

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Ташкентский автомобильно-дорожный институт

КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»



КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

для бакалавров по направлениям

5521200 «Эксплуатация и ремонт автотранспортных средств»,
5521300 «Электротехника, электромеханика и электротехнология»,
5850100 «Охрана окружающей среды»



Ташкент – 2012

Конспект лекции составлен на основе учебной программы дисциплины **“Техническая эксплуатация автомобилей”**, зарегистрированный МВССО под № БД 55282-4.02.1 от 23 августа 2008 г. и утвержденный приказом №263 от 23 августа 2008 г. Обсуждена и рекомендовано на заседании кафедры "Техническая эксплуатация автомобилей", Протокол № 1, от 28 августа 2012 г.

Заведующий кафедрой

доц. Ибрахимов К.И.

Утверждена научно-методическим советом факультета
«Эксплуатация автомобильного транспорта».

Протокол собрания №_1__ от «_29_»_08.2012 года

Декан ФЭАТ

доц. Хакимов Р. М.

Составитель:

к.т.н., доц. Кадиршаев Т.

Рецензент:

к.т.н., доц. Таджибаев А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
Тема 1.	Введение, цел и задачи курса	4
Тема 2.	Изменения технического состояния и работоспособности автомобилей в процессе эксплуатации	11
Тема 3.	Система технического обслуживания и ремонта автомобилей	20
Тема 4.	Технология технического обслуживания и ремонта кабин, кузова и платформы	28
Тема 5.	Техническое обслуживание и ремонт механизмов двигателя	29
Тема 6.	Технология технического обслуживания и ремонта системы охлаждения и смазки двигателя	79
Тема 7.	Технология технического обслуживания и ремонта системы питания двигателей	85
Тема 8.	Технология технического обслуживания и ремонта электрооборудования	105
Тема 9.	Технология технического обслуживания и ремонта трансмиссии автомобилей	143
Тема 10.	Технология технического обслуживания и ремонта механизмов управления	157
Тема 11.	Технология технического обслуживания и ремонта ходовой части автомобиля.....	183
Тема 12.	Организация технологических процессов ТО и ТР автомобилей	208
Тема 13.	Обеспечение эксплуатации автомобилей в различных природно-климатических условиях	225
Тема 14.	Особенности эксплуатации специализированных автотранспортных средств	246
Тема 15.	Материально-техническое снабжение в автотранспортных предприятиях	255
Тема 16.	Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду	262
	Литература.....	269

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

За 21 лет независимости Республики Узбекистан по отрасли автомобильного транспорта и его сервиса достигнуто определенные успехи: За последние 10 лет, то есть в 2010 году по сравнению с 2000 годом, валовой внутренний продукт вырос почти в 2 раза, а в расчете на душу населения в 1,7 раза, что само по себе свидетельствует об устойчивых темпах роста экономики и огромных переменах, происходящих в стране; Если десять лет назад – в 2000 году доля промышленности в ВВП страны составляла всего 14,2 процента, то в 2010 году этот показатель составил уже 24 процента, доля транспорта и связи соответственно 7,7 и 12,4 процента, доля услуг возросла с 37 до 49 процентов; В 2010 году промышленными предприятиями республики освоено свыше 160 новых видов товаров и продукции, в том числе легковой автомобиль “Спарк” на базе абсолютно новой технологической платформы, начато производство большегрузных автомобилей “МАН”.

Запуск дилерского и сервисного центра явился первым этапом глобальной программы организации уникального комплексного проекта по производству и реализации автомобилей «МАН» в Узбекистане. Строительство данного центра было начато в апреле 2011 года, и за достаточно короткий период времени на территории в 3,2 гектара был возведен современный комплекс, оснащенный по последнему слову техники. Он оборудован участками диагностики, технического обслуживания, ремонта грузовых транспортных средств, их узлов и агрегатов, включая механический, электротехнический и шиномонтажный участки. Центр оборудован стендом диагностики тормозного усилия, бокового увода и развала-схождения грузовых автомобилей в комплекте с регулируемым индикатором полуприцепа. Кроме этого, предприятие располагает автоматизированной системой мойки большегрузной колесной техники, системой подачи смазочных материалов с точными установленными измерительными устройствами. Площади и уровень технического оснащения комплекса позволяют обеспечить обслуживание до 3500 автомобилей в год. А опытные специалисты, прошедшие курсы обучения за рубежом, в соответствии с программой гарантийного обслуживания автомобильной техники на ведущих сервисных предприятиях «MAN Truck and Bus», качественно и быстро осуществляют любые виды ремонтных работ.

«Открытие сервисного центра является результатом условий, созданных в Узбекистане для развития автомобильной промышленности. Реализация данного проекта осуществляется благодаря растущему промышленному потенциалу страны, а также благоприятному инвестиционному климату, созданному в Узбекистане. Работа данного центра позволит «МАН» стать еще ближе к своим клиентам в Узбекистане», — отметил Ларс Химмер, старший вице-президент компании «MAN Truck and Bus» по СНГ.

Автотранспортные средства (АТС) регулярно обслуживая предприятий, организаций и фермеров, а также населения играет ответственную роль в транспортном комплексе независимой Республики Узбекистан. Ежегодно автомобильным транспортом народного хозяйства перевозится более 80 %

грузов, а пассажирским транспортом общего пользования более 75 % пассажиров. Одновременно транспортные средства являются основным потребителем ресурсов, расходуемых транспортным комплексом: топлив нефтяного происхождения, трудовых ресурсов и капиталовложения.

В республике для развития автомобильной промышленности и транспорта принят ряд направлений по их развитию. К ним относятся: расширение транспортной коммуникации страны, т.е. строительство дорог международного, междугородного и городского значения, мостов, туннелей и возрождение «Великой Шелковой Пути» соединяющий восток с западом; создание собственной автомобильной промышленности страны; углубления демонополизации и совершенствования управления в сфере эксплуатации автомобильного транспорта.

Автомобильная промышленность республики началась с созданием совместной компании "UZ-DAEWOO", которая стала первой компаний производящая автомобили в Центральной Азии. Завод оснащен современной, отвечающей требованиям международного стандарта оборудованием и имеет производственную мощность 200000 автомобилей в год (среднего класса автомобили NEXIA -100000 штук, автомобили TICO -50000 штук, автомобили DAMAS -50000 штук). В 2006 году с конвейера завода сошли более 140 000 автомобилей. 2007 году компания стала собственностью Республики Узбекистан, а 2008 году на её базе создано СП "GM-UZBEKISTAN". Завод начал выпускать автомобили: модернизированный NEXIA2, Lacetti-Chevrolet, Epica, Takuma и Captiva. В августе 2010 года начался выпуск автомобиля SPARK.



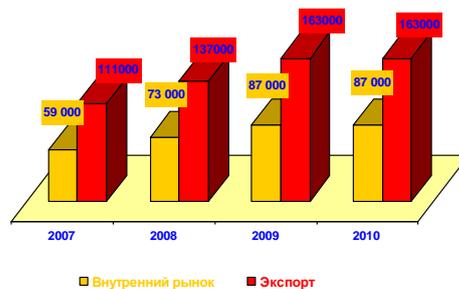


Рис.1.1. Автомобили ЗАО «GM-UZBEKISTAN»

Прогноз производства автомобилей на 2007-2010 гг.

Модель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Damas	20 000	20 000	20 000	20 000
Matiz	60 000	70 000	80 000	80 000
Nexia	90 000	120 000	150 000	150 000
Итого	170 000	210 000	250 000	250 000

Прогноз реализации автомобилей на 2005-2009 гг.



В г. Самарканде совместное Узбекско-Турецкое предприятие "Самкочавто" выпускал автобусы малого класса "UZOTOYOL" (M.23, M.24, M.29, M.50) и специализированные грузовые автомобили (35.9, 65.9, 85.12 и др.). В ноябре 2006 г на базе узбекско-турецкого СП "СамКочавто", было образовано ООО Самаркандский автомобильный завод «Самавто» со 100-процентным узбекским капиталом. Предприятие заключил контракт с японской компанией «Isuzu Motors» автокомплектов /двигатели, трансмиссии и шасси/ автобусов и грузовых автомобилей для сборки. Создана лизинговая компания "Узавтопром-лизинг" с объявленным уставным фондом 6 млрд сумов. Основным направлением деятельности новой компании стал предоставление в

лизинг автобусов и грузовых автомобилей юридическим лицам, осуществляющим коммерческие перевозки грузов и пассажиров в Узбекистане.



Рис. 1.2. Общий вид сборочного цеха завода «СамАвто».



Рис.1.3. Автомобили выпускаемые ООО «СамАвто».

В настоящее время на базе ООО «СамАвто» началась сборка грузовых автомобилей (тягачей) ведущей автомобильной компании «MAN».

Основными направлениями углубления монополизации и совершенствования управления в сфере эксплуатации автомобильного транспорта являются:

- дальнейшее развитие рыночных отношений и конкурентной среды в сфере автотранспортных перевозок, широкая приватизация организаций и предприятий автомобильного транспорта, создание равных условий для автоперевозчиков всех форм собственности на рынке транспортных услуг;

- ликвидация излишних звеньев управления автомобильными перевозками, переход на одну, двухзвенную систему управления;

-укрепление мер безопасности перевозок пассажиров, создание сильной системы защиты прав потребителей в сфере автоперевозок, развитие страхования в системе транспортных услуг.

Деятельность автомобильного транспорта в Республике Узбекистан регулируется следующими нормативными документами:

- **Закон Республики Узбекистан об автомобильном транспорте**, в которой приведены правовые основы деятельности автомобильного транспорта.
- **Закон Республики Узбекистан о городском пассажирском транспорте**. Целью настоящего Закона является формирование правовых основ деятельности городского пассажирского транспорта.
- **Закон Республики Узбекистан о безопасности дорожного движения**. Закон регулирует отношения, возникающие в области безопасности дорожного движения (БДД), и направлен на обеспечение охраны жизни, здоровья и имущества граждан, защиту их прав и законных интересов, а также окружающей природной среды.
- **Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта**. Этот документ является основополагающим нормативным документом по ТО и ремонту автомобилей в стране, на основе которого производятся планирование и организация ТО и ремонта, определяются ресурсы, проектируются и реконструируются АТП и разрабатывается ряд производных нормативно-технологических документов.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надежности автомобилей. Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счет выпуска более надежных автомобилей, с другой — совершенствованием методов технической эксплуатации автомобилей. Это требует создания необходимой производственной базы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения прогрессивных и ресурсосберегающих технологических процессов технического обслуживания (ТО) и ремонта, эффективных средств механизации, роботизации и автоматизации производственных процессов, повышения квалификации персонала, расширения строительства и улучшения качества дорог.

Требования к надежности транспортных средств повышаются в связи с ростом скоростей и интенсивности движения, мощности, грузоподъемности и вместимости автомобилей, а также при усилении технологической и организационной связей автомобильного транспорта с обслуживаемыми предприятиями и другими видами транспорта.

Содержание автомобильного парка страны требует больших затрат, связанных с его ТО и ремонтом. АТС расходует значительное количество запасных частей, материалов, использует при ТО и ремонте разнообразное технологическое оборудование, приспособления и оснастку.

Структура трудовых затрат за весь срок эксплуатации грузового автомобиля определяется следующими примерными соотношениями: техническая эксплуатация, включающая техническое обслуживание и текущий

ремонт (ТР), составляет 91 %, проектирование и изготовление 2 % и ремонт агрегатов и восстановление деталей 7 % от общих затрат.

Постоянное увеличение числа эксплуатируемых автомобилей ведет к загрязнению окружающей среды вредными для здоровья человека компонентами отработавших газов и эксплуатационных материалов, а также продуктами изнашивания и не утилизированными после выработки ресурса узлами и деталями. При этом неисправности системы питания или зажигания автомобиля с карбюраторным двигателем вызывают увеличение содержания вредных компонентов в отработавших газах в 2—7 раз. К тому же неисправные или старые автомобили превышают уровень допустимого шума на 15—20%. Наконец, неисправные автомобили являются источником 5—8 % дорожно-транспортных происшествий.

Транспортные средства являются крупнейшим потребителем топливно-энергетических ресурсов, экономное использование которых, зависит от качества работы систем питания, электрооборудования, ходовой части и других механизмов и агрегатов автомобиля, а также квалификации персонала. Важной проблемой, решаемой автомобильным транспортом и, в частности, технической эксплуатацией, является применение альтернативных видов топлива и прежде всего сжатого природного (метан) и сжиженного нефтяного газа (пропан-бутан).

Рост парка автомобилей, сопровождающийся его старением, вызывает дополнительные затраты на поддержание в исправном состоянии автомобилей, имеющих большой пробег с начала эксплуатации. Так, если расход запасных частей автомобиля-такси в интервале пробега 100 — 150 тыс. км принять за 100 %, то при пробеге до 50 тыс. км он составит 12 %, 150—200 тыс. км — 166 %, 200—250 тыс. км—456%, 250—300 тыс. км — 608 % и 300—350 тыс. км 686%.

Некоторое отставание производственной базы автомобильного транспорта от роста парка, недостаточное оснащение ее средствами механизации производственных процессов, сравнительно малые размеры (мощность) комплексных автотранспортных предприятий (АТП), особенно ведомственных, отрицательно влияют на техническое состояние автомобилей, увеличивают потребность в ресурсах и замедляют рост производительности труда ремонтного персонала. Поэтому расширяется сеть дилерских предприятий, которые способствуют поддержанию подвижного состава в исправном состоянии.

Обеспечение работоспособности и реализация потенциальных свойств автомобиля, заложенных при его создании (в частности, эксплуатационной надежности), снижение затрат содержание, ТО и ремонт, уменьшение соответствующих простоев, производительности перевозок при одновременном снижении их себестоимости, т. е. повышение экономичности и обеспечение экологичности — *основные задачи технической эксплуатации* подвижного состава транспортных средств.

Важным элементом решения проблемы управления техническим состоянием автомобилей является совершенствование технологических процессов и организации производства ТО и ремонта автомобилей,

включающее рационализацию структуры инженерно-технической службы, методов принятия инженерных решений, технологических приемов, оборудования постов и рабочих мест.



Распределение дилерских предприятий ЗАО "GM-Uzbekistan" по регионам Узбекистана

Регионы	"УзАТХ"	"УзСервис"	МИНИ СТО	"УзЛада"	Итого
Р. Каракалпакстан	1		1		2
г. Ташкент	5	1	1	2	9
Ташкентская обл.	1	1	2		4
Андижанская обл.	1	1	2	1	5
Ферганская обл.	3	1	2	1	7
Наманганская обл.	2		1		3
Сырдарьинская обл.	1	1			2
Джизакская обл.	1	1	1	1	4
Самаркандская обл.	1		1		2
Навоийская обл.	1		1	1	3
Бухарская обл.	2	1	1	1	5
Кашкадарьинская обл.	1	1			2
Хорезмская обл.	1		1	1	3
Сурхандарьинская обл.	1		1		2
Всего	22	8	15	8	53

Важной задачей является также рациональная организация технической эксплуатации автомобилей в особых условиях: при работе и хранении в условиях низких температур, эксплуатации в горной местности и в отрыве от производственно-технической базы (на уборке урожая, при освоении новых регионов и т. п.).

Техническая эксплуатация автомобилей рассматривает также методы проектирования, реконструкции и технического перевооружения производственно-технической базы: АТП и сервисных центров, гаражей и станций технического обслуживания.

Таким образом, эксплуатация АТС как наука определяет пути и методы наиболее эффективного управления техническим состоянием автомобильного парка, обеспечения регулярности и безопасности перевозок, оптимизации материальных и трудовых затрат, сведении к минимуму отрицательного влияния технического состояния подвижного состава на персонал и окружающую среду.

Эксплуатация АТС как область практической деятельности — это комплекс технических, социальных, экономических и организационных мероприятий, обеспечивающих поддержание автомобильного парка в исправном состоянии при рациональных затратах трудовых и материальных ресурсов и обеспечении нормальных условий труда и быта персонала.

Главная задача курса «Техническая эксплуатация автомобилей» заключается в профессиональной подготовке бакалавров на основе изучения методов и средств, направленных на поддержание автомобилей в исправном состоянии при экономном расходовании всех видов ресурсов и обеспечении охраны окружающей среды.

ТЕМА 2. ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ – 1 ЧАСА

План:

1.1. Причины, влияющие на техническое состояние автомобиля

1.2. Внешние факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля

1.3. Внутренние факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля

Литература: [4] - 20...65 стр., [5] - 19...21 стр.

1.1. ПРИЧИНЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЯ

В процессе эксплуатации автомобиль взаимодействует с окружающей средой, а его элементы взаимодействуют между собой. Эта взаимосвязь вызывает нагружение деталей, их взаимные перемещения, что вызывает трение, нагрев, химические и другие преобразования и, как следствие, изменение в процессе работы физико-химических свойств и конструктивных параметров: состояния поверхностей, размеров деталей и их взаимного расположения, зазоров, электрических и других свойств. В результате автомобиль теряет работоспособность. Условно эти факторы можно разделить на внешние и внутренние.

1.2. ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЯ

К внешним факторам, действующим при эксплуатации автомобилей, относятся: дорожные условия; условия движения; природно-климатические и сезонные условия; транспортные условия. Они влияют на режимы работы агрегатов деталей, ускоряя или замедляя изменение параметров их технического состояния.

Дорожные условия определяют режим работы автомобиля. Они характеризуются технической категорией дороги (всего пять категорий), видом и качеством дорожного покрытия, определяющих сопротивление движению автомобиля (табл. 2.1), элементами дороги - шириной дороги, радиусом закруглений, уклоном подъемов и спусков. В свою очередь, режим работы автомобиля действует на надежность и другие свойства автомобиля и его агрегатов.

Таблица 2.1. Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	За пределами пригородной зоны (более 50 км от)	В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	В больших городах (более 100 тыс. жителей)
I	Д1 Р1, Р2, Р3		
II	Д1, Р4 Д2 Р1, Р2, Р3, Р4, Д3 Р1, Р2, Р3	Д1 Р1, Р2, Р3, Р4 Д2 Р1	

III	Д1 Р5 Д2 Р5 Д3 Р4, Р5 Д4 Р1, Р2, Р3, Р4, Р6	Д1 Р5 Д2 Р2, Р3, Р4, Р5 Д3 Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 Д4 Р1, Р2, Р3, Р4, Р5	Д1 Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 Д2 Р1, Р2, Р3, Р4 Д3 Р1, Р2, Р3 Д4 Р1
IV	Д5 Р1, Р2, Р3, Р4, Р5	Д5 Р1, Р2, Р3, Р4, Р5	Д2 Р5 Д3 Р4, Р5 Д4 Р2, Р3, Р4, Р5 Д5 Р1, Р2, Р3, Р4, Р5
V	Д6Р1, Р2, Р3, Р4, Р5		

1. Условные обозначения дорожных покрытий:

Д1 — цементно , асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д2—битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);

Д3 — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;

Д4 — булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

Д5 — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия;

Д6 — естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

2. Условные обозначения типа рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

Р1 — равнинный (до 200 м);

Р2 — слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

Р3 — холмистый (свыше 300 до 1000 м);

Р4— гористый (свыше 1000 до 2000 м);

Р5 — горный (свыше 2000 м).

Условия движения характеризуются влиянием внешних факторов на режим движения и, следовательно, на режим работы автомобиля и его агрегатов. Так, режимы работы автомобилей при интенсивном городском движении отличаются от режимов работы на загородных дорогах: средняя частота вращения коленчатого вала больше на 130-136 %, число переключения передач больше в 3-3,5 раза, удельная работа трения тормозных механизмов больше в 8-8,5 раза, пробег при криволинейной траектории движения больше в 3-3,6 раза.

Качество вождения также влияет на техническое состояние автомобилей. При резком включении сцепления крутящий момент, прикладываемый к трансмиссии, может значительно превысить допустимый крутящий момент двигателя. Это может привести к поломке деталей трансмиссии. Снижение динамических нагрузок в трансмиссии достигают правильной регулировкой сцепления, плавным опусканием педали при трогании с места, а также введением усовершенствований в конструкцию трансмиссии. Неумелое вождение является основной причиной дорожных пришествий, приводящих к повреждению кузовов, кабин, оперения,

радиаторов, стекол и др. Оно также увеличивает количество текущего ремонта автомобилей. Рациональное использование методов разгона и наката автомобиля уменьшает расход топлива на 5-6%, однако, при этом износ деталей двигателя прогрессирует. В равных условиях эксплуатации водители, обладающие более высоким профессиональным мастерством, обеспечивают при увеличении скорости движения автобусов более благоприятные условия перевозки для пассажиров, а также режимы работы агрегатов и механизмов. Это приводит к сокращению числа отказов и увеличению ресурсов агрегатов. Такие же результаты демонстрируют водители с меньшим опытом, но целенаправленной подготовкой.

Условия перевозки наряду со скоростью движения характеризуются длиной грузовой ездки ($L_{ег}$), коэффициентом использования пробега (β), коэффициентом использования грузоподъемности γ , коэффициентом использования прицепов ($K_{пр}$), родом перевозимого груза.

Природно-климатические условия характеризуются:

- температурой окружающего воздуха,
- влажностью,
- ветровой нагрузкой,
- уровнем солнечной радиации
- и некоторыми другими параметрами.

Природно-климатические условия влияют на тепловые и другие режимы работы агрегатов и соответственно на их техническое состояние и надежность.

При низких температурах окружающего воздуха тепловой режим нарушается, возрастают пусковые износы, являющиеся следствием неудовлетворительной смазки поверхностей трения. Более быстрому охлаждению агрегатов автомобиля способствует ветер. По данным проф. Л. Г. Резника, темп охлаждения масел и жидкостей основных агрегатов неподвижного автомобиля при увеличении скорости ветра до 10-12 м/с увеличивается по сравнению с безветрием в 2,5-3 раза. Территорию Узбекистана согласно ГОСТ 16350-80 относили к жаркому сухому, очень жаркому сухому климатическому району. В настоящее время учеными ведутся изыскательские работы по районированию территории республики. Высокая температура окружающей среды уменьшает отвод тепла от радиатора - в результате происходит перегрев двигателя. Двигатель работает с детонациями, уменьшается мощность и долговечность, а расход топлива и вредность отработавших газов увеличивается.

Сезонные условия связаны с колебаниями температуры окружающего воздуха, изменением дорожных условий по времени года, с появлением ряда дополнительных факторов, влияющих на интенсивность изменения параметров технического состояния автомобилей.

Агрессивность окружающей среды связана с повышенной коррозионной активностью воздуха, свойственной ряду прибрежных морских

районов. Например: побережья Аральского море. Такие условия вызывают интенсивную коррозию деталей автомобиля, увеличивая трудоемкость ТО и ТР и потребность в запасных частях около 10%. При этом ресурс автомобиля и периодичность ТО также сокращаются. Для автомобиля агрессивной окружающей средой является также химический груз.

Из перечисленных условий - сезонные и климатические действуют на все автомобили, расположенные в данном регионе, дорожные однозначно определяются дорогой, а условия движения и перевозки подвержены значительной вариации не только в регионе или на дороге, но и для различных автомобилей одного АТП, например, для автобусов работающих на разных маршрутах.

На интенсивность изменения параметров технического состояния автомобилей оказывает влияние также качество применяемых эксплуатационных материалов: топлив, масел, жидкостей; качество запасных частей, квалификация персонала и другие факторы.

В реальной эксплуатации совокупное влияние возможных сочетаний названных условий, а также рельефа местности приведены к пяти категорий условий эксплуатации. Их влияние на нормативы показателей надежности автомобиля учитывается поправочными коэффициентами.

1.3. ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Под воздействием внешних факторов, рассмотренных выше, в агрегатах, узлах и деталях автомобиля происходят процессы, вызывающие изменение их технического состояния. К ним относятся изнашивание, пластические деформации, усталостные разрушения, коррозия, физико-химические изменения материала деталей.

Изнашивание. Изнашивание возникает под действием трения, который зависит от материала и качества обработки поверхностей, смазки, нагрузки, скорости относительного перемещения поверхностей и теплового режима работы сопряжения. Изнашивание - это процесс разрушения и отделения материала с поверхности детали и накопления ее остаточной деформации при трении, проявляющейся в постепенном изменении размеров, веса и формы деталей. Последствие изнашивания называются износом.

Выделяют в практике абразивное, усталостное, коррозионное, эрозионное, окислительное, электроэрозионное, а также изнашивание при заедании, фреттинге и фреттинг-коррозии [1].

Абразивное изнашивание является следствием режущего или царапающего действия твердых частиц, находящихся между поверхностями трения. Такие частицы, попадая извне в виде пыли и песка между трущимися деталями или в смазочные материалы открытых узлов трения, резко увеличивают их износ. В ряде механизмов в качестве абразивных частиц выступают сами продукты изнашивания, отделившиеся от трущихся деталей.

Эрозионное изнашивание происходит в результате воздействия потока жидкости и (или) газа. Такому изнашиванию на автомобиле подвержены в

первую очередь рабочие поверхности тарелок выпускных клапанов двигателя, жиклеры карбюратора.

Усталостное изнашивание состоит в том, что поверхностный слой материала в результате трения и циклической нагрузки становится хрупким и разрушается, обнажая лежащий под ним менее хрупкий материал. Такой вид изнашивания поверхностного слоя наблюдается часто у зубьев шестерен, на рабочих поверхностях обойм шариковых и роликовых подшипников и др.

Изнашивание при заедании происходит в результате схватывания, глубинного вырывания материала, переноса его с одной поверхности на другую и воздействия возникших неровностей на сопряженную поверхность. Оно приводит к задирам, заклиниванию и разрушению механизмов. Такое изнашивание обуславливается наличием местных контактов между трущимися поверхностями, на которых вследствие больших нагрузок и скоростей происходят разрыв масляной пленки, сильный нагрев и «сваривание» частиц металла. При дальнейшем относительном перемещении поверхностей происходит разрыв связей. Типичный пример - заклинивание коленчатого вала при недостаточной смазке.

Окислительное изнашивание происходит в результате сочетания механического изнашивания и агрессивного воздействия среды, под действием которой на поверхности трения образуются непрочные пленки окислов, которые снимаются при механическом трении, а обнажающиеся поверхности опять окисляются. Такое изнашивание наблюдается на деталях цилиндропоршневой группы, гидроусилителей, тормозной системы с гидроприводом и др.

Изнашивание при фреттинге - это механическое изнашивание соприкасающихся деталей при малых колебательных движениях. Если при этом агрессивно воздействует среда, то происходит изнашивание при фреттингкоррозии. Такое изнашивание может происходить в местах контакта вкладыша шеек коленчатого вала и постели в картере и крышке.

Электроэрозионное изнашивание проявляется в эрозионном изнашивании поверхности в результате воздействия разряда при прохождении электрического тока, например между электродами свечи зажигания.

Пластические деформации и разрушения. Такие повреждения связаны с достижением или превышением пределов текучести или прочности соответственно у вязких (сталь) или хрупких (чугун) материалов. Обычно этот вид разрушений является следствием либо ошибок при расчетах, либо нарушений правил эксплуатации (перегрузки, неправильное управление автомобилем, дорожно-транспортные происшествия и т. п.). Иногда пластическим деформациям или разрушениям предшествует механическое изнашивание, приводящее к изменению геометрических размеров и сокращению запасов прочности детали.

Усталостные разрушения. Этот вид разрушений возникает при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости металла детали. При этом происходят постепенное накопление и рост

усталостных трещин, приводящие при определенном числе циклов нагружения к усталостному разрушению деталей. Оно характеризуется двумя зонами:

- зона с мелкозернистым строением, постепенное усталостное разрушение;
- зона с крупнозернистым строением, мгновенное разрушение.

Как правило, оно наблюдается в экстремальных условиях эксплуатации (длительные перегрузки, низкие или высокие температуры) у рессор, полуосей и рамы.

Хрупкое разрушение поверхностного слоя имеет место у деталей, прошедших термическую или химико-термическую обработку. Обычно разрушение поверхностного слоя начинается с образования трещины и дальнейшего выкрашивания поверхностного слоя при отсутствии предварительной или сопровождающей пластической деформации.

Вязкое разрушение детали характеризуется предварительной пластической деформацией и волокнистым строением излома. Разрушение происходит при величине рабочих напряжений, превышающих предел прочности материала, и имеет место у деталей, изготовленных из пластичного материала, который не подвергался термической и химико-термической обработке.

Коррозия. Это явление происходит вследствие агрессивного воздействия среды на детали, приводящего к окислению металла и, как следствие, к уменьшению прочности и ухудшению внешнего вида. Основными активными агентами внешней среды, вызывающими коррозию, являются соль, которой посыпают дороги зимой, кислоты, содержащиеся в воде и почве, а также компоненты, входящие в состав отработавших газов автомобилей, и их химические соединения. Коррозия главным образом поражает детали кузова, кабины, рамы. Для деталей кузова, расположенных снизу, коррозия сопровождается абразивным изнашиванием в результате воздействия на поверхность при движении автомобиля абразивных частиц - песка, гравия. Сильно способствует коррозии сохранение влаги на металлических поверхностях, в том числе под слоем дорожной грязи, что особенно характерно для всякого рода скрытых полостей и ниш. Коррозия способствует усталостному изнашиванию и разрушению, так как создает на поверхности металла концентраторы напряжения в виде коррозионных язв. Такой вид разрушений наблюдается, например, в местах сварки, крепления кронштейнов рессор.

Старение. Показатели технического состояния деталей и эксплуатационных материалов изменяются под действием внешней среды. Так, резинотехнические изделия теряют прочность и эластичность в результате окисления, термического воздействия (разогрев или охлаждение), химического воздействия масла, топлива и жидкостей, а также солнечной радиации и влажности.

В процессе эксплуатации свойства смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей ухудшаются в результате накопления в них продуктов износа, изменения вязкости и потери свойств присадок. Детали и материалы изменяются не только при использовании, но и при хранении. Снижаются

прочность и эластичность резинотехнических изделий, у топливо-смазочных материалов и жидкостей наблюдаются процессы окисления, сопровождаемые выпадением осадков.

Факторы, перечисленные выше, вызывают изменения состояния поверхностей, размеров деталей и их взаимного расположения, зазоров, электрических и других свойств.

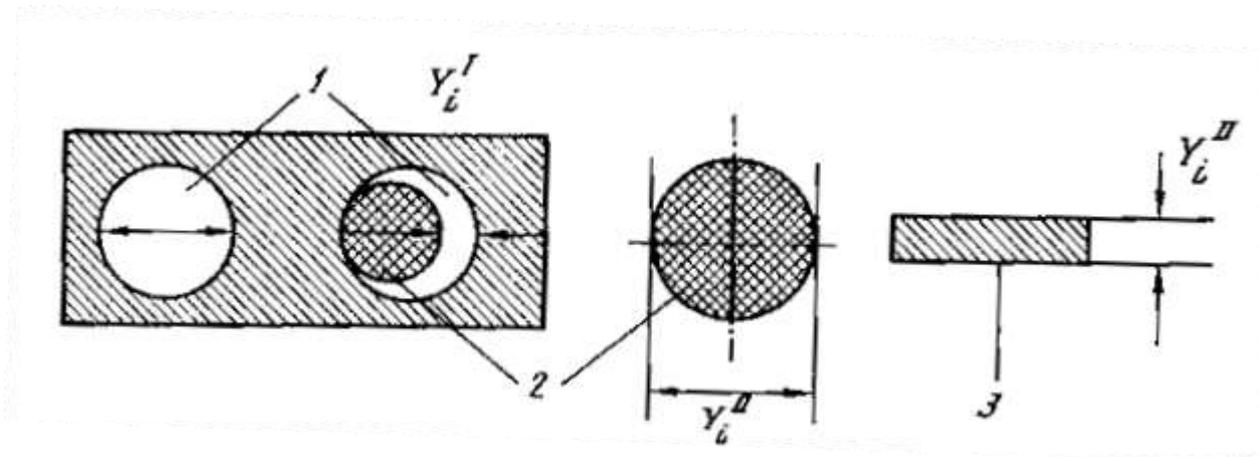


Рис. 2. 1. Варианты изменения геометрических параметров деталей.

1- шейка (втулка), 2 – вал, 3 – диск, Y_i^I - увеличиваются, Y_i^{II} - сокращаются в процессе работы автомобиля.

Например, при работе тормозов в результате изнашивания тормозных накладок и барабанов происходит увеличение зазора y между накладками и тормозными барабанами, что вызывает рост тормозного пути S_T (рис. 1,2). Предельному значению тормозного пути $S_{T.п}$, который регламентирован технической документацией (в данном случае Правилами дорожного движения), соответствует предельное значение зазора $y_{п}$ в тормозном механизме.

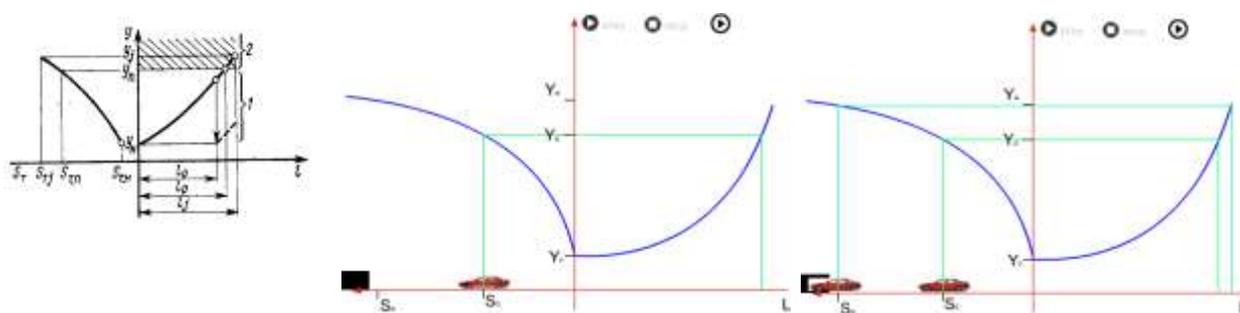


Рис. 2.2. Изменение показателя технического состояния y и диагностического параметра S_T в зависимости от пробега:

1 — зона работоспособности; 2 — зона отказа;
 l_0 — оптимальная периодичность регулировки.

Этому зазору, в свою очередь, соответствует пробег l_p , при котором зазор и тормозной путь достигают предельного значения. Если продолжать эксплуатировать автомобиль за пределами l_p (например, до l_j), то наступит отказ, т. е. событие, заключающееся в нарушении работоспособности. При этом прекращается транспортный процесс (остановка на линии, преждевременный возврат с линии, ДТП).

У значительной части узлов и деталей процесс изменения технического состояния в зависимости от времени или пробега автомобиля носит плавный, монотонный характер. Характер зависимости изменение параметра технического состояния аналитически достаточно хорошо может быть описано различными видами функций.

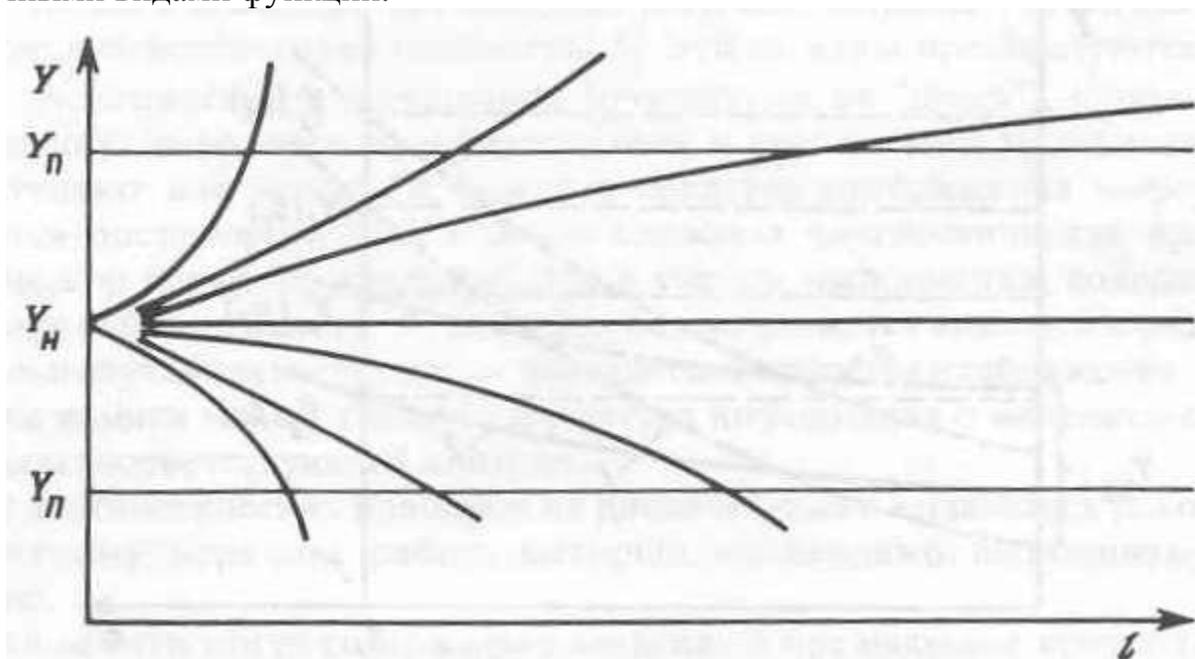


Рис. 2.3. Возможные формы зависимости параметра технического состояния Y от наработки l .

Y_n , Y_n – начальные и предельное значения параметра.

Знание этих закономерностей необходимо для разработки и эффективного применения научно обоснованных методов и нормативов поддержания автомобилей в технически исправном состоянии, т. е. управления их работоспособностью. Эти методы базируются на использовании математической статистики, теории вероятностей, теории надежности, диагностики и других дисциплин, на умелом применении компьютерной техники.

Для оценки технического состояния автомобилей используется понятие **надежность**. Надежность является сложным свойством и включает в себя безотказность, долговечность, сохраняемость и ремонтпригодность.

Безотказность - это свойство автомобиля непрерывно сохранять работоспособность в течение определенного времени или пробега. Для оценки безотказности применяют вероятность безотказной работы; средняя наработка до отказа и др.

Долговечность - свойство автомобиля сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе проведения работ ТО и ремонта. К основным показателям долговечности относятся: средний ресурс и средний срок службы и др. Для автомобилей, кроме ресурсов до ремонта, определяются и нормируются, как правило, сроки службы до их списания.

Ремонтопригодность - свойство автомобиля, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонта. Основными показателями ремонтпригодности являются средняя продолжительность и трудоемкость выполнения операций ТО и ремонта, которые применяются при нормировании и сравнении различных автомобилей.

Сохраняемость - свойство автомобиля сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения и транспортирования. Сохраняемость характеризуется средним и гамма - процентными сроками службы.

Качество ТО и ремонта значительно влияет на техническое состояние автомобиля и выражается количеством отказов и неисправностей между очередными обслуживаниями и послеремонтный период.

Самая незначительная неисправность в механизмах автомобиля, если она своевременно не устранена, может повлечь за собой его преждевременный износ и поломку. Поэтому должна быть разработана такая система ТО, ремонта и хранения, чтобы полностью исключалась возможность выпуска на линию неисправных автомобилей.

Ключевые слова:

Развитие автомобильной промышленности, техническое состояние автомобиля, агрегата, детали, дорожные условия, условия движения, условия перевозки, природно-климатические условия, агрессивность окружающей среды, изнашивание, пластические деформации и разрушения, усталостные разрушения, коррозия, старение, надежность.

Контрольные вопросы:

1. Что дала независимость республики для автомобильного транспорта?
2. Каким образом изменяется техническое состояние автомобиля и его агрегатов?
3. Перечислите составляющих надежности?
4. Внешние факторы, действующие на автомобиль.
5. Внутренние факторы, влияющие на техническое состояние автомобиля.
6. Что такое понятие надежность объекта?

ТЕМА. 3. СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ – 2 ЧАСА

План:

2.1. Основы и задачи планово-предупредительной системы.

2.2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

2.3. Перспективные системы технического обслуживания и ремонта.

Литература: [4] - 97...107 стр., [5] - 31...33 стр.

2.1. ОСНОВЫ И ЗАДАЧИ ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.

В процессе эксплуатации автомобиля под действием факторов, рассмотренных в первой лекции, происходит постепенное ухудшение технического состояния автомобиля, что приводит к снижению его производительности и повышению себестоимости перевозок.

Для того чтобы использование автомобиля было рентабельным в течение всего периода эксплуатации, его необходимо регулярно подвергать определенному комплексу технических воздействий, которые в зависимости от назначения и характера выполняемых работ можно разделить на две группы:

воздействия, направленные на подготовку автомобиля к работе, поддержание его в работоспособном состоянии в течение срока эксплуатации;

воздействия, направленные на восстановление утраченной работоспособности агрегатов, механизмов и деталей автомобиля.

Комплекс профилактических мероприятий первой группы составляет систему технического обслуживания, а второй — систему восстановления автомобилей.

Разработка системы ТО и ремонта автомобилей, ее принципиальных основ, на практике осуществляется на государственном или отраслевом уровне (в Узбекистане, России), на уровне крупных транспортных объединений и компаний (США, Германия и др.). Действующая в Узбекистане система технического обслуживания и ремонта автомобилей называется планово-предупредительной. Сущность этой системы состоит в том, что после установленного пробега автомобиль по заранее составленному плану-графику подвергается определенному виду технического обслуживания. Каждый вид технического обслуживания включает строго установленную номенклатуру работ, которые должны быть выполнены обязательно. Принудительное выполнение технических обслуживаний позволяет своевременно выявлять и устранять неисправности, возникающие в механизмах и агрегатах автомобиля, или причины, которые могут повлечь за собой неисправности. Следовательно, техническое обслуживание автомобилей является предупредительной системой, т.е. предупреждает возникновение отказов. Ремонтные работы, как правило, выполняется по потребности, т. е. после возникновения отказа.[1].

К системе ТО и ремонта автомобилей предъявляются следующие требования:

- а) обеспечение заданных уровней эксплуатационных свойств автомобиля при рациональных материальных и трудовых затратах;
- б) планово-нормативный характер, позволяющий планировать и организовывать ТО и ремонт на АТП независимо от формы собственности и подчиненности;
- в) обязательность для руководства и исполнения всеми предприятиями автомобильного транспорта;
- г) конкретность, доступность и пригодность для руководства и принятия решений всеми звеньями инженерно-технической службы;
- д) стабильность основных принципов и гибкость конкретных нормативов, учитывающих изменение условий эксплуатации, конструкции и надежности автомобилей;
- е) учет разнообразия условий эксплуатации автомобилей.

