

## СОКРАЩЕНИЯ

ACC	Active Cylinder Control
ACT	Active Cylinder Technology
COD	Cylinder On Demand
ECU	Engine Control Unit
ETC	Electronic throttle control
MDS	Multi-Displacement System
NEDC	New European Driving Cycle
SAE	Society of Automotive Engineers
TFSI	Turbo fuel stratified injection
VCM	Variable Cylinder Management
VC-T	Variable Compression-Turbocharged
VTEC	Variable valve Timing and lift Electronic Control
WLTP	Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure
АБС	Антиблокировочная система
АДИ ДонНТУ	Автодорожный институт Донецкого национального технического университета (г. Горловка)
АТП	Автотранспортное предприятие
АТС	Автотранспортное средство
BCX	Внешняя скоростная характеристика
ГДМ	Гидродинамическая муфта
ГДП	Гидродинамическая передача
ГДТ	Гидродинамический трансформатор
ГМП	Гидромеханическая передача
ГРМ	Газораспределительный механизм
ДВС	Двигатель внутреннего сгорания
ДРПЗ	Двигатель с раздельной подачей свежего заряда
ЕЭК ООН	Европейская экономическая комиссия Организации Объединённых Наций
КАДИ	Киевский автомобильно-дорожный технический институт
КПГ	Компримированный природный газ
КПД	Коэффициент полезного действия
КШМ	Кривошипно-шатунный механизм
МАДИ	Московский автомобильно-дорожный технический университет
МИСС	Механизм изменения степени сжатия
МОП	Механизм остановки поршня
МСУ	Модульная силовая установка
НАМИ	Научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт
НМТ	Нижняя мертвая точка
НТУ	Национальный транспортный университет (г. Киев)
ОГ	Отработавшие газы
ОЦ	Отключение цилиндра
ПБС	Противобуксовочная система
РПД	Роторно-поршневой двигатель
РТМ	Регулятор тормозных моментов
РТС	Регулятор тормозных сил
СВА	Система «среда — водитель — автомобиль»
СВАУ	Система «среда — водитель — автомобиль — управление»

СЕС	Средний европейский стандарт
СПГ	Сжатый природный газ
СУГ	Сжиженный углеводородный газ
ТСС	Тягово-скоростные свойства
ТСХ	Тягово-скоростная характеристика
ТЭА	Техническая эксплуатация автомобилей
ФХР	Физико-химическое регулирование
ЦМ	Центр масс
ЧСХ	Частичная скоростная характеристика
ЭБУ	Электронный блок управления
ЭФ	Экономический фактор автомобиля

## ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом выполнение растущих требований клиентов и строгих требований законодательства в любой стране в отношении снижения расхода топлива и вредных выбросов в сочетании с повышением общей безопасности вождения и комфорта водителя/пассажира неразрывно связано с развитием конструкции современных транспортных средств.

В результате автомобиль стал самой технически сложной потребительской статьей на сегодняшний день. Тем не менее требования к эксплуатационным свойствам в современных транспортных средствах существенно высоки и трудоемки для реализации в конструкции. Наиболее значимые требования к эксплуатационным свойствам — это:

- эксплуатация автомобиля зачастую в суровых условиях окружающей среды (например, температурный диапазон, влажность и вибрация) или строгие требования по совместимости конструктивных узлов/элементов;
- строгие требования к надежности и доступности конструктивных узлов/элементов;
- строгие требования безопасности при эксплуатации автомобиля;
- сравнительно долгий жизненный цикл продукта;
- современные автомобили должны соответствовать международным требованиям (стандартам *SAE*).

Несмотря на то что требования к электронным компонентам для транспортных средств являются жесткими, конструкторы автомобилей все еще сталкиваются с большим давлением из-за низкой стоимости, сокращенных циклов разработки и большого количества вариантов моделей. Независимо от этого все эти требования должны быть выполнены для современных транспортных средств.

Учитывая эти условия, реализация многочисленных требований к эксплуатационным свойствам автомобиля представляет собой очень сложную проектную работу.

Транспортное средство — техническое устройство для перевозки людей и (или) грузов. В отличие от грузоподъемных и подъемно-транспортных устройств, транспортные средства используют, как правило, для перевозки на относительно дальние расстояния.

Транспортные средства классифицируются:

- 1) по типу движителя (двигатель, парус, животные);
- 2) по способу движения по поверхности (колесный, гусеничный, рельсовый, лыжный).

Для приведения транспортного средства в движение необходим источник энергии. Необходимая энергия может быть получена различными способами, например из окружающей среды: сила ветра, солнечная энергия. Энергия также может храниться в различных формах, откуда она может быть получена при

необходимости, в этом случае важными критериями являются объем, заряд и мощность используемого средства хранения энергии.

Широко распространенным видом источника энергии является топливо. Двигатели внешнего сгорания могут использовать в качестве топлива практически все горючие вещества, в то время как двигатели внутреннего сгорания (ДВС) и реактивные двигатели конструируются под конкретный тип топлива: бензин, керосин, дизельное топливо или этанол.

Другим распространенным видом источника энергии является аккумуляторная батарея. Аккумуляторы имеют преимущество в том, что могут иметь различный объем и мощность, являются экологически чистыми, просты в установке и обслуживании. Батареи способствуют распространению электродвигателей, которые имеют свои преимущества и недостатки.

Контактные рельсы являются источником электрической энергии для поездов метро, электропоездов на железной дороге, трамваев, троллейбусов и метробусов.

Сфера применения солнечной энергии в транспортных средствах в настоящее время развивается. Первые транспортные средства на фотоэлементах были построены и успешно испытаны, в том числе *NASA Pathfinder* — питающийся от солнечных батарей самолет.

Транспортные средства, выполняющие общую основную для них производственную функцию — перемещение в пространстве грузов и пассажиров, имеют различные свойства в зависимости от среды (воздушной, водной, наземной), в которой они работают. Автомобильный транспорт является неотъемлемой составной частью транспортной системы, в которую входят железнодорожный, трубопроводный, морской, речной, авиационный и другие виды транспорта.

Автотранспортное средство (АТС) — устройство, приводимое в движение двигателем и предназначенное для перевозки по дорогам людей, грузов или оборудования, установленного на нем, а также имеющее массу в снаряженном состоянии более 400 кг.

К ним относятся одиночные автомобили, автобусы и автопоезда, состоящие из автомобиля-тягача и одного или нескольких прицепов (полуприцепов). Возможность движения без рельсов значительно расширяет сферу использования АТС по сравнению с составом железнодорожного транспорта, позволяет доставлять грузы и пассажиров непосредственно к месту их назначения. Однако отсутствие рельсов повышает требования к свойствам, позволяющим изменять положение автомобиля в пространстве при воздействии на специальные органы управления.

Наличие специфических свойств позволяет использовать АТС при выполнении общей для транспортных средств производственной функции в условиях, при которых применение других транспортных средств невозможно или менее целесообразно.

При проектировании конструктору необходимо знать, какой совокупностью свойств должно обладать АТС, чтобы наилучшим образом выполнять те производственные функции, для которых оно предназначено. Инженеру по

эксплуатации знания свойств различных АТС помогают выбирать те из них, которые наиболее полно соответствуют характеристикам груза и условиям перевозок, а также дает возможность разрабатывать оптимальную стратегию перевозок, оптимальные методы поддержки в эксплуатации свойств, заложенных при проектировании и производстве (потенциальных свойств), и восстановление их в процессе ремонта. Инженер по организации движения должен знать, какими свойствами обладают АТС, чтобы на дорогах различных категорий вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий была наименьшей, ограничения должны накладываться на параметры движения в соответствии со свойствами автомобилей.

В этом учебном пособии рассмотрены эксплуатационные свойства АТС. К основным эксплуатационным свойствам относятся динамичность, топливная экономичность, проходимость, плавность хода, управляемость и устойчивость движения. Они характеризуют возможность эффективного использования автомобиля в определенных условиях и позволяют определить, насколько конструкция автомобиля соответствует требованиям эксплуатации.

Написание представленного учебного пособия по теории эксплуатационных свойств обусловлено сложностями из-за необходимости постоянного обобщения новых теоретических и экспериментальных исследований в этой отрасли.

Учебное пособие состоит из трех томов — «Тягово-скоростные и тормозные свойства, топливная экономичность»; «Плавность хода и проходимость»; «Управляемость и устойчивость».

В каждой главе пособия рассмотрено одно из эксплуатационных свойств по следующей схеме:

- определение свойства;
- оценочные показатели;
- теоретические основы физических процессов, формирующих эксплуатационное свойство;
- теоретические методы расчета оценочных показателей;
- анализ влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели эксплуатационного свойства;
- экспериментальные методы определения оценочных показателей.

Первый том учебного пособия «Автомобиль. Эксплуатационные свойства» посвящен определению и анализу показателей динамичности и топливной экономичности АТС. Второй — плавности хода, проходимости и особенностям эксплуатации беспилотных АТС. Третий — маневренности, управляемости, устойчивости и работе электронных систем АТС.

# **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ АТС**

## **1.1. История развития теории эксплуатационных свойств АТС**

Отдельные вопросы теории эксплуатационных свойств автомобилей развивались почти одновременно с созданием первых автомобилей. Оформление теории эксплуатационных свойств автомобиля (теории автомобиля) как науки принадлежит академику Е. А. Чудакову. Начало было положено его монографиями «Динамические и экономические исследования автомобиля» (1928) и «Тяговый расчет автомобиля» (1930). В 1935 г. Е. А. Чудаковым выпущен первый в мире учебник «Теория автомобиля». В 1932–1939 гг. профессора В. Зимелев и Б. С. Фалькевич развили и углубили теорию автомобиля. В последующие годы с развитием общей теории автомобиля появились и научные исследования отдельных эксплуатационных свойств.

Современный этап развития теории эксплуатационных свойств характеризуется углубленным изучением отдельных особенностей эксплуатационных свойств, оценкой их в комплексе и оптимизацией показателей эксплуатационных свойств и технических параметров. Это позволяет на стадии проектирования автомобиля создавать наиболее рациональные конструкции, а в эксплуатации — максимальную эффективность использования в конкретных условиях эксплуатации.

## **1.2. Основные определения эксплуатационных свойств АТС**

К основным эксплуатационным свойствам относятся:

1) динамичность, которая включает тягово-скоростные свойства (ТСС) и тормозную динамику АТС. Тягово-скоростные характеристики — совокупность свойств, определяющих возможные по характеристикам двигателя или сцепления ведущих колес с дорогой диапазоны изменения скоростей движения и предельные интенсивности разгона АТС при его работе в тяговом режиме;

2) тормозные свойства — совокупность свойств, определяющих максимальное замедление АТС при его движении на различных дорогах в тормозном режиме, предельные значения внешних сил, при воздействии которых заторможенное АТС надежно удерживается на месте или имеет необходимые минимальные установившиеся скорости при движении под уклон;

3) топливная экономичность — совокупность свойств, определяющих расход топлива при выполнении АТС транспортной работы в различных условиях эксплуатации;

4) управляемость — совокупность свойств, определяющих характеристики кинематических и силовых реакций на управляющие воздействия водителя. К управляемости относят и маневренность АТС — совокупность свойств, ха-

рактикующих их возможность менять заданным образом положение на ограниченной площади в условиях, требующих движения с траекторией большой кривизны с резким изменением направления, в том числе задним ходом;

5) устойчивость — совокупность свойств, определяющих критические параметры по устойчивости движения и положения АТС или его звеньев;

6) проходимость — совокупность свойств, определяющих возможность движения АТС в ухудшенных дорожных условиях, по бездорожью и при преодолении различных препятствий;

7) плавность хода — совокупность свойств, обеспечивающих ограничение в пределах установленных норм вибронегативности водителя, пассажиров, грузов, элементов шасси и кузова АТС.

### **1.3. Классификация АТС**

АТС разделяются на грузовые, пассажирские и специальные.

К грузовым относятся грузовые автомобили, автомобили-тягачи, прицепы и полуприцепы для перевозки грузов различных видов.

К пассажирским относятся автобусы, легковые автомобили, пассажирские прицепы и полуприцепы.

К специальным автомобилям относятся автомобили, прицепы, полуприцепы, предназначенные для выполнения различных, преимущественно нетранспортных работ, и имеющие соответствующее оборудование или специальные кузова (санитарные, автомастерские, автокраны, пожарные и т. д.).

#### **1.3.1. Классификация грузовых АТС**

По назначению грузовые АТС разделяют на автомобили общего назначения и специализированные. Автомобили общего назначения имеют кузова в виде платформы с бортами и применяются для перевозки грузов всех видов, кроме жидкости (без тары). Специализированные автомобили оборудованы кузовами, приспособленными для перевозки грузов определенного вида. Это автомобили с саморазгружающимися кузовами (самосвалы), автомобили-цистерны для цемента, нефтепродуктов, молока, автомобили с кузовами для перевозки животных и т. п.

По проходимости, то есть по степени приспособления к работе в тех или иных дорожных условиях, различают автомобили дорожной (обычной), повышенной и высокой проходимости. Автомобили дорожной проходимости используют главным образом на дорогах с усовершенствованным (асфальтобетонным) покрытием. Автомобили повышенной проходимости и автомобили высокой проходимости предназначены в основном для работы в тяжелых дорожных условиях и по бездорожью.

По приспособленности к климатическим условиям автомобили делят по эксплуатации в условиях умеренного, холодного (северного) и горячего (тропического) климата. Для умеренного климата выпускают автомобили массового спроса в серийном исполнении. На базе этих автомобилей создают автомобили в северном и тропическом исполнении.

По характеру использования различают одиночные автомобили и автомобили-тягачи для буксировки прицепов и полуприцепов. Одиночные автомобили используют без прицепов и полуприцепов. Автомобиль-тягач или грузовой автомобиль с одним или несколькими прицепами создают автопоезд. Применение автопоездов позволяет увеличить производительность подвижного состава и снизить себестоимость перевозок.

Автомобильные поезда по типу соединения тягача с прицепными звеньями разделяют на прицепные, седельные и роспуска. Прицепные автопоезда состоят из автомобиля, оборудованного бортовой платформой или специальным кузовом, и одного или нескольких прицепов. Как тягачи в прицепных автопоездах используются грузовые автомобили дорожной, повышенной и высокой проходимости. Седельные автопоезда состоят из седельного автомобиля-тягача и полуприцепа. Автопоезда-роспуски состоят из автомобиля-тягача и прицепа-роспуска, оборудованного опорными балками (коньками) для крепления длинномерных грузов (труб, проката, леса и т. д.).

Прицепы и полуприцепы различают по назначению (типу кузова), числу осей (грузоподъемности), а также по приводу осей.

По назначению они могут быть общего назначения и специализированные. Прицепы и полуприцепы общего назначения используются для перевозки грузов всех видов, кроме жидких (без тары). Специализированные (панелевозы, контейнеровозы и др.) — для перевозки грузов определенного вида.

По числу осей прицепы и полуприцепы различаются на одно-, двух- и многоосные. Широкое распространение получили одно- и двухосные прицепы и полуприцепы общего назначения с кузовами в виде платформ, используемые для перевозки различных тарных и сыпучих грузов, а также полуприцепы с закрытым кузовом типа фургон для перевозки промышленных и продовольственных грузов, требующих защиты от воздействия атмосферных осадков. Значительная часть таких прицепов и полуприцепов выпускается для сельского хозяйства. Их кузова приспособлены для перевозки скота, птицы, кормов и т. д. Многоосные низкорамные прицепы большой габаритной длины используются для транспортировки тяжелых неделимых грузов, а прицепы-роспуски — для перевозки длинномерных строительных конструкций.

Одно из важных условий эффективного использования автопоездов — возможность сцепки автомобиля-тягача с различными типами прицепных звеньев (прицепами и полуприцепами).

### **1.3.2. Классификация легковых АТС**

Легковые автомобили выпускаются двух видов: дорожной и повышенной проходимости. Автомобили повышенной проходимости могут создаваться как на базе легковых автомобилей дорожной проходимости в результате увеличения числа ведущих колес, так и в результате создания оригинальных конструкций, например для геолого-разведочных работ и т. п.

По общей компоновке легковые автомобили делятся на автомобили, выполненные по классической, заднеприводной, переднеприводной схемам, а также полноприводные. При классической схеме компоновки двигатель распо-



ложен впереди, ведущими являются задние колеса. Заднеприводная схема характерна тем, что двигатель расположен сзади и задние колеса являются ведущими. При переднеприводной схеме двигатель располагается впереди, передние колеса являются ведущими и управляемыми. При полноприводной схеме двигатель, как правило, расположен впереди.

### **1.3.3. Классификация автобусов**

По пассажироместности автобусы разделяются на пять классов.

По расположению двигателя компоновочные схемы автобусов бывают с передним или задним расположением двигателя, а иногда и с оппозитным двигателем, расположенным между лонжеронами рамы под полом кузова.

По конструкции кузова автобусы различаются по числу этажей и герметизации кузова. По числу этажей автобусы могут быть: одно-, полутора-, двух-этажные.

По герметизации кузова автобусы разделяют на закрытые и открытые. Наибольшее распространение получили закрытые кузова. При наличии установки для кондиционирования воздуха окна полностью герметизируют. В других случаях закрытые кузова имеют открывающиеся окна. Открытые кузова применяются на автобусах, используемых в южных районах. Они могут быть без крыши или с крышей, но, как правило, со снимающимся тентом.

### **1.3.4. Классификация специальных АТС**

Специальные автомобили создаются на шасси грузовых, легковых автомобилей и автобусов в результате установки на них специального оборудования или в результате изменения конструкций самих автомобилей. Специальные автомобили выполняют разные, строго определенные функции. Так, например, специальные автомобили на шасси грузовых — это автовышки, автобетономешалки, автокомпрессоры, пожарные автомобили и т. п.

На базе грузовых автомобилей выпускаются специальные автомобили для коммунального хозяйства, к которым относятся поливомоечные, автомобили-мусоровозы, автомобили-пескоразбрасыватели и т. п.

Специальные автомобили на базе легковых создаются как автомобили скорой медицинской помощи, автомобили-лаборатории ГАИ, милицейские и др. Специальные автомобили на базе автобусов используются для создания движущихся телевизионных станций, фото- и кинолабораторий, санитарно-ветеринарных автомобилей и др. К специальным автомобилям, имеющим оригинальную конструкцию и соответствующим особым требованиям, можно отнести гоночные автомобили различных типов.

### **1.3.5. Обозначение АТС**

Каждой модели базового грузового автомобиля присваивается индекс, состоящий из четырех-пяти цифр. Первая цифра означает класс грузового автомобиля по полной массе (табл. 1.1).

Таблица 1.1

**Первая цифра в обозначении грузовых автомобилей**

Полная масса, т	до 1,2	1,2–2	2–8	8–14	14–20	20–40	более 40
Класс	1	2	3	4	5	6	7

Вторая цифра — его вид: 3 — бортовой, 4 — тягач, 5 — самосвал, 6 — цистерна, 7 — фургон, 8 — резерв (пока не используется) и 9 — специальный.

Третья и четвертая цифры означают номер модели автомобиля (от 01 до 99). Пятая цифра означает порядковый номер модификации. Перед цифровым индексом ставится буквенное обозначение завода-изготовителя.

Например, грузовой автомобиль модели ЗИЛ-4331 означает, что автомобиль изготовлен на заводе имени Лихачева, массой от 8 до 14 т, с бортовой грузовой платформой, 31 — номер модели.

Классификация грузовых автомобилей согласно Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (ЕЭК ООН) приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2

**Европейская классификация грузовых автомобилей**

<b>Категория N — механические транспортные средства, имеющие не менее четырех колес для перевозки грузов (грузовые автомобили)</b>	
<b>Обозначение категории</b>	<b>Максимальная масса, т</b>
N1	не более 3,5
N2	более 3,5, но не более 12
N3	более 12

Система обозначений прицепного состава также состоит из четырехзначного числа. При этом для разных видов (моделей) прицепов и полуприцепов даются строго определенные первые индексы — две первые цифры из четырех (табл. 1.3).

Третья и четвертая цифры (второй двузначный индекс) присваиваются в зависимости от полной массы прицепов и полуприцепов, соответствуют определенной группе и двузначным индексам (табл. 1.4).

Таблица 1.3

**Первый двузначный индекс в обозначении прицепов и полуприцепов**

<b>Вид прицепов</b>	<b>Первые две цифры</b>
Легковые	81 (полуприцепы 91)
Грузовые	83 (полуприцепы 93)
Самосвальные	85 (полуприцепы 95)
Фургоны	87 (полуприцепы 97)

Перед цифровым индексом ставится буквенное обозначение завода-изготовителя. Например, прицеп-тяжеловоз ЧМЗАП-8390 означает, что этот

прицеп изготовлен Челябинским машиностроительным заводом автомобильных прицепов, грузовой, полной массой свыше 24 т.

Таблица 1.4

**Второй двузначный индекс в обозначении прицепов и полуприцепов**

Полная масса, т	до 4	4–10	10–16	16–24	более 24
Группа	1	2	3	4	5
Второй двузначный индекс	01–24	25–29	50–69	70–84	85–99

Классификация прицепов (полуприцепов) согласно Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (ЕЭК ООН) приведена в таблице 1.5.

Таблица 1.5

**Европейская классификация прицепов (полуприцепов)**

Категория О — прицепы/полуприцепы для перевозки грузов	
Обозначение категории	Максимальная масса, т
O1	не более 0,75
O2	не более 3,5 (кроме O1)
O3	более 3,5, но не более 10
O4	более 10

В обозначениях базовых моделей легковых автомобилей первые две цифры четырехзначного числа означают индекс автомобиля (табл. 1.6) в зависимости от рабочего объема двигателя, а две последние — номера модели. Буквы перед цифрами обозначают завод-изготовитель. Например, ВАЗ-2108 «Спутник» — автомобиль изготовлен Волжским автомобильным заводом, малого класса, с рабочим объемом двигателя 1,1–1,8 л, 08 — номер модели.

Таблица 1.6

**Первый двузначный индекс в обозначении легковых автомобилей**

Класс автомобиля	Индекс	Предельные значения рабочего объема двигателя, л	Сухая масса, кг
Особенно малый	11	до 1,099	до 799
Малый	21	1,100–1,799	800–1149
Средний	31	1,800–3,499	1150–1499
Большой	41	больше 3,500	1500–1900
Высший	51	не регламентируется	

Согласно условной европейской классификации, все легковые автомобили в зависимости от размера принято делить на 6 классов по первым буквам латинского алфавита — *A, B, C, D, E* и *F*.

Класс *A* (до 3,6 м, ширина до 1,6 м) — сюда входят «самые маленькие» (super-mini) автомобили, предназначенные для условий тесного города. Класс *B* (до 3,9 м, ширина до 1,7 м) — популярный в Европе класс малогабаритных машин, считающихся «чисто городскими». Класс *C* (до 4,3 м, ширина до 1,7–

1,8 м) — «гольф-класс» или «ниже среднего», наиболее популярный в Европе (около 30%). Класс *D* (до 4,6 м) — средний (или «полноценный» средний) класс. Автомобили этого класса считаются оптимальным транспортным средством как по вместимости, так и по своим потребительским качествам. Класс *E* (свыше 4,6 м) — высший средний или бизнес-класс. Автомобили класса *E* отличаются высокая степень комфорта, внушительные размеры и соответственно высокая цена. Класс *F* (свыше 5 м) — комфортабельные эксклюзивные, мощные автомобили, которые обычно называют класса люкс или представительскими.

Данная классификация касается только базовой модели и универсала (как правило, также находится в размерах базовой модели). Однако купе, кабрио, УПВ (универсалы повышенной вместимости) и другие группы могут иметь свои градации и отличаться в классификации.

Система обозначений автобусов состоит из четырех цифр. Первая цифра индекса означает класс в зависимости от его длины (пассажировместимости), что показано в таблице 1.7. В последний класс входят двух- и трехзвенные (сочлененные) автобусы.

Таблица 1.7

**Первая цифра в обозначении автобусов**

Длина автобуса, м	до 5	6–7,5	8–9,5	10,5–12	16,5–24
Класс	2	3	4	5	6

Вторая цифра обозначает вид, третья и четвертая — номер модели автобуса. Буквы перед цифрами обозначают завод-изготовитель. Например, ЛиАЗ-5256 изготовлен на Ликинском автобусном заводе, длиной в пределах 10,5–12 м, 2 — автобус, 56 — номер модели. (Длина автобуса ЛиАЗ-5256 равна 11,4 м.)

Классификация пассажирских автомобилей (легковые и автобусы) согласно Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (ЕЭК ООН) приведена в таблице 1.8.

Таблица 1.8

**Европейская классификация пассажирских автомобилей**

Категория М — механические АТС, имеющие не менее четырех колес для перевозки пассажиров (легковые автомобили, автобусы, троллейбусы)		
Обозначение категории	Число мест для сидения (кроме места водителя)	Максимальная масса, т
M1	не более 8	—
M2	более 8	не более 5
M3	то же	более 5

Кроме приведенных выше типов автомобилей Сводная резолюция о конструкции транспортных средств (ЕЭК ООН) различает транспортные средства, имеющие менее четырех колес, классификация которых представлена в таблице 1.9.

**Европейская классификация транспортных средств,  
имеющих менее четырех колес**

<b>Категория L — механические транспортные средства, имеющие менее четырех колес (мотоциклы, мопеды и т. п.)</b>			
<b>Обозначение категории</b>	<b>Число колес</b>	<b>Рабочий объем двигателя, см<sup>3</sup></b>	<b>Максимальная скорость, км/ч</b>
L1	2	не более 50	не более 50
L2	3	то же	то же
L3	2	более 50	более 50
L4	3 (асимметричные)	то же	то же
L5	3 (симметричные)	то же	то же

### 1.4. Условия эксплуатации АТС

Условия эксплуатации, при которых используются АТС, влияют на режим работы агрегатов и деталей, ускоряя или замедляя изменение параметров их технического состояния по схеме «режимы работы автомобиля и его элементов — интенсивность изменения параметров технического состояния — реализуемые показатели надежности и работоспособности — ресурсы деталей, агрегатов, автомобилей — периодичность и перечень операций ТО и ремонта, расход запасных частей и материалов».

В различных условиях эксплуатации реализуемые показатели надежности автомобилей за одинаковую наработку будут различаться, что скажется и на показателях эффективности технической эксплуатации. Учет условий эксплуатации необходим при определении нормативов технической эксплуатации автомобилей (ТЭА), потребности в ресурсах — в персонале, производственно-технической базе и материалах.

АТС является частью системы «АТС — водитель — дорога — среда», и его свойства проявляются во взаимодействии с элементами этой системы. Поэтому значимость определенного эксплуатационного свойства в оценке качества или эффективности применения автомобиля зависит от условий, в которых это свойство проявляется, то есть от условий эксплуатации. Условия эксплуатации могут быть дорожными, транспортными и природно-климатическими, характеризующимися определенными факторами:

— дорожные условия — элементами профиля и плана дорог, рельефом местности, видом и ровностью дорожного покрытия, интенсивностью движения, препятствиями движению, стабильностью дорожного состояния, режимами движения;

— транспортные условия — видом груза, объемом и расстоянием перевозок, способами погрузки и разгрузки, режимами работы, видами маршрутов и организации перевозок, условиями хранения, технического обслуживания и ремонта;

— природно-климатические условия — особенностями зон умеренного, холодного, жаркого и высокогорного климата.

Определяются факторы, которые могут быть отнесены к объективным и местным (субъективным), и их влияние на техническое состояние автомобилей. Например, параметр потока отказов и неисправностей автомобилей зависит от транспортных и дорожных условий. В общем случае уровень влияния объективных условий на техническое состояние автомобиля составляет 60–67%, а субъективных условий по отношению к конкретному автомобилю достигает 27–34%.

Объективные факторы систематизируются и группируются по степени и механизму влияния на надежность автомобилей и, как следствие, на затраты по обеспечению их работоспособности.

#### 1.4.1. Дорожные условия эксплуатации

Условия эксплуатации, характеризуемые дорожным покрытием  $D$ , рельефом местности  $P$  и условиями движения  $Y$ , представлены в таблице 1.10.

Таблица 1.10

Классификация условий эксплуатации

Категория условий	Условия движения эксплуатации		
	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
I	$D_1-P_1, P_2, P_3$	—	—
II	$D_1-P_4$	$D_1-P_1, P_2, P_3, P_4$	—
	$D_2-P_1, P_2, P_3, P_4$	$D_2-P_1$	
	$D_3-P_1, P_2, P_3$		
III	$D_1-P_5$	$D_1-P_5$	$D_1-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$
	$D_2-P_5$	$D_2-P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_2-P_1, P_2, P_3, P_4$
	$D_3-P_4, P_5$	$D_3-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_3-P_1, P_2, P_3$
	$D_4-P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_4-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_4-P_1$
IV	$D_5-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_5-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_2-P_5$
			$D_3-P_4, P_5$
			$D_4-P_2, P_3, P_4, P_5$
			$D_5-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$
V		$D_6-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	

Расшифровка дорожного покрытия ( $D$ ), типа рельефа местности ( $P$ ) и условий движения ( $Y$ ) представлена в таблице 1.11.

Природно-климатические условия в соответствии с их районированием согласно приказу МВД России от 24.01.1996 № 34 «Об утверждении Наставления по технической службе государственной противопожарной службы МВД России» приведены в таблице 1.12.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)