

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**



БЕЗОПАСНОСТЬ ТиТМО

Конспект лекций

Новосибирск 2017

УДК
ББК

Составители: *П.И. Федюнин, Е.А. Булаев, С.П. Матяш, М.Л. Вертей, В.А. Комлев, С.П. Сальников, В.А. Вальков*

Рецензент к.т.н., доц. *А.А. Малышко*

Безопасность ТиТТМО: конспект лекций / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: П.И. Федюнин, Е.А. Булаев, С.П. Матяш, М.Л. Вертей, В.А. Комлев, С.П. Сальников, В.А. Вальков. – Новосибирск, 2017. – 116 с.

Конспект лекций содержит в концентрированной форме информацию по разделам лекционного курса «Безопасность ТиТТМО»: активная, пассивная, экологическая безопасность автотранспортных средств.

Предназначены для бакалавров Инженерного института всех форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, профиль Автомобили и тракторы.

Утверждены и рекомендованы к изданию методической комиссией Инженерного института (протокол № 10 от 30 мая 2017 г.).

© Новосибирский ГАУ, 2017
© Инженерный институт, 2017

Введение

В соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего образования Российской Федерации дисциплина «Безопасность автотранспортных средств» является важной составной частью учебного плана обучения студентов по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (профиль Организация и безопасность движения). Цель преподавания указанной дисциплины – формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков применительно к инженерной деятельности в области организации и безопасности движения при эксплуатации автомобилей.

1. КОНСТРУКТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Безопасность ТС – комплекс конструктивных и эксплуатационных свойств автомобиля, снижающих вероятность возникновения ДТП, тяжесть их последствий и отрицательное влияние на окружающую среду.

Конструктивная безопасность – сложное эксплуатационное свойство.

Различают

- активную,
- пассивную,
- послеаварийную
- экологическую безопасность ТС.

Ежегодно в мире выпускается:

Около 60 млн. ТС

Из них 50 млн. – легковые авто

Прирост мирового парка автомобилей

10-20 млн. ед. в год.

В наиболее развитых странах интенсивность движения – 20-40 авт. на 1 км. дороги.

Число автомобилей приходящихся на 1000 жителей 300-800 автомобилей.

Проблемы автомобилизации:

- Загрязнение окружающей среды
- Градостроительные проблемы
- Рост дефицита нефтепродуктов
- ДТП и их последствия

Ежегодно в мире погибает более 500 тыс. человек; получают ранения более 10 млн. человек

Материальный ущерб от ДТП – 10% годового национального дохода.

На безопасность дорожного движения оказывают влияние множество факторов

Все эти факторы разделили на 4 взаимосвязанные части:

Человек – автомобиль – дорога – окружающая среда – «ЧАДС»

Конечной целью обеспечения БДД и безопасности комплекса ЧАДС является создание и эксплуатация высокоэффективных транспортных систем на основе рационального использования возможностей человека и технических средств с минимальным негативным воздействием на последних.

Безопасность ТС как источников возникновения ДТП в большой степени определяет БДД в целом.

Конструкция ТС в отличие от других составляющих комплекса ЧАДС подвергается непрерывной модернизации, поэтому появляются практические возможности для оперативного внедрения мероприятий по повышению безопасности.

Процедура сертификации ТС является основополагающим фактором

повышения безопасности ТС на стадиях их проектирования, производства и эксплуатации.

Предписание нормативных документов, регламентирующих технические требования, предъявляемые к транспортным средствам и методам их испытаний, положены в основу регламентации требований активной и пассивной безопасности, обеспечение соответствия которым является основной задачей сертификации.

Сертификация транспортных средств – это действие третьей стороны (независимой от производителей и потребителей продукции), доказывающее, что должным образом идентифицированная продукция – ТС – соответствует определенным нормативным документам, составляющим нормативную базу сертификации.

В системе сертификации ТС нормативную базу могут составлять международные и национальные нормативные документы.

В каждой системе сертификации устанавливается перечень нормативных документов для обязательной и добровольной сертификации.

Этот перечень уточняется и пересматривается 1 раз в несколько лет, что обусловлено развитием сертификации.

Российская Федерация как договаривающаяся сторона Женевского Соглашения 1958 г., приложением к которому являются Правила ЕЭК ООН, приняла в качестве нормативных документов при сертификации ТС международные (Правила ЕЭК ООН) и национальные стандарты (ГОСТы, ОСТы, РД), которые были положены в основу системы сертификации механических транспортных средств и прицепов (ГОСТ Р).

В принятом в Женеве 20 марта 1958 г. «Соглашение о принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний» определено, что термин «колесные транспортные средства, предметы оборудования и части» включает в себя любые колесные транспортные средства, характеристики которых оказывают влияние на БДД и охрану окружающей среды.

Правила ЕЭК ООН являются приложением к соглашению 1958 г. в качестве **нормативных документов**, устанавливают уровень конструктивной безопасности колесных ТС (легковых и грузовых автомобилей и их прицепов, автобусов, мопедов и мотоциклов, тракторов) и оказывают непосредственное влияние на БДД и ЭБ (экологическую безопасность).

В настоящее время принято свыше 120 Правил ЕЭК ООН. Правила ЕЭК ООН, регламентирующие требования, предъявляемые непосредственно к легковым и грузовым автомобилям, автобусам, их полуприцепам и прицепах можно подразделить по след. признакам безопасности (всего свыше 90):

- активная безопасность (число правил – 44 или 49% от общего числа)
- пассивная безопасность (23 или 26%)
- экологическая безопасность (14 или 15%)

- общие предписания безопасности (9 или 10%)

Число Правил ЕЭК ООН, регламентирующих требования только к мотоциклам и мопедам, составляет 21; к тракторам – 4.

Активная безопасность (АБ) – свойство конструкции транспортных средств, позволяющее исключить или существенно снизить вероятность возникновения ДТП.

Нормативы, регламентирующие активную безопасность, можно классифицировать на 3 группы:

- предписания по обеспечению безопасной кинематики и динамики ТС (т.е. ходовые св-ва)

- предписания по информационному обеспечению

- предписания, косвенно влияющие на активную безопасность.

Определены предписания, регламентирующие отдельные свойства активной безопасности в каждой группе.

1. Ходовые свойства:

- тормозные свойства

- колеса и шины

- органы управления, управляемость и устойчивость

- сцепные устройства

2. Информационное обеспечение:

- обзорность

- зеркала заднего вида и их установка

- стеклоочистители, стеклоомыватели

- система освещения и световой сигнализации: фары, лампы накаливания, устройства световой сигнализации – габаритные огни, стоп-сигналы, указатели поворотов, установка устройств освещения и световой сигнализации, опознавательные и предупреждающие знаки, устройство очистки фар, система сигнализации.

- звуковые сигнальные приборы и их установка устройства измерения и ограничения скорости

Пассивная безопасность (ПБ) – это свойство конструкции транспортных средств снижать тяжесть последствий для участников ДТП.

Послеаварийная безопасность входит в пассивную.

Предписания, регламентирующие свойства пассивной безопасности делятся на 2 группы:

- для внутренней ПБ

- для внешней ПБ

Внешняя ПБ – свойство конструкции ТС, позволяющее снижать или исключить вероятность и тяжесть травмирования пешеходов, а так же водителей и пассажиров других транспортных средств – возможных участников ДТП.

Внутренняя ПБ – свойство конструкции ТС, позволяющее снизить или исключить вероятность и тяжесть травмирования водителей и пассажиров при ДТП.

Предписания ПБ делятся на условные группы:

1. Защитные удерживающие системы – ремни безопасности (РБ), детские удерживающие системы (ДУС), надувные защитные системы (НЗС), так называемые подушки безопасности.

2. Безопасность внутреннего оборудования.

3. Прочность кузова ТС.

4. Внешняя травмобезопасность ТС.

Экологическая безопасность (ЭБ) – это свойство конструкции ТС, позволяющее снизить вредное воздействие на окружающую среду и обеспечить экономию энергии.

Предписания, регламентирующие отдельные виды воздействия ТС на экологию делятся на следующие группы:

1. Уровень шума

2. Выбросы отработавших газов

3. Экономия энергии

4. Прочие вредные воздействия

Общие предписания безопасности к конструкции ТС совмещают в себе требования и активной и пассивной безопасности.

Они изложены в Правилах №36, 52 (Автобусы), 105 (Транспортные средства для перевозки опасных грузов), 107 (двухэтажные автобусы).

2. АКТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Система обеспечения активной безопасности комплекса ЧАДС включает в себя активную безопасность человека – участника движения, транспортных средств, дорожных условий и среды движения.

Влияние активной безопасности ТС на процесс возникновения ДТП

Причина ДТП – возникновение конфликтной ситуации из-за неожиданного появления внешних и внутренних возмущающих воздействий и невозможности предотвратить переход конфликтной ситуации в аварийную вследствие неправильной оценки человеком – участником движения уровня риска в конфликтной ситуации и его неправильных действий для предотвращения ДТП.

Предотвратить возникновение конфликтных ситуаций может *полная* автоматизация процесса управления автомобилем.

Но исключить человека из процесса управления *полностью* в ближайшем будущем невозможно.

Основная проблема по предотвращению ДТП

Решение задачи: снижение вероятности неправильной оценки человеком уровня риска в конфликтной ситуации и его неправильных действий при ДТП.

Причины неправильной оценки риска в конфликтной ситуации:

- отсутствие или недостаток информации
- недостаточно полное использование человеком информации
- неправильное использование информации

Одно из важнейших мероприятий по повышению активной безопасности ТС – улучшение информационного обеспечения водителя автомобиля (что уменьшит вероятность неправильной оценки риска в конфликтной ситуации)

Неправильные действия водителя в конфликтной ситуации:

1. *Слишком слабое* управляющее воздействие (недостаточный поворот рулевого колеса, недостаточный уровень торможения, небольшое ускорение и т.д.)
2. *Слишком сильное* управляющее воздействие (превышение угла поворота рулевого колеса, силы торможения, ускорение и т.д.)
3. *Отсутствие* какого-либо управляющего воздействия.

Основная задача конструкторов автомобиля:

– *разработка и применение* систем управления автомобилем, позволяющих либо нейтрализовать избыточное управляющее воздействие, либо осуществить коррекцию недостаточного управляющего воздействия, т.е. **интеллектуальных транспортных систем (ИТС).**

АБС – антиблокировочная система тормозов – первая ИТС на автомобиле.

АБС – ограничивает тормозное усилие, задаваемое водителем так, чтобы обеспечить максимальную силу сцепления, при которой торможение наиболее эффективно.

Система автоматического контроля буксования – ограничивает чрезмерный выходной сигнал от водителя в момент нажатия на педаль газа.

Система контроля динамической устойчивости – служит основой для контроля параметров всех эксплуатационных режимов и почти всех видов предельных маневров.

Функционирование данных систем не вступают в прямой конфликт с управленческой ролью человека, т.к. они фактически приводят к оптимальным параметрам управляющего воздействия.

Это и является целью водителя для обеспечения БДД.

Свойства автомобиля, определяющие его активную безопасность, должны обеспечить максимальные возможности для водителя в его стремлении к безопасному вождению в существующих дорожных условиях.

Активную безопасность ТС определяют следующие свойства:

- тягово-скоростные характеристики;
- тормозные свойства;
- управляемость и устойчивость;
- информационное обеспечение;
- эргономичность (создание условий для водителя, обеспечивающих эффективность его действий и снижения утомляемости);
- надежность ТС, их комплектующих и элементов оборудования, влияющих на вероятность возникновения ДТП.

Технические требования к тормозным системам включают:

- требования к конструкции тормозных систем
- требования к эффективности торможения ТС

Требования к конструкции тормозных систем включают в себя:

- наличие отдельного привода
- время срабатывания привода
- время растормаживания
- надежность
- запас хода тормозной педали
- бачок тормозной системы для запаса энергии
- производительность источников энергии
- распределение тормозных сил
- совместимость управления тягача и прицепа
- требования к устойчивости при торможении
- наличие сигнализации аварийного состояния привода
- наличие контроля износа тормозных накладок
- требования к элементам привода и тормозной жидкости.

Тормозная система должна быть сконструирована таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации и, несмотря на вибрацию, удовлетворяла требованиям:

1. Система рабочего тормоза (РТ) должна позволять контролировать движение ТС и останавливать его надежным, быстрым и эффективным образом соответственно его скорости, нагрузке и крутизне подъема или спуска; сила торможения должна быть регулируемой; водитель должен иметь возможность осуществлять торможение со своего места, не отрывая рук от рулевого управления.

2. Система запасного тормоза (ЗТ) должна обеспечить остановку ТС на достаточно коротком пути в случае отказа РТ; сила торможения должна быть регулируемой; водитель должен иметь возможность осуществлять такое торможение со своего места, контролируя при этом, хотя бы одной рукой рулевое управление.

3. Система стояночного тормоза (СТ) должна обеспечивать неподвижность ТС на подъеме и спуске даже при отсутствии водителя путем поддержания рабочих частей в заторможенном положении с помощью механического устройства; водитель должен иметь возможность осуществлять такое торможение со своего места.

При наличии прицепа устройство СТ должно быть таким, чтобы оно могло приводиться в действие лицом, стоящим на дороге; на прицепах, перевозящих пассажиров, тормоз должен приводиться и изнутри прицепа

Допускается одновременный привод в действие пневмо-тормоза прицепа и СТ тягача.

В случае пневмопривода, тормозная система прицепа должна быть 2х или многоконтурной.

В сочлененных ТС тормозные шланги должны быть частью тягача. Во всех прочих случаях – частью прицепа.

ТС должно обладать свойствами для противостояния коррозии и старения.

Тормозные колодки не должны содержать **асбеста**.

Каждое ТС, оборудованное рабочим тормозом, приводимым в действие при помощи находящейся в бачке тормозной системы энергии, должно иметь сигнальное устройство.

Оно должно подавать оптические и акустические сигналы.

Акустическое устройство может отключаться при приведении в действие рабочего тормоза или в случае, когда рычаг АКПП установлен в положении «парковки».

Если для приведения в действие тормозного устройства необходим **вспомогательный источник энергии**, запас этой энергии должен быть таким, чтобы в случае остановки двигателя или выхода из строя средств, приводящих в действие источник энергии, эффективность торможения осталась достаточной для остановки ТС.

Если прицеп относится к категории ОЗ или О4, то система рабочего тормоза должна быть непрерывного или полунепрерывного действия.

Тормозные системы ТС, которому разрешена буксировка прицепов ОЗ или О4 должны соответствовать следующим требованиям:

- при приведении в действие системы аварийного тормоза тягача должно обеспечиваться плавное торможение прицепа;
- в случае неисправности рабочего тормоза тягача (контура) другие части тормозной системы (контуры) должны быть в состоянии полностью или частично действовать на тормоза прицепа;
- при разрыве одного из приводов прицепа водитель должен иметь возможность частично или полностью привести в действие тормоза прицепа с помощью других тормозных систем, если этот разрыв не влечет автоматического торможения прицепа.

В пневматическом рабочем тормозе любая утечка должна постоянно выводиться в атмосферу.

В ТС, допущенном к буксировке прицепов ОЗ, О4 система рабочего тормоза прицепа может приводиться в действие только одновременно с системой рабочего, запасного или стояночного тормоза ТС.

ТС категорий М2, М3, N2, N3 имеющие не более 4 осей должны быть оборудованы АБС.

ТС, допущенные к буксировке прицепа с АБС (кроме N1, M1) должны быть оборудованы отдельными предупреждающими оптическими устройствами сигнализации работы АБС.

Специальные требования для ТС категорий М, N:

- Каждый орган управления тормозами (за искл. стояночного тормоза и тормоза-замедлителя) должен быть сконструирован так, чтобы при снятии с него нагрузки он возвращался в исходное положение.
- Рабочий тормоз должен иметь отдельный орган управления, независимый от органа управления стояночным тормозом.
- Любое разрушение какого-то элемента, иного, чем тормоза, или любая неисправность РТ, не должны препятствовать остановке ТС с помощью других тормозных систем.

Некоторые детали тормозной системы (педаль тормоза, цилиндры, распределители и т.д.) не считаются деталями, которые могут разрушиться, при условии, что их размеры выбраны с большим запасом прочности и они легко доступны для ТО.

В случае выхода из строя элемента системы гидропривода должен подаваться сигнал контрольной лампы красного цвета, которая должна гаснуть только после устранения неисправности.

Допускается использование контрольной лампы уровня жидкости в тормозном бачке. Лампа должна быть видна даже днем.

При повреждении части тормозного привода (гидро, пневмо) питание той части, которая не вышла из строя, должно быть обеспечено при сохранении необходимой эффективности.

Кроме того, условия торможения должны быть таковыми, чтобы после 4-х кратного приведения в действие рабочего тормоза эффективность торможения не ухудшалась.

Действие системы рабочего торможения должно надлежащим образом распределяться между осями. Сила торможения на некоторых осях может быть уменьшена до нуля.

Действие РТ должно распределяться между колесами одной оси симметрично.

Износ трущихся деталей тормозов должен легко компенсироваться системой ручного или автоматического регулирования.

Система автоматического регулирования для компенсации износа накладок должна быть такой, чтобы эффективность торможения обеспечивалась при нагреве и последующем охлаждении тормозов.

Должен быть предусмотрен простой контроль износа накладок рабочих тормозов (смотровые отверстия и т.д.). В качестве альтернативы допускаются звуковые или оптические устройства для предупреждения водителя на его рабочем месте.

Снятие для этого передних или задних колес допускается лишь на ТС категорий М1, N1.

В тормозных системах с гидроприводом должно быть обеспечено: свободный доступ к заливной горловине бачка; возможность визуального контроля уровня жидкости или наличие контрольной лампы уровня.

Тормозные системы должны автоматически обеспечивать остановку прицепа в случае разрыва сцепки во время движения.

Это предписание не относится к прицепам с максимальной массой до 1,5 тонн при условии, что помимо сцепного устройства, эти прицепы имеют дополнительную страховочную сцепку (цепь, трос).

На каждом прицепе, имеющем рабочий тормоз, должен быть стояночный на случай отсоединения с тягачом, который мог бы быть приведен в действие человеком стоящим на дороге.

**Требования к тормозным системам ТС, оборудованных
антиблокировочными устройствами**
Антиблокировочное устройство ТС – элемент рабочей тормозной си-

стемы, который во время торможения автоматически регулирует степень скольжения одного или нескольких колес ТС в направлении их вращения.

Водитель ТС должен быть предупрежден с помощью оптического сигнала о любой неисправности системы питания или о нарушении работы устройства. Этот сигнал должен загораться в момент включения АБС и гаснуть, если неисправностей нет.

Устройство ручного отключения АБС может устанавливаться только на ТС повышенной проходимости категорий N2, N3.

Испытание аварийного тормоза на эффективность торможения проводят путем имитации фактических условий неисправности в системе рабочего тормоза.

Стояночная тормозная система должна удерживать ТС с полной массой на спуске или подъеме с уклоном 18% (для автомобиля с прицепом состав должен удерживаться на уклоне 12%).

Если управление ручное, то прилагаемое усилие не должно превышать 400Н (M1) и 600Н – для всех других ТС.

Если управление ножное, то соответственно 500Н (M1) и 700Н для всех других ТС.

Допускается использование системы стояночного тормоза, которая для достижения предписанной эффективности торможения должна приводиться в действие несколько раз.

Требования к эффективности торможения тормозных систем транспортных средств категории О

Если ТС категории О1 имеет рабочую тормозную систему, то эффективность торможения должна соответствовать предписаниям для ТС категории О2; О3.

Если прицеп имеет пневматический привод тормозов, то давление в управляющей магистрали не должно превышать 6,5 бар.

Испытание проводят на скорости 60 км/ч, давление в питающей магистрали >7,0 бар.

Система стояночного тормоза прицепа должна удерживать на остановке прицеп с полной массой на клоне 18%. Усилие на органе управления – не более 600 Н.

Если ТС оборудован тормозной системой с гидро, пневмо, эл. приводом тормозов, то должно соблюдаться условие времени срабатывания тормозного привода > 0,6 сек.

Методы испытаний

Тормозной путь – расстояние, пройденное ТС с момента, когда водитель начал воздействовать на управление тормозами до полной остановки.

Начальная скорость – скорость в момент, когда водитель начал воздействовать на управление тормозной системой.

Дорожные испытания проводят при определенных условиях, предъявляемых к:

- скорости
- нагрузке
- усилию на тормозном приводе
- дорожным условиям
- погодным условиям
- шинам

Виды испытания тормозных систем ТС

Тип О; Тип I; Тип II или Тип IIА (для категорий М2, М3); Тип III (для ТС категории О4).

Испытание типа «О» (испытание эффективности торможения при холодных тормозах).

Условия проведения:

- ТС должно быть с полной массой;
 - Дорога горизонтальная с твердым, гладким покрытием.
1. Испытание типа О с отсоединенным ДВС.
 2. Испытание типа О с подсоединенным ДВС.
 3. Испытание типа О для ТС категории О с пневматическими тормозами (при отсоединенном двигателе тягача)

Испытание типа I (испытание на потерю эффективности торможения) в режиме непрерывного торможения (рабочих тормозов прицепов с полной массой категорий О2, О3).

Проводят таким образом, чтобы поглощенная энергия была эквивалентна энергии, производимой за тот же период при движении под уклон 7% со скоростью 40 км/ч на расстоянии 1,7 км.

В конце испытания типа I измеряется эффективность нагретых тормозов.

Для механических ТС эффективность нагретых тормозов должна быть не менее 80% предписанной величины и не менее 60% величины при испытаниях типа «О» с отсоединенным ДВС.

Управляемость и устойчивость транспортных средств

Нормативы, регламентирующие требования непосредственно к управляемости и устойчивости ТС и элементам ТС, влияющим на показатели управляемости и устойчивости, можно подразделить на четыре группы:

- требования к управляемости и устойчивости ТС и, отдельно, к автоцистернам;
- требования к элементам управления ТС;
- требования к шинам и колесам;
- требования к сцепным устройствам.

В ОСТ 37.001.487 – 89 «Управляемость и устойчивость ТС. Общие технические требования» установлены требования к следующим характеристикам автомобиля:

- легкость рулевого управления;
- возврат повернутого колеса в нейтральное положение после его освобождения;

- реакция автомобиля на поворот рулевого колеса;
- поперечная устойчивость на стенде;
- поперечная устойчивость полно-приводных автомобилей при движении на повороте.

В ОСТ 37.001.471 – 88 «Управляемость и устойчивость ТС. Методы испытаний» определены методы испытаний ТС для оценки ранее указанных характеристик

Требования к легкости рулевого управления определяются в ходе испытаний «усилие на рулевом колесе», предназначенных для определения усилий, которые должен затрачивать водитель для поворота управляемых колес.

В процессе испытаний обязательно измеряют и регистрируют:

- угол поворота рулевого колеса α_p ;
- усилие на рулевом колесе P_p ;
- время поворота t .

Требования к возврату повернутого рулевого колеса в нейтральное положение после его освобождения и методы его оценки определяются в ходе испытания «стабилизации», предназначенного для определения параметров, характеризующих самовозврат управляемых колес и рулевого колеса к нейтральное положение.

При испытаниях производят максимально быстрый (с угловой скоростью не менее 400°/с) поворот рулевого колеса в заданное положение. Рулевое колесо удерживают в этом положении до начала установившегося кругового движения или, если криволинейное движение не становится установившимся, в течение **3 с** для автомобиля и **5 с** для автопоезда.

Одиночный автомобиль, прицеп или седельный автопоезд устанавливают на наклоняемой платформе стенда и предохраняют от опрокидывания с помощью страховочных приспособлений.

Платформу стенда ступенчато наклоняют в вертикальной плоскости, перпендикулярной продольной оси ТС, с интервалом угла наклона не более 5°. Наклон платформы увеличивают до отрыва от опорной поверхности всех колес одной стороны одиночного ТС или полуприцепа.

Угол наклона опрокидывающей платформы при данном положении соответствует величине угла опрокидывания транспортного средства.

Требования к значениям показателей устойчивости управления ТС в критических режимах движения и методы их оценки применяют с целью оценки значений показателей устойчивости управления ТС в процессе испытаний при выполнении маневров «переставка», «поворот», «торможение на повороте».

Правила №111 ЕЭК ООН регламентируют основные требования к автоцистернам по поводу их устойчивости к опрокидыванию.

Нормативы, регламентирующие требования к элементам управления

Предписаниями Правил ЕЭК ООН регламентируются:

- требования к расположению и способам действия педалей управления легковых автомобилей;

- требования к механизмам рулевого управления.

Нормативы регламентируют следующие свойства элементов управления, косвенно и напрямую влияющие на изменение управляемости и устойчивости движения ТС:

- функциональные свойства (для педалей управления – расположение; для механизмов рулевого управления (РУ) – геометрические, силовые и временные характеристики);
- надежность.

Правила № 35 ЕЭК ООН регламентируют расположение и способы действия педалей управления автомобилями категории М₁ независимо от расположения рулевого управления.

Левая нога в нерабочем положении должна иметь возможность нормально опираться на поверхность пола или на упор для ноги таким образом, чтобы она не могла застрять между педалями, а также должна обеспечиваться возможность нажатия до отказа на любую педаль без непроизвольного нажатия на кнопки или другие педали ножного управления.

Правила № 79 ЕЭК ООН устанавливают основные требования к механизмам рулевого управления (РУ) и методы испытаний транспортных средств категорий М, N и О на соответствие данным требованиям.

Правила также дают развернутую классификацию механизмов РУ, их характеристик и приводов.

Механизмы РУ – это все механизмы, предназначенные для изменения направления движения ТС.

Механизмы РУ могут состоять:

- из органа рулевого управления (все элементы, расположенные выше той точки, в которой усилие на рулевом колесе преобразуется при помощи механических, гидравлических или электрических устройств);
- рулевой передачи (все элементы, расположенные ниже той точки);
- управляемых колес;
- устройства энергопитания (в соответствующих случаях).

Типы механизмов РУ подразделяются в зависимости:

- от источника рулевого усилия;
- расположения управляемых колес;
- способа передачи рулевого усилия.

В зависимости от источника усилия на рулевом колесе механизмы РУ в ТС подразделяются:

- на ручное рулевое управление, при котором усилие на рулевом колесе обеспечивается исключительно мускульной силой водителя;
- рулевое управление с усилителем, при котором усилие на рулевом колесе обеспечивается как мускульной силой водителя, так и с помощью устройства (устройств) энергопитания;
- саморегулирующийся механизм рулевого управления представляет собой систему, конструкция которой позволяет изменять угол поворота одного или более колес только под воздействием сил и/или моментов сил, прилагаемых для приведения шины в контакт с дорогой.

Механизмы РУ прицепов подразделяются:

- на саморегулирующиеся механизмы рулевого управления;
- сочлененные механизмы рулевого управления, при котором поворот управляемых колес прицепа полностью определяется углом между продольными осями буксирующего ТС и прицепа;
- независимые механизмы рулевого управления, при котором поворот управляемых колес прицепа непосредственно зависит от относительного угла между продольной осью рамы прицепа или заменяющей ее несущей конструкции и продольной осью подрамника, на котором крепится ось (оси).

В зависимости от расположения управляемых колес механизмы РУ подразделяются:

- на механизм РУ с приводом на передние колеса, при котором поворотными являются только колеса, расположенные на передней оси (осях) (в него входят все колеса, поворачиваемые в одном направлении);
- механизм РУ с приводом на задние колеса, при котором управляемыми являются только колеса, расположенные на задней оси (осях) (в него входят все колеса, поворачиваемые в одном направлении);
- механизм РУ с приводом на несколько колес, при котором управляемыми являются колеса, установленные на одной или более передних и задних осях;

- механизм РУ с приводом на все колеса, при котором управляемыми являются все колеса;

- вспомогательный механизм рулевого управления (ВРУ) с приводом на колеса оси (осей) ТС категорий М и N, дополняющий рулевое управление с приводом на колеса, на которые приходится основной элемент управления, не являющийся исключительно электрическим, гидравлическим или пневматическим, обеспечивающий поворот колес в том же или обратном направлении по отношению к колесам, на которые приходится основной элемент управления, и/или позволяющий регулировать угол поворота передних, центральных и/или задних колес в зависимости от поворота ТС.

В зависимости от способа передачи рулевого усилия различают следующие типы рулевых приводов:

- полностью механический рулевой привод, рулевое усилие в котором целиком передается механическими средствами;
- полностью гидравлический рулевой привод, в той или иной части которого рулевое усилие передается только гидравлическими средствами;
- полностью электрический рулевой привод, в той или иной части которого рулевое усилие передается только электрическими средствами;
- комбинированный рулевой привод, в котором одна часть рулевого усилия передается одним из упомянутых ранее средств, а другая часть – другим из упомянутых средств.
- комбинированный механический рулевой привод, в котором одна часть рулевого усилия передается полностью механическими средствами, а остальные части – гидравлическими (механическими-гидравлическими), или электрическими (механическими-электрическими), или пневматическими

(механическими-пневматическими).

(Прочие комбинированные рулевые приводы – любое другое сочетание упомянутых рулевых приводом).

Нормативы, регламентирующие требования к шинам и колесам

Предписаниями Правил ЕЭК ООН регламентируются требования:

- для новых шин для легковых и грузовых автомобилей (Правила № 30 и 54);
- шин с восстановленным протектором легковых и грузовых автомобилей (Правила № 108 и 109);
- запасных колес легковых автомобилей (Правила № 64).

Нормативы регламентируют требования к функциональным свойствам шин и колес.

Для оценки шин и колес используются геометрические параметры и прочностные (нагрузочно-скоростные) характеристики.

Технические требования к новым шинам для пассажирских и грузовых транспортных средств и методы их испытаний

Правила № 30 ЕЭК ООН регламентируют технические требования к новым пневматическим шинам для легковых автомобилей индивидуального пользования и их прицепов; они не распространяются на шины, предназначенные:

- для оборудования автомобилей старых моделей;
- автомобилей для спортивных соревнований;
- движения со скоростями свыше 300 км/ч.

Правила № 54 ЕЭК ООН регламентируют технические требования к новым шинам, предназначенные для транспортных средств категорий М₂, М₃, N₁, N₂, N₃, O₃, O₄; они не применяются к типам шин для ТС, у которых конструктивная скорость менее 80 км/ч.

Основные характеристики типа шины – геометрические параметры шины (обозначение размера шины – маркировка), категория использования, конструкция, категория скорости, индекс несущей способности.