3.2. ПОЛОЖЕНИЕ О ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.

Принципиальные основы организации и нормативы ТО и ремонта регламентируются в нашей стране «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Документ разработан на основе научных исследований в области технической эксплуатации автомобилей, опыта передовых АТП, результатов работ, проводимых автомобильной промышленностью по повышению качества автомобилей.

Этот документ является основополагающим нормативным документом по ТО и ремонту автомобилей в стране, на основе которого производятся планирование и организация ТО и ремонта, определяются ресурсы, проектируются и реконструируются АТП и разрабатывается ряд производных нормативно-технологических документов.

Положение предусматривает следующие виды ТО: ежедневное техническое обслуживание (ЕО); первое техническое обслуживание (ТО-1); второе техническое обслуживание (ТО-2); сезонное обслуживание (СО). В настоящее время ведущие автомобильные компании устанавливают отличающихся от этих видов системы ТО, которые являются обязательной для предприятий эксплуатирующих их автомобили.

Для оперативного учета изменений конструкций автомобилей и условий их эксплуатации в Положении предусматриваются две части.

В первой части, содержащей основы технического обслуживания и ремонта подвижного состава, определяется система и техническая политика по данным вопросам на автомобильном транспорте, а также устанавливаются: система и виды ТО и ремонта, исходные нормативы, регламентирующие их; классификация условий эксплуатации и методы корректирования нормативов; принципы организации производства ТО и ремонта на АТП; типовые перечни операций ТО и другие основополагающие материалы. В зависимости от

условий эксплуатации, уровня организации (методы управления, квалификация персонала, учет) предприятия вносят в нормативы коррективы и уточнения.

Во второй части указываются конкретные нормативы по каждой базовой модели автомобилей и по ее модификациям.

Задачей *ежедневного обслуживания (ЕО)* является: общий контроль, направленный на обеспечение безопасности движения; поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля; заправка его топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов подвижного состава санитарная обработка кузова. ЕО выполняется после работы подвижного состава и перед выездом на линию.

Целью ТО-1 и ТО-2 являются снижение интенсивности изменения параметров технического состояния механизмов и агрегатов автомобиля. Сюда входит - диагностирование и предупреждение неисправностей, обеспечение экономичности работы, безопасности движения, защиты окружающей среды путем своевременного выполнения контрольных, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ. Диагностические работы (по стандарту O'z DS 25476-91) предусматривают контроль механизмов и систем, обеспечивающих безопасность движения. Техническое обслуживание (ТО) должно обеспечивать безотказную работу агрегатов, узлов и систем автомобиля в пределах установленных периодичностей по тем воздействиям, которые включены в перечень операций.

Задачей *сезонного обслуживания (СО)*, проводимого 2 раза в год, является подготовка подвижного состава к эксплуатации при изменении сезона (времени года). В качестве отдельно планируемого вида технического обслуживания СО проводится для подвижного состава, эксплуатирующегося в очень холодном, холодном, жарком сухом и очень жарком сухом климатических районах. Нормативы трудоемкости СО для нашего региона составляют 50 % от трудоемкости ТО-2.

Ремонт в соответствии с характером и назначением работ, подразделяется на капитальный (КР) и текущий (ТР).

Капитальный ремонт предназначен для регламентированного восстановления потерявших работоспособность автомобилей и его агрегатов, обеспечения их ресурса до следующего капитального ремонта или списания не менее 80 % от норм для новых автомобилей и агрегатов. В настоящее время в основном проводится капитальный ремонт агрегатов.

Капитальный ремонт агрегата предусматривает его полную разборку, дефектацию, восстановление или замену деталей с последующей сборкой, регулировкой и испытанием. Агрегат направляется на капитальный ремонт в случаях, когда базовые и основные детали нуждаются в ремонте. К базовым или корпусным деталям относятся детали, составляющие основу агрегата и обеспечивающие правильное размещение, взаимное расположение и функционирование всех остальных деталей и агрегата в целом. Работоспособность и ремонтпригодность базовых деталей, как правило, определяют полный срок службы агрегата и условия его списания.

Текущий ремонт предназначен для устранения возникших неисправностей, а также для обеспечения установленных нормативов пробегов автомобилей и агрегатов до капитального ремонта. Характерными работами ТР являются: разборочные, сборочные, слесарные, сварочные, дефектовочные, окрасочные, замена деталей и агрегатов. При ТР агрегата допускается замена деталей, достигших предельного состояния, кроме базовых. У автомобиля при ТР могут заменяться отдельные детали, механизмы, агрегаты, требующие текущего или капитального ремонта. ТР должен обеспечивать безотказную работу отремонтированных агрегатов и узлов на пробеге, не меньшем, чем до очередного ТО-2.

3.3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА.

Оптимальный режим технического обслуживания автомобиля - это периодичность и перечень выполняемых операций, при которых обеспечиваются не только требуемая надежность автомобиля в эксплуатации, но и минимальные затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобиля, приходящиеся на единицу пробега.

Определить оптимальный режим в каждом конкретном случае довольно трудно, так как он зависит от многих факторов: типа и конструктивных особенностей автомобиля, эксплуатационных условий, возраста автомобиля и др.

В большинстве стран мира режим технического обслуживания автомобилей регламентируется сервисной книжкой, прикладываемой к автомобилю при продаже.

Сервисная книжка является основным документом, определяющим режим обслуживания автомобиля, а также взаимоотношения между фирмой-производителем или его торговым подразделением и владельцем автомобиля. Обычно на первом листе книжки приводятся права и обязанности поставщика и потребителя, указания по эксплуатации автомобиля. Далее приводится указание по ежедневному обслуживанию, условия гарантии, порядок его оформления, а также данные об автомобиле (время и место покупки, марка, номера двигателя и шасси и т.д.) и о владельце (фамилия, адрес, телефон и др.). Это позволяет приемщику, оформляющему документы при поступлении автомобиля на СТО, быстро заполнить ту часть наряд - заказа, в которую заносятся данные о владельце и автомобиле.

Последующие листы книжки представляют собой отрывные талоны, устанавливающие режим обслуживания по пробегу и по времени эксплуатации. На лицевой стороне каждого талона указывают пробег в километрах, при котором необходимо проводить данный комплекс профилактических работ, а на обратной стороне - перечень обязательных операций по обслуживанию, установленный заводом-изготовителем. При этом в сервисных книжках некоторых фирм перечень работ по обслуживанию во всех талонах остается неизменным, в других имеются два-три перечня работ, которые повторяются в определенной последовательности. Иногда владельцу вручаются две книжки.

При этом вторая книжка является продолжением первой с нарастающим пробегом по талонам.

В сервисной книжке ЗАО «GM-Uzbekistan» техническое обслуживание автомобилей предусматривает производить через каждые 10000 км. Исключение составляет начальный период эксплуатации, в течение которого обслуживания проводятся через 1000-2000 км.

В сервисной книжке фирмы «OPEL» (ФРГ) техническое обслуживание автомобилей предусматривает производить через каждые 5 тыс.км до 100 тыс.км. Исключение составляет начальный период эксплуатации, в течение которого обслуживания проводятся через 500 км, 1000 и 5000 км.

Сервисная книжка включает две группы талонов. Первая группа талонов, имеющих красный цвет, содержит девять операций по обслуживанию, которые выполняются через 10 тыс. км при пробегах 15 тыс. км, 25 тыс., 35 тыс. и т.д. до 95 тыс.км. Вторая группа талонов, имеющих зеленый цвет, содержит 13 операций по обслуживанию выполняющихся также через 10 тыс. км при пробегах 10 тыс.км, 20 тыс., 30 тыс. и т.д. до 100 тыс.км. Таким образом, очередное техническое обслуживание проводится через каждые 5000 км.

В перечень операций талонов первой группы входят в основном контрольные операции: проверка давления воздуха в шинах, уровня масла в агрегатах, уровня охлаждающей и тормозной жидкостей, электролита; проверка световой и звуковой сигнализации, смазочные работы.

Перечень операций талонов второй группы входят работы, обеспечивающие углубленные контрольно-регулирующие, крепежные и смазочные работы по обслуживанию систем питания, электрооборудования, тормозов, передней подвески и т.д.

На пробегах 50 тыс. и 100 тыс. км, помимо перечисленных операций, предусматривается выполнение дополнительного объема работ по замене фильтров, обслуживанию генератора и т.д.

После пробега 100 тыс. км владельцу выдается новая сервисная книжка, рассчитанная на пробег от 100 тыс. до 200 тыс. км, которая содержит 42 талона, в том числе 14 талонов зеленого и 28 талонов красного цвета. Перечень операций приведенных в талонах обеих групп, не отличается от перечня первой книжки. Однако каждое очередное техническое обслуживание проводится уже через 30000 км.

В сервисной книжке фирмы BMC (Англия) в период обкатки автомобиля на пробеге 750-1500 км предусматривается техническое обслуживание, стоимость которого входит в стоимость автомобиля, включающее контрольно-регулирующие работы по двигателю, системе зажигания, сцеплению, рулевому управлению, тормозам, подвески, электрооборудованию, трансмиссии, колесам и шинам, а так же смазочные работы. При этом владелец оплачивает только стоимость масел и материалов.

Периодическое обслуживание производится по талонам через каждые 4500 км или через 3 мес. Книжка содержит 16 талонов и рассчитана на пробег до 72 тыс. км или на 48 мес. эксплуатации.

Объем работ по талонам определяется в зависимости от общего пробега автомобиля или количества месяцев по таблице, прилагаемой к сервисной книжке. В начале сервисной книжки приведены условия гарантии (20 тыс.км или 12 мес.) и рекомендации по ежедневному обслуживанию (проверка уровня масла в двигателе, уровня охлаждающей жидкости, давления в шинах, состояния аккумуляторной батареи). Здесь же указано, например, что через 40 тыс. км или через 18 мес. необходимо заменить тормозную жидкость, через 65 тыс. км или через 3 года сменить тормозные шланги, дан ряд советов по уходу за кузовом.

Сервисная книжка фирмы «RENAULT» (Франция) состоит из: гарантийной карточки; талонов на гарантийное обслуживание после 500 и 2000 км пробега; талонов на послегарантийное обслуживание.

Срок гарантии - 6 мес. На гарантийном периоде владелец обязан провести на одной из СТО фирмы обслуживание по талонам после 500 и 2000 км пробега.

Перечень операций по этим талонам включает в основном контрольно-регулирующие и крепежные работы. Стоимость обслуживания включена в стоимость автомобиля. Все обнаруженные неисправности устраняются, что существенно снижает официальных рекламаций.

В гарантийной карточке указываются марка автомобиля, фамилия и адрес владельца, заводской номер автомобиля, дата продажи, регистрационный номер, наименование и адрес организации продавшей автомобиль. Именно эти данные переносит приемщик в заявку, оформляемую при приемки автомобиля на СТО.

На послегарантийном периоде эксплуатации сервисной книжкой предусматривается обслуживание через каждые 5000 км пробега.

При пробеге 5 тыс. и 10 тыс.км производятся работы по проверке уровней и доливке масла, охлаждающей жидкости, электролита, тормозной жидкости. Проверяется также давление воздуха в шинах. При пробеге 15 тыс. км проводятся углубленные контрольно-регулирующие, крепежные и смазочные работы по всем агрегатам и система автомобиля. В дальнейшем указанные объемы работ повторяются при 20 тыс., 25 тыс. и 30 тыс. км и т.д.

Техническое обслуживание автомобилей ВАЗ также проводятся по сервисным книжкам, имеющим 12 талонов, рассчитанным на пробег до 100 тыс.км. Обслуживание по талону №1 проводится через 1500-2000 км пробега, по талону №2 через 4000-5000 км, по талону №3 через 10 тыс.км и далее через каждые 10 тыс.км. Объем обслуживания приведен на оборотной стороне каждого талона в виде перечня операций, которые необходимо провести.

Компания Хундай предлагает график технического обслуживания для обычных (рис.3.1) и тяжелых условий эксплуатации автомобилей. Нормы для тяжелых условий сокращаются почти на 50%.

ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ										
ПОЗИЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ		Количество месяцев или пробег, в зависимости от того, что наступит раньше							
	Месяцы		12	24	36	48	60	72	84	96
	Км x 1000		15	30	45	60	75	90	105	120
Приводные ремни *1			I	I	I	I	I	I	I	I
Моторное масло и масляный фильтр*2	Дизельный двигатель 4D56		Замена через каждые 5.000 км или 6 месяцев							
	Дизельный двигатель A25	Для стран Европы	R	R	R	R	R	R	R	R
		Кроме стран Европы	Замена через каждые 100.000 км или 12 месяцев							
Бензиновый двигатель		R	R	R	R	R	R	R	R	
Зазор клапанов	Дизельный двигатель 4D56		I	I	I	I	I	I	I	I
Ремень привода газораспределитель- ного механизма	Дизельный двигатель 4D56				I		R			I
	Бензиновый двигатель					I		R		
Воздушный фильтр			I	I	R	I	I	R	I	I
Свечи зажигания (бензинового двигателя)	Неэтилированный бензин		Замена через каждые 100.000 км							
	Этилированный бензин		Замена через каждые 40.000 км							

I: Проверить, после чего, при необходимости, отрегулировать, отремонтировать, очистить или заменить.

R: Установить на место или заменить.

*1: Отрегулировать генератор переменного тока, рулевой механизм с гидроусилителем (и привод-ремень водяного насоса), а также приводной ремень кондиционера воздуха (при наличии).

Проверить, после чего, при необходимости, отремонтировать или заменить.

*2: Проверка уровня масла в двигателе и отсутствия утечек через каждые 500 км или перед продолжительной поездкой.

Рис.3.1. Регламент сервиса автомобилей Хундай.

В перспективе система ТО и ремонта будет развиваться по следующим направлениям:

- увеличение периода между очередными обслуживаниями;
- уменьшения перечня обязательных работ при ТО;
- уменьшения объёма текущего ремонта по сравнению с объёмом ТО.



Ключевые слова:

Профилактические мероприятия, восстановительные мероприятия, требования к системе ТО и ремонта автомобилей, режимы технического обслуживания, Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, ежедневное

техническое обслуживание (ЕО); первое техническое обслуживание (ТО-1), второе техническое обслуживание (ТО-2); сезонное обслуживание (СО), капитальный и текущий ремонт, сервисная книжка, периодичность сервиса.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите различия профилактических и восстановительных работ.
2. Какие требования предъявляются к системе ТО и ремонта автомобилей?
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта и кем выполняются.
4. Режимы ТО по сервисным книжкам.

ТЕМА 4. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА КУЗОВА И КАБИН АВТОМОБИЛЕЙ

План:

- 4.1. *Причины загрязнения автомобилей и их последствие.*
- 4.2. *Уборочно-моечные работы*
- 4.3. *Уборочно-моечное оборудование, используемое при техническом обслуживании автомобилей.*
- 4.4. *Технология ремонта кабин, кузова и платформы.*

4.1. ПРИЧИНЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЕ.

Работа автомобилей при различных дорожных и погодных условиях сопровождается всевозможными загрязнениями кузова и шасси. Загрязнение кузовов грузовых автомобилей также происходит от остатков груза (песок, гравий, грунт и др.). Уборочно-моечные работы предназначены для содержания автомобилей в чистом и аккуратном состоянии, что является одним из обязательных условий соблюдения санитарных правил при пассажирских перевозках и транспортировании различных грузов.

Температура окружающей среды, атмосферные воздействия и налипание на кузов грязи, содержащей органические и неорганические кислоты, содействует необратимым изменениям химических свойств лакокрасочных покрытий. В результате слой краски на поверхности кузова автомобиля постепенно тускнеет и разрушается. Нижние поверхности автомобиля загрязняются глинистыми, песчаными, органическими и другими примесями, образующими прочную корку, что осложняет осмотр и проведение необходимых работ. Хромированные детали кузова теряют блеск под воздействием содержащихся в воздухе сернистых соединений, а также поваренной соли, которой посыпают дорогу во время гололеда. Внутренняя обивка кузова, подушки и спинки сидений, панель приборов и пол становятся грязными от пыли и мусора.

Загрязнения, которые неизбежно накапливаются на автомобиле во время поездок, состоят из четырех слоев, которые взаимно проникают друг в друга, способствуя разрушению краски кузова. Первый слой (внешний), состоящий из силикатных частиц и органических примесей, легко удаляется струёй воды. Однако лежащий под ним второй слой удалить водой невозможно, и поэтому в воду добавляют шампунь. Шампунь хорошо растворяет пленку второго слоя,

состоящую из остатков отработавших газов, частичек асфальта, остатков насекомых и жирных веществ, попавших на поверхность кузова. Третий слой — окислы самой краски, а также полирующие и консервирующие остатки от предыдущей обработки кузова. Четвертый слой — частички разрушенного лакокрасочного покрытия. Отметим, что третий и четвертый слои можно удалить только с помощью химических или полирующих составов, содержащих абразивы.

Существует мнение, что мойка автомобиля химическими средствами ускоряет появление очагов коррозии. Это заблуждение. На самом деле специальные средства, добавки к моющей воде не только хорошо отмывают поверхность лакокрасочного покрытия, но еще и удаляют кислотные продукты, вызывающие коррозию, тем самым способствуя увеличению долговечности кузова автомобиля. Применять щелочные моющие средства, стиральные порошки или растворители для мойки автомобиля нельзя!

В связи с этим в процессе ежедневного обслуживания подвижного состава проводятся работы по уборке, мойке, сушке и периодической полировке кузова.

4.2. УБОРОЧНО-МОЕЧНЫЕ РАБОТЫ

Уборка кузова автомобиля. При уборке кузовов автомобиля очищается от остатков груза, а в кабине грузового автомобиля и салонах автобуса и легковых автомобилей убирается пыль и мусор. Применяются передвижные и стационарные промышленные пылесосы, волосяные или капроновые щетки, скребки, обтирочный материал.

Мойка автомобиля. Для мойки наружной части кузова и шасси автомобиля применяется теплая вода (25-30°C) и ее температура не должна отличаться от температуры смываемой поверхности не более 18-20°C. Иначе происходит отрицательное действие на покрашенные поверхности. По способу выполнения различают ручную, механизированную и комбинированную мойку. Большое распространение получили моечные установки высокого давления, применение которых, несмотря на ручное управление, дает значительную экономию времени и воды. Простота управления, небольшой поток воды и безопасность в эксплуатации способствовали широкому распространению этих установок особенно на мелких предприятиях. В средних и крупных АТП и СТО наибольшее распространение получила автоматическая моечная установка с вращающимися цилиндрическими щетками, повторяющими при движении контур автомобиля. Установка обеспечивает оптимальное время мойки и расход воды, энергии, моющих и полировочных средств.

Главное в сохранении лакокрасочного покрытия — применение средств автокосметики, без которых кузов потускнеет и покроется волдырями через 3...4 года (косметическое покрытие не допускает проникновения через микротрещины воды к металлу). Покрывать косметикой лакокрасочное покрытие кузова можно только тогда, когда вода по поверхности свободно растекается, а не собирается в виде отдельных капелек, сигнализирующих о

присутствии восковой пленки от предыдущей косметической обработки. Прежде чем наносить на кузов выбранное косметическое средство, нужно изучить инструкцию: на какую поверхность должно оно наноситься — сухую или мокрую?

Как уже говорилось, лакокрасочное покрытие нового кузова автомобиля достаточно нежное и требует осторожного обращения. Поэтому удаление консервантов с поверхности кузова и декоративных панелей перед началом эксплуатации новых автомобилей рекомендуется производить не ранее чем через 2 мес. Эту операцию лучше всего осуществлять с помощью «Автоконсерванта», выпускаемого в аэрозольных баллончиках массой 290 г. Через 5...10 мин после нанесения пленку антиконсерванта смачивают водой с помощью губки, а затем хорошо промывают струёй воды. Если с первого раза консервант удалить не удастся, то операцию повторяют.

Препараты для мойки автомобилей.

Название	Поверхность, предназначенная для мойки	Форма выпуска	Примечание
Лан-Клин	Лакокрасочные покрытия	Порошок в полимерных флаконах (масса нетто 300 г); 40 г. порошка на 10 л воды	После мытья ополоснуть несильной струёй воды, чтобы не разрушить образовавшуюся защитную пленку
Автошампунь с антикоррозионным эффектом	Тоже	В полимерных флаконах (объем 500 см ³); разводится водой 1:200	Входящие в состав шампуня специальные добавки устраняют коррозионное действие воды на металл, что особенно важно при наличии поврежденного лакокрасочного покрытия
Автошампунь концентрированный	Лакокрасочные покрытия и обивка	В полимерных флаконах (масса нетто 1-000 г), разводится водой 1:200	
Автошампунь АШ-74	Лакокрасочные покрытия и шины	В полимерных «подушечках» (масса нетто 50 г) и флаконах (масса нетто 450 г); разводится, водой 1:200	
Автошампунь с осушающим эффектом	Лакокрасочные покрытия	В полимерных флаконах (объемом, 250 и 500 см ³); 20... 30 см на 5 л воды	После мытья вода скатывается с лакокрасочной поверхности

Сушка кузова производится после окончательного ополаскивания его чистой водой. При механизации процесса внешнего ухода за автомобилями для сушки кузова применяют специальные установки. Они удаляют влагу с помощью подогретого до 40-50° С при давлении 0,2-0,4 Мпа воздуха, инфракрасных лучей и т.п. Влагу с двигателя и приборов системы зажигания после мойки снимают сжатым воздухом с помощью специального пистолета

при давлении 1,0 Мпа. Наружные поверхности кабины, капота, облицовки, крыльев фар, подфарников, сигнальных знаков грузовых автомобилей протирают обтирочным материалом, а полированную поверхность кузова – замшей или байкой.

Полировку кузова. Полировку проводят с целью длительного сохранения лакокрасочного покрытия, путем создания стойкого защитного слоя на его поверхности предохраняющего металлическую основу кузова от агрессивного влияния окружающей среды и придания кузову легкового автомобиля хорошего внешнего вида. Полировку кузова, окрашенного синтетической эмалью, осуществляют восковой пастой, полировочной водой и жидким восковым полирующим составом. Профилактическую полировку кузова полировочной водой, созданные на основе водоотталкивающих средств, эмульгаторов, растворителей и воды, следует выполнять в среднем 1 раз в месяц, а с применением пасты 1 раз в 3-4 мес.

4.3. УБОРОЧНО-МОЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ АВТОМОБИЛЕЙ

При уборочных работах используют пылесосы переносного и стационарного типов. Для уборки салонов легковых автомобилей используют переносные пылесосы с электродвигателем мощностью 0,3...0,5 кВт (рис.3.1 и 3.2), для уборки салонов автобусов, кузовов грузовых автомобилей и специализированных фургонов - стационарные пылесосы с электродвигателем мощностью 5,0...7,0 кВт.



Рис.3.1 Передвижной пылесос MIRAGE 1215.

Технические характеристики:
Потребляемая мощность 1050 Вт;
Объем бака 25 л; Поток воздуха 47 л/с;
Разряжение 220 мбар; Вес 10 кг;
Габариты 39х39х62 мм.



Рис.3.2. Компактная подметальная машина KSM 750 B XL для наружного применения с бензиновым двигателем Honda 5 л.с.

Предназначена для уборки средних площадей. Производительность - 4000 м²/ч (за счет применения перемещающейся вперед и назад подметальной ленты вместо боковых щеток производительность повышается на 40%). Ширина прохода - 1000 мм, контейнер - 40 л, рабочая скорость - 4 км/ч, габариты - 1240x690x1150 мм, масса - 80кг

По способу выполнения мойки разделяют на ручную, механизированную и комбинированную.



Ручная мойка производится из шланга с брандспойтом или моечным пистолетом струей воды низкого (0,2...0,4 МПа) или высокого (1,0...2,5 МПа) давления.

Механизированная мойка автомобилей осуществляется с помощью специальных установок, которые по своему устройству и условиям применения классифицируются на струйные, щеточные и струйно-щеточные

Струйные моечные установки применяются главным образом для мойки автомобилей сложных конфигураций; грузовых автомобилей самосвалов, седельных автомобилей-тягачей. У таких установок рабочим органом является сопла или форсунки, установленные в передвижных или подвижных трубопроводных секторах (рис.3.3).

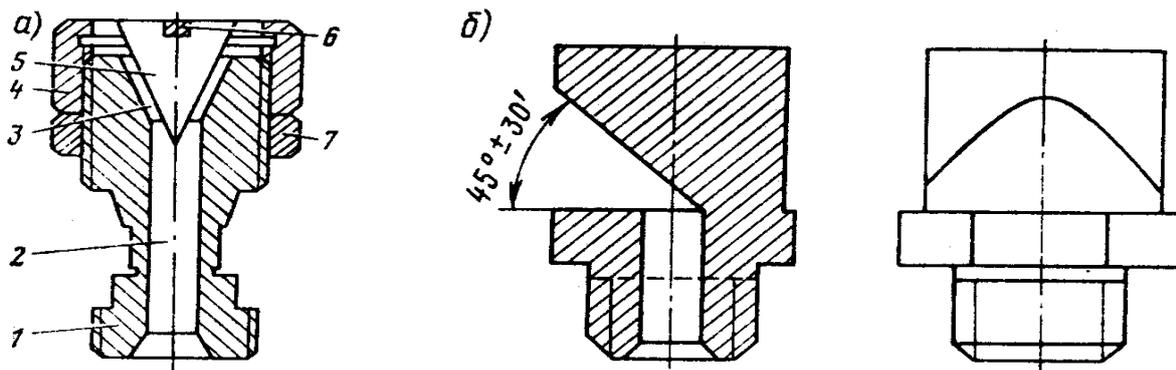


Рис.3.3. Типы форсунок для струйных моечных установок: а-регулируемый; б-нерегулируемый с боковым впрыском; 1-корпус; 2-канал проходной; 3- конусное кольцо отверстия; 4-гайка; 5-вращающихся конус; 6-пробка; 7-гайка ограничительная.

Щеточные моечные установки – рабочим органом являются цилиндрические вращающиеся ротационные щетки с подводом к ним воды или моющего раствора. Такие установки применяются для мойки автобусов и легковых автомобилей.

Струйно-щеточные установки имеют в качестве рабочего органа комбинированные устройства из щеток также из сопла. Используются для всех типов автомобилей.

По рабочему органу моечные установки делятся на:

- проездные это стационарные устройства через которые с помощью конвейера или самоходом перемещается обрабатываемый автомобиль;
- передвижные – это устройства с рабочими органами, перемещающимися относительно неподвижного автомобиля.

По условию применения моечные установки делятся на:

- стационарные – устройства, устанавливаемые фундаментально на моечном посту;
- передвижные – это самоходные установки, смонтированные на шасси автомобиля применяемые для мойки автомобилей, работающих в отрыве от основной базы.

По способу управления моечные установки подразделяются: с ручным управлением - характеризуется включением (выключением) ее в действие вручную. Автоматические - приводятся в действие при наезде колеса автомобиля на педаль, встроенную в пол или с помощью фотозлемента.

Эти работы выполняются на специальных площадках, оборудованных неглубокой канавой, эстакадой и подъемниками. Стены и пол канав облицовываются водонепроницаемой плиткой, а пол должен иметь уклон 2-3% для лучшего слива воды. Промышленностью выпускаются разные виды устройств для мойки автомобилей. Одной из основных разработок моечного оборудования являются разработки профессионального спектра фирмы Karcher. Компания предлагает широкий выбор моек высокого давления в зависимости от потребностей потребителей. Область применения этого вида моечного оборудования: автомойки – один из самых

развивающихся бизнесов в сфере оказания услуг – застоявшаяся грязь, постоянно возникающая в процессе производства легко будет удалена высоким давлением. Мойка масляных деталей и двигателей, прочистка труб и многое другое возможно с помощью моечного оборудования фирмы Karcher.

Рассмотрим минимойку (аппарат высокого давления) для ручной шланговой мойки автомобилей модели Karcher 7.85 M plus (рис.3.4).



Рис.3.4. Аппарат высокого давления для ручной шланговой мойки автомобилей модели Karcher 7.85 M plus.

Технические характеристики: Давление 2 - 15 МПа, Производительность - 550 л/ч, Макс. температура воды на входе - 60 °С, Мощность - 3 кВт, Масса без принадлежностей - 28 кг, Размеры - 400x380x959 длина, ширина, высота (мм). **комплект входит:** Пистолет с интегрированным соплом для чистящего средства (с манометром), шланг высокого давления (12 м), струйная трубка -

Variopower, моечная щетка, 2 бачка для чистящих средств, барабан для сматывания шланга высокого давления (вручную).

Для уборки салона выпускаются подметальные машины, например КМ 970 фирмы Karcher (рис.3.5), ускоряет работы по сравнению с метлой, подметает без взвихрения пыли, легка в управлении и исключительно маневренна. Кроме того, она исключает разбрасывание уже подметенного мусора ветром, так как он сразу же собирается в большой бункер. Состоит из рамы, приводного узла, бункера и бокового кронштейна из пластмассы, допускающей повторную переработку, шестеренчатого привода подметального вала. Производительность по площади - 1600 м²/ч, масса - 8 кг .

Грязь и пыль удаляются из салона автомобилей пылесосами влажной и сухой уборки. Например, пылесос марки А2251Ме (рис.3.6) предусмотрен для удаления мокрой и сухой грязи и рассчитан на жесткие условия применения. Оснащен 18-литровым мусоросборником с ударозащитной кромкой по всему периметру и практичными принадлежностями.

Предусмотрена возможность хранения принадлежностей и кабеля. Внутри аппарата находится высококачественный патронный фильтр с интегрированным механическим поплавком, прерывающим поток всасываемого воздуха при максимальном уровне жидкости в баке во избежание его переполнения. Можно использовать при уборке в мастерской.



Рис.3.5. Подметальная машина KM 970 фирмы Karcher



Рис.3.6. Пылесос для влажной и сухой уборки марки A 2251 Me

МОЕЧНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Моечная установка модели RBS 6000 (рис.3.7) представляет собой однощеточную, перемещаемую вручную установку для очистки автобусов и автомобилей-фургонов. Она обеспечивает эффективную и экономичную мойку транспортных средств и подходит для небольших автопарков. Вертикально расположенная щетка обеспечивает очистку передней, задней и боковых поверхностей транспортных средств.



Рис.3.7. Моечная установка модели RBS 6000

Легкое в управлении установочное колесико позволяет оптимально согласовать угол наклона с контуром автомобиля. После разблокирования предохранительного выключателя оператор перемещает установку вдоль автомобиля по направлению вращения щетки. Благодаря этому поступательное перемещение поддерживается вращательным движением щетки, и мойка осуществляется без больших затрат усилий. В силу своей мобильности установка занимает немного места и всегда готова к применению. Производительность до 6 машин в час. Вес около 235 кг.

Портальная моечная установка CWP 8000 (Рис.3.8) представляет собой установку для автоматической мойки легковых автомобилей и малогабаритных автомобилей-фургонов, в которой автомобиль позиционируется в моечном

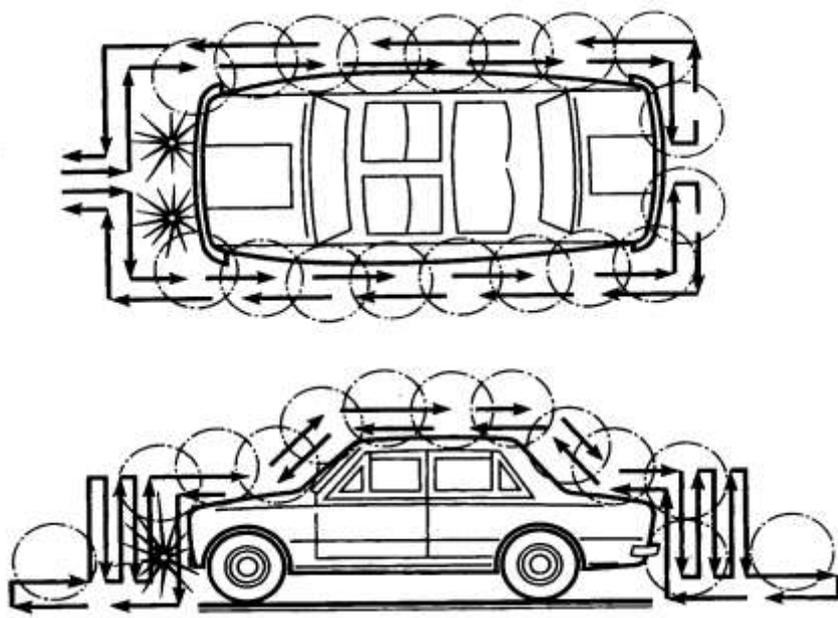
помещении, после чего производится перемещение портала относительно автомобиля и очистка его поверхностей.



Рис.3.8.Портальная моечная установка CWP 8000

Портал смонтирован из оцинкованных металлоконструкций с порошковым покрытием, а отдельные части выполнены из высококачественной стали. Интегрированная система программного управления гарантирует гибкость выбора программ и их согласования с конкретными потребностями. Пульт управления ХВТ, входящий в базовую комплектацию,

поддерживает оперативное и индивидуальное согласование программ мойки, обеспечивает оптимальное предоставление информации о сервисных функциях и облегчает проведение работ по техническому обслуживанию.



Принцип работы струйно-щеточных моечных оборудований приведены на рис.4.9, где показаны движения щеток различных плоскостях.

Рис. 4.9. Принцип работы струйно-щеточного моечного оборудования.

Боковая и верхняя щетки подводятся электродвигателями, причем оптимальное давление прижима, обеспечивающее эффективную очистку и исключаящее повреждение лакокрасочного покрытия, регулируется электронными датчиками потребления тока. Система сушки, состоящая из верхней сушилки, отслеживающей контур автомобиля, и двух неподвижных боковых сушилок, гарантирует превосходный результат сушки. Скорость портала 1–18 м/мин. Производительность 12 машин в час.

В настоящее время начато применение бесконтактной автоматической мойки, которая позволяет наилучшим образом сберечь лакокрасочное покрытие автомобилей. Моечная установка модели СНН 8000 OPTIWASH. СНН 8000 (рис.3.10) является единственной на рынке автоматической системой 3-мерной бесконтактной мойки автомобилей без щеточной обработки. Автомобиль

позиционируется внутри моечного помещения при помощи фотореле и вспомогательного устройства (колесного желоба). После этого осуществляются неоднократные возвратно-поступательные перемещения портала относительно автомобиля, в процессе которых выполняются индивидуально выбираемые моечные операции (в зависимости от программы мойки). Пропускная способность установки СНН 8000 Optiwash, зависящая от программы мойки и размеров автомобилей, достигает 12 автомобилей в час. Высокое качество сушки и окончательной обработки кузова, обеспечивающее прекрасный внешний вид вымытого автомобиля, достигается за счет следящего изменения направления воздушных потоков, а также за счет применения специальных химических средств – водоотталкивающего воска и «горячего» защитного воска.



Рис.4.10. Моечная установка модели СНН 8000 ОПТИВАШ

В дополнительную комплектацию может входить мойка днища, система рециркуляции воды, система осмотической подготовки воды (для регионов с высокой природной жесткостью воды в системах водоснабжения), система управления въездными воротами.

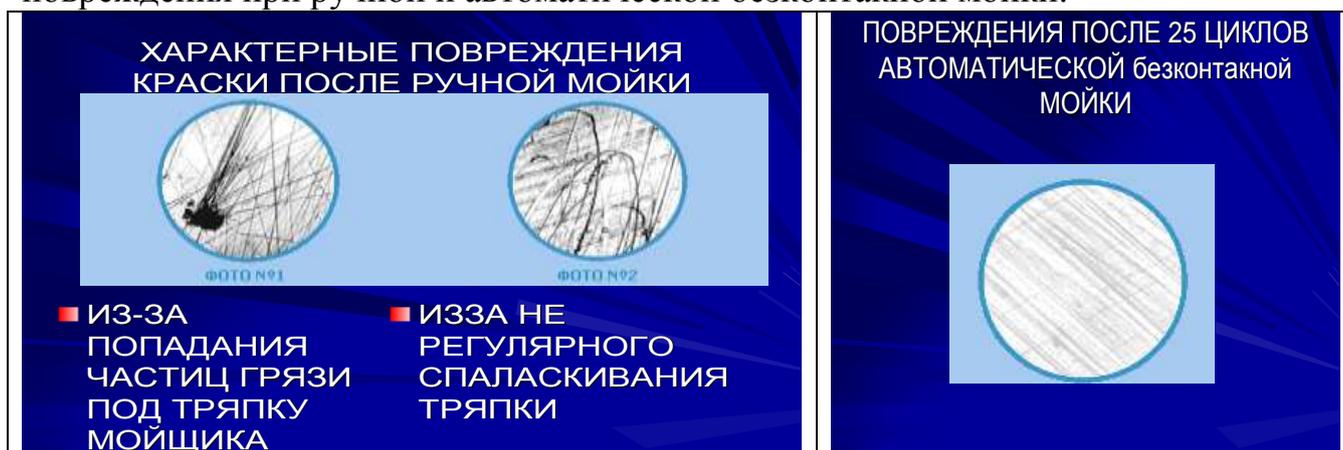


Рис. 4.12. Схема конвейерной мойки. Давление (~ 70 bar),

Рекомендуемая скорость передвижения - 3..4 м/мин.

Качество мойки кузова и обеспечение сохранности поверхности краски зависит от выбранного метода мойки.

Каждый автомобилист знает, насколько дорога и хлопотна перекраска кузова автомобиля и как в связи с этим важно заботиться о сохранности его лакокрасочного покрова. Среди попавших частичек на кузов могут оказаться такие, которые постепенно диффундируют в лакокрасочный слой и необратимо портят его. Если все же приходится мыть автомобиль, покрытый уже засохшей грязью, ее прежде всего необходимо размочить, а затем смыть струей воды. Ни в коем случае недопустимо удалять грязь оттиранием или соскабливанием. И здесь следует сказать, что помывка автомобиля, покрытого толстым слоем грязи, с помощью ручной и механической мойки отнюдь не щадящая процедура, так как грязь в ветоши, жесткие волосяные щетки, хотя и смачиваются непрерывно струями воды, все же достаточно грубо обходятся с лакокрасочными покрытиями. Особенно это заметно на штампованных кузовах — на них остаются темные полосы. На рисунке приводятся сравнительные повреждения при ручной и автоматической безконтактной мойки.



4.3. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПОСТОВ МОЙКИ (ГРЯЗОУСТОЙНИКИ, БЕНЗОМАСЛОУЛОВИТЕЛИ, ФИЛЬТРЫ).

В соответствии с принятым законодательством все водопользователи обязаны принимать меры по сокращению расхода воды и прекращению сброса использованной воды.

При мойке одного автомобиля в сточных водах могут быть 5—10 г масла и топлива, 10—15 кг грязи. Чтобы использовать воду по замкнутому кругу и не допустить попадания нефтепродуктов со сточными водами в естественные водоемы, пункты мойки оборудуют грязеотстойниками и маслобензоулавливателями. Принцип действия их основан на разнице плотности грязи, воды, масла и бензина. Кроме того, организуется мойка автомобилей с повторным использованием воды (установка «Кристалл») и недопущением попадания загрязненной воды в поверхностные слои грунтовых вод.

Грязеотстойники служат для отстоя грязной воды и предоставляют собой каналы размером примерно 2х4 метров.

Бензомаслоуловители служат для сбора нефтепродуктов находящейся в составе использованной в процессе мойки автомобилей.

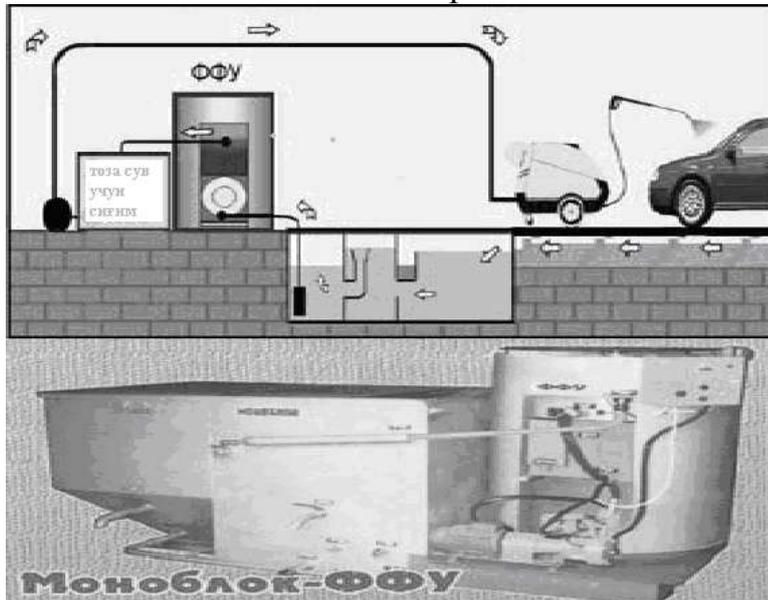
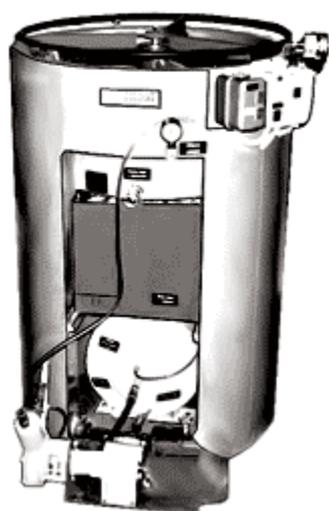


Рис.4.13. Схема замкнутого цикла мойки.



Установка очистки сточных вод

Преимущества установок ФФУ

- значительная экономия воды
- минимальные габариты
- сертификаты, гарантия
- низкие цены

Технические характеристики

Число ступеней очистки -2

Рабочее давление в сатураторе, кг/кв.см - 6

Скорость фильтрования, м/час 5-8

Питающая сеть, В - трехфазная, 380

Для организации оборотного водоснабжения на автомойке с использованием водоочистных установок ФФУ-1 и ФФУ-2М, ФФУ-6 разработан блок вспомогательных емкостей "Моноблок".

