в которое входят, помимо России, 28 европейских стран, а также США, Япония, Канада и Австралия. В рамках этого Соглашения страны-участницы разрабатывают единые правила ЕЭК ООН, содержащие требования к автотранспортным Средствам и методам их испытаний. При соответствии автотранспортного средства правилам его сертифицируют и выдают международный Знак официального утверждения: круг с вписанной в него буквой Е и Цифрой, обозначающей страну, выдавшую сертификат.

Таблица 6.1.

Ограничения по шуму для грузовых автомобилей

Категория автотранспортного средства по мощности двигателя, кВт	Уровень шума, дБА, для автомобилей выпуска		
	до 1.01.1991	с 1.01.1991 до 1.10.1995	с 1.10.1995
Менее 75	86	81	77
От 75 до 150	86	83	79
Свыше 150	88	84	80

Правила ЕЭК ООН обязательны к исполнению для всех участников Соглашения, и они не могут возражать против эксплуатации в их стране автомобилей, получивших знак сертификации. Россия, как участник Соглашения, ввела сертификацию автомобилей, осуществляющих международные перевозки.

Правило № 51 ЕЭК ООН отражает требования экологической безопасности по шуму. Оно относится к категориям автомобилей общей массой более 3,5 т (табл. 10.1).

В связи с развитием новых технологий по снижению шума его уровень за период, прошедший с введения Правил ЕЭК ООН, снизился на 10 – 12 дБА для легковых автомобилей. В 1995 году вступила в силу поправка 02 к Правилу № 51, а в 2003 – 2005 годах предполагается введение поправки 03, которые ужесточают шумовые требования.

В России по ГОСТ 27436 – 87 до 1999 года действовала поправка 01 к Правилу № 51, а с 1999 года вступила в действие поправка 02, ужесточающая уровень шума на 3 дБА. Уровень шума легковых автомобилей ограничивается величиной 74 дБА. Для грузовых автомобилей с мощностью двигателей более 150 кВт, согласно ГОСТ 27436 – 87, внешний шум не должен превышать 84 дБА.

Отвечающие общеевропейским требованиям по шуму грузовые автомобили маркируют соответствующими буквами: L, G, U и S, помещенными в зеленом кружке на табличке, которую крепят на бампере или кабине.

Знак L обозначает тягач с низким уровнем шума. Его наличие на автомобиле обязательно при проезде по территории Австрии. С 1 декабря 1989 года грузовик, проезжающий ночью (с 22.00 до 5.00) по территории Австрии, не должен превышать при ускорении уровень шума 78 – 80 дБА.

Знак G также обозначает тягач с низким уровнем шума и требуется при проезде через особо охраняемые зоны Германии.

Знак U – "Umwelt" ("Природа"), в английском толковании "Green Lorry" ("Зеленый грузовик") – устанавливается на автомобилях, отвечающих требованиям токсичности Евро I, нормам шума 78 – 80 дБА.

Знак S – "Supergrun" ("Сверхзеленый"), или в английском толковании "Greener and Safe Lorry" ("Более зеленый и безопасный грузовик") – введен в

мае 1996 года и утвержден в 1997 году. Автомобиль с таким знаком должен соответствовать нормам токсичности Евро II и нормам шума 78 – 80 дБА.

Законодательство РФ в области ограничения шумового воздействия включает, наряду с основополагающими природоохранными нормативными актами, специальные законы, нормы и правила по защите от шума.

Государственные стандарты устанавливают требования к предельно допустимым уровням шума и вибрации транспортных средств.

ГОСТ 12.1.003 – 83 "ССБТ. Шум. Общие требования безопасности". Изложены общие вопросы нормирования шума.

ГОСТ 19358 – 85 "Внешний и внутренний шум автотранспортных средств. Допустимые уровни и методы измерений". Установленные в нем нормы шума дифференцированы для легковых, грузовых автомобилей, автобусов и пассажирских салонов автобусов.

3.2. Архитектурно-планировочные мероприятия

Архитектурно-планировочные мероприятия проводятся исполнительными властями городов и регионов с учетом градостроительных и транспортно-планировочных факторов. К градостроительным факторам относятся этажность и композиция жилой застройки, рельеф местности, озеленение, ширина улицы в линиях застройки. Транспортно-планировочными факторами являются ширина проезжей части, ширина тротуара, газонов, разделительных полос, инженерные сооружения по защите окружающей среды.

Комплексному решению проблемы шума способствует составление карты шумового загрязнения города, на которую наносятся стационарные и передвижные источники шума. Карта может стать основой для разработки градостроительных мер защиты жилой застройки от шума.

