

## ЛЕКЦИЯ 1

### 1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

#### План лекции

1.1. Актуальные научные проблемы функционирования и развития автомобильного транспорта.

1.2. Направления научных исследований на автомобильном транспорте

#### **1.1. Актуальные научные проблемы функционирования и развития автомобильного транспорта.**

Автомобильный транспорт, являясь неотъемлемым элементом научно-технического прогресса, охватывает своей деятельностью все сферы жизни общества. Процесс автомобилизации оказывает сильное воздействие не только на экономическое развитие страны, но и на уклад жизни людей их духовную сферу. Вместе с тем, функционирование и развитие автомобильного транспорта связано со многими негативными последствиями для общества:

1). Деятельность автомобильного транспорта сопряжена с большим количеством выбросов опасных веществ в атмосферу, водные бассейны и почву, он является источником вредного для здоровья шума.

В настоящее время в неблагоприятных условиях, связанных с загрязнением окружающей среды автотранспортом, проживает подавляющая часть населения крупных и малых городов в 78 субъектах Российской Федерации. Главным образом с функционированием автотранспортного комплекса связано неудовлетворительное качество атмосферного воздуха в большинстве мегаполисов РФ, что является одной из причин повышенной заболеваемости жителей таких городов как Москва, Санкт-Петербург, Волгоград и других по сравнению со средним по стране уровнем. В частности, это относится и к онкологическим заболеваниям. Наряду с загрязнением воздуха отмечается

рост загрязнения земель и вод отходами автотранспортной деятельности, а также увеличение шумового воздействия на окружающую среду и население.

Россия, к сожалению, существенно отстает не только в проведении эколого-гигиенических исследований, но и в части восприятия общемировой практики, использования уже достигнутых результатов по оценке воздействия и нормированию приоритетных загрязняющих веществ, образующихся в системе «автомобиль – дорога – окружающая среда».

Медиками доказано, что благодаря «экологическому прессингу» со стороны объектов автотранспортного комплекса продолжительность жизни среднестатистического жителя крупного города России сокращается на 4-5 лет.

Любая автомагистраль является линейным источником выбросов загрязняющих веществ, в роли которых выступают продукты износа (истирания) как дорожного полотна, автомобильных шин, так и присутствующей в зимний период года на поверхности дороги антигололедной смеси. Эти загрязняющие вещества представлены твердыми мелкодисперсными частицами (PM-2,5 и PM-10), способными в результате взметывания значительно загрязнять приземный слой атмосферы. Именно такого рода мелкодисперсные вещества, а также полициклические ароматические углеводороды (в т.ч. бенз(а)пирен), являются приоритетным видом загрязняющих веществ в странах Евросоюза, Америки и Японии. Основным источником выделения бенз(а)пирена, наряду с отработавшими газами, являются органические вяжущие материалы, входящие в состав дорожной одежды. Источником бенз(а)пирена в придорожной полосе служат также продукты истирания автомобильных шин. По имеющимся оценкам, каждые 100 г стершихся шин содержат до 1,2 мг бенз(а)пирена. По расчетам российских специалистов, на дорогах с асфальтовым покрытием при средней интенсивности движения транспорта 6 тыс. автомобилей в сутки ежегодно образуется порядка 30 кг мелкоизмельченных частиц на каждом километре трассы. По данным специалистов Санкт-Петербурга, ежегодно «сбрасывается» колесами автотранс-

порта слой асфальтового покрытия толщиной 1 мм, следствием чего является образование мелкодисперсных частиц.

2). Автомобильный транспорт является самым крупным потребителем нефтепродуктов, запасы которых истощаются, и стали, во многом обуславливая развитие экологически опасных отраслей химической промышленности и металлургии.

3). Автомобильный транспорт является самой опасной сферой деятельности. В России в результате дорожно-транспортных происшествий на дорогах гибнут более 30 тысяч человек в год и намного большее количество получает травмы. Дорожно-транспортные происшествия наносят экономике России значительный ущерб, составляющий в последние 4 года 2,2 – 2,6 % валового внутреннего продукта страны (в 2004 году ущерб составил 369 млрд. рублей, в том числе в результате гибели и ранения людей – 227,7 млрд. рублей).

Сложная обстановка с аварийностью и наличие тенденций к дальнейшему ухудшению ситуации во многом объясняются следующими причинами:

- крайне низкой дисциплиной участников дорожного движения;
- нарастающей диспропорцией между увеличением количества автомобилей и протяженностью улично-дорожной сети, не рассчитанной на современные транспортные потоки;
- уменьшением перевозок общественным транспортом и увеличением перевозок личным транспортом;
- постоянно возрастающей мобильностью населения.

Так, современный уровень обеспечения автомобилями в городах уже превысил 200 штук на 1 тыс. жителей, тогда как дорожно-транспортная инфраструктура соответствует уровню 60 – 100 штук на 1 тыс. жителей.