Он позволяет избежать строительства подземных емкостей.

Его применение позволяет:

- существенно сократить капитальные затраты при строительстве автомойки,
- сократить до минимума шеф-монтажные и пусконаладочные работы, упростить эксплуатацию и обслуживание водоочистных сооружений,
- остановить процесс загнивания воды.

4.4. Технология работ по восстановлению кузова и кабин.

Основные неисправности кабин и оперения: перекося, вмятины, разрывы, коррозионные разрушения, ослабления заклепочных и болтовых соединений. Приемы ремонта следующие: удаление продуктов коррозии, сварка, правка и выравнивание поверхности, постановка дополнительных деталей, восстановление защитных покрытий.

Продукты коррозии удаляют металлическими щетками, растворителями ржавчины. Сварку применяют главным образом газовую, ручную и полуавтоматическую электродугую, контактную. Часто используют пайку твердыми припоями.

Трещины заваривают непосредственно, а пробоины и разрывы наложением заплат. Ремонтные детали кабин и заплата приваривают внахлестку с перекрытием краев на 20-24 мм. Сварные швы проковывают пневматическим или рихтовальным ручным молотком сразу после сварки в горячем состоянии. Длинные трещины и большие заплата во избежание коробления участка заваривают не сплошными швами, а отдельными участками. Трещины в панелях кабины устраняют пайкой припоем ПМЦ-54, бронзовой или латунной проволокой, используя специальный аппарат НИИАТР Р-477.

Вмятины, разнообразные перекося устраняют правкой в холодном состоянии или с предварительным подогревом поврежденного места газовой горелкой до 600-650 °С.

Подогрев применяют для устранения вмятин с перегибами и складками, когда правка в холодном состоянии не удается.

Выравнивают вмятины в два приема. Сначала делают выколотку, затем рихтовку. Выколотку вмятин (рис. 3.13) ведут на поддержке 1 или на плите ударами специального молотка 2 до выравнивания вмятины, затем оставшиеся бугорки подравнивают деревянной или резиновой киянкой 3.

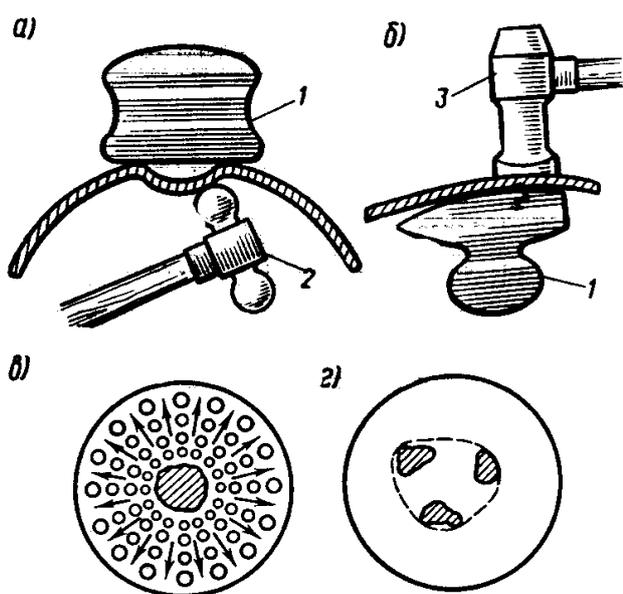


Рис. 3.13. Выколотка и рихтовка вмятин: а- выколотка при помощи поддержек; б- рихтовка на поддержке; в- устранение одной вмятины; г- устранение нескольких вмятин

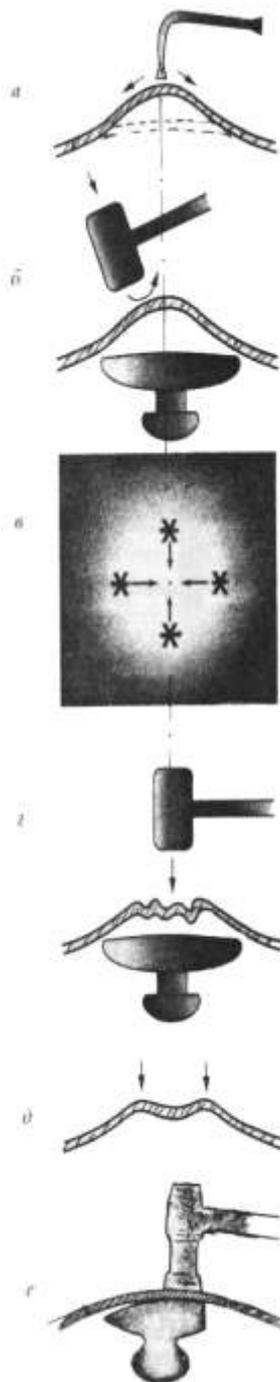
Выколотку глубоких вмятин без острых краев и загибов начинают с середины и постепенно переносят удары молотка или киянки к краям. Вмятины с острыми углами выбивают, начиная с острого угла или с выправки складки. Пологую вмятину выколачивают, начиная с краев к середине. Одну выпуклость устраняют за счет

растяжения металла ударами молотка по концентрическим кругам (рис. 3.13, б). По мере приближения молотка к границе выпуклости силу удара молотка уменьшают. Чем больше будет сделано кругов (цепочек), тем успешнее будет сглаживание. При нескольких близкорасположенных выпуклых местах (рис. 3.13, г) вначале растягивают участок между ними и сводят их в одну выпуклость, а затем в зависимости от формы получившейся выпуклости определяют место в направлении дальнейшей растяжки.

Рихтовку делают на подержках (1) (рис. 3.13,б), подобранных по профилю восстанавливаемой панели, рихтовальными молотками (3) вручную или при помощи специальных станков и механизированных приспособлений.

При рихтовке наносят частые несильные удары один возле другого, постепенно выравнивая бугорки и вогнутости, до полного устранения неровности поверхности.

Правку сильно погнутых мест ведут с предварительным подогревом места правки до 600- 650 °С (рис.3.14).



Сильно растянутые участки, например, на крыльях автомобилей, восстановить правкой, как правило, не удается. В этом случае часть растянутого металла вырезают, а кромки выравнивают и сваривают.

Перекосы и прогибы выправляют при помощи специальных приспособлений и струбцин с механическим или гидравлическим приводом.

Небольшие вмятины, дефекты рихтовки, сварочные швы и другие неровности выравнивают заполнителями - термопластическими массами ПФН-12, ТПФ-37, эпоксидными клеевыми составами и мягкими припоями.

Постановка дополнительной детали применяется в том случае, если поврежденный участок детали (панели) нельзя восстановить сваркой и правкой. Поврежденную часть удаляют ножовкой, ножницами или другим инструментом. Новую часть изготавливают по шаблону и ставят ее на место удаленной, закрепляя заклепками, сваркой, болтами или клеем.

Рис. 3.14. Технология выправки элементов кузова предварительным нагревом.

Для кузовов легковых автомобилей наиболее частой неисправностью является коррозионное разрушение. Долговечность деталей кузовов обусловлена двумя взаимосвязанными факторами: наработкой (пробегом) и календарным

сроком службы. По долговечности детали кузова можно разделить на две группы: первая передние и задние крылья, нижние части арок (брызговиков) задних колес, крайние части щита передка; вторая - передние и задние панели, детали пола багажника и салона. Различие в ресурсах указанных групп составляет около 3 лет и 50 тыс. км пробега.

Разрушение деталей первой группы ухудшает внешний вид кузова, не вызывая изменения его прочностных характеристик. К моменту коррозионных разрушений деталей второй группы снижается жесткость и накапливаются усталостные разрушения в наиболее нагруженных деталях кузовов, к числу которых, например, относятся стойки боковин кузова, лонжероны.

Практика показывает, что любую деталь первой группы менять полностью («в сборе») нецелесообразно, так как места сварки к моменту разрушения деталей второй группы будут также разрушены. Коррозионное разрушение деталей первой группы, как правило, носит местный характер - повреждены небольшие зоны. Их ремонт возможен и целесообразен термопластическими массами, эпоксидными составами, мягкими припоями.

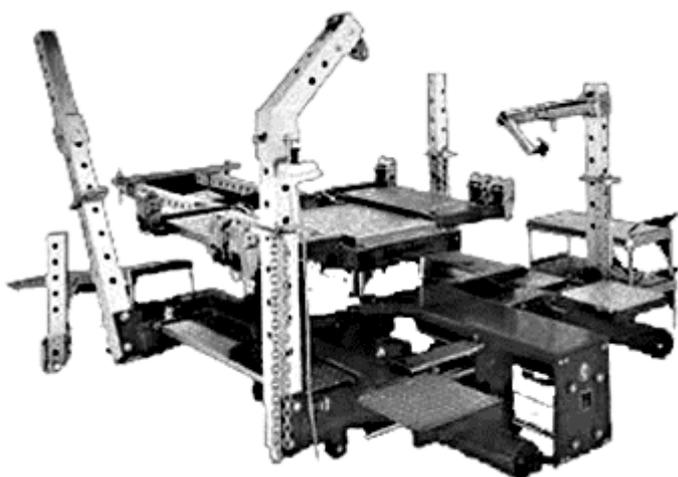
Для восстановления больших зон разрушения в настоящее время широкое распространение получает так называемый панельный метод ремонта. Поврежденный коррозией, а иногда и при аварии участок кузова удаляют, а на его место устанавливают аналогичную ремонтную деталь (панель), поставляемую в запасные части или оказавшуюся целой при аварии другого автомобиля.

Ресурс деталей первой группы, восстанавливаемых указанными способами, продлевается до ресурса второй, и при этом становится экономически оправданным обновление всех деталей кузова.

Восстановление кузовов, поврежденных при аварии, состоит в вытяжке, правке и ремонте деформированных участков с заключительным контролем правильности геометрических параметров кузова в целом и его подрамника. Для этих целей существует стенд модели Р620 (Рис.3.15), на раму которого крепят автомобиль и специальными приспособлениями для ручной и гидравлической правки выполняют работы по вытяжке и правке кузова. Промышленно выпускаются наборы для правки кузова(Рис.3.16).

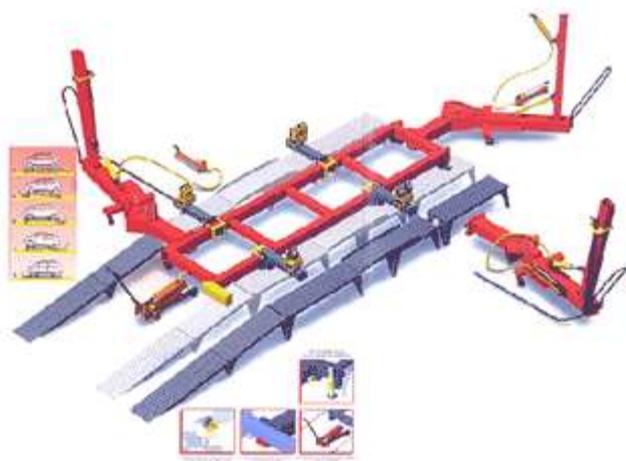


Рис.4.15. Стенд восстановления кузовов, поврежденных при аварии.



Autorobot L-базовый стенд системы Super Satellite System состоит из рамы 504SA и выправочной стрелы 501С, при помощи которой производится выправка в вертикальном и горизонтальном направлениях. Быстрое крепление автомобиля возможно благодаря конструкции, в которой нижние захваты крепятся к стенду, когда стенд установлен под автомобиль. Стенд оснащен колесами и может легко перемещаться, что позволяет эффективно использовать площадь автосервиса. На рисунке представлена максимальная комплектация базового стенда - самый высокопроизводительный многофункциональный стенд Autorobot 4. Стенд имеет 7 цилиндров двойного действия, которые работают на растяжение и сжатие (10т усилие на растяжение и 6т усилие на сжатие), для правки с применением или без применения цепей. Можно проводить правку крыши и днища кузова без подготовительных

сварочных работ. Конструкция обеспечивает легкий доступ выправочных рычагов (стрел) к труднодоступным местам



Стенд для правки кузовов легковых автомобилей «ПРОФЕССИОНАЛ» предназначен для правки кузовов автомобилей всех марок, имеющих отбортовку порогов. При отсутствии отбортовки порогов используется специальные переходники.

Технические характеристики:
Тип - универсальный, передвижной
Способ установки автомобиля - по трапам

Крепление кузова - за пороги 4-мя зажимами

Масса, устанавливаемого автомобиля - 3т.

Привод силового устройства - гидравлический, ручной

Гидравлика - 10т

Необходимая площадь для работ - 9000х6500

Кроме крупных стендов при восстановлении кузовов используются различные наборы для правки, а сварочные аппараты также являются неотъемлемой частью кузовных оборудований. Ниже приводится некоторые из них.



НАБОР ДЛЯ ПРАВКИ
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ
Производство США-Россия.
Используются при ремонте кузовов имеющих значительные механические повреждения,

Комплектация:



Гидроцилиндр прямого действия
Гидравлические раздвижные лапки
Ручной гидравлический насос
Насадки различной конфигурации
Ящик для хранения и транспортировки

Сварочный полуавтомат РОCKET TURBO 130
 Портативный проволочный сварочный аппарат. Поставляется с 2-метровым сварочным кабелем SEBORA, с минусовым проводом длиной 2,3 м 8,3 мм 2 с зажимом, маской, редуктором и одноразовым баллоном.
 Назначение: Позволяет варить сталь, нержавеющая сталь, алюминий.



Технические характеристики
 Напряжение питания 230 В, 50/60 Гц
 Макс. полезная мощность, кВт 3,8
 Потребляемая мощность 4,1 кВА макс.
 Мин.-макс. сварочный ток, А 30...130
 10-минутный сварочный цикл при 40 °С 120 А 15%
 Количество ступеней регулировки тока 2x2
 Используемая проволока SOLID 0,6/0,8
 Макс. размер катушки с проволокой D 200 мм/5 кг

Класс защиты IP 21
 Чистый вес (нетто), кг 22,5



Аппарат контактной сварки "ТОР"
 Ручной аппарат контактной (точечной) сварки "ТОР" предназначен для соединения деталей из листового материала толщиной до 2 мм или прутка диаметром до 4 мм., а также для местного разогрева металла для дальнейшей обработки. Применение дополнительных фигурных электродов расширяют

возможности его применения. Может использоваться при кузовных и жестяных работах, при изготовлении металлоконструкций, для пайки высокотемпературными припоями. Технические характеристики
 Питающая сеть 220 В, 50 Гц
 Потребляющая мощность 2,2 кВт
 Макс. толщина листового металла (2+2)мм
 Производительность(точек в минуту) 2-3
 Масса 8 кг

Точность восстановленной геометрии кузова.

Особую роль во «второй жизни» кузова после аварии играет точность восстановленной геометрии. Отклонения, не устраненные при ремонте, как минимум, приведут к резкому ускорению износа шин, но главное – могут послужить причиной новой аварии, ухудшив управляемость и устойчивость автомобиля. Рынок авторемонтного оборудования представляет сейчас большой выбор стапелей для правки кузовов, начиная с легких конструкций и кончая тяжелыми стендами, способными развивать тянущее усилие в десятки тонн и пригодные для правки рамных внедорожников, грузовиков и автобусов.

Но каким бы ни был выправочный стапель, качество произведенного на нем ремонта всецело зависит от точности измерительной системы.

В странах СНГ и у нас делаются очень сложные и, соответственно, дорогие ремонты, которые в Европе считаются нерентабельными. Там в подобных случаях от восстановления отказываются. В частности, не



ремонтируются сильный боковой удар или «перевертыш». Серьезный ремонт также находится в зависимости от возраста автомобиля. В странах с высоким уровнем автомобилизации «возрастной ценз» ограничивается тремя-пятью годами (что в большинстве случаев совпадает со сроками заводской гарантии) и очень часто определяется страховыми компаниями.

Если оглянутся в историю, то до наступления эры массовой автомобилизации основными инструментами для правки кузова считались молотки, а измерения базировались главным образом на зорком глазе опытного мастера. Первые стапели иностранного производства появились в привилегированных автохозяйствах, обслуживавших правительственные структуры.

Пуск Асакинского автозавода и открытие отечественного рынка для иномарок резко усилили спрос на серьезный кузовной ремонт. Стенды для правки кузовов в заметном для потребителя количестве появились в системе «Узавтотехобслуживание», по существу в 80 -90 годы.

Сейчас стапель для кузовного ремонта не редкость даже в автомастерской средней руки. На рынке оборудования для ремонта кузовов представлена продукция итальянских, шведских, финских и американских фирм с достаточно известными именами: Car-o-liner, Spanesi, Celette, Autorobot, Blackhawk, Chieff.

Одними из первых разработчиков индустриальной технологии ремонта кузовов были французская фирма Celette и американская Blackhawk. Что предлагал Blackhawk? В бетонный пол вровень с поверхностью замоноличивались две двутавровые балки, между которыми оставлялась продольная щель. Ремонтируемый автомобиль устанавливался над щелью, а сама она служила для закрепления в нужной точке тяговой стойки с гидроцилиндром. Это – напольная система для выправки кузовов. Такая система до сих пор жива. Более того, многие считают ее очень рациональной, поскольку она не отнимает полезное место.

Крылатая выражения рыночной стихии «время – деньги», непосредственно касается к автосервису. Это означает, что надо уметь быстро ремонтировать автомобили. Скажем, кузовной ремонт стоимостью в пять тысяч долларов бригада, не имеющие современного оборудования для правки кузовов, будут делать этот ремонт в течение двух месяцев. Однако для клиента этот темп совершенно не приемлем. А станция, оснащенная современным роботизированным и компьютеризированным стапелем, может сделать такой ремонт за три дня.

Конструкции фирмы Celette стала рама, на которой крепится ремонтируемый автомобиль. Но слабым местом конструкции стал принцип крепления кузова к раме. Для каждой модели автомобиля требовался персональный набор кронштейнов (джигов). В те времена, когда число моделей автомобилей было невелико, эта система устраивала авторемонтников. Стапели фирмы Celette с системой джигов обеспечивали установку кузова по базовым точкам. И там, где эти точки в результате аварии были смещены и не совпадали с первоначальным положением, ремонтируемую часть кузова следовало потянуть в нужном направлении до полного совпадения точек. Нет слов – иметь такой кондуктор, который позволяет без сложных измерений найти необходимые точки и восстановить нарушенную геометрию кузова очень привлекательно. Однако приходилось иметь огромный ассортимент джигов. Даже в том случае, когда машины одной марки отличаются лишь длиной (например, Audi A8 и Audi Long), необходим оригинальный комплект кронштейнов.

В первой половине 80-х годов итальянская фирма «Глобалджи» разработала универсальные кондукторы для правки кузовов. Это повысило рейтинг джиговых конструкций, но не настолько, чтобы считать их подходящими для всех случаев жизни.

Роботизированные гидравлические монстры, развивающие многотонные усилия, немислимы без четко действующих и точных измерительных систем, создающих картину состояния кузова и задающих вектор приложения усилия. К сожалению не все предприятия автосервиса, приобретая стапели не обзаводятся современным измерительным системам. Сэкономив на «зрении» - измерительной системе, хозяева таких сервисов по существу экономят на качестве кузовного ремонта, а в итоге обкрадывают самих себя, формируя у обслуживающего персонала безответственное отношение к точности выполняемых работ, и создавая предприятию нелестный имидж.

С другой стороны обратимся к требованиям к точности размеров кузова самих производителей, формирующих необходимый класс точности измерительной системы. Очевидно, все конкретные кузова имеют отклонения в размерах от идеального, чертежного кузова. Самые точные геометрические размеры кузовов у японских автомобилей. Американские модели, особенно крупные дорожные монстры класса SUV, совсем не так точны. Например, тяжеловесы от GM допускают отклонения в базе до 10 мм. Но если для крупных и тяжелых американцев такие отклонения не выглядят неожиданными или чрезмерными, то что можно сказать в оправдание если кузов ВАЗа при промерах далеко превышают разброс по точности в 10 мм.

Измерительные системы условно разделяется на механические и электронные.

Механические системы имеют традиционную конфигурацию и базируются на градуированных металлических линейках. К этому типу можно причислить и шаблоны, которые калибруются по технологической ремонтной карте и в процессе ремонта служат стационарным измерительным инструментом.

Качественного ремонта кузова можно добиться только при наличии надежной трехмерной измерительной системы. Работа под контролем измерительной системы позволяет добиться такой точности восстановления, например, дверного проема, что новая дверь входит в проем с одинаковыми до миллиметра зазорами по всему периметру проема.

Системы линеек, выпускаемые разными производителями – Blackhawk, Car-o-liner, Autorobot - позволяют вести точные измерения, как на нижней, так и на верхней части ремонтируемого автомобиля. В натуре механическая измерительная система представляет собой огромную металлическую линейку, градуированную в миллиметрах на длине в 5 метров. Такова же, в принципе, и вертикальная линейка, предназначенная для измерений в высоту, но, разумеется, значительно короче.

Из конкретных механических измерительных систем заслуживает внимания Car-o-Mech фирмы Car-o-liner. Хотя бы потому, что именно Car-o-liner первым предложил универсальную механическую измерительную систему для всех типов автомобилей. Система Car-o-Mech и ее компоненты выполнены с высочайшей точностью. Все карты данных на автомобили изготавливаются по рекомендациям заводов изготовителей по всему миру. Измерительная система состоит из измерительной линейки, измерительных салазок, адаптеров и переходников, базы данных с размерами кузовов. Верхняя измерительная система позволяет замерять верхние точки кузова автомобиля, точки подкапотного пространства, точки стоек McPherson, крепления петель дверей, точки крепления крыши, крыльев и т.д. С помощью верхней измерительной системы можно проводить сравнительные измерения любых верхних точек кузова.

Имеет свою интересную изюминку и механическая система измерения геометрии кузова P-188 фирмы Blackhawk. Система оснащена тремя воздушными подушками. Они прижимают балку с измерительными каретками к днищу автомобиля, образуя плоскость, параллельную днищу. Поэтому не требуется устанавливать автомобиль параллельно стапелю. Процесс измерения значительно ускоряется. Телескопические каретки передвигаются по центральной балке. Четыре из них подводятся под базовые (неповрежденные точки). Так образуется плоскость, всегда параллельная днищу автомобиля. Остальные каретки служат для измерения контрольных точек на поврежденной части кузова. При помощи системы P-188 можно измерять геометрию кузова без стапеля, на двухстоечном подъемнике.

Рассказывая о механических системах, нельзя обойти вниманием Pivot Measuring System – PMS – от WEDGE CLAMP. Это разработка одного из самых молодых производителей оборудования для кузовного ремонта, в которой учтен опыт более «старых» собратьев. Система объединяет все преимущества трехмерности с простотой и доступностью. К тому же система с недавнего времени получила набор адаптеров, облегчающих ее использование вне стапеля для диагностики состояния кузова. Кстати, поэтому PMS хорошо совмещается с простыми напольными правочными системами. Основа системы – подвижная

рамка, которая может оставаться смонтированной в процессе проведения восстановительных работ, что ускоряет измерения и повышает их точность.



Электронные технологии. Ультразвуковая измерительная система основана на построении трехмерной геометрической модели. Данные считываются излучателями и направляются на микрофоны, установленные по всей поверхности балки. Каждый излучатель связан с шестью микрофонами. Приемник определяет нахождение излучателя с точностью до десятой доли миллиметра. Для измерения автомобиля компьютер на основе минимум трех неповрежденных точек определяет плоскость, параллельную днищу. Все последующие измерения производятся относительно этой плоскости.

К измеряемым точкам автомобиля крепятся ультразвуковые датчики-излучатели. Датчики соединяются проводами с приемной балкой, расположенной под автомобилем. Звук воспринимается микрофонами, находящимися на балке. Время прохождения звука от датчика до микрофона позволяет определить координаты точки на кузове в трех измерениях относительно найденной плоскости. Все точки, как базовые, так и измеряемые, отображаются на экране компьютера в графическом и цифровом виде. Данные измерения сравниваются с заводскими параметрами. И вычисляется расхождение. Информация по каждому «измеренному» автомобилю сохраняется в памяти компьютера.

Ультразвуковая система имеет два технологических минуса. Первый – турбулентность. Из-за направленного потока воздуха, например сквозняка, микрофон может потерять сигнал. Понятно, что в таком случае пропадают данные на мониторе. Это влияет на время работы. Но не на качество. Рано или поздно форточку прикроют, и вектора снова появятся на экране. Для того чтобы избежать турбулентности, достаточно обычной загородки. Например, из брезента. Она рассеивает воздушный поток, не позволяя изменить направление ультразвука. При этом система «глушит» показания на мониторе. Тем самым, исключая возможность ошибки.

Второй минус относится больше к конструктивным особенностям. Излучатели, прикрепляемые к днищу, связаны с балкой проводами, которые подключены к источнику питания. Аппетит же у излучателей, надо сказать,

хороший. Сигнал представляет собой высокочастотную вспышку, вполне определенной силы и яркости. Жестянщики, особенно впервые столкнувшиеся с ультразвуковой системой, запутываются в зарослях проводов, то выдергивая их, то срывая излучатели.

Лазерные измерительные системы, в отличие от ультразвуковых, - беспроводные. А точнее, в конструкции предусмотрен только один провод, связывающий систему с компьютером. Снизу к днищу прикрепляется лазерный излучатель. А к каждой технологической точке крепятся специальные мишени, соответствующие заводским параметрам измеряемого автомобиля. После запуска системы вы можете стать свидетелем настоящего лазерного шоу. Излучатель, вращаясь с огромной частотой, считывает информацию о геометрии кузова, о состоянии 46-ти кузовных точек, одновременно выводя результаты на монитор компьютера. Визуально процедура, действительно, напоминает дорогое лазерное шоу.



Например, лазерная система американской фирмы Kargrabber позволяет быстро, качественно и «красиво» производить обмер и кузовной ремонт автомобиля любой марки. Стенд представляет собой ступень, на котором закреплены две стрелы, создающие усилие в 10 тонн. Именно столько нужно для того, чтобы вытянуть раму. Стрелы свободно перемещаются по всему периметру ступени и при необходимости могут быть даже сведены вместе. Лазер значительно упрощает процедуру подгонки деталей кузова, так как дает возможность мгновенно

сопоставлять их положение относительно друг друга.

Для автосервисов, работающих со страховыми компаниями, электронная измерительная система – просто находка. Судите сами: через полчаса после поступления автомобиля на сервис в руках у жестянщика будет полная распечатка кузовных повреждений. А также отчет о необходимых деталях.

Компьютерные системы все более уверенно завоевывают свою нишу в качестве главного измерительного инструмента при ремонте кузовов. Логично начать рассказ о них со шведской системы Car-o-Tronic, впервые представленной миру в далеком уже 1973 году. С самого начала система задумывалась, как универсальная: на ней можно измерять любые типы кузовов. При этом, как нижнюю, так и верхнюю часть, а также боковины, дверные проемы, точки крепления дверных петель, стойки. Плюс ко всему была заложена возможность промера тех автомобилей, которых нет в базе данных. Делается это по принципу зеркала – на основе симметричных точек.

Car-o-Tronic состоит из линейки с измерительной (подвижной частью), которая автоматически считывает положение всех контрольных точек на кузове. Никаких проводов между компьютерным блоком и измерительной системой нет. Раньше использовалась инфракрасная связь, затем ей на смену

пришла радиопередача в высокочастотном диапазоне, близком к мобильному телефону.

Систему можно использовать вне стенда. Немаловажно, что она может быть установлена на любой стенд любого производителя. Можно также проводить диагностику на двухстоечном подъемнике. Для автономного измерения используется так называемая диагностическая подставка. Она подкатывается под подъемник. Это нужно, например, для контрольного промера автомобиля по заявке страховой компании. Диагностика повреждений перед началом ремонта, а также для оценки стоимости ремонта, с распечаткой всех результатов, может быть выполнена на обычном двухстоечном подъемнике. Заявленное время обмера – около 15 минут. Car-o-Tronic с программой Car-o-Soft 2000 использует фотографии контрольных точек. Фотографии позволяют определить положение точки на кузове автомобиля. С измерительной системой Car-o-Tronic можно определить положение любой контрольной точки и наблюдать на мониторе за ее движением во время вытяжки. Передача данных о перемещении «вытягиваемой» точки происходит три раза в секунду. Жестянщику (теперь его правильнее называть оператором) не надо производить никаких сложных вычислений. Car-o-Tronic помогает избежать возможных ошибок, имея простую, но очень эффективную опцию: когда оператор устанавливает на стенд автомобиль и вводит данные в компьютер, на экране появляется фотография указанной модели (модификации). Мастер может визуально сравнить: та ли машина действительно находится перед ним или нет. База данных пополняется каждые три месяца. Но если данные какой-то модели не успели попасть на обновленный диск, то их без проблем можно «скачать» с фирменного сайта в Интернете.

Очень оригинальна универсальная ультразвуковая измерительная система Shark (Blackhawk). Она состоит из консоли с монитором, измерительной балки и дуги для измерения положения чашек McPherson. В контрольных точках автомобиля крепятся ультразвуковые микроизлучатели, не мешающие работе. Приемники сигнала (микрофоны) расположены на измерительной балке и по времени распространения сигнала позволяют вычислять координаты каждой точки. Компьютер сравнивает полученные данные с координатами, заложенными производителем кузова. Если машина вместе с «маячками» сместилась, то линейка моментально внесет в процесс измерений поправку, потому что она автоматически производит самоустиривку через каждые три секунды.

С помощью системы Shark можно производить измерения с точностью до 0,1 мм на длине участка в два метра. Базовые и измеряемые точки отображаются на экране компьютера в графическом и цифровом виде. Для диагностики геометрии кузова стапель не требуется. Shark позволяет промерить кузов по контрольным точкам менее, чем за час. Кроме того, с помощью системы можно проводить отдельные работы, не свойственные кузовному ремонту, - такие, как комплексная диагностика до и после ремонта и регулировка углов установки колес.

Несколько слов о фирме Autorobot, которая, как и другие производители, оборудует свои выправочные стенды электронными измерительными устройствами. Они позволяют промерять весь кузов автомобиля, снизу доверху. Поворотные измерительные головки дают возможность доступа к самым труднодоступным точкам замера под любым углом. Не исключается возможность промера точек, находящихся в скрытых полостях или даже за препятствием. Результаты измерений выводятся на дисплей компьютера и стандартный принтер. Распечатка измерений дает возможность проследить историю ремонта и устранить возможные споры между автосервисом и клиентом.

Компьютер + лазер в примерах. В качестве примера можно привести систему Genesis от Chief. Она бесконтактная, использует две лазерные головки, вращающиеся со скоростью 750 об./мин. Принцип состоит в том, что на кузове закрепляются специальные пластины – мишени с нанесенными штрихкодами. Отражаясь от них, луч возвращается к лазерной головке, являющейся одновременно приемником, а компьютер просчитывает точные координаты контролируемых точек кузова. Система не требует калибровки и позволяет производить измерения во время правки кузова. База данных содержит в себе три отдельные библиотеки сведений о геометрии кузовов автомобилей Америки, Европы и Азии. Кроме того, база данных дополнена еще фотобанком контрольных точек кузовов.

Все стапельные системы должны иметь метрологический сертификат. Это необходимо не только для гарантированности точности измерений, но также имеет большое юридически – правовое значение, представляя собой правовую базу при судебных исках, связанных с качеством кузовного ремонта.

Если заказчик усомнится в точности произведенных работ, он может обратиться в другой сервис, где произведут измерения и выдадут документ об отклонении тех или иных точек от заводской технологической карты. Этот документ будет основанием для обращения в суд.

Окрасочные работы автомобиля, технология и оборудование

Практика эксплуатации автомобилей в разных странах показала, что наиболее эффективными способами борьбы с коррозией кузова является их качественная окраска и дополнительная противокоррозионная обработка. Выполнение рекомендаций по уходу за лакокрасочными покрытиями позволит постоянно поддерживать хороший внешний вид автомобиля.

Лакокрасочные материалы подразделяют на основные (краски, эмали, грунты и шпаклёвки) и вспомогательные (растворители, разбавители, смывки, составы для подготовки к окрашиванию, средства для ухода за покрытиями и др.)

1) Эмали. Отличительными свойствами эмалей для окраски легковых автомобилей являются разнообразие красивых цветов, повышенный блеск и сохранение декоративного вида при длительной эксплуатации покрытий в различных климатических условиях. При окраске кузовов легковых

автомобилей для внешних слоёв покрытия на предприятиях-изготовителях применяют, главным образом, синтетические, меламиноалкидные и, реже, нитроцеллюлозные эмали. Меламиноалкидные эмали изготавливают на основе смесей меламиноформальдегидной и алкидной смол. Высыхание происходит в результате испарения растворителей и поликонденсации смол. Эмали наносят пневмораспылением в окрасочной камере, а также распылением в электростатическом поле.

Нитроцеллюлозные эмали являются суспензиями пигментов в нитролаках с добавлением пластификаторов и смол. Высыхание происходит при комнатной температуре (18-22 °С). Покрытия из нитроэмалей относительно стойки к воздействию минеральных масел, бензина, а также слабых щелочных растворов. Нитроэмали наносят с помощью краскораспылителей, реже – кистью.

2) Грунтовки и преобразователи ржавчины.

На подготовленную к окраске поверхность сначала наносят грунтовки. Они являются связующим покрытием между металлом и последующими слоями эмали. Они обладают повышенной адгезией (сцепляемостью). Грунтовки можно наносить распылением, кистью, окунанием, электрораспылением и электроосаждением. Толщина его составляет 15...20 мкм. Грунтовки бывают с инертными пигментами, пассивирующие, фосфатирующие и протекторные.

Грунтовки с инертными пигментами не взаимодействуют с плёнкообразователем и не защищают поверхность от коррозии, но механически препятствуют проникновению влаги. Такими грунтовками являются ГФ-021, ФЛ-ОЗК и др. Первую используют для ремонтной окраски кузова.

Пассивирующие грунтовки содержат хроматы металлов или другие пигменты, взаимодействующие с влагой и пассивирующие металл. К ним относят: ГФ-017, ГФ-031 и др.

К грунтовкам этого типа относится свинцово-суричная грунтовка, которую часто используют для защиты днища и крыльев.

Фосфатирующие грунтовки отличаются тем, что в их состав вводится еще фосфорная кислота. Эти грунтовки обладают хорошей адгезией по отношению к черным и цветным металлам. Наилучшая толщина слоя фосфатирующих грунтовок 8...12 мкм. Основные компоненты таких грунтовок – пленкообразующая основа и кислотный разбавитель.

Протекторные грунтовки защищают поверхность металла благодаря введению в их состав пыли металла, потенциал которого ниже, чем у железа (цинк, например). К ним относятся: ПС-1, ЭП-057 и др.

Грунтовки – преобразователи ржавчины используют для подготовки корродированной поверхности кузова под окраску без удаления продуктов коррозии. К ним относятся Э-ВА-01, Э-ВА-0112 и др. Их наносят при температуре не ниже 15 °С распылением или кистью в 1-2 слоя.

3) Шпатлевки

Шпатлевки служат для устранения и выравнивания изъянов на окрашиваемой поверхности кузова. Они представляют собой пастообразный состав из лака (олифы), пигментов и наполнителя (мела). Шпатлевки наносят шпателем

(лопаткой) при заделке крупных изъянов или в виде жидкости краскораспылителем с крупным соплом. Для распыления ее разводят разбавителем.

Шпатлевки НЦ-007, НЦ-008, НЦ-009 предназначены для выравнивания загрунтованных металлических поверхностей, а также для исправления кузовов по выявительному слою эмали.

Шпатлевку ПФ-002 используют для общего и местного шпаклевания при отсутствии горячей сушки последующих слоев покрытия.

Шпатлевка МС-006 служит для исправления мелких дефектов на загрунтованной поверхности.

Шпаклевочную пасту готовят порциями перед непосредственным употреблением, что обусловлено быстрым временем желатинизации и отверждения. Массовое соотношение полуфабриката шпатлевки и отвердителя должно быть 100:3,2. Срок годности шпатлевки составляет 1 год.

4) Растворители, разбавители и смывки

Их применяют для того, чтобы лакокрасочные материалы имели необходимую рабочую вязкость. Они представляют собой однокомпонентные органические летучие и бесцветные жидкости или их смеси в различном сочетании компонентов.

Смывки используют для снятия лакокрасочного покрытия. Они представляют собой смеси различных растворителей, при воздействии которых покрытие разбухает, вспучивается и отстает от металла. Наибольшее распространение получили смывки на основе органических растворителей. Промышленностью выпускаются смывки марок СД, АФТ-1, СП-6, СП-7, СПС-1, СПС-2, СНБ-9, «Смывка старой краски», «Автосмывка старой краски» и др.

5) Материалы для шлифования и полирования

Шлифовальные шкурки обычно применяют при сглаживании неровностей на поверхности кузова. Чтобы узнать, для чего предназначена шлифовальная шкурка, какую зернистость имеет шлифовальный материал и можно ли пользоваться ею для мокрого или сухого шлифования, необходимо знать обозначения шлифовальных шкурок, которое указывается на нерабочей стороне.

Пример обозначения шлифовальной шкурки 1820x20 У2Г 63С М63 СА ГОСТ 13344-79. Данная запись означает, что это водостойкая шкурка на тканевой основе (ГОСТ 13344-79), из микрошлифовального порошка, предназначена для шлифования шпатлевок, грунтовок, пластмасс, эмалей, в рулоне шириной 1820 мм, длиной 20 м, на ткани –сарже (У2Г), из карбида кремния (63 С), из шлифовального материала с размерами зерен не более 63 мкм (М 63), закрепленного синтетической смолой (С), с количеством дефектов на рабочей поверхности не более 0,5 % (А).

Полировочные пасты по составу представляют собой смесь тонкодисперсных абразивов, поверхностно-активных веществ, растворителей, минеральных масел, воска и воды. Абразив нужен для полирования, воск – для заполнения и сглаживания микротрещин и пор покрытия. Растворители помогают удалить жировые пятна и другие загрязнения.

Полировочная вода предназначена для окончательной отделки нитроэмалевых покрытий кузова и поддержания их блеска при эксплуатации автомобилей.

Технология окраски

Для получения качественного защитно-декоративного покрытия отремонтированного кузова необходимо выбрать схему технологического процесса окраски. Наименование и состав внешней эмали при ремонтной окраске определяется системой его окраски на предприятии-изготовителе и, как правило, по химическому составу они должны быть однородны. Грунты и шпатлевки подбирают в зависимости от выбранного покрывного состава эмали.

Полная окраска кузова

Окраска всего кузова предусматривает снятие старого лакокрасочного покрытия до металла с площади более 50 % окрашиваемой поверхности независимо от числа ранее нанесенных слоев и метода снятия, нанесение грунтовок и шпатлевок, подбора колера, окраску и сушку. Кузов автомобиля поступает на окраску в разобранном виде.

Окраску выполняют в следующей последовательности:

- устанавливают кузов на пост подготовки к окраске;
- обмывают кузов водой с помощью ветоши или трикотажного полотна;
- снимают шпателем старое отслоившееся покрытие с дефектных участков;
- выполняют мокрое шлифование (например, машинкой типа ОМП-3), в труднодоступных местах шлифуют вручную;
- промывают кузов водой, обдувают сжатым воздухом, сушат в естественных условиях;
- обезжиривают (ветошью, смоченной уайт-спиритом)
- наносят кистью типа КФК-6 герметизирующую мастику (типа Д-4А) на сварные швы и стыки в местах соединения замененных деталей с кузовом;
- изолируют бумагой поверхности, не подлежащие окраске;
- устанавливают кузов в окрасочную камеру;
- обезжиривают все окрашиваемые поверхности;
- грунтуют участки, зачищенные до металла (ГФ-073, ВЛ-02, ВЛ-08) с использованием краскораспылителя (типа КРУ-1 или СО-71);
- выдерживают нанесенное покрытие в камере в течение 5...7 минут;
- наносят пневмораспылителем 2 слоя эпоксидной грунтовки ЭФ-083;
- устанавливают кузов в сушильную камеру;
- сушат покрытие при температуре 90 °С в течение 1 часа;
- охлаждают кузов в естественных условиях;
- снимают защиту с изолированных поверхностей кузова;
- устанавливают кузов на пост подготовки поверхности;
- производят мокрое шлифование загрунтованной поверхности вручную шлифовальной шкуркой или машинкой;
- моют кузов водой, обдувают сжатым воздухом и сушат в естественных условиях;

- шпаклюют выявленные после грунта дефектные участки, затем сушат в течение 0,5 ч;
- производят мокрое шлифование;
- моют кузов и обдувают сжатым воздухом;
- изолируют поверхности, не подлежащие окраске;
- устанавливают кузов в окрасочную камеру;
- обезжиривают окрашиваемые поверхности;
- грунтуют участки, зачищенные после шпаклевания до металла;
- выдерживают в камере 5...7 минут;
- наносят пневмораспылением 2 слоя эмали с промежуточной выдержкой 7...10 минут на внутренние поверхности кузова (дверные проемы, торцы и внутренние поверхности дверей и т. д.)
- наносят 3 слоя эмали с промежуточной выдержкой 7...10 минут на внешние поверхности кузова;
- устанавливают кузов в сушильную камеру и сушат при температуре 90 °С в течение 1 ч;
- охлаждают в естественных условиях;
- окрашивают кистью (типа КФ-25) в черный цвет смесью эмали и грунта в соотношении 40:60 детали: щитки, стойки радиатора, рамки дверей и пр.;
- окрашивают пороги (при необходимости);
- сушат в естественных условиях.

Частичная окраска

Ремонтную окраску кузовов с мелкими повреждениями покрытий следует проводить не реже 1 раза в год.

Устранение таких повреждений начинают со шлифования поврежденного участка мелкозернистой шкуркой. Если покрытие повреждено до металла, то снимают и грунтуют. Затем участок моют водой, обдувают воздухом, обезжиривают и сушат.

После этого изготавливают трафарет. Если покрытие прошлифовано до металла, то наносят грунтуютку и затем сушат в течение суток (при температуре 18...22 °С). Когда операция шпаклевания неизбежна, слой шпатлевки наносят минимальной толщины. Затем слой шпатлевки шлифуют, промывают водой, сушат, обезжиривают и наносят первый выявительный слой эмали. Для исправления дефектов обычно используют нитроэмаль.