Ограничению шума в зонах новой жилой застройки способствует расположение зданий на максимально возможном отдалении от автомагистралей, городских железных дорог и шумных производств, но не

ближе 100 м к ним, согласно действующим санитарным правилам. Предпочтительной является их ориентация торцевой стороной к источнику шума. Использование новых шумоизолирующих строительных материалов, тройного остекления окон или оконных стеклопакетов, герметизация окон значительно снижают проникновение шума внутрь помещений.

Выделение пешеходных зон, проезд по которым разрешен только для спецавтотранспорта, запрет на въезд большегрузных автомобилей, ограничение максимальной скорости движения, сооружение звукоизолирующих железобетонных стенок обеспечивают снижение шумового воздействия. Расположение деревьев в четыре ряда в виде живой изгороди позволяет снизить уровень шума при посадках лиственных пород на 6 – 8 дБА, хвойных – на 13 – 18 дБА, при наличии пяти рядов деревьев снижение шума будет соответственно 8 – 11 дБА и 14 – 19 дБА.

Для защиты от вибрации устраивают виброзащитные экраны, которые представляют собой траншеи шириной 0,5 – 1 м, глубиной 3 – 5 м, заполненные щебнем, гравием или шлаком. Экраны снижают вибрацию в 5 – 10 раз. Увеличение поперечных размеров улицы, например, с 20 до 40 м позволяет снизить транспортный шум при неизменной интенсивности движения на 4 – 6 дБА. Сплошная застройка улицы создает условия для отражения звука от зданий, в результате чего шум возрастает. Поэтому предпочтительна свободная планировка зданий. Резервом снижения уровней транспортного шума, особенно на магистралях с высокой интенсивностью движения, является разделение потоков грузовых и легковых автомобилей с выделением отдельных полос.

3.3 Конструкторско-технические мероприятия

Конструкторско-технические мероприятия предусматривают совершенствование конструкций подвижного состава и инфраструктуры транспорта.

На автомобилях улучшение акустических показателей достигается за счет сокращения шума от первичных источников и пассивных элементов, которые передают акустическую и вибрационную энергию. К первичным источникам относятся двигатель, системы впуска воздуха и выпуска отработавших газов, агрегаты трансмиссии, шины и др. Пассивные элементы – это кузов, его внутренняя отделка, ходовая часть, а также элементы связи между кузовом и ходовой частью.

Уменьшение шума двигателя достигается применением в его конструкции нетрадиционных решений, широким использованием в узлах и деталях пластмассы, резины, керамики, алюминия и других композиционных материалов.

Системы выпуска отработавших газов ДВС снабжают глушителями выпуска с двумя-тремя ступенями глушения шума. Они содержат предварительный и основной глушитель шума выпуска. В последнее время на легковых автомобилях устанавливают глушители-нейтрализаторы отработавших газов.

Для снижения шума от агрегатов трансмиссии на грузовых автомобилях конструкторы применяют новые технологические решения по повышению точности изготовления зубчатых зацеплений, синхронизаторов, карданных сочленений и других элементов. Важное значение в трансмиссии с точки зрения шумового воздействия придается смазыванию сочленений и выбору марки масла для ее агрегатов. Чтобы исключить шум от ходовой части автомобиля, применяют резиновые и пластмассовые детали в рессорах, амортизаторах, рулевом управлении и других узлах ходовой части.

Шины автомобиля являются источником шума на скоростях движения свыше 50 км/ч. Уровень шума в значительной степени определяется рисунком протектора шины. Гладкий рисунок протектора предназначается для скоростных шин и создает меньший шум. Рельефный рисунок предназначен для движения в условиях низкокачественного дорожного покрытия с малыми скоростями. При движении с повышенными скоростями

такие шины создают очень сильный шум. Учитывая, что шум шин вносит весьма ощутимый вклад в общий уровень внешнего и внутреннего шума автотранспортных средств, а на высоких скоростях движения становится доминирующим, ставится вопрос о разработке нормативных документов, регламентирующих уровни шума шин как элемента конструкции автомобиля.

Кузов автомобиля при движении контактирует своей внешней поверхностью с потоками воздуха, в результате чего образуется аэродинамический шум. Уровень этого шума зависит от конфигурации кузова, фактора обтекаемости, площади лобовой поверхности автомобиля, скорости движения и других показателей. Для снижения аэродинамического шума ведутся разработки новых компоновочных схем автомобилей, применяются обтекатели на грузовых автомобилях, устанавливаются тенты между тягачем и полуприцепом на грузовом автопоезде для создания закрытого буферного пространства.