Конструктивные элементы и параметры шины:

борт – элемент шины, форма и конструкция которого позволяют ему прилегать к ободу и удерживать на нем шину;

корд – нити, образующие ткань слоев в шине;

слой – зона, образованная прорезиненным кордом, слои которого расположены параллельно друг другу;

каркас – часть шины, иная чем протектор и резина боковины, которая при накачанной шине воспринимает нагрузку;

протектор – часть шины, соприкасающаяся с грунтом; эта часть защищает каркас от механических повреждений и способствует обеспечению

сцепления колеса с грунтом;

боковина – часть шины, расположенная между протектором и зоной, покрываемой закраиной обода;

нижняя часть боковины – зона, расположенная между максимальным сечением шины и зоной, покрываемой закраиной обода;

канавки протектора – пространство между двумя соседними выступами и/или шашками рисунка протектора;

ширины профиля (S) – линейное расстояние между наружными боковинами накачанной шины, не включая выступов, образуемых надписями (маркировкой), декоративными или защитными швами и защитным рифлением;

габаритная ширина – линейное расстояние между наружными боковинами накачанной шины, включая надписи (маркировку), декоративные или защитные швы и защитные рифления;

наружный диаметр (D) – габаритный диаметр новой накачанной шины;

высота профиля (H) – расстояние, равное половине разницы между наружным диаметром шины и номинальным диаметром обода;

обод – основание для покрышки с камерой или для бескамерной шины, на которое опираются борта шины;

номинальный диаметр обода (d) – диаметр обода, на котором монтируется шина;

ширина обода (A) – ширина измерительного обода, указанная заводом-изготовителем в техническом описании.

По категории использования шины различаются следующим образом:

нормальная шина – шина, предназначенная для нормального повседневного использования на дороге;

шина специального назначения – шина, предназначенная для смешанного использования как на дороге, так и вне дорог либо для использования в иных специальных целях;

зимняя шина – шина, у которой рисунок протектора, состав или конструкция протектора рассчитаны главным образом для обеспечения более высокой проходимости по снегу, чем в случае использования нормальной шины, с точки зрения ее способности приводить в движение транспортное средство.

Под *конструкцией шины* подразумеваются технические характеристики каркаса шины. Различаются, в частности, следующие типы конструкции шин:

шина диагональной конструкции – шина, нити корда которой достигают бортов и располагаются таким образом, что образуют чередующиеся углы, значительно меньшие 90° по отношению к осевой линии протектора;

шина радиальной конструкции – шина, нити корда которой достигают бортов и располагаются под углами, близкими к 90° по отношению к осевой линии протектора, и каркас которой укрепляется по окружности при помощи практически нерастяжимого пояса.

Для шин легковых автомобилей и их прицепов, применяются еще следующие конструкции шин:

шина диагонально-опоясанной конструкции – шина диагонального ти-

па, в которой каркас стягивается поясом, состоящим из двух или более слоев практически нерастяжимого корда, образующего чередующиеся углы, близкие к углам каркаса;

усиленная или повышенной несущей способности – конструкция шины, каркас которой является более прочным, чем каркас соответствующей стандартной шины;

запасная шина временного пользования – шина, отличающаяся от обычной шины и предназначенная для временного использования в ограниченных условиях движения;

запасная шина временного пользования типа Т – шина временного пользования, предназначенная для эксплуатации при более высоком внутреннем давлении, чем в стандартных или усиленных шинах.

Категория скорости – это указанная при помощи условного обозначения скорость, при которой шина может выдерживать нагрузку, определяемую соответствующим индексом несущей способности.

Индекс несущей способности – одно или два числа, указывающие на нагрузку, которую может выдержать одиночная или одиночная и вдвоенная шина при скоростях, соответствующих данной категории скорости, и при эксплуатации в соответствии с предписаниями завода-изготовителя, регламентирующими использование шины; данный тип шины может иметь одну или несколько групп индексов несущей способности.

Технические требования

Предписания Правил регламентируют:

- требования к геометрическим параметрам шины;
- требования к прочности шины;
- требования к маркировке шины.

Требования к параметрам шины – ширину профиля шины рассчитывают по следующей формуле:

$$S = S_1 + K(A - A_1),$$

где S – ширина профиля, мм, измеренная на измерительном ободе, т.е. линейное расстояние между наружными боковинами накачанной шины, не включая выступов, образуемых надписями (маркировкой), декоративными или защитными швами или защитным рифлением; S_1 – номинальная ширина профиля, мм, указанная на боковине шины в ее обозначении в соответствии с предписаниями; A – ширина измерительного обода, указанная заводом-изготовителем в техническом описании, мм; A_1 – ширина теоретического обода, мм; K – значение 0,4

Наружный диаметр шины рассчитывают по следующей формуле:

$$D = d + 2H,$$

где D – наружный диаметр, мм, т.е. габаритный диаметр новой накачанной пневматической шины; d – условное число, характеризующее номинальный диаметр обода и соответствующее его диаметру, выраженное либо в условных единицах (число меньше 100), либо в миллиметрах (числа больше 100), могут также быть проставлены оба эти числа; H – номинальная высота про-

филя, мм, равная $S_1 \cdot 0,01Ra$, т.е. расстояние, равное половине разницы между наружным диаметром шины и номинальным диаметром обода; S_1 – номинальная ширина профиля, мм; Ra – номинальное отношение высоты профиля к его ширине.

Требования к прочности шины и методы ее оценки применяются с целью определения пригодности шины для использования в предполагаемых условиях эксплуатации, шину подвергают испытаниям на нагрузку/скорость (испытания на прочность).

Новую шину надевают на испытательный обод, указанный заводом-изготовителем. При испытании шины с камерой используют новую камеру в комплекте, состоящем из камеры, клапана и ободной ленты (в случае необходимости). Шину накачивают до давления, соответствующего индексу давления, указанного заводом-изготовителем.

Смонтированную на ободе шину устанавливают на испытательную ось и приводят в соприкосновение с наружной поверхностью гладкого испытательного ведущего барабана.

Общая продолжительность испытания – не более 1 ч.

Шину считают выдержавшей испытание на прочность, если после испытания на ней не наблюдается отделения протектора (от каркаса), отделения слоев (отслоения друг от друга соседних слоев), отделения корда, отрывов или разрывов корда (отделения кусков резины от протектора).

Наружный диаметр шины, измеренный через 6 ч после испытания на прочность в зависимости от нагрузки/скорости, не должен отличаться более чем на $\pm 3,5\%$ от наружного диаметра, измеренного до испытания.

На шинах легковых автомобилей и их прицепах должно быть, по крайней мере, шесть поперечных рядов индикаторов износа, т.е. выступов внутри канавок протектора, предназначенных для визуального определения степени его износа, расположенных приблизительно на равных расстояниях друг от друга в основных канавках протектора, т.е. широких канавках, расположенных в центральной части протектора, которые охватывают приблизительно три четверти ширины протектора. Эти индикаторы износа должны быть такими, чтобы их нельзя было спутать с резиновыми перемычками между ребрами или блоками протектора.

Требования к маркировке шин: на шинах должна быть нанесена маркировка (в случае симметричных шин на обеих боковинах, в случае асимметричных шин, по крайней мере, на их наружной боковине).

Маркировка шин должна содержать:

- фабричную или торговую марку шины;
- обозначение размера шины;
- указание конструкции (для шин диагональной конструкции маркировка не обязательна либо указывается буква D; для шин радиальной конструкции указывается буква R перед указанием диаметра обода и слово RADIAL (РАДИАЛЬНАЯ); для шин диагонально-опоясанной конструкции ставится буква B перед маркировкой диаметра обода и слова BIAS BELTED; для шин радиальной конструкции, предназначенных для скоростей выше

240 км/ч буква R может быть заменена на ZR;

- обозначение категории скорости;
- надпись M + S или M.S, или M&S в случае зимней шины;
- индекс несущей способности;
- слово TUBELESS (БЕСКАМЕРНАЯ) – для бескамерной шины;
- слово REINFORCED или EXTRA LOAD для усиленной шины;
- дату изготовления, состоящую из четырех цифр, из которых первые две указывают неделю, а две последние – год изготовления;
- условный знак «U» диаметром не менее 20 мм или слово REGROOVABLE (ВОССТАНАВЛИВАЕМАЯ) наносится рельефными или выдавленными буквами на каждой из боковин шин, которые могут быть восстановлены;
- давление в шине, которое должно поддерживаться во время испытаний по определению прочности в зависимости от нагрузки и скоростей, при помощи индекса PSI;
- надпись ET или ML, или MPT для шин специального назначения;
- буквы C или LT, или CP после маркировки диаметра обода и после обозначения шины, соответствующей конфигурации обода;
- надпись FRT (свободно крутящиеся шины) для шин, которые предназначены конкретно для эксплуатации на прицепах.

Размещение и порядок элементов маркировки, представляющей собой обозначение шины, должны быть следующими:

- обозначение размера, включающее в себя номинальную ширину профиля, номинальное отношение высоты профиля к его ширине, обозначение типа конструкции и номинальный диаметр обода должны группироваться, как указано в приведенном ранее примере: 255/70 R22,5;
- индекс/индексы нагрузки и условное обозначение категории скорости должны располагаться непосредственно после обозначения размера шины;
- обозначения TUBELESS (БЕСКАМЕРНАЯ), REINFORCED (УСИЛЕННАЯ), M + S (зимняя), FRT (свободно крутящаяся шина) и другие могут проставляться отдельно от обозначения размера;
- дополнительные индексы несущей способности и обозначения дополнительной категории скорости должны указываться внутри круга рядом с индексами номинальной несущей способности и обозначением категории скорости, нанесенными на боковине шины.

Правила №109 ЕЭК ООН регламентируют технические требования к производству шин с восстановленным протектором, предназначенных преимущественно, но не исключительно, для транспортных средств категорий M₂, M₃, N₁, N₂, N₃, O₃, O₄;

Восстановление протектора – общий термин, означающий ремонт изношенной (бывшей в употреблении) шины путем замены истершегося протектора новым материалом, что может также включать обновление крайнего элемента покрытия боковины и замену слоев коронной зоны или предохранительного брекера и предполагает применение следующих методов восстановления шины:

- восстановление верхнего покрытия (беговой дорожки протектора) – замена протектора;

- наложение нового покрытия (протектора) – замена протектора новым с заходом на боковины (наращивание части боковины при помощи нового материала);

- отбортовка – замена протектора и обновление боковины, в том числе полностью или частично нижней части шины.

Кроме основных характеристик параметров шины, регламентированных Правилами для новых шин (Правила № 30 или 54 ЕЭК ООН), к восстановленным шинам применяются следующие термины и определения:

- *покрышка* – изношенная шина, включающая в себя каркас, сохранившуюся часть протектора и материал боковины;

- *шлифовка* (или зачистка) – процесс снятия (удаления) с покрышки старого материала для подготовки ее поверхности к наложению нового материала;

- *ремонт* – четко лимитированные операции по выправлению поврежденных покрышек;

- *вулканизация* – процесс изменения физических качеств нового материала в результате воздействия на него, как правило, теплотой и давлением в течение установленного периода времени в режиме контроля;

- *клей* – клейкое вещество, позволяющее зафиксировать новые материалы перед вулканизацией;

- *прорезиненный брекер* (покрышечная смола) – материал, используемый в качестве клейкого слоя (соединительной прослойки) между новым протектором и покрышкой, а также для устранения незначительных повреждений;

- *облицовка боковины* – материал, используемый для покрытия боковин покрышки, а также для устранения незначительных повреждений;

- *материал протектора* – материал, который по своему состоянию пригоден для замены истершегося протектора, причем новый материал должен подвергаться вулканизации и имеется несколько разновидностей такого материала;

- *сырая резина* (резина для ремонта протектора) – предварительно разрезанные куски материала, выдавленного для получения требуемого профиля и затем насаженного в холодном состоянии на подготовленную покрышку;

- *намотка ленты* – полоска материала протектора, которая непосредственно выдавливается, наматывается на подготовленную покрышку и наращивается в соответствии с требуемым профилем;

- *прямая экструзия* – выдавливание материала протектора с целью обеспечения требуемого профиля, осуществляется на подготовленной покрышке;

- *подвулканизация* (предварительная вулканизация) – нанесение материала протектора, подвергнутого предварительной формовке и вулканизации на подготовленную покрышку; новый материал должен привариваться к покрышке;

– *радиальное биение* – изменение радиуса шины, измеренное по внешней окружности поверхности протектора;

– *нарушение балансировки* – измерение изменения в распределении массы вокруг центральной оси шины; измерения могут проводиться либо в статическом, либо в динамическом режиме.

Правила № 64 ЕЭК ООН устанавливают технические требования к транспортным средствам категории М₁ (легковые автомобили), оборудованным запасными колесами для временного пользования (т.е. колесом, которое предназначено для замены стандартного колеса в сборе в случае выхода из строя последнего).

Запасное колесо для временного пользования – это колесо, отличающееся от стандартного колеса, устанавливаемого на данный тип транспортного средства, может быть следующих категорий:

категория 1 – колесо в сборе, состоящее из обода, соответствующего ободу стандартного колеса в сборе с шиной, накачанной до давления, указанного для временного пользования;

категория 2 – колесо в сборе, состоящее из обода и шины, которые отличаются по основным характеристикам от стандартного колеса в сборе с шиной, накачанной до давления, указанного для временного пользования;

категория 3 – колесо в сборе, состоящее из обода, соответствующего ободу стандартного колеса в сборе, и шины, которая отличается по основным характеристикам от шины стандартного колеса в сборе, и предназначенное для хранения на транспортном средстве в ненакачанном состоянии.

Нормативы, регламентирующие требования к сцепным устройствам

Предписаниями Правил ЕЭК ООН регламентируются:

– требования к механическим сцепным устройствам (далее – СУ) для транспортных средств на их совместимость (Правила №55);

– требования к укороченным сцепным устройствам и к транспортным средствам, на которые они устанавливаются (Правила №102).

Нормативы регламентируют функциональные свойства (для механических СУ – геометрические и прочностные; для укороченных СУ – динамико-геометрические) и надежность сцепных устройств.

Для оценки функциональных свойств *механических* СУ используют следующие измеряемые параметры:

– геометрические и размерные параметры СУ, и их угловые перемещения;

– отсутствие остаточных деформаций при нагрузочных испытаниях.

Для оценки функциональных свойств *укороченных* СУ используют следующие измеряемые параметры:

– максимально допустимые диапазоны относительного смещения ТС при выполнении различных маневров;

– для оценки надежности – способность надежного автоматического сцепления и предотвращения самопроизвольного расцепления ТС и воз-

возможность быстрой передачи информации при возможных неисправностях.

Правила №55 ЕЭК ООН устанавливают требования, которым должны соответствовать механические сцепные устройства и их элементы, а также методику испытаний этих устройств.

Правила применяются к устройствам и их элементам, предназначенным для механических транспортных средств и прицепов, предназначенных для использования в качестве состава ТС; механических транспортных средств и прицепов, предназначенных для использования в качестве ТС с полуприцепом, с учетом того, что вертикальная нагрузка прицепа на ТС не должна превышать 200 кН.

Под *механическими сцепными устройствами и их элементами* подразумеваются все детали на раме, несущих элементах кузова и ходовой части механического транспортного средства и прицепа, при помощи которых механическое ТС и прицеп соединяются. К ним относятся стационарные или съемные части, необходимые для крепления или эксплуатации механического сцепного устройства или его элемента.

Механические сцепные устройства и их элементы классифицируются по типам следующим образом.

Класс А

Шаровые наконечники сцепных устройств и тяговые кронштейны с шарообразным приспособлением диаметром 50 мм и кронштейнами на тягаче для соединения с прицепом при помощи сцепной головки.

Класс В

Сцепные головки, устанавливаемые в проушине прицепа для соединения с шаровым наконечником тягача диаметром 50 мм.

Класс С

Соединительные фланцы со шкворнем диаметром 50 мм, а также с захватом и автоматически закрывающимся стопорным штифтом на тягаче для соединения с прицепом при помощи проушины сцепной тяги.

Класс D

Проушины сцепных тяг, имеющие параллельное отверстие, пригодное для шкворня диаметром 50 мм, и предусмотренные для сцепной тяги прицепов с целью соединения с автоматическими соединительными фланцами.

Класс E

Нестандартные сцепные тяги, включающие в себя инерционные системы и аналогичные детали оборудования, установленного в передней части буксируемого ТС или на шасси ТС, которые пригодны для сцепления с тягачом при помощи проушин сцепных тяг, сцепных головок или аналогичных сцепных приспособлений.

Класс F

Нестандартные тяговые брусья, включающие в себя все элементы и приспособления, находящиеся между сцепными устройствами, как, например, шаровые наконечники и соединительные фланцы сцепной тяги, а также рама (например, задние поперечные элементы), несущий кузов или шасси тягача.

Класс G

Опорно-сцепные устройства представляют собой сцепные устройства плоского типа, оборудованные автоматическим стопорным приспособлением и устанавливаемые на тягаче для соединения со шкворнем опорно-сцепного устройства диаметром 50 мм, установленным на полуприцепе.

Класс Н

Шкворни опорно-сцепных устройств диаметром 50 мм представляют собой устройства, устанавливаемые на полуприцепе для соединения с опорно-сцепным устройством тягача.

Класс J

Нестандартные установочные плиты, включая все элементы и приспособления, необходимые для крепления опорно-сцепных устройств к раме или шасси тягача; может предусматриваться возможность горизонтального перемещения установочных плит для обеспечения подвижности опорно-сцепного устройства.

Класс К

Стандартные сцепные устройства крючкового типа, предназначенные для использования с соответствующими тороидальными проушинами сцепных тяг класса L.

Класс L

Стандартные тороидальные проушины сцепных тяг для использования с соответствующими сцепными устройствами крючкового типа класса К.

Класс S

Приспособления и элементы, которые не соответствуют ни одному из классов А-L или Т и которые применяют, например, на специальных транспортных средствах большой грузоподъемности или в качестве приспособлений, эксплуатируемых только в некоторых странах и в соответствии с действующими национальными стандартами.

Класс Т

Нестандартные, неавтоматические специальные сцепные устройства дышлового типа, которые могут быть отделены от ТС только при помощи соответствующих инструментов и которые обычно используются на прицепах транспортных средств, перевозящих автомобили.

Направляющие клинья представляют собой приспособления или их элементы, которые монтируются на полуприцепах и позволяют эффективно управлять положением прицепа по отношению к опорно-сцепному устройству.

Системы дистанционного управления представляют собой приспособления и их элементы, которые позволяют управлять сцепным устройством с боковой стороны ТС или из кабины транспортного средства.

Дистанционные индикаторы представляют собой приспособления и их элементы, указывающие в кабине ТС на осуществление сцепки и включение блокирующих приспособлений.

Технические требования к сцепным устройствам и их элементам

Каждый образец должен соответствовать техническим требованиям по

габаритным размерам и прочности. После проведения испытаний не должно быть никаких трещин, разрывов или любых чрезмерных остаточных деформаций, которые негативно сказывались бы на функционировании устройства или его элемента.

Все детали механического сцепного устройства или его элементов, повреждение которых может привести к отсоединению транспортного средства от прицепа, должны быть изготовлены из стали.

Механические сцепные устройства или их элементы должны быть безопасными в эксплуатации, а сцепка и расцепка должны обеспечиваться одним человеком без использования специальных инструментов.

Все механические сцепные устройства или их элементы разрабатываются таким образом, чтобы они обеспечивали *эффективное механическое запираение* и чтобы в закрытом положении они блокировались, по меньшей мере, одним дополнительным механическим приспособлением.

Под эффективным механическим запираением подразумевается, что конструкция и форма элементов устройства исключают возможность их открытия или расцепления под воздействием любых сил, которым они подвергаются в процессе обычной эксплуатации или испытания.

На всех механических сцепных устройствах или их элементах должен указываться класс устройства или его элемента. Кроме того, на них должна наноситься маркировка, указывающая их функциональные возможности с точки зрения параметров. Параметры, применимые к каждому устройству или его элементу, которые должны быть маркированы на СУ.

Шаровые наконечники и тяговые кронштейны – составные части механических СУ. Механические сцепные устройства с шаровыми наконечниками могут относиться к следующим типам:

- одноэлементные шаровые наконечники, включая устройства с невзаимозаменяемыми съемными шаровыми деталями;
- шаровые наконечники, включающие ряд деталей, которые могут быть демонтированы;
- тяговые кронштейны без шаровых деталей.

Завод-изготовитель транспортного средства должен представить инструкции относительно монтажа шаровых наконечников и тяговых кронштейнов и указать, существует ли необходимость в усилении зоны крепления.

Конструкцией должна обеспечиваться возможность сцепки и расцепки шаровых наконечников, когда по отношению к геометрической оси шарового наконечника и креплений продольная ось шарового наконечника:

- образует в горизонтальной плоскости угол β (60°) слева или справа;
- образует в вертикальной плоскости угол α (10°) сверху или снизу;
- поворачивается вокруг оси на 10° вправо и влево.

Свободное пространство может быть занято несъемным оборудованием, например запасным колесом, при условии, что расстояние от центра шарового наконечника до вертикальной плоскости, проходящей через наиболее удаленную назад крайнюю точку оборудования, не превышает 300 мм. Обо-

рудование должно монтироваться таким образом, чтобы обеспечивался надлежащий доступ для проведения сцепочно-расцепочных операций без какой-либо опасности для водителя и без нарушения углов отклонения сцепного устройства.

Заводы-изготовители тяговых кронштейнов должны предусматривать **точки крепления либо аварийных сцепных устройств, либо приспособлений**, позволяющих автоматически остановить прицеп в случае расцепления основного сцепного устройства.

Сцепные головки должны разрабатываться таким образом, чтобы обеспечивалась безопасная сцепка даже с учетом износа сцепных устройств.

Дополнительные устройства (например, торможения, стабилизации и т.д.) не должны оказывать никакого неблагоприятного воздействия на механическое соединение.

В закрытом положении шкворень сцепного устройства блокируется двумя блокирующими приспособлениями, обеспечивающими эффективное механическое запираение, причем если не срабатывает одно из них, то обязательно должно сработать другое.

Закрытое и заблокированное положение сцепного устройства должно четко указываться с внешней стороны при помощи механического приспособления. Конструкцией должна предусматриваться возможность проверки положения индикатора на ощупь, например в темноте.

Для обеспечения безопасного функционирования соединительных фланцев сцепной тяги должно предусматриваться надлежащее свободное пространство вокруг рычага.

Дистанционные индикаторы и устройства дистанционного управления не должны препятствовать минимальному свободному движению сцепного устройства. Они должны быть стационарно установлены на транспортном средстве.

Органы управления и дистанционные индикаторы должны устанавливаться таким образом, чтобы они находились в поле зрения водителя и постоянно и четко идентифицировались.

Если исполнительный механизм, обеспечивающий открытие сцепного устройства с помощью дистанционного управления, монтируется с внешней стороны транспортного средства, то должна быть обеспечена возможность наблюдения за зоной, находящейся между сцепленными транспортными средствами; вместе с тем конструкцией должна предусматриваться возможность управления этим устройством вне этой зоны.

Единичная функциональная ошибка или единичный сбой в работе системы не должны приводить к случайному расцеплению в процессе обычной эксплуатации сцепного устройства на дороге. О любых сбоях в работе системы должны немедленно поступать сигналы, которые должны проявиться при следующей операции.

При поломке устройства дистанционного управления должна предусматриваться возможность открытия сцепного устройства в аварийной ситуации, по меньшей мере, еще одним способом.

Информационное обеспечение транспортных средств

Зрительное восприятие участников дорожного движения (водителей, пассажиров, пешеходов) обеспечивает основной объем (около 95%) информации. Поэтому предписания Правил по информационному обеспечению составляют большую часть нормативов, регламентирующих активную безопасность транспортных средств.

Все предписания по информационному обеспечению классифицируются на следующие группы требований с учетом предназначения отдельных приборов, устройств, систем:

Системы освещения и световой сигнализации: фары, лампы накаливания, устройства световой сигнализации – габаритные огни, стоп-сигналы, указатели поворота и др.

- опознавательные и предупреждающие знаки и системы сигнализации, установка устройств освещения и световой сигнализации

- устройства для внутреннего информационного обеспечения ТС - зеркала заднего вида, стеклоочистители, стеклоомыватели, звуковые сигнальные приборы, устройства измерения (спидометры) и ограничения скорости.

Устройства освещения и световой сигнализации транспортных средств.

К устройствам освещения относятся: фары дальнего/ближнего света (ДС/БС), противотуманные фары, подфарники, фонари заднего хода, фонари освещения заднего номерного знака и некоторые другие, установка которых на механических транспортных средствах (исключая прицепы) является обязательной.

К устройствам световой сигнализации относятся указатели поворота, габаритные огни, стоп-сигналы, контурные огни, аварийные сигналы, стояночные огни и некоторые другие, установка которых является либо обязательной для всех транспортных средств либо избирательной.

Устройства освещения и световой сигнализации (далее – УОСС) подразделяются на обязательные, дополнительные и не обязательные к установке. Установка устройств освещения и световой сигнализации регламентируется правилами № 48 ЕЭК ООН.

Основные технические требования, предъявляемые к устройствам освещения и световой сигнализации:

- сохранение предписанных фотометрических характеристик в нормальных условиях эксплуатации;

- обеспечение неослепляющей освещенности;

- луч света должен давать на экране четкую светотеневую границу, чтобы можно было обеспечить надлежащее регулирование;

- сохранение колориметрических характеристик: регламентируемый правилами ЕЭК ООН цвет излучаемого света должен находиться в пределах координат цветности для каждого конкретного УОСС; для безопасности дорожного движения различие цвета излучения является принципиальным, так как применение, например, красного заднего указателя поворота нарушает требование Правил ЕЭК ООН и конвенции по безопасности дорожного

движения и приводит к снижению безопасности дорожного движения

Все автомобильные фары головного света распределены на два больших класса.

- фары типа Е (с обыкновенной лампой накаливания и обычные лампы-фары);

- фары типа Н (с галогенной лампой накаливания и галогенные лампы-фары).

По Правилам №1, 5, 8, 20, 31 допускаются головные фары независимые (одиночные) и совмещенные.

На автомобилях применяют двух- и четырехфарную систему головного освещения. При двухфарной системе освещение дороги на большие расстояния выполняют две фары дальнего света, при четырехфарной системе эту функцию выполняют две фары дальнего света и две двухрежимные фары ближнего света, которые в данном случае работают в режиме дальнего света.

По Правилам №1, 5, 19, 31 круглые фары и лампы-фары разделены на два типоразмера по стандартизированному диаметру светового отверстия: 135 мм (145 мм – габаритный диаметр) и 178 мм (180 мм). Это разделение имеет значение лишь для компоновки системы освещения: двухфарная система освещения (две фары диаметром по 180 мм) или четырехфарная система освещения (две фары диаметром по 145 мм).

У основных фар прямоугольных и других со сложной конфигурацией фар отсутствует классификация по геометрическим размерам. По Правилам №5 приведена лишь классификация круглых фар по габаритному диаметру.

Стандартное светораспределение фары ДС (огонь ДС двухсветной фары), соответствующей Правилам ЕЭК ООН, имеет угол рассеивания по горизонтали 5^0 , по вертикали норматив отсутствует.

Фары дальнего света с европейской и американской системами не имеют принципиального различия. Американский световой пучок ДС более широкий, чем европейский как по горизонтали, так и по вертикали, т.е. дает световое пятно большей площади, чем европейский, и менее интенсивный: пределы максимальной силы света американского ДС 20000...75000 кд, а европейского – 24000...120000 кд.

Чаще всего дальний свет совмещается в одной фаре с ближним (кроме четырехфарной системы освещения). Оптический элемент такой фары состоит из параболического отражателя с углом охвата более 180^0 , нити накала дальнего света (дуго- или П-образной формы), расположенной в фокусе отражателя, и рассеивателя, перекрывающего световое отверстие отражателя. При подобной светооптической схеме все лучи, исходящие от нити накала, попав на поверхность отражателя, отражаются в направлениях, параллельных оптической оси, образуя узкий параллельный пучок большой силы света с незначительным углом рассеивания

Пройдя через рассеиватель, части светового пучка из-за наличия на внутренней поверхности отклоняющихся призм и рассеивающих линз перераспределяются и создают на дороге достаточно узкий пучок значительной силы света, обеспечивающий удовлетворительную дальность видимости.

К установке фар дальнего света предъявляется только одно требование: внешний край их светящейся поверхности должен быть расположен не ближе к плоскости механического ТС, чем внешний край светящейся поверхности фары ближнего света.

Галогенная лампа представляет собой разновидность ламп накаливания, основной отличительной чертой которой является наличие паров галогена в колбе лампы.

Дальность действия фар с галогенными лампами значительно больше, чем у обычных ламп накаливания, и может достигать 400 м (дальность действия фар с обычными лампами дальнего света составляет 120... 150 м). Световой поток от галогенных ламп в 1,5 – 2 раза выше, чем у обычных. Нити в галогенных лампах можно делать более тонкими, дающими большую яркость без увеличения потребления энергии.

Наиболее эффективным и экономичным средством увеличения информативности автомобилей на дороге в темное время суток является оснащение их специальными световозвращающими знаками, размещенными по контуру или спереди, сзади и сбоку кузова автомобиля.

Установка устройств освещения (световой сигнализации), светоотражающие (предупреждающие) знаки и системы сигнализации.

Технические требования

Предписания Правил к устройствам предварительной сигнализации включают в себя требования к их конструкции, сборке, условиям использования (установка на дороге и перевозка на ТС), к стабильности предписанных характеристик.

Предупреждающий треугольник – это устройство, имеющее форму равностороннего треугольника

Предупреждающий треугольник должен состоять непосредственно из треугольника и упора; в центре треугольник должен иметь красную кайму, состоящую из наружной светоотражающей полосы и внутренней флуоресцирующей полосы, которые ограничиваются контурами в форме равносторонних треугольников; лицевая поверхность треугольника должна быть легко очищаемой, не должна быть шероховатой или иметь заметные неровности; треугольник и его упор не должны иметь острых краев или углов.

Конструкция треугольника должна исключать возможность разборки оптических элементов треугольника и обеспечивать надлежащую устойчивость при использовании (установке) на дороге; при сборке (складывании) подвижные части треугольника не должны отделяться.

Треугольник с надлежащей устойчивостью должен находиться на определенной высоте над поверхностью дороги, причем лицевая сторона треугольника должна быть расположена вертикально (угол между осью треугольника и основной плоскостью не более 5^0); при перевозке треугольник должен убираться в чехол, предохраняющий от воздействия внешних факторов, или иметь другую защиту; кроме того, к треугольнику должна прилагаться инструкция по использованию.

Треугольник должен иметь следующие форму и размеры: длина сторон (500 ± 50) мм; расположение светоотражающих элементов по краю в пределах полосы, ширина которой может быть от 25 до 50 мм и должна быть одинаковой по всей длине; между наружным краем треугольника и светоотражающей полосой (сплошной или прерывистой) допускается наличие кромки шириной не более 5 мм, цвет которой необязательно должен быть красным (в случае прерывистой полосы площадь упора должна быть красного цвета); флуоресцирующая поверхность должна прилегать к светоотражающим элементам и располагаться симметрично вдоль трех сторон треугольника, при этом ее минимальная поверхность в рабочем состоянии должна быть 315 см^2 ; между светоотражающей и флуоресцирующей поверхностями допускается наличие непрерывной или прерывистой кромки шириной не более 5 мм, центральная полая часть треугольника должна иметь стороны длиной не менее 70 мм.

Форма и размеры упора должны быть такими, чтобы расстояние между опорной поверхностью и нижней стороной треугольника было не более 300 мм.

Светоотражающие элементы треугольника должны иметь красный цвет; флуорестические материалы должны быть либо окрашенными в своей массе, либо представлять собой самостоятельное покрытие, нанесенное на поверхность треугольника.