Мелкие повреждения краски на кромках панели кузова исправляют нанесением 2...3 слоев нитроэмали кистью с промежуточной сушкой 30...40 минут.

Мелкие царапины устраняют нанесением тонкого слоя эмали из краскораспылителя без предварительного шлифования.

Окраска съемных деталей кузова

Окраску дисков выполняют, предварительно вымыв колесо от грязи и удалив с поверхности диска имеющиеся гудрон или масла. Корродированные участки зачищают до металла шлифовальной шкуркой, а затем колесо обдувают сжатым воздухом и сушат в естественных условиях. Проводят обезжиривание.

Затем наносят эмаль соответствующего цвета (НЦ-11) пневмораспылением и сушат в течение 10 минут поверхность диска в естественных условиях.

Окраску номерных знаков производят, предварительно зачистив их с обеих сторон шлифовальной шкуркой 63С8Н, а затем удаляют сжатым воздухом остатки пыли и обезжиривают. Наносят эмаль белого цвета и сушат в естественных условиях. Кистью (КФК-6) наносят эмаль черного цвета на цифры и буквы номерного знака. Окрашенную поверхность сушат при температуре 18...22 °С

Грунтовку и эмали в условиях АТП наносят краскораспылителями. Наибольшее распространение получило пневматическое распыление под давлением воздуха

0,3-0,7 МПа. Этот традиционный способ не требует специального оборудования, но обладает существенными недостатками. Для качественного распыления краска должна быть малой вязкости, что достигается добавлением значительного объема растворителя. При высыхании краски растворитель улетучивается, образуя между частицами пигмента поры, что снижает декоративные и, особенно, защитные свойства покрытия.

Более прогрессивным способом окраски является нанесение эмалей с низким содержанием растворителя, но нагретых до 50-70°С. При этом давление воздуха можно снизить до 0,15 МПа, на 25% уменьшается расход краски, можно наносить более толстые слои покрытий без потеков. Покрытия обладают высоким блеском и большей плотностью, так как содержание в них растворителя минимально.

Сложностью такого способа окраски является то, что согласно правилам противопожарной защиты на окрасочных участках подогрев краски возможно осуществить только горячей водой, а водоподогреватель должен быть расположен вне окрасочной камеры.

Кроме окраски распылением с использованием сжатого воздуха, существует безвоздушная окраска, при которой краску подают к распылителю под давлением 10-3 МПа, создаваемым плунжерным насосом, и продавливают через отверстие сопла диаметром 0,17-1,00 мм. Этот способ очень производителен и используется при окраске больших площадей. При нем можно применять высоковязкие краски без разбавления. Образование окрасочного тумана сведено к минимуму. Требуемую толщину слоя покрытия получают, как правило, за один проход краскораспылителя. Декоративные качества покрытия по сравнению с другими способами несколько хуже. Плунжерные насосы вызывают пульсацию распыляемой краски. Но начинают появляться конструкции, в которых за счет сложных золотниковых устройств удается ликвидировать пульсацию распыляемой краски и повысить качество окрашиваемой поверхности.

Технологический процесс окраски автомобилей состоит из следующих основных этапов: подготовки окрашиваемой металлической поверхности, нанесения шпатлевки, грунтовки, краски.

Подготовка металлической поверхности заключается в очистке ее от ржавчины и старой краски. Выполняют это механическим способом или с помощью химических препаратов. Основным условием качественного выполнения окрасочных работ является соблюдение технических условий на температурный и временной режим сушки каждого слоя покрытия. Так, например, грунтовка ГФ-021 при обычной температуре должна сохнуть не менее суток. Но через 1,5-2 ч слой кажется сухим. Если на него сразу нанести эмаль, то сцепление грунта с поверхностью ослабевает, а на эмали образуется шагреньевый налет. Наиболее распространены эмали на меламино-алкидной основе МЛ-12, МЛ-197, МЛ-110, которые требуют сушки в специальных камерах при 130-140°С. Перспективными являются эмали данного типа, которые при сохранении высоких защитно-декоративных свойств сохнут при 20 °С (2 ч «от пыли», 6 - «на отлип», за 20 ч -полная полимеризация). Примером может служить поставляемая финской фирмой «Садолин» синтетическая эмаль «Садолин-012».

В условия х АТП наряду с окраской всего автомобиля часто приходится подкрашивать его отдельные участки. Красок всей необходимой гаммы цветов на складе может не быть. Приходится подбирать колер. Для этого удобно пользоваться так называемым цветовым кругом. Три основных цвета - синий, желтый, красный позволяют получить остальные.

Прогрессивным является применение специальных краскосмесительных установок, в которых требуемый колер подбирается на основе спектрального анализа отраженного луча от окрашиваемой поверхности. Для краски используется окрасочно-сушильная камера (Рис.3.18) и стойка для частичной ИК-сушки кузова (Рис. 3.19). Стойка (СЧС-4,52523-380) предназначена для сушки лакокрасочных покрытий автомобилей и другого автотранспорта. Она позволяет производить сушку как горизонтальных, так и вертикальных поверхностей. На стойке установлен таймер. Она, также, имеет колёса, два из которых снабжены тормозами.

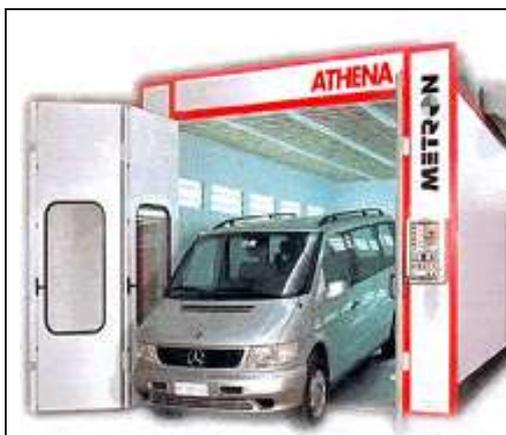


Рис.3.18. Камера окрасочно-сушильная Модель « ATHENA 70/24 S ».

Производительность вентиляционной системы 24000 м куб./ч; Тепловая мощность 180000 ккал/ч; Номинальная нагрузка на решетки основания 600кг на колесо; Скорость потока в камере 0,24 м/сек; Номинальная электрическая мощность 17 кВт.



Рис.3.19. Стойка для частичной ИК-сушки кузова.

Защита автотранспортных средств от коррозии. Как показывают исследования, в кузовах легковых автомобилей после трех лет эксплуатации возникает множество очагов коррозии, общей площадью поражения 150-230 тыс. см². При этом до 65% очагов коррозии не удается приостановить в процессе эксплуатации автомобилей.

На автомобильных заводах днища и крылья автомобилей покрывают в основном битумными составами: мастика 580, 218 и Д-ПА (на ВАЗе). Срок их действия в зависимости от условий эксплуатации от одного до двух лет. Битумные покрытия хорошо противостоят действию влаги, воды и соли, но нестойки к ударам гравия и песка, неморозостойкие, а также чувствительны к температурным перепадам.

Перед нанесением нового покрытия все поврежденные коррозией места - днища, крылья и другие тщательно промываются сильной струей воды под давлением, после чего очаги коррозии тщательно зачищаются наждачной бумагой до металла. Зачищенные места обезжириваются бензином или уайт-спиртом. Затем подготовленные места при помощи краскораспылителя или кисти покрывают грунтом (ГФ-020, ГФ-ОЗК и др.) или свинцовым суриком, тертым на натуральной олифе, и сушат в течение 24 ч. После этого наносят два, три и более слоев антикоррозионного состава (автоантикор, мастика битумная, мастика сланцевая и др.) с промежуточной межслойной сушкой от 5-6 до 24 ч, в зависимости от применяемой мастики или пасты, при соответственно различной температуре (+ 18 - 22°C), но не ниже + 10°C.

Для ускорения процесса восстановления защитного покрытия применяют преобразователи ржавчины, вещества, которые преобразуют продукт коррозии в более стабильные соединения, или грунты-преобразователи, а также вещества, оставляющие на поверхности пленку, служащую подслоем-грунтом для последующего защитного покрытия.

Для антикоррозионной обработки внутренних пустотелых деталей кузова применяют автоконсервант порогов «Мовиль». В закрытые полости консервант наносят при помощи воздушного распыления из пистолета, снабженного упругим трубчатым пластмассовым удлинителем. Удлинитель вводят через технологические отверстия, предусмотренные в кузове, а в некоторых случаях

через дополнительно просверленные отверстия, которые по окончании работ закрывают резиновыми пробками.

Ключевые слова:

Загрязнение кузова, уборка кузова, мойка, ручная, механизированная, сушка, полирования кузова, грязеотстойники, бензомаслоуловители, повторное использование воды, выправление шпаклевка, шлифовка, нанесение грунтовки, окраска, сушка, полировка.

Контрольные вопросы:

1. Уборочные работы .
2. Очистительно-промывочные работы
3. Сушильные работы.
4. Полировочные работы.
5. Назначение грязеотстойников.
6. Назначение бензомаслоуловителей.
7. Повторное использование воды.
8. Восстановления кузова.

ТЕМА 5. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ДВИГАТЕЛЕЙ И ЕГО СИСТЕМ

План:

4.1. Контрольно-осмотровые и диагностические работы по двигателю.

4.2. Основные неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя

4.3. Техническое обслуживание кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя.

4.4. Текущий ремонт кривошипно-шатунного и газораспределительного механизма двигателя

Литература:

5.1. КОНТРОЛЬНО-ОСМОТРОВЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ДВИГАТЕЛЮ.

Немного об особенностях конструкции механизма распределения впуска горючей смеси и выпуска отработавших газов в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания. Осуществляется путём открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов цилиндров при помощи распределительного вала и кулачкового механизма. Распредвал имеет жёсткую синхронизацию вращения с коленвалом, реализованную с помощью зубчаторемённой или цепной передачи. Как правило, на высокофорсированных двигателях обрыв или проскальзывание ремня ГРМ или цепи ГРМ приводит к выходу двигателя из строя.

Различают одно- и двухвальные ГРМ, в зависимости от количества распределительных валов в головке блока цилиндров. В одновальном ГРМ (SOHC-single overhead camshaft) — один вал. В двухвальном (DOHC — double overhead camshafts)- соответственно два. Это в частности означает, что V-

образный или оппозитный двигатель имеет два или четыре распределительных вала.

В настоящее время на рынке присутствуют различные двигатели с системами сдвига фаз газораспределения.

VTEC — технология фирмы Honda. Регулировка заключается в использовании для регулируемого клапана 2 кулачков.

VVT-i — технология фирмы Toyota. Регулировка производится поворотом распределительного вала относительно его приводной звёздочки.

Valvetronic — технология фирмы BMW. Регулировка высоты подъёма клапанов за счёт изменения положения оси вращения коромысел.

Газораспределительные механизмы различают по расположению клапанов в двигателе. Они могут быть с верхним (в головке цилиндров) и нижним (в блоке цилиндров) расположением клапанов. Наиболее распространен газораспределительный механизм с верхним расположением клапанов, что облегчает доступ к клапанам для их обслуживания, позволяет получить компактную камеру сгорания и обеспечить лучшее наполнение ее горючей смесью или воздухом.

При цепном или ременном приводе вращение распределительного вала осуществляется с помощью соответственно цепной или зубчатой ременной передачи.

Для правильной работы двигателя кривошипы коленчатого вала и кулачки распределительного вала должны находиться в строго определенном положении относительно друг друга. Поэтому при сборке двигателя распределительные шестерни вводятся в зацепление по имеющимся на их зубьях меткам: одной — на зубе шестерни коленчатого вала, а другой — между двумя зубьями шестерни распределительного вала. На двигателях, имеющих блок распределительных шестерен, установка их производится также по меткам.

Последовательность чередования одноименных тактов в различных цилиндрах называется порядком работы цилиндров двигателя, который зависит от расположения цилиндров и конструктивного исполнения коленчатого и распределительного валов.

Распределительный вал служит для открытия и закрытия клапанов газораспределительного механизма в определенной последовательности согласно с порядком работы цилиндров двигателя.

В четырехтактных двигателях рабочий процесс происходит за четыре хода поршня или два оборота коленчатого вала. Это возможно, если распределительный вал за это время сделает в два раза меньшее число оборотов. Поэтому диаметр шестерни, установленной на распределительном валу, делают в два раза большим, чем диаметр шестерни коленчатого вала.

Для оценки технического состояния и выявления причин неисправностей используются общая и поэлементная диагностика с использованием средств диагностирования (таблица 5.1).

Диагностирование технического состояния КШМ и ГРМ на автотранспортных предприятиях осуществляют: по количеству газов, прорывающихся в картер; по давлению в конце такта сжатия (компрессии); по утечке сжатого воздуха из цилиндров; путем прослушивания двигателя с помощью стетоскопа [1].

Таблица 5.1. Основные способы и средства диагностирования

Признаки, определяющие техническое состояние автомобиля	Принцип диагностирования	Приборное обеспечение
Температура охлаждающей жидкости, масел, узлов трения, агрегатов	Измерение температуры	Термометры, термопары, терморезисторы
Зазоры, люфты, свободные и рабочие ходы, установочные углы	Измерение линейных или угловых перемещений, геометрических параметров	Щупы, индикаторы, люфтомеры, линейки, отвесы, оптические или жидкостные уровни Ярлык для ppnr_1.gif.lnk
Частота, амплитуда звука, вибрация	Измерение колебательных процессов	Стробоскопы, виброакустическая аппаратура, стетоскопы, мотор-тестеры Ярлык для dst-2m_1.gif.lnk Ярлык для bosch_m154_1.gif.lnk Ярлык для avtomaster-am1_1.gif.lnk Ярлык для m3-2_1.gif.lnk
Компрессия, разрежение, объем газов	Измерение давления, разрежения, количества проходящих газов	Компрессометры, компрессографы, расходомеры газов и воздуха, вакуумметры Ярлык для vakuometr_1.gif.lnk Ярлык для kompressometr-polz1_1.gif.lnk Ярлык для kr80-4_1.gif.lnk
Давление воздуха, масла, топлива	Измерение давления	Манометры воздушные, жидкостные Ярлык для mdv-1_1.gif.lnk
Компоненты моторного и трансмиссионного масел	Исследование состава масел	Спектрографы, микрофотометры
Состав продуктов отработавших газов	Исследование состава отработавших газов	Газоанализаторы, многокомпонентные Ярлык для dymometr_1.gif.lnk Ярлык для askon_1.gif.lnk

Наиболее совершенен метод определения состояния КШМ и ГРМ с помощью специального прибора по утечкам сжатого воздуха, принудительно подаваемого в цилиндр через отверстие под свечу (Рис.4.1.).

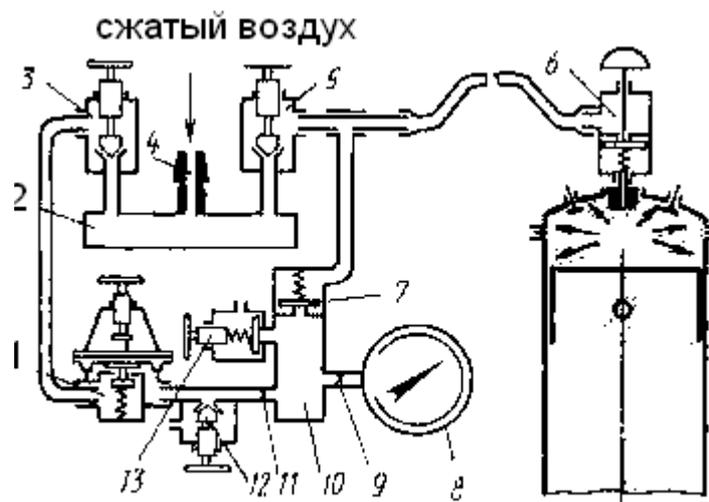


Рис.4.1. Схема прибора К-69М, определяющего техническое состояние двигателя по утечке сжатого воздуха: 1- редуктор давления, 2-коллектор, 3-вентиль замера утечки, 4-выпускной штуцер, 5- вентиль прослушивания утечки, 6-наконечник, 7-обратный клапан, 8-манометр, 9, 10, 11-калиброванные отверстия, 12-регулирующая игла, 13- предохранительный клапан.

Наиболее часто диагностирование КШМ и ГРМ проводят компрессометром (рис.4.2) путем измерения давления в конце такта сжатия, которое служит показателем герметичности и характеризует состояние цилиндров, поршней с кольцами и клапанов.

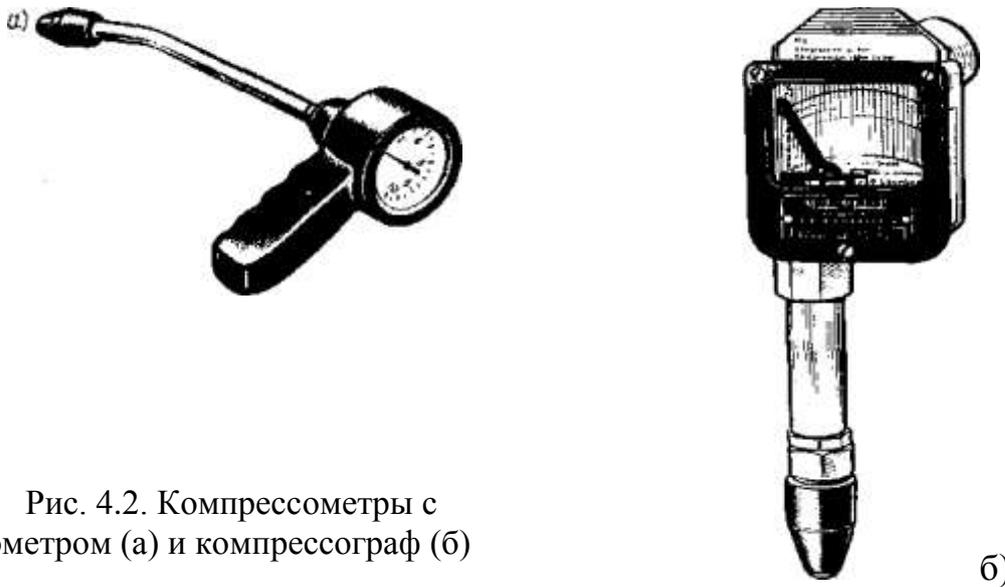


Рис. 4.2. Компрессометры с манометром (а) и компрессограф (б)

Прослушивание с помощью стетоскопа (рис.4.3) шумов и стуков, которые являются следствием нарушения зазоров в сопряжения КШМ и ГРМ, также позволяет провести диагностирование двигателя. Однако для этого требуется большой практический опыт исполнителя.

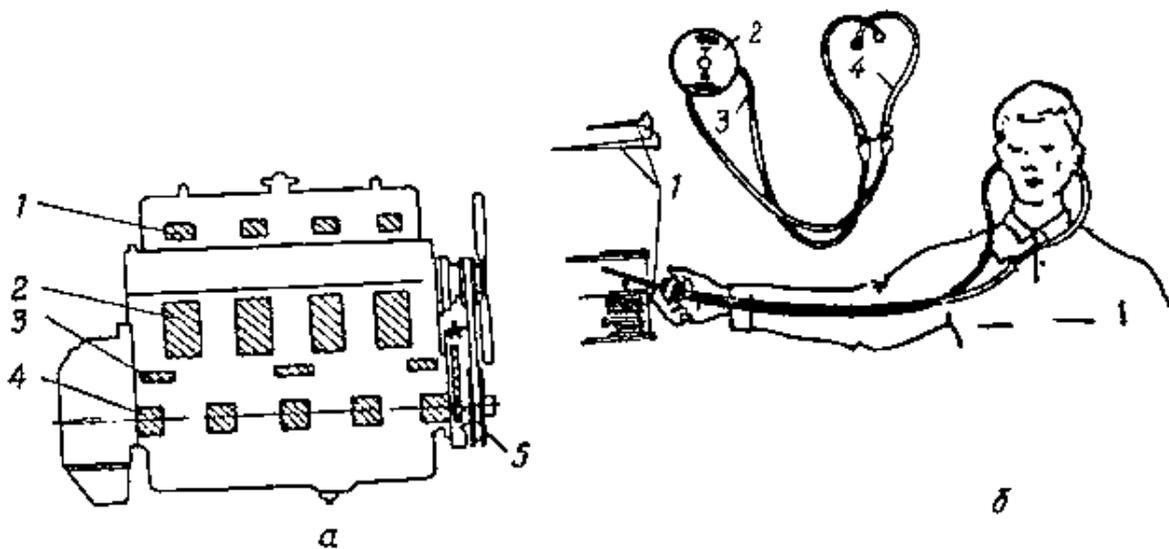


Рис.4.3. Диагностирование двигателя на точках прослушивания(а), при помощи трубчатого стетоскопа(б): для а: 1-часть клапана; 2-поршень; 3-толкатели; 4-распределительные шестерни; для б: 1-стержен; 2-мембрана; 3-резиновые трубки; 4-наушники

5.2. НЕИСПРАВНОСТИ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМОВ.

К характерным неисправностям кривошипно-шатунного механизма (КШМ) относятся: износ цилиндров, поршневых колец, канавок, стенок и отверстий в бобышках поршня, поршневых пальцев, втулок головок шатунов, шеек и вкладышей коленчатого вала, закоксование колец. Характерным отказам - поломка поршневых колец, задиры зеркала цилиндров и заклинивание поршней, подплавления подшипников, появление трещин блока цилиндров и др.

Основными признаками неисправности КШМ являются: уменьшение компрессии в цилиндрах, появление шумов и стуков при работе двигателя, прорыв газов в картер и увеличение расхода масла, загрязнение свечей зажигания маслом. При этом, как правило, повышается расход топлива, снижается мощность двигателя, увеличивается дымность отработанных газов.

К характерным повреждениям газораспределительного механизма (ГРМ) относятся: износ толкателей их направляющих втулок, тарелок клапанов и их гнезд, шестерен, кулачков и опорных шеек распределительного вала; нарушение зазоров между стержнями клапанов и коромыслами (толкателями), поломка и потеря упругости клапанных пружин, поломка зубьев распределительных шестерен, прогорание клапанов. Признаками неисправности ГРМ служат стуки, появление вспышек в карбюраторе и хлопков в глушителе.

5.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ

Техническое обслуживание КШМ и ГРМ является частью технического обслуживания двигателя и включает проверку и подтягивание креплений, диагностирование двигателя, регулировочные и смазочные работы. Крепежные работы проводят для проверки состояния креплений всех соединений двигателя; опор двигателя к раме, головки цилиндров и поддона картера к блоку, фланцев впускного и выпускного трубопроводов и других соединений.

Для предотвращения пропуска газов и охлаждающей жидкости через прокладку головки цилиндров проверяют и при необходимости определенным моментом подтягивают гайки ее крепления к блоку. Делается это с помощью динамометрического ключа. Момент и последовательность затяжки гаек

установлены заводами-изготовителями (рис 4.4). Чугунную головку цилиндров крепят в горячем состоянии, а из алюминиевого сплава — в холодном.

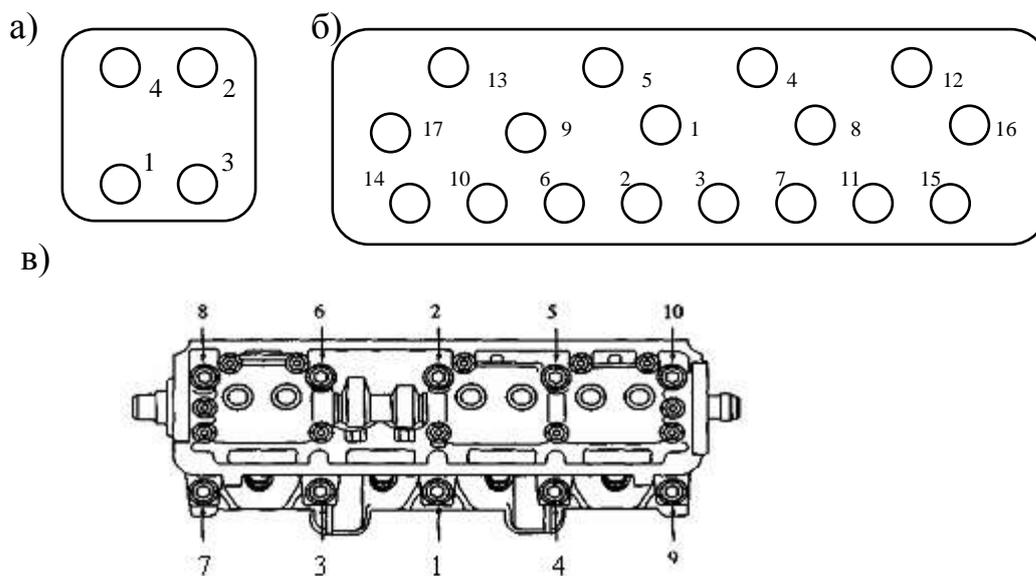


Рис. 5.4. Последовательность затяжки гаек крепления головок к блоку цилиндров двигателей КамАЗ-740 (а), ЗИЛ-130 (б) и Нексия(в)

Проверку затяжки болтов крепления поддона картера во избежание его деформации и нарушения герметичности также производят с соблюдением определенной последовательности, заключающейся в поочередном подтягивании диаметрально расположенных болтов.

Регулировочные работы проводятся после диагностирования. При обнаружении стука в клапанах, а также при ТО-2 проверяют и регулируют тепловые зазоры между торцами стержней клапанов и носками коромысел. При регулировке зазоров на двигателе ЗМЗ-53 поршень 1-го цилиндра на такт сжатия устанавливают в ВМТ, для чего поворачивают коленчатый вал до совмещения риска на его шкиве с центральной риской на указателе, расположенном на крышке распределительных шестерен. В этом положении регулируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел 1-го цилиндра. Зазоры у клапанов остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров: 1-5-4-2-6-3-7-8, поворачивая коленчатый вал при переходе от цилиндра к цилиндру на 1/4 оборота. Существует и другой способ регулировки зазоров. Так, в двигателе ЗИЛ-130 после установки поршня 1-го цилиндра в ВМТ, для чего совмещают отверстие в шкиве коленчатого вала с меткой ВМТ, сначала регулируют зазоры у обоих клапанов 1-го цилиндра, выпускных клапанов 2, 4 и 5-го цилиндров, впускных клапанов 3, 7 и 8-го цилиндров. Зазоры у остальных клапанов регулируют после поворота коленчатого вала на полный оборот.

Для регулировки зазоров в двигателе КамАЗ-740 коленчатый вал устанавливают в положение, соответствующее началу подачи топлива в 1-м

цилиндре, используя фиксатор, смонтированный на картере маховика. Затем поворачивают коленчатый вал через люк в картере сцепления на 60° и регулируют зазоры клапанов 1-го и 5-го цилиндров. Далее поворачивают коленчатый вал на 180 , 360 и 540° , регулируя соответственно зазоры в 4-м и 2-м, 6-м и 3-м, 7-м и 8-м цилиндрах,

Нетрудно видеть, что независимо от способа установки коленчатого вала в исходную для регулировки позицию тепловой зазор в приводе каждого клапана проверяется и регулируется в положении, когда этот клапан полностью закрыт.

Тепловой зазор обычно определяют с помощью железного щупа при температуре $20-25^\circ\text{C}$.

При регулировке теплового зазора (рис.4.5.) необходимо учитывать образование канавки за счет износа сопрягаемых поверхностей, которая при проверке остается под щупом. Из-за этого настоящая величина зазора получается больше определенного. Поэтому есть необходимость проверки зазора с помощью индикатора.

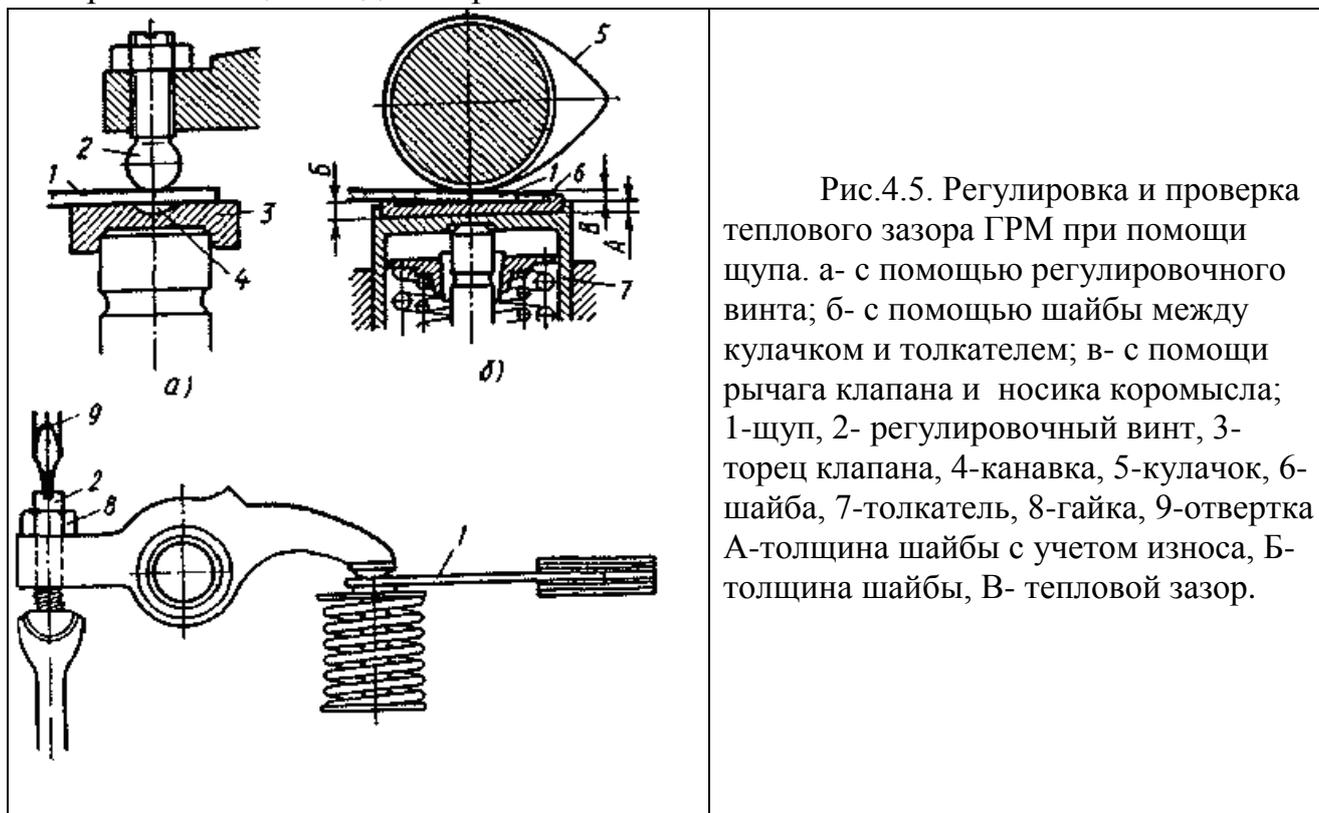


Рис.4.5. Регулировка и проверка теплового зазора ГРМ при помощи щупа. а- с помощью регулировочного винта; б- с помощью шайбы между кулачком и толкателем; в- с помощью рычага клапана и носика коромысла; 1-щуп, 2- регулировочный винт, 3- торец клапана, 4-канавка, 5-кулачок, 6- шайба, 7-толкатель, 8-гайка, 9-отвертка А-толщина шайбы с учетом износа, Б-толщина шайбы, В- тепловой зазор.

У многих автомобилей, например ВАЗ (рис.4.6.), зазор между кулачками распределительного вала и коромысла-1 регулируется при помощи регулировочного винта-2, затем ограничивается контргайкой-3.

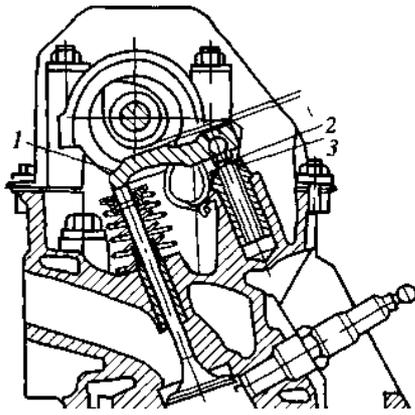


Рис.4.6. Регулировка теплового зазора ГРМ автомобилей ВАЗ, Тико, Матиз: 1- коромисло; 2-регулирующий винт; 3- контргайка.

В связи с применением на ГРМ гидрокомпенсаторов (автомобили Нексия, Эсперо и др.) исключены регулировки тепловых зазоров, но гидрокомпенсаторы чувствительны на качество масла и его очищенность. Коксование масла и изношенные частицы приведут к неподвижности гидротолкателя. В этот момент образуются неучтенные ударные нагрузки, которые приведут к негодности клапана и распределительного вала.

Двигатели современных конструкций в качестве привода распределительного вала (валов) ГРМ имеют роликовые цепи или зубчатые ремни (рис. 4.6, 4.7). Наиболее распространен следующий вариант натяжения роликовой приводной цепи: ослабить фиксирующую гайку стержня натяжителя или стопорного винта и повернуть коленчатый вал на 3-4 оборота в направлении его вращения. Натяжное устройство при этом переместится на величину прогиба и автоматически установится необходимое натяжение цепи. Затем необходимо затянуть фиксирующую гайку стержня натяжителя или стопорный винт.

Некоторые конструкции двигателей имеют автоматические натяжители. Гидромеханические натяжители обеспечивают натяжение цепи за счет усилия пружины и подачи масла под давлением под плунжер. Обратному ходу плунжера препятствует механический стопор. Есть конструкции без обратного клапана, однако подавляющем большинстве случаев обратному ходу плунжера натяжителя препятствует масляный клин, образующийся за счет работы обратного клапана. Использование автоматических натяжителей позволяет увеличивать ресурс привода и облегчить обслуживание двигателя.

Большее распространение в качестве привода ГТМ получают зубчатые прорезиненные кордовые ремни. Их масса меньше массы роликовой цепи. Использование таких ремней снижает шум, несколько упрощает конструкцию двигателя. Однако ремень уступает роликовой цепи в надежности, кроме того, в случае негерметичности сальников коленчатого или распределительного вала масло, попадая на ремень, снижает его ресурс.

Непосредственно на ремень на упаковку наносится маркировка, которая обозначает шаг, профиль или количество зубьев, ширину ремня. Эти ремни натягиваются, в большинстве случаев, смещением или поворотом специального натяжного ролика (рис.4.7). Натяжение ГРМ контролируется нажатием рукой на

длинную ветвь. При усилии 24,5 – 39,2 Н ремень должен заметно прогибаться (на 5-20 мм у разных двигателей), но не иметь явного люфта.

На многоклапанных двигателях применяются автоматические гидромеханические натяжители ремня, и поэтому эта операция при ТО не проводится.

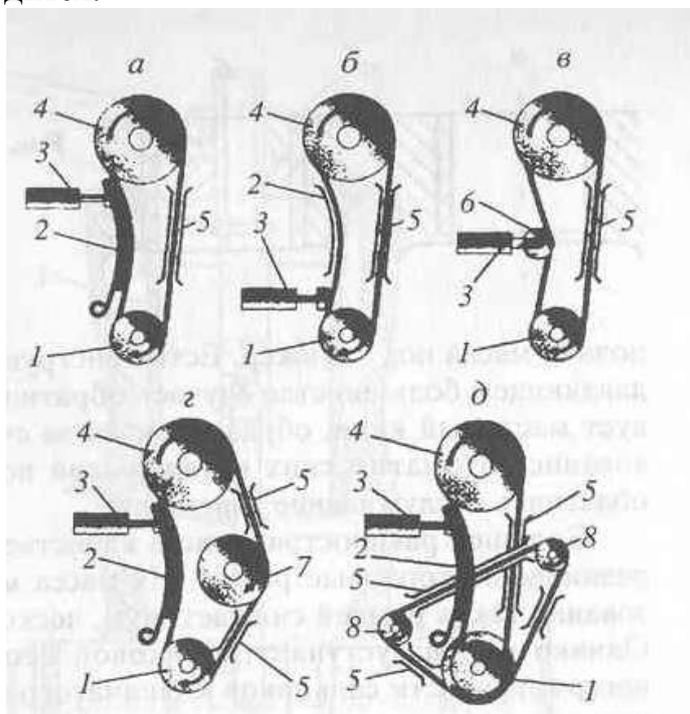


Рис. 4.6. Схема привода распределительного вала роликковой цепью.

а - натяжение цепи с помощью башмака, б - непосредственно натяжителем; г - вариант с приводом промежуточного (вспомогательного) вала; д - вариант с балансирными валами;

1 - звездочка коленчатого вала; 2 - башмак; 3 - натяжитель; 4 - звездочка распределительного вала; 5 - направляющие (успокоители) б - звездочка натяжителя; 7 - звездочка вспомогательного; 8 - балансирного вала;

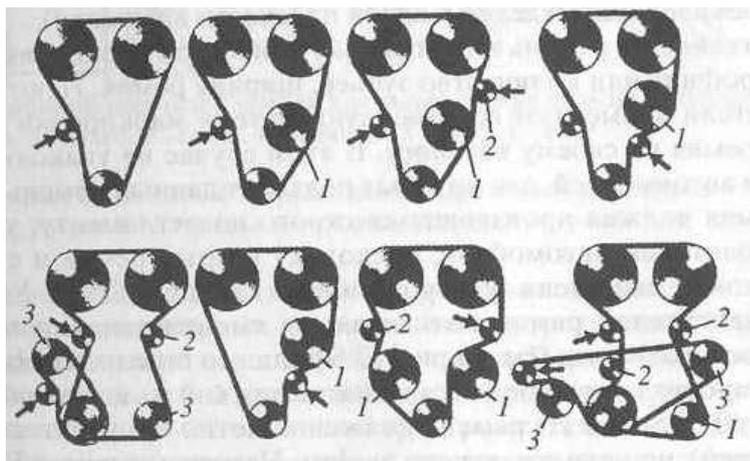


Рис. 4.7. Основные схемы ременного привода распределительного механизма с двумя верхними валами.

1-шків привода допоміжних агрегатів; 2-паразитний ролик; 3-шків балансіровочного вала;

4.4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМОВ ДВИГАТЕЛЯ

Характерными работами при текущем ремонте КШМ и ГРМ являются замена гильз, поршней, поршневых колец, поршневых пальцев, вкладышей

шатунных и коренных подшипников, клапанов, их седел и пружин, толкателей, а также шлифование и притирка клапанов и их седел.

Замена гильз блока цилиндров производится в случаях, когда их износ превышает допустимый, при наличии сколов, трещин любого размера и задиров, а также при износе верхнего и нижнего посадочных поясков.

Степени износа внутренней поверхности гильз производятся в глубине 5, 15, 50 и 90 мм от верхнего торца при помощи нутромера (рис.4.7) на двух перпендикулярных плоскостях. Для этого показания прибора при помощи калибра приводятся к нулю и параметры каждого цилиндра определяются как показано на рисунке.

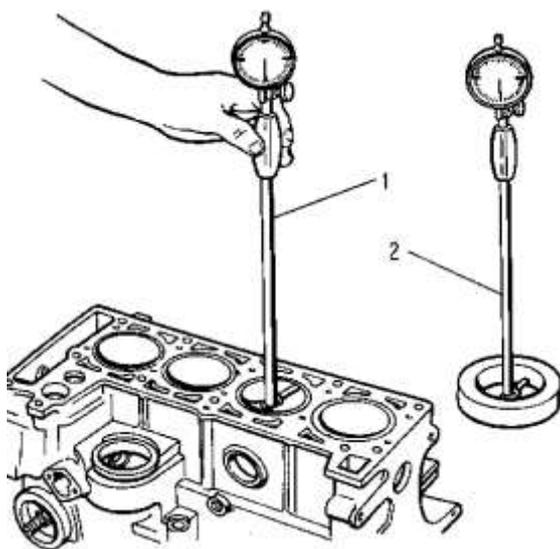


Рис.4.7. Определение степени износа цилиндров при помощи нутромера. 1- нутромер, 2-обнуление показания прибора при помощью калибра.

Вытащить гильзы из блока цилиндров очень трудно, поэтому их впрессовывают с помощью специального съемника, захваты которого зацепляют за нижний торец гильз. Использование других методов недопустимо, так как это приводит к повреждению посадочных отверстий под гильзы в блоке цилиндров двигателя и самих гильз.

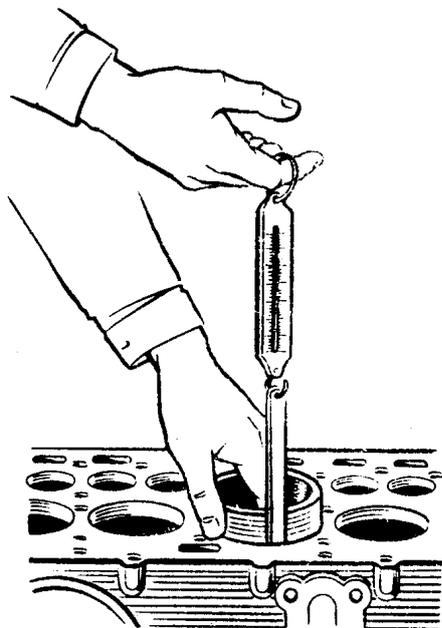
Перед запрессовкой новой гильзы ее нужно подобрать по блоку цилиндров так чтобы ее торец выступал над плоскостью разъема с головкой блока. Для этого гильзу устанавливают в блок цилиндров без уплотнительных колец, накрывают поверочной плитой и щупом измеряют зазор между плитой и блоком цилиндров.

Гильзы, установленные в блок без уплотнительных колец, должны свободно проворачиваться. Перед окончательной постановкой гильз необходимо проверить состояние посадочных отверстий под них в блоке цилиндров- Если они очень поражены коррозией или имеют раковины, следует отремонтировать их с помощью нанесения слоя эпоксидной смолы, смешанной с чугунными опилками, а после застывания зачистить заподлицо. Края верхней части блока, первыми соприкасающиеся с резиновыми уплотнительными кольцами при запрессовке гильзы, необходимо зачистить шлифовальной шкуркой для предотвращения повреждений уплотнительных колец процессе запрессовки.