В настоящее время развивается акустический тюнинг – дооборудование внутреннего пространства салона автомобиля для защиты от шума. При этом устанавливаются панели шумоизоляции на двери, крышки капота и багажника; дополнительно закрепляются элементы обивки салона, панели приборов, сидения и др. Этой же цели служат наносимые на элементы конструкции вибропоглощающие и антикоррозионные пасты.

В автодорожном комплексе шумовое воздействие во многом определяется профилем дороги и типом дорожного покрытия. Увеличение продольного уклона участка дороги приводит к росту уровня шума. Так, по сравнению с горизонтальным участком, уклон в 4 % дает повышение уровня шума на 2 %, а уклон в 8 % приводит к возрастанию шума на 4%.

Сравнение по акустическим характеристикам основных типов покрытия, используемых на автодорогах России, позволяет сделать следующие выводы. Наименьший шум регистрируется при движении по асфальтобетону. Другие виды покрытий вызывают прирост шума, особенно

на больших скоростях движения. При движении автомобиля со скоростью 60 км/ч цементобетонное покрытие по сравнению с асфальтобетонным дает увеличение шума на 2 %, брусчатая мостовая – на 3 %, булыжная мостовая – на 5 %. Качество дорожного покрытия также оказывает заметное влияние на уровень шума.

За рубежом найдены технические решения по созданию дорожных покрытий со звукопоглощающими свойствами. Например, в Голландии, Бельгии, Германии, Великобритании используется дорожное покрытие, вдвое снижающее уровень шума от автомобильных шин. Оно состоит из смеси асфальта, кварца, базальта и наносится с образованием микроскопических внутренних пустот. Созданное таким образом пористое покрытие поглощает звуковые волны.

В России также ведутся работы по совершенствованию технологии строительства, ремонта и содержания автодорог. При этом используется опыт скандинавских стран, в которых широко распространены покрытия из нефтегравия. Его достоинствами являются: экологически чистая технология холодного производства смесей с большой производительностью при низком энергопотреблении; возможность складирования приготовленных смесей со сроком хранения в штабелях до пяти и более лет;

удобство транспортировки смесей на любые расстояния; сокращенное время на укладку покрытия с использованием традиционной техники;

высокая ремонтпригодность и долговечность.

Нефтегравийное покрытие может использоваться на автомобильных дорогах IV категории с интенсивностью движения до 1000 автомобилей в сутки, протяженность которых, например, в Ленинградской области составляет более половины сети дорог общего пользования. Покрытие ровное, прочное и обладает экологическими преимуществами по токсичности, пылеобразованию, уровню шума движущегося автотранспорта по сравнению с традиционными покрытиями дорог этой категории (из щебня, гравия, малопрочных каменных материалов).

Для снижения интенсивности эрозионных процессов реализуется "Программа по озеленению федеральных автомобильных дорог". Посадка деревьев и кустарников вдоль дорог и автомагистралей является не только эффективным средством снегозадержания, но и способствует снижению транспортного шума и степени загрязнения атмосферного воздуха на придорожных территориях, повышению эстетической привлекательности ландшафтов.

Тема 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

План лекции:

- 1. Должностные обязанности лиц, отвечающих за экологические мероприятия на автомобильном транспорте*
- 2. Экологическая документация автотранспортного предприятия*

1. Должностные обязанности лиц, отвечающих за экологические мероприятия на автомобильном транспорте

Для осуществления экологической деятельности на транспортных предприятиях создаются специальные подразделения, отвечающие за проведение природоохранной работы. По видам транспорта имеются различия в форме и направленности работы, а также в составе и подчиненности служб охраны окружающей среды.

На автотранспортных предприятиях и авторемонтных заводах для осуществления экологической деятельности введена должность инженера по охране природы, который отвечает за подготовку документации и отчетность по экологическим вопросам. Это должностное лицо ведет природоохранную работу совместно с главным инженером АТП или АРЗ, который отвечает за состояние оборудования и качество технологических процессов, представляет сведения об отходах, образующихся на предприятии, в том числе изношенных шинах и автомобильных камерах, отработанных машинных маслах, о полигонах и накопителях для захоронения или складирования отходов. Главный механик отвечает за расход водных и энергоресурсов, за работу очистных сооружений для сточных вод мойки автомобилей и эффективность очистки сточных вод, функционирование водооборотных систем. Инженеры по охране природы на предприятиях автомобильного транспорта взаимодействуют с органами Госкомэкологии и отделом технологии и экологии Министерства транспорта РФ.