На каждом треугольнике и на его чехле должно быть четкое и нестираемое обозначение фабричной или торговой марки и место для нанесения знака официального утверждения.

Образцы подвергаются следующим испытаниям:

- на проверку колориметрических характеристик светоотражающих элементов и флуоресцирующих материалов;
- определение коэффициента яркости флуоресцирующего материала;
- измерение величины КСС светоотражающих элементов;
- механическую прочность;
- жаро- и морозостойкость;
- стойкость светоотражающих элементов;
- водостойкость;
- стойкость к воздействию топлив;
- ветроустойчивость;
- проверку воздействию погодных условий на коэффициент яркости и цвета флуоресцирующего материала.

Правила №48 ЕЭК ООН регламентируют требования к установке устройств освещения и световой сигнализации на транспортных средствах и их прицепах, с кузовом или без кузова, предназначенных для движения по автомобильным дорогам, имеющих не менее четырех колес и максимальную расчетную скорость не менее 25 км/ч.

В минимальный обязательный комплект световых устройств для механических транспортных средств (кроме прицепов) входят:

спереди: фары ближнего света, фары дальнего света, передние габаритные огни (подфарники), передние указатели поворота;

сзади: стоп-сигналы, фонарь заднего хода, фонарь освещения заднего

регистрационного знака (световозвращатели обычно сгруппированы с другими устройствами), задние указатели поворота, задние габаритные огни.

Общие технические требования для всех видов устройства освещения и световой сигнализации

Устройства освещения и световой сигнализации (УОСС) должны быть установлены таким образом, чтобы в нормальном рабочем состоянии в условиях эксплуатационной вибрации сохранялись рабочие характеристики и была исключена возможность случайного нарушения регулировки этих огней.

На механических транспортных средствах и их прицепах могут быть установлены следующие УОСС:

- фара дальнего света;
- фара ближнего света;
- фара передняя противотуманная;
- фонарь заднего хода;
- указатель поворота;
- аварийный сигнал;
- стоп-сигнал;
- фонарь освещения заднего номерного знака;
- подфарник (передний габаритный фонарь);
- задний габаритный фонарь;
- задний противотуманный фонарь;
- стояночный огонь;
- боковой габаритный фонарь;
- контурный огонь;
- дневной ходовой огонь;
- заднее светоотражающее устройство не треугольной формы;
- заднее светоотражающее устройство треугольной формы;
- переднее светоотражающее устройство не треугольной формы;
- боковое светоотражающее устройство не треугольной формы.

Огни одной и той же пары (при отсутствии особых предписаний) должны:

- устанавливаться на ТС симметрично средней продольной плоскости (с учетом внешней геометрической формы огня, а не края его освещающей поверхности) и быть симметричными относительно друг друга;
- удовлетворять одним и тем же колориметрическим предписаниям;
- иметь одинаковые фотометрические характеристики.

Огни могут быть сгруппированными, комбинированными или совмещенными при условии, что выполняются все предписания, которые установлены для каждого огня, в отношении цвета, размещения, направления, геометрической видимости и электрической схемы.

Максимальную высоту над уровнем грунта измеряют от самой высокой точки, а минимальную высоту – от самой низкой точки видимой поверхности в направлении исходной оси. Для фар ближнего света минимальную высоту над уровнем грунта измеряют от нижней точки выходной поверхно-

сти оптической системы независимо от ее использования.

Расположение огней по ширине определяют по тому краю видимой поверхности в направлении исходной оси, который наиболее удален от средней поперечной плоскости транспортного средства, если речь идет об общей габаритной ширине, и по внутренним краям видимой поверхности в направлении исходной оси, если речь идет о расстоянии между огнями.

Никакой огонь не должен быть мигающим (при отсутствии особых предписаний), кроме указателей поворота, аварийного сигнала, боковых габаритных огней «автожелтого» цвета.

Никакой свет красного цвета не должен излучаться в направлении вперед, никакой свет белого света не должен излучаться в направлении назад (кроме света от фонаря заднего хода).

Функциональная электрическая схема должна быть такой, чтобы фары дальнего и ближнего света и передние противотуманные фары могли быть включены только в том случае, если включены так же подфарники и задние габаритные фонари, контурные огни (если таковые имеются), боковые габаритные огни (если таковые имеются), и фонарь заднего номерного знака.

Это требование не применяется к фарам дальнего/ближнего света, когда излучение световых предупредительных сигналов производится периодическим включением фар дальнего света через короткие промежутки времени, периодическим включением фар ближнего света через короткие промежутки времени или попеременным включением фар дальнего и ближнего света через короткие промежутки времени.

Укрываемые огни запрещаются, за исключением фар дальнего света, фар ближнего света и передних противотуманных фар, которые могут быть укрыты в тех случаях, когда они не используются.

Цвета излучаемых огней УОСС – белый, желтый, «автожелтый», красный.

Число устанавливаемых огней определяется для каждого типа УОСС.

УОСС могут устанавливаться на подвижных элементах.

Специальные требования для каждого вида УОСС:

- **Фара дальнего света** – огонь, предназначенный для освещения дороги на большое расстояние спереди от ТС

- Установка – обязательна на автомобилях, запрещена на прицепах;

- Цвет – белый;

- Число – две или четыре;

- Могут включаться одновременно или попарно;

- Контрольный сигнал включения обязателен;

- Максимальная сила света (для УОСС, включенных одновременно) не более 225000кд.

Фара ближнего света – огонь, предназначенный для освещения дороги спереди от ТС таким образом, чтобы, по возможности, сильно не ослеплять и не причинять неудобства водителям встречных ТС и другим участникам дорожного движения:

Установка – обязательна на автомобилях, запрещена на прицепах;

Цвет – белый;

Число – две;

Размещение по ширине: тот край видимой поверхности, который в наибольшей степени удалён от средней продольной плоскости ТС, должен находиться на расстоянии не более 400 мм от края габаритной ширины ТС, расстояние между внутренними краями видимых поверхностей должно составлять не менее 600 мм, это расстояние может быть уменьшено до 400 мм, если общая габаритная ширина ТС составляет менее 1300 мм;

размещение по высоте: над уровнем грунта – минимум 500мм, максимум 1200мм (для ТС повышенной проходимости максимум 1500мм)

Геометрическая видимость – определяется углами геометрической видимости: α (вертикальный угол) – 15° вверх и 10° вниз, β (горизонтальный угол) – 45° наружу и 10° внутрь;

После регулировки первоначального наклона вертикальный наклон фары ближнего света, выраженный в процентах, должен измеряться в статических условиях при всех возможных условиях нагрузки.

Для обеспечения необходимого вертикального наклона фар необходимо использовать устройство, автоматически регулирующее положение фар. Однако допускаются к установке ручные регулирующие устройства непрерывного типа или ступенчатые, если в них предусмотрено такое нейтральное положение, из которого огни могут быть возвращены в положение первоначального наклона с помощью обычных винтов или аналогичных средств. Эти ручные регулировочные устройства должны приводиться в действие с сиденья водителя.

Фары ближнего света с **газоразрядными источниками** света допускаются только при совместной установке с устройством (устройствами) для очистки фар в соответствии с Правилами №45;

Переключение на ближний свет должно вызывать одновременное выключение всех фар дальнего света, огни ближнего света могут оставаться включенными одновременно с огнями дальнего света;

Контрольный сигнал включения не обязателен к установке;

Передняя противотуманная фара – огонь, предназначенный для улучшения освещенности дороги в туман, снегопад, ливень или пылевую бурю:

установка – на автомобилях не обязательна, на прицепах запрещена;

Цвет – белый или желтый

Число – две

Размещение по ширине: та точка видимой поверхности, которая в наибольшей степени удалена от средней продольной плоскости ТС, должна находиться на расстоянии не более 400мм от края габаритной ширины ТС;

размещение по высоте: не менее 250мм над уровнем грунта, не более 800мм (для ТС категории M_1), для всех других категорий ТС максимальная высота не предусмотрена; ни одна точка видимой поверхности не должна находиться выше наиболее высокой точки видимой поверхности фары ближнего света;

размещение по длине: спереди ТС, это условие считается выполненным, если излучаемый свет не мешает водителю ни непосредственно, ни

косвенно из-за отражения зеркалами заднего вида и /или другими светоотражающими поверхностями ТС;

- Геометрическая видимость – определяется углами геометрической видимости: α (вертикальный угол) – 5° вверх и вниз, β (горизонтальный угол) – 45° наружу и 10° внутрь;

- Направление – вперед;

- Должна обеспечиваться возможность включения и выключения независимо от фар дальнего/ближнего света или любой комбинации этих фар;

- Контрольный сигнал включения – обязательный, независимый мигающий предупреждающий сигнал.

Фонарь заднего хода – огонь предназначенный для освещения дороги сзади ТС и подачи предупреждающего сигнала другим участникам дорожного движения, когда ТС дает или намеревается дать задний ход

- Установка – обязательна на автомобилях и не обязательна на прицепах;

- Цвет – белый;

- Число – одна или две;

- Направление – назад

- Включение допускается только в том случае, если включено управление для движения назад и если устройство, управляющее запуском или остановкой двигателя, находится в положении, при котором возможна работа двигателя;

- Контрольный сигнал включения – необязательный.

Указатель поворота – огонь, предназначенный для сигнализации другим участникам дорожного движения о намерении водителя свернуть вправо или влево:

- Установка – обязательна.

- Цвет – «автожелтый»

- Число – в зависимости от схемы монтажа

- Направление – в соответствии с указаниями по монтажу завода – изготовителя;

- Включение указателей поворота производится независимо от включения других огней; все указатели поворота, расположенные на одной и той же стороне ТС, должны включаться одним и тем же устройством и работать в одной фазе;

- Контрольный сигнал включения – обязательный для передних и задних указателей поворота (может быть визуальным, звуковым или визуально – звуковым), необязательный – для необязательной пары указателей поворота на прицепах;

- Возможность работы в мигающем режиме с частотой 90 ± 30 миганий в минуту.

Аварийный сигнал – одновременное включение всех указателей поворота в целях сигнализации особой опасности, которую представляет в данный момент ТС для других участников движения на дороге:

- Установка – обязательна;

- Цвет – «автожелтый»

- Число – в зависимости от схемы монтажа указателей поворота;
- Направление – в соответствии с направлением показателей поворота;
- Функциональная электрическая схема – включение сигнала должно производиться отдельным приводом, обеспечивающим синхронное мигание всех указателей поворота;

- Контрольный сигнал включения – обязательный, мигающий сигнал предупреждения;

- Прочие предписания – если ТС буксирует прицеп, то при включении аварийного сигнала должны одновременно включаться указатели поворота прицепа; аварийный сигнал должен продолжать работать даже в случае остановки двигателя ТС.

- Стоп-сигнал – огонь, предназначенный для сигнализации другим участникам дорожного движения, находящимся сзади ТС, что его водитель приводит в движение рабочий тормоз:

- Цвет – красный;

- Число – два устройства категории S1 или S2 и одно устройство категории S3 на ТС всех категорий, два необязательных устройства категорий S1 и S2 (если не установлено S3) на ТС категорий M₂, M₃, N₂, N₃, O₂, O₃, O₄

Фонарь освещения заднего номерного знака – приспособление, которое служит для освещения места, предназначенного для заднего номерного знака, и которое может состоять из различных оптических элементов:

- Установка – обязательна;

- Цвет – белый

- Число – необходимое для того, чтобы обеспечить освещение места установки заднего номерного знака;

- Схема монтажа – обеспечение освещения места установки заднего номерного знака;

- Размещение должно обеспечивать освещение места установки номерного знака;

- Геометрическая видимость – обеспечение освещения места установки заднего номерного знака;

- Направление – должно обеспечивать освещение места установки заднего номерного знака;

- Включение/выключение одновременно с подфарниками, задними и боковыми габаритными огнями, контурными огнями (при их наличии)

- Контрольный сигнал включения – необязательный

Подфарник (передний габаритный фонарь) – огонь, предназначенный для сигнализации спереди ТС и его габаритной ширины:

- Установка обязательна на всех автомобилях, обязательна на прицепах шириной более 1600 мм, необязательна установка на прицепах шириной не более 1600 мм;

- Цвет – белый;

- Число – два;

- Направление – вперед;

- Включение/выключение одновременно с задними и боковыми габаритными огнями;

ритными огнями, контурными огнями (если таковые имеются), фонарем освещения заднего номерного знака;

- Контрольный сигнал включения – обязательный, немигающий.

Задний габаритный фонарь – огонь, предназначенный для сигнализации сзади ТС и его габаритной ширины;

- Установка – обязательна;
- Цвет – красный;
- Число – два;
- Направление – назад;

Задний противотуманный огонь – огонь, предназначенный для улучшения видимости транспортного средства сзади в густом тумане:

- Установка – обязательна;
- Цвет – красный;
- Число – один или два;
- Схема монтажа – специальных предписаний нет;

- Размещение по ширине: если имеется только один задний противотуманный огонь, то он должен находиться с противоположной стороны средней продольной плоскости ТС по отношению к направлению движения, принятому в стране регистрации, при этом исходный центр может также быть расположен на средней продольной плоскости ТС; размещение по высоте: над уровнем грунта минимум 250мм, максимум – 1000мм (для ТС повышенной проходимости категории N₃G максимум увеличивается до 1200 мм); размещение по длине: сзади ТС;

- Направление – назад;
- Включение при включенных фарах дальнего/ближнего света или передних противотуманных фарах или включение независимо от любого другого огня;

- Контрольный сигнал включения – обязательный, независимый и немигающий световой сигнал предупреждения;

- Расстояние между задним противотуманным огнём и стоп сигналом всегда должно превышать 100 мм.

Стояночный огонь – огонь, предназначенный для сигнализации ТС, остановившегося в населённом пункте; в этом случае он заменяет подфарники и задние габаритные фонари:

- Установка необязательна на автомобилях, длина которых не превышает 6м и ширина не превышает 2м, запрещена на всех других ТС;

- Цвет – белый спереди, красный сзади, «автожёлтый», если он совмещён с боковыми указателями поворота или боковыми габаритными фонарями;

- Число – либо два огня спереди и два сзади, либо по одному огню с каждой стороны (т.е. в зависимости от схемы монтажа)

- Направление должно быть таким, чтобы обеспечить условия видимости спереди и сзади;

- Включение независимо от любого другого огня;
- Контрольный сигнал включения – необязательный.
- Возможность работы этого огня может обеспечиваться за счёт одно-

временного включения подфарников и задних, боковых габаритных фонарей на одной стороне ТС.

Контурный огонь – огонь, смонтированный как можно выше у крайней точки габаритной ширины ТС и предназначенный для точного указания его габаритной ширины:

- Установка – обязательна на ТС, габаритная ширина которых превышает 2,10м, не обязательна на ТС, габаритная ширина которых составляет от 1,80 до 2,10м; на грузовых автомобилях без кузова задние контурные огни являются необязательными

- Цвет – белый спереди, красный сзади;

- Число – два видимых спереди и два видимых сзади;

Боковые габаритные фонари – огонь, предназначенный для сигнализации наличия ТС сбоку:

- **Установка** – обязательна на всех ТС, длина которых превышает 6м, за исключением грузовых автомобилей без кузова, длина прицепов должна рассматриваться с учётом сцепного устройства, необязательна на всех других ТС;

- **Цвет** – «автомобильный», однако крайний сзади боковой габаритный фонарь может быть красным, если он сгруппирован, скомбинирован или совмещён с задним габаритным фонарем, задним контурным огнём, задней противотуманной фарой или стоп сигналом; сгруппирован или имеет отчасти общую светоизлучающую поверхность с задним светоотражающим устройством;

- **Минимальное число** с одной стороны должно быть таким, чтобы соблюдались правила размещения огней по длине ТС;

- **Размещение** по высоте: от 250 до 1500мм над уровнем грунта (максимум 2100мм, если соблюдение величины 1500мм невозможно из-за формы кузова); размещение по длине: по крайней мере, один боковой габаритный фонарь должен быть установлен на средней трети ТС, причём крайний спереди боковой габаритный фонарь должен находиться на расстоянии не более 3м от передней оконечности ТС; в случае прицепов это расстояние включает в себя длину сцепного устройства; расстояние между двумя смежными боковыми габаритными фонарями не должно превышать 3м, если соблюдение данного требования невозможно из-за конструкции ТС, то это расстояние может быть увеличено до 4м, расстояние между крайним сзади габаритным фонарем и задней оконечностью ТС не должно превышать 1м;

- Направление – в сторону;

- На ТС категорий М₁ и N₁ длиной менее 6м боковые габаритные огни «автомобильного» цвета могут быть соединены с проблесковым огнём, если он совпадает по фазе и имеет одну и ту же частоту с указателями поворота с одной и той же стороны ТС; для всех других категорий ТС: специальных предписаний нет;

- Контрольный сигнал включения – необязательный.

Дневной ходовой огонь – огонь, направленный вперед и используемый для обеспечения лучшей видимости ТС при его движении в дневное время:

- Установка – необязательна на автомобилях, запрещена на прицепах;

- Цвет – белый;

- Число – два;

- Размещение по ширине: та точка видимой поверхности в направлении исходной оси, которая в наибольшей степени удалена от средней продольной плоскости ТС, должна находиться на расстоянии не более 400мм от края габаритной ширины ТС, расстояние между внутренними краями обеих видимых поверхностей в направлении исходной оси должно быть не менее 600мм, это расстояние может быть уменьшено до 400мм в том случае, если габаритная ширина транспортного средства составляет менее 1300мм; размещение по высоте: от 250 до 1500мм над уровнем грунта; размещение по длине: на передней части транспортного средства.

- Направление - вперед;

- Выключение автоматически при включении фар, кроме тех случаев, когда фары используются для подачи периодических световых сигналов предупреждения через короткие промежутки времени;

- Контрольный сигнал включения – необязательный.

Светоотражающие устройства не треугольной и треугольной формы

– это устройства, предназначенные для сигнализации наличия ТС путём отражения света, излучаемого источником, не связанным с этим ТС, для наблюдателя, находящегося вблизи от этого источника света.

Заднее светоотражающие устройства не треугольной формы – установка обязательна на автомобилях, не обязательна на прицепах, при условии что эти устройства сгруппированы с другими задними устройствами световой сигнализации;

- Цвет – красный;

- Число – два

- Направление - назад

Заднее светоотражающие устройства треугольной формы – установка обязательна на прицепах, запрещена на автомобилях;

- Цвет – красный

- Число – два

- Схема монтажа – вершина треугольника должна быть направлена вверх;

- Направление – назад;

- Внутри треугольника не должно быть никаких огней.

Переднее светоотражающие устройства не треугольной формы

– установка обязательна на прицепах, не обязательна на автомобилях;

- Цвет – идентичен цвету аварийного огня;

- Число – два

- Направление - вперёд

Боковое светоотражающее устройство не треугольной формы

– установка обязательна на автомобилях, длина которых превышает 6м, на всех прицепах, не обязательна на автомобилях, длина которых не превышает 6м;

- Цвет – «автожелтый», крайнее сзади боковое светоотражающее устройство может быть красного цвета, если оно сгруппировано или имеет отчасти общую светоизлучающую поверхность с задним габаритным фона-

рём, задним контурным огнём, задней противотуманной фарой, стоп-сигналом или крайним сзади боковым габаритным фонарём красного цвета;

- Направление – в сторону;

Правила №69 ЕЭК ООН регламентируют требования к задним опознавательным знакам, используемым для более четкого обозначения задней части тихоходных транспортных средств (ТТС), которые вследствие своей конструкции двигаются со скоростью не более 30 км/ч, и их прицепов.

Задний опознавательный знак ТТС (далее – знак ТТС) – это треугольный знак со срезанными углами и характерной структурой лицевой стороны, покрытой светоотражающими и флуоресцирующими материалами или приспособлениями (класс 1) либо только светоотражающими материалами или приспособлениями (класс 2).

Светоотражающий материал – это поверхность или устройство, от которых при наличии излучения в их направлении отражается относительно большая часть световых лучей первоначального излучения.

Флуоресцирующий материал – это материал, для которого либо в массе, либо на поверхности характерно под воздействием дневного света явление флуоресценции, прекращающееся сравнительно быстро после прекращения возбуждения.

Флуоресценция – это способность предметов, поднесённых близко к источнику ультрафиолетового излучения или излучения синего цвета, давать излучение, длина волны которого почти всегда больше, чем длина волны излучения предмета, вызвавшего этот эффект.

Правила №70 ЕЭК ООН регламентируют требования к задним опознавательным знакам для ТС большой длины и грузоподъёмности, знакам, применяемым для более четкого обозначения задней части ТС большой длины и грузоподъёмности и их прицепов.

Знаки должны устанавливаться на следующих категориях ТС:

N₂, максимальная масса которых более 7,5т;

N₃, за исключением тягачей для полуприцепов;

M₃ (кроме сочленённых автобусов классов II и III);

O₁-O₃ длиной более 8 м, включая сцепное устройство;

O₄.

Задний опознавательный знак для транспортных средств большой длины и грузоподъёмности и их прицепов – это прямоугольный знак с характерной структурой лицевой стороны, покрытой светоотражающими и флуоресцирующими материалами.

Задние опознавательные знаки для ТС большой длины и грузоподъёмности подразделяются на 4 класса:

класс 1 – задние опознавательные знаки для ТС большой грузоподъёмности (грузовых автомобилей) с чередующимися наклонными красными флуоресцирующими и желтыми светоотражающими полосами;

класс 2 – задние опознавательные знаки для ТС большой длины (прицепов и полуприцепов) с красной флуоресцирующей окантовкой и желтой светоотражающей серединой;

класс 3 – задние опознавательные знаки для ТС большой грузоподъёмности (грузовых автомобилей) с чередующимися наклонными красными светоотражающими и желтыми светоотражающими полосами;

класс 4 – задние опознавательные знаки для ТС большой длины (прицепов и полуприцепов) с красной светоотражающей окантовкой и желтой светоотражающей серединой.

Правила №97 ЕЭК ООН регламентируют требования:

К системам охранной сигнализации и их установке на ТС.

Системы охранной сигнализации должны обеспечивать подачу звукового, оптического и/или радиосигналов при несанкционированных действиях по отношению с транспортному средству (проникновения внутрь ТС, совершения внешнего физического воздействия и т.д.)

Конструкция установленного на транспортном средстве СОС должна быть безопасна в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС).

Системы охранной сигнализации ТС должна исключить возможность случайного включения СОС и её элементов, а также исключить влияние на безопасность управления ТС при выходе из строя СОС или источника её питания.

Конструкция установленной на транспортном средстве СОС, её элементы и контролируемые части должны обеспечивать минимум возможностей их быстрого и незаметного вывода из строя, используя общедоступные инструменты или приспособления.

Эксплуатационные параметры элементов СОС должны обеспечить:

Работоспособность элементов, устанавливаемых в салоне или багажном отделении в интервале температур $(-40...+85)^{\circ}\text{C}$, работоспособность элементов, устанавливаемых в двигательном отсеке в интервале температур $(-40...+125)^{\circ}\text{C}$;

Степени защиты применительно к установке в соответствии с требованиями МЭК 529-1989;

Работоспособность при плохих атмосферных условиях в течение семи дней.

Работоспособность при следующих условиях электропитания: при нормальном подаваемом напряжении 12 В; при рабочем диапазоне подаваемого напряжения 9...15 В; при перенапряжении (допустимое время для перенапряжения при $U=18\text{ В}$ – не менее 1 ч, при $U=24\text{ В}$ – не менее 1 мин);

Автономность любой цепи передачи сигнала оповещения при коротком замыкании, т.е. предотвратить выход из строя любой части СОСТС, помимо той цепи, где произошло короткое замыкание.

Система охранной сигнализации должна реагировать на открытие дверей ТС, капота и багажника подачей сигналов, независимых от других источников, должна быть обеспечена возможность установки дополнительных эффективных датчиков для информирования/оповещения с учётом принятия мер для предотвращения любого ненужного срабатывания сигнализации; поскольку эти дополнительные датчики генерируют сигнал оповещения даже после проникновения посторонних лиц или под влиянием внешних факторов, сигнал оповещения должен включаться не более 10 раз в течение

одного и того же периода включения СОСТС.

Система охранной сигнализации ТС должна предотвращать ложную сигнализацию путём принятия надлежащих мер (наличие соответствующей механической конструкции и схемы электрической цепи, выбора и применения принципов функционирования и управления для системы охранной сигнализации и её элементов), кроме того, следует исключить возможность подачи СОСТС ненужного сигнала оповещения во включённом/отключённом состоянии (при нанесении удара по ТС, возникновении эффектов, связанных с ЭМС, падении напряжения на клеммах аккумулятора в результате его постоянной разрядки, ложном срабатывании датчика защиты салона).

Сигнал оповещения должен быть чётко слышимым и узнаваемым и должен резко отличаться от других звуковых сигналов, используемых в дорожном движении, продолжительность звукового сигнала - 25с (минимальная) и 30 с (максимальная).

Устройство, издающее сигнал постоянного тона, - звуковое сигнальное устройство с постоянным частотным диапазоном (например, клаксоны и т.п.), звуковое сигнальное устройство и устройство частотной модуляцией (например, акустическое) Прерывистый сигнал включено/выключено при частоте срабатывания (2 ± 1) Гц и периоде включения, равном периоду отключения с отключением до $\pm 10\%$

Оптическая сигнализация (в случае установки) должна обеспечить продолжительность оптического сигналов пределах 25с... 5 мин после включения сигнализации; отключение охранной сигнализации должно приводить к немедленному прекращению сигнала; тип оптического сигнала – прерывистое включение всех указателей поворота и/или источника освещения салона ТС, включая все фонари той же электрической цепи при частоте срабатывания (2 ± 1) Гц; для звуковой сигнализации допускаются также асинхронные сигналы, где период включения равен периоду отключения с отклонением до $\pm 10\%$

Система охранной сигнализации может также обеспечить возможность генерирования сигнала оповещения на основе передачи радиосигнала (радиосигнализации с помощью устройства поискового вызова)

Во время работа двигателя должна быть исключена возможность преднамеренного или случайного включения системы охранной сигнализации, т.е. обеспечена блокировка включения системы охранной сигнализации.

Для включения СОСТС допускаются любые приемлемые средства включения при том условии, что такие средства исключают возможность случайного включения ложных сигналов.

Для отключения СОСТС может использоваться либо механический ключ, который может применяться в сочетании с системой централизованной блокировки дверей ТС, предназначаться для применения снаружи и иметь не менее 1000 возможных комбинаций, либо электрическое / электронное устройство (например, прибор дистанционного управления), которое имеет не менее 50000 возможных комбинаций и которое должно иметь роликовый механизм набора кода и/или обеспечивать опробование в течение

ние не менее 10 дней, например, не более 5 000 возможных комбинаций за 24 ч для не менее 50000 возможных комбинаций.

Требования к блокирующим устройствам и их установке на транспортном средстве

Конструкция установленного на транспортном средстве блокирующего устройства (БУ) должна исключить возможность воздействия на основную функцию и безопасное функционирование ТС, даже в случае его неисправности, а также свести к минимуму возможности быстрого и незаметного вывода из строя БУ и его элементов путем использования общедоступных инструментов или приспособлений.

Блокирующее устройство должно:

- Обеспечить возможность включения/отключения БУ;
- Исключить возможность включения БУ, когда ключ зажигания в положении рабочего режима двигателя;
- Исключить возможность предотвращения БУ растормаживания тормозов ТС
- Исключить возможность функционирования иммобилизатора таким образом, чтобы можно было привести в действие тормоза ТС;

Воспрепятствовать автономной работе ТС посредством либо блокировки не менее чем двух отдельных схем ТС, необходимых для автономной работы, либо вмешательства с помощью кода в работу одного из блоков управления, необходимого для эксплуатации ТС;

Обеспечить техническую надежность и безотказность при работе;

обеспечить включение БУ без дополнительных действий со стороны водителя путем поворота ключа зажигания в положение 0, либо не позднее чем через пять минут после изъятия ключа из замка зажигания;

Обеспечить БУ с помощью одного из указанных далее устройств или их сочетанием:

Включение БУ должно автоматически блокироваться с помощью соответствующего ключа в случае, если устройство выключено.

Установка БУ не должна отрицательно сказываться на электрических характеристиках бортовых схем,

Блокирующее устройство может использоваться в сочетании с другими системами ТС или встраиваться в них.

Правила № 104 ЕЭК ООН регламентируют требования к светоотражающей маркировке, используемой для улучшения видимости и распознавания транспортных средств большой длины и грузоподъемности.

Под **маркировкой** подразумевается прямоугольная полоса или серия таких полос, предназначенных для нанесения на ТС таким образом, чтобы они идентифицировали транспортное средство и его прицеп по всей длине и ширине сбоку (боковая маркировка) или сзади (задняя маркировка).

Под **контурной маркировкой** подразумевается серия полос, предназначенных для нанесения на ТС таким образом, чтобы они указывали очер-

тания транспортного средства сбоку (боковая маркировка) и сзади (задняя маркировка).

Под *отличительной графической маркировкой* подразумевается дополнительная цветная маркировка, которая предназначена для нанесения в пределах контурной маркировки, коэффициент светотражения этой маркировки существенно меньше коэффициента светотражающих материалов *контурной маркировки*.

Под *светотражающим маркированным материалом* подразумевается поверхность или устройство от которых при наличии излучения в их направлении отражается относительно значительная часть световых лучей первоначального излучения.

Технические требования

Светотражающие маркировочные материалы должны быть изготовлены таким образом, чтобы в нормальных условиях эксплуатации обеспечивалось их нормальное функционирование и сохранение характеристик. Светотражающие маркировочные материалы или их элементы должны быть устроены таким образом, чтобы их нельзя было легко удалить.

Средства крепления маркировочных материалов должны быть прочными и надежными. Внешняя поверхность светотражающих маркировочных материалов должна легко поддаваться очистке: не должна быть шероховатой, любые выпуклости, которые могут быть на ней, не должны препятствовать очистке.

Маркировка должна состоять из светотражающих полос с размерами: ширина бокового и/или заднего маркировочного материала должна составлять (50^{+10}) мм; • минимальная длина любого элемента светотражающего маркировочного материала должна быть такой, чтобы на нем находился, по меньшей мере, один знак официального утверждения.

Светотражающие маркировочные материалы, нанесенные на транспортные средства сбоку и/или сзади, могут состоять из одного или нескольких элементов, расположенных непрерывно, параллельно или в максимальной возможной степени параллельно грунту.

Светотражающая маркировка может быть установлена на тягачах, полуприцепах/прицепах и других составах транспортных средств.

Маркировку следует наносить таким образом, чтобы она способствовала как можно более четкой идентификации всей длины и/или ширины транспортного средства, т. е. маркировка должна занимать не менее 80% всей длины и/или ширины ТС.

Если светотражающие полосы, не сплошные, то расстояние между единичными элементами должно быть, по возможности, минимальным и не должно превышать 50 % длины, самого короткого элемента.

Минимальная высота расположения нижней части светотражающих маркировочных материалов должна составлять по меньшей мере 250 мм над уровнем грунта, а максимальная высота – 1500 мм. Вместе с тем в тех слу-

чаях, когда технические условия не позволяют выдержать максимальное значение 1500 мм, допускается значение 2 100 мм.

Контурную маркировку следует наносить таким образом, чтобы она способствовала как можно более точной идентификации всей формы транспортного средства сбоку и сзади.

Отличительная и графическая маркировка (рекламного характера) наносится на транспортное средство только в пределах контурной маркировки сбоку при условии, что она не снижает эффективности контурной маркировки и обязательных устройств освещения и световой сигнализации. В отличие от контурной маркировки отличительную и/или графическую маркировку следует выдерживать при следующих условиях:

- число букв/цифр составляет менее 15;
- высота букв/цифр составляет 300...1 000 мм;
- площадь всей светоотражающей плоскости не превышает 2,0 м²;
- не используются такие длинные обозначения, как, например, адреса и номера телефонов.

Устройства для внутреннего информационного обеспечения транспортного средства

К устройствам внутреннего визуального информационного обеспечения относятся спидометры очистители фар, зеркала заднего вида. Стеклоочистители и стеклоомыватели.

Правила № 28 ЕЭК ООН регламентируют требования к звуковым сигнальным приборам (ЗСП), работающим на постоянном или переменном токе или на сжатом воздухе которые предназначены для установки на транспортных средствах **категорий** L₃, L₄, L₅, M, N и как звуковой сигнализации транспортных средств упомянутых категорий.

Технические требования.

Звуковые сигнальные приборы должны издавать непрерывный и монотонный звук, при этом акустический спектр издаваемого звука не должен претерпевать при работе значительных изменений-

Акустические характеристики (спектральное распределение звуковой энергии, уровень акустического давления) должны обеспечивать следующий уровень акустического давления: 105...118 дБ А для ЗСП, предназначенных для транспортных средств категорий M и N, а также уровень акустического давления в диапазоне частот 1800...3 550 Гц.

Правила № 39 ЕЭК ООН регламентируют технические требования и методы испытаний механизмов для измерения скорости (спидометров), включая установку на ТС, предназначенных для использования на дорогах общего пользования и обладающих максимальной проектной скоростью более 25 км/ч.

Технические требования

Дисплей спидометра должен быть расположен непосредственно в поле зрения водителя и его показания должны четко читаться как в дневное, так и в ночное время суток.

Диапазон показываемых скоростей с помощью спидометра должен быть достаточно большим, для того чтобы включать максимальную скорость для данного типа ТС, указанную заводом - изготовителем.

Цена делений спидометра должна составлять 1;2;5 или 10 км/ч для ТС категории М, N, L₃, L₄, L₅. Числовые значения скорости должны указываться на дисплее следующим образом: если максимальная скорость не превышает 200 км/ч, то значение величины скорости указываются через интервалы, не превышающие 30 км/ч и для ТС категории L₁, L₂ числовые значения скорости на дисплее не должны превышать 80 км/ч, а значения величины скорости указываются через интервалы, не превышающие 10 км/ч. Интервалы между указанными значениями величины скорости необязательно должны быть одинаковыми.

Если ТС изготовлены для продажи в стране, пользующейся английскими единицами измерения, то спидометр должен быть отградуирован в милях в час (миль/ч) и цена делений будет составлять 1; 2; 5 или 10 миль/ч. Значения величины скорости указываются на дисплее через интервалы не превышающие 20 миль/ч, начиная со значения 10 или 20 миль/ч (для ТС категорий М, N, L₃ L₄, L₅) и 10 миль/ч для ТС категорий L₁ (мопеды), L₂ при этом максимальное значение скорости на шкале не более 50 миль/ч

Правила № 45 ЕЭК ООН регламентируют требования к устройствам для очистки фар, а также к транспортным средствам, оснащенным устройствами для очистки фар, официально утвержденными ранее в качестве отдельного компонента.

Устройство для очистки фар – устройство, при помощи которого можно очистить всю светоизлучающую поверхность фары или ее часть.

Технические требования к устройствам для очистки фар

Устройство для очистки фар должно так очищать те части светоизлучающей поверхности фар, через которые проходит ближний и/или дальний свет чтобы обеспечивалась эффективная очистка как минимум 70 % светоизлучающей поверхности для фар ближнего и/или дальнего света.

В процессе эксплуатации механические части устройства не должны закрывать (за исключением нерабочего положения) более 20% освещающей поверхности фары ближнего света и 10% освещающей поверхности фары дальнего света, не совмещенной с фарой ближнего света.

Устройство для очистки фар должно удовлетворительно функционировать при температуре от -10 до +35 °С, при скоростях движения от 0 до 130 км/ч, оставаться неповрежденным после выдержки при температуре -35 °С и при температуре +80 °С соответственно в течение одного часа, а также при эксплуатации в условиях вибрации транспортного средства.

Все элементы, которые могут подвергаться воздействию омывающей жидкости, должны быть устойчивыми к смеси, состоящей из 50 % метилового, этилового или изопропилового спирта и 50% воды.

Элементы устройства не должны мешать регулировке фар (установке ламп накаливания) или быть легкоъемными.

Правила № 46 ЕЭК ООН регламентируют требования к зеркалам заднего вида и их установке на транспортных средствах категорий М и N и на всех других ТС, имеющих менее четырех колес и кузов частично или полностью закрытого типа. Зеркало заднего вида – любое устройство предназначенное для обеспечения в пределах поля обзора четкого вида того, что находится позади и сбоку транспортного средства.

Различают следующие зеркала заднего вида:

внутреннее зеркало заднего вида – устройство, предназначенное для установки в салоне ТС;

внешнее зеркало заднего вида – устройство, предназначенное для установки на внешней поверхности кузова ТС;

зеркало для наблюдения – зеркало заднего вида, устанавливаемое внутри или снаружи ТС, предназначенное для обеспечения иного поля обзора, отличного от определенного ранее.

Класс зеркал заднего вида объединяет все устройства, имеющие одну или несколько общих характеристик или функций.

Зеркала заднего вида подразделяют на пять классов:

класс I – внутренние зеркала заднего вида;

классы II и III – основные внешние зеркала заднего вида;

класс IV – широкоугольные внешние зеркала заднего вида;

класс V – внешние зеркала бокового обзора.

Технические требования к установке зеркал заднего вида на ТС

Все зеркала заднего вида должны быть установлены таким образом, чтобы при движении транспортного средства со скоростью, составляющей 80 % максимальной расчетной скорости, но не более 150 км/ч, не изменялось бы расчетное поле обзора и в случае вибрации не было искаженного изображения, которое может быть неправильно воспринято водителем.

Максимальное число необязательных зеркал заднего вида которое может быть установлено на ТС различных категорий ТС категорий М₁ и N₁ допускается установка внешнего зеркала заднего вида на стороне противоположной той, на которой устанавливается обязательное внешнее зеркало заднего вида;

Для ТС категорий М₂, М₃ и N₂, полная масса которых не более 7,5 т, допускается установка внешнего зеркала заднего вида класса V;

Для ТС категорий N₂ и N₃ допускается установка внутреннего зеркала заднего вида: установка внешнего зеркала заднего вида класса IV допускается также для ТС категории N₂, полная масса которых 7,5 т, и ТС категорий М₂ и М₃.

Правила №68 ЕЭК ООН регламентируют методы измерения максимальной скорости, указанной заводом-изготовителем, для механических транспортных средств категорий М₁ и N₁, включая ТС, оборудованные электродвигателем.

Технические требования и методы испытаний

Максимальная скорость, выражаемая в км/ч и указываемая заводом-изготовителем для определенного типа транспортного средства, не должна отличаться в более чем на ± 2 % от величины, измеренной на представленном на испытание ТС, с использованием указанных методов испытаний:

- испытания скорости ТС включают в себя следующие этапы:
- подготовка транспортного средства;
- оценка характеристик испытательного трека;
- оценка атмосферных условий;
- проведение испытаний.

Правила № 89 ЕЭК ООН регламентируют требования к устройствам ограничения скорости (УОС), к установке УОС на транспортных средствах, а также требования к ТС с установленными УОС.

Целью настоящих Правил является ограничение до указанной величины максимальной скорости грузовых автомобилей большой Грузоподъемности (категорий N2 и N3) и пассажирских ТС большой вместимости категории M3 которое достигается с помощью использования УОС или ограничения скорости ТС с помощью систем, основная функция которых заключается в регулировании подачи топлива.

Технические требования

Устройство ограничения скорости должно быть спроектировано, изготовлено и установлено таким образом, чтобы соответствовать следующим требованиям:

- противостоять коррозии и изнашиванию, которым оно может быть подвержено в процессе эксплуатации ТС;
- исключать непроизвольное вмешательство в его работу;
- не должно быть таким, чтобы оно не влияло на скорость движения ТС при нажатии на педаль акселератора, когда ТС движется с установившейся скоростью;
- должно допускать обычное регулирование акселератора в целях переключения передач.

ГОСТ 18699-73* «Стеклоочистители электрические» (с изменениями, 1999) регламентирует требования к электрическим стеклоочистителям, предназначенным для очистки ветровых стекол автомобилей, автобусов и тракторов от атмосферных осадков, а при работе с омывателем – от пыли и грязи.

Стеклоочистители должны:

- быть работоспособными при температуре окружающей среды от -20 до $+55^{\circ}\text{C}$;
- выдерживать перегрузки, возникающие при затормаживании его за рычаг щетки;
- иметь уровень шума при работе не более указанного уровня шума в конструкторской документации, согласованной с основным потребителем.

При выключении стеклоочистителей, установленных на автомобилях и автобусах, щетки должны останавливаться в заданном положении.

Частота перемещения щеток по мокрому стеклу при температуре $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ должна быть в пределах:

- для стеклоочистителей с одной частотой – не менее 45 двойных ходов в минуту;

- для стеклоочистителей с двумя частотами: для первой частоты – 20...45, для второй частоты – не менее 45 двойных ходов в минуту; при этом разница между первой и второй частотами должна быть не менее 15 двойных ходов.

Стеклоочистители относятся к ненормируемым изделиям. Нормируемый показатель надежности стеклоочистителей для автомобилей – 95%-ная наработка стеклоочистителей до отказа должна обеспечивать ресурс автомобиля до первого капитального ремонта.

Резиновые ленты или щетки в сборе могут заменяться через один год.

Критерий отказа стеклоочистителей – изменение установленных степеней очистки, частоты или угла размаха щеток.

3. ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТС

Пассивная безопасность (ПБ) как новое научное направление, стало развиваться в 60-е гг. XX в. Первые в СССР полномасштабные испытания автомобиля на пассивную безопасность были проведены в 1969 г. на Центральном автополигоне в г. Дмитрове Московской области.

Интенсивное развитие работ по повышению пассивной безопасности во всем мире, в том числе и в нашей стране, пришлось на 1970-е гг.

Система обеспечения пассивной безопасности (СПБ) комплекса человек-автомобиль-дорога-среда включает в себя пассивную безопасность человека (Ч) – водителя, пассажира, пешехода, транспортного средства/автомобиля (А), дороги (Д).

Подсистемы автомобиль - пешеход (А-П) и автомобиль - объект удара (А-ОУ) определяют внешнюю ПБ и их функционирование направлено на повышение ПБ автомобиля как объекта возможного соударения с пешеходом и другими автомобилями – участниками движения. Остальные подсистемы определяют внутреннюю ПБ.

Работа подсистемы автомобиль-человек-удерживающее средство человека (А-Ч-УСч) направлена на обеспечение удерживающей связи между автомобилем и человеком при безопасном уровне перегрузок его тела. Для этого решаются задачи по созданию и применению специальных утверждающих систем совместно с оптимизацией ударно-прочностных свойств кузова, повышением энергопоглощающих свойств и травмобезопасности квазиэластичных удерживающих систем (элементов интерьера).

Задачей подсистемы автомобиль – груз – удерживающее устройство груза – человек (А – Г – УСг – Ч) является снижение вероятности и тяжести травмирования человека вследствие нарушения жизненного пространства в кабине автомобиля грузом, переместившимся в результате столкновения. Характеристики подсистем функционально влияют друг на друга.

Удерживающее средство (УС) – это устройство (система устройств), обеспечивающее связь между автомобилем и человеком (или грузом) для исключения вероятности или снижения тяжести травмирования человека (при повреждении груза) при ДТП. УС по функциональным качествам подразделяются на защитные (безопасные) или травмоопасные. Защитными (безопасными) считаются те устройства, которые снижают вероятности или тяжесть травмирования. В противном случае устройство является травмоопасным.

УС по конструктивным особенностям подразделяются на квазизащитные и специальные УС.

Квазизащитные УС – это устройства, основное функциональное назначение которых не связано с обеспечением ПБ человека, и расположенные как в зонах возможного удара человека (рулевое управление, панели приборов, спинки сидений для сидящих сзади пассажиров и т.д.), так и в зонах возможного перемещения груза (задняя стенка кабины, передний борт грузовой платформы и т.д.).

Специальные УС – это средства, специально устанавливаемые в автомобилях для повышения эффективности связи человека или груза с автомобилем. К ним относятся ремни безопасности, надувные подушки, подголовники, детские сиденья, специальные крепления для защиты от перемещающегося при ударе груза.

Уровень ПБ автомобиля косвенно характеризуется ударно-прочностными свойствами конструкции автомобиля и пожаробезопасностью.

Измерителями ударно-прочностных свойств автомобилей является деформация (перемещение) автомобиля и отдельных его элементов, перегрузки человека (автомобиля) и вероятность выбрасывания человека из автомобиля.

Измерителем пожаробезопасности (или возгораемости) является вероятность воспламенения (горения) транспортных средств во время ДТП и после него.

Из основных типов ДТП (фронтальное столкновение, боковое столкновение, удар сзади, опрокидывание) наиболее частым и опасным, является фронтальное (60% всех ДТП) и боковые столкновения. Поэтому неудивительно, что в первое время работы по повышению пассивной безопасности автомобилей отмечались широким внедрением мероприятий по обеспечению безопасности водителей и пассажиров именно при фронтальных столкновениях (оптимизация ударно-прочностных свойств передней части автомобиля, внедрение ремней безопасности, травмобезопасных рулевых управлений и т.д.). В результате, фронтальные столкновения, не смотря на то, что их относительное число не уменьшилось, постепенно становятся не самыми травмоопасными.

С начала 90-х гг. XX в. в ряде экономически развитых стран лидерство среди ДТП по числу пострадавших переходит к боковым столкновениям.

Фронтальные столкновения транспортных средств (особенно под углом и со смещением) с другими автомобилями и неподвижными препятствиями по глобальности деформации конструкции и тяжести травмирования участников движения являются самым тяжелым видом ДТП.

Для имитации фронтальных столкновений был принят прямой наезд со скоростью около 50 км/ч на плоское недеформируемое препятствие, расположенное перпендикулярно траектории движения. Хотя такие условия встречаются не чаще чем в 3...5% от реальных столкновений, однако они были сравнительно легко и стабильно воспроизводимы. И такой подход, в то время когда автомобильная промышленность и наука не обладали большими техническими возможностями, был вполне оправданным.

Отдельные узлы (элементы) легковых автомобилей, согласно правил ЕЭК ООН, от ударно-прочностных и геометрических характеристик которых зависит уровень безопасности водителей и пассажиров при фронтальных столкновениях должны:

- выдерживать статическую или динамическую нагрузку;
- не образовывать травмоопасные перегрузки при имитации соударения головы и грудью с перечисленными ранее узлами на скорости около 25 км/ч в зоне контакта;
- обеспечивать необходимое жизненное пространство в деформированном при ДТП автомобиле;
- геометрические параметры наружных поверхностей деталей, образующих интерьер автомобиля, должны иметь максимально возможную площадь в зонах вероятного контакта с телом человека, с тем чтобы при соударениях по возможности снизить уровень локальных перегрузок.

В качестве испытательного оборудования используются некоторые подобию человека (упрощенные антропометрические манекены).

Правилами №16 ЕЭК ООН предусмотрено полномасштабное динамическое нагружение систем ремней в условиях имитации базового способа воспроизведения фронтального столкновения (на стенде-имитаторе) с применением манекена, отдаленно напоминающего человека выше среднего роста и массой 75 кг.

Правилами №44 ЕЭК ООН (Детские удерживающие устройства и их установка) предусмотрены полномасштабные динамические испытания удерживающих устройств (на стенде-имитаторе) в аналогичных условиях с применением манекенов детей разной массы: до 10 кг; от 9 до 18 кг; от 15 до 25 кг и от 26 до 36 кг. При этом оцениваются предельные величины перегрузок, действующих на грудную клетку манекена, и максимальные величины перемещений под действием инерционной нагрузки. Нормируются конструктивные решения сидений, основные геометрические и прочностные характеристики, гигиенические характеристики применяемых материалов.

Дальнейшее развитие экспериментальной техники и технологий и коренное изменение процесса проектирования, основанное на применении вычислительной техники и специализированного программного обеспечения, позволили поднять работы по обеспечению безопасности водителя и пассажиров в процессе ДТП на качественно новый уровень. В середине 90-х гг. XX в. представилась возможность перейти к системному подходу, когда безопасность автомобиля как комплекса технических решений стала оцениваться по достаточно прямым травматическим воздействиям, получаемым

водителем и пассажирами в условиях ДТП.

Этому в большой мере способствовало появление антропометрических манекенов взрослого человека, конструкция которых постоянно совершенствуется. Кроме того, появилась техническая возможность для существенно повышения безопасности при фронтальных ударах благодаря применению при проведении исследований:

- биомеханических критериев травмирования человека;
- антропометрических манекенов третьего поколения для биомеханической оценки последствий фронтального удара;
- полномасштабных моделей, имитирующих ударно-прочностные свойства передней части автомобиля;
- автоматических надувных систем.

В июле 1995 г. были приняты Правила № 94 ЕЭК ООН, касающиеся защиты водителей и пассажиров автомобилей при фронтальных столкновениях. Принципиальным отличием оценки пассивной безопасности при фронтальных столкновениях являются:

- использование недеформируемого препятствия, расположенного под углом 30^0 к траектории движения;
- обязательное размещение на всех местах переднего ряда сидений антропометрических манекенов третьего поколения «Hybrid III», оснащенных необходимой измерительной и регистрирующей аппаратурой (датчиками);
- нормирование биомеханических параметров воздействия на манекены.

Нормируются также показатели состояния транспортного средства после столкновения. Эти требования направлены на то, чтобы обеспечить возможность максимально быстрой эвакуации манекенов (водителя и пассажиров) из транспортного средства после ДТП без причинения им дополнительных повреждений, на отсутствие утечки топлива (опасность возгорания) и острых выступающих (травмоопасных) частей в интерьере кузова.

Аналогичные этапы развития прошли нормативы, регламентирующие требования пассивной безопасности при боковых столкновениях.

Только в середине 90-х гг. XX в., когда работы по исследованию пассивной безопасности вышли на новый качественный уровень, появились технические возможности для существенного повышения безопасности при боковом ударе.

Размеры и масса манекена для бокового удара соответствуют взрослому мужчине 50%-ной репрезентативности. Он внешне отличается от антропометрических манекенов, используемых при фронтальных столкновениях, отсутствием частей верхних конечностей (предплечья и кисти).

Манекен состоит из металлического и частично пластикового скелета (каркаса), обеспечивающего имитацию подвижности тела человека при воздействии поперечных нагрузок. Снаружи скелет покрыт пластиком, поролоном и резиной, которые имитируют «живую» ткань.

Для имитации геометрических характеристик и ударно-прочностных свойств передней части наезжающего на боковину легкового автомобиля в новой методике испытаний используются подвижный деформирующийся

барьер (ПДБ), который состоит из ударного элемента и тележки общей массой (950 ± 20) кг.

Ударный элемент состоит из шести ячеистых алюминиевых, соединенных между собой и поделенных на зоны, блоков, отформованных таким образом, чтобы при постепенном увеличении силы воздействия увеличивалось и смещение.

Размеры ударного элемента в сборе (ширина $(1500 \pm 2,5)$ мм, высота $(500 \pm 2,5)$ мм) моделируют геометрическую форму, и размеры передней части автомобиля.

Новый уровень научно-исследовательских работ по повышению пассивной безопасности при боковых столкновениях позволит применить в автомобилях категории М1 следующие конструктивные решения:

- Оптимизация ударно-прочностных характеристик бортовой части автомобиля, в том числе с использованием дополнительных продольных брусков в сочетании с надежной и прочной связью элементов системы брус - дверной замок - центральная стойка;
- Оптимизация ударно-прочностных характеристик элементов интерьера боковой части кузова в зонах возможного контакта с телом человека при боковых столкновениях;
- Применение ковшеобразных сидений;
- Применение автоматических надувных систем для защиты тела человека, в том числе его головы при боковом ударе.

Нормативы, комплексно регламентирующие пассивную безопасность легковых автомобилей

Правила ЕЭК ООН № 32, 33, 34, 94, 95 включают в себя требования, касающиеся прочностных свойств кузова транспортных средств, и, как следствие, касающиеся защиты водителя и пассажиров транспортного средства при различных видах столкновений и при возникновении пожара.

Предписания были разработаны в 90-х гг. XX в. и имеют современный, качественно новый уровень требований по повышению пассивной безопасности: при проведении комплекса испытаний используются биомеханические манекены, позволяющие при испытании (краш-тесте) определять критерии травмирования водителя и пассажиров транспортного средства, т. е. оценить степень тяжести их травмирования.

Правила № 32 ЕЭК ООН регламентируют требования к прочности конструкции кузова пассажирских транспортных средств категории М₁ при ударе сзади.

Технические требования

При испытании транспортного средства на удар сзади с помощью ударного элемента:

- величина продольного перемещения вертикальной проекции на пол точки *R* (точка *R* – условная точка центра сиденья) самого заднего сиденья не должна превышать 75 мм;
- после испытания никакой жесткий элемент в салоне кузова транс-

портного средства не должен представлять опасности серьезного ранения водителя или пассажиров;

- боковые двери транспортного средства не должны открываться под действием удара;
- после удара должна оставаться возможность открытия без использования инструмента достаточного числа дверей для обеспечения выхода водителя и пассажиров, находящихся внутри транспортного средства.

Методы испытаний

• Цель испытания состоит в имитировании условий удара сзади другим транспортным средством с помощью наезда сзади тележки (маятника) с жестким ударным элементом. Испытание должно показать, что данное транспортное средство удовлетворяет техническим требованиям, касающимся поведения конструкции кузова в случае удара сзади.

• Ударный элемент может либо устанавливаться на тележке (подвижное препятствие), либо быть частью маятника. Жесткий стальной ударный элемент должен иметь ударную плоскость, обшитую многослойной фанерой толщиной 20 мм, с определенными размерами, с закругленными краями, радиус кривизны которых 40...50 мм.

• Скорость ударного элемента в момент контакта с транспортным средством должна составлять 35...38 км/ч. Допускается проводить испытания при скорости и массе ударного элемента, превышающих указанные ранее.

• Ударный элемент может закрепляться на тележке (подвижном препятствии) при помощи жесткого и недеформируемого при ударе удерживающего элемента. Общая масса тележки и ударного элемента должна составлять (1100 ± 20) кг.

Топливный бак должен быть заполнен не менее чем на 90% жидкостью, плотность которой близка к плотности используемого топлива; одна из передач может быть включена и ТС может быть заторможено.

Правила №33 ЕЭК ООН регламентируют требования к безопасности конструкции пассажирских транспортных средств категории M₁ при фронтальном столкновении.

Технические требования

После испытания методом фронтального (под углом 90°) столкновения транспортного средства в снаряженном состоянии (без манекена) с жестким недеформируемым неподвижным препятствием со скоростью 48,3 км/ч, должны быть выдержаны следующие условия:

• после испытания никакой жесткий элемент в салоне не должен представлять опасности серьезного ранения водителя или пассажиров транспортного средства;

• боковые двери транспортного средства не должны открываться под действием удара;

• после удара должна оставаться возможность открытия достаточного числа дверей без использования инструмента для обеспечения эвакуации всех лиц, находящихся в ТС (это предписание не распространяется на транспортные средства, не имеющие крыши с жесткой конструкцией).

Методы испытаний

Цель испытания состоит в имитировании условий фронтального столкновения транспортного средства с неподвижным препятствием или прямого центрального встречного столкновения ТС. Испытание должно показать, что данное ТС удовлетворяет техническим требованиям, касающимся поведения конструкции при фронтальном столкновении.

Неподвижное препятствие (барьер) представляет собой железобетонный блок шириной минимум 3 м и высотой минимум 1,5 м. Толщина препятствия определяется с таким расчетом, чтобы его масса была не менее 70 т.

Фронтальная сторона препятствия должна быть вертикальной и перпендикулярной по отношению к оси дорожки разгона и должна быть покрыта фанерной облицовкой толщиной в 2 см. Препятствие не должно смещаться при ударе.

Конечная часть полосы разгона, по крайней мере, за 5 м до барьера, должна быть горизонтальной, ровной и гладкой.

Скорость транспортного средства в момент удара должна составлять 48,3...53,1 км/ч.

Если испытание проводится при большей скорости удара и если окажется, что транспортное средство удовлетворяет предъявляемым требованиям, то транспортное средство считается выдержавшим условия испытания.

Правила №34 ЕЭК ООН регламентируют требования к пожарной безопасности транспортных средств категории М₁ двигатель которых работает на жидком топливе.

Технические требования

После испытаний:

- должны отсутствовать значительные утечки топлива из системы питания во время столкновения;

- в случае безостановочной утечки жидкости из системы питания после столкновения эта утечка не должна превышать 30 г/мин (если жидкость из системы питания смешивается с жидкостями из других трубопроводов и, если нет возможности простым способом разделить и идентифицировать различные жидкости, безостановочная утечка оценивается исходя из учета всех вытекающих жидкостей);

- в результате утечки топлива не должно возникать пожара;

- во время и после ударов аккумулятор должен удерживаться своим фиксирующим устройством.

Дополнительно регламентируются требования по пожарной безопасности к элементам систем питания и электрооборудования.

Элементы системы питания: должны надлежащим образом защищаться частями шасси или кузова от соприкосновения с возможными препятствиями на грунте. (Эта защита не требуется, если элементы, находящиеся внизу транспортного средства, располагаются по отношению к грунту выше части шасси или кузова, расположенной перед ними).

Система питания должна быть сконструирована, изготовлена и установлена таким образом, чтобы ее элементы могли противостоять коррозии

изнутри и снаружи, которой они подвержены. Топливопроводы, а также любые другие части системы питания должны размещаться на транспортном средстве (по мере возможности) в защищенных местах.

Явления скручивания и изгиба, а также вибрация транспортного средства или двигателя не должны вызывать трения, сжатия или других ненормальных воздействий на элементы системы питания.

Соединения мягких и гибких трубопроводов с жесткими частями элементов системы питания должны быть сконструированы и выполнены таким образом, чтобы сохранялась их герметичность в различных условиях использования транспортного средства, несмотря на явления скручивания или изгиба, а также, несмотря на вибрацию транспортного средства или двигателя.

Топливные баки должны изготавливаться из огнеупорного металлического материала. Они могут также изготавливаться из пластмассы, однако при этом они должны выдержать условия комплекса специальных испытаний.

Топливный бак не должен располагаться в салоне или составлять элемент какой-либо из его перегородок. Для отделения салона от топливного бака должна предусматриваться перегородка. Она должна выдерживать в течение двух минут воздействие свободного пламени горящего бензина.

Топливный бак должен быть прочно укреплен и установлен таким образом, чтобы обеспечивался вывод из транспортного средства на землю топлива, которое может вытечь из бака, из его наливной горловины и его соединений. Бак и связанное с этим баком вспомогательное оборудование должны быть изготовлены и установлены таким образом, чтобы они не могли заряжаться статическим электричеством от транспортного средства. Наливная горловина не должна находиться ни в салоне, ни в багажнике, ни в моторном отсеке. Если наливная горловина расположена на боковой стороне ТС, то пробка в закрытом положении не должна выступать над прилегающей поверхностью кузова. Топливо, которое может пролиться при наполнении топливного бака (топливных баков), не должно попадать на систему выхлопа, а должно отводиться на грунт.

Элементы электрооборудования в частности, электрические провода должны крепиться к корпусу или к стенкам транспортного средства, вблизи которых они проходят, за исключением проводов, расположенных внутри полых элементов. В местах, в которых они проходят через стенки, они должны быть в достаточной мере защищены от повреждения изоляции. Электрооборудование должно быть сконструировано, изготовлено и установлено таким образом, чтобы его элементы могли противостоять явлениям коррозии, которым они подвержены.

Методы испытаний

В соответствии с требованиями Правил транспортное средство должно быть подвергнуто следующим видам испытаний:

- фронтальное столкновение;
- удар сзади;
- комплекс специальных испытаний для пластмассовых топливных баков.

Комплекс специальных испытаний пластмассовых топливных баков

включает в себя:

- гидравлическое испытание топливного бака;
- испытание на удар;
- испытание на механическую прочность;
- испытание на топливонепроницаемость;
- оценку устойчивости по отношению к воздействию топлива;
- оценку огнестойкости;
- оценку жаростойкости.

Правила № 94 ЕЭК ООН регламентируют требования к ТС категории М₁ с максимальной массой не более 2,5 т, касающиеся защиты водителя и пассажиров при фронтальном столкновении.

Во время испытания допускается незначительная утечка жидкости из системы питания. Если происходит постоянная утечка жидкости, то она не должна превышать 30 г/мин.

После проведения испытаний должны соблюдаться следующие условия:

- возможность открытия передних дверей без помощи инструментов;
- освобождение манекенов из удерживающих их систем, которая в случае блокировки должна открываться под действием усилия не более 60 Н, прилагаемого к центру стопорного рычага;
- возможность извлечения манекенов из транспортного средства без смещения сидений.

Правила №95 ЕЭК ООН регламентируют требования к транспортным средствам категорий М₁ и N₁, касающиеся защиты водителя и пассажиров при боковом столкновении.

Нормативы, регламентирующие требования к специальным удерживающим средствам:

Эти нормативы включают в себя Правила ЕЭК ООН № 16, 25, 44. Применение специальных удерживающих средств является обязательным условием обеспечения пассивной безопасности транспортных средств. Правилами регламентированы требования к ремням безопасности, устанавливаемым на ТС (Правила №16), подголовникам (Правила №25), которыми оснащаются сиденья легковых автомобилей, и детским удерживающим системам (Правила №44).

Правила № 16 ЕЭК ООН регламентируют требования к ремням безопасности (РБ) и удерживающим системам (УС), устанавливаемым в механических транспортных средствах в качестве индивидуального устройства для лиц, занимающих сиденья, которые расположены в направлении либо против направления движения, а также требования к транспортным средствам, касающиеся оснащения их ремнями безопасности.

Ремень безопасности (ремень) – устройство, состоящее из лямок с запирающей пряжкой, регулирующих устройств и деталей крепления, которое может быть прикреплено к внутренней части кузова механического транспортного средства и которое сконструировано таким образом, чтобы при столкновении или резком замедлении транспортного средства уменьшало вероятность ранения водителя и пассажиров путем ограничения возможности перемещения их тел. Такое приспособление обычно обозначается тер-

мином «комплект ремня», который означает также любое устройство, предназначенное для поглощения энергии или втягивания ремня.