Гильзы с установленными на них резиновыми уплотнительными кольцами запрессовывают в блок цилиндров, используя пресс. Это делается и с

помощью специального приспособления, устройство. При надевании уплотнительных колец не следует их сильно растягивать, а также допускать скручивания в канавке гильзы цилиндров.

Замену поршней делают при образовании на поверхности юбки глубоких задиров, прогорании днища и поверхности поршня в зоне верхнего компрессионного кольца, а также при износе верхней канавки под поршневое кольцо больше допустимого.



Замена поршня производится без снятия двигателя. Весь процесс происходит следующим образом: сливают масло из поддона картера, снимают головку блока и поддон картера, расшплинтовывают и отворачивают гайки шатунных болтов, снимают крышку нижней головки шатуна и вынимают вверх поврежденный поршень в сборе с шатуном и поршневыми кольцами.

Рис.4.8. Проверка зазора между поршнем и цилиндром.

Затем вынимают из отверстий в бобышках стопорные кольца, с помощью пресса впрессовывают поршневой палец и отделяют поршень от шатуна. Если необходимо тем же прессом впрессовывают бронзовую втулку верхней головки шатуна.

Перед заменой поршня следует сначала подобрать его по цилиндру, Для этого нужна выбрать поршень, размерная группа которого соответствует размерной группе гильзы (цилиндра), и проверить лентой-щупом зазор между поршнем и гильзой (рис.4.8.).

Для этого поршень вставляют в цилиндр головкой вниз так, чтобы край юбки совпадал с торцом гильзы, а лента-щуп, вставленная между гильзой и поршнем. находилась в плоскости, перпендикулярной оси пальца. Затем динамометром протягивают ленту-щуп и измеряют усилие протягивания, которое должно находиться в пределах допустимого. Размеры ленты-щупа и усилие протягивания для разных моделей двигателей приведены в инструкции по эксплуатации или в руководстве по ремонту. Так, для двигателей ЗИЛ-130 используют ленту толщиной 0,08 мм, шириной 13 мм и длиной 200 мм, а усилие протягивания должно быть 35-45 Н. Если усилие отлично от рекомендуемого берут другой поршень той же размерной группы или, в виде исключения соседней размерной группы и снова подбирают его по цилиндру.

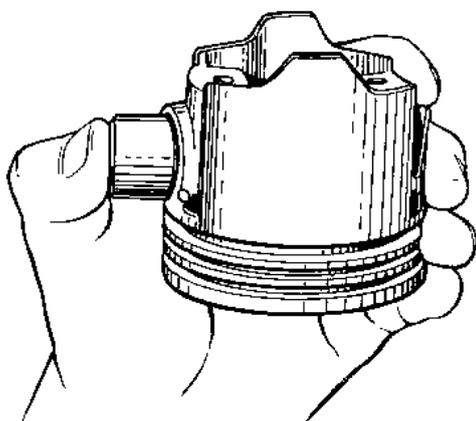
В пределах номинального и каждого ремонтного размера гильз и поршней двигателя ЗИЛ-130 имеется шесть размерных групп. Диаметры цилиндров в пределах каждой из них отличаются на 0.01 мм. Индекс размерной группы (А, АА, Б, ББ, В, ВВ для гильз и поршней номинального размера и Г, ГГ, Д, ДД, Е, ЕЕ для 1-го ремонтного размера и т, д.) обозначен на верхнем торце гильзы и на днище поршня.

Также размерные группы в пределах каждого ремонтного размера имеют все другие двигатели автомобилей.

При сборке двигателей, снятие с автомобиля, подбор поршней по цилиндрам производят аналогичным образом, так же подбирают поршни при сборке двигателей на заводах -изготовителях.

При замене поршней на АТП необходимо строгое соблюдение еще одного важного требования ТУ на сборку двигателей, кроме подбора поршня по цилиндру, диаметр отверстия в бобышках поршня, диаметр поршневого пальца и диаметр отверстий в бронзовой втулке верхней головки шатуна должны иметь одну размерную группу. Поэтому перед сборкой комплекта «поршень - палец - шатун» следует убедиться в том, что маркировка, отмеченная краской, на одной из бобышек поршня, на торцах пальца и верхней головки шатуна выполнена одной краской.

Если меняют всю цилиндропоршневую группу, а это чаще всего происходит на практике, проблем с подбором не возникает: поршень, палец, поршневые кольца и гильза, которые поступают в запасные части комплектом,



подобраны заранее. Поэтому при сборке следует по маркировке деталей убедиться в правильности подбора и проверить лентой-щупом зазор между поршнем и гильзой. Можно обойтись и без ленты-щупа, так как правильно подобранный поршень должен под собственным весом медленно опускаться в гильзе. Требуется также проверить, подходит ли новый

поршневой палец к верхней головке шатуна, поршне-вой палец должен плавно входить в отверстие втулки верхней головки шатуна под нажимом большого пальца руки (рис.4.9).

Рис.4.9. Проверка легкости входа поршневого пальца в бобышку поршня

Прежде чем соединять поршень с шатуном, его нужно проверить на параллельность осей-головок. Производится это на контрольном приспособлении с индикаторными головками (рис.4.10).

При деформации, превышающей допустимые пределы, шатун правят. Затем поршень помещают в ванну с жидким маслом, нагревают до температуры 60°C и с помощью оправки запрессовывают поршневой палец в отверстия бобышек поршня и верхней головки шатуна. После запрессовки в канавки бобышек вставляют стопорные кольца.

Точно также действуя, начиная со снятия головки блока цилиндров и поддона картера, производят в случае необходимости замены втулки верхней головки шатуна, поршневого пальца и поршневых колец. Негодные втулки выпрессовывают, а на их место запрессовывают новые, обеспечивая при этом необходимый натяг. Потом втулки растачивают на горизонтально-расточном станке или обрабатывают с помощью развертки, необходимо, чтобы внутренняя поверхность втулки была чистой, без рисок с параметром шероховатости порядка $Ra=0,63$ мкм, а овальность и конусообразность отверстия не должны превышать 0,004 мм.

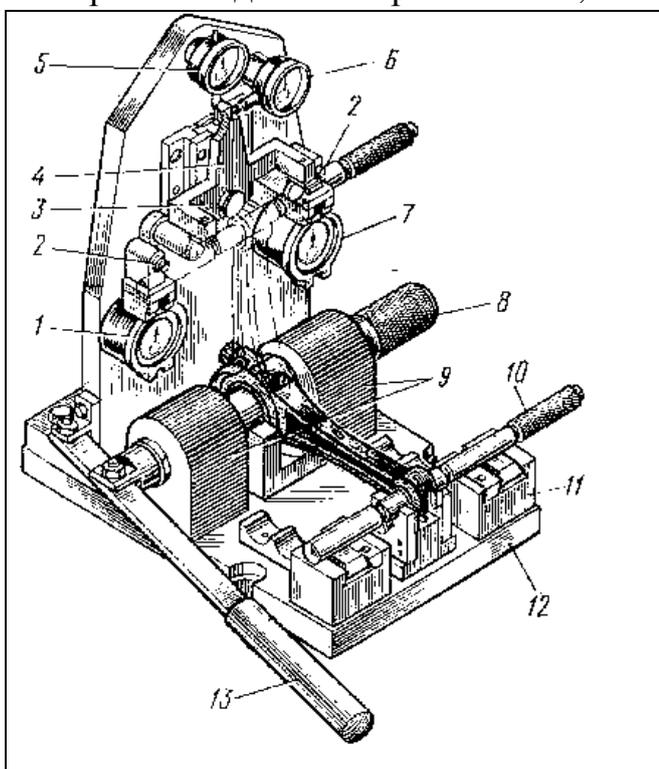
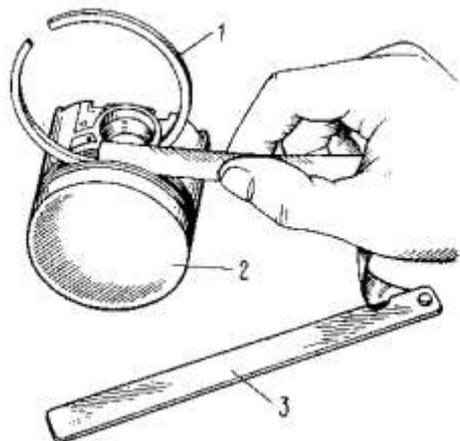


Рис.4.10. Приспособления для контроля и проверки шатуна: 1-упор для правки шатуна; 2-корпус приспособления; 3-шатун; 4-оправка для верхней головки шатуна; 5, 7-индикаторы; 6, 8-оправные выступы; 9-ключ для правки; 10-оправка для нижней головки шатуна

Прежде чем установить поршень в сборе с шатуном, в блок цилиндров проводят установку комплекта поршневых колец в канавки поршня (рис.4.11).



Кольца проверяют на просвет. Для этого их вставляют в верхнюю неизношенную часть гильзы цилиндра и визуально оценивают плотность прилегания.

Рис.4.11. Проверка зазора между кольцом и канавкой поршня: 1-кольцо; 2-поршень; 3-шуп

Зазор в замке определяется щупом и если он меньше допустимого, то концы колец спиливают. Затем кольцо снова проверяют на просвет, и только после этого с помощью специального приспособления, разжимающего кольцо за торцы в замке, устанавливают в канавки поршней.

Комплекты колец номинального размера используют при ГР двигателей, цилиндры которых не растачивались, а в расточенные устанавливают кольца ремонтного размера, соответствующие по наружному диаметру, новому диаметру цилиндров. Стыки (замки) соседних колец равномерно разводят по окружности. Компрессионные кольца на поршень кладут фаской вверх. Необходимо, чтобы они свободно вращались в канавках поршня. Установка поршней в сборе с кольцами в цилиндры двигателя осуществляется с помощью специального приспособления (рис.4.12.).

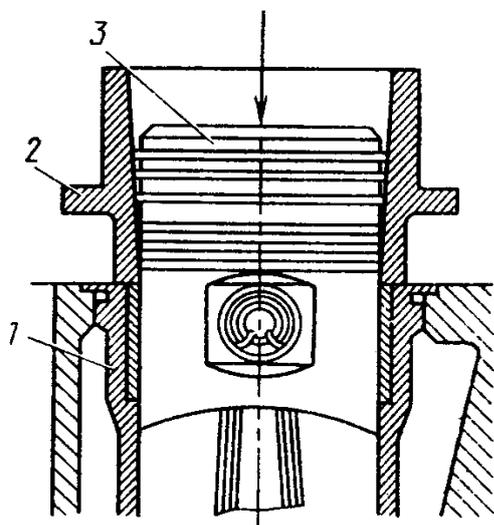


Рис.4.12. Установка поршня в сборе с кольцами и шатуном в цилиндр: 1-гильза блока цилиндров; 2-приспособление (оправка); 3-поршень в сборе с кольцами и шатуном

Замену вкладышей коленчатого вала производят при стуче подшипников и падении давления в масляной магистрали ниже $0,5 \text{ кгс/см}^2$ при частоте вращения коленчатого вала $500\text{—}600 \text{ об/мин}$ и исправно работающих в масляном насосе и редукционных клапанах. Замена вкладышей обусловлена диаметральным зазором в коренных и шатунных подшипниках: если он более допустимого, вкладыши заменяют новыми. Номинальный зазор между вкладышами и коренной шейкой должен составлять $0,026\text{--}0,12 \text{ мм}$, между вкладышами и шатунной шейкой $0,026\text{--}0,11 \text{ мм}$ в зависимости от модели двигателя.

Зазор в подшипниках коленчатого вала определяется с помощью контрольных латунных пластинок. Для двигателей автомобилей ЗИЛ и ГАЗ используют пластинки из медной фольги, толщина которых должна быть $0,025$; $0,05$; $0,075 \text{ мм}$, ширина - $6\text{--}7 \text{ мм}$ и длина - 5 мм короче ширины вкладыша. Пластина, смазанная маслом, укладывается между шейкой вала и вкладышем (рис. 9.9), а болты крышки подшипника затягиваются динамометрическим ключом с определенным для каждого двигателя моментом (для коренных подшипников двигателя ЗИЛ-130 это $110\text{--}130 \text{ Н м}$, шатунных $70\text{--}80 \text{ Н м}$). Если при установке пластинки толщиной $0,025 \text{ мм}$ коленчатый вал вращается слишком легко, это означает, что зазор больше $0,025 \text{ мм}$ и, следовательно, необходимо заменить пластину на следующий размер, пока вал не будет вращаться с ощутимым усилием, что соответствует фактическому зазору между

шейкой и вкладышем. При проверке одного подшипника болты остальных должны быть ослаблены. Так поочередно проверяются все подшипники.

Следует проверить, чтобы на поверхности шеек коленчатого вала не было задир. Если задиры и износы наблюдаются, заменять вкладыши нецелесообразно. В этом случае необходима замена коленчатого вала.

После проверки состояния шеек коленчатого вала вкладыши нужного размера промывают, протирают и устанавливают в постели коренных и шатунных подшипников, перед этим смазав поверхность вкладыша и шейки моторным маслом.

Для двигателей ЗИЛ-130, кроме номинального, предусмотрено пять ремонтных размеров коренных и шатунных шеек коленчатого вала. Соответственно выпускается шесть комплектов вкладышей номинального, 1, 2, 3, 4, 5-го ремонтных размеров.

Регулировка осевого люфта коленчатого вала у двигателей ЗИЛ-130 и ЗМЗ-53 осуществляется подбором упорных шайб. У двигателей ЗМЗ-53 осевой зазор между передним упорным торцом коленчатого вала и задней упорной шайбой должен быть 0,075-0,175 мм, а у двигателей ЗИЛ-130 0,075-0,245 мм.

В процессе эксплуатации вследствие износов осевой зазор увеличивается. При ТР его регулируют, устанавливая упорные шайбы или полукольца ремонтных размеров, которые по сравнению с номинальным размером имеют увеличенную (соответственно на 0,1; 0,2; 0,3 мм) толщину.

Основными неисправностями головок блока являются: трещины на поверхности сопряжения с блоком цилиндров, трещины на рубашке охлаждения, коробление поверхности сопряжения с блоком цилиндров, износ отверстий в направляющих втулках клапанов, износ и раковины на фасках седел клапанов, ослабление посадки седел клапанов в гнездах.

При ремонте головки цилиндра немаловажную роль играет ее разборка. Для этой цели используются различные приспособления (рис.4.13).

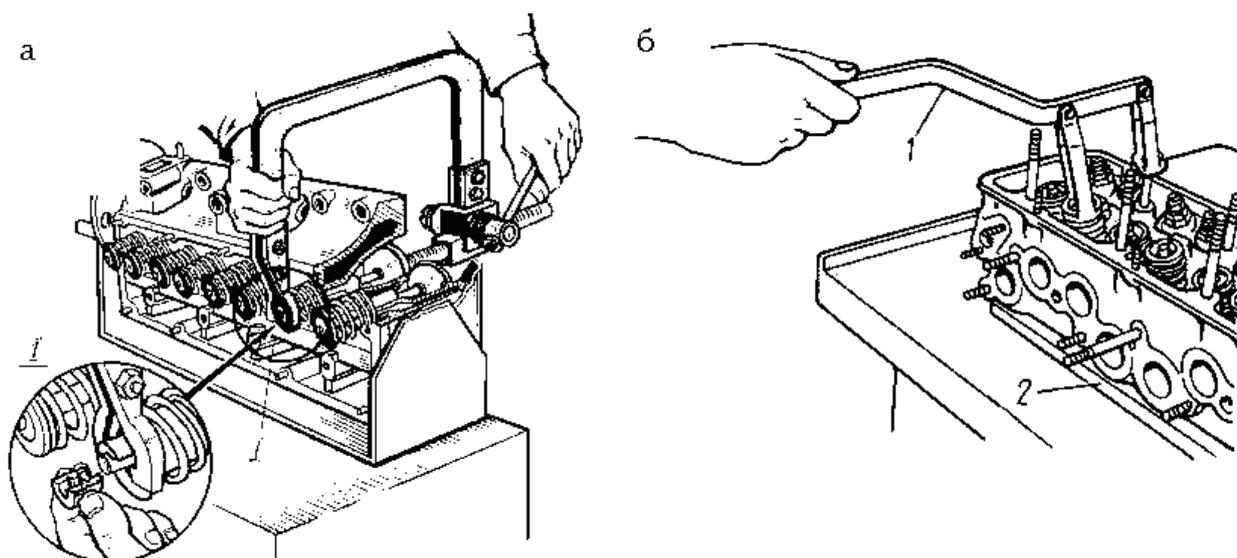


Рис.4.13. Разборка головки блок цилиндров двигателей «ЗиЛ-130 (а)» и «ВАЗ (б)»: 1-приспособление для снятия клапанов; 2-основание для ограничения движения клапанов

Трещины длиной не более 150 мм, расположенные на поверхности сопряжения головки цилиндров с блоком, заваривают. Перед сваркой в концах трещин головки, изготовленной из алюминиевого сплава, сверлят отверстия 0 4 мм и разделяют ее по всей длине на глубину 3 мм под углом 90°. Затем головку нагревают в электропечи до 200°С и после зачистки шва металлической щеткой заваривают трещину ровным швом постоянным током обратной полярности, используя специальные электроды. При сварке газовым способом используют горелку с наконечником № 4 и проволоку марки АЛ4 диаметром 6 мм, а в качестве флюса применяют АФ-4А. После заварки удаляют остатки флюса со шва и промывают его 10-ти процентным раствором азотной кислоты, а затем горячей водой. После этого шов зачищают заподлицо с основным металлом шлифовальным кругом.

Трещины длиной до 150 мм, расположенные на поверхности рубашки охлаждения головки цилиндров, заделывают эпоксидной пастой. Предварительно трещину разделяют так же, как для сварки, обезжиривают ацетоном, наносят два слоя эпоксидной композиции, смешанной с алюминиевыми опилками. Затем головку выдерживают в течение 48 часов при 18-20°С.

Коробление плоскости сопряжения головки с блоком цилиндров устраняют шлифованием или фрезерованием «как чисто». После обработки головки проверяют на контрольной плите. Щуп толщиной 0,15 мм не должен проходить между плоскостью головки и плитой.

При износе отверстий в направляющих втулках клапанов их заменяют новыми. Отверстия новых втулок разворачивают до номинального или ремонтного размеров. Для выпрессовки и запрессовки направляющих используют оправку и гидравлический пресс.

Износ и раковины на фасках седел клапанов устраняют притиркой или шлифованием. Притирку выполняют с помощью пневматической дрели, на шпинделе которой установлена присоска.

Для притирки клапанов применяют притирочную пасту (15 г микропорошка белого электрокорунда М20 или М12, 15 г карбида бора М40 и моторное масло любого типа) или пасту ГОИ. Притертые клапан и седло должны иметь по всей длине окружности фаски ровную матовую полосу а $\geq 1,5$ мм (рис.4.14).

Качество притирки проверяют так же прибором, создающие над клапаном избыточное давление воздуха. После достижения давления 0,07 МПа оно не должно заметно снижаться в течение 1 мин (рис.4.15.).

В случае когда восстановить фаски седел притиркой не удастся, седла зенкуют с последующим шлифованием и притиркой. После зенкования рабочие фаски седел клапанов шлифуют абразивными кругами под соответствующий угол, а затем притирают клапаны. При наличии на фаске раковин и при

ослаблении посадки седла в гнезде головки блока его впрессовывают с помощью съемника (рис.4.16а.), а отверстие растачивают под седло ремонтного размера. Изготовленные из высокопрочного чугуна седла ремонтного размера запрессовывают с помощью специальной оправки (рис.4.16б.) в предварительно нагретую головку блока, а затем зенковками формируют фаску седла.

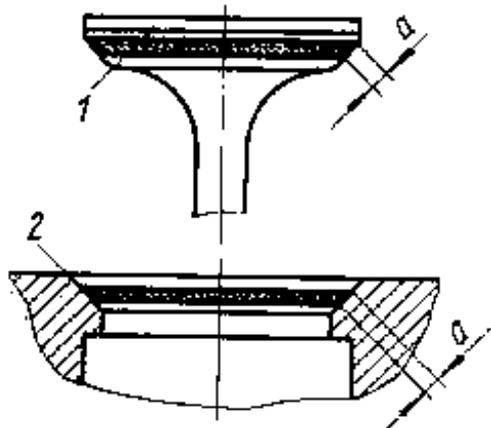


Рис.5.14. Притертые поверхности клапана и седла: 1- поверхность клапана; 2-поверхность седла



Рис.5.15. Проверка качества притирки клапана: а- прибор; б- принцип проверки;

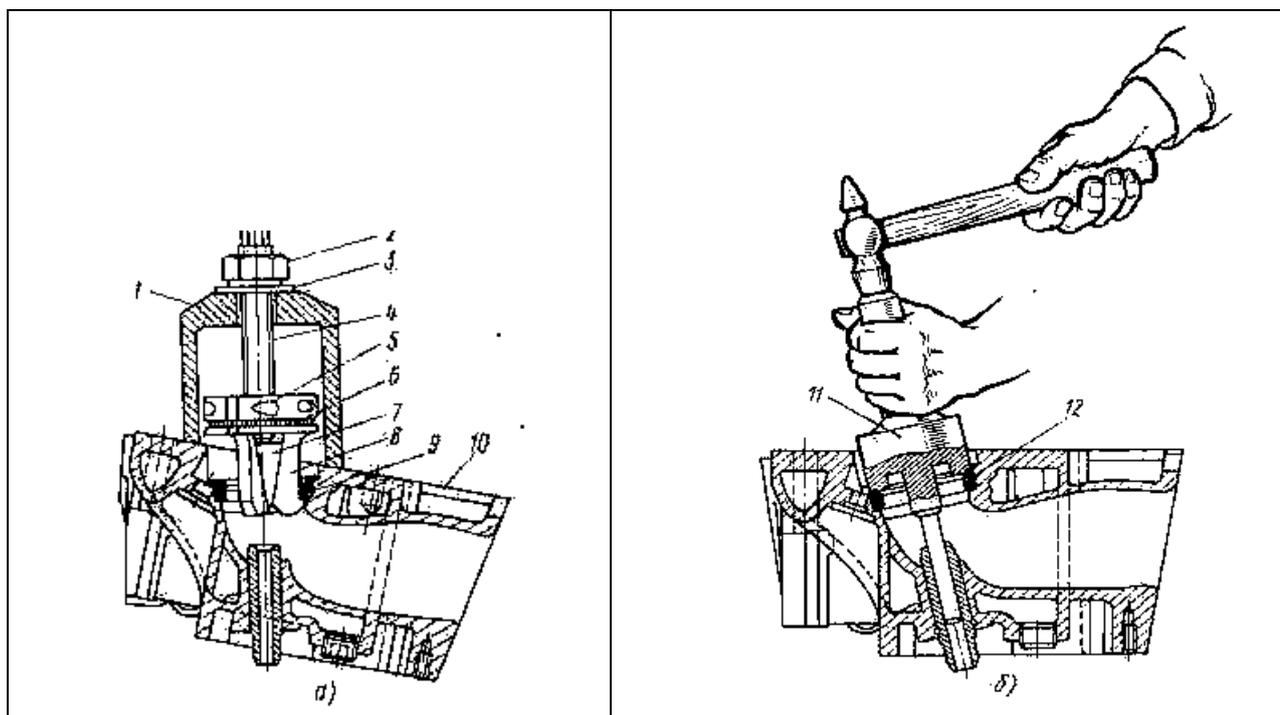


Рис.4.16. Замена седла клапана: а- впрессовка седла при помощи съемника; б-запрессовка седла; 1-корпус съемника; 2-гайка; 3-шайба; 4-винт; 5-трехгранная гайка; 6-натяжная пружина; 7-конус держателя; 8-держатель съемника; 9, 12-установленные седла; 10-головка цилиндров; 11-колодка

Характерными неисправностями клапанов являются износ и раковины на фаске клапана, износ и деформация стержней клапанов, износ торца клапана. При дефектации клапанов проверяют прямолинейность стержня и биение рабочей фаски головки относительно стержня. Если биение больше допустимого, клапан правят. При износе стержня клапана его шлифуют под один из двух предусмотренных ТУ ремонтных размеров на бесцентрово-шлифовальном станке. Изношенный торец стержня клапана шлифуют «как чисто» на заточном станке.

Для шлифования изношенной фаски используют станок модели Р108. На нем же шлифуют цилиндрическую поверхность изношенных толкателей под один из двух предусмотренных ТУ ремонтных размеров, изношенные сферические поверхности толкателей и коромысел (рис.4.17.).

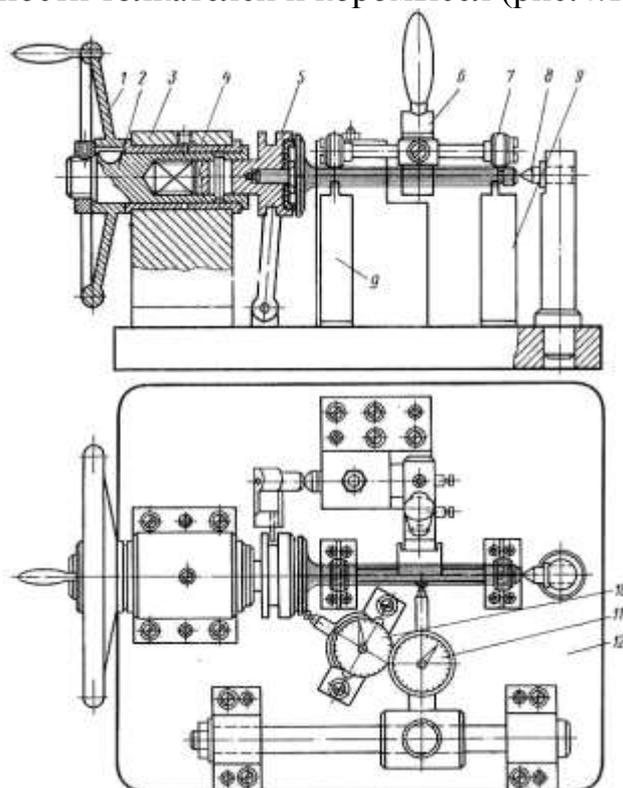


Рис.4.17. Приспособление для расточки и проверки клапана: 1-маховик; 2-валик; 3-стойка; 4-втулка; 5-палец; 6-кронштейн; 7-ролик; 8-центр; 9-призма; 10, 11-индикаторы; 12-плита.

На крупных АТП и в автотранспортных объединениях, имеющих специализированные участки по восстановлению деталей, осуществляют ремонт коленчатых и распределительных валов. Изношенные коренные и шатунные шейки коленчатых валов, а также опорные шейки распределительных валов шлифуют под ремонтные размеры на круглошлифовальном станке. После шлифования шейки коленчатого и распределительного валов полируют абразивной лентой или пастой ГОИ. Изношенные кулачки распределительного вала шлифуют на копировально-шлифовальном станке.

Головка цилиндров собирается при помощи вышеуказанного приспособления (рис.4.13.). Разборочно-сборочные работы двигателя производятся на различных стендах, который состоит из рамы - 1, стойки - 2, приводного механизма - 3, кронштейна для крепления агрегатов - 4) (Рис.4.18). Если масса агрегата большая, в стойке монтируют ручной или электромеханический привод, обеспечивающий поворот кронштейна с закрепленным агрегатом на нужный угол. В настоящее время в странах СНГ выпускаются для двигателей легковых автомобилей стенды модели Р641, для двигателей ЗМЗ-53 и ЗиЛ-130 Р642, для дизельных двигателей ЯМЗ-236,-238, КамАЗ-740,-741 модели Р770 и Р776 и этот ряд постоянно пополняется современными стендами.

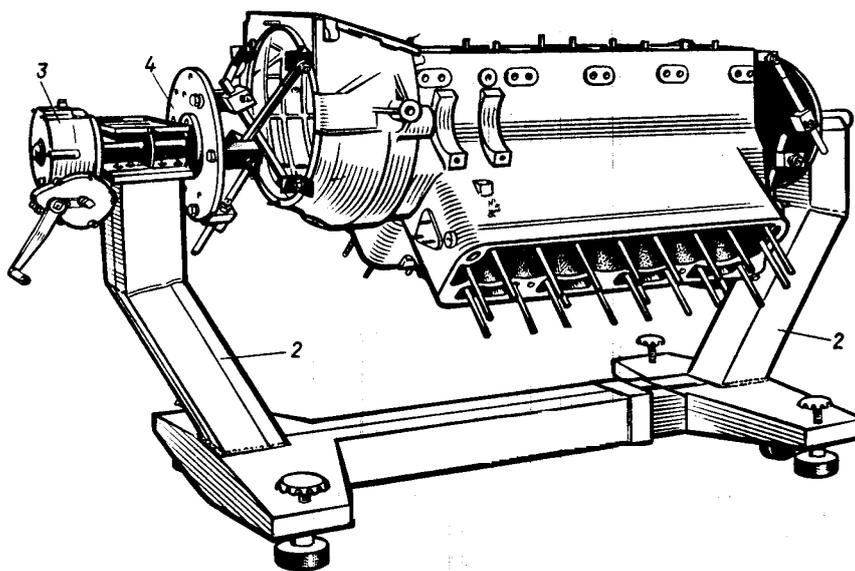


Рис. 4.18. Стенд для разборки и сборки двигателя

После сборки двигателя производится обкатка и испытание на специальном стенде (рис.4.19) в три этапа: холодный, горячий без нагрузки и горячий под нагрузкой. Каждый этап состоит из двух частей. Например, холодная обкатка производится в течение 15 минут при 400-600 об/мин, 20 минут при 800-1000 об/мин.

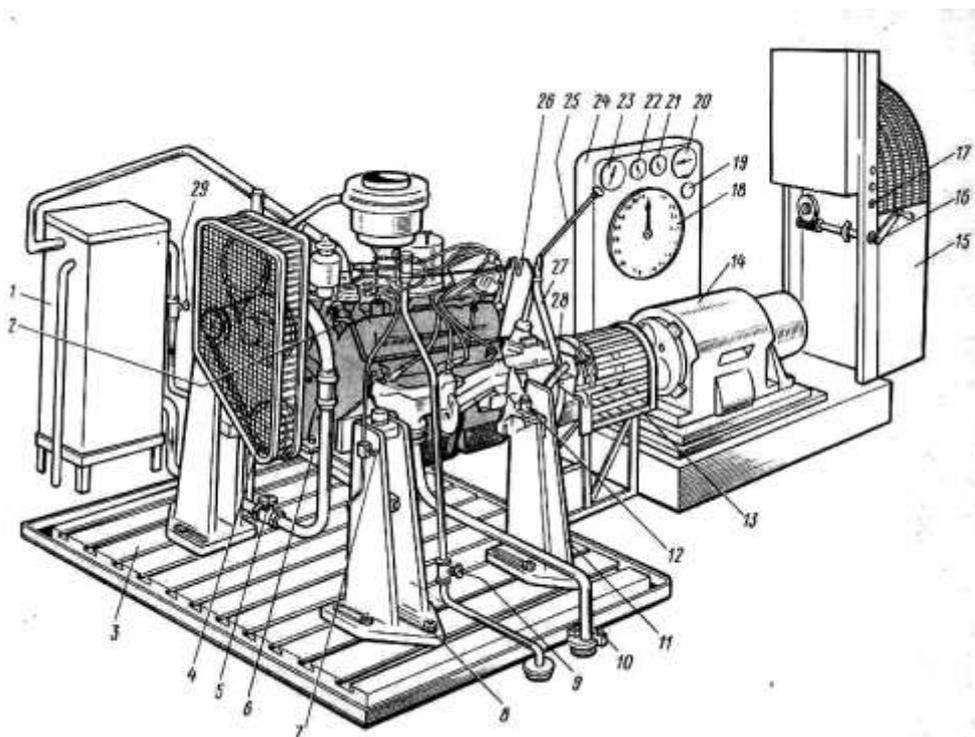


Рис.4.19. Стенд для испытания двигателя: 1-бак для охлаждающей жидкости; 2-двигатель; 3-плита; 4-защитные чехлы шкивов; 5-кран для отключения воды поступающей в систему охлаждения; 6-гайка для крепления переднего кронштейна двигателя; 7-кран для обеспечения жидким горючим; 8-гайка для крепления стойки; 9-кран отключения горючего; 10-гайка крепления выхлопной трубы; 11-стойка; 12-болт для крепления задней опоры двигателя; 13-защитный чехол карданного вала; 14-электродвигатель; 15-жидкостной реостат; 16-рычаг управления реостатом; 17-кнопка управления электродвигателем; 18-цифровой указатель нагрузки; 19-сигнальная лампа; 20-тахометр; 21-датчик температуры масла; 22- датчик температуры охлаждающей жидкости; 23-манометр; 24-корпус пульта управления; 25-рычаг переключения передач; 26-рычаг управлением дроссельной заслонки карбюратора; 27-рычаг ручного тормоза; 28-педаля сцепления; 29-кран отключения водопроводной воды

Горячая обкатка без нагрузки производится в течение 20 минут при 1000-1200 об/мин, 15 минут при 1500-2000 об/мин. А горячая обкатка под нагрузкой 11-15 кВт в течение 25 минут при 1600-2000 об/мин, 25 минут при 2500-2800 об/мин.

При холодной обкатке коленчатый вал двигателя вращается при помощи электродвигателя (14). В этот период изменяются параметры всех соединений и двигатель приспособляется для работы под малой нагрузкой.

Горячая обкатка без нагрузки (двигатель работает на холостом ходу) предусмотрена для дальнейшего приспособления поверхностей трения двигателя. Целью этого этапа обкатки является подготовка двигателя к эксплуатации. Обкатка каждого типа двигателя производится по данной схеме.

ТЕМА 6. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

План:

- 6.1. Основные неисправности системы охлаждения.*
- 6.2. Техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения.*
- 6.3. Основные неисправности системы смазки.*
- 6.4. Техническое обслуживание и ремонт системы смазки.*

Литература:

6.1. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ.

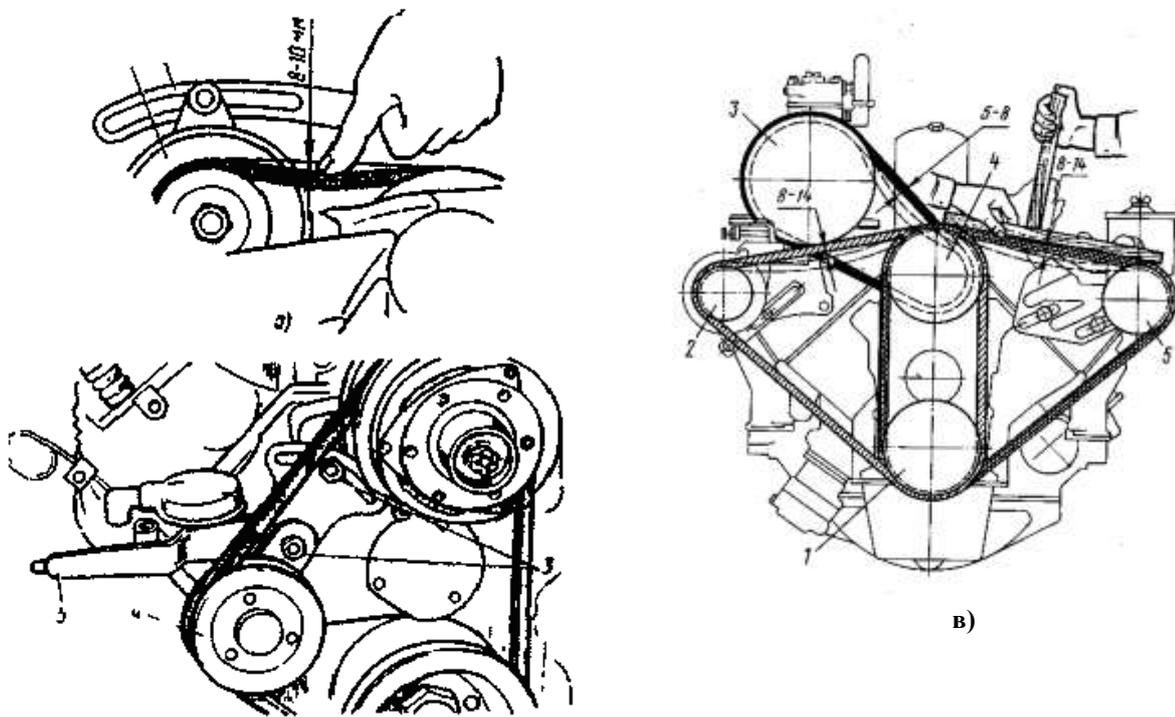
Перегрев или чрезмерное охлаждение двигателя, потеря герметичности – это внешние признаки неисправности системы охлаждения. Перегрев возможен при недостатке охлаждающей жидкости в системе. Чаще это проявляется при применении антифризов, которые вспениваются из-за наличия в системе воздуха и замедляют отвод тепла. Чтобы предотвратить замерзание антифриза следует поддерживать его нормативную плотность. Так, при 20°С плотность антифриза А-40 должна быть 1,067-1,072 г/см³, а антифриза Тосол А-40 1,075-1,085 г/см³

6.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

При ослаблении натяжения ремня вентилятора снижается эффективность работы системы охлаждения. Натяжение ремня двигателей регулируют изменением положения натяжного ролика. При усилии 30-40 Н прогиб ремня должен быть 10-20 мм.

У двигателей КамАЗ-740 и «Волга» (рис.5.1а) регулировку осуществляет изменением положения генератора(1) по дугообразной планке(2). При усилии 40 Н прогиб ремня двигателя КамАЗ-740 должен составить 15-22 мм, и у «Волги» 8-10 мм.

У двигателя «ЗМЗ-53» (рис.5.1б) натяжение ремня регулируется с помощью рычага(5), который перемещает ролик(4). При усилии 30-40 Н прогиб ремня должен быть 10-15 мм.



б)

Рис.6.1. Регулировка натяжения приводных ремней двигателей: а-ЗМЗ-24, б-ЗМЗ-53, в-ЗИЛ-130, 1-генератор, 2-регулирующая планка, 3-гайка, 4- натяжительный ролик, 5-рычаг, 6-шкив коленчатого вала, 7-шкив генератора, 8-регулирующий болт, 9, 10, 11-шкивы компрессора, вентилятора и водяного насоса, 12- регулирующийся кронштейн

У двигателя ЗИЛ-130 привод вентилятора - 4 (рис. 5.1в) и водяного насоса производится от шкива - 1 коленчатого вала двумя приводными ремнями, один из которых связан с генератором - 2, другой - с насосом гидроусилителя - 5 рулевого управления. Шкив вентилятора третьим приводным ремнем связан с компрессором - 3. Натяжение ремней проверяется при нагрузке 40 Н, прогиб указан на рисунке. Регулировку натяжения ремней осуществляют перемещением навесных агрегатов.

При ТО автомобилей Тико и Дамас проверяются уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке, при необходимости ее доливают. У этих автомобилей уровень должен быть между метками "FULL" и "LOW" , а у НЕКСИИ и ЭСПЕРО выше отметки "COLD".

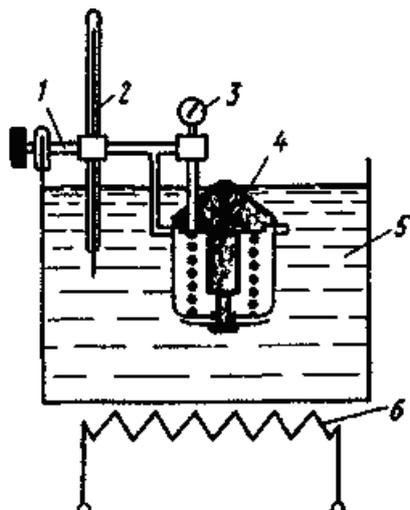
Неисправный термостат также может быть причиной неправильного функционирования системы охлаждения. Жидкостные термостаты грузовых автомобилей при потере герметичности заполняют 15%-ным раствором этилового спирта и запаивают мягким припоем.

На легковые автомобили современных конструкций, как правило, установлены порошковые (фракция церезина в смеси с алюминиевой пудрой) термостаты. При отказе их заменяют на новые. Проверяют термостаты в горячей воде. Для порошкового термостата, например автомобиля АЗЛК-2141, температура начала открытия клапана $81 \pm 5^\circ\text{C}$. За начало открытия клапана считается его перемещение на 0,1 мм. Термостат полностью должен быть открыт при 94°C (ход клапана не менее 6 мм).

Снятый с двигателя термостат проверяется в ванне с горячей водой. Для проверки термостата определяется температура начала открывания и величина хода клапана. Термостат двигателя проверяется в следующей последовательности (рис.5.2):

1. Снимается термостат, очищается от накипи и окунается в ванну с водой(5), которая находится на электрической плите(6).

2. Вода нагревается при помешивании и наблюдается температура воды, которая определяется при помощи термометра (каждое деление должно соответствовать 1°C).



3. При помощи индикатора(3) определяется момент открывания клапана (температура начала открытия клапана $80 \pm 2^\circ\text{C}$, ход до 0,1мм., полное открытие в горячей воде не менее 8,5 мм).

К неисправностям радиатора в основном относятся образование накипи и потеря герметичности.

Рис.5.2. Схема проверки термостата: 1 - кронштейн, 2 - термометр, 3 - индикатор, 4 - термостат, 5 - ванна с водой, 6 - электрическая плитка

В условиях АТП накипь удаляют. Для двигателей с чугунной головкой, накипь удаляют с помощью раствором каустика (700-1000 г каустика и 150 г керосина на 10 л воды), для двигателей с головкой и блоком из алюминиевого сплава - раствором хромпика или хромового ангидрида (200 г на 10 л воды) Раствор заливают в систему охлаждения на 7-10 ч, затем пускают двигатель на 15-20 мин (на малой частоте вращения) и раствор сливают. Чтобы удалить шлама систему промывают водой в направлении обратном циркуляции охлаждающей жидкости.

Герметичность восстанавливается пайкой мест повреждения. Сильно поврежденные трубки заменяются на новые или удаляются (заглушают), места установки пропаяваются. Допускается заглушать не более 5% трубок и устанавливать 20 % новых не более.