2. Экологическая документация автотранспортного предприятия

Общая характеристика документации

Состав документов. Министерство транспорта РФ разработало и утвердило "Экологические требования к предприятиям транспортно-дорожного комплекса РФ", согласно которым каждое транспортное Предприятие должно вести обязательную экологическую документацию:

расчеты предельно допустимых выбросов (ПДВ) или временно согласованных выбросов (ВСВ) в атмосферу и предельно допустимых сбросов (ПДС) в водоемы;

разрешение на ПДВ или ВСВ;

разрешение на сброс воды и водопользование;

разрешение на хранение отходов;

разрешение на вывоз отходов;

экологический паспорт предприятия;

государственные стандарты на ПДВ вредных веществ, в том числе государственные стандарты на токсичность и дымность отработавших газов ДВС;

акты, протоколы, предписания предприятию со стороны специально уполномоченных государственных природоохранных организаций;

государственная отчетность по охране окружающей среды;

другие обязательные к выполнению нормативы, правила, инструкции.

Формы отчетности. Государственная отчетность по экологической деятельности предприятия ведется по следующим формам:

2-тп (водхоз) "Отчет об охране водного хозяйства" (сведения о вредном воздействии на природные водные объекты отражаются в разделе о показателях сброса сточных вод и содержания в них загрязнений);

2-тп (воздух) "Отчет об охране атмосферного воздуха";

3-ос "Отчет о ходе строительства водоохраных объектов и прекращении сброса неочищенных сточных вод, предоставляемый

предприятиями, имеющими задания по прекращению сброса загрязненных вод и строительству водоохраных сооружений";

4-ос "Отчет о текущих затратах на охрану природы" (покупка приборов, оборудования, асфальтирование территорий и т.д.);

18 кс "Капвложения на природоохранные цели".

Для предприятий, осуществляющих специфические виды деятельности, предусмотрены дополнительные формы отчетности.

Разрешения на хранение и вывоз отходов транспортного предприятия выдаются территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора или комитетами по экологии. В них указываются объемы, характеристика отходов (класс опасности) и места их захоронения.

Транспортное предприятие должно также иметь оформленный Паспорт отхода, составляемый ежегодно. Санитарными правилами установлены предельные количества накопления токсичных отходов на территории предприятия.

Документация, подтверждающая разрешение хранения транспортных средств на предприятии, определяет максимально допустимое их количество с учетом статуса территории расположения транспортного предприятия (зона жилой застройки, промышленная зона, зона отдыха, санаторная зона, зеленая зона, зона заповедников, сельскохозяйственная зона и т.п.). Так, например, запрещается хранить более 300 автомобилей на территории автотранспортного предприятия, расположенного в жилой зоне, и более 500 автомобилей – в промышленной зоне.

Особые требования вплоть до запрещения, учитывающие пожаро- и взрывоопасность, а также высокую вероятность возникновения транспортных происшествий, предъявляются к стоянкам автомобилей поблизости от учебных, других детских и лечебно-профилактических учреждений.

Помимо обязательной документации, на предприятиях имеются различные справочно-информационные данные, методические рекомендации

и иные вспомогательные документы, необходимые для осуществления и правильного оформления результатов деятельности по охране окружающей среды и рациональному природопользованию.

Экологическую документацию транспортного предприятия должна вести экологическая служба, а при ее отсутствии – специально назначенное лицо. Контролируют документацию региональные комитеты по экологии и природопользованию, они же выдают разрешения на ПДВ, ПДС, устанавливая лимиты водопользования.

Экологический паспорт предприятия

Документом, комплексно характеризующим состояние природоохранных работ на транспортном предприятии, является экологический паспорт. Этот документ составляется в соответствии с ГОСТ 17.0.0.04 – 90 "Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения". Паспорт разрабатывается на основе анализа и обобщения результатов деятельности предприятия и включает в себя следующие разделы:

титульный лист;

общие сведения о предприятии и его реквизиты (указываются основные виды деятельности, производства-загрязнители; приводятся все источники выделения загрязнений и точки их контроля); краткая природно-климатическая характеристика района расположения предприятия (метеорологические параметры, коэффициенты рассеивания и фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосфере данного региона, коэффициент рельефа местности, согласно данным органов Роскомгидромета или комитетов по экологии и природопользованию);

сведения об использовании земельных ресурсов (отвод земель под здания и сооружения, вспомогательное производство, административно-сбытовой корпус, площадки под размещение отходов, озелененные территории и др.);

характеристика сырья, используемых материальных и энергетических ресурсов (расход видов ресурсов на выполнение перевозочного процесса и поддержание исправного технического состояния подвижного состава, определяемый с помощью балансовой схемы материальных потоков, статистической отчетности и инвентаризации; пример балансовой схемы материальных потоков для автотранспортного предприятия представлен на рис. 7.1);

характеристика выбросов в атмосферу (приводятся нормативы ПДВ и фактические значения для каждого загрязняющего вещества);

характеристика водопотребления и водоотведения (сведения включают общие и удельные показатели потребления и стока воды; данные о составе и свойствах сточной воды, параметры очистных сооружений и водооборотных систем; прилагается балансовая схема водопотребления и водоотведения с указанием расхода и потери воды на каждом производственном участке);

характеристика отходов (указываются требования к размещению отходов, нормативы и фактические объемы, а также токсические свойства);

сведения о транспорте предприятия (приводится количественный состав транспортных средств, общий пробег подвижного состава, удельные выбросы основных загрязняющих веществ, а также суммарный годовой выброс);

сведения об эколого-экономической деятельности предприятия (лимиты на использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов, нормативы платы и размеры экологических платежей, налоговые льготы за внедрение "чистых технологий" и др.).

В экологический паспорт помещают карту-схему предприятия, на которую наносят источники загрязнения атмосферы, водных объектов, места складирования отходов, водозаборов, границы санитарно-защитной зоны.

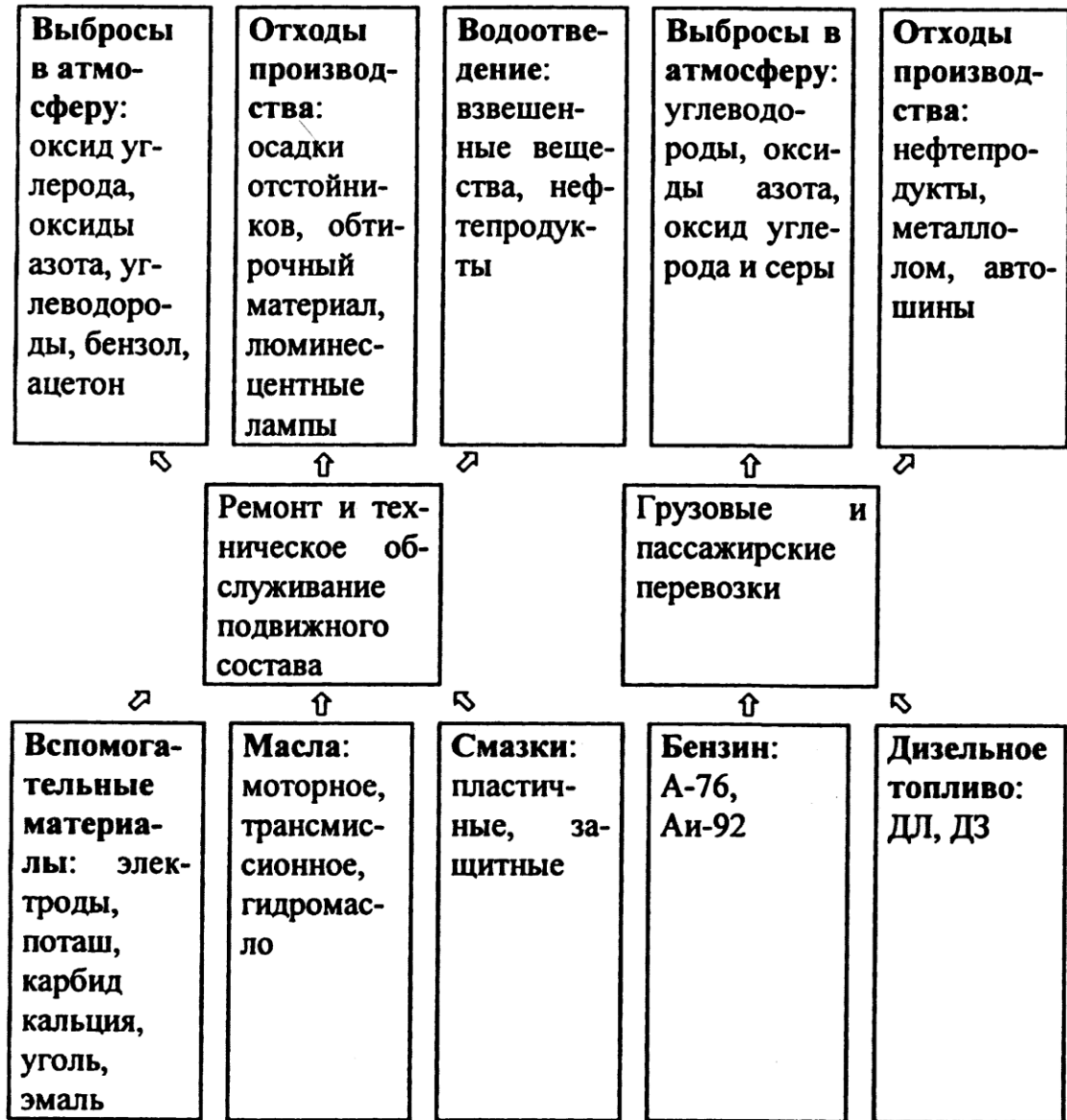


Рис. 7.1. Балансовая схема основных материальных потоков автотранспортного предприятия

Экологический паспорт разрабатывается транспортным предприятием и утверждается его руководителем. Сведения, изложенные в паспорте, используются для контроля деятельности предприятия вышестоящими экологическими органами. Один экземпляр паспорта хранится на предприятии, второй – в региональном комитете по экологии и природопользованию. При изменении технологии, состава оборудования и водного баланса предприятия в экологический паспорт вносятся соответствующие коррективы.

Контроль и ответственность за экологические правонарушения

Понятие экологического правонарушения. Загрязнение окружающей среды, нерациональное использование природных ресурсов, несоблюдение стандартов и норм качества среды обитания, порча природных объектов, в том числе памятников природы, нарушение прочих экологических требований относятся к категории *экологических правонарушений*, за которые предусмотрена дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная ответственность должностных лиц и граждан, а также административная и гражданско-правовая ответственность предприятий и организаций.

Виды ответственности отражены в Законе РФ "Об охране окружающей природной среды", Кодексе РСФСР об административных правонарушениях, Гражданском и Уголовном кодексах РФ и в подзаконных нормативных актах.

Экологические преступления расцениваются как общественно опасные деяния, оказывающие большое влияние на состояние общественной безопасности, наносящие вред здоровью людей и значительный экономический ущерб. Субъектами экологического правонарушения могут являться как российские, так и иностранные физические и юридические лица, независимо от форм собственности и подчиненности. Объект экологического правонарушения – биосфера в целом или отдельные естественные экосистемы. Это важно учитывать при квалификации конкретного правонарушения как экологического. Например, нельзя считать экологическим правонарушением хищение или уничтожение рыбы в рыбохозяйственных водоемах, так как промысловая рыба появилась в них не естественным путем, а при участии человека; загрязнение воздуха в производственных помещениях, так как они являются искусственно созданной средой обитания.

Основными составляющими экологического правонарушения являются: противоправность поведения, причинение вреда или возникновение его реальной угрозы, наличие связи между противоправным

поведением и нанесенным вредом. Если в результате правонарушения не нанесен вред природной среде, оно не будет расцениваться как экологическое. Например, самовольный захват земли под автостоянку, если он не сопряжен с причинением вреда природе, будет считаться не экологическим, а земельно-правовым нарушением.

Виды ответственности. В зависимости от тяжести совершенного экологического правонарушения и его субъекта предусматриваются разные виды эколого-правовой ответственности. Юридическое лицо не может нести уголовную, дисциплинарную, материальную ответственность, которые возлагаются на граждан. Одни виды ответственности могут применяться в совокупности, другие – альтернативно. Так, за одно преступление нельзя одновременно привлечь к уголовной и дисциплинарной ответственности.

Экологические правонарушения подразделяются на две группы – проступки и преступления. Это учитывается при определении меры ответственности.

Экологические проступки совершают должностные лица предприятий при невыполнении мероприятий по охране окружающей среды и рациональному природопользованию. К ним применяют меры *дисциплинарной ответственности*, в частности лишение материального поощрения или даже увольнение с работы.

К *административной ответственности* привлекаются должностные лица и граждане, виновные в совершении экологических правонарушений, наиболее характерными из которых на транспорте являются:

несоблюдение стандартов и норм качества природной среды, невыполнение обязанностей по проведению государственной экологической экспертизы и неучет ее требований, нарушение экологических требований при проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию предприятия, сооружений и путей сообщения, сверхнормативное загрязнение окружающей среды, порча и уничтожение природно-заповедных комплексов и естественных экосистем и др. Правонарушители подвергаются штрафу:

граждане – от одно- до десятикратного размера минимальной оплаты труда, должностные лица – от трех- до двадцатикратного, предприятиям, учреждениям, организациям назначается определенная сумма.

Экологические правонарушения могут повлечь за собой нанесение ощутимого вреда природной среде (ее загрязнение, истощение, разрушение) и природопользователю (в виде утраты его имущества, неполучения дохода, возникновения дополнительных расходов на восстановление разрушенного состояния природной среды и др.). В этом случае на виновных юридических и физических лиц возлагается *гражданская ответственность*, которая обязывает возместить нанесенный ущерб. В связи с отсутствием методик оценки нанесенного вреда Высший арбитражный суд РФ постановлением пленума от 21 октября 1993 года указал, что вред должен возмещаться по фактическим затратам на восстановление нарушенного состояния окружающей природной среды.

Уголовная ответственность должностных лиц и граждан наступает за экологические преступления, которые выражаются в посягательстве на экологический правопорядок в РФ, экологическую безопасность общества и причинении вреда окружающей природной среде и здоровью человека.

В настоящее время до 90 % всех выявленных нарушений природоохранительного законодательства наказываются в административном порядке. Однако для обеспечения экологической безопасности административных санкций недостаточно. Применение норм уголовной ответственности ограничено из-за несовершенства законодательной базы, предусматривающей ответственность за экологические преступления.

Экологический контроль. Он является правовой мерой обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды. В ходе контроля специально уполномоченные субъекты осуществляют проверку соблюдения и исполнения экологического законодательства. В природоохранной практике России выделяются следующие виды

экологического контроля: государственный, ведомственный, производственный, общественный.

Государственный экологический контроль в наибольшей степени может влиять на исполнение экологических требований, поскольку может опираться на поддержку правоохранительных органов – прокуратуры и суды. В 1996 году Министерство юстиции РФ зарегистрировало Правила осуществления государственного экологического контроля должностными лицами Минприроды России и его территориальных органов, в которых изложены права и обязанности государственных инспекторов по охране природы, а также меры по устранению экологических правонарушений и привлечению виновных к ответственности. На Госкомэкологии и его территориальные органы возложена задача координации деятельности специально уполномоченных органов РФ в области охраны окружающей среды.

Ведомственный экологический контроль на транспорте осуществляет Минтранс России. В его составе создана Российская транспортная инспекция (РТИ), включающая в себя подразделения экологического контроля, которые следят за экологическим состоянием подвижного состава предприятий и организаций транспорта, водных путей и дорог. РТИ осуществляет инспекционный контроль международных автомобильных перевозок, проверки в пунктах пропуска через Государственную границу транспортных средств с целью соблюдения требований Международных договоров РФ, инспектирование и лицензирование деятельности по пассажирским и грузовым перевозкам, ремонту и техническому обслуживанию транспортных средств на коммерческой основе, строительству и содержанию автодорог, реализации нефтепродуктов и оперативный контроль их качества.

Созданы стационарные посты инспекции автогрузового контроля на всех магистралях, связывающих Россию с зарубежными странами, а также на въездах в города республиканского, краевого, областного подчинения, где ведут проверку технического состояния автомобильного транспорта по 24

позициям, что позволяет выявлять большое количество экологических правонарушений и предотвращать дорожно-транспортные происшествия.

Отделения Ространсinsпекции оснащаются передвижными дорожными лабораториями на базе автофургона "Газель". Такие лаборатории имеют специальные приборы и оснастку (курвиметр, высотомер, дешифратор тахограмм, газоанализатор) и могут определять многие экологические параметры грузовых и легковых автомобилей: осевые нагрузки на дорожное покрытие, габаритные размеры автотранспортных средств, учет пройденного ими пути, скоростной режим и режим труда и отдыха водителя.

Кроме того, приборная оснастка позволяет определять все параметры дорожного полотна при его строительстве и эксплуатации:

качество применяемых материалов;

соответствие применяемых технологий ведению дорожных работ;

линейные размеры реконструируемого дорожного покрытия.

Лаборатория укомплектована системой непрерывного контроля ровности дорожного покрытия и регистрации дефектов на проезжей части, а также элементов инженерного обустройства и средств регулирования дорожного движения.

При оценке качества автомобильных топлив на АЗС передвижные лаборатории позволяют проверить действительное значение октанового числа бензина; кроме того, выявляется соответствие объема отпускаемого бензина показаниям счетчика колонки.

Все выявленные правонарушения, оформляемые актами, обобщаются органами Ространсinsпекции, и о них информируются структуры Минтранса России. Внутреннее российское законодательство в настоящее время не приведено в соответствие с международными конвенциями о дорожном движении, и это создает большие трудности в работе РТИ по пресечению экологических правонарушений.

Производственный экологический контроль проводит руководитель предприятия, руководители функциональных служб (главного инженера,

главного энергетика, главного механика и др.) и производственных подразделений. Главной задачей такого контроля является проверка выполнения планов и оформления документации по использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, соблюдения нормативов ПДК, выполнения иных экологических требований.

Общественный экологический контроль проводится в рамках общественных слушаний, собраний, референдумов и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Транспорт играет важную роль, объединяет в единую систему хозяйственной деятельности все важнейшие сферы материального производства.

Развитая транспортная сеть обеспечивает общество неоспоримыми благами, но её функционирование сопровождается ярко выраженными и осязаемыми последствиями — отрицательным воздействием транспорта на окружающую среду. Среди всех видов транспорта автомобильный наносит наибольший ущерб окружающей среде, вред всему живому и неживому, загрязняя воздушную среду токсичными компонентами.

Цель настоящего курса лекций – начальное обобщение знаний по экологической безопасности автотранспортного комплекса, необходимых в сфере управления и организации дорожного движения, а также выработка у будущих специалистов основ умений правильного и ответственного применения полученных знаний в практической деятельности. В соответствии с целевым назначением направления подготовки 23.04.01 «Технология транспортных процессов» основное внимание в учебном пособии уделяется раскрытию следующих тем:

- Воздействие автомобильного транспорта на экологические системы;
- Загрязнение атмосферы объектами автомобильного транспорта;
- Природоохранные мероприятия и управление экологической деятельностью;
- Конструкторско-технические мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха и почв;
- Эксплуатационные мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха и почв;
- Шумовое воздействие автомобильного транспорта;
- Организация экологической деятельности на предприятиях автомобильного транспорта.

Структура и последовательность излагаемого в курсе лекций материала соответствует последовательности необходимого комплекса вопросов, связанных с усвоением обязательного минимума материала по дисциплине «Экологические проблемы автотранспортного комплекса».

Курс лекций предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Технология транспортных процессов» и «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амбарцумян В.В. и др. Экологическая безопасность автомобильного транспорта: Учебное пособие. М. 1999.
2. Беднарский В.В. Экологическая безопасность при эксплуатации и ремонте автомобилей. Учебное пособие. Ростов-на-Дону. 2003, 96с.
3. Воинов А.И. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: «Машиностроение», 1977. - 277 с.
4. Горбунов В.В., Патрахальцев Н.Н. Токсичность двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / В.В. Горбунов, Н.Н. Патрахальцев. - М.: Изд-во РУДН, 1998. – 214 с., ил.
5. Двигатели внутреннего сгорания/ А.С. Хачиян, К.А. Морозов, В.Н. Луканин и др. – М.: Высш. шк., 1985. – 311 с.
6. Денисов, А.С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей / А.С.Денисов, А.С. Гребенников. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 272 с.
7. Звонов В.А. Токсичность двигателей В.С. М.,1981.
8. Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1981. – 160 с., ил.
9. Кульчицкий А.Р. Токсичность автомобильных и тракторных двигателей: учебное пособие / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2000. - 256 с.
10. Махов В.З. Процессы сгорания в двигателях. М.,МАДИ, 1980.
11. Павлова Е.И. Экология транспорта : учебник / Е.И. Павлова. – М.: Транспорт. – 2000. – 248 с.
12. Рябчинский А.И. и др. Экологическая безопасность автомобиля. Учебное пособие. Под ред. чл. кор. РАН В.Н. Луканина. М., 2000, 93с., ил.
13. Сулейманов И.Ф. Организация движения автомобилей на основе экологического мониторинга воздушного бассейна: дисс. канд. техн. наук: 05.22.10 / И.Ф. Сулейманов. – Оренбург, 2016. – 148 с.

14. Экологическая безопасность автомобиля и двигателя: учебное пособие / К.Г. Белоконь, В.Н. Никишин. – Казань, Изд-во Казан. ун-та, 2016. – 242 с.

15. Яхьяев Н.Я. Безопасность транспортных средств. Учебное пособие. Махачкала. Изд. ДГТУ, 2003. – 2012с.

16. ГОСТ Р 41.83-2004 (Правила ЕЭК ООН №83) «Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей».

17. ГОСТ Р 41.49-2003 «Единообразные предписания, касающиеся сертификации двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей, работающих на природном газе, а также двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном 232 нефтяном газе, и транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе, и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на сжиженном нефтяном газе, в отношении выбросов вредных веществ».

18. ГОСТ Р 41.96-2011 – «Единообразные предписания, касающиеся двигателей с воспламенением от сжатия, предназначенных для установки на сельскохозяйственных и лесных тракторах и внедорожной технике, в отношении выброса вредных веществ этими двигателями».

19. ГОСТ Р 41.24-2003 – «Единообразные предписания, касающиеся: 1. Сертификации двигателей с воспламенением от сжатия в отношении дымности; II. Сертификации автотранспортных средств в отношении установки на них двигателей с воспламенением от сжатия, сертифицированных по типу конструкции; III. Сертификации автотранспортных средств с двигателями с воспламенением от сжатия в отношении дымности; IV. Измерения мощности двигателей».

20. ГОСТ Р 41.103-99 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения сменных каталитических нейтрализаторов для механических транспортных средств».

21. Специальный технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации вредных (загрязняющих) веществ».

Батманов Эдвард Загидинович

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО
КОМПЛЕКСА**

КУРС ЛЕКЦИЙ