Система, состоящая из сиденья, прикрепленного надлежащим образом к конструкции ТС, и ремня безопасности, у которого, по крайней мере, один несъемный элемент для крепления расположен на каркасе сиденья, называется *удерживающей системой*.

Ремни безопасности подразделяются на *поясные* РБ (ремень, который охватывает туловище пассажира на высоте таза); *диагональные* РБ (ремень, который охватывает грудную клетку по диагонали от бедра до противоположного плеча); РБ *с креплением в трех точках* (любой ремень, представляющий собой сочетание поясного ремня и диагонального ремня); РБ *ранцевого типа* (комплект ремня, состоящий из поясного ремня и плечевых лямок).

Комплект РБ, как правило, состоит:

- из лямки (гибкая часть ремня, предназначенная для удержания тела и передачи нагрузки на стационарные детали крепления);
- пряжки (приспособление, позволяющее быстро расстегивать и застегивать РБ);
- устройства для регулировки длины лямки ремня (устройство, позволяющее регулировать ремень с учетом индивидуальных особенностей водителя и пассажира и положения сиденья), которое может быть частью пряжки, втягивающим устройством или любой другой частью РБ;
- устройства предварительного натяжения (дополнительное или встроенное устройство для прижатия лямки ремня к сиденью в целях натяжения ремня в начальный момент удара);
- деталей крепления (части комплекта ремня, включая необходимые крепежные элементы, с помощью которых крепится комплект к соответствующим стационарным элементам на транспортном средстве);
- устройства для поглощения энергии (устройство для рассеивания энергии, являющееся частью комплекта ремня и работающее независимо или совместно с лямкой РБ);
- устройства регулировки ремня по высоте (устройства для регулирования по высоте положения верхней точки крепления ремня в зависимости от положения сиденья и роста человека); такое устройство может рассматриваться как часть ремня или часть устройства крепления ремня;
- втягивающего устройства (устройство для частичного или полного втягивания лямки РБ).

Различают следующие модификации втягивающих устройств (ВУ):

- тип 1 – неблокирующее ВУ, из которого лямка полностью вытягивается при приложении небольшой внешней силы; устройство не имеет регулятора длины вытянутой лямки;
- тип 2 – ВУ, отпирающееся вручную, которое требует для получения желаемой длины лямки воздействия водителя или пассажира (устройство автоматически запирается после достижения пользователем желаемой длины);
- тип 3 – автоматически запирающееся ВУ, которое позволяет автоматически получить желаемую длину лямки и которое при закрытой пряжке

автоматически регулирует ее длину для водителя или пассажира (дальнейшее извлечение лямок из устройства без вмешательства водителя или пассажира невозможно);

- тип 4 – аварийно-запирающееся ВУ, которое при нормальных условиях не ограничивает свободу движения водителя или пассажира. Такое ВУ включает приспособление для регулировки длины (автоматически регулирующее длину лямок в зависимости от телосложения водителя или пассажира) и запирающий механизм, срабатывающий в случае аварии под действием замедления ТС, скорости движения лямок РБ и (или) при опрокидывании ТС;

- тип 4N – аварийно-запирающееся ВУ с повышенным уровнем чувствительности типа 4, но имеющее особые характеристики, позволяющие использовать его на ТС категорий М2, М3, N1; N2, N3.

Технические требования

Ремнями безопасности оснащаются сиденья, установленные в ТС категорий М и N, за исключением тех ТС категорий М2 и М3, которые предназначены для использования в городских условиях и для перевозки пассажиров стоя, а также за исключением откидных сидений и сидений, предназначенных для использования исключительно в неподвижном ТС.

С февраля 1999 г. в соответствии с принятыми поправками к настоящим Правилам транспортные средства должны оснащаться РБ в соответствии с регламентированными типами.

Ремень или удерживающая система должны быть сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы при их правильном креплении и надлежащем использовании обеспечивалось их надлежащее действие, и чтобы они уменьшали опасность телесных повреждений в случае ДТП, при этом:

- лямки не должны принимать такую форму, которая может оказаться опасной;

- использование материалов со свойствами, касающимися поглощения влаги, запрещается для всех металлических деталей, на функционировании которых такое явление может отразиться неблагоприятно.

Каждый комплект РБ (или УС) должен быть подвергнут визуальной оценке, а также должен выдержать условия динамического испытания и испытание на истирание.

Визуальная оценка на образцах типа РБ (УС) должна определить наличие четких и нестираемых надписей о типе РБ, полном или сокращенном названии завода-изготовителя либо фабричной (торговой) марки, а также выявить:

- что ремень безопасности или удерживающая система сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы при правильном креплении и правильном использовании обеспечивалось их надлежащее действие, и чтобы они уменьшали опасность телесных повреждений в случае ДТП;

- лямки не принимают такую форму, которая может оказаться опасной; характеристики лямок должны обеспечивать равномерное распределение давления на тело водителя или пассажира по всей их ширине, они не должны скручиваться, обладать способностью поглощения и рассеивания

энергии;

- края лямок должны быть обработаны и не должны истираться при использовании;

- все жесткие части ремня безопасности, такие как пряжки, регулирующие устройства и прочее, не должны иметь острых углов, которые могут приводить к износу или разрыву лямки РБ в результате трения;

- конструкция пряжки исключает возможность ее неправильного использования;

- надетый водителем или пассажиром РБ способен регулироваться либо автоматически, либо вручную, но при этом регулирующее приспособление доступно и обеспечивает удобную и легкую регулировку.

Динамическое испытание комплекта РБ (УС) проводится с использованием имитатора столкновений.

Правила №25 ЕЭК ООН регламентируют требования к подголовникам и к спинкам сидений, расположенных по направлению движения, если эти спинки сконструированы таким образом, что выполняют функции подголовника.

Под *подголовником* подразумевается устройство, служащее для ограничения смещения назад головы сидящего взрослого пассажира или водителя по отношению к туловищу, с тем, чтобы в случае ДТП уменьшить опасность повреждения шейных позвонков.

Различают следующие типы подголовников:

- встроенные (подголовники в виде верхней части спинки сиденья);

- съемные (съемный элемент сиденья, который устанавливается и жестко крепится на конструкции спинки сиденья);

- автономные (отдельный элемент сиденья, который устанавливается и/или жестко крепится на конструкции транспортного средства).

Технические требования

Требования к прочности и энергоемкости – подголовник и его крепление должны иметь такую прочность, чтобы максимальное смещение головы назад, которое позволяет подголовник, не превышало 120 мм в условиях нормируемого статического нагружения, при этом исключались любые разрушения.

Подголовник не должен иметь опасных неровностей или острых выступов, которые могли бы увеличить опасность или серьезность ранения водителя и пассажиров. Части подголовника, расположенные в зоне удара, должны обладать способностью поглощать энергию. Под зоной удара понимается зона, ограниченная по бокам двумя вертикальными продольными плоскостями, отстоящими друг от друга на 70 мм, с той и с другой стороны от плоскости симметрии сиденья.

При испытаниях на энергоемкость отрицательное ускорение модели головы не должно превышать 80g в течение 3 мс.

Правила №44 ЕЭК ООН регламентируют требования к детским удерживающим системам (устройствам), которые могут устанавливаться на всех сиденьях транспортных средств, исключая откидные, складные или развер-

нутые по ходу движения сиденья.

Детские удерживающие устройства (ДУУ) подразделяются на пять весовых групп:

группа 0 – для детей с массой тела менее 10 кг;

группа 0+ – для детей с массой тела 10...13 кг;

группа I – для детей с массой тела 9...18 кг;

группа II – для детей с массой тела 15...25 кг;

группа III – для детей с массой тела 22...36 кг.

Детские удерживающие устройства подразделяются на четыре категории:

– *Универсальную* для использования на большинстве сидений транспортных средств;

– *Ограниченную* для использования на предусмотренных сиденьях в конкретных типах транспортных средств, указанных либо заводом – изготовителем детского удерживающего устройства, либо заводом – изготовителем транспортного средства;

– *Полу-универсальную* для использования на передних и задних сиденьях ТС;

– *Особую* (специальную) для использования либо на конкретных типах (моделях) ТС, либо в качестве *встроенных* детских удерживающих устройств.

– Детские удерживающие устройства могут быть двух конструкций:

– Цельной конструкции, включающей в себя комплект лямок или гибких элементов с пряжкой, устройство регулировки, крепления и в некоторых случаях дополнительное сиденье и/или противоударный экран, который может быть прикреплён с помощью собственной цельной лямки или лямок;

– Нецельной конструкции, которая может включать в себя частичное удерживающее устройство, которое, при использовании в сочетании с ремнем безопасности для взрослых, проходящим вокруг туловища ребенка или удерживающим устройством, в котором находится ребенок, образует детское удерживающее устройство в комплекте.

Требования к креплению ДУУ на ТС устанавливают в зависимости от категории детского удерживающего устройства. Крепление ДУУ к кузову транспортного средства или каркасу сиденья должно отвечать следующим требованиям:

– Для *универсальной* и *ограниченной* категорий крепление ДУУ должно обеспечиваться только с помощью РБ для взрослых (с ВУ или без него), удовлетворяющих предписаниям Правил № 16 и закрепленных с помощью креплений в соответствии с Правилами №14;

– Для *полууниверсальной* категории ДУУ должно крепиться только с помощью нижних креплений, предписанных Правилами №14, и дополнительных креплений;

– Для *особой* категории ДУУ должно крепиться с помощью креплений, сконструированных заводом-изготовителем транспортного средства или заводом – изготовителем ДУУ;

- Крепление дополнительной подушки детского удерживающего устройства должно осуществляться либо с помощью ремня для взрослых, либо с помощью отдельного устройства.

- Требования к конструкции ДУУ следующие:

- Обеспечить минимум опасности получения телесных повреждений, которые могут быть нанесены ребенку или другим пассажирам ТС острыми углами или выступами ДУУ;

- Обеспечить отсутствие острых углов или выступов, которые могли бы повредить чехлы сидений транспортного средства или одежду пассажиров;

- Все жесткие части ДУУ в местах соприкосновения с лямками не должны иметь острых углов, которые могли бы привести к износу лямок в результате трения;

- ДУУ должно обеспечить необходимую защиту при любой допустимой установке удерживающей системы; в случае *специальных* удерживающих устройств основное средство удержания должно обеспечивать требуемую защиту при любой допустимой установке удерживающей системы без использования возможных дополнительных удерживающих устройств;

- Не допускается в процессе динамического испытания разрушение какого-либо элемента ДУУ, обеспечивающего эффективное удержание, а также открытие пряжек или проскальзывание в системе блокировки или в системе перемещения;

- Стандартный РБ, применяемый для установки ДУУ, не должен выходить из любого направляющего или блокирующего устройства, используемого для проведения динамического испытания;

- При испытании на комплектном ТС или на кузове ТС ДУУ особой категории модель головы не должна касаться какого-либо элемента ТС;

- Конфигурация удерживающего устройства должна быть такой, чтобы ребенка можно было легко и быстро посадить в кресло и вынуть из него;

- В случае применения ДУУ, когда ребенок удерживается с помощью привязного или Y-образных (с плечевыми лямками) ремней без втягивающего устройства, необходимо предусматривать, чтобы каждая плечевая и каждая поясная лямка могли перемещаться относительно друг друга; в этих случаях ремень ДУУ может состоять из двух или более соединяющихся частей;

- Специальные ДУУ могут быть оснащены дополнительными удерживающими приспособлениями и должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести к минимуму возможность неправильной сборки и чтобы установленные на них средства открытия и способ их функционирования могли быть сразу понятны лицам, оказывающим помощь в случае ДТП;

- Конструкция дополнительных удерживающих устройств (при использовании в специальных ДУУ) должна быть такова, чтобы ее можно было открыть как можно быстрее;

- Для предотвращения проскальзывания под ремнем либо в результате удара, либо в результате движения самого ребенка, на всех ДУУ, устанавливаемых в направлении движения ТС и включающих в себя системы цельных привязных ремней (комплект лямок или гибких элементов с пряжкой,

устройство регулировки, крепления и в некоторых случаях дополнительное сиденье и/или противоударный экран, который может быть прикреплен с помощью собственной цельной лямки или лямок), необходимо предусмотреть лямку, проходящую между ног;

- Исключение возможности подгонки поясной лямки таким образом, чтобы она могла оказаться выше уровня таза на манекенах массой 9 или 15 кг при застегнутой поясной лямке и в положении, когда она вытянута на регулируемую максимальную длину;

- Все удерживающие устройства (при применении ДУУ, в которых используется поясная лямка, должны быть сконструированы таким образом, чтобы все нагрузки, передаваемые через эту поясную лямку, приходились на таз;

- Все лямки ДУУ должны располагаться таким образом, чтобы они не могли стать источником неудобства для ребенка при их обычном применении и не должны принимать опасную конфигурацию, расстояние между плечевыми лямками, приходящими рядом с шеей, должно быть не меньше ширины шеи соответствующего манекена;

- Конструкция ДУУ должна быть такова, чтобы уязвимые части тела ребенка (живот, пах и т.п.) не подвергались дополнительному воздействию производимых им сил инерции, и в случае столкновения сжимающие нагрузки не воздействовали на верхнюю часть головы;

- Y-образные ремни могут использоваться только в ДУУ, обращенных назад;

- Любой съемный элемент устройства, позволяющий устанавливать и снимать отдельные компоненты, должен быть сконструирован таким образом, чтобы сводить к минимуму возможность неправильной сборки и использования;

- Если ДУУ имеет спинку, то ее высота должна быть не менее 500 мм;

- Используемые ВУ должны относиться к типу автоматических или аварийно-запирающих устройств;

- ДУУ должны быть сконструированы так, чтобы усаженный в них ребенок не мог легко ослабить ту часть устройства, которая удерживает таз; любое устройство, предназначенное для этой цели, должно жестко крепиться к детской удерживающей системе;

- ДУУ, относящееся к универсальной категории, должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к этой категории для всех весовых групп, для которых оно официально утверждено;

- При наличии дополнительных подушек необходимо проверять легкость, с которой лямки и язычок привязного ремня для взрослых проходят через точки крепления, это, прежде всего, относится к подушкам, предназначенным для установки на передних сиденьях автомобилей с длинными полужесткими каркасами;хождение фиксируемой пряжки через крепления дополнительных сидений или совершенно иное расположение ремня по сравнению с его расположением на испытательной тележке не допускается;

- Если ДУУ сконструировано для использования более чем одним ребенком, то каждая удерживающая система должна быть полностью незави-

сима с точки зрения передачи нагрузки и регулировки;

- ДУУ, включающие надувные элементы, должны быть сконструированы таким образом, чтобы условия их эксплуатации (давление, температура, влажность) не влияли на них соответствии предписаниям настоящих Правил.

- Требования к комплекту ДУУ и его относительным деталям:

- Коррозионная стойкость самого комплекта ДУУ или всех его уязвимых для коррозии деталей;

- Пылестойкость;

- Стойкость к истиранию и проскальзыванию отдельных элементов комплекта удерживающего устройства;

- Прочностные свойства отдельных элементов;

- Термостойкость отдельных элементов (пряжки в сборе, втягивающие устройства, устройства регулировки);

- Способность поглощения энергии для всех устройств, оснащённых спинками; внутренние поверхности этих спинок должны быть изготовлены из материала, для которого пиковое замедление должно составлять менее 60g. Это требование применяется также к зонам противоударных экранов, расположенным в районе удара головы;

- Специальные требования к токсичности материалов, используемых в удерживающей системе и соприкасающихся с ребенком, должны отвечать нормам ЕКТ «Безопасность игрушек» для детских удерживающих устройств;

- Требования к степени воспламеняемости материалов, используемых в детской удерживающей системе (эти специальные требования должны подтверждаться декларацией изготовителя).

Нормативы, регламентирующие пассивную безопасность отдельных элементов (узлов) легкового автомобиля.

Эти нормативы (прил. 8) включают в себя Правила ЕЭК ООН №11 (замки и петли дверей), 12 (Травмобезопасность рулевого управления), 14 (Крепление ремней безопасности), 17 (Прочность сидений), 21 (Травмобезопасность внутреннего оборудования), 26 (Травмобезопасность наружных выступов), 42 (Бамперы), 43 (Безопасные стеклянные материалы).

Правила №11 ЕЭК ООН регламентируют требования к замкам и устройствам крепления дверей, таким, как петли и другие удерживающие устройства боковых дверей ТС категорий М₁ и N₁ которые используются, или могут использоваться для входа или выхода водителя или пассажиров легковых автомобилей.

Технические требования

Каждый дверной замок должен иметь положение, в котором дверь полностью закрыта; для навесных дверей должно быть предусмотрено также промежуточное положение, в котором дверь закрыта не полностью.

Раздвижная дверь, не имеющая промежуточного положения закрытия, должна, если она оказалась не полностью закрытой, автоматически возвращаться в положение, в котором она частично приоткрыта; необходимо, чтобы водитель и пассажиры ТС могли видеть, что дверь частично приоткрыта.

Замки должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключить

непроизвольное открытие дверей.

Устройства крепления боковых дверей на петлях устанавливаются в передней части направления движения. Для двойных дверей это требование должно применяться к створке двери, которая открывается первой; в этом случае необходимо, чтобы вторую створку можно было застопорить.

Система замков – личинка дверного замка должна выдерживать:

- Продольную нагрузку, равную 4,44 кН, когда замок находится в промежуточном положении закрытия, и 11,11 кН, когда замок полностью закрыт;

- Поперечную нагрузку, равную 4,44 кН, когда замок находится в промежуточном положении закрытия, и 8,89 кН, когда замок полностью закрыт;

- Дверной замок должен оставаться в полностью закрытом состоянии, когда при отключенном механизме блокировки на систему замка, включая механизм по приведению его в действие, действует в продольном и поперечном направлениях ускорение, равное 30g.

Комплект устройств крепления для каждой двери должен выдерживать продольную нагрузку 11,11 кН и поперечную нагрузку 8,89 кН, действующие в обоих направлениях.

Для раздвижных дверей система направляющих и ползуна (или система любых других устройств крепления) не должна разъединяться под действием поперечной нагрузки 8,89 кН, приложенной в направлении наружу к несущим элементам, находящимся на противоположных краях двери.

Правила №12 ЕЭК ООН регламентируют требования к системе рулевого управления (РУ) транспортным средством категории М₁ и транспортным средством категории N_c полной массой, не превышающей 1500кг, касающиеся защиты водителя при фронтальном столкновении.

Технические требования

Во время испытаний имитацией столкновения транспортного средства в снаряженном состоянии без манекена с неподвижным препятствием при скорости 48,3 км/ч (30 миль/ч) верхняя часть рулевой колонки и рулевого вала не должна перемещаться назад в горизонтальном направлении и параллельно продольной оси ТС более чем на 12,7 см и в вертикальном направлении вверх более чем на 12,7см. При этом оба размера должны изменяться по отношению к какой-либо точке ТС, которая не переместилась в результате этого столкновения.

Рулевое управление должно быть спроектировано, сконструировано и установлено таким образом, чтобы:

- До проведения ударных испытаний ни на одном из участков поверхности рулевого управления, которые обращены к водителю и которых может коснуться сфера диаметром 165 мм, не было опасных неровностей или острых граней с радиусом кривизны менее 2,5 мм;

- После любого ударного испытания на том участке поверхности рулевого управления, который обращён к водителю, не образовалось никаких острых или неровных граней, которые могли бы увеличить опасность или

серьёзность ранений водителя. В том случае, если рулевое управление имеет выступающую деталь, изготовленную из нежесткого материала и смонтированную на жесткой опоре, то указанные требования применяются лишь к жесткой опоре.

На рулевом управлении не должно быть элементов или вспомогательных приспособлений, за которые могут зацепиться одежда водителя в обычных условиях управления транспортным средством.

Методы испытаний для оценки соответствия рулевого управления требованиям травмобезопасности используются следующие испытания:

- Имитацией фронтального столкновения с неподвижным препятствием;
- Ударом модели туловища;
- Ударом макета головы.

Требования, касающиеся защиты водителя и пассажиров при смещении багажа – спинки сидений, если они ограничивают багажное отделение спереди, должны быть достаточно прочными для защиты водителя и пассажиров в случае смещения багажа при фронтальном столкновении. Это требование считается выполненным, если в процессе динамических испытаний и после них спинки сидений остаются в надлежащем положении, а механизмы блокировки остаются в заблокированном состоянии.

Правила №21 ЕЭК ООН регламентируют требования безопасности, предъявляемые к внутреннему оборудованию легковых автомобилей категории М₁, а именно:

- Внутренним деталям салона, исключая зеркала заднего вида;
- Расположению органов управления;
- Крыше и открывающейся крыше;
- К спинке и задней части сидений.

Технические требования

Выключатели и ключ зажигания должны:

- Иметь поперечное сечение площадью 2 см² (для тех деталей, которые выступают над панелью приборов на 3,2...9,5 мм) и закругленные края ($R_{крив}$ не менее 2,5 мм);

- Обладать способностью утапливания в панели приборов под воздействием горизонтальной продольной силы, равной 378 Н, или отсоединяться; при этом не должно оставаться опасных выступов размером более 9,5 мм.

- Детали, находящиеся в передней части салона выше уровня панели приборов, за исключением деталей боковых дверей:

- Не должны иметь опасных неровностей и опасных краёв, способных увеличить опасность серьёзного ранения пассажиров;

- Должны обладать способностью рассеивать энергию; если нижний край панели приборов щитка не способен рассеивать энергию, то он должен быть закругленным, причем радиус кривизны должен составлять не менее 19 мм.

Детали в передней части салона, находящиеся ниже уровня панели приборов (за исключением деталей боковых дверей и педалей), должны быть безопасными, а именно:

- Привод ручного тормоза должен быть устроен таким образом, чтобы

в нерабочем положении об него нельзя было удариться при фронтальном столкновении;

- Кронштейны полочек для вещей или других подобных приспособлений не должны иметь выступающих краёв; части кронштейнов, обращенные внутрь ТС, должны иметь поверхность, способную рассеивать энергию.

- Полочки для вещей и другие подобные приспособления под действием направленной вперед горизонтальной продольной силы 378 Н, должны отделяться, ломаться, значительно деформироваться или утапливаться так, чтобы при этом по краям не создавалось опасных элементов.

Детали салона (рукоятки, рычаги и кнопки управления, а также любые другие выступающие предметы), расположенные таким образом, что о них могут удариться водитель или пассажиры ТС также должны быть безопасны:

- Края поверхностей этих деталей должны быть закруглены, радиусы кривизны должны быть не менее 3,2 мм;

- Ручки и кнопки управления не должны выступать более чем на 25 мм над поверхностью панели либо должны быть сконструированы так, чтобы под действием направленной вперед горизонтальной продольной силы 378 Н, могли отсоединяться или сгибаться, при этом не должно оставаться опасных выступов;

- Ручки подъемника окон могут отстоять от поверхности панели на 35мм;

- Рычаг переключения тормоза в нерабочем положении и рычаг переключения передач в любом положении переднего хода должны иметь площадь поверхности не менее 6,5см², радиусы кривизны должны составлять не менее 3,2мм.

Детали, устанавливаемые на крыше, которые не являются ее конструктивными элементами (поручни, фонари, противосолнечные козырьки и т.п.):

- Должны иметь $R_{крив} = 3,2\text{мм}$; кроме того, ширина выступающих частей должна быть не меньше величины направленного вниз выступа;

- Должны обладать способностью рассеивать энергию.

Правила № 21 ЕЭК ООН регламентируют требования к наружным выступам легковых автомобилей с целью уменьшения вероятности травмирования пешеходов при их контакте с наружными выступами автомобиля, а также на элементы наружной поверхности, которые у автомобиля с полной массой с закрытыми дверями, окнами, наружными крышками и прочим находятся:

- На высоте более 2м;

- Ниже линии пола;

Технические требования

Ни одна выступающая часть наружной поверхности не должна иметь радиус кривизны менее 2,5мм, кроме деталей, которые выступают менее чем на 5мм при условии, что наружные углы таких деталей сглажены.

Наружная поверхность автомобиля не должна иметь выступающих наружу остrokонечных или режущих частей или выступов (выступающие части наружной поверхности могут иметь радиус кривизны менее 2,5мм).

Выступающие ободки и козырьки фар разрешается применять при условии, что максимальная их высота по отношению к наиболее выступающей точке поверхности стекла фары не превышает 30мм и что радиус их кривизны в любом месте составляет не менее 2,5 мм.

У наружных решеток, которых имеется щель размером 25..40мм, радиус кривизны должен составить не менее 1 мм.

Если же расстояние между двумя расположенными последовательно элементами решеток не превышает 25 мм, то радиус кривизны наружной поверхности элементов должен составлять не менее 0,5мм.

Для ручек двери или багажника выступы не должны превышать 40мм. Если на боковых дверях установлены ручки поворотного типа то они должны отвечать любому из следующих двух требований:

- При наличии ручек, поворачивающихся параллельно плоскости двери, концы ручек должны быть направлены назад и загибаться по направлению к плоскости двери, а также ограждаться дополнительной рамкой или находиться в углублении;

- Ручки, поворачивающиеся наружу в любом направлении, но не параллельно плоскости двери, в закрытом положении ограждаются предохранительной рамкой или находятся в углублении и конец такой ручки должен быть направлен либо назад, либо вниз.

Колеса, гайки крепления колёс, колпаки ступиц и декоративные колпаки колёс не должны иметь никаких остроконечных или режущих выступов, выходящих за пределы внешней полосы обода колеса (использование корончатых гаек не допускается).

При следовании в прямом направлении ни одна часть колёс, за исключением шин, не должна выступать за контуры вертикальной проекции наружной поверхности кузова на горизонтальную плоскость более чем на 30мм.

Устройство желобов, служащих в качестве водостоков или направляющих для раздвижных дверей, разрешается только при условии, что они будут загнуты внутрь или их края будут иметь защитное устройство .

Правила №42 ЕЭК ООН регламентируют требования к элементам передней и задней частей легковых автомобилей, которым они должны соответствовать при столкновении на малой скорости.

Целью этих Правил является обеспечение внешне защиты элементов кузова (в том числе приборов освещения), расположенных спереди и сзади автомобиля, при соприкосновении с каким-то предметом и при возможном столкновении с другим автомобилем на малой скорости.

В системах питания и охлаждения двигателя не должно быть утечки или смятых трубопроводов, препятствующих нормальной работе этих систем;

- Двигатель, подвески с шинами, система рулевого управления и тормозная система автомобиля должны оставаться в технически исправном состоянии и функционировать нормально.

Правила №42 ЕЭК ООН регламентируют требования к безопасным стеклам и стеклянным материалам, предназначенным для использования в

качестве ветровых и других стекол, а также перегородок на ТС и их прицепах, за исключением стекол для осветительных и сигнальных устройств и панели приборов, а также для специальных пуленепробиваемых стекол.

На ТС используются следующие типы стекол. *Упрочненное стекло* – это однослойное стекло, подверженное специальной обработке для повышения его механической прочности и для обеспечения его дробления при ударе; обозначение с помощью знака I (без покрытия), IP (при наличии покрытия)

Многослойное безосколочное стекло – стекло, состоящее из двух или более слоев, соединенных между собой одной или несколькими промежуточными пластмассовыми прослойками; оно может быть *обычным* (обозначение II или II-P), если ни один из слоев, из которых состоит стекло, не подвергается специальной обработке; или *обработанным* (обозначение III или III-P), если, по крайней мере, один из слоев, составляющих стекло, подвергся специальной обработке для повышения его механической прочности и обеспечения дробления при ударе.

Безопасное стекло из стеклопластика – многослойное безосколочное стекло, которое состоит только из одного слоя стекла и одной или более пластмассовых прослоек, из которых, по крайней мере, одна является промежуточным слоем (обозначение IV); пластмассовый слой должен находиться с внутренней стороны, когда стекло установлено на транспортном средстве.

Технические требования

Все стеклянные материалы, которые предназначены для изготовления ветровых стекол, должны обладать качествами, позволяющими свести до минимума опасность телесных повреждений водителя и пассажиров ТС при их разрушении. Стеклянные материалы должны обладать достаточной стойкостью к нагрузкам, которые могут возникнуть в обычных условиях дорожного движения, а также сопротивлением воздействию атмосферных условий, теплостойкостью, химической стойкостью и сопротивлением истиранию.

Безопасные стеклянные материалы должны быть достаточно прозрачными, не давать заметного искажения предметов, наблюдаемых через ветровое стекло, и не приводить к путанице при различении цветов, используемых в дорожной сигнализации. При разрушении ветрового стекла водитель должен ещё достаточно хорошо видеть дорогу, для того чтобы суметь затормозить и безопасно остановить транспортное средство.

К отдельным типам безопасных стекол и стеклянных материалов предъявляются особые требования с учетом следующих основных характеристик:

- Форма и размеры (плоские и выпуклые ветровые стекла);
- Категория толщины стекла (на основе номинальной толщины);
- Вид стекла (зеркальное, флотированное, листовое);
- Окраска стекла (бесцветное или окрашенное);
- Наличие или отсутствие проводников для обогрева стекла;
- Наличие или отсутствие полос затемнения.

Каждый тип безопасного стекла должен выдержать условия специального комплекса испытаний.

Нормативы, регламентирующие пассивную безопасность грузовых автомобилей

Относительные показатели аварийности для грузовых автомобилей более чем в два раза превышают аналогичный показатель для легковых автомобилей.

Грузовой автомобильный транспорт участвует в каждом пятом ДТП и оказывает существенное влияние на показатели аварийности и уровень дорожно-транспортного травматизма.

Правила № 29 ЕЭК ООН регламентируют прочностные свойства кабин грузовых автомобилей. Целью Правил является предотвращение травмоопасных деформаций кабин грузовых автомобилей при характерных видах ДТП.

Технические требования

В кабине должно оставаться остаточное пространство для водителя и пассажиров после воздействия трех видов нагрузок, имитирующих условия ДТП (фронтальные столкновения и опрокидывания), при этом не допускается нарушение крепления кабины к раме.

Методы испытаний

Для проведения испытаний кабина устанавливается либо на транспортном средстве, либо на отдельной раме, которые закрепляются на испытательном стенде с помощью крепежных тросов или цепей, способных выдерживать нагрузку до 100 кН.

Правилами предусматривается проведение трех видов испытаний кабины:

- А – имитация фронтального столкновения;
- В – имитация опрокидывания;
- С – имитация воздействия (перемещения) груза на заднюю стенку кабины при фронтальном столкновении.

Правила №58 ЕЭК ООН регламентируют требования к задним защитным устройствам (далее – ЗЗУ), предназначенным для установки на транспортные средства категорий N₂, N₃, O₃, O₄.

Цель настоящих Правил – обеспечение эффективной защиты от попадания под заднюю часть ТС (упомянутых категорий) легковых автомобилей при наезде сзади.

Заднее защитное устройство обычно состоит из поперечного элемента и соединяется с боковыми элементами шасси или другими элементами конструкции ТС.

Технические требования

– Высота профиля поперечного сечения элемента ЗЗУ должна быть менее 100 мм; поперечина ЗЗУ должна иметь закругленные концы, радиус кривизны которых не менее 2,5 мм.

– Заднее защитное устройство должно обладать достаточной прочностью, чтобы выдерживать нормативные нагрузки, действующие параллельно продольной оси ТС.

– Дорожный просвет до нижнего края устройства ЗЗУ даже у ТС в снаряженном состоянии не должен превышать 550 мм по всей ширине устройства.

Ширина ЗЗУ не должна превышать длину задней оси, измеренную по наиболее удаленным точкам колес, и в то же время не может быть короче ее более чем на 100 мм с каждой стороны.

Высота расположения верхней точки поперечины ЗЗУ относительно уровня дорожного полотна не должна превышать 600 мм.

Правила №73 ЕЭК ООН регламентируют требования к боковым защитным устройствам и их установке на транспортные средства категорий N_2, N_3, O_3, O_4 с целью обеспечения эффективной защиты незащищенных участников движения (пешеходов, велосипедистов) от опасности попадания сбоку под ТС указанных категорий.

Технические требования

Боковое защитное устройство (далее БЗУ) не должно увеличивать габаритную ширину ТС, расстояние от внешней поверхности устройства до боковины ТС должно быть не более 120мм.

Боковые защитные устройства должны быть жесткими и надежно крепиться и изготавливаться из металла или других прочных материалов.

Передний конец БЗУ может быть загнут внутрь, задний конец устройства не должен отстоять более чем на 30 мм от боковин задних шин, расположенных снаружи на расстоянии не менее 250 мм от заднего края устройства.

Боковое защитное устройство может состоять из сплошной плоской поверхности или из одной или более горизонтальных полос и должна образовывать практически цельное боковое ограждение, при этом расстояние между горизонтальными полосами устройства не более 300мм, а высота горизонтальных полос устройства не менее 50мм – для ТС категорий N_2, O_3 и не менее 100мм – для ТС категорий N_3, O_4 .

Правила № 93 ЕЭК ООН регламентируют требования к передним противоподкатным защитным устройствам (далее – ППЗУ).

Цель настоящих Правил заключается в обеспечении эффективной защиты других участников движения от попадания под ТС при фронтальном столкновении.

Конструкция ППЗУ обычно состоит из поперечного элемента и крепится к раме или к другому элементу передней части конструкции грузового автомобиля.

Технические требования

Переднее **противоподкатное** защитное устройство должно обладать достаточной прочностью, чтобы выдерживать (без разрушения конструкции) нагрузки, прилагаемые параллельно продольной оси ТС.

Высота поперечного сечения ППЗУ должна быть не менее 100мм для ТС категорий N_2 и 120 мм – для ТС категории N_3 , концы поперечины долж-

ны быть закруглены с внешней стороны и не иметь острых выступов (Rкрив не менее 2,5 мм)

Нормативы, регламентирующие пассиную безопасность автобусов

По международной классификации ТС ЕЭК ООН автобусы относятся к категориям М₂ и М₃.

Категория М₂ – ТС, предназначенные для перевозки пассажиров, имеют (кроме места водителя) более восьми мест для сиденья и максимальную массу не более 5 т. ТС категории М₂ могут относиться к одному из двух классов:

класс А – ТС, предназначенные для перевозки стоящих пассажиров, оборудуются местами для сиденья, но в основном в них предусматриваются места для стоящих пассажиров;

класс В – ТС, не предназначенные для перевозки стоящих пассажиров, ТС этого класса не могут перевозить стоящих пассажиров.

Категория М₃ – ТС, предназначенные для перевозки пассажиров, имеющие, кроме места водителя, более восьми мест для сиденья и максимальную массу более 5т.

Транспортные средства категории М₃ могут относиться к одному (или более) из трех классов:

класс I – ТС, в конкуренции которых предусмотрены места для перевозки стоящих пассажиров так, чтобы пассажиры могли постоянно передвигаться по салону;

класс II – ТС, которые сконструированы главным образом для перевозки сидящих и в некоторых может предусматриваться перевозка стоящих пассажиров, находящихся в проходах и/или местах, не выходящих за пределы пространства, отведенного для двух сдвоенных сидений;

класс III – ТС, сконструированные исключительно для перевозки сидящих пассажиров.

По типу конструкции различаются автобусы с жесткой базой и сочлененные (состоящие из двух или более жестких секций, сочлененных относительно друг друга); одноэтажные и двухэтажные.

Правила №36, 52 ЕЭК ООН регламентируют требования безопасности к конструкции одноэтажных пассажирских ТС большой вместимости (свыше 22 стоящих или сидящих пассажиров – Правила №36) и малой вместимости (менее 22, но более восьми стоящих или сидящих пассажиров – правила №52).

Пассажирские ТС, регламентируемые Правилами ЕЭК ООН №36, 52, классифицируются по числу мест для перевозимых стоящих и сидящих пассажиров и своему назначению по видам перевозок – на классы I, II, III (правила №36) или А, В (правила №52). Кроме того, по типу конструкции различаются ТС с жесткой базой и сочлененные, состоящие из двух или более жестких секций, сочлененных относительно друг друга.

Технические требования

На переднюю ось (оси) должно приходиться не менее 20...25% массы неподвижно стоящего транспортного средства на ровной дороге как без нагрузки, так и с нагрузкой.

Число мест, предусмотренное для сидения в ТС класса I или II (или класса A), должно быть, по меньшей мере, равно числу квадратных метров пола, доступного для пассажиров и экипажа, округленному до ближайшего целого числа.

Для *противопожарной защиты* должны быть предусмотрены следующие мероприятия: в моторном отсеке должны отсутствовать легковоспламеняющиеся либо абсорбирующие топливо и смазку материалы; поэтому следует применять изоляционные и жаропрочные материалы, не следует допускать накопления топлива и смазочных материалов в любом месте моторного отсека, (предотвратить это можно либо с помощью конструктивных решений, либо путем устройства дренажных отверстий).

Горловины топливных баков и топливные баки должны располагаться вне пассажирского салона и водительского отделения и обеспечивать герметичность, а также надежное крепление; ни одна из частей топливного бака не должна выступать за пределы габаритной ширины транспортного средства, избыточное давление должно компенсироваться с помощью соответствующих устройств (клапанов); топливо не должно вытекать через пробку наливной горловины, даже если бак полностью опрокинут (допускается лишь незначительное просачивание, не превышающее 30 г/мин), пробка наливной горловины не должна выступать над поверхностью кузова ТС и конструкция пробки должна исключать её самопроизвольное открытие;

Система подачи топлива должна располагаться вне отделений, предназначенных для водителя и пассажиров, топливопроводы и все части системы питания должны размещаться таким образом, чтобы обеспечивалась их надежная защита; любая деформация не должна вызывать чрезмерного напряжения в топливопроводах; все части системы питания должны сохранять свою герметичность в различных условиях эксплуатации ТС; топливо из-за возможной утечки из любой части системы должно свободно попадать на дорогу и ни в коем случае не попадать на выпускную трубу системы выпуска;

Аварийный выключатель для снижения опасности возникновения пожара после остановки ТС должен быть расположен в доступном месте для сидящего на своём месте водителя, иметь четкое обозначение и инструкции по использованию, защитную крышку для предотвращения случайного срабатывания; приведение его в действие должно служить для быстрой остановки двигателя и приведения в действие выключателя аккумулятора; электрооборудование и электропроводка должны иметь надежную изоляционную защиту и прочное крепление, исключающие механические повреждения при наличии плавкого предохранителя и/или аварийного выключателя, а также иметь две цепи внутреннего освещения;

Аккумуляторные батареи должны быть хорошо закреплены и легкодоступны, отделение аккумуляторных батарей должно быть отделено от пас-

сажирского салона и хорошо вентилироваться наружным воздухом;

огнетушители и аптечки первой помощи должны быть четко обозначены и располагаться в легкодоступных местах; должны быть предусмотрены специальные места для установки одного или нескольких огнетушителей и аптечек (одно из мест вблизи водительского отделения) при наличии обязательной защиты их от кражи и актов вандализма;

наличие каких-либо воспламеняющихся материалов в пределах 10 см от выпускной трубы допускается лишь в том случае, если эти материалы надлежащим образом защищены.

Требования к числу, расположению и назначению служебных, запасных дверей, окон и люков, используемых (при необходимости) в качестве аварийных выходов, заключаются в следующем:

каждое ТС должно иметь минимум две двери: либо одну служебную и одну запасную, либо две служебные; минимальное число запасных (аварийных) выходов 4-9 (в зависимости от числа пассажиров для больших ТС), 3-4 (для малых ТС);

Выходы должны располагаться на ближайшей к обочине стороне ТС, соответствующей направлению движения, или сзади (правила №52), один из выходов должен быть обязательно в передней части ТС, выходы должны равномерно располагаться по всей длине; разрешается устройство двери в задней стенке кузова при условии, что она не является служебной дверью; один аварийный люк должен располагаться в средней трети крышки кузова, два люка – на расстоянии не менее 2м.

Минимальные размеры для выходов различного назначения: *служебная дверь*: высота – 180 см(I класс), 165см (II,III,A классы), 150см (класс B); ширина – 65см (одинарная дверь), 120 см (сдвоенная дверь) для классов I – III, A; 75 см (класс B); *запасная дверь*: высота – 125см, ширина – 55см, *окно* (в качестве запасного выхода) площадь 4000см²; *аварийный люк* – площадь отверстия люка 4000см²

Служебные двери должны легко открываться изнутри и снаружи, когда ТС находится на стоянке; на внутренней стороне двери не должно быть никаких устройств, закрывающих внутренние ступеньки, когда дверь находится в закрытом положении;

запасные двери должны легко открываться изнутри и снаружи, не должны быть оборудованы сервомеханизмом и не должны быть раздвижного типа; двери, установленные на боковой части ТС должны навешиваться передней частью и открываться наружу, к запасной двери должен быть обеспечен свободный доступ: если этого нет, эту дверь нельзя считать запасной; все запасные двери, находящиеся вне поля зрения водителя, должны быть оснащены звуковыми сигналами, предупреждающими о неплотном закрытии дверей;

Запасной выход (окно) должно открываться наружу; любое запасное окно должно легко и быстро открываться изнутри либо иметь легко разбиваемое безопасное стекло;

Аварийный люк должен легко открываться (или сниматься) и закры-

ваться как изнутри, так и снаружи таким образом, чтобы не препятствовать свободному доступу внутрь ТС или выходу из него;

Убирающиеся ступеньки должны убираться и выдвигаться одновременно с открытием или закрытием соответствующей служебной или запасной двери, не должны выступать в закрытом положении более чем на 10мм за пределы кузова; возможность выдвигения ступеньки во время движения ТС должна быть исключена; при нахождении пассажира на ступеньке должна исключаться возможность закрывания двери, убирающаяся ступенька должна удерживаться в выдвинутом положении;

В ТС должно быть четкое обозначение всех служебных дверей, запасных выходов (окон, люков) с необходимыми инструкциями об их использовании.

Аварийные люки должны располагаться над частью сиденья или какой-либо другой эквивалентной опорой, облегчающей доступ к ним.

Проходы в ТС общего пользования должны быть спроектированы и выполнены так, чтобы обеспечить свободное прохождение контрольного устройства для определения оптимальной ширины прохода (размеры контрольного устройства определяются в соответствии с классом ТС); наклон прохода не должен превышать 8...12,5% (в зависимости от класса).

Ступеньки должны иметь следующие размеры:

- первая ступенька от земли – максимальная высота 36...40 см (в зависимости от класса), минимальная глубина 30 см;

- другие ступеньки – максимальная высота 25...35 см (в зависимости от класса), минимальная высота 12см, минимальная глубина 20 см.

Для пассажирских сидений регламентируется:

- минимальная ширина подушки сиденья 20...22,5 см (в зависимости от класса);

- минимальная ширина свободного пространства для каждого места для сидений – 25 см (для индивидуальных сидений), 22,5 см – для сплошных сидений для двух и более пассажиров;

- минимальная глубина подушки сиденья 35...40 см (в зависимости от класса);

- высота подушки сиденья 40...50 см;

- расстояние между сиденьями, обращенными в одном направлении 65...75 см (в зависимости от класса).

Перед каждым пассажирским сиденьем должно быть предусмотрено минимальное свободное пространство, часть этого пространства может занимать спинка впереди стоящего сиденья или перегородка.

Искусственное внутреннее освещение должно обеспечивать внутри салона освещение всех пассажирских отделений и поворотной секции сочлененного ТС, всех ступенек, подходов ко всем выходам, внутренних обозначений и надписей, внутренних органов управления всеми выходами.

Ограждения проёмов для ступенек обязательны, чтобы избежать возможного травмирования пассажиров, например, в случае резкого торможения. Это ограждение устанавливается на высоте не менее 80 см от пола, на котором расположены ноги пассажира, и простирается от стенки ТС внутрь салона.

Водитель должен быть защищен от предметов, которые могут выпасть из багажных полок в случае резкого торможения.

Крышки люков в полу ТС должны устанавливаться и закрепляться таким образом, чтобы они не могли сместиться или открыться без использования инструментов или ключей; не допускается, чтобы какие-либо крепежные приспособления выступали над уровнем пола более чем на 8 мм.

4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТС

Основные экологические термины и определения

Загрязняющее атмосферу вещество – примеси в атмосфере, которые могут оказать неблагоприятное влияние на здоровье людей и (или) на окружающую среду.

Источник загрязнения атмосферы – объект, распространяющий загрязняющие атмосферу вещества.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества в атмосферном воздухе – максимальная концентрация примеси в атмосфере, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного воздействия, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом.

Инвентаризация выбросов – систематизация сведений о распределении источников загрязнения атмосферы на определенной территории, количестве и составе выбросов.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – масса выбросов вредных веществ за единицу времени от данного источника или совокупности источников загрязнения атмосферы города или другого населенного пункта с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере, создающая концентрацию, не превышающую их предельно допустимые концентрации (ПДК) для населения, растительного и животного мира.

Разрешение на выброс, сброс загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов производства – документ, устанавливающий нормативы предельно допустимых выбросов, сбросов, количества образования и накопления отходов производства и потребления и другие условия, обеспечивающие охрану окружающей природной среды и здоровье человека.

Очистка газа – отделение от газа или превращение в безвредное состояние загрязняющих атмосферу веществ.

Канализационная сеть – система трубопроводов, каналов или лотков для сбора и отведения сточных вод.

Сточные воды – воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека, а также организованного удаления с территории атмосферных осадков.

Плата за загрязнение окружающей природной среды – плата за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов и другие загрязнения в пределах установленных лимитов, а также сверх установленных лимитов по ставкам, установленным законодательством.

Захламление земель – размещение в не установленных местах предметов хозяйственной деятельности, твердых производственных и бытовых отходов (металлолом, стеклобой, строительный и бытовой мусор и др.).

Самовольное занятие земель – пользование земельным участком при отсутствии оформленного в установленном порядке права собственности, владения, пользования или аренды земли.

Загрязнение земель – ухудшение в результате антропогенной деятель-

ности (включая аварии) качества земель, в том числе лишенных плодородного слоя почвы (карьеры, каменистые поверхности и т.д.), характеризующиеся увеличением (появлением) химических веществ или уровня радиации по сравнению с их ранее существовавшими значениями (фоновыми или на начало сравниваемого периода).

Технические нормативы выбросов – выбросы для оборудования, а также для всех видов передвижных источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу, установленные государственными стандартами Российской Федерации, а при отсутствии соответствующих стандартов Российской Федерации до их принятия – Министерством природных ресурсов (МПР) РФ.

Жизненный цикл автотранспортного средства включает в себя изготовление, коммерческую (перевозки) и техническую (техническое обслуживание и текущий ремонт) эксплуатацию, капитальный ремонт и утилизацию. При этом потребляются руды черных и цветных металлов, уголь и сланцы, нефть, газ, кислород воздуха и пресная вода. В окружающую же среду выделяются газообразные вещества (более 200 наименований), жидкие вещества (около 20 наименований), твердые вещества, тепло, шум, электромагнитное излучение.

По данным Агентства по защите окружающей среды США, в городских районах, где проживает свыше 55% населения страны, на легковые и грузовые автомобили, автобусы, мотоциклы приходится 85-97% выбросов оксида углерода, 55...75% углеводородов и 48...63% окислов азота. В настоящее время во всем мире находится в эксплуатации более 600 млн. автомобилей, которые потребляют 3,5 млрд. литров топлива на каждые 100 км пробега. Только в нашей стране ежегодное потребление топлива двигателями внутреннего сгорания превышает 75 млн. т.

Автомобильный транспорт России потребляет 33% топливных ресурсов страны, из них на долю легковых автомобилей приходится 15,8%, автобусов – 11,6%, грузовых автомобилей грузоподъемностью менее 3,5 т – 27,3% и грузовых автомобилей грузоподъемностью более 3,5 т – 45,3%. На долю автомобильного транспорта приходится 81,7% суммарного ущерба от загрязнения окружающей среды транспортно-дорожным комплексом, в том числе: загрязнение воздушной среды – 75%, загрязнение водной среды – 1,4%, загрязнение акустической среды – 22,2% и загрязнение окружающей среды отходами – 1,4%. 53,3% загрязнений атмосферы по вредности приходится на свинец и его соединения, 31% – на окислы азота, 6,5% – на альдегиды, 4,4% – на оксид углерода, 2% – на оксид серы, 1,1% – на сажу, 0,8% – на углеводороды и 0,7% – на бензапирен. При загрязнении акустической среды в городах на долю легковых автомобилей приходится 12,3%, грузовых автомобилей – 53,4%, автобусов – 33,7%, троллейбусов и трамваев – 0,5%. Кроме того, автомобильный транспорт ежегодно выбрасывает свыше 110 млн. т CO₂, около 100 т хладонов, являющихся озоноразрушающими веществами.

В настоящее время в эксплуатации от движения автомобилей нормируются или учитываются при плате за экологический ущерб следующие

вредные вещества отработавших газов – CO, CH, NO_x и сажа. В массовом выражении на CO приходится 75...80%, на CH – 13... 17%, на NO_x – 4...7% и насажу около 1%.

Воздействие автотранспортного комплекса на окружающую среду и население Основные понятия и определения

В соответствии с законом РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 г. № 7-ФЗ под *экологической безопасностью* понимается состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Под автотранспортным комплексом (АТК) понимается сложная транспортная система, включающая:

- Подвижной состав всех типов и видов собственности;
- Производственно-техническую базу, состоящую из предприятий всех форм собственности, осуществляющих перевозки, заправку, мойку, хранение и концентрированное сосредоточение, техническое обслуживание (ТО) и ремонт автомобилей;
- Улично-дорожную сеть (УДС);
- Средства регулирования и организации движения;
- Средства надзора и контроля.

Под обеспечением экологической безопасности АТК понимается система действий по снижению уровня экологических угроз, возникающих в результате его деятельности.

Загрязняющее атмосферу вещество – примеси в атмосфере, которые могут оказать неблагоприятное влияние на здоровье людей и (или) на окружающую среду.

Источник загрязнения атмосферы – объект, распространяющий загрязняющие атмосферу вещества

Предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества в атмосферном воздухе – максимальная концентрация примеси в атмосфере, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного воздействия, включая отдаленные последствия, и на окружающую среду в целом.

Инвентаризация выбросов – систематизация сведений о распределении источников загрязнения атмосферы на определенной территории, количестве и составе выбросов.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – масса выбросов вредных веществ за единицу времени от данного источника или совокупности источников загрязнения атмосферы города или другого населенного пункта с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере, создающая концентрацию, не превышающую их предельно допустимые концентрации (ПДК) для населения, растительно-

го и живого мира.

Разрешение на выброс, сброс загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов производства – документы, устанавливающие нормативы предельно допустимых выбросов, сбросов, количества образования и накопления отходов производства и потребления и другие условия, обеспечивающие охрану окружающей природной среды и здоровье человека.

Очистка газа – отделение от газа или превращение в безвредное состояние загрязняющих атмосферу веществ.

Канализационная сеть – система трубопроводов, каналов или лотков и сооружений на них для сбора и отведения сточных вод.

Сточные воды – воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека, а также организованного удаления с территории атмосферных осадков.

Плата за загрязнение окружающей природной среды - плата за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов и другие загрязнения в пределах установленных лимитов, а также сверх установленных лимитов по ставкам, установленным законодательством

Захламление земель – размещение в не установленных местах предметов хозяйственной деятельности, твердых производственных и бытовых отходов (металлолом, стеклобой, строительный и бытовой мусор и др.).

Загрязнение земель – ухудшение в результате антропогенной деятельности (включая аварии) качества земель, в том числе лишенных плодородного слоя почвы (карьеры, каменистые поверхности и т.д.), характеризующееся увеличением (появлением) химических веществ или уровня радиации по сравнению с их ранее существовавшими значениями (фоновыми или на начало сравниваемого периода).

Технические нормативы выбросов – выбросы для оборудования, а также для всех видов передвижных источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу, установленные государственными стандартами Российской Федерации, а при отсутствии соответствующих стандартов Российской Федерации до их принятия – Министерством природных ресурсов (МПР) РФ

Нормативное воздействие АТК на окружающую среду должно выражаться в непревышении предельно допустимых норм воздействия, гарантирующих экологическую безопасность населения, сохранение генетического фонда и обеспечивающих рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов в условиях устойчивого развития хозяйственной деятельности.

Отрицательное воздействие АТК на окружающую среду и человека проявляется в:

- токсичности отработавших газов;
- токсичности картерных газов;
- испарении топлива, масла, кислот;
- насыщении окружающей среды продуктами износа автомобильных шин, дорожных покрытий, асбестовых, металлических и других материалов;

- шуме, возникающем при работе и движении АТС;
- тепловом, электромагнитном излучении;
- потреблении кислорода воздуха;
- потреблении воды;
- загрязнении производственных помещений при ТО, ремонте и хранении подвижного состава (ПС);
- загрязнении воды и грунта при ТО, ремонте и хранении ПС.

Можно выделить 4 группы экологических проблем, связанных с работой АТК:

- местные проблемы (загрязнения атмосферы и водной среды, шум, вибрация, неприятные запахи);
- региональные проблемы (разрушение ландшафтов и окружающей среды);
- национальные проблемы (потребление ресурсов, кислотные дожди, рост заболеваемости и смертности населения);
- глобальные проблемы (парниковый эффект и разрушение озонового слоя)

Основные направления негативного воздействия автотранспортного комплекса на окружающую среду

В мире насчитывается свыше 600 млн. автомобилей, и их количество постоянно увеличивается. В России эксплуатируется свыше 1,5млн. автомобилей, из них более 40 млн. - личные легковые. Транспортная сеть РФ включает более 900 тыс. км автодорог, в том числе 680 тыс. км с твердым покрытием. Протяженность автобусных маршрутов - свыше 2 млн. км.

Баланс загрязнения окружающей среды от АКТ выглядит следующим образом:

На передвижные источники приходится 90% на стационарные- 10%

Передвижными источниками являются:

- легковые автомобили - 65%;
- грузовые автомобили - 23%, в том числе:
- бензиновые-18%;
- дизельные - 5%;
- автобусы - 12%, в том числе:
- маршрутные - 9%;
- прочие-3%.

Распределение суммарных загрязнений окружающей среды от производственной деятельности АТК:

- автостоянки - 40%;
- коммунальные предприятия АТК - 27,4%;
- гаражно-строительные кооперативы - 21,9%;
- владельцы транспортных средств и др. предприятия - 5,8%;
- предприятия автосервиса - 2,8%;
- прочие объекты инфраструктуры АТК - 2,1 %.

При этом 75% приходится на загрязнение воздушной среды, 1,4% - на загрязнение водной среды, 22,2% - на загрязнение акустической среды и 1,4% - на загрязнение от отходов.

Особенно велика доля загрязнений от АТК в крупных городах (по разным оценкам от 70 до 90%).

Важнейшими направлениями воздействия автотранспортного комплекса на окружающую среду и человека являются:

- потребление материальных ресурсов и кислорода воздуха;
- потребление топливно-энергетических ресурсов;
- разрушение природных ландшафтов;
- выделение вредных веществ в атмосферу;
- загрязнение почвы и водоемов;
- образование пыли;
- шумовое загрязнение окружающей среды;
- вибрации;
- электромагнитные излучения;
- выделение парниковых и озоноразрушающих газов в атмосферу;
- выделение тепла в окружающую среду;
- причинение ущерба здоровью людей, пострадавших в ДТП.

1. Потребление материальных ресурсов и кислорода воздуха более 75% веса автомобиля приходится на долю металла. На производство автомобилей в США расходуется около 20% продукции сталелитейной промышленности, 7% меди, 13% никеля, 35% цинка, 50% свинца и 50% натурального каучука.

Автопарк ежегодно потребляет 110-120 млн. т кислорода, что составляет 8-10% от его общего воспроизводства на территории страны.

2. Потребление топливно-энергетических ресурсов

Автомобильный транспорт РФ потребляет 68% бензина и 16% дизельного топлива, производимого в стране (более 50 млн.т). В целом на долю автомобильного транспорта приходится до 33% потребляемых топливных ресурсов, из них на долю легковых автомобилей приходится 15,8%, автобусов - 11,6%, грузовых автомобилей грузоподъемностью менее 3,5 т - 27,3% и грузовых автомобилей грузоподъемностью свыше 3,5 т - 45,3%.

3. Разрушение природных ландшафтов

Под предприятия автотранспортного комплекса отчуждено 1,2 млн. га земель. Значительные земельные площади отчуждаются под автомобильные дороги. Так, на 1 км современной автомагистрали требуется до 12 га площади. Одна развязка шестиполосных магистралей занимает до 35 га.

В России 12% автомобильных дорог общего пользования представляют собой дороги с грунтовым покрытием, а из числа имеющих твердое покрытие более одной трети имеют щебеночное или гравийное.

Развитие сети автомобильных дорог и инфраструктуры АТК дробит природные ландшафты на все более мелкие «островки». При этом разрушаются пути миграции животных к местам их временного и постоянного оби-

тания, размножения, питания и т.д. Автомобильные дороги и движущийся по ним транспорт создают так называемые факторы беспокойства, т.е. факторы, пугающие, беспокоящие животных и нарушающие их среду обитания. К таким факторам относятся вибрации, шум, свет от движущихся автомобилей.

•Негативное воздействие автомобильных дорог приводит к уменьшению благоприятных зон для местообитания животных, снижению численности популяций и даже к исчезновению отдельных видов.

4. Выделение вредных веществ в атмосферу

Загрязняющие вещества от работы автомобильного транспорта поступают в окружающую среду в составе отработавших газов(65% от объёма загрязняющих веществ), за счёт возгонки, разложения, испарения топлива из топливного бака и топливной системы(до9%), а также износа резины, тормозных накладок и металла(доб%)

В составе отработавших газов от двигателей внутреннего сгорания содержатся сотни вредных компонентов, из которых наиболее существенными являются: оксид углерода(CO), углеороды(CH), оксиды азота(NOx), твёрдые частицы, соединения свинца(Pb) и серы(SO₂), альдегиды, а также канцерогенные вещества.

В атмосферу автомобильным транспортом РФ ежегодно выбрасывается около 8 млн. т CO, 1,1 млн. т NO₂, 1,5 млн. т CH, 45,7 тыс. т SO₂, 200 тыс. т сажи и 5 тыс. т свинца. Это составляет свыше 80% общего объема загрязнений от транспортного комплекса РФ, или до 40% вредных веществ, выбрасываемых на территории РФ всеми источниками.

Основная масса (80%) вредных веществ выбрасывается автотранспортом на территориях населенных пунктов. Автомобильный транспорт по-прежнему сохраняет лидерство в загрязнении атмосферы городов.

По воздействию на организм человека компоненты отработавших газов подразделяются на:

- токсичные - оксиды углерода, азота, серы, свинцовые соединения, углеводороды, альдегиды и др.;
- канцерогенные - бенз(а)пирен;
- удушающего действия - углекислый газ;

Оксид углерода (CO) - газ без цвета, вкуса и запаха. Горюч, с воздухом образует взрывчатую смесь.

В двигателе образуется на поверхности поршня и на стенке цилиндра вследствие интенсивного теплоотвода в стенки, плохого распыления топлива и диссоциации CO₂ на CO и O₂ при высоких температурах.

Оксид углерода вызывает разрушение нервной системы, головную боль, похудение, рвоту. Это связано с тем, что CO изменяет состав крови и уменьшает образование гемоглобина, мешает процессу накопления кислорода в организме.

Предельно допустимая концентрация содержания CO в атмосферном воздухе составляет 0,0008% по объему.

При концентрации CO в воздухе 0,01% при длительном вдыхании

наступает хроническое отравление.

При концентрации 0,05% через 1 час появляются признаки кислородной недостаточности и слабого отравления.

Если концентрация СО составляет 1%, то уже через несколько минут наступает потеря сознания и смерть.

В воздухе оксид углерода постепенно преобразуется в углекислый газ;

Оксиды азота (NO_x) - семейство оксидов с химическими формулами NO , NO_2 , N_2O_{41} , N_2O_5 и др., образующихся в результате окисления атмосферного азота при высоких температурах в цилиндрах двигателей. Количество выбросов NO_x зависит от температуры в камере сгорания. Например, при увеличении температуры в камере сгорания с 2227°C до 2427°C выбросы оксидов азота увеличиваются в 2 раза.

Температура в зоне горения во многом зависит от состава смеси. Слишком обедненная или обогащенная смесь при горении отделяет меньшее количество теплоты, процесс сгорания замедляется и сопровождается большими потерями теплоты в стенке цилиндра, т.е. в таких условиях выделяется меньшее количество NO_x : с другой стороны, выбросы растут, когда состав смеси близок к стехиометрическому (1 кг топлива к 15 кг воздуха).

Для дизельных двигателей состав NO_x зависит от угла опережения впрыска топлива и периода задержки воспламенения топлива. С увеличением угла опережения впрыска топлива удлиняется период задержки воспламенения, улучшается однородность топливовоздушной смеси, испаряется большее количество топлива, и при сгорании резко (в 3 раза) увеличивается температура, что приводит к увеличению выбросов NO_x .

Таким образом, уменьшая угол опережения впрыска топлива можно существенно снизить выделение оксидов азота, но при этом значительно ухудшаются мощностные и экономические показатели двигателя.

Оксиды азота, взаимодействуя с парами воды, находящимися в воздухе, образуют азотную кислоту, которая разрушает легочную ткань, вызывая хронические заболевания. По мере увеличения загрязнения воздуха оксидами азота усиливается их влияние на организм человека - наблюдаются необратимые изменения в сердечно-сосудистой системе и патологическое состояние беспокойства. В соединении с углеводородами они образуют токсичные нитроолефины. Влияние оксидов азота на организм человека нельзя ослабить никакими нейтрализующими средствами. При хроническом отравлении возникают воспалительные заболевания слизистой оболочки верхних дыхательных путей, хронические бронхиты, реже - мышечная и сердечная слабость, нервные расстройства.

Поглощая естественную фоновую радиацию в ультрафиолетовой и видимой частях спектра, оксиды азота снижают прозрачность атмосферы и участвуют в образовании фотохимического тумана, состоящего из фотохимических оксидантов и озона.

В соответствии с действующей методикой определения экономической эффективности природоохранных мероприятий, принято считать, что

оксиды азота в 41, 1 раза более агрессивны, чем оксид углерода.

При концентрации оксидов азота в воздухе 0,0013% наблюдается раздражение слизистых оболочек носа, глаз, при длительном воздействии возникают хроническое воспаление слизистых оболочек верхних дыхательных путей, хронические бронхиты, нарушения обмена веществ, мышечная и сердечная слабость, нервные расстройства.

Предельно допустимое содержание оксидов азота (в пересчете на N_2O_5) в воздухе составляет 0,000009% по объему.

Оксиды азота способствуют разрушению озонового слоя в атмосфере.

Углеводороды (C_xH_y). Бензин, дизельное топливо - сложная смесь предельных углеводородов жирного ряда с температурой кипения от 35 до 205°C. Отработавшие газы содержат свыше 200 различных углеводородов, в том числе этан, метан, бензол, ацетилен, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), включая канцерогенный бенз(а)пирен, и др.

Основным фактором, определяющим количество углеводородов в отработавших газах (ОГ), является коэффициент избытка воздуха. При недостатке воздуха (переобогащенная смесь) происходит неполное сгорание углеводородного топлива, продукты которого поступают в ОГ. Существенное влияние на величину C_xH_y оказывают фазы газораспределения, качество распыливания топлива, система топливоподачи, угол опережения зажигания, техническое состояние системы зажигания, и другие факторы.

Углеводороды парафинового и олефинового рядов имеют неприятный запах и вызывают раздражающее действие, а также многочисленные хронические заболевания. Ряд ароматических углеводородов обладают сильными отравляющими свойствами, воздействуют на процессы кроветворения, центральную нервную и мышечную системы. Углеводороды так же могут оказывать наркотическое воздействие. Алкены, этилен, пропилен, бутан обладают неприятным запахом, оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки.

Продукты фотохимических реакций углеводородов с окислами азота образуют смог.

Сажа представляет собой агломерирование частицы углерода неправильной формы с линейными размерами 0,3... 100 мкм. Первичные структуры сажи, образующейся в камерах сгорания дизелей, являются частицами сферической формы диаметром 0,015...0,17 мкм с удельной геометрической площадью поверхности до 75 м²/г, которые из-за коагуляции в процессе сгорания образуют вторичные и третичные структуры, выбрасываемые с ОГ из системы выпуска в атмосферу.

Образование сажи зависит от температуры и давления в камере сгорания, коэффициента избытка воздуха, качества топлива и других факторов.

При уменьшении угла опережения впрыска топлива выделение сажи значительно увеличивается. То же происходит при увеличении температуры в камере сгорания. Увеличение коэффициента избытка воздуха приводит к уменьшению количества сажи в выхлопных газах. Сажа интенсивно образу-

ется в зоне контакта топлива с холодной стенкой, зоне обогащенной смеси, неправильной турбулентности смеси в наиболее горячих зонах пламени. Образование сажи максимально при температуре горения около 1880° С и уменьшается как при снижении, так и при повышении температуры. При температуре горения ниже 1700° С и выше 2130° С условия для сажеобразования вообще отсутствуют, а именно интервал 1730...2030° С является основным в процессе сгорания в дизеле.

Бенз(а)пирен - полициклический ароматический углеводород. Является канцерогенным веществом, стимулирует развитие злокачественных опухолей.

Из множества полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенным действием, в ОГ дизеля в наибольших количествах содержится бенз(а)пирен, который одновременно и наиболее токсичен. Поэтому канцерогенные свойства ОГ принято характеризовать бенз(а)пиреном.

Он образуется при температурах 400 - 700° С в условиях дефицита кислорода в результате пиролиза тяжелых фракций топлива и смазочного масла .

Бенз(а)пирен хорошо адсорбируется и удерживается на дизельной саже. Применение методов, снижающих содержание в ОГ сажи, приводит и к уменьшению содержания бенз(а)пирена.

Оксиды серы. В ОГ ДВС содержится в основном сернистый ангидрид SO_2 . Его образование прямо связано с содержанием серы в топливе, которая при сгорании топливно-воздушной смеси окисляется практически полностью до SO_2 . В системах выпуска ДВС, особенно при наличии каталитического нейтрализатора, SO_2 может доокисляться до SO_3 , в результате чего с парами воды оксиды серы образуют в ОГ пары сернистой и серной кислот .

Оксиды свинца образуются в ОГ бензиновых двигателей при использовании этилированного бензина. В этилированных бензинах в качестве антидетонационной добавки используется тетраэтилвиниц, (в АИ-93 - до 0,37 грамм на литр).

При сжигании одной тонны этилированного бензина в атмосферу выбрасывается до 0,85 кг оксидов свинца.

Соединения свинца накапливаются в растениях, в крови животных и человека, поражают центральную нервную систему и органы кроветворения.

Загрязняющие вещества отработавших газов автомобилей достаточно длительное время сохраняются в атмосфере и разрушают ее.

Так, оксид углерода сохраняется в атмосфере около 4-х месяцев. Оксиды азота сохраняются 3-4 дня.

Разлагаясь, окислы азота образуют смог и способствуют разрушению озонового слоя атмосферы.

Сернистый газ существует около 10 часов. Его выбросы являются причиной сернокислых осадков, способствующих закислению почвы, воды и разрушению зданий.

Углекислый газ существует до 4 лет. Способствует возникновению парникового эффекта.

По данным исследователей, уменьшение концентрации вредных примесей в воздухе городов в 2 раза:

- удлинит жизнь горожанина на 3...5 лет,
- снизит смертность на 4...5%,
- уменьшит число бронхитов, респираторных заболеваний на 10%
- сократит расходы на медицинское обслуживание более чем на 2 млрд. долл.

Загрязнение почвы и водоемов

Загрязнение почвы и водоемов предприятиями АТК и автотранспортом формируется из:

- твердых отходов, сточных вод с территорий предприятий,
- продуктов износа различных деталей автомобилей (тормозных накладок и дисков сцепления, покрышек и других трущихся пар - металлических, резиновых или пластмассовых),
- противогололедных пескосмесей с добавками хлоридов, применяемых в широких масштабах,
- выпадения на поверхность почв и водоемов различных вредных компонентов, содержащихся в выхлопных газах автомобилей.

На предприятиях автотранспорта не образуются высокотоксичные отходы, требующие захоронения на специальных полигонах.

Большинство отходов представляют собой вторичное сырье, которое после соответствующей переработки может вновь использоваться.

К наиболее экологически опасным следует отнести отработавшие нефтепродукты, отходы красок и шлаки.

Сточные воды автотранспортных (АТП) и авторемонтных предприятий (АРП) подразделяются в зависимости от производственной деятельности на:

- сточные воды от мойки автомобилей, входящие в систему оборотного водоснабжения;
- нефтесодержащие сточные воды от производственных участков;
- сточные воды, содержащие краску и растворители красок;
- поверхностные сточные воды с территории АТП и АРП.

Сточные воды от мойки автомобилей составляют 80..85% от объема производственных стоков АТП и АРП. Основными загрязнителями данных сточных вод являются взвешенные вещества и нефтепродукты.

Концентрация взвешенных веществ в них зависит от типа эксплуатируемых автомобилей, характера дорожного покрытия, сезонных условий, состава грунтов в районе эксплуатации, периодичности мойки подвижного состава и типа применяемой мойки, и может составлять от 100 до 4000 мг/л.

В соответствии со СНИП 11-93-74, концентрация взвешенных веществ в сточных водах не должна превышать 300 мг/л, нефтепродуктов

7,5..90 мг/л в зависимости от категории эксплуатируемых автомобилей.

С целью уменьшения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком на предприятии должно быть предусмотрено следующее:

- исключение сброса в дождевую канализацию отходов производства, в том числе нефтепродуктов;
- организация регулярной уборки территории с применением средств механизации;
- проведение своевременного ремонта дорожных покрытий;
- ограждение зон озеленения бортовым камнем, исключая смыв грунта на дорожное покрытие во время ливневых дождей;
- повышение эффективности работы пыле- и газоочистных установок с целью максимальной очистки выбросов в атмосферу, предотвращения появления в поверхностных стоках специфических загрязнений;
- ликвидация участков территории, где возможны рассыпание и разлив жидких продуктов, с отведением локального стока в производственную канализацию для очистки.

В результате истирания покрышек и дорожного полотна в окружающую среду вблизи автомобильной дороги поступает значительное количество тяжелых металлов - алюминия, железа, марганца, кобальта, свинца, меди, никеля, титана, цинка, а также фосфора и других .

Продуктами износа подшипников и вкладышей являются различные соединения меди и цинка.

В тормозных накладках содержится значительная доля асбеста, который считается канцерогенным веществом.

Установлено, что при эксплуатации в городском режиме от одного автобуса особо большого класса масса выброса резиновой пыли составляет около 90 кг в год.

В настоящее время в стране в широких масштабах применяются противогололедные пескосмеси с добавками хлоридов натрия и калия.

При этом в результате засоления грунтовых вод изменяются свойства почв, что приводит к усыханию деревьев, вырождению травяного покрова.

Так, в результате засоления почв в Москве за год погибает до 200 тыс. деревьев и кустарников. По статистическим данным, ежегодный сброс хлоридов со стоками и снегом за пределы автомобильных дорог составляет более 500 тыс. т.

Важнейшим фактором загрязнения почв и водоемов является выпадение различных вредных веществ, находящихся в выхлопных газах автомобилей.

В первую очередь к таким веществам относятся соединения серы, вызывающие сернокислые осадки, разрушающие поверхности зданий, сооружений, исторических памятников и приводящие к закислению почв и водоемов.

Образование пыли

В состав пыли, образующейся при движении транспортного потока, входят продукты износа дорожного покрытия, тормозных накладок и других автомобильных деталей, частицы грунта, попадающего на проезжую часть, песок, который используется как противогололедная смесь.

Смесь всех этих веществ образует пыль, которая может переноситься ветром на расстоянии до сотен метров.

Выпадение пыли на растения угнетает их, при этом происходит накопление в растительной массе вредных веществ, содержащихся в пыли и выхлопных газах, включая тяжелые металлы и различные химические соединения.

Урожайность сельскохозяйственных культур, выращиваемых вдоль автомобильных дорог, на 10-20 % меньше, чем в экологически чистых зонах.

Пылевидные частицы, попадая в бронхи и легкие, наносят значительный вред людям и животным.

Выпадения пыли попадают в водоемы, накапливаются в воде и в донных отложениях, оказывают отрицательное воздействие на водную растительность и водных обитателей.

Шумовое загрязнение окружающей среды

Вопросы борьбы с шумом в настоящее время приобретают все большее значение, так как человек практически постоянно находится в условиях шумового дискомфорта на транспорте, на производстве и в быту.

Транспортный шум имеет значительно больше негативных последствий для населения, чем производственный или бытовой шум, так как сфера его действия значительно шире, а физические параметры, характеризующие влияние шума на организм человека, несравнимо выше.

Преобразование энергии в любой машине, в том числе и движущемся автомобиле, связано с ее рассеиванием в окружающем пространстве.

Одним из каналов такого рассеивания являются звуковые волны. Они представляют собой колебательное движение частиц упругой среды, возникающее в результате колебания поверхности излучателя или какого либо аэродинамического процесса.

Источниками шума в движущемся автомобиле являются поверхности силового агрегата двигателя, системы впуска и выпуска, поверхности агрегатов трансмиссии.

Шум возникает также при взаимодействии кузова автомобиля с потоком воздуха при движении, взаимодействии шин с покрытием дороги, колебании элементов подвески и кузова от возмущений дороги и др.

Человек способен воспринимать колебания звука в воздушной среде в диапазоне частот 20..20000 Гц.

Беспорядочные большой интенсивности звуки или шумы ведут к утомлению, снижению работоспособности, а при длительном воздействии

являются причинами патологических изменений в органах слуха, нарушений нормального функционирования основных систем организма человека.

Транспортный шум является одним из наиболее опасных параметрических загрязнений окружающей среды.

60..80 % шумов, наступающих человека в жилой застройке, создают транспортные потоки.

В условиях, когда масштабы автомобильного движения возрастают, зоны акустического дискомфорта значительно увеличиваются, проблема транспортного шума приобретает все большее социальное значение.

В гигиене труда принято рассматривать восемь октав со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц.

По частотной характеристике различают:

- **тональный шум**, в спектре которого имеются ярко выраженные дискретные тона, т.е. уровень в одной октаве на 10 дБ выше, чем в других;
- **широкополосный** с непрерывным спектром более одной октавы.

Шум автомобиля и транспортного потока является типичным широкополосным шумом.

Интенсивность характеризует величину звукового давления, которое оказывают звуковые волны на барабанную перепонку уха человека, и измеряется в децибелах (дБА).

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 10дБА. Большинство людей начинают воспринимать звук с этой отметки, и его считают порогом слышимости. Шепот оценивается интенсивностью в 20 дБА.

Шелест листьев или шум морского прибоя составляет 20 дБА, телевизора с умеренной громкостью - 70 дБА, отбойного молотка -120 дБА.

Шум в 130 дБА является «болевым порогом», превышение которого может привести к повреждению органа слуха или психическим расстройствам.

Чрезмерный шум ведет к повреждению органов слуха, нервному истощению и психическим расстройствам, повышению артериального давления, увеличению содержания в крови холестерина, ослаблению деятельности печени, возникновению язвенной болезни.

Предельно допустимый уровень шума составляет 75...85 дБА.

Его превышение на 1...3 дБА снижает производительность труда на 1%.

На производстве в условиях систематического шума теряется до 40% производительности и делается в 2 раза больше ошибок при расчетных работах.

С целью регламентации предельно допустимых шумов на предприятиях, улицах городов и поселков установлены санитарные нормы.

В частности, в производственных помещениях и непосредственно в рабочей зоне цехов, монтажных площадок и т.п. уровень шума не должен

превышать 80 дБА, в жилых районах города: днем - 60 дБА, ночью - 50 дБА. В жилых помещениях, находящихся на магистральных улицах, днем при закрытых окнах шум не должен превышать 45 дБА, ночью - 35 дБА.

На уровень шума от транспортного потока оказывают влияние 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;

- 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 легковым. Поэтому возрастание доли грузовых автомобилей в транспортном потоке приводит к общему возрастанию шума);

- тип двигателя.

Сравнение двигателей соизмеримой мощности позволяет провести их ранжирование по возрастанию уровня шума - электродвигатель, бензиновый двигатель, дизель, газотурбинный двигатель;

- тип и качество дорожного покрытия.

Наименьший шум создает асфальтобетонное покрытие, затем по возрастанию - брусчатое, каменное и гравийное. Неисправное дорожное покрытие любого типа, имеющее выбоины, раскрытые швы и неровности поверхности, 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.

Вибрация

При движении автомобиля возникают колебания, обусловленные неуравновешенными силовыми воздействиями в узлах и агрегатах автомобиля, а также внешним переменным воздействием от неровностей дорожного покрытия.

По способу передачи на человека различают общую и локальную вибрации.

Общая вибрация передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека и вызывает сотрясение всего организма, локальная вибрация передается через руки человека.

Водитель автомобиля одновременно подвергается воздействию общей и локальной вибрации, а пассажир и пешеход, находящийся рядом с проезжей частью, - общей.

В соответствии с ГОСТ 12.1.012-78 установлены допустимые значения транспортной вибрации.

В качестве нормируемых параметров используют виброскорость, а также ее логарифмический уровень в октавных полосах.

Направление действия вибрации оценивают вдоль осей системы координат X, Y, Z.

Нормы общей вибрации установлены в октавных диапазонах со среднегеометрическими частотами 2; 4; 8; 16; 31,5; 63 Гц, локальной вибрации - 16; 32; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц.

Электромагнитные излучения

Основной источник электромагнитных излучений автомобиля система зажигания и, в первую очередь, свечи, распределитель зажигания, высоковольтные провода.

Приборы системы зажигания и электрооборудования автомобилей являются **первичными** излучателями электромагнитных волн, а элементы кузова, детали моторного отсека, капот, крылья, решетка радиатора – **вторичными**.

Поглощение энергии кожным покровом - это наименее опасный случай, так как излишнее тепло ощущается как повышение температуры кожи и интенсивно излучается в окружающее пространство.

Поглощение электромагнитных волн внутренними органами очень опасно, так как такие органы, как почки, сердце, мозг, глаза, обладают слабо выраженным механизмом терморегуляции. Увеличение температуры этих органов даже на один градус может привести к необратимым последствиям.

При нахождении в электромагнитном поле люди начинают жаловаться на быструю утомляемость, боль в суставах, головную боль.

Электромагнитные поля способны вызывать у человека зрительный эффект мелькания и нарушение ориентации.

Предельно допустимый уровень воздействия электромагнитных полей зависит от частоты излучения и составляет 1 мкВт/см^2 для СВЧ.

Интенсивность электромагнитного излучения автомобиля определяется рядом конструктивных и эксплуатационных факторов.

Наибольшее значение имеют тип двигателя (дизельный, бензиновый), компоновка автомобиля.

В перечень конструктивно-технических особенностей автотранспортного средства, влияющих на уровни радиопомех, по ГОСТ включают:

- степень сжатия двигателя; использование пластмассовых или металлических деталей кузова;
- размеры и форма моторного отсека;

- размещение катушки зажигания, высоковольтных проводов и т.п. Большое значение имеет техническое состояние всех узлов и агрегатов.

Основные методы снижения уровня электромагнитных излучений - повышение экранирующей способности кузова автомобиля и применение помехоподавляющих устройств в системе зажигания.

В конструкциях кузова эффективность экранирования в большей степени определяется надежностью соединения между собой металлических панелей кузова, чем свойствами материала.

Необходимо, чтобы все детали кузова, особенно моторного отсека, имели надежные в эксплуатации и защищенные от коррозии электропроводные соединения.

Для снижения уровня электромагнитного излучения, создаваемого приборами системы зажигания, применяются различные помехоподавляющие устройства.

Это резисторные провода на основе металлического проводника с сопротивлением 10...40 кОм/м, а также высоковольтные провода типа многослойного реактивного кабеля (в высоковольтном изоляторе).

Уровень электромагнитного излучения потоков автомобиля определяется локальной плотностью потока на участках дорожной сети.

Совершенствование характеристик транспортного потока позволяет понизить уровень электромагнитного загрязнения среды:

- на пересечениях в результате снижения задержек транспортных средств в зависимости от интенсивности движения в среднем на **14...32%**;
- при увеличении средних технических скоростей движения транспортных средств на перегоне на **15-20 %**;
- при исключении предзаторовых и заторовых ситуаций в **2..2,5 раза**.

Выделение парниковых и озоноразрушающих газов в атмосферу

Важное значение начинает приобретать загрязнение атмосферы диоксидом углерода (CO_2), в больших количествах содержащимся в отработавших газах автомобилей.

Этот газ играет основную роль в формировании парникового эффекта планеты - явления, устранение которого в настоящее время стало глобальной проблемой.

Выделения тепла в окружающую среду

Подвижной состав и предприятия АТК выделяют в атмосферу значительное количество энергии, в том числе тепловой. Основными источниками выделения тепла на автомобильном транспорте являются:

- двигатели внутреннего сгорания;
- пары трения в работающих узлах и агрегатах;
- различные производственные процессы на предприятиях автосервиса, автотранспортных и авторемонтных предприятиях.

Установлено, что на расстоянии 15 метров от автомобильной дороги температура воздуха в среднем на 2 градуса выше, чем в окружающей среде.

Исследования, проведенные в США, показали, что в летний день в Лос-Анджелесе в различных районах города была следующая температура:

на поверхности водоемов	-15° C;
в городском парке	-20,4° C;
в центральном деловом районе	- 25,6 ⁰ C;
в торговой зоне	- 33,5° C;
в районах транспортных магистралей	- 33,5° C.

Причинение ущерба здоровью людям, пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях.

Автомобильный транспорт является самым опасным видом транспорта по числу жертв.

На 1 млрд. пасс.-км приходится: на железнодорожном транспорте - 1,2 несчастных случая со смертельным исходом, на авиационном транспорте - 8,5, а на автомобильном -16.

В результате дорожно-транспортных происшествий в мире ежегодно погибает до 250 тыс. человек, а около 7 млн. человек получает травмы.

Нормирование отработавших газов при производстве автомобилей

Работы по уменьшению загрязнения воздуха и по нормированию предельно допустимых концентраций токсичных веществ в ОГ при производстве автомобилей впервые начали проводиться в США.

В 1959 г. штате Калифорния были приняты стандарты на предельно допустимые концентрации окиси углерода и углеводов,

В1963 г. в США был утвержден государственный стандарт, за основу которого принят калифорнийский. В 1968 г. был предложен проект стандарта ЕЭК ООН, а в 1970 г. он рекомендован к использованию.

С 1975 г; в США в соответствии с принятым федеральным стандартом легковые автомобили и малотоннажные грузовые автомобили испытываются на токсичность на стенде с беговыми барабанами по специальному ездовому циклу.

Стандарт США ограничивает также выброс твердых частиц с отработавшими газами для автомобилей с дизелем, испарения топлива из системы питания бензинового двигателя и исключает выброс картерных газов.

С 1970 г. европейской экономической комиссией ООН были рекомендованы единые правила оценки токсичности автомобилей, оснащаемых двигателями с принудительным зажиганием, которые предусматривали три типа испытаний.

При испытаниях типа 1 и 2 контролировался выброс токсичных веществ с отработавшими газами, а при испытаниях типа 3 картерными газами

С 1990 г. введены новые правила N83, которые предусматривают нормирование вредных выбросов в зависимости от категории транспортных средств и типа двигателя.

Для грузовых автомобилей и автобусов в Европе действуют правила N49 ЕЭК ООН и Директивы ЕС 88/77, 91/542 и др., которые предусматривают испытание двигателя на стенде для оценки выброса CO, CH, NO_x и твердых частиц по 13-режимному циклу для дизелей и 9-режимному бензиновых двигателей с размерностью г/кВт-ч

Для оценки дымности ОГ при свободном ускорении на режиме холостого хода введены правила N24 ЕЭК ООН.

С 1990 г. в СССР были введены новые нормы на выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами автомобилей до 3,5 т, идентичные правилам N83 ЕЭК ООН - ОСТ 37.001.054-86 «Автомобили и двигатели. Выбросы вредных веществ. Нормы и методы определения».

В СССР для определения содержания загрязняющих веществ в ОГ грузовых автомобилей и автобусов с бензиновыми и газовыми двигателями, была принята методика 9-режимного цикла стандарта США ОСТ37.001.070-75 «Двигатели бензиновых грузовых автомобилей и автобусов. Выделение загрязняющих веществ. Методика определения»

С дизелем и газо-дизелем -методика 13-режимного цикла правила N49 ЕЭК ООН (ОСТ 37.001.234-81. «Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Выброс вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы измерений»

Дымность отработавших газов дизелей определялась по ГОСТ 17.2.2.01-84 «Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерения» на режимах: внешней скоростной характеристики и свободного ускорения.

В настоящее время в России для нормирования выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами при производстве автомобилей применяются следующие стандарты:

ГОСТ Р 41.83-99 (Правила ЕЭК ООН N83) «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении выбросов загрязняющих веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей»;

ГОСТ Р 41.49-99 (Правила ЕЭК ООН N49) «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей, работающих на природном газе, а также двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном нефтяном газе (СНГ), и транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе, и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на СНГ, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ».

Настоящий стандарт вводит в действие Правила ЕЭК ООН N83

Настоящие Правила применяют:

- к выбросам отработавших газов и выбросам картерных газов всеми транспортными средствами категорий М/ и N оснащенными двигателями с принудительным зажиганием, работающими на этилированном бензине;

- к выбросам отработавших газов, выбросам картерных газов, испарениям топлива и сроку службы устройств ограничения загрязнения всех транспортных средств категорий M_1^1 и N_1^1 оснащенных двигателями с принудительным зажиганием, которые работают на неэтилированном бензине или только на сжиженном нефтяном газе (СНГ), или только на природном газе, или которые могут работать либо на неэтилированном бензине, либо на СНГ, либо на природном газе;
- к выбросам отработавших газов и сроку службы устройств ограничения загрязнения всех транспортных средств категорий $M/$ и N/V оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия и имеющих не менее четырех колес.

Официальное утверждение типа транспортного средства предполагает ограничения следующих параметров:

- выбросов загрязняющих газов из двигателей и выбросов картерных газов транспортными средствами, работающими на этилированном бензине (Официальное утверждение А);
- выбросов загрязняющих газов из двигателей, испарений топлива, выбросов картерных газов и срока службы устройств ограничения загрязнения транспортных средств, которые работают на неэтилированном бензине или которые могут работать на неэтилированном бензине в сочетании со сжиженным нефтяным газом (СНГ) или природным газом (Официальное утверждение В);
- выбросов загрязняющих газов и загрязняющих твердых частиц, выбросов картерных газов и срока службы устройств ограничения загрязнения транспортных средств, работающих на дизельном топливе (Официальное утверждение С);
- выбросов загрязняющих газов из двигателей, выбросов картерных газов и срока службы устройств ограничения загрязнения транспортных средств, работающих на СНГ или природном газе (Официальное утверждение D).

ГОСТ 21393-75 с изменением № 2 (1999 г.) распространяется на автотранспортные средства с дизелями, вновь изготовленные и находящиеся в эксплуатации.

Стандарт устанавливает нормы и методы измерения дымности отработавших газов автомобилей на режимах свободного ускорения и максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.

В качестве нормируемых устанавливаются основной и вспомогательный показатели. Измеритель дымности должен иметь две измерительные шкалы: для основного и вспомогательного показателей. Дымность автомобилей не должна превышать значений. Нормы дымности отработавших газов дизельных двигателей в соответствии с ГОСТ 21393 .

Измерения дымности проводят:

- не реже, чем при ТО-2, после ремонта и регулировки узлов ' и систем автомобиля, влияющих на дымность;

- после заводской обкатки новых и капитально отремонтированных автомобилей;
- при годовых технических осмотрах и выборочной проверке технического состояния автомобилей на линии.

При измерении должны выполняться следующие условия:

1. Выпускная система автомобиля не должна иметь неплотностей, вызывающих утечку отработавших газов и подсос воздуха.
2. Перед проведением измерений двигатель должен быть прогрет до температуры охлаждающей жидкости или моторного масла, при которой разрешается начинать движение.

Приборы должны работать на принципе поглощения света в мерном объеме отработавших газов и отвечать следующим условиям:

- эффективная длина просвечивания слоя отработавшего газа - 0,43 м;
- шкала прибора должна быть линейной с диапазоном измерения 0...100% и с возможностью считывания значения дымности с точностью не менее 1%;
- источник света - лампа накаливания с температурой в диапазоне от 2800 до 3250 К;
- основная приведенная погрешность 2,5%;
- погрешность показаний от загрязнения лампы и фотоэлемента дымомера при проведении пяти испытаний не должна превышать 5%;
- пробоотборный шланг должен быть длиной $2,5 \pm 0,5$ м.

Измерение дымности проводят в следующей последовательности:

1. Прибор подключается к выпускной системе автомобиля и затем устанавливается максимальная частота вращения коленчатого вала. Продолжительность работы на этом режиме должна обеспечивать температуру отработавших газов, входящих в прибор, соответствующую требованиям инструкции по эксплуатации прибора. После этого педаль отпускается.
2. Измерение на режиме свободного ускорения производится при 10-кратном повторении цикла. За цикл принимается изменение частоты вращения коленчатого вала двигателя от минимальной до максимальной за время 3...4 сек. Интервал между циклами не более 15 сек. Замер показателей производится при последних четырех циклах по максимальному значению. За результат измерения дымности принимается среднее арифметическое значение. Измерения, считают точными, если разность в показаниях дымности последних четырех циклов не превышает 6 единиц измерения по шкале прибора.
3. Измерение на режиме максимальной частоты следует проводить при стабилизации показаний прибора (размах не более 6 единиц по шкале) не позднее чем через 60 сек после измерений на режиме свободного ускорения. За результат измерения принимают среднее арифметическое значение от крайних показаний прибора в процессе замера.

Основным нормируемым параметром дымности является коэффициент поглощения света k , вспомогательным - коэффициент ослабления света N . Пересчет k в N для дымомера с эффективной базой, равной 0,43 м,

приведен в таблице .

Дымность автомобилей в режиме свободного ускорения не должна превышать предельно допустимое значение коэффициента поглощения света кдоп, указанное предприятием-изготовителем в знаке официального утверждения и нанесенное на двигатель/автомобиль более чем на 0,5 м'1 предельных значений кдоп, указанных в знаке официального утверждения, для необкатанных автомобилей.

Методы и средства для измерения токсичности и дымности

Существует много методов газового анализа, позволяющих проводить количественную оценку состава отработавших газов. Они основаны на использовании химических и физических свойств отдельных составляющих отработавших газов. К химическим относится калориметрический метод. К физическим относятся методы, использующие следующие физические свойства исследуемых веществ:

- поглощение (абсорбция) ультрафиолетового или инфракрасного излучения исследуемой средой;
- теплопроводность индивидуальных газовых компонентов, магнитная восприимчивость кислорода в отношении к тем или иным газам;
- ионизация углеводородов при сгорании в пламени водородной горелки.

Разработан также метод газовой хроматографии, основанный на учете различия свойств поглощения и испарения заполнителем (сорбентом) колонки отдельных компонентов, содержащихся в ОГ при их прохождении через колонку.

Приборы газового анализа отработавших газов разделяются на:

- приборы непрерывного анализа отработавших газов, поступающих непосредственно в анализатор;
- приборы для дискретного проведения анализа ОГ, когда в анализатор подаются предварительно отобранные в специальные емкости (аспираторы) пробы отработавших газов.

При проведении газового анализа отработавших газов наибольшее распространение нашли два метода отбора проб:

- 1) непрерывный при применении автоматических газоаналитических приборов непрерывного действия;
- 2) дискретный отбор в вакуумированные аспираторы при дальнейшем их анализе в неавтоматических газоаналитических приборах.

В соответствии с типом прибора количественная оценка состава отработавших газов осуществляется различными методами:

1. Метод непосредственного измерения. При нем в выпускной трубопровод устанавливают пробоотборник. Проба газов подвергается грубой очистке через фильтр, освобождается от влаги при температуре 5...20°C, пропускается через фильтр тонкой очистки и затем подается в анализатор.
2. Метод анализа общего объема смеси газов за ездовой цикл. Он положен в

основу нормирования состава ОГ автомобильных двигателей в России и странах Европы. Анализируют отработавшие газы с помощью анализатора; массу каждого токсичного компонента при этом определяют пропорционально количеству отработавших газов в емкости.

3. Метод частичного отбора проб за цикл ездки. Он основан на отборе отработавших газов в количестве, пропорциональном количеству воздушного заряда, поступающего в двигатель. На входе устанавливается датчик расхода воздуха, а количество ОГ регулируется в соответствии с показаниями этого датчика. Проба в емкости разбавляется азотом. Анализ позволяет получить выбросы токсичных веществ на единицу пробега в зависимости от объема отобранной пробы.

4. Метод анализа разбавленных воздухом проб или *отбор пробы с постоянным объемом*. Его сущность заключается в следующем. Насосом с подачей 10-15 м³/мин отбирается смесь газов, затем охлаждается в теплообменнике до температуры 5...6° С и разбавляется очищенным воздухом в постоянной пропорции 8:1 и выше. В результате разбавления устраняются погрешности, связанные с конденсацией отдельных компонентов и растворением других в конденсате. Метод принят за основу в США.

Для измерения токсичности отработавших газов в настоящее время используют многокомпонентные газоанализаторы: Инфракар (СО, СН и обороты двигателя), Аатотест-01 (СО, СН, О₂, СО₂ и обороты двигателя), Infralyt CL/EL (СО, С_Н, О₂, СО₂, обороты двигателя и Температура масла), Газтест-Авеста4.01 (СО, СН, О₂, СО₂ и обороты двигателя), АСКОН-02 (СО, СН, О₂, СО₂), VEA-501 (СО, NO_x, СН, О₂ и СО₂), G-750 (СО, СО₂, СН, О₂, NO_x, обороты двигателя, температура масла), ГИАМ-29-13 (СО, СН и обороты двигателя) и т.д.

Для измерения дымности отработавших газов используют дыммеры: измеритель непрозрачности ИНА-109, дымомер СМОГ-1 М, дымомер КИД-2, портативный дымомер МЕТА-01 МП, дымомер ДО 1, дымомер МД-01, Орасилит 1020 и т.д.

С помощью однокомпонентного газоанализатора определить оптимальный уровень обеднения смеси с точки зрения токсичности и топливной экономичности очень сложно. При работе с многокомпонентным газоанализатором задача упрощается: одновременно добиваясь минимума выбросов СН и СО можно установить необходимый уровень обеднения смеси.

С помощью многокомпонентных газоанализаторов также можно определить количественный и качественный состав отработавших газов движущегося автомобиля. В этом случае количество выбросов загрязняющих веществ связано со скоростным режимом автомобиля.

Первый метод основан на просвечивании столба отработавших газов с замером на фотоэлементе степени поглощения света. Величина столба имеет строго определенный размер - 0,43 м.

Принцип метода фильтрации заключается в пропускании через набивку фильтра определенного объема газа в течение фиксируемого промежутка

времени. Затем оценивается степень почернения фильтра путем сравнения его с тоновыми шкалами.

Приборы, работающие по первому методу, называются дымомерами, по второму – сажемерами. В настоящее время сажемеры *практически не применяются*.

Методы определения количества выбросов загрязняющих веществ автомобилями в эксплуатации

В отечественной практике для оценки выбросов загрязняющих веществ автотранспортом в процессе эксплуатации применяются различные методы.

Наименее точным является метод определения весового выброса токсичных веществ исходя из транспортной работы, выраженной в тонно-километрах. Зная количество топлива, затраченного на производство транспортной работы, и количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при сгорании одного литра топлива, подсчитывают общее количество токсичных компонентов, выбрасываемых при производстве транспортной работы.

Второй метод более точен и основан на определении количества продуктов сгорания исходя из количества топлива, расходуемого автомобилями. Концентрация токсичных компонентов определяется с помощью газоанализаторов.

Общий объем отработавших газов определяются в зависимости от концентрации основных компонентов выбрасываемых веществ и расхода топлива или воздуха.

При эксплуатации автомобиля выброс токсичных веществ с отработавшими газами непрерывно изменяется в соответствии с режимами работы двигателя. Он зависит от таких факторов, как:

- дорожные условия, (вид и качество покрытия, продольный профиль, профиль в плане);
- условия движения (скорость автомобиля, интенсивность движения, плотность автотранспортного потока, количество регулируемых и нерегулируемых перекрестков);
- транспортные условия (коэффициент использования грузоподъемности, длина ездки);
- возраст и техническое состояние автомобиля;
- квалификация водителя (стиль вождения, выбор оптимальных режимов движения и др.);
- вид и качество применяемых топлив.

Наиболее точным является третий метод определения массового выброса токсичных веществ от автотранспорта, в основу которого, заложен удельный выброс токсичного вещества на условный километр пробега (пробеговый выброс),

Пробеговый выброс вредного вещества представляет собой показатель, характеризующий количество вещества, поступающего в атмосферу из двигателя, отнесенное к единице пройденного автомобилем пути:

Массовый выброс какого-либо токсичного компонента зависит от концентрации $C_i(t)$ этого компонента в отработавших газах двигателя, объема отработавших газов $V(t)$.

Определить массу токсичных компонентов можно несколькими способами.

По первому способу находят мгновенные значения концентраций токсичных компонентов и объемы отработавших газов непосредственно на работающем автомобиле.

Несмотря на высокую точность и универсальность этого способа реализация его является сложной задачей, поскольку требует применения измерительной аппаратуры высокого быстродействия и средств вычислительной техники для записи и обработки информации.

По второму способу определяют суммарный объем и средние значения концентраций за период испытаний непосредственно на работающем в условиях эксплуатации автомобиле.

При проведении таких испытаний все отработавшие газы или их часть, пропорциональная общему объему, направляются в эластичную емкость. После окончания испытаний определяют средние значения концентраций токсичных компонентов и суммарный объем отработавших газов V в емкости, что позволяет найти массы выбросов токсичных компонентов.

К недостаткам этого способа следует отнести погрешности, связанные с большим разрывом по времени отбора и анализа отработавших газов (в течение этого времени происходит диффузия газов через стенки емкости, что приводит к снижению точности анализа). Также слишком малая продолжительность периода, за который может быть проведено определение масс. Это вызвано ограниченным объемом емкости для отбора отработавших газов.

При третьем способе имитируют эксплуатационные режимы работы двигателя с помощью специально разработанных ездовых циклов. Для этого используют стенды с беговыми барабанами и нагрузочными устройствами.

Определение концентраций и объемов выполняется аналогично первому или второму способу.

При испытаниях двигателей грузовых автомобилей и автобусов масса выбросов (г/л.с.-ч) определяется по моторному методу:

Определение выбросов по ездовому испытательному циклу недостаточно объективно оценивает фактический выброс вредных веществ, поскольку при этом не учитываются: структура транспортных потоков, режимы движения автомобилей, степень их загрузки, конструктивные особенности и техническое состояние автомобильных дорог.

Сравнение широко известных ездовых циклов позволяет отметить их существенные различия по соотношению времени работы автомобилей

при различных режимах движения.

Методы экономического регулирования обеспечения экологической безопасности автомобильного транспорта

Принципы платности природопользования используются практически во всех экономически развитых странах.

Под платностью природопользования понимается взимание установленных платежей за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды.

Пользование природных ресурсов происходит с изъятием природных ресурсов, например, использование воды для технических нужд, и без изъятия. Кроме того, принцип платности природопользования включает в себя взимание платежей за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение твердых отходов.

Плата за загрязнение окружающей среды представляет собой форму возмещения ущерба, нанесенного окружающей среде в результате негативного воздействия на нее. Федеральным законом «Об охране окружающей среды» установлены основные виды негативного воздействия на окружающую среду:

- выбросы в атмосферу загрязняющих веществ и иных веществ;
- сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- загрязнение недр, почв;
- размещение отходов производства и потребления;
- загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;
- иные виды негативного воздействия на окружающую среду

Предприятия автомобильного транспорта в настоящее время производят платежи за три вида негативного воздействия:
1-выбросы в атмосферу,
2-сбросы загрязняющих веществ в составе сбрасываемых вод на поверхность, в водоемы и в канализацию;
3-размещение отходов производства.

Механизм платы за остальные виды воздействия до настоящего времени не отрегулирован

В соответствии с действующими нормативно-правовыми документами нормативы платы зависят от вида загрязняющего вещества, от размера загрязнения и подразделяются на три вида:

- в размерах меньше установленного лимита предельно допустимых выбросов, сбросов загрязняющих веществ и размещения отходов;
- в пределах установленных лимитов;
- за сверхлимитное воздействие на окружающую среду.

Плата за выброс загрязняющих веществ от передвижных источни-

ков может определяться тремя методами:

- по ставкам платы, установленным из расчета за 1 т сжигаемого топлива;
- по ставкам, установленным для стационарных источников за выброс 1 т загрязняющего вещества;
- по ставкам годовой платы на одно транспортное средство, дифференцированным по видам и типам транспортных средств.

Важной группой методов экономического регулирования обеспечения экологической безопасности автомобильного транспорта являются методы, обеспечивающие повышение экономической заинтересованности и ответственности в выполнении установленных экологических нормативов.

К таким методам относятся:

- введение налоговых и иных льгот, предоставляемых предприятиям при введении малоотходных и безотходных технологий и производств, использовании вторичных ресурсов, осуществлении другой деятельности, обеспечивающей экологический эффект;
- освобождение от экологических налогов;
- установление повышенных норм амортизации основных производственных природоохранных фондов;
- применение поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию;
- введение специального налогообложения экологически вредной продукции, а также продукции, выпускаемой с применением экологически вредных технологий;
- применение льготного кредитования предприятий, учреждений, организаций, эффективно осуществляющих охрану окружающей среды, независимо от форм собственности.

Методика оценки экологической безопасности автобусного маршрута

Экологический паспорт маршрута

Оценка экологической безопасности автобусного маршрута заключается в сравнении действительных выбросов на маршруте с нормативными значениями.

Выбросы вредных веществ городскими автобусами при движении по маршруту определяются по каждой марке (модели) автобуса.

В основу заложен расчетный метод. Исходными при оценке выбросов токсичных компонентов являются их значения, полученные по нагрузочным характеристикам двигателя в ездовых циклах по ГОСТ 20306-90.

Масса вредных веществ, выбрасываемых городскими маршрутными автобусами ($Y_{\text{общ}}$), складывается из нескольких составляющих:

$$Y_{\text{общ}} = Y_{\text{ог}} + Y_{\text{кг}} + Y_{\text{пп}} + Y_{\text{ап}}$$

где $Y_{ог}$ - выбросы с отработавшими газами (CO , C_nH_m , NO_x , сажа, SO_2 и Pb);

$Y_{кг}$ - выбросы с картерными газами (CO , C_nH_m , NO_x);

$Y_{рп}$ - выбросы резиновой пыли;

$Y_{ап}$ - выбросы асбестовой пыли.

Первоначально рассчитывается количество вредных веществ, содержащихся в отработавших газах.

Общая масса выбрасываемых вредных веществ автобусом i -ой марки при движении по j -му маршруту (Y_{ij}) определяется по формуле:

$$Y_{ij} = Y_{COij} + Y_{CHij} + Y_{NOij} + Y_{cij} + Y_{Pbij} + Y_{SO2ij} + Y_{шij} + Y_{aij}$$

где Y_{COij} , Y_{CHij} , Y_{NOij} , Y_{cij} , Y_{Pbij} , Y_{SO2ij} , $Y_{шij}$, Y_{aij} — масса выбросов соответственно окиси углерода, углеводородов, окислов азота, сажи, соединений свинца, диоксида серы, продуктов износа протектора шин и фрикционных накладок тормозных колодок при движении автобуса i -ой марки по j -му маршруту.

Общая масса выбросов вредных веществ при движении автобуса по маршруту может определяться в массовом (абсолютном), приведенном и стоимостном выражении.

В массовом выражении количество выбрасываемых вредных веществ определяется раздельно по каждой составляющей.

Масса выбросов CO , C_nH_m , NO_x , сажи и соединений свинца (при их наличии) с отработавшими газами при движении автобуса i -ой марки по j -му маршруту определяется по формулам:

$$\begin{aligned} Y_{COij}^{ог} &= CO^H_{i1} K_{1CO} K_{2CO} K_{3CO} K_{4CO} K_{5CO} K_{6CO} I_j, \\ Y_{CHij}^{ог} &= CH^H_{i1} K_{1CH} K_{2CH} K_{3CH} K_{4CH} K_{5CH} K_{6CH} I_j, \\ Y_{NOxij}^{ог} &= NO^H_{x1} K_{1NO} K_{2NO} K_{3NO} K_{4NO} K_{5NO} K_{6NO} I_j, \\ Y_{cij} &= C^H_i K_{1C} K_{2C} K_{3C} K_{4C} K_{5C} K_{6C} I_j, \\ Y_{Pbij} &= PB^H_i I_j K_{Pbj}, \\ Y_{SO2ij} &= SO^H_2 I_j K_{SO2j}, \end{aligned}$$

где CO^H_{i1} , CH^H_{i1} , NO^H_{x1} , C^H_i , PB^H_i , SO^H_2 - нормативные значения пробеговых выбросов соответственно окиси углерода, углеводородов, окислов азота, сажи, соединений свинца и диоксида серы от автобуса i -ой марки, полученные в ездовом цикле согласно ГОСТ 20306-90, г/км;

K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 , K_6 - коэффициенты корректирования нормативных значений выбросов CO , C_nH_m , NO_x и сажи, учитывающие изменения пассажироместности, нулевых пробегов, скорости сообщения, пробега автобуса с начала эксплуатации, технического состояния автобуса и температуры окружающего воздуха соответственно;

I_j - протяженность j -го маршрута.

K_{Pbj} , K_{SO2j} - коэффициенты корректирования по выбросам соединений свинца и диоксида серы, определяемые по формуле:

$$K_{Pbj} (K_{SO2j}) = H_{Mij} / H_i$$

где N_{Mij} - дифференцированная норма расхода топлива для i -ой модели автобуса на j -ом маршруте, л/100 км;

N_i - линейная норма расхода топлива для i -ой модели автобуса, л/100 км.

Далее рассчитывается количество вредных веществ, содержащихся в картерных газах.

Экологическая безопасность производственно-технической базы

Под экологической безопасностью производственно-технической базы (ПТБ) автотранспортного предприятия следует понимать степень воздействия ее элементов на состояние окружающей среды, население и персонал АТП в пределах официально установленных нормативных показателей.

Отрицательное воздействие автомобильного транспорта вообще, и ПТБ в частности, на окружающую природную среду складывается из следующих составляющих:

- Загрязнение атмосферного воздуха токсичными веществами, выбрасываемыми в процессе производственной деятельности.
- Загрязнение сточных вод вредными веществами.
- Отторжение значительных участков суши под ПТБ АТП.
- Шумовое воздействие.
- Электромагнитное излучение.
- Вибрационное воздействие.
- Гибель представителей флоры и фауны.
- Профессиональные заболевания работников АТП.
- Гибель людей в результате несчастных случаев и ДТП.

Источники вредных выбросов и факторы, влияющие на величину выбросов от птб

Источники вредных выбросов в атмосферу производственно-технической базы делятся на две группы: передвижные и стационарные.

Передвижные - транспортные средства, находящиеся вне территории предприятия.

Стационарные - технологическое оборудование предприятия, средства механизации, котельные установки, а также транспортные средства, находящиеся на территории предприятия.

Кроме этого деление источников вредных выбросов можно разделить на **организованные** (выброс через трубы, дымоходы и т.п.) и **неорганизованные**.

Специфика выбросов производственно-технической базы определяется следующим:

- преобладающее влияние выбросов передвижными источниками - около 90% общего объема выбросов;
- эпизодический, нерегулярный характер производственных процессов,

определяющих выбросы от стационарных источников (кроме котельных установок).

При выборе метода оценки характеристик вредных выбросов в атмосферу необходимо учитывать специфические особенности источников выброса и факторы, влияющие на характер выброса.

Например, для автобусного парка.

1. Зона хранения автобусов (стоянка).

Выбросы загрязняющих веществ от автобусов складываются из следующих составляющих:

- отработавшие газы двигателя;
- картерные газы;
- топливные испарения, поступающие из системы питания двигателя в окружающую среду;
- продукты износа шин и фрикционных накладок тормозных механизмов.

В атмосферу выбрасываются вредные вещества, такие как: оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, альдегиды, сернистый ангидрид, соединения свинца, бенз(а)пирен, формальдегид, сажа.

На величину выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от зоны хранения подвижного состава влияют следующие факторы:

- условия хранения подвижного состава;
- температура окружающей среды;
- тип подвижного состава (модель автобуса);
- фактическое техническое состояние (пробег с начала эксплуатации);
- расстояние, проходимое подвижным составом по территории зоны хранения;
- вид используемого топлива и его качество;
- интенсивность эксплуатации подвижного состава (дни работы в году);
- наличие и тип предпусковых подогревателей двигателей (в холодное время года);
- наличие средств нейтрализации и улавливания вредных веществ в отработавших газах.

2. Зона ежедневного обслуживания (ЕО). Выбросы образуются в результате маневрирования автобусов на территории зоны, а также при мойке автобусов. Вещества выделяются те же, что и в п. 1, плюс пыль и грязь с кузова и агрегатов автобуса.

Факторы, влияющие на характер выбросов, следующие: тип подвижного состава; время года; размеры зоны; режим работы; тип уборочно-моечного оборудования; наличие и эффективность очистного оборудования; скорость движения автобусов по территории зоны.

3. Окрасочный участок. Вредные вещества образуются при подготовке поверхности к окраске, приготовлении шпатлевок, грунтовок, окра-

сочных материалов, их нанесении на окрашиваемую поверхность и сушке.

Источником выброса является применяемое на участке окрасочное оборудование.

В окружающую среду выбрасываются пары растворителей и аэрозоли красок, токсичными компонентами которых являются: ацетон, уайт-спирит, бензин-растворитель, толуол, спирт этиловый, спирт бутиловый, спирт изопропиловый, бутил ацетат, ксилол, сольвент и т.п. На характер выбросов влияют следующие факторы: типы применяемых материалов; количество расходуемых материалов; технология нанесения покрытий; режим работы участка; наличие и эффективность работы очистного оборудования.

Основные компоненты выбросов от производственно-технической базы

В процессе хозяйственной деятельности ПТБ с ее территории от различных источников в атмосферный воздух выбрасывается большое количество веществ и химических соединений, которые по химическим свойствам, характеру воздействия на биосферу разделяются на:

- нетоксичные (пары воды, углерода диоксид и др.);
- токсичные (сернистый ангидрид, акролеин, углеводороды, оксиды азота, сажа и др.).

Многие вещества, содержащиеся в выбросах, обладают выраженным токсикобиологическим действием.

Воздействие каждого из вредных компонентов на здоровье человека может привести к определенным негативным последствиям.

По воздействию на организм человека компоненты отработавших газов двигателей автомобилей подразделяются на: **токсичные** - окись углерода, окислы азота, окислы серы, углеводороды, альдегиды, свинцовые соединения; **канцерогенные** - бензпирен, соединения свинца; **удушающего действия** - углекислый газ; **раздражающего действия** - формальдегид, окислы серы, углеводороды; **наркотического действия** - полициклические и ароматические углеводороды; **надоедающие** - альдегиды, сажа, смолы, минеральные аэрозоли, частицы и пары топлива и масел, углеводороды.

Методы оценки показателей экологической безопасности ПТБ АТП

в настоящее время для оценки количественных и качественных характеристик промышленных выбросов в окружающую среду применяется большое количество различных методов. Условно все существующие методы можно разбить на несколько групп:

- Методы лабораторно-инструментальные.
- Органолептические методы.
- Расчетные методы.

Основная документация АТП по вопросам экологической безопасности

Каждое АТП должно иметь документацию по вопросам охраны окружающей среды на автотранспорте. Условно такую документацию можно разделить на обязательную и рекомендуемую. К обязательной документации относятся:

- 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 природопользователя.
- Государственные стандарты на ПДВ вредных веществ, в том числе стандарты на токсичность и дымность отработавших газов автомобилей.
- Подлинники (копии) актов, протоколов, предписаний, выданных предприятию государственными органами по контролю за состоянием окружающей среды.
- Государственная отчетность по охране окружающей среды.
- Другие обязательные для выполнения нормативы, правила, инструкции.

К рекомендуемой документации можно отнести: инструкции, справочно-информационные материалы, методические пособия, иные документы, обеспечивающие ускорение проведения природоохранных работ и повышение их качества.

Экологический паспорт природопользователя

Экологический паспорт - это документ, содержащий информацию об уровне использования природопользователем ресурсов (природных, вторичных и др.) и степени воздействия его производств на окружающую природную среду, а также сведения о разрешениях на право природопользования, нормативах воздействий и размерах платежей за загрязнение окружающей природной среды и использование природных ресурсов.

Паспорт составляется в строгом соответствии с ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 «Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя. Основные положения. Типовые формы».

Экологический паспорт разрабатывается предприятием за счет собственных средств, утверждается руководителем, согласуется с территориальным подразделением специально уполномоченного государственного органа РФ в области охраны окружающей среды.

При заполнении форм экопаспорта следует пользоваться технологическими планировками, операционными картами, технологическими ин-

струкциями природопользователя, государственными стандартами и техническими условиями на основные и вспомогательные материалы и другими нормативными документами.

Экопаспорт содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- сведения о разработчике экопаспорта;
- содержание;
- общие сведения о природопользователе;
- эколого-экономические показатели;
- сведения о выпускаемой продукции;
- краткую характеристику производств;
- сведения о потреблении энергоносителей;
- эколого-производственные показатели;
- сведения о землепользовании;
- сведения о разрешениях (лицензиях) на природопользование и природоохранную деятельность;
- план природоохранных мероприятий;
- список использованных источников информации.

К эколого-производственным показателям относят:

- основные производственные фонды, используемые для охраны окружающей природной среды;
- затраты на окружающую природную среду, заложенные в себестоимость выпускаемой продукции и в балансовую прибыль природопользователя;
- сведения по использованию природных ресурсов;
- количество источников выбросов, количественную и качественную характеристику выбрасываемых загрязняющих веществ, наличие газоочистных установок;
- водопотребление и водоотведение, наличие очистных сооружений, объемы ливневых и сточных вод, качественную и количественную характеристику загрязняющих веществ;
- характеристику промышленных и бытовых отходов, сведения по их образованию, движению, размещению.

При эксплуатации АТП руководители организаций и лица, назначенные ответственными за осуществление природоохранных мероприятий, обязаны:

- не реже одного раза в пять лет и после реконструкции АТП или его участков, **организовывать и осуществлять** проведение работ по инвентаризации источников выбросов, сбросов, размещения на территории предприятия образующихся отходов;
- **обеспечивать контроль** за своевременной разработкой проектов нормативов предельно допустимых выбросов, сбросов загрязняющих веществ, проектов нормативов лимитов размещения отходов производ-

ства ;

- своевременно в установленном порядке **получать (продлевать) разрешения** на выброс загрязняющих веществ в атмосферу, на размещение отходов производства , а также лицензию на водопользование (при наличии артезианской скважины, сброса в водный объект или на рельеф);
- **выполнять** требования по осуществлению производственного экологического контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ в природную среду, лимитов размещения отходов, технических нормативов выбросов от передвижных источников и выполнением природоохранных мероприятий;
- **обеспечивать проведение инструментальных измерений**, контроля за соблюдением разрешенных технических нормативов выбросов в атмосферный воздух и сбросов от источников загрязнения производственных участков АТП в окружающую среду в сроки, определенные планами-графиками контроля.

Инструментальные измерения должны осуществляться организациями, имеющими лицензию на право проведения данных работ. Порядок и условия проведения лабораторных исследований параметров воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны определяются соответствующими распорядительными и нормативными документами органов Санэпиднадзора;

- **планировать и реализовывать** мероприятия по улавливанию, утилизации, обезвреживанию загрязняющих воздух веществ, сокращению или исключению их выбросов в атмосферу, а также улавливанию и обезвреживанию загрязняющих веществ, сбрасываемых в окружающую среду;
- **вести** в установленном порядке учет и отчетность по составу и количеству выбрасываемых и сбрасываемых загрязняющих веществ, наличия образования, поставок, использования и размещения всех отходов АТП и отходов, завозимых со стороны;
- **выполнять** предписания специально уполномоченных органов по устранению нарушений требований природоохранного законодательства и нормативно-технической документации по охране природы;
- **согласовывать** со специально уполномоченными органами все изменения технологического процесса и оборудования, повлекшие изменения условий проектной и другой нормативной и разрешительной документации по охране окружающей природной среды;
- немедленно **информировать** отдел оперативного экологического контроля обо всех случаях аварийных и залповых выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- с целью снижения, предупреждения и недопущения загрязнения природной среды **своевременно проводить работы** по техническому обслуживанию, ремонту и устранению неисправностей в очистных со-

оружениях, газоочистных установках и технологическом оборудовании АТП, своевременному вывозу отходов производства и потребления с территории Предприятия;

- до начала работ по реконструкции, дооснащению участков АТП **обеспечить разработку технико-экономического обоснования проекта реконструкции, дооснащения**. Согласовать разработанные материалы с местными органами охраны окружающей природной среды;
- при получении предупреждения о возможных неблагоприятных для рассеивания примесей метеорологических условиях **проводить мероприятия по снижению или прекращению выбросов в атмосферу**, согласованные с местными органами по охране окружающей природной среды.

Нарушение требований природоохранного законодательства, установленных нормативов выбросов и сбросов, размещения отходов и других условий, оказывающих влияние на состояние окружающей природной среды, влечет за собой приостановление или полное прекращение деятельности АТП.

Требования к персоналу экологической службы автотранспортных предприятий

В зависимости от величины автотранспортного предприятия на нем может быть создан отдел охраны окружающей среды, либо введена **должность эколога (инженера по охране окружающей среды)**. Эффективность работы предприятия по обеспечению собственной экологической безопасности в значительной степени зависит от работы персонала экологической службы, основными задачами которой являются следующие:

- **контроль за соблюдением** в подразделениях предприятия действующего экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды;
- **контроль за соблюдением** технологических режимов работы природоохранных объектов;
- **контроль правильности** эксплуатации очистных и защитных сооружений;
- **контроль за соблюдением** экологических стандартов и нормативов, за состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия;
- **проверка соответствия** технического состояния технологического оборудования требованиям природоохранного законодательства;
- **составление** технологических регламентов, графиков аналитического контроля, инструкций и другой технической документации;
- **разработка и внедрение** мероприятий, направленных на выполнение требований экологического законодательства по соблюдению стандартов и нормативов в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, создание технологий замкнутого цикла при про-

ектировании, строительстве и эксплуатации новых объектов предприятия, а также расширении и реконструкции действующих производств;

- **составление** перспективных и текущих планов по охране окружающей среды, контроль за их выполнением;

- **разработка планов** внедрения новой техники, проведения научно-исследовательских и опытных работ по созданию на предприятии технологических процессов замкнутого цикла, основанных на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении невозобновляемых ресурсов, минимизации, повторном использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства, рационального использования природных ресурсов, а также разработке планов капитального строительства по природоохранным объектам;

- **разработка мер** по улучшению охраны окружающей среды на основе изучения и обобщения передового опыта отечественных и зарубежных предприятий;

- **обеспечение проведения экологической экспертизы** технико-экономических обоснований, проектов, а также создаваемых новых технологий и оборудования;

- **расчет рисков** для состояния окружающей среды при реализации предприятием программ по очистке и другим природоохранным мероприятиям;

- **разработка экологических стандартов и нормативов** предприятия в соответствии с действующими государственными, международными (региональными) и отраслевыми стандартами, контроль за их выполнением и своевременный пересмотр;

- **разработка мер** по предотвращению загрязнения окружающей среды, соблюдение экологических норм, обеспечивающих благоприятные условия труда, а также по предупреждению возможности аварий и катастроф;

- **расследование** причин и последствий выбросов вредных веществ в окружающую среду, **подготовка** предложения по их предупреждению;

- **участие в работе комиссий** по проведению экологической экспертизы деятельности предприятия;

- **организация и проведение работ** по созданию на предприятии эффективной системы экологической информации, распространяемой на всех уровнях управления, ознакомление работников предприятия с требованиями экологического законодательства;

- **ведение учета показателей**, характеризующих состояние окружающей среды, создание системы хранения сведений о несчастных случаях, данных экологического мониторинга, документации по ликвидации отходов и прочей информации экологического характера;

- **составление** установленной отчетности;

- **участие** в разработке учебных программ и организация экологического обучения.

Решение поставленных задач предъявляет высокие требования к уровню профессиональной подготовки персонала **экологической службы**

предприятия, который должен знать:

- экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов;
- технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей, гаражного и другого оборудования, имеющегося на предприятии; ;
- устройство, принципы работы, эксплуатационные условия и требования к очистным сооружениям и оборудованию;
- производственную и организационную структуру предприятия и перспективы его развития;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- средства контроля соответствия технического состояния оборудования предприятия требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования, действующие экологические стандарты и нормативы;
- методы и устройство технических средств экологического мониторинга;
- Порядок проведения экологической экспертизы предплановых, предпроектных и проектных материалов;
- порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды,
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- правила и нормы охраны труда.

Действующими нормативными документами установлены следующие квалификационные требования к персоналу экологической службы предприятия:

Начальник отдела охраны окружающей среды:

Высшее профессиональное образование и стаж работы по специальности на инженерно-технических и руководящих должностях по охране окружающей среды не менее 5 лет.

Инженер по охране окружающей среды (эколог) 1 категории:

Высшее профессиональное образование и стаж работы в должности инженера по охране окружающей среды (эколога) 2 категории не менее 3 лет.

Инженер по охране окружающей среды (эколог) 2 категории:

Высшее профессиональное образование и стаж работы в должности инженера по охране окружающей среды (эколога) не менее 3 лет.

Инженер по охране окружающей среды (эколог): Высшее профессиональное образование без предъявления требований к стажу работы.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Яхьяев Н.Я. Безопасность транспортных средств: Учебник для высш. учеб. заведений/ Н.Я. Яхьев. – М. : Издательский центр «Академия», 2011 – 432с.
2. Вахламов, В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства : учеб. для студ. вузов по спец. "Автомобили и автомобильное хоз-во" / В. К. Вахламов. - Москва: Изд. центр "Академия", 2006. - 238 с. - (Высшее профессиональное образование).
3. Графкина М.В. Экология и экологическая безопасность автомобиля: учебник / М.В. Графкина, В.А. Михайлов, К.С. Иванов; Под общ. ред. М.В. Графкиной. - М.: Форум, 2009. - 320 с.: (ЭБС «Инфра-М»)

Дополнительная литература

1. Фролов Ю.Н. Техническая эксплуатация и экологическая безопасность автомобильного транспорта. Учебное пособие. - М.: Изд. МАДИ (ГТУ). 2001. 135 с.
2. Рябчинский А.И., Токарев А.А. Русаков В.З. Динамика автомобиля и безопасность дорожного движения. Учебное пособие. Под ред. А.И. Рябчинского. - М: Изд. МАДИ (ГТУ), 2002. - 131 с.
3. Пугачев И.Н. Организация и безопасность движения: Учебное пособие. - Хабаровск: Изд. ХИТУ, 2004. - 232 с.
4. Рябчинский А.И., Русаков В.З., Карпов В.В. Устойчивость и управляемость автомобиля и безопасность дорожного движения: Учебное пособие. Подря А.И. Рябчинского. - Шахты: Изд. ЮРГУЭС, 2003. - 177 с.

Составители:

*Федюнин Павел Иванович;
Булаев Евгений Александрович
Матяш Сергей Петрович
Вертей Михаил Леванович
Комлев Виталий Анатольевич
Сальников Сергей Петрович
Вальков Валерий Анатольевич*

БЕЗОПАСНОСТЬ ТИТМО

Конспект лекций

Подписано к печати 30 мая 2017 г. Формат 40×64^{1/14}
Объем 1,5 уч.-изд. л. Изд. №__ Заказ №__
Тираж 50 экз.

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института Новосибирский ГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147