По состоянию на 1 января 2004 г. общая протяженность дорог России достигала около 904,7 тыс. км, в том числе дорог общего пользования – 560 тыс. км, что для такой страны как РФ, крайне мало. Продолжают оставаться низкими темпы ввода дорог в эксплуатацию. Характерно, что 50 % протяжения автомобильных дорог не отвечают требованиям, предъявляемым к их транспортно-эксплуатационному состоянию. Протяженность автомобильных дорог на 1000 кв. км территории в России в 5 – 30 раз ниже, чем в развитых зарубежных странах. Показатель плотности автомобильных дорог на тысячу жителей России также один из самых низких в мире. По обеспеченности автомобильными дорогами Россия находится на предпоследнем месте среди бывших республик СССР. Плотность сети автомобильных дорог даже в Европейской части России в шесть раз меньше, чем в Латвии в пять раз меньше, чем в Эстонии, в три раза меньше, чем на Украине.

В стране практически отсутствуют современные автомобильные магистрали. Потребность в них, с учетом возросшей интенсивности движения составляет более 6 тыс. км при фактическом наличии многополосных дорог - 2100 км. Причем более трети из этих магистралей требуют реконструкции с изменением геометрических параметров.

Около 50 % эксплуатационных магистралей нуждаются в усилении конструкций дорожных одежд. В связи с расширением экономических связей России потребность в таких дорогах, особенно на подходах к городам и крупным населенным пунктам, будет возрастать. Для удовлетворения социально-экономических потребностей страны минимальная протяженность сети автомобильных дорог страны в ближайшие 10 лет должна составлять 1500 тыс. км.

Существующая дорожная сеть не может удовлетворить даже минимальным требованиям современного автомобильного транспорта по следующим основным параметрам:

- существующие параметры большинства участков магистральных дорог обеспечивают безопасные скорости движения автотранспорта только до 60 км/ч.

– ширина проезжей части, другие параметры поперечного и продольного профиля в большинстве своем не соответствуют фактической интенсивности движения, 50% протяженности дорог имеют коэффициент загрузки движения 0,8 и более, т.е. очень перегружены.

Ущерб экономике России от бездорожья и плохого состояния дорог оценивается более чем в сотни млн. руб. в год.

При существующем техническом состоянии дорожной сети России расход горючего на 100 км транспортными системами в 1,5 раза больше чем в развитых зарубежных странах. Стоимость эксплуатации автомобилей при этом возрастает в 2,5-3,4 раза, срок службы автомобильных шин сокращается в 1,15-1,8 раза, срок службы автомобиля сокращается на 30 %. Только за счет средних скоростей движения в России, которые более чем в 2 раза ниже, чем, в Европе (80 км/час) стоимость перевозки грузов выше на 20 %.

Неполная оценка реального состояния дорожной сети позволяет ориентировочно оценить, что Российская Федерация имеет самый высокий удельный показатель транспортной составляющей в себестоимости продукции, который в отдельных отраслях, например в агропромышленном комплексе, превышает 50 %.

В последние годы рост интенсивности движения на основных магистралях составляет от 3 до 7 %, что связано с бурным ростом автомобильного парка страны, до 10 % каждый год. Под прогнозам транспортных экономистов эти тенденции сохраняется и на ближайшие годы, причем при наступлении экономической стабилизации ожидается резкое увеличение транспортных потоков, что естественно приводит ее к образованию заторов и в первую очередь, на подъездах к крупным городам и промышленным центрам. Если не будут приняты кардинальные меры по улучшению транспортно-эксплуатационного состояния дорог это еще резко увеличит потери экономики.

Отставание развития сети автомобильных дорог России от потребностей автомобильного транспорта стало особенно быстро нарастать после освоения производства автомобилей более современных конструкций с повышенной

грузоподъемностью и высокой динамичностью, увеличением их доли в автомобильном парке России, а также увеличением в транспортном потоке количества современных зарубежных грузовых и легковых автомобилей.

Ожидаемый дальнейший рост парка легкового транспорта и интенсивности движения на дорогах в предстоящее десятилетие еще более обострит указанные проблемы и усилит необходимость их решения. Острая потребность улучшения существующей ситуации будет определяться также высокими требованиями качественного обеспечения международных перевозок.

Максимальное уменьшение негативных последствий от деятельности автомобильного транспорта является важной задачей государства.

## **1.2. Направления научных исследований на автомобильном транспорте**

В соответствии с изложенным можно сформулировать основные направления научных исследований на автомобильном транспорте для решения указанных выше проблем.

*1. Повышение степени экологичности применяемых моторных топлив и автомобильного транспорта в целом.*

В настоящее время должны форсироваться разработки, направленные на применение альтернативных источников энергии в автомобильном транспорте в ответ на отдаленную перспективу исчерпания природных запасов нефти. В связи с этим должен быть признан целесообразным перевод автотранспорта с традиционных нефтяных топлив на экологически приемлемые виды газовых моторных топлив (углеводородный газ пропан-бутан, природный газ, водород). На данный момент целесообразны поэтапный перевод муниципальных грузовиков и автобусов на сжиженный нефтяной газ и компримированный природный газ, а также проведение кампании по формированию у владельцев частного автотранспорта интереса к использованию газа в качестве моторного топлива.

Прогнозные тенденции развития мировой энергетики к 2020 г. по сравнению с 2000 г. таковы, что относительная доля потребления нефти уменьшится с 8 до 5 %; существенно увеличится доля потребления природного газа – с 17 до 32 %; доля ядерной энергетики будет снижаться с 32 до 17 %, поскольку предполагается сокращение строительства новых крупных ядерных электростанций, главным образом по соображениям экологической безопасности; относительная доля потребления угля уменьшится с 39 до 35 %, однако на фоне общего увеличения энергопотребления роль угольных электростанций будет возрастать.

Сегодня в мире изготовлено около 3800 водородных энергоустановок различного типа мощностью от 3 Вт до 250 кВт, а в опытной эксплуатации находится около 300 автомобилей и автобусов с подобными установками. Перспективные разработки по подготовке к переходу на водородную энергетику, которые через 15–20 лет должны будут обеспечить сохранение темпов хозяйственно-экономического развития нашей страны за счёт перехода вместе с ведущими странами мира на абсолютно экологически чистое водородное топливо, предполагают замену ДВС двигателями, оборудованными электрохимическим генератором. Для реализации широкомасштабных программ перевода транспорта на водородную энергетику необходимо также решить ряд общих системных проблем. К числу таких проблем, прежде всего, относятся проблемы снабжения водородом, включая его получение, хранение, транспортировку и заправку. Метод получения водорода электролизом воды окажется эффективным и экономически оправданным в случае использования для этой цели недогруженных атомных электростанций.

## *2. Создание эффективной системы обращения с отходами автотранспортных средств.*

Система управления по обращению с отходами автотранспортного комплекса должна обеспечить их селективную и безопасную переработку, а также их вторичное использование в производственно-хозяйственной сфере.

К таким отходам относятся: тонколистовой металлолом, изношенные автомобильные шины, отработанные масла, охлаждающие жидкости, пластик, цветные металлы, загрязненные строительные и другие материалы.

### *3. Повышение технического уровня эксплуатируемых автотранспортных средств.*

Это прежде всего повышение уровня активной и пассивной безопасности транспортных средств. Активная безопасность – это мероприятия и средства, направленные на уменьшение вероятности возникновения ДТП. Пассивная безопасность – это мероприятия и средства, направленные на уменьшение вероятности травмирования участника движения в ДТП или уменьшения тяжести последствий ДТП.

### *4. Повышение безопасности дорожного движения.*

Усугубление обстановки с аварийностью и наличие проблемы обеспечения безопасности дорожного движения требуют выработки и реализации долгосрочной государственной стратегии, координации усилий государства и общества, концентрации федеральных, региональных и местных ресурсов, а также формирования эффективных механизмов взаимодействия органов государственной власти РФ, органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, общественных институтов и негосударственных структур при возможно более полном учете интересов граждан.

Без государственной поддержки на федеральном уровне в сложившихся условиях субъекты Российской Федерации и муниципальные образования не в состоянии эффективно удовлетворить жизненную потребность в безопасности проживающего на их территории населения.

В настоящее время утверждена постановлением правительства РФ и реализуется федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2006 – 2012 годах». Целями Программы являются сокращение в 1,5 раза количества лиц, погибших в результате ДТП, и на 10 % –



количества ДТП с пострадавшими в 2012 году по сравнению с 2004 годом. Это позволит Российской Федерации приблизиться к уровню безопасности дорожного движения, характерному для стран с развитой автомобилизацией населения, снизить показатели аварийности и, следовательно, уменьшить социальную остроту проблемы.

*5. Повышение качества работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог.*

Это в первую очередь создание и совершенствование типов дорожных конструкций повышенной надежности и экономичности. Повышение долговечности дорожных одежд за счет повышения капитальности и надежности проектных решений с пересмотром проектных сроков службы. При имеющемся уровне научно-технических разработок вполне достижимыми можно считать проектные сроки службы для цементобетонных покрытий – 40 лет, для асфальтобетонных – 20 лет.

*6. Создание рациональных схем организации движения, предотвращение заторов и аварийных ситуаций.*

Акцент в транспортной политике должен быть перенесен на сокращение автомобильного движения в целом, переключение пассажиров и грузов на альтернативные виды транспорта, разгрузку дорог. Кроме того необходима модернизация системы автотранспортной инфраструктуры: развитие городской улично-дорожной сети, строительство объездных дорог, мостов, многоуровневых развязок, тоннелей, подземных переходов.

*7. Развитие общественного транспорта.*

Для успешного развития современных городов необходимо создание надежно работающей, экономичной, безопасной и экологической системы городского пассажирского транспорта, формирование рыночного механизма ее функционирования в интересах гражданина, предпринимателя, рынка и

общества в целом. Рост численности населения городов, концентрация производств и других мест тяготения сопровождается ростом транспортной подвижности населения (например, среднее число поездок на одного жителя города в 80-е годы составляло 150-200 поездок в год, в настоящее время 300-350 поездок с ежегодным приростом до 5 %).