Пайка радиаторов из латунных сплавов не составляет труда. Сложнее ремонтировать радиаторы из сплавов алюминия. В этом случае используют газовые горелки, присадочный материал - проволоку СВАК5 диаметром 3-4 мм, прутковый припой марки 34А, порошкообразный флюс Ф-34А. Подготовленное для пайки место нагревают пламенем горелки до $400-560^\circ\text{C}$. Деталь необходимо достаточно прогреть, иначе припой не будет равномерно распределяться по поверхности, а будет собираться отдельными наплывами. Температура нагрева зоны пайки на практике с хорошей точностью определяется деревянной палочкой. Если палочка соприкасается с нормально нагретой поверхностью, она обугливается и оставляет темный след.

Перед установкой на автомобиль герметичность радиатора испытывают сжатым воздухом под давлением 0,1 МПа в течение 3-5 мин. При испытании водой давление должно быть 0,1-0,15 МПа.

6.3. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ СМАЗКИ.

Внешние признаки неисправности системы – это потеря герметичности, загрязнение масла и несоответствие давления в системе нормативным значениям (не менее 0,1-0,15 МПа при средних оборотах коленчатого вала и не менее 0,05 МПа при работе на холостых оборотах). Автомобильные указатели давления масла иногда имеют значительную погрешность. В этом случае их показания периодически следует сравнивать с показаниями механического манометра, устанавливаемого на место масляного датчика.

В период работы в смазочной системе накапливаются осадки, которые состоят из продуктов неполного сгорания топлива и окисления масла. Присадки масел также способствуют отложениям. Новые масла, заливаемые при техническом обслуживании, обладают моющими свойствами и частично вымывают отложения, загрязняя тем самым масло. Продолжительная работа двигателя на холостом ходу при низких температурах воды и масла способствует интенсивному осадкообразованию. Дальнейшая работа двигателя при высоких нагрузках и температурах вызывает превращение мягких отложений в твердые, осадкообразование, вызывает забивку маслопровода, задир вкладышей, залегание колец и т. д.

6.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СИСТЕМЫ СМАЗКИ.

Удаление осадков, иначе промывка системы смазки - это необходимая технологическая операция, особенно при сезонном переводе работы двигателя на масло другой марки. Промывка замедляет ухудшение физико-химических показателей моторного масла, повышает компрессию двигателя (при пробеге более 100 тыс. км) за счет более свободного положения колец на поршне, уменьшает расход топлива и угар масла, обеспечивает лучшее функционирование смазочной системы.

Промывку системы осуществляют маловязкими маслами (6-8 мм²/с) со специальными присадками. В России это масло ВНИИНП-113/3; фирма «ФИАТ» рекомендует промывочное масло «Олиофиат Л-20»; фирма «Шелл» выпускает масло «Шелл Донакс». Процесс промывки системы следует производить в такой последовательности:

- сливается отработанное масло при горячем двигателе;
- заливается промывочное масло до нижней метки щупа;
- запускается двигатель (избегая резких ускорений) и дается возможность поработать примерно 20 мин на малой частоте вращения;
- сливается промывочное масло;
- очищается и промывается керосином фильтры, заменяются их элементы;
- заливается свежее масло, заводится двигатель и дается ему возможность поработать на малой частоте, чтобы масло заполнило всю систему;

-проверяется уровень масла и при необходимости доводится его до нормы.

Промывочное масло после отстаивания можно еще использовать 1-2 раза. При отсутствии промывочных масел, как исключение, можно использовать летнее дизельное топливо. Время промывки в этом случае не более 5 мин.

Пониженное давление в системе является результатом недостаточного уровня масла, разжижения масла или применения масла пониженной вязкости, засорения сетки маслозаборника, фильтров, износа ряда деталей, заедания редукционного или перепускного клапанов в открытом положении. На автомобилях КамАЗ при открытии перепускного клапана загорается сигнальная лампа.

Повышенное давление является результатом применения масла с повышенной вязкостью, например, летнего в зимний период, заедания редукционного клапана в закрытом состоянии.

Надежность работы смазочной системы во многом зависит от состояния фильтров. Большинство современных двигателей имеет два фильтра: полнопоточный (грубой очистки) и центробежный (тонкой очистки).

При ТО-2 у полнопоточных фильтров заменяют фильтрующие элементы, а центробежные разбирают, осматривают и промывают. Для облегчения замены фильтрующих элементов в легковых автомобилях применяются специальные съемники (рис.6.3).

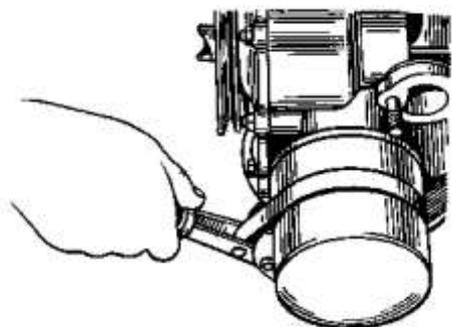


Рис.6.3. Замена фильтрующего элемента у автомобилей ВАЗ и УзДЭУ специальным съемником

В обычных условиях эксплуатации, когда центрифуга работает исправно, в колпаке ротора после 10-12 тыс. км пробега скапливается 150-200 г отложений, в тяжелых условиях - до 600 г (4 мм толщины слоя отложений соответствует примерно 100 г). Отсутствие отложений указывает, что ротор не вращался, и грязь вымыта циркулирующим маслом. На автомобиле ЗИЛ-130 это может быть из-за сильной затяжки барашковой гайки кожуха, на автомобилях КамАЗ - в результате самопроизвольного отворачивания гайки крепления ротора.

Периодичность замены масла назначают в зависимости от марки масла и модели автомобиля. У современных быстроходных двигателей в том числе автомобилей Нексия замена масла осуществляется после пробега 10000 км и применяются масла класса SG 5W/30, SAE 10W/40, SAE 15W/40, SF/CC. Уровень масла проверяют через 2-3 мин после остановки двигателя. Он должен быть между метками «min» и «max» маслоизмерительного щупа.

ТЕМА 7. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

План:

7.1. Техническое обслуживание и ремонт системы питания карбюраторных двигателей.

7.2. Техническое обслуживание и ремонт системы питания дизельных двигателей.

7.3. Техническое обслуживание и ремонт системы питания газобаллонных двигателей.

Литература:

6.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.

Хотя на систему питания приходится не более 5 % отказов и явных неисправностей по автомобилю, состояние ее основного элемента - карбюратора является определяющим для обеспечения топливной экономичности (по последним данным, средний перерасход топлива из-за не выявленных по внешним признакам неисправностей составляет 10-15 %) и допустимой концентрации вредных компонентов в отработавших газах. К явным неисправностям относят нарушение герметичности и течь топлива из топливных баков и топливопроводов, «провалы» двигателя при резком открытии дроссельной заслонки из-за ухудшения функционирования ускорительного насоса; к неявным - загрязнение (повышение гидравлического сопротивления) воздушных фильтров, прорыв диафрагмы и негерметичность клапанов бензонасоса, нарушение герметичности игольчатого клапана и изменение уровня топлива в поплавковой камере, изменение (увеличение) пропускной способности жиклеров, неправильная регулировка холостого хода.

Нахождения неявных неисправностей карбюратора и бензонасоса осуществляется ходовыми и стендовыми испытаниями, и с помощью оценки состояния отдельных элементов после снятия карбюратора и его профилактической переборки и испытаний в цеховых условиях.

При ходовых испытаниях, рекомендуемых осуществлять при движении автомобиля с постоянной скоростью на мерном горизонтальном участке шоссе или на основе тщательного учета расхода топлива в процессе обычной эксплуатации, экономичность оценивается при помощи различных расходомеров. Превышение норматива экономичности (при исправном зажигании) показывает на разрегулировку главной дозирующей системы. Более удобно подобные испытания с охватом всех диапазонов работы карбюратора (включение второй камеры и экономайзера) осуществлять на стенде с беговыми барабанами. При этом также возможно получение информации о степени несоответствия пропускной способности жиклеров главной дозирующей системы экономичным режимам.

Признаком «экономичности» является устойчивая работа карбюратора на постоянных и переменных нагрузочных режимах только при полном прогреве двигателя и карбюратора. Если же устойчивая работа наблюдается уже на

холодном или мало прогретом двигателе, то это свидетельствует о недопустимом переобогащении смеси. К переобогащению смеси приводит также негерметичность игольчатого клапана поплавковой камеры. Признаком последней является, как правило, затрудненный «запуск» двигателя из-за переполнения поплавковой камеры. При отсутствии смотровых окон или контрольных пробок переполнение можно обнаружить визуально по подтеканию топлива в диффузор после остановки двигателя, для чего необходимо предварительно демонтировать воздушный фильтр.

Техническое обслуживание. При ЕО проверяется герметичность системы питания. Когда автомобиль работает в запыленной среде, то очищается воздушный фильтр от пыли. Проверяется уровень топлива в баке, при необходимости доливается.

При ТО-1 выполняются работы предусмотренные при ЕО, а также производятся крепежные работы для обеспечения герметичности системы.

При ТО-2 выполняются работы предусмотренные при ТО-1, проверяется закрепление агрегатов системы питания на двигатель, работа воздушной и дроссельной заслонки. Ведутся профилактические работы по воздушным и топливным фильтрам.

Топливный фильтр на автомобилях ДЭУ заменяется через каждые 20000 км.

Техническое состояние топливного насоса проверяется по давлению топлива после насоса и его производительности. Для современных двигателей давление топлива после насоса должно быть в пределах 17-30 кПа, падение давления не должно превышать 8-10 кПа за 30 с. Производительность насоса 0,7-2,0 л/мин. Указанные виды испытаний можно осуществлять как на отдельных приспособлениях и приборах, так и на специальных комбинированных стендах (типа «Карбюрет-стандарт» производства ВНР).

В диагностику карбюраторов входят проверка уровня топлива в поплавковой камере, пропускной способности жиклеров, герметичности клапана экономайзера.

На карбюраторе К-88А двигателя ЗиЛ-130 (рис.6.1б.) снимается пробка экономайзера и вместо него вставляется стеклянная трубка. При помощи бензонасоса подкачивается бензин в поплавковую камеру и по стеклянной трубке определяется уровень топлива. Уровень должен быть в пределах 18-19 мм.

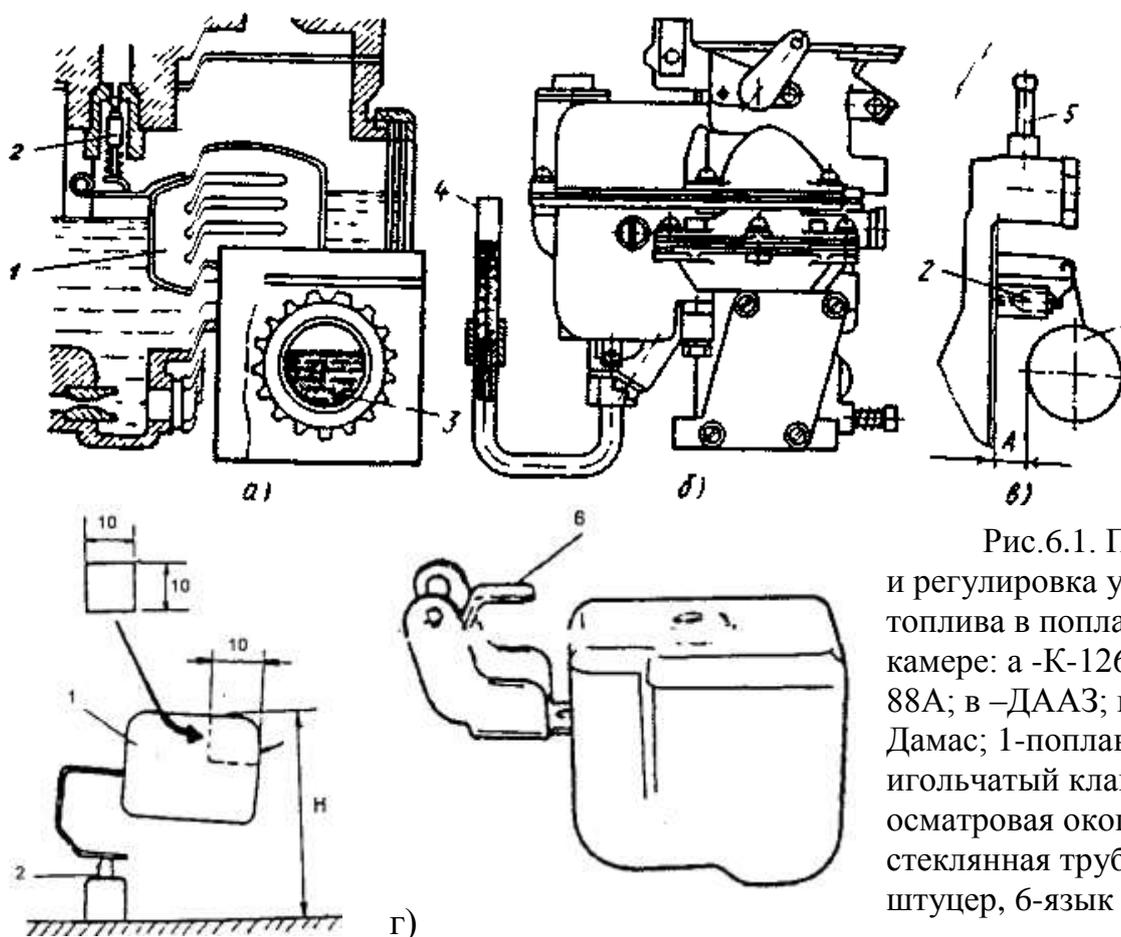


Рис.6.1. Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере: а -К-126Б; б -К-88А; в -ДААЗ; г- Тико, Дамас; 1-поплавок, 2-игольчатый клапан, 3-осмотровая окошка, 4-стеклянная трубка, 5-штуцер, 6-язык

При необходимости уровень топлива регулируется изгибом рычага поплавка или подбором толщины прокладок под корпусом игольчатого клапана.

У карбюратора К-126Б установленный на двигателе ЗМЗ-53, уровень топлива проверяется в осмотровом окошке (3) поплавковой камеры (рис.6.1а). Уровень топлива должен быть не менее 19-21 мм ниже торца средней части карбюратора. Для регулировки уровня изгибается язычок поплавка.

У карбюраторов ДААЗ, верхняя часть приводится в вертикальное положение(рис.6.1в) и определяется расстояние А(6,5 мм). При определении расстояния рекомендуется пользоваться калибром данного размера. Для регулировки уровня изгибается язычок поплавка.

На автомобилях Тико, Дамас уровень топлива регулируется по следующей методике:

1. Снять с карбюратора верхнюю крышку поплавковой камеры;
2. Поместить крышку дном вверх;
3. С верхней крышки снять прокладку;
4. Измерить высоту-Н, когда поплавок касается игольчатого клапана -1 под тяжестью собственного веса (Рис.6.1, г).

Расстояние «Н» должен быть в пределах 46,2-47,2 мм. Регулировка производится с помощью подгибания язычка-3.

Пропускная способность жиклеров в соответствии с ГОСТ 2093-93 определяется количеством воды в кубических сантиметрах, протекающей через дозирующее отверстие жиклера за 1 мин под напором водяного столба высотой $1 \text{ м} \pm 2 \text{ мм}$ при температуре воды $20 \pm 1^\circ\text{С}$. Для измерения пропускной способности жиклеров применяют прибор с абсолютным замером (рис. 6.2), в котором с помощью мензурки измеряют количество воды, проходящей за определенное время через жиклер при напоре в 1 м.

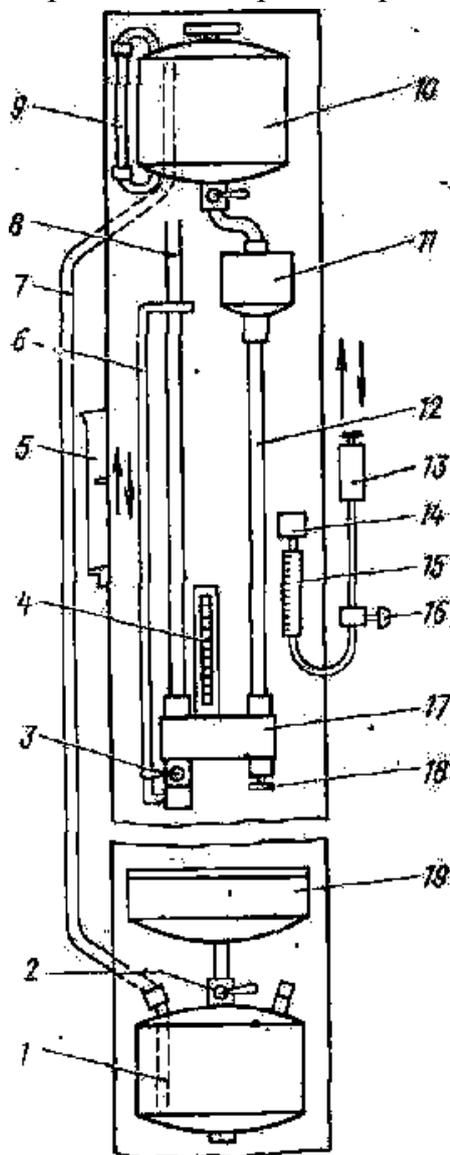


Рис.6.2. Схема прибора НИИАТ-528 для определения пропускной способности жиклеров: 1-нижний бак; 2-кран; 3-гнездо для установки проверяемого жиклера; 4-термометр; 5-мерная мензурка; 6-подвижная штанга; 7-возвратная трубка; 8-напорная трубка; 9-водомерное стекло; 10-верхний бак; 11-поплавковая камера; 12, 13-трубки; 14-гнездо для установки проверяемого клапана; 15-шкала; 16-ручка; 17-адаптер; 18-игольчатый кран; 19-сливная ванна

Прибор имеет также приспособление для проверки запорных клапанов карбюратора. Проверяемый клапан устанавливается в гнездо 14. При перемещении вниз трубки 13 под клапаном создается разрежение, которое может быть измерено по шкале. Герметичность клапана считается удовлетворительной, если уровень воды в трубке понижается за 30 с не более чем на 40 мм.

У карбюраторов с вакуумным приводом экономайзера (например, карбюратор К-88 двигателя ЗИЛ-130) герметичность его клапана и сопротивление давлению открытия проверяются на специальном приспособлении. Устройство позволяет создать над клапаном разрежение до 26,6 кПа и затем, постепенно снижая его,

зафиксировать момент появления течи из-под проверяемого клапана. Исправный клапан должен открываться при разрежении 13 кПа. Затем, постепенно повышая разрежение до прекращения течи, определяют разницу в давлениях открытия и закрытия, которая должна быть не ниже 3,5 кПа.

В последнее время все большее значение приобретают непосредственные испытания двигателя автомобиля на экономичность на участке диагностирования, на основе которых также можно получить количественные данные об изменении пропускной способности жиклеров главной дозирующей системы.

После проверки уровня топлива в поплавковой камере и пропускной способности жиклеров карбюратор собирают и проверяют на специальном стенде. Этот стенд имитирует работу двигателя в условиях эксплуатации.

Регулировку карбюратора, установленного на двигатель, осуществляются при достижении температуры охлаждающей жидкости 75-80°C. Сначала проверяется герметичность соединений карбюратора с впускным коллектором. После этого производится регулировка карбюратора в следующей последовательности: сначала винт качества заворачивается полностью, потом отворачивается на 1,5-2 оборота, после достигается наименьшее устойчивое число оборотов коленчатого вала при помощи упорного винта дроссельной заслонки или винта количества топлива. Поворачиванием винта качества достигается максимальное число оборотов и винтом количества устанавливается минимальное устойчивое число оборотов. Этот процесс выполняется в несколько раз. После этого резким открыванием и закрыванием дроссельной заслонки проверяется работа карбюратора. При этом не должен заглохнуть двигатель. После достижения устойчивого и равномерного числа оборотов, проверяется и регулируется содержание окиси углерода(CO) в отработанных газах.

При ТО проверяются состояние топливопроводов, топливного бака а также их герметичность. При необходимости проводятся крепежные работы. Один раз в год (при СО) промываются топливный бак, топливопроводы продуваются сжатым воздухом. Для обеспечения нормального всасывания топлива из бака очищается фильтр топливоприемника и контролируется вентиляционное отверстие крышки бака.

В современных автомобилях типа НЕКСИЯ, ЛАСЕТТИ и МАТИЗ многоточечная система впрыска топлива (МСВТ). Она предназначена для питания двигателя топливом во всех условиях и режимах работы двигателя. Топливо поступает в двигатель через форсунки, расположенные во впускном трубопроводе около каждого цилиндра.

6.4. ТЕХНОЛОГИЯ ТО И ТР СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ С КОМПЬЮТЕРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ РАБОЧИМИ ПРОЦЕССАМИ

Для повышения топливной экономичности, динамических качеств автомобилей, обеспечения экологической безопасности в соответствии с действующими нормами на современных автомобилях применяются компьютерные системы управления рабочими процессами двигателей. Суть компьютерного управления состоит в приготовлении количественного и качественного состава рабочей смеси (соотношение: воздух—топливо), а также определении момента подачи топлива в цилиндры и искры на свечи зажигания с учетом режимов работы двигателя и состава отработавших газов. С помощью датчиков компьютерной системы определяются показатели режимов работы двигателя и автомобиля (количество поступающего в цилиндры воздуха,

положение дроссельной заслонки, температура воздуха во впускном трубопроводе, температура охлаждающей жидкости двигателя, частота вращения коленчатого вала и др.), которые преобразуются в электрический сигнал и передаются электронному блоку управления (ЭБУ). В соответствии с заложенной программой ЭБУ обрабатывает полученные сигналы и выдает команды исполнительным устройствам (форсунки, регулятор холостого хода, реле включения вентилятора, свечи зажигания и др.).

У бензиновых компьютеризированных двигателей наиболее эффективны системы с последовательно распределенным впрыском топлива (рис. 6.2), позволяющие на 12-15% снизить расход топлива и на 18-20% улучшить экологические показатели работы автомобилей на линии по сравнению с ранее применяемыми компьютерными системами управления работой двигателя с центральным и непоследовательно распределенным впрыском топлива. В этих системах с помощью электрического топливного насоса 26, расположенного, как правило, в топливном баке, бензин, проходя топливный фильтр 18, поступает в рампу форсунок 5, откуда подается в цилиндры при электрическом управлении открытием соответствующих форсунок 6. Давление подаваемого топлива регулируется специальным клапаном 4 и равно 0,285-0,325 МПа. Развиваемое электрическим насосом давление топлива у большинства автомобилей составляет не менее 0,30-0,35 МПа.

Количество подаваемого в цилиндры топлива зависит от времени открытия электрических клапанов форсунок и строго соответствует количеству поступающего во впускной трубопровод двигателя воздуха, измеряемого датчиком массового расхода воздуха 12 и корректируемого в соответствии с сигналами от датчиков положения дроссельной заслонки 14 и температуры воздуха 16. ЭБУ 13 по специальной программе обрабатывает все поступающие в него данные и контролирует включение электрического бензонасоса, вентилятора системы охлаждения двигателя, кондиционера, компрессора турбонаддува и в соответствии с режимами работы двигателя и автомобиля обеспечивает впрыск топлива форсунками, поддерживая стехиометрический и состав топливно-воздушной смеси (отношение количества топлива к воздуху равно 1/14,7).

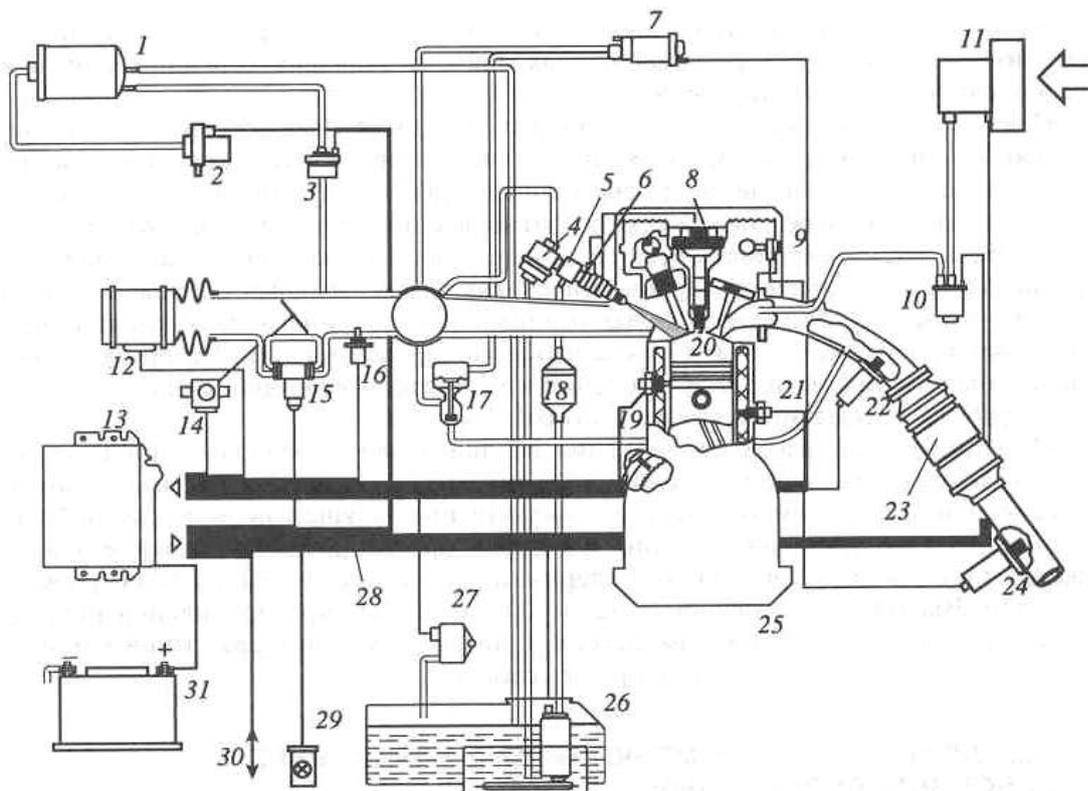


Рис. 6.2. Компьютерная система управления работой бензинового двигателя

1- адсорбер с активизированным углем; 2 - клапан впуска воздуха, 3 - клапан продувки адсорбера; 4 - регулятор давления топлива; 5 - рампа форсунок; 6 - форсунка (инжектор); 7 - регулятор давления клапана рециркуляции; 8 - катушка зажигания; 9 - датчик фазы (положения кулачкового вала); 10 - клапан дополнительного воздуха; 11 - насос дополнительного воздуха; 12 - датчик массового расхода воздуха; 13 - электронный блок управления; 14 - датчик положения дроссельной заслонки; 15 - регулятор холостого хода; 16 - датчик температуры воздуха; 17 - клапан рециркуляции отработавших газов; 18 - топливный фильтр; 19 - датчик синхронизации оборотов коленчатого вала; 20 - датчик детонации; 21 - датчик температуры двигателя; 22, 24 - кислородный датчик (1-зонд); 23 - нейтрализатор отработавших газов; 25 - двигатель; 26 - электрический топливный насос; 27 - датчик разности давления; 28 - электрические цепи; 29 - лампа диагностики; 30 - диагностический разъем; 31 - аккумуляторная батарея

Моменты подачи топлива и искры на свечи зажигания, выдаваемые ЭБУ в качестве исполнительных команд на топливные форсунки 6 и катушки зажигания 8, зависят от входящих в ЭБУ 13 сигналов датчиков синхронизации 19, фазы 9, температуры двигателя 21, детонации 20 и содержания кислорода в отработавших газах 22, 24.

При установке на автомобиле двух кислородных датчиков ("горячего" 22 расположенного ближе к двигателю, и "холодного" 24) ЭБУ системы управления работой двигателя 25 с помощью насоса 11 и клапана 10 подает дополнительный воздух из атмосферы за выпускные клапаны цилиндров

двигателя. Это позволяет продолжить окисление перегретых отработавших газов в системе выпуска и увеличить срок службы каталитического нейтрализатора 23.

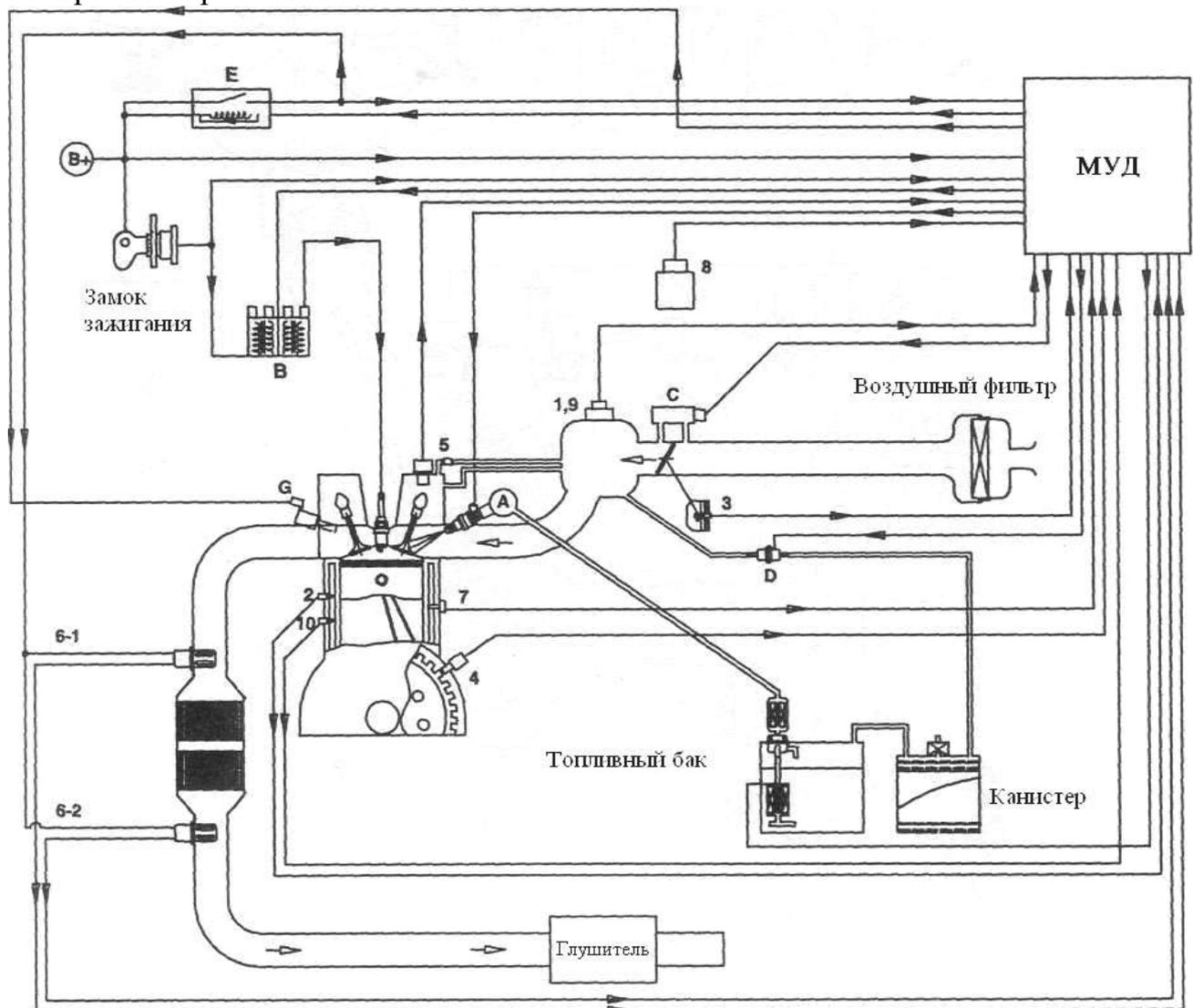
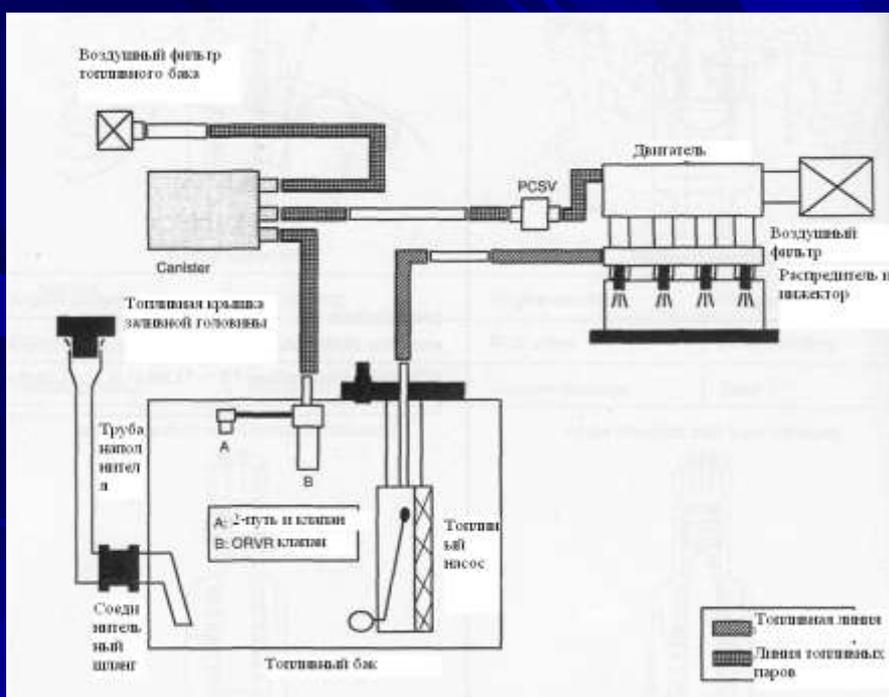


Рис. 7.5. Схема инжекторной системы питания автомобиля ХУНДАЙ

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА РАБОТЫ ИНЖЕКТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

Наименование датчиков	Действие	Модуль управления двигателем	Действие	Исполнительные механизмы
1. Абсолютный датчик давления (MAPS) 2. Датчик температуры хладагента двигателя (ECTS) 3. Датчик положения дроссельной заслонки (TPS) 4. Датчик угла поворота коленчатого вала (СКПС) 5. Датчик положения распредвала (CMPS) 6-1. Датчик горения кислорода (HO2S, Датчик 1) 6-2. Датчик горения кислорода (HO2S, Датчик 2) 1. Датчик детонации 2. Датчик скорости транспортного средства (VSS) 3. Датчик температуры впускного воздуха (IATS) 10. Температурный датчик масла (OTS)	Вход	МОД	Выход	А. Инжектор В. Катушка зажигания С. Привод управления оборотов холостого хода (ISCA) Д. Клапан соленоида управления очистки (PCSV) Е. Главное реле Ф. Реле топливного насоса Г. Регулирующий клапан масла (OCV)



Особенностью компьютерных систем управления работой двигателя является наличие большого количества дополнительных датчиков и исполнительных механизмов, которые в соответствии с теорией надежности можно рассматривать как систему последовательно соединенных устройств, что может привести к снижению показателей надежности системы (см. гл. 3), особенно при внезапных отказах.

Отказы компьютерных систем трудно диагностируемы обычными методами, их последствия (прекращение транспортного процесса, увеличение расхода топлива и токсичности отработавших газов) трудноустранимы. Для предупреждения отказов и неисправностей в компьютерных системах управления работой двигателей предусмотрено встроенное диагностирование.

ЭБУ фиксирует отклонения рабочих параметров в управлении работой двигателя и регистрирует их в виде кодов неисправностей, сигнализируя при движении автомобиля или при ТО и ремонте об отклонении параметров технического состояния от установленных норм.

О неисправностях в компьютерной системе сигнализирует лампа диагностики 29 с рисунком двигателя или надписью "проверь двигатель" ("check engine"). При использовании специальной технологии контроля, разрабатываемой производителем автомобилей, коды неисправностей считываются с помощью диагностической лампы или сканера (тестера), подсоединяемого к диагностическому разьему 30.

На автомобилях с системами управления работой двигателя применяют цифровые, буквенные и смешанные коды неисправностей. Например, на автомобилях ВАЗ-2110 выпуска 2000 г. неисправности кодированы двумя цифрами, и с помощью диагностической лампы по кодам можно получить информацию о неисправности.

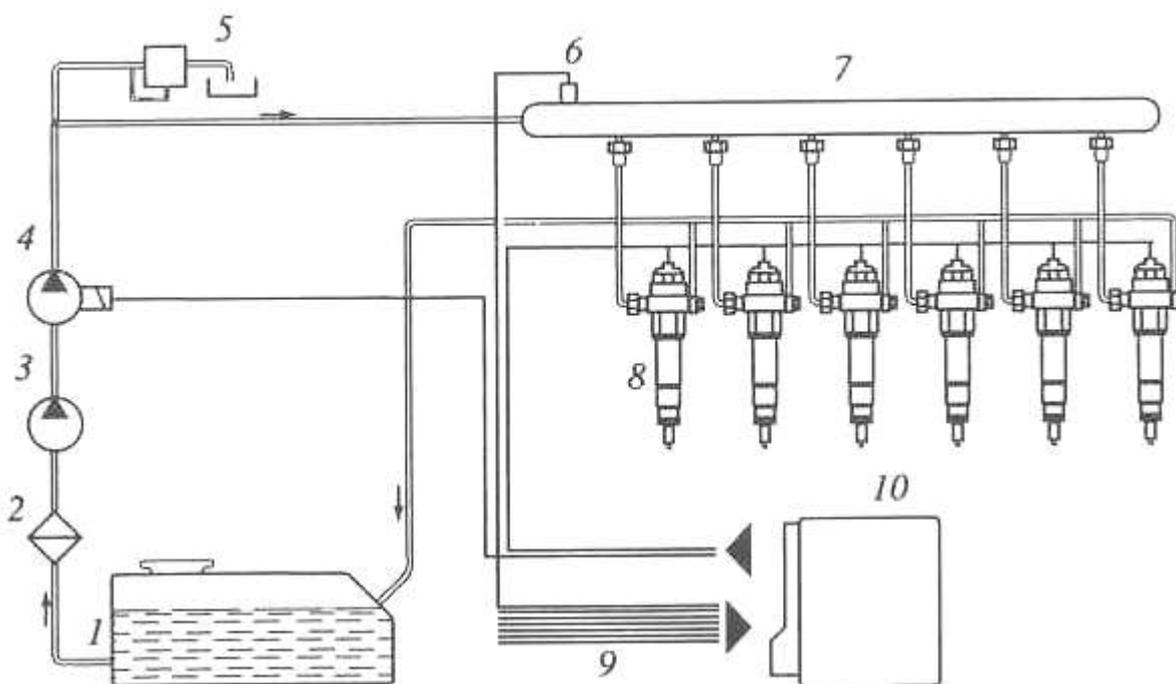


Рис. 6.3. Система управления работой дизельного двигателя с общей рейкой и аккумулятором давления

1 - топливный бак; 2 - фильтр; 3 - топливopодкачивающий насос; 4 - насос высокого давления; 5 - редукционный клапан; 6 - датчик давления; 7 - рейка-аккумулятор топлива; 8 - форсунки; 9 - электрические цепи от измерительных датчиков; 10 - электронный блок управления.

При подключении диагностического сканера более полно определяется техническое состояние компьютерной системы (коды и их описание), при этом имеется возможность выполнить корректировки по составу топливно-воздушной смеси, углу опережения зажигания и др.

Наиболее характерны отказы следующих элементов системы управления работой бензиновых двигателей: электрические цепи - окисление контактов и

обрыв проводов (35%), топливный насос (22%), клапан холостого хода (10%), элементы системы зажигания (9%), форсунки (8%), датчик кислорода (7%), датчики и реле (6%), электронный блок управления (3%).

Восстановление технического состояния системы управления работой двигателя проводится по разработанным производителем автомобилей алгоритмам (диагностическим картам) для каждого кода неисправности. Диагностическая карта устанавливает последовательность проведения работ при контроле компьютерной системы, определении неисправностей и их устранении. Данные работы выполняет специально подготовленный персонал на диагностических постах АТП и СТО. Посты оснащаются комплектом приборов и приспособлений. Для двигателя ВАЗ-21102 данный комплект включает: пробник электрический, специальный тестер, осциллограф-мультиметр, переключку, разрядник, пробник. Для цепи форсунок, топливный манометр, прибор для проверки форсунок, вакуумный насос, съемник высоковольтных проводов, набор адаптеров, манометр для измерения давления в системе выпуска.

В настоящее время *компьютерные системы* управления работой двигателя получают все большее применение на *дизельных двигателях легковых и грузовых автомобилей*. В этих системах (рис. 12.22) используются датчики и схемы управления, аналогичные рассмотренным, а ЭБУ с помощью датчика 6 выполняет контроль давления топлива в рейке-аккумуляторе 7 и осуществляет электрическое управление цикловой подачей топлива через форсунки 8 и углом опережения впрыска топлива в соответствии с режимами работы двигателя и автомобиля.

Из топливного бака 1 через фильтр 2 и топливоподкачивающий насос 3, используемый в основном для удаления воздуха из системы, топливо насосом высокого давления 4, работа которого контролируется ЭБУ, подается в рейку - аккумулятор. При этом величина давления топлива устанавливается редукционным клапаном 5 и контролируется ЭБУ.

Давление впрыска топлива на современных автомобилях с компьютеризированным дизельным двигателем увеличено до 130-150 МПа при минимальном его отклонении на каждой из форсунок, что достигается использованием в системе общей для всех форсунок рейки-аккумулятора топлива. На некоторых автомобилях в качестве форсунок применяются впрыскиватели (насос-форсунки), приводимые в действие от специальных кулачков на распределительном валу двигателя.

Для определения и восстановления технического состояния электронных систем на компьютеризированных дизельных двигателях используются аналогичные коды неисправностей, считываемые по диагностической лампе и с помощью диагностических средств, технологии технического обслуживания и ремонта, алгоритмы поиска и устранения неисправностей.

Контроль давления в топливных системах бензиновых и дизельных двигателей осуществляется в процессе технического обслуживания и ремонта автомобилей с использованием образцового деформационного манометра. Технология проверки с помощью манометра предусматривает определение технического

состояния без снятия с автомобиля топливного насоса, фильтра, регулятора давления топлива (редукционного клапана) и форсунок. При демонтаже форсунки проверяются на стендах на величину цикловой подачи топлива и качество его распыления, а с помощью сжатого воздуха и емкости с керосином или дизельным топливом определяется герметичность форсунок.

6.2. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

На систему питания приходится до 9 % неисправностей автомобилей с дизельными двигателями. Характерными неисправностями являются: нарушение герметичности и течь топлива, особенно топливопроводов высокого давления; загрязнение воздушных и особенно топливных фильтров; попадание масла в трубноагнетатель; износ и разрегулировка плунжерных пар насоса высокого давления; потеря герметичности форсунок и снижение давления начала подъема иглы; износ выходных отверстий форсунок, их закоксовывание и засорение. Эти неисправности приводят к изменению момента начала подачи и впрыскивания топлива, неравномерности работы топливного насоса по углу и количеству подаваемого топлива, ухудшению качества распыливания топлива, что прежде всего вызывает повышение дымности отработавших газов и в незначительной степени приводит к повышению расхода топлива и снижению мощности двигателя (на 3-5 %).

Контроль системы питания включает в себя: проверку герметичности системы и состояния топливных и воздушных фильтров, проверку топливоподкачивающего насоса, а также насоса высокого давления и форсунок.

Негерметичность части системы, находящейся под высоким давлением, проверяется визуально по подтеканию топлива при работающем двигателе. Негерметичность впускной части (от бака до топливоподкачивающего насоса), приводящей к подосу воздуха и нарушению работы топливоподкачивающей аппаратуры, проверяют с помощью специального прибора-бачка. Часть магистрали, находящейся под низким давлением, можно проверить на негерметичность и при неработающем двигателе путем опрессовки ручным топливоподкачивающим насосом.

Состояние сухих воздушных фильтров, устанавливаемых на всех последних моделях автомобилей, проверяют по разрежению за фильтром при помощи водяного пьезометра (должно быть не более 700 мм вод. столба).

Контроль насоса высокого давления и форсунок непосредственно на автомобиле проводят при превышении двигателем норм по дымности и с целью выявления неисправностей и оптимизации технических воздействий по обслуживанию и ремонту топливной аппаратуры. Наибольшее распространение получил метод, основанный на анализе изменения давления, фиксируемого при помощи специального датчика, устанавливаемого у форсунки в разрыв нагнетательного топливопровода. Диагностирование по указанному методу осуществляется при помощи упрощенных аналоговых приборов с одним встраиваемым датчиком и стробоскопом (типа К261), обеспечивающих

определение частоты вращения коленчатого вала двигателя, установочного угла опережения впрыска топлива, возможности проверки качества работы регулятора частоты вращения и автоматической муфты опережения впрыскивания топлива, а также давления начала впрыскивания и максимального давления впрыскивания по каждому цилиндру (при перестановке датчика). Меньшее распространение имеют дизель-тестеры с осциллографом и одновременной установкой датчиков на все форсунки из-за сложностей установки и снятия датчиков.

Проверка насосов подкачивающего и высокого давления. Топливоподкачивающий насос двигателя ЯМЗ-236 проверяют на производительность и величину развиваемого давления на стенде СДТА-2 (рис. 6.6) или других аналогичных стендах. Производительность топливоподкачивающего насоса при противодавлении 0,15-0,17 МПа и 1050 об/мин кулачкового вала привода должно быть не менее 2,2 л/мин. При полностью перекрытом нагнетательном канале насоса и при 1050±10 об/мин кулачкового вала максимальное давление должно быть не менее 0,4 МПа [2].

Насос высокого давления двигателей ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, ЯМЗ-740 испытывают также на стенде СДТА-1 или других аналогичных стендах. При этом проверяют момент начала подачи топлива, равномерность и производительность насоса. Нарушение моментов начала подачи топлива отдельными секциями насоса вызывает несвоевременное поступление топлива через форсунки в цилиндры двигателя. В результате появляются стуки в двигателе (ранняя подача) или дымный выпуск (поздняя подача). Для проверки и регулировки момента начала подачи топлива насосом высокого давления кулачковый вал насоса соединяют с валом привода стенда.

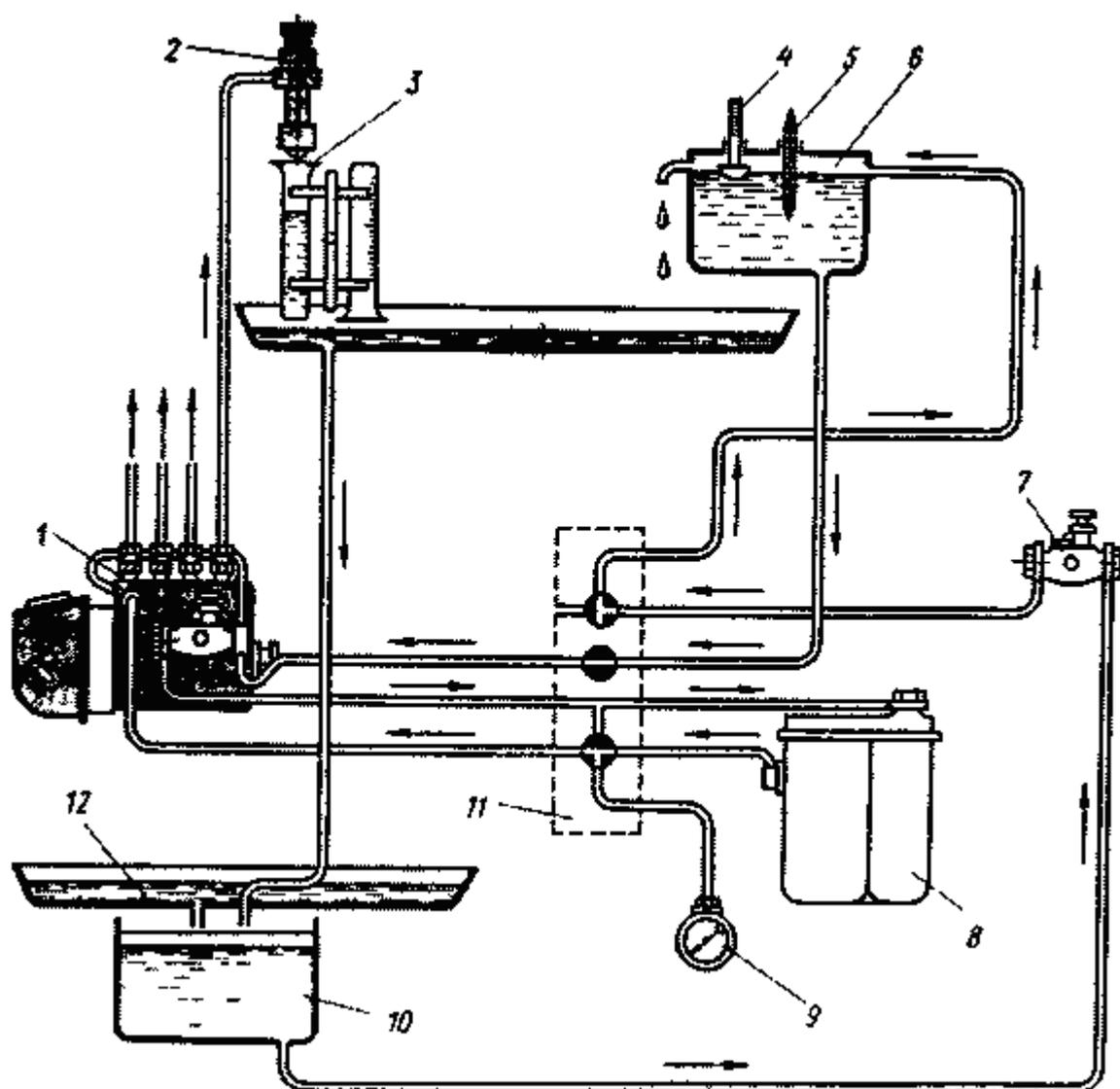


Рис. 6.6. Гидравлическая схема подачи топлива стенда СДТА:

1- испытываемый топливный насос; 2- форсунки; 3- мерные цилиндры; 4- указатель уровня топлива; 5-термостат; 6-верхний топливный бак; 7- подкачивающий насос стенда; 8- топливные фильтры; 9- манометр; 10- нижний топливный бак демпфер; 11- распределитель топлива; 12- демпфер

Начало подачи топлива проверяют с помощью моментоскопа (рис. 6.7), который поочередно присоединяют к штуцеру каждой нагнетательной секции насоса в порядке работы двигателя. Для определения начала подачи топлива каждой секцией специальным градуированным (от 0 до 360° с ценой деления Г) диском, последний устанавливается на корпусе насоса со стороны привода, а на валу привода закрепляют стрелку.

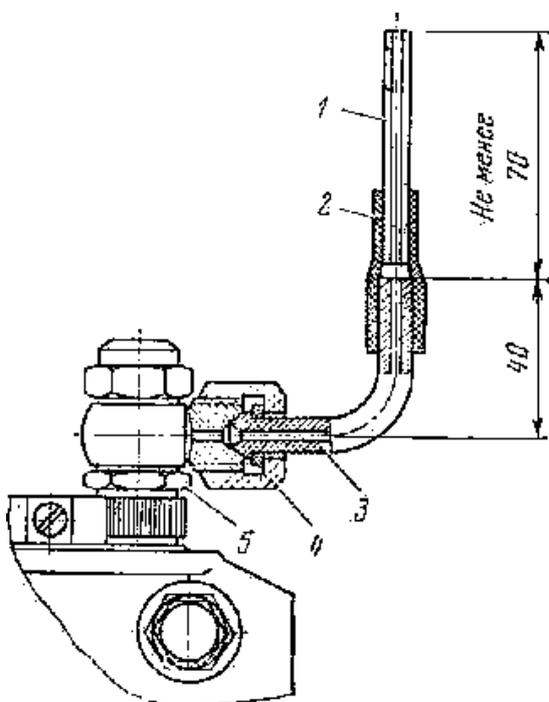


Рис. 6.7. Моментоскоп:

1- стеклянная трубка; 2 - резиновая трубка; 3 - топливопровод; 4 - накидная гайка; 5 - штуцер секции топливного насоса

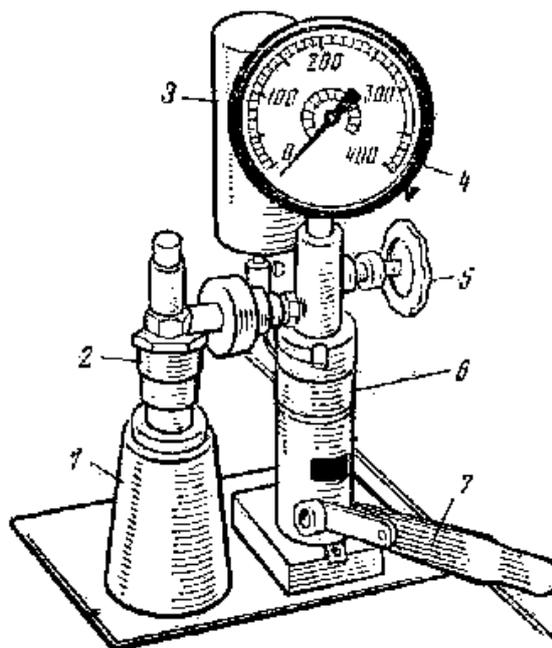


Рис. 6.8. Прибор для проверки форсунок:

1 - защитный прозрачный колпак - сборник топлива; 2 - проверяемая форсунка; 3 - бачок для топлива; 4 - манометр; 5 - запорный вентиль; 6 - корпус прибора; 7 - рычаг

После присоединения моментоскопа к штуцеру первой секции насоса, вращая его кулачковый вал, заполняют до половины объема стеклянную трубку моментоскопа и фиксируют положение кулачкового вала. Это положение определяет момент начала подачи топлива первой секцией и служит началом отсчета углов поворота кулачкового вала, соответствующего подаче топлива остальными секциями насоса. Начало подачи первой секцией происходит при набегании кулачка на толкатель за $38-39^\circ$ до оси симметрии кулачка. Ось определяют с помощью моментоскопа. Приняв указанное положение кулачкового вала ($38-39^\circ$ до оси симметрии) условно за 0° или начало отсчета, определяют начало подачи топлива остальными секциями, которое должно быть для двигателя ЯМЗ-236 (в соответствии с порядком работы) для четвертой секции 45° , второй - 120° , пятой - 165° , третьей - 240° и шестой - 285° . Допустимая неточность между подачами в секции не более $0,25^\circ$. При несоответствии подачи топлива отдельными секциями насоса углам поворота его кулачкового вала производят регулировку при помощи болта, ввернутого в толкатель плунжера секций насоса до получения нужного значения угла.

Проверка количества и равномерности подачи топлива секциями насоса высокого давления заключается в определении количества топлива, подаваемого каждой секцией насоса в мерные цилиндры, и промежутков времени между подачами, которые должны быть одинаковыми у всех секций

насоса. Проверку равномерности и количества подачи топлива нагнетательными секциями насоса производят на этом же стенде.

Количество подаваемого топлива проверяют на эталонных форсунках. Одновременно проверяют и регулируют минимальную частоту вращения кулачкового вала, соответствующую полному выдвигению рейки подачи и включению подачи топлива регулятором.

Регулируют подачу топлива на частоте вращения кулачкового вала 225-275 об/мин изменением положения рейки подачи, пользуясь винтом регулировки, имеющимся в регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Стенд для испытания и регулировки ТНВД (ДД10-01). Стенд для испытания и регулировки ТНВД различных типов отечественного и импортного производства с цикловой подачей до 200 мм/цикл с диаметром плунжера до 12 мм (8-ми секционный, асинхронный электродвигатель 7,5 кВт, преобразователь частоты MITSUBISHI). Стенд предназначен для диагностики и регулировки ТНВД отечественного и импортного производства до 8 секций включительно дизелей типа ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, ЯМЗ-236 БЕ(НЕ), ЯМЗ-236 М2, ЯМЗ-236А, КамАЗ-740, КамАЗ 7408, ЗИЛ-645, ЗИЛ-0550, ГАЗ-5424, ГАЗ-5441, КДЗ-744, Д-65, Д-260, 64НСП 18/22, 6ДМ-21А, ДГР 200/750, Д-245.12, СМД-31, СМД-31Б, СМД-62, СМД-62АТ, СМД-31/32, А-01М, А-01 МЛ, А-01 МТГ, А-41Е, Д-440, СМД-60, СМД-72, СМД-64 ТНВД типа ТН, УТН, НД, 4УНТМ, ЛСТН. ТНВД типа PVA, PVB, PESA, PEA, PЕСM, PPM(f), JPH, WSK, PES, CAV, BOSCH VE регулируются с дополнительным оборудованием поставляемым по заказу. Диагностика производится путем воспроизведения частоты вращения приводного вала топливного насоса высокого давления (ТНВД), температуры и давления топлива, измерения указанных параметров, а также цикловой подачи, расхода топлива, подаваемого на объект испытания, углов начала нагнетания (впрыскивания) топлива, разворота муфты опережения впрыскивания, отклонений углов начала нагнетания (впрыскивания).



Рис.2.40. Стенд проверки топливных насосов высокого давления ДД10-01

В стенде используются:

- Электропривод, состоящий из асинхронного электродвигателя и преобразователя частоты MITSUBISHI ELECTRICS;
- Система термостабилизации топлива;
- Система высокой и низкой подачи топлива;
- Установленная мощность 7,5кВт;
- Управление с электронного тахосчетчика;
- Базовая комплектация: комплект кронштейнов, муфт и трубок высокого давления к отечественным ТНВД.

На стенде можно проводить следующие операции: испытание и регулировку рядных топливных насосов высокого давления (в дальнейшем ТНВД) с самостоятельной системой смазки, с количеством секций до восьми, а также ТНВД распределительного типа с количеством питающих штуцеров до восьми путем контроля следующих параметров и характеристик:

- величина и равномерность подачи топлива секциями (производительность насосных секций);
- частота вращения вала ТНВД в момент начала действия регулятора;
- частота вращения вала ТНВД в момент прекращения подачи топлива;
- давление открытия нагнетательных клапанов;
- угол начала нагнетания и конца подачи топлива по повороту вала ТНВД и чередование подачи секциями ТНВД;
- угол действительного начала и конца впрыскивания топлива (при диагностировании) ;
- характеристика автоматической муфты опережения впрыска.

Проверка форсунок двигателя. Основными неисправностями форсунки являются ухудшение качества распыливания вследствие снижения давления начала впрыска или подъема иглы, негерметичность или засорение ее, закоксование или засорение отверстий распылителя и попадание с него воды. В результате снижается мощность и экономичность двигателя, работа его на малой частоте вращения вала становится неустойчивой, повышается дымность отработанных газов.

Предварительно форсунки проверяют непосредственно на работающем двигателе последовательным выключением цилиндров. Для этого ослабляют накидную гайку у штуцера проверяемой форсунки с тем, чтобы топливо вытекало наружу, не поступая в форсунку, и цилиндр таким образом выключается. Если выключенная форсунка исправна, перебои в работе двигателя увеличатся, частота вращения коленчатого вала уменьшится, а дымление выпуска не уменьшится. Наоборот, если форсунка неисправна, характер работы двигателя не изменится, а дымность выпуска уменьшится. В этом случае форсунку снимают и направляют в цех топливной аппаратуры. При ТО-2, а также после ремонта форсунки проверяют на герметичность, давление начала подъема иглы и качество распыливания топлива, для чего используют стенд.

Проверка герметичности форсунки, давления впрыска и качества распыливания топлива производится на приборе КП-1609А (рис. 6.8), установленном на указанном стенде.

При проверке герметичности форсунки медленно заворачивают ее регулировочный винт и одновременно, качая рычагом, увеличивают давление до 30 МПа. После этого прекращают подачу и наблюдают за снижением давления. Когда давление снизится до 28 МПа, включают секундомер и определяют время спада давления до 23 МПа.

Допустимое время падения давления для исправной форсунки должно быть не менее 5 с, а с новым распылителем - в среднем не менее 20-30 с. Подтекание топлива или увлажнение торца распылителя при указанном снижении давления не допускается.

Давление впрыска или начала подъема иглы форсунки проверяют по его значению в момент впрыска топлива. Для этого ввертывают до отказа запорный вентиль 5 (см. рис. 6.8) и рычагом 7 насоса медленно повышают давление до 12,5 МПа, после чего повышают его со скоростью 0,5 МПа в секунду и наблюдают за началом впрыска топлива. У двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 начало впрыска топлива форсункой должно происходить при давлении $15 \pm 0,5$ МПа. Регулируют форсунку регулировочным винтом, изменяя натяжение пружины, прижимающей иглу к отверстию распылителя.

Качество распыливания топлива форсункой проверяют при закрытом запорном вентиле 5 манометра 4, пользуясь рычагом 7 насоса, производят несколько резких качков и наблюдают за характером впрыска. Топливо, выходящее из сопел распылителя, должно разбрызгиваться до туманообразного состояния. Угол конуса распыливания контролируют по контрольным линиям на защитном колпаке. Понижение давления при впрыске топлива должно быть в пределах 0,8—1,7 МПа, при этом подтекание топлива не допускается. Начало и конец впрыска характеризуются резким звуком (треском).

На приборе КП-1609А (см. рис. 6.8) этого стенда можно проверить на гидравлическую плотность плунжерную пару насоса высокого давления посредством создания механической нагрузки рычагом 7. Время опускания плунжера характеризует степень изношенности пары и в среднем по трем замерам должно быть не менее 10 с.

Диагностика и регулировка системы питания двигателей автомобиля КамАЗ. При диагностике и регулировке системы питания двигателей автомобилей КамАЗ в процессе их технического обслуживания применяют методы и оборудование, аналогичные рассмотренным выше.

Насос высокого давления при ТО-2 диагностируют и регулируют на начало, величину и равномерность подачи топлива. Определение момента начала подачи топлива секциями насоса производят с помощью моментоскопа (см. рис. 6.7), как указывалось ранее, для двигателей ЯМЗ-236. Для двигателя ЯМЗ-740 подача топлива должна происходить через 45° поворота вала насоса для восьмой секции, 90° - четвертой, 135° - пятой, 180° - седьмой, 225° - третьей, 270° - шестой и 315° - второй. Допускаемая неточность составляет не более $1/3^\circ$ относительно первой секции.

Регулировку начала подачи топлива секциями насоса производят установкой шайб различной толщины под плунжер толкателя. Количество топлива, подаваемое в цилиндры за один ход плунжера, и равномерность подачи определяются на стенде типа СДТА-1. При этом проверяют герметичность нагнетательных клапанов каждой секции под давлением 0,15-0,2 МПа в течение 2 мин при полностью выдвинутой рейке и давление топлива в топливопроводе перед входом в насос, которое должно быть равно 0,05-0,1 МПа при 1300 об/мин кулачкового вала. Среднее количество топлива, подаваемое за один ход плунжера (средняя цикловая подача) при 1290 об/мин кулачкового вала, при упоре рычага управления в болт ограничения максимальной частоты вращения коленчатого вала и для двигателя ЯМЗ-740 и 741 должно составлять 72,5-75,0 мм³ /цикл. Неравномерность подачи топлива (V_{ϕ}) секциями насоса не должна превышать $\pm 5\%$. Определяют V_{ϕ} по формуле

$$V_{\phi} = \frac{(V_{\max} - V_{\min})^2}{V_{\max} + V_{\min}} 100\%$$

где: V_{\max} -цикловая подача секции с максимальной производительностью, мм³

V_{\min} -цикловая подача секции с минимальной производительностью, мм³

Регулирование величины подачи осуществляется поворотом корпуса секции насоса после ослабления ее крепления. Неравномерность подачи топлива не должна превышать 3%. При диагностировании форсунки проверяется момент начала подъема иглы распылителя под давлением 18 МПа. Величину этого давления определяют на приборе КП-1609А. Регулирование форсунки производят установкой различной толщины шайб под пружину при снятии гайки распылителя. При увеличении толщины набора шайб давление повышается и наоборот.

Кроме этого, дополнительно проверяют частоту вращения кулачкового вала регулятора (1820±10 об/мин), определяемую в момент начала выброса рейки подач. Проверяется выключение подачи топлива при 350-400 об/мин коленчатого вала двигателя при упоре рычага управления регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя в болт ограничения минимальной частоты его вращения и при 1500±15 об/мин, когда рычаг управления упирается в болт ограничения максимальной частоты его вращения. Дополнительно при ТО-1 и ТО-2 промывают фильтры грубой очистки топлива, заменяют фильтрующие элементы фильтров тонкой очистки, очищают сжатым воздухом или промывают в моющем растворе фильтрующий элемент и меняют масло в воздушном фильтре.

Проверка автомобилей с дизельным двигателем на дымность отработанных газов. Дымность отработанных газов измеряется приборами,

работающими на принципе просвечивания исследуемого газа. Нормируемым параметром дымности является оптическая плотность отработавших газов, измеряемая на холостом ходу на режиме свободного ускорения и максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Дымность отработанных газов автомобилей с дизелями (в том числе после капитального ремонта) не должна превышать для автомобилей КамАЗ, МАЗ, КрАЗ и их модификаций 40% для режима свободного ускорения и 15% для максимальной частоты вращения коленчатого вала; для автомобилей МАЗ, КрАЗ и их модификаций выпуска до 1 июля 1976 г. - соответственно 60 и 15%.

6.3. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ДВИГАТЕЛЕЙ РАБОТАЮЩИХ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

Рост численности парка газобаллонных автомобилей объясняется наличием определенных преимуществ при использовании газообразного топлива для автомобилей вместо бензина.

Преимущество газообразного топлива: меньшее содержание окиси углерода в отработавших газах (уменьшение токсичности); высокие антидетонационные свойства, позволяющие повысить степень сжатия двигателя; увеличение срока службы моторного масла за счет меньшего окисления и загрязнения частицами нагара; уменьшение износа деталей цилиндропоршневой группы благодаря отсутствию смывания смазки топливом с зеркала цилиндра и уменьшению абразивного износа в результате меньшего нагарообразования; сравнительно низкая стоимость газа.

Применение газа в качестве моторного топлива имеет такую же продолжительную историю, как и сам двигатель внутреннего сгорания. Изобретенный французским механиком Ленуаром, он еще в 1860 г. работал на газе. Сегодня в мире насчитывается более миллиона газифицированных автомобилей. В России 36000 газобаллонных автомобилей.

Самым эффективным путем снижения затрат автовладельцев на эксплуатацию транспорта является использование в качестве моторного топлива компримированного (сжатого) природного газа метана (СПГ).

Моторное масло, находящееся на стенках цилиндров, не вступает во взаимодействие с газообразным метаном. Масло не разжижается и не загрязняется продуктами сгорания, в результате чего периодичность смены масла увеличивается в 1,5-2 раза, на 15-20% уменьшается его эксплуатационный расход. Ресурс двигателя повышается в среднем на 35%. Срок службы свечей зажигания увеличивается на 40%. Ввиду того, что октановое число природного газа составляет 114-118 ед., исключается детонация двигателя.

При работе двигателя автомобиля на природном газе выбросы оксида углерода СО снижаются в 4-5 раз, окислов азота C_xH_x уменьшаются на 30-40%, в 10 раз снижается дымность выхлопа дизельных двигателей.

Срок окупаемости затрат, связанных с переоборудованием автотранспорта для работы на сжатом природном газе, по расчетам экономистов составляет:

- для карбюраторных автомобилей - от 8 до 12 месяцев;
- для газодизельных автомобилей - 24 месяца.

По системе питания газобаллонные автомобили на сжатом природном газе подразделяются на две группы:

Двухтопливные - с универсальной системой питания и искровой системой зажигания, включающей две автономные равноценные системы питания - бензиновую и газовую. При использовании двухтопливной системы увеличивается общий запас хода автомобиля.

Газожидкостные - с системой питания, у которой часть жидкого моторного топлива при работе двигателя на природном сжатом газе используется в качестве запальной дозы для воспламенения газозоудшной смеси в двигателе (газодизели). Газожидкостная система питания используется для дизельных двигателей, при этом расходуется 25% дизельного топлива и 75% сжатого природного газа.

Рассмотрим наиболее распространенные схемы газобаллонного оборудования (ГБО). На рис.6.9 представлена схема системы питания карбюраторного автомобиля работающий на сжиженном нефтяном газе (пропан-бутан). Сжиженный газ под давлением поступает из баллона (1) в газовую магистраль высокого давления (3). Мультиклапан (2) осуществляет расход газа из баллона и заправку с помощью выносного заправочного устройства (4). По магистрали газ в жидкой фазе попадает в газовый клапан-фильтр (5), который очищает газ и перекрывает подачу газа при переходе на бензин. Далее газ по трубопроводу поступает в редуктор-испаритель (6), где давление газа понижается до рабочего. Чтобы интенсивное испарение газа не переохлаждало редуктор, его соединяют к системе охлаждения двигателя. Под действием разряжения, создаваемого во впускном коллекторе двигателя, газ из редуктора через дозатор (7) поступает в смеситель (8), установленный между воздушным фильтром и дросельными заслонками карбюратора. Управление режимами работы (на газе или на бензине) осуществляется с помощью переключателя видов топлива (10), установленного на панели приборов.

Системы газобаллонного оборудования «газовый инжектор» отличаются тем, что газ подается непосредственно во впускной коллектор через специальные газовые форсунки. Они управляются собственным электронным блоком управления, который синхронизирует свою работу со штатным контроллером и одновременно выполняет функции эмулятора.

К системы распределенного впрыска газа можно отнести газовое оборудование «PRINS – VSI» (рис. 6.10). Эта система полностью интегрирована с бензиновой системой управления. Оборудование предназначено для современных автомобилей, двигателя, которых изготовлены по EURO3, EURO4 стандартам и позволяет достигнуть на газу мощность до 400 л.с. Система состоит из редуктора (1), форсунки (2), фильтра (3), компьютера и

баллонов. Компьютер VSI-ECU управляет системой впрыска двигателя имеющая до 8 цилиндров.



Рис.6.9. Схема газобаллонного оборудования.

1 – баллон; 2 – мультиклапан; 3 - газовая магистраль высокого давления; 4 - выносное заправочное устройство; 5 - газовый клапан; 6 - редуктор-испаритель; 7 – дозатор; 8 - смеситель воздуха и газа; 9 - бензиновый клапан; 10 - переключатель видов топлива.



Рис.6.10. Аппараты системы распределенного впрыска газа компании «PRINS VSI».

1- редуктор; 2- форсунка; 3- фильтр.

Ведущими производителями серийно выпускаются автомобили, с газобаллонными оборудованьями работающие на сжиженном и сжатом газе. Однако с выпуском современных ГБО многие владельцы переводят свои автомобили на этот вид топлива.

Переоборудование автотранспорта для работы на сжиженном и сжатом природном газе (СПГ) должны производиться на сертифицированных участках ГБО, которые оснащены специальным оборудованием и укомплектованы высококвалифицированным персоналом, и заключается в установке на автомобиль баллонов и газовой аппаратуры, соединенных системой трубопроводов.

Баллоны сжиженного газа устанавливаются в багажнике (см.рис.6.9), в место запасного колеса (рис.6.11), а также крепится к раме (6.12). Так как, баллоны сжатого газа занимает много место, для их установки используют пространство между кабиной и платформой (рис.6.13, 6.14), рамой и платформой или монтируют на кузове автобусов.



Рис.6.11. Установка баллона на место запасного колеса (автомобиль BMW 525).



Рис.6.12. Монтаж баллона к раме (автомобиль ГАЗ 3307).



Рис.6.13. Коммунальная автомашина для перевозки твердых бытовых отходов на базе КАМАЗ-53213, переоборудованная на сжатый природный газ



Рис.6.14. Размещение газобаллонного оборудования на автомобиле марки КАМАЗ

Приборы и отдельные элементы арматуры топливной газовой системы, установленные на грузовых автомобилях и автобусах, по своему устройству и принципу работы в основном аналогичны.

На рис. 6.15 и 6.16 представлены схемы газобаллонных установок автомобилей, соответственно, работающих на сжиженном (ЗИЛ-138) и сжатом природном (ЗИЛ-138А) газах. Эти установки отличаются лишь некоторыми конструктивными особенностями и дополнительными устройствами. Так, например, двигатели автомобилей ЗИЛ-138 и ГАЗ-53-19, работающих на сжиженном газе, снабжены одним двухступенчатым газовым редуктором рычажно-диафрагменного типа с автоматической регулировкой давления газа; испарителем, внутренняя полость которого сообщается с системой охлаждения двигателя; электромагнитным клапаном для управления подачей газа и бензина (ЗИЛ-138) через испаритель (13) (см. рис. 6.15.) в газовый редуктор (8), карбюратором (14), арматурой; газопроводами, шлангами и манометрами. На автомобиле ЗИЛ-138 установлен один баллон для сжиженного газа емкостью 225 л, на ЗИЛ-138В1 и ЗИЛ-138Д2 - по два баллона, каждый емкостью 117,4 л.

Отказы и неисправности системы питания газобаллонных автомобилей заключаются в нарушении герметичности соединений газопроводов, редуктора и смесителя, в негерметичности и разбухании клапанов редуктора, разрыве диафрагмы, заедания клапанов и рычагов газового редуктора.

Признаками неисправностей газовой системы питания могут служить ухудшение пуска двигателя, неустойчивая работа на частоте вращения холостого хода и ухудшение приемистости (переход с малой на большую частоту вращения коленчатого вала двигателя). Внешними признаками значительной утечки сжиженного газа являются обнаружение ее на слух или обмерзание соединения перепускающего газ.

Особое внимание следует уделять герметичности газового редуктора. Внутренняя герметичность редуктора может быть нарушена вследствие попадания на рабочую поверхность клапана и седла механических частиц (окалины из баллона и трубопровода, песчинок, стружек и т. п.), засмоления седла клапана и рычагов, повреждения клапана и других причин, следствием которых может быть утечка газа в систему питания, тогда в аппаратуре газовой установки будет наблюдаться избыточное давление газа.

Внешняя негерметичность обуславливается неплотностью газового оборудования, что приводит к утечке газа в окружающее пространство. В результате в зоне ТО газобаллонных автомобилей может создаваться концентрация газа, опасная в пожарном и санитарном отношении.

Особенности ТО системы питания. Ежедневно перед выездом автомобиля проверяют работу двигателя на газе, герметичность трубопроводов и их соединений и отсутствие наружных повреждений газового оборудования, работу системы резервного питания и магистрального вентиля в кабине. После возвращения с линии необходимо закрыть вентиль на баллоне и выработать газ из системы питания.

При ТО-1, кроме операций, выполняемых при ЕО, необходимо снять и очистить фильтрующий элемент редуктора, смазать резьбу штока магистрального, парового, жидкостного и наполнительных вентилях консистентной смазкой и произвести проверку герметичности газовой системы при давлении 1,6 МПа воздухом или инертным газом с устранением утечки газа.

При ТО-2, кроме указанных выше операций, производят проверку состояния креплений газовой аппаратуры, установки угла опережения зажигания, проверку и регулировку газового редуктора, смесителя и испарителя. Один раз в год проводят полную ревизию газовой аппаратуры. Рабочие поверхности седел и клапанов вентилях очищают от загрязнений (а в случае необходимости протирают или шлифуют), испаритель и газовый фильтр промывают ацетоном, клапаны и натяжение пружин редуктора регулируют. При необходимости дефектные детали заменяют.

Сезонное обслуживание включает в себя разборку, сборку и регулировку карбюратора смесителя, редукторов, фильтров электромагнитных клапанов. А также необходимо проверить работу предохранительного клапана. При

подготовке в зимний период из системы сливаются отходы и промывается бензобак.

Негерметичность газопроводов и соединений устраняются следующими способами:

1. Для замены или ремонта патрубков между редуктором высокого давления и газовых баллонов (наружная часть окрашена красной краской) пусковые ventили закрываются и израсходуется газ находящийся в системе.

2. Негерметичность соединений устраняется методом затяжки гаек и болтов. Если это не даст результата, то соединение разбирается, конец трубки с ниппелем отрезается и ставится другой ниппель. После чего собирается.

3. непригодные шланги заменяются.

Редуктор высокого давления должен обеспечить давление газа при выходе 1,2 МПа. При регулировке давления при выходе (рис.6.17) регулировочный винт 1 поворачивается по часовой стрелке.

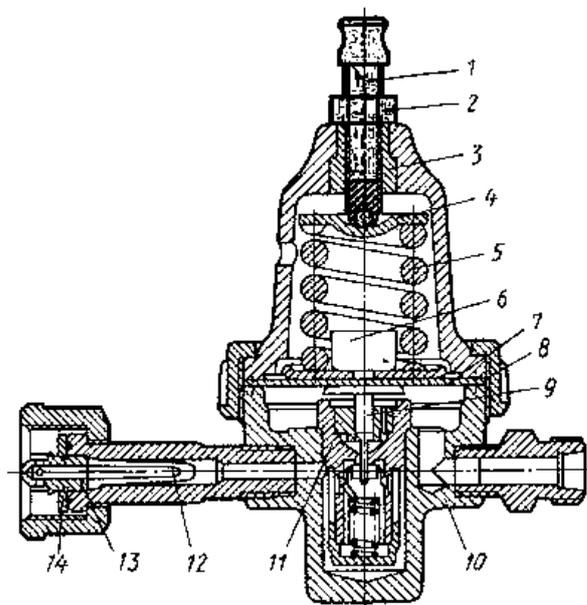


Рис. 6.17. Редуктор высокого давления: 1- регулировочный винт, 2- контргайка, 3-втулка, 4-тарелка пружины, 5-пружина, 6-ограничительный клапан, 7- мембрана, 8- гайка, 9-редукционный клапан, 10-корпус редуктора, 11- корпус клапана, 12-фильтр, 13-винт, 14-шайба

Для очистки сетки фильтра редуктора низкого давления, закрывается магистральный ventиль находящийся на крестовине и выключается замок зажигания. Отсоединяется фильтрующий элемент и очищается бензином или ацетоном, после чего продувается сжатым воздухом.

Редуктор низкого давления можно отрегулировать непосредственно на автомобиле. Для этого на него устанавливается трубчатая пробка (4), на которую можно установить пьезометр (2) (рис.6.18). Короткую трубку, находящуюся в нижней части крышки, соединяют при помощи тройника (5). При помощи вакуумного насоса через трубки (6 и 8) в разгрузочном устройстве образуется вакуум. В пространства первой ступени редуктора через трубки(15)

при помощи компрессора подается сжатый воздух давлением 0,22-0,6 МПа. Давление газа в первой ступени редуктора должен быть 0,18-0,20 МПа. Это регулируется при помощи гайки (11) (при затягивании давление увеличивается) и контролируется манометром (10). После регулировки затягивается контргайка 13. После этого регулируется клапана второй ступени. Для этого снимается крышка (3), ослабляется контргайка и откручивается клапан второй ступени до появления воздуха.

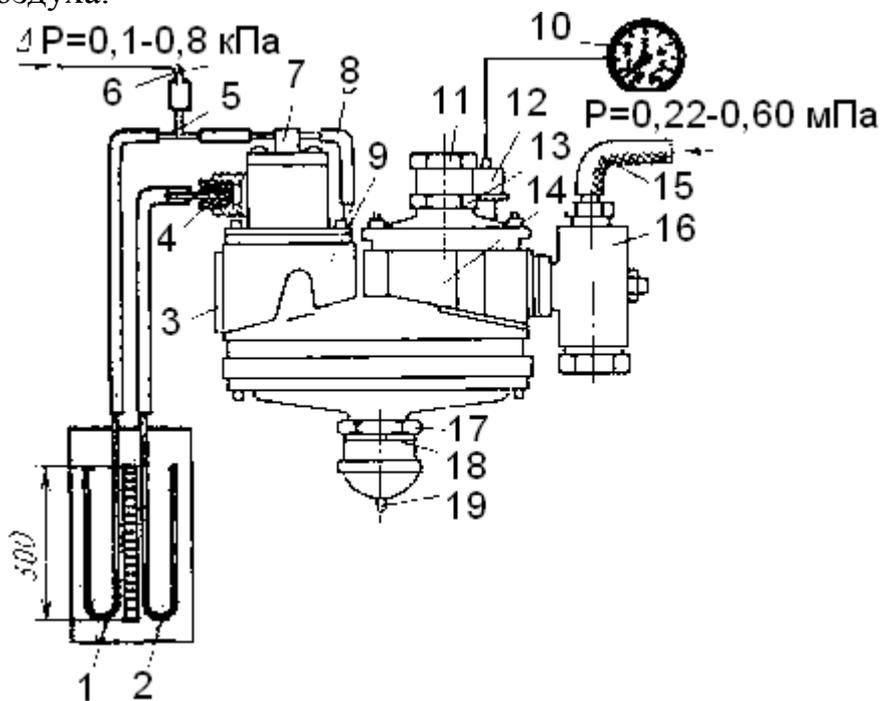


Рис. 6.18. Регулировка редуктора низкого давления: 1,2-пьезометры, 3- крышка редуктора, 4-трубчатая пробка, 5-тройник, 6, 8, 15-трубки, 7-крышка экономайзерной установки, 9-вторая ступень редуктора, 10-манометр в кабине водителя, 11-регулирующая гайка первой ступени, 12- датчик манометра, 13,17-контргайка, 18-регулирующий ниппель второй ступени, 19- стержень штока

Регулирующий винт заворачивается на 1/8-1/4 оборота до прекращения утечки воздуха, после того затягивается контргайка. При помощи трубок (6 и 8) в разгрузочном устройстве при помощи пьезометров (1 и 2) создается вакуум в пределах 0,7-0,8 МПа. В этот момент должен открываться клапан второй ступени. После этого по пьезометру (2), вращая ниппель (18) создается давления больше атмосферного на 0,05-0,07 кПа, при этом в разгрузочном устройстве создается вакуум прежней величины. После этого затягивается контргайка и проверяется путь стержня (19). Если при открытии клапана второй ступени величина пути стержня менее чем 5 мм, то снимается редуктор и устраняется неисправность.

При проверке редуктора, сначала проверяется ход клапана второй ступени. Проверка поводится измерением хода стержня диафрагмы второй ступени (это должно быть не менее 5 мм).

Для обеспечения возможности передвижения автомобиля в случае отсутствия газа при появлении в пути трудноустраняемых неисправностей, а также затруднительного пуска двигателя на газе при низких температурах

окружающего воздуха предусмотрена кратковременная работа двигателя на бензине.

Карбюратор, установленный на автомобиле ЗИЛ-138 (рис. 6.19), горизонтальный, диафрагменный. Особенность его конструкции заключается в том, что постоянное давление топлива перед дозирующими системами поддерживается устройством, состоящим из мембраны и механизма топливного клапана. Дозирование топлива на различных режимах работы двигателя осуществляется топливным клапаном (9), степень открытия которого зависит от разрежения в топливной камере, действующего через диафрагму на двухплечий рычаг (20) топливного клапана.

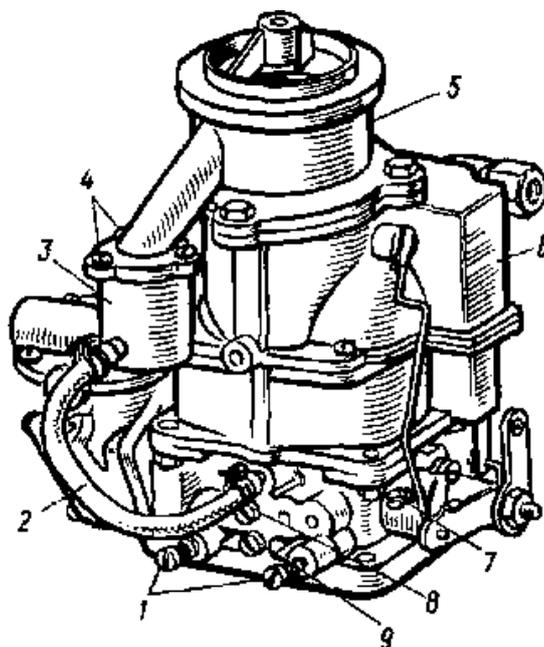


Рис.6.19. Карбюратор-смеситель К-91 автомобиля ЗИЛ-138А (138И): 1- винты качественной регулировки холостого хода при работе на бензине; 2- трубка холостого хода; 3- корпус обратного клапана; 4- винты крепления корпуса обратного клапана; 5- переходник-смеситель; 6- карбюратор; 7- упорный винт; 8- винт регулировки общей подачи газа в систему холостого хода; 9- винт регулировки минимальной частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу

Бензиновая система питания газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе (ЗИЛ-138А, ЗИЛ-138И), отличается от системы питания базовых автомобилей наличием электромагнитного запорного клапана-фильтра, установленного между бензонасосом и поплавковой камерой карбюратора-смесителя модели К-91 (см. рис. 6.19). Карбюратор-смеситель с падающим потоком, балансируемой поплавковой камерой, двухкамерный, в каждой камере имеется два диффузора. Регулировки минимальной частоты вращения холостого хода и переходного режима осуществляются винтами (9 и 8), Принцип работы карбюратора К-91 при работе автомобиля на бензине такой же, как у карбюратора К-88АМ.

Техника безопасности при обслуживании газобаллонных автомобилей. Категорически запрещается: пользоваться открытым огнем при проверке герметичности газового оборудования, производить ремонт газовой аппаратуры на работающем двигателе, пускать двигатель при наличии утечки газа, подносить к автомобилю открытое пламя для освещения, пайки, сварки и т. п., использовать инструмент, при работе с которым могут возникнуть искры и как следствие взрыв газа.

При обслуживании и ремонте аппаратуры для сжиженного газа и наполнении им баллонов необходимо соблюдать предосторожности против обмораживания рук, связанного с быстрым поглощением тепла при испарении газа. В случае возникновения пожара на газобаллонном автомобиле в первую очередь необходимо закрыть магистральные и баллонный вентили, увеличить число оборотов коленчатого вала с тем, чтобы быстрее выработать газ, имеющийся в аппаратуре, и тушить пожар углекислотным огнетушителем.

Рост численности парка газобаллонных автомобилей объясняется наличием определенных преимуществ при использовании газообразного топлива для автомобилей вместо бензина.

Преимущество газообразного топлива: меньшее содержание окиси углерода в отработавших газах (уменьшение токсичности); высокие антидетонационные свойства, позволяющие повысить степень сжатия двигателя; увеличение срока службы моторного масла за счет меньшего окисления и загрязнения частицами нагара; уменьшение износа деталей цилиндропоршневой группы благодаря отсутствию смывания смазки топливом с зеркала цилиндра и уменьшению абразивного износа в результате меньшего нагарообразования; сравнительно низкая стоимость газа.

Применение газа в качестве моторного топлива имеет такую же продолжительную историю, как и сам двигатель внутреннего сгорания. Изобретенный французским механиком Ленуаром, он еще в 1860 г. работал на газе. Сегодня в мире насчитывается более миллиона газифицированных автомобилей. В России 36000 газобаллонных автомобилей.

Самым эффективным путем снижения затрат автовладельцев на эксплуатацию транспорта является использование в качестве моторного топлива компримированного (сжатого) природного газа метана (СПГ).

Моторное масло, находящееся на стенках цилиндров, не вступает во взаимодействие с газообразным метаном. Масло не разжижается и не загрязняется продуктами сгорания, в результате чего периодичность смены масла увеличивается в 1,5-2 раза, на 15-20% уменьшается его эксплуатационный расход. Ресурс двигателя повышается в среднем на 35%. Срок службы свечей зажигания увеличивается на 40%. Ввиду того, что октановое число природного газа составляет 114-118 ед., исключается детонация двигателя.

При работе двигателя автомобиля на природном газе выбросы оксида углерода CO снижаются в 4-5 раз, окислов азота C_xH_x уменьшаются на 30-40%, в 10 раз снижается дымность выхлопа дизельных двигателей.

Срок окупаемости затрат, связанных с переоборудованием автотранспорта для работы на сжатом природном газе, по расчетам экономистов составляет:

- для карбюраторных автомобилей - от 8 до 12 месяцев;
- для газодизельных автомобилей - 24 месяца.

По системе питания газобаллонные автомобили на сжатом природном газе подразделяются на две группы:

Двухтопливные - с универсальной системой питания и искровой системой зажигания, включающей две автономные равноценные системы питания - бензиновую и газовую. При использовании двухтопливной системы увеличивается общий запас хода автомобиля.

Газожидкостные - с системой питания, у которой часть жидкого моторного топлива при работе двигателя на природном сжатом газе используется в качестве запальной дозы для воспламенения газозоудшной смеси в двигателе (газодизели). Газожидкостная система питания используется для дизельных двигателей, при этом расходуется 25% дизельного топлива и 75% сжатого природного газа.

Топливо хранится в герметичной системе, гарантирующей безопасную работу автомобиля. Баллоны оборудованы клапанами безопасности, которые открываются при возрастании давления.

Переоборудование автотранспорта для работы на сжатом природном газе (СПГ) производится на сертифицированных участках ГБОУ, которые оснащены специальным оборудованием и укомплектованы высококвалифицированным персоналом, и заключается в установке на автомобиль баллонов и газовой аппаратуры (редуктор, электромагнитный клапан, заправочные и отсекающие вентили, манометры и т.п.), соединенных системой трубопроводов.

На газобаллонное оборудование выдаются соответствующие документы установленной формы.

При интенсивной эксплуатации газобаллонного автотранспорта и его последующего списания, газобаллонное оборудование демонтируется и, после проведения соответствующего техобслуживания, устанавливается на новый автомобиль, снижая тем самым затраты автовладельца на приобретение нового оборудования.

Приборы и отдельные элементы арматуры топливной газовой системы, установленные на грузовых автомобилях и автобусах, по своему устройству и принципу работы в основном аналогичны.

Техника безопасности при обслуживании газобаллонных автомобилей. Категорически запрещается: пользоваться открытым огнем при проверке герметичности газового оборудования, производить ремонт газовой аппаратуры на работающем двигателе, пускать двигатель при наличии утечки газа, подносить к автомобилю открытое пламя для освещения, пайки, сварки и т. п., использовать инструмент, при работе с которым могут возникнуть искры и как следствие взрыв газа.

При обслуживании и ремонте аппаратуры для сжиженного газа и наполнении им баллонов необходимо соблюдать предосторожности против

обмораживания рук, связанного с быстрым поглощением тепла при испарении газа. В случае возникновения пожара на газобаллонном автомобиле в первую очередь необходимо закрыть магистральный и баллонный вентили, увеличить число оборотов коленчатого вала с тем, чтобы быстрее выработать газ, имеющийся в аппаратуре, и тушить пожар углекислотным огнетушителем.

Ключевые слова:

Диагностирование системы питания, отказы системы питания, ТО карбюраторных двигателей, ТО дизельных двигателей, ТО газобаллонных двигателей, технология ремонта приборов системы питания, производительность ТНВД, производительность топливного насоса, форсунки.

Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика контрольно-диагностических и регулировочных работ.
2. Основные неисправности и отказы, встречающиеся в системе питания.
3. Технология работ ТО и Р системы питания карбюраторных двигателей.
4. Технология работ ТО и Р системы питания дизельных двигателей.
5. Технология работ ТО и Р системы питания газобаллонных двигателей.

ТЕМА 8. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

План:

1. *Характерные неисправности, технология ТО и ТР аккумуляторной батареи.*
2. *Неисправности, технология ТО и ТР генератора и регулятора напряжения.*
3. *Неисправности, технология ТО и ТР стартера, приборов освещения, сигнализации и контрольно-измерительных.*
4. *Неисправности, технология ТО и ТР системы зажигания.*

Литература: [4] 189-192

7.1. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ И ТЕХНОЛОГИЯ ТО И ТР

На устранение неисправности элементов электрооборудования бензиновых (без зажигания) и дизельных автомобилей в эксплуатации приходится от 11 до 17 % от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. Основное количество неисправностей приходится на аккумуляторную батарею, генератор с регулятором и стартер. Кроме того, особо внимание должно уделяться проверке и регулировке работы прибора освещения и сигнализации.

Основные неисправности аккумуляторной батареи: разряд и саморазряд, короткое замыкание пластин при выпадении активной массы. Кроме того, в результате понижения, а также длительного хранения аккумулятора без

дозарядки возможна сульфатация пластин, хотя вероятность ее в современных конструкциях батарей при нормальном уровне электролита значительно снижена. Выпадение активной массы приводит также к понижению емкости батареи. В процессе эксплуатации возникают трещины стенок батареи, происходит снижение уровня электролита и его плотности.

Диагностирование аккумуляторной батареи заключается в наружном ее осмотре, проверке уровня и плотности электролита, а также напряжения под нагрузкой. Небольшие трещины моноблока герметизируют наложением заплаты на 5-6 слоев стеклоткани, пропитанной эпоксидной смолой. При больших повреждениях моноблок подлежит замене.

При пониженном уровне электролита в аккумуляторы батареи доливают дистиллированную воду. Электролит доливают лишь в случае, когда понижение его уровня вызвано утечкой или расплескиванием. Уровень электролита в аккумуляторных батареях проверяют зимой через 10-15 дней, летом в жаркую погоду через 5-6 дней.

В аккумуляторных батареях, имеющих на крышках вентиляционные штуцера, необходимый уровень электролита устанавливается автоматически при доливке.

Плотность электролита проверяют автомобильным денсиметром (рис. 7.1). Для очень холодного климатического района плотность электролита, приведенная к 25°C, зимой установлена 1,30 г/см³, а летом 1,26 г/см³. Для умеренного климатического района этот параметр круглый год должен составлять 1,26 г/см³, для теплого влажного и жаркого сухого районов 1,23 г/см³.

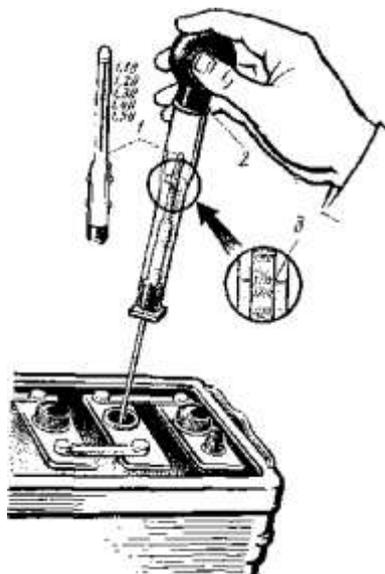


Рис. 7.1. Проверка плотности электролита денсиметром:

1- денсиметр; 2- груша; 3- точка отсчета верхнего мениска

Понижение плотности электролита на 0,01 приблизительно соответствует разреженности батареи на 6%. Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и на 50% летом, необходимо подзарядить.

Наиболее простым прибором для контроля каждого аккумулятора батареи служит нагрузочная вилка ЛЭ-2 (рис. 7.2). Величина тока при включении нагрузочной вилки достигает 100-150 А – это соответствует средней силе тока при включении стартера. Работоспособность (напряжение батареи под нагрузкой) необходимо проверять для каждого аккумулятора нагрузочной вилкой: при исправном состоянии напряжение в конце пятой секунды должно оставаться неизменным в пределах 1,7-1,8 В. Напряжение на штырях одного аккумулятора при проверке нагрузочной вилки в зависимости от степени его разреженности соответствует следующим значениям:

Разреженность аккумулятора, %	100	75	50	25	0
Напряжение, В	1,3-1,4	1,4-1,5	1,5-1,6	1,6-1,7	1,7-1,8

Разница напряжения отдельных аккумуляторов батареи не должна превышать 0,1В, а напряжение должно оставаться неизменным в течение 5 с.

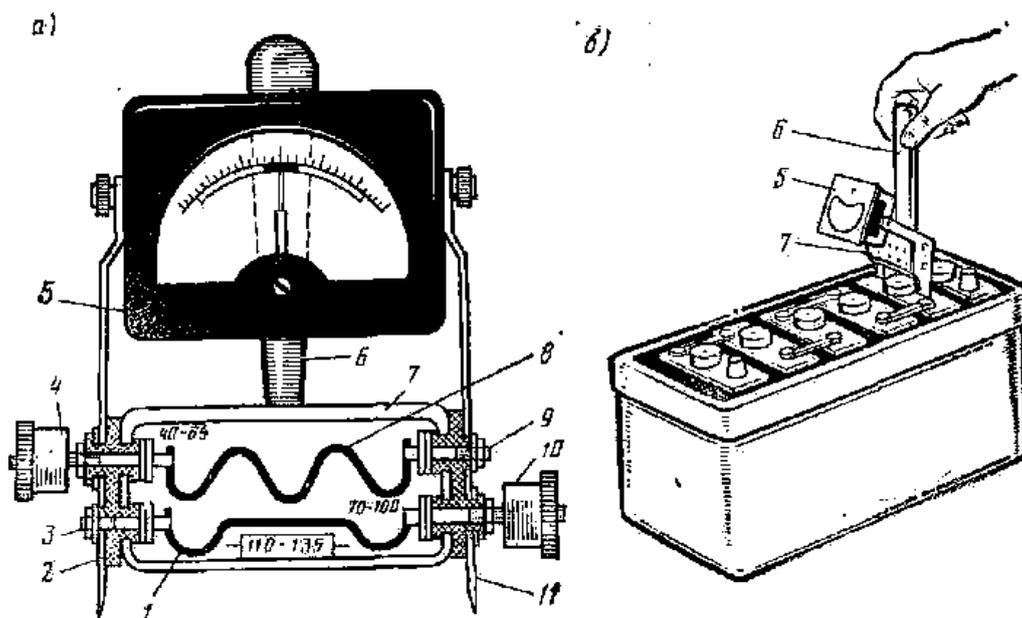


Рис.7.2. Проверка напряжения в аккумуляторах:

а- нагрузочная вилка ЛЭ-2; б- включение нагрузочной вилки; 1, 8 - нагрузочные сопротивления; 2, 11- контактные ножки; 3, 9- зажимы сопротивлений; 4, 10- контактные гайки; 5- вольтметр; 6- рукоятка; 7- защитный кожух

Наиболее частой причиной уменьшения емкости и резкого падения напряжения аккумуляторной батареи под нагрузкой является образование на пластинах сернокислого свинца крупной кристаллической структуры (сульфатация), не восстанавливаемого при обычном эксплуатационном заряде батареи.

Однако указанный метод становится затруднительным при наличии защитного покрытия кислотоупорной мастикой всех соединительных пластин

внутренних аккумуляторов, а также для современных необслуживаемых батарей. Поэтому основное значение в эксплуатации приобретает простой метод проверки работоспособности батареи по падению напряжения при пуске двигателя стартером. Это падение для исправного состояния (при прогревом аккумулятора и двигателя) должно быть не ниже 10,2 В. Более низкий уровень свидетельствует также (при нормальной плотности электролита) о потере емкости, которая может быть частично восстановлена тренировочными циклами.

Зарядку аккумуляторной батареи целесообразно производить раз в три месяца током от 1/10 до 1/13 номинальной емкости батареи. Есть два способа заряда аккумуляторных батарей: при постоянной силе тока и при постоянном напряжении.

Ресурс батареи в эксплуатации сокращается в 2—2,5 раза при повышении регулируемого напряжения бортовой сети автомобиля выше оптимального на 10—12 %, т. е. зависит от состояния генератора и регулятора напряжения.

В настоящее время выпускаются аккумуляторы (12V35AH и 12V55AH) оснащенные индикаторами. Зеленый свет индикатора показывает что аккумулятор в норме, черный - необходимо зарядить, белый – уменьшение электролита.

8.2. Неисправности, технология ТО и ТР генератора и регулятора напряжения.

Использование на современных автомобилях генераторов и транзисторных регуляторов переменного тока значительно упростило процессы обслуживания и ремонта электрооборудования. Основными неисправностями генератора являются: износ контактных колец и щеток, различные поломки щеткодержателей, обрыв в обмотках возбуждения ротора и статора, межвитковые замыкания в обмотках статора и замыкание их на корпус, пробой или обрыв диодов выпрямительного блока, ослабление, чрезмерное натяжение или износ приводного ремня и др. Основными неисправностями регулятора (реле-регулятора) является неправильный уровень регулируемого напряжения, которое для обычного 12-вольтового оборудования должно быть 13,7-14,2 В.

Диагностирование генераторной установки осуществляют при помощи вольтметра. При этом, помимо ограничивающего напряжения, возможна проверка работоспособности генератора. Ограничивающее напряжение проверяют при выключенных потребителях тока и повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Работоспособность генератора оценивают по напряжению при включении потребителей тока (приборов освещения) на частоте вращения, соответствующей полной отдаче генератора. При этом напряжение должно быть не ниже 12 В. Однако подобная методика проверки даже при наличии дополнительного режима испытания не может выявить такие характерные, хотя и редко встречающиеся, неисправности генераторов переменного тока, как обрыв или замыкание обмоток статора на

корпус (массу) или пробой диодов выпрямителя ввиду значительных резервов работоспособности генератора.

При исправной работе генератора диапазон колебания напряжения в сети не превышает обычно 1-1,2 В для бензиновых двигателей и имеет еще меньший уровень для дизелей. При одном пробитом (закороченном) диоде в результате потери его выпрямляющих свойств диапазон изменения напряжения увеличивается до 2,5-3 В. При общем снижении частоты его колебаний средний уровень напряжения, показываемый вольтметром, при этом не меняется, однако «выбросы» напряжения приводят к снижению долговечности батареи и других элементов электрооборудования. Аналогичные явления имеют место при обрыве или замыкании обмоток статора на корпус. Указанные неисправности легко выявляются по характерному виду осциллограмм.

Неисправный генератор подлежит замене для ремонта в условиях электроцеха. Ограничивающее напряжение для контактных реле-регуляторов регулируют натяжением пружины якорька, а при отсутствии такой возможности реле-регулятор заменяют. В условиях электроцеха возможна также регулировка бесконтактно-транзисторных регуляторов путем подбора сопротивлений. Встроенные в генератор регуляторы при несоответствии ограничивающего напряжения подлежат замене.

8.3. Неисправности, технология ТО и ТР стартера, приборов освещения, сигнализации и контрольно-измерительных.

Стартер. В процессе эксплуатации в стартере возникают главным образом механические повреждения привода, связанные с пробуксовкой муфты свободного хода, износом или заклиниванием шестерни. Эти неисправности устраняются путем замены привода. Реже встречаются неисправности электрических цепей стартера, обусловленные окислением силовых контактов и контактов реле, обрывом обмоток, замазливанием коллектора, износом щеток. При этом ухудшается работа стартера, что вызывает необходимость его снятия и переборки. У снятого стартера на специальном стенде проверяют развиваемый крутящий момент, потребляемый ток в рабочем режиме и в режиме полного торможения, частоту вращения якоря в рабочем режиме. Непосредственно на автомобиле у стартера также можно проверить потребляемый ток в режиме полного торможения, который увеличивается при замыкании цепей стартера на корпус и уменьшается при окислении контактов, щеток и коллектора.

Приборы освещения и сигнализации. Неисправности приборов освещения и сигнализации связаны чаще всего с перегоранием ламп или выходом из строя выключателей, переключателей, реле. Наиболее сложными работами являются проверка и регулировка положения фар на автомобилях и их силы света, силы света других световых приборов а также частоты включения указателей поворотов, что связано с безопасностью движения.

Положение фары считается отрегулированным, если ее луч направлен вдоль оси дороги с захватом обочины и обеспечивает их освещение на

расстоянии порядка 30 м при ближнем свете и порядка 100 м при дальнем. Указатели поворотов должны работать в проблесковом режиме с частотой следования проблесков $(1,5 \pm 0,5)$ Гц. Суммарная сила света фар (при дальнем свете), измеренная в направлении оси отсчета, должна быть не менее 20 000 кд. ГОСТ 25478-82 регламентирует также диапазоны силы света габаритных огней, сигналов торможения и указателей поворота.

Установку фар проверяют и регулируют на отдельном посту или на линии ТО при помощи настенного или переносного экрана или передвижных оптических приборов.

Регулировка фар с помощью экрана (рис.7.3). Для проверки и регулировки фар применяют экраны с минимальными - шириной 2 м и высотой 1,5 м. Цвет экрана - белый, линии разметки черные. Для регулировки света фар следует установить автомобиль (без нагрузки и с нормальным давлением в шинах) на горизонтальной площадке на расстоянии 10 м от стены или вертикального экрана, размещенного в тени перпендикулярно продольной оси автомобиля, после этого выполнить следующее:

1. Провести линии:

-две вертикальные на расстоянии А, соответствующем межосевому расстоянию центров фар; эти линии должны быть на одинаковом расстоянии от вертикальной линии перпендикулярной оси автомобиля;

-горизонтальную В - В на уровне высоты центра фар от земли;

-горизонтальную В - В на 300мм (150 мм для легковых автомобилей) ниже линии центров фар.

2. Включить ближний свет фар и установить, поочередно закрывая одну из фар, оптические элементы, поворачивая винты вертикальной и горизонтальной регулировки так, чтобы горизонтальная ограничительная линия освещенного и неосвещенного участка совпадала с линией В-В; наклонные ограничительные линии обеих фар, направленные вверх под углом 15° , исходили из точек пересечения вертикальных линий центров фар с горизонтальной линией В-В (точка Р). Максимально допустимое смещение точки перегиба световой границы от точки «Р» в наружную сторону не должно превышать 200 мм. При такой регулировке световой пучок дальнего света будет находиться в расчетном положении.

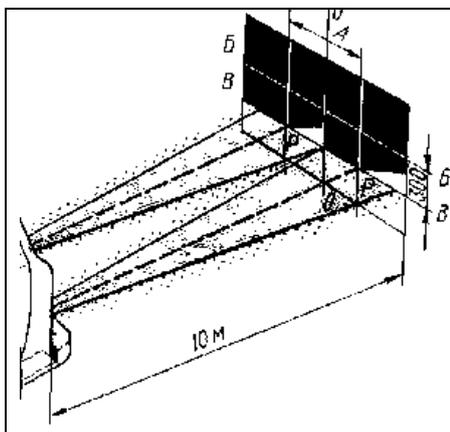


Рис. 7.3. Проверка фар со светораспределением «европейский асимметричный свет»

Регулировку света противотуманных фар производят поворотом корпуса фары относительно болта крепления в продольной и поперечной плоскости. Для этого необходимо установить фару так, чтобы верхняя граница светового пятна на экране, расположенном на расстоянии 5 м перед автомобилем, совпадала с горизонтальной линией, проведенной на расстоянии 100 мм ниже линии высоты центров фар.

Оптический элемент является основным узлом фары, поэтому за ним требуется особенно тщательный уход. При попадании внутрь оптического элемента пыли и грязи сила света снижается. Если на зеркало отражателя осело значительное количество пыли, не следует удалять эту пыль, протирая зеркало тканью через горловину. В этом случае внутреннюю часть элемента нужно промыть водой и затем высушить на воздухе.

Если рассеиватель (стекло) треснул или разбился, его нужно немедленно сменить, так как иначе зеркало отражателя будет повреждено пылью и грязью, проходящий через трещины.

При разборке и сборке оптического элемента запрещается прикасаться рукой к зеркалу отражателя.

Для замены лампы, вставляемой с тыльной стороны отражателя, следует снять карболитовый патрон, предварительно нажав на него и повернув в левую сторону. После этого, не вынимая лампы, удалить пыль с ее цоколя и фланца и затем заменить лампу.

При смене лампы необходимо следить за тем, чтобы пыль не попала внутрь оптического элемента. Зажимы и штекерные соединения рекомендуется смазывать снаружи смазкой Литол-24.

Проверку частоты включения указателей поворотов проводят при помощи секундомера путем измерения времени не менее чем по 10 проблескам.

Контрольно-измерительные приборы. Основные неисправности. К основным неисправностям спидометра относят неправильное показание скорости движения автомобиля из-за разрегулировки скоростного узла, колебание стрелки спидометра, заедание барабанчиков счетного узла. Перед устранением этих неисправностей необходимо проверить исправность гибкого вала привода спидометра: не ослабло ли крепление гаек, соединяющих гибкий вал со спидометром и с коробкой передач, и не оборван ли трос. В случае обрыва троса необходимо установить причины обрыва. Одной из причин обрыва троса может быть заедание в спидометре. Для проверки этого присоединяют конец гибкого вала к спидометру и медленно проворачивают рукой свободный конец троса. При этом не должно быть никаких заеданий и стрелка спидометра не должна отходить от нулевого деления. При резком проворачивании троса в рабочем направлении стрелка должна резко отклониться от нулевого деления, затем свободно вернуться обратно.

Колебание стрелки спидометра возникает вследствие неправильного монтажа гибкого вала (плохое закрепление, изгибы с радиусом менее 150 мм), недостаточного количества смазки внутри оболочки гибкого вала и отсутствия продольного перемещения троса внутри оболочки при затянутой до отказа гайке крепления гибкого вала к спидометру. Отсутствие продольного

перемещения троса вала объясняется попаданием грязи в отверстие валика спидометра.

Учитывая большое разнообразие конструкций и назначений контрольно-измерительных приборов, ниже в качестве примера приведены основные неисправности магнитоэлектрических указателей температуры: нарушение герметичности баллона датчика из-за чрезмерных усилий, прикладываемых к гайке датчика при его монтаже на двигателе; в этом случае вода, попадая внутрь датчика, выводит из строя терморезистор; нарушение стабильности характеристик терморезистора происходит чаще всего вследствие значительных и длительных перегревов терморезистора в процессе эксплуатации, например работа двигателя без охлаждающей жидкости; смещение стрелки приемника на оси магнита из-за вибраций или ударов; обрыв провода внутри приемника.

При обнаружении неисправностей датчика или приемника рекомендуется заменить их исправными, а не подвергать ремонту, так как конструкция приемника и датчика неразборная и ремонту в эксплуатации не подлежит.

Проверку исправности магнитоэлектрических указателей температуры рекомендуется проводить при 20°C в определенной последовательности, для чего датчик и приемник должны быть сняты с автомобиля.

Приемник устанавливают в приспособление в рабочем положении. Датчик помещают в специальную герметичную ванну с водой, закрытую пробкой от автомобильного радиатора, которая дает возможность повышать температуру воды выше 100°C .

Датчики указателей, предназначенные для замера температуры охлаждающей жидкости, проверяют только в воде, так как при нагреве в масле и отсутствии интенсивного его перемешивания увеличиваются погрешности измерения в результате изменившихся условий теплопередачи.

Датчики указателей, предназначенные для замера температуры масла, проверяют в масляной ванне.

Схема включения комплекта приемника и датчика для проверки изображена на рис. 7.4, а. Напряжение, подводимое к прибору, равно 14 или 28 В (соответственно для приборов с номинальным напряжением 12 и 24 В). Водяная или масляная ванна должна медленно подогреваться.

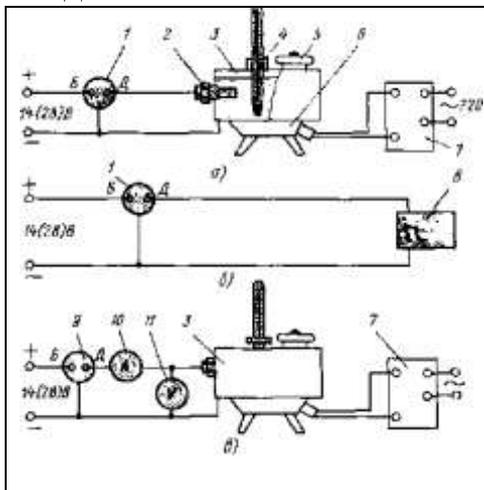


Рис. 7.4. Схема проверки указателя температуры:

а - указателя в комплекте, б - приемника; в - датчика; 1- приемник, 2- датчик, 3- герметичная панна с водой, 4- ртутный термометр, 5- пробка от автомобильного радиатора, 6- электронагревательный прибор, 7- автотрансформатор с регулировкой выходного напряжения, 8- магазин сопротивлений, 9- эталонный приемник, 10- амперметр, 11- вольтметр

Показания приемника указателя сравнивают с показаниями контрольного ртутного термометра, установленного в ванне. Цена деления контрольного ртутного термометра в этом случае должна быть не более $0,5^{\circ}\text{C}$.

На каждой контрольной отметке шкалы перед отсчетом показаний должна производиться выдержка не менее 2 мин. Приемник и датчик исправны, если погрешность не превышает данных, приведенных ниже:

Проверяемые точки шкалы приемника, $^{\circ}\text{C}$	40	80	100	110	120
Допускаемая погрешность, $^{\circ}\text{C}$	± 8	± 5	± 5	± 6	± 6

В случае увеличенной погрешности необходимо проверить приемник и датчик указателя температуры отдельно.

Проверку приемника указателя осуществляют с помощью контрольного реостата или магазина сопротивлений, включенного в цепь приемника вместо датчика (рис. 7.4, б) при температуре окружающей среды $+(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ и напряжении 14 или 28 В.

Перед проверкой показаний приемник выдерживают во включенном состоянии на предельной отметке 110 или 120°C в течение 2 мин. При этом фиксируют значение сопротивления контрольного реостата.

Показания приемника удовлетворительны, если контрольные положения стрелки соответствуют следующим значениям сопротивления контрольного реостата:

Проверяемые точки шкалы приемника, $^{\circ}\text{C}$	40	80	100	110	120
Сопротивление, Ом	320-440	128-142	82-91	66-74	55-62

Погрешность приемника определяется разностью между показаниями приемника и контрольного ртутного термометра. Приемник можно считать исправным, если его погрешности не выходят за указанные выше пределы при проверке приемника с датчиком.

Проверку датчика указателя проводят с эталонным приемником (рис. 3.41, в); сопротивление катушки между клеммами Б и Д равно (10 ± 1) Ом. При проверке используют контрольный ртутный термометр с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$.

Проверка заключается в определении сопротивления датчика в комплекте с эталонным приемником при контрольных температурах. Такая проверка может быть выполнена с помощью амперметра и вольтметра. Сопротивление датчика определяют по формуле:

$R_{\text{д}} = \frac{U_{\text{д}}}{I_{\text{д}}}$, где: $U_{\text{д}}$ - падение напряжения в датчике, В (показания вольтметра); $I_{\text{д}}$ - сила тока датчика, А (показания амперметра). Применяемый при этом испытании вольтметр должен иметь класс точности не ниже 0,5.

Сопротивление датчика не должно выходить за указанные ниже пределы:

Контрольные	40	60	80	100	120
-------------	----	----	----	-----	-----

температуры, °С

Сопротивление, Ом 318-418 194-234 124-144 80-92 54-62

При выявлении неработающего прибора или его явно неправильных показаний проверяют на обрыв электрические цепи самого прибора, связанного с ним датчика и соединительных приводов. Вышедшие из строя приборы и датчики, как правило, заменяют.

7.4. Неисправности, технология ТО и ТР системы зажигания.

На автомобилях применяются батарейные контактные (классические), контактно и бесконтактно-транзисторные, а также некоторые другие системы зажигания. По статистике на батарейное зажигание приходится порядка 40 % всех отказов и неисправностей по бензиновому двигателю с его системами, которые в 80 % случаях также являются причиной повышения расхода топлива (на 5-6 %) и снижения мощности двигателя.

Характерными неисправностями системы зажигания являются: разрушение изоляции проводов и свечей зажигания, нарушение контакта в местах соединений; ослабление пружины подвижного контакта; повышенный люфт валика распределителя, нагар на электродах свечей зажигания; изменение зазора между электродами свечей; межвитковые замыкания (особенно в первичной обмотке) катушки зажигания; неправильная начальная установка угла опережения зажигания, неисправность центробежного и вакуумного регуляторов.

На автомобилях Тико и Дамас применяются катушки зажигания, которая заполнена эпоксидной смолой закрытого магнитного типа, меньшего размера и напряжение при выходе составляет 15000-20000 вольт.

Для диагностирования системы зажигания широкое распространение получили стационарные мотор-тестеры с электронно-лучевой трубкой, а также переносные электронные авто тестеры (с цифровой индикацией), достоинства которых являются широкие функциональные возможности.

К неисправностям катушек зажигания относят прогар и трещины высоковольтной крышки, межвитковые замыкания из-за повреждения изоляции первичной и вторичной обмоток, обрыв обмоток в местах соединения, нарушение контакта или обрыв добавочного резистора, электрический пробой через изоляцию в начальных рядах вторичной обмотки.

Катушку зажигания с поврежденной крышкой и межвитковым замыканием необходимо заменить. Неисправный добавочный резистор катушки зажигания следует отремонтировать или заменить.

К неисправностям прерывателя-распределителя относят замасливание или обгорание контактов, недостаточный или очень большой зазор между контактами прерывателя, повреждение конденсатора (пробой или потеря контакта обкладки с выводами), загрязнение ротора и крышки, трещины в крышке, ослабление натяжения пружины рычажка, износ втулок ведущего валика, износ подушечек или втулки (оси) рычажка прерывателя, выработка

участка дорожки качения шариков в подшипнике, заедание грузиков и ослабление пружин центробежного регулятора, выход из строя диафрагмы вакуумного регулятора, износ кулачка прерывателя, износ осей и отверстий грузиков центробежного регулятора, обрыв изолированного или «массового» проводника, перекрытие между электродами по внутренней поверхности крышек распределителя, выгорание выводных гнезд крышки распределителя из-за плохой посадки провода высокого напряжения в гнезда крышки.

Для автомобилей Тико и Дамас в прерывателе-распределителе между контактами должен быть 0,25-0,35 мм, для других автомобилей 0,35-0,45 мм.

Основными неисправностями искровых свечей зажигания являются недостаточная герметичность по корпусу и центральному электроду, износ центрального и бокового электродов, разрушение теплового конуса изолятора (юбочки), образование нагара на внутренней поверхности свечи (рис. 7.5), что приводит к шунтированию воздушного зазора между электродами.

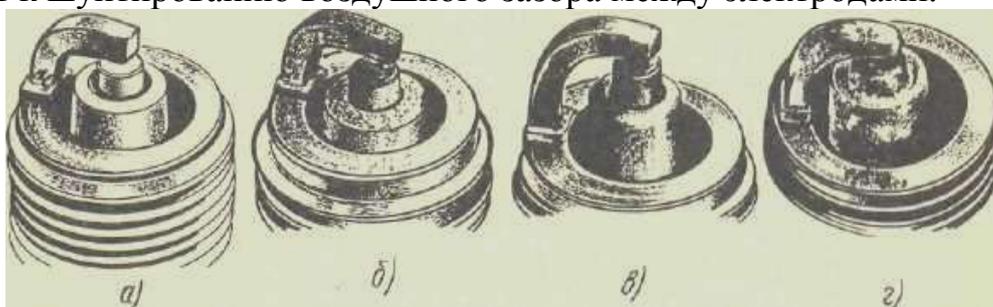


Рис. 7.5. Вид поверхности свечи:

а- нормальный, б- свеча покрыта нагаром, в- свеча покрыта маслом, г- перегретая свеча

Если двигатель, карбюратор, система зажигания, а также употребляемое топливо и масло соответствуют нормам, то свеча, вывернутая из двигателя имеет ржаво-коричневый цвет (рис. 7.5, а). В зависимости от длительности работы корпус покрыт тонким слоем сажи. Центральный электрод имеет нормальный серый цвет. Такие свечи после очистки и регулировки зазора могут быть установлены вновь на двигатель.

Если все выступающие в камеру сгорания части свечи покрыты бархатистым нагаром (рис. 7.5, б), то это может быть вызвано слишком богатой смесью, засорением воздухоочистителя, слабой искрой, большим временем работы двигателя в режиме холостого хода, и неправильной регулировкой клапанов.

Если свеча покрыта маслом (рис. 7.5, в), то это может быть вызвано изношенностью поршневых колец, высоким уровнем масла в двигателе, засорением масляного фильтра, богатой смесью в карбюраторе, неисправностью системы зажигания.

Наличие на свече твердого нагара от серо-коричневого до серо-синего цвета (рис. 7.5, г) вызвано низким калильным числом свечи, бедной смесью в карбюраторе, ранним моментом зажигания, нагаром на днище поршня и головке цилиндра, подсосом дополнительного воздуха в цилиндр двигателя, отсутствием уплотнительного кольца на свече.

Для автомобилей Тико и Дамас зазор между центральным и боковым электродом должен быть 0,70-0,80 мм.

Основными неисправностями проводов высокого напряжения являются трещины и пробой изоляции, плохой контакт из-за слабой обжимки наконечников, изломы, обрывы и повышенное сопротивление провода.

Техническое обслуживание. Распределитель надо периодически смазывать, проверять и регулировать зазор между его контактами, следить за состоянием и чистотой деталей.

При обслуживании следует проверить крепления распределителя и при необходимости надежно закрепить его. Затянуть гайки октан-корректора, предварительно проверив правильность установки зажигания.

В случае загрязнения крышку распределителя необходимо снять и тщательно очистить снаружи и изнутри.

При смазке кулачка и оси прерывателя следует соблюдать осторожность, чтобы масло не попало на контакты прерывателя. Если масло или грязь попали на прерыватель, нужно обязательно протереть контакты замшей, смоченной в чистом бензине.

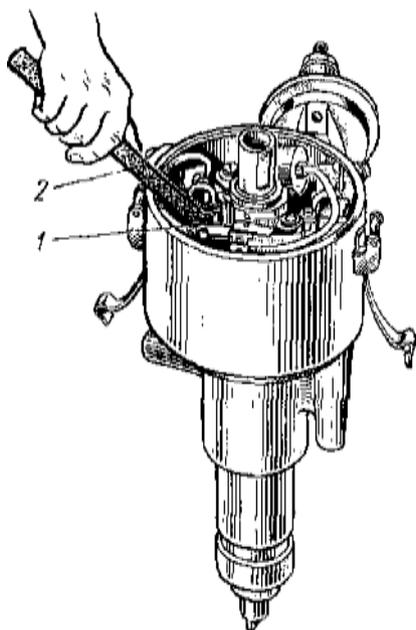


Рис. 7.6. Зачистка контактов прерывателя:

1-контакты. 2 - абразивная пластина

Обгоревшие контакты необходимо тщательно зачистить (рис. 7.6), пользуясь специальной абразивной пластиной или мелкой стеклянной шкуркой зернистостью 150. При зачистке контактов следует удалить бугорок на одном из них и несколько сгладить углубление (кратер) на поверхности другого. Это углубление не рекомендуется устранять полностью. Инструмент для зачистки контактов не должен употребляться для обработки других металлов, не

быть замасленным или грязным.

После зачистки контактов нужно обдуть прерыватель воздухом, чтобы удалить пыль, протереть контакты замшей, слегка смоченной в чистом бензине, и установить требуемый зазор между контактами (или угол замкнутого состояния контактов).

Контакты прерывателя, поверхность которых имеет сероватый цвет и незначительные неровности, чистить не надо. Чтобы проверить, не заедает ли рычажок на оси, необходимо отжать рычажок пальцем и затем отпустить его. Отпущенный рычажок под действием пружины должен со щелчком быстро возвращаться в исходное положение.

Проверять характеристики центробежного и вакуумного автоматов распределителя и синхронность искр, а также установить угол замкнутого состояния контактов следует на специальном стенде СПЗ-12 или ему подобных.

Периодически следует поворачивать наружное кольцо шарикоподшипника с целью перемещения выработавшегося участка дорожки качения шариков.

В последнее время находят все большее применение упрощенные аналоговые приборы для проверки зазора в контактах прерывателя в комбинации с тахометром и вольтметром с двумя диапазонами измеряемого напряжения до 20 В и до 0,5-1,0 В (последний используется для измерения напряжения на замкнутых контактах).

Проверку и регулировку угла опережения зажигания проводят следующим образом. При неработающем двигателе производят грубую установку начального угла по совпадению подвижной и неподвижной меток ВМТ, расположенных на маховике или шкиве привода вентилятора двигателя, однако указанный метод дает погрешность на 5° . Проверку и окончательную регулировку начального угла, а также работу центробежного и вакуумного регуляторов осуществляют на режимах разгона автомобиля и холостого хода. Так, при отключении трубки вакуумного регулятора резко снижается частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, а неэффективная работа центробежного регулятора ухудшает динамику.

Для проверки системы зажигания используются мотор-тесторы (рис.2.33). Мотор-тестор состоит из пульта управления-8, осциллографа-5 и др. приборов (датчики-1...4, вольтметр-9, тахометр-6, вакуумметр-7, газоанализатор-10, указатель-11, стробоскопический пистолет-лампа-12).

Диагностирование системы зажигания осуществляется стробоскопами (рис.2.34). Профессиональный цифровой стробоскоп для бензиновых двигателей модели DA-3100 обеспечивает проверку и регулировку начального угла опережения зажигания, контроль характеристик центробежного и работоспособности вакуумного регулятора, измерение частоты вращения, угла замыкания прерывателя, напряжения.

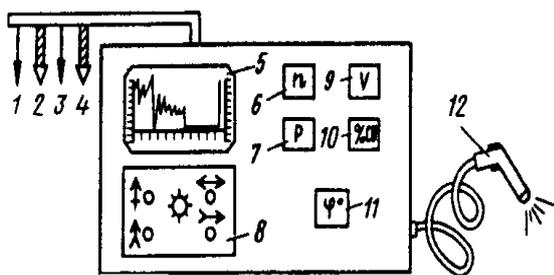


Рис.2.33. Схема мотор-тестора



2.34-рasm. Профессиональный цифровой стробоскоп для бензиновых двигателей. Модели DA-3100.

Светодиодный индикатор с большими яркими цифрами. Сенсорные клавиши для выбора режима работы. Индуктивный датчик на свечу первого цилиндра. Яркая ксеноновая лампа. Диапазоны измерений: угол опережения 0-600, угол замыкания 0-100%, частота вращения 200-10000 об/мин, напряжение 0-16 В. Электропитание от бортовой сети 12 В.



Рис. 2.35. Комплекс компьютерной диагностики двигателей КАД-400.

КАД-400 имеет следующие компоненты:

- Модульный диагностический комплекс на базе персонального компьютера;
- Мотортестер бензиновых и дизельных двигателей;
- Дилерский регулярно обновляемый сканер Российских автомобилей;
- Универсальный сканер итальянского рынка для иномарок;
- 4-компонентный газоанализатор;
- 2-канальный цифровой осциллограф с памятью на 100 кадров;
- Генератор эталонных сигналов. Фирменные накладные пьезокерамические датчики для диагностики дизелей;
- Комплект ПК (сетевая карта, 6 COM-портов, CD-ROM, монитор, принтер);
- Пульт дистанционного управления;
- Передвижная стойка с поворотной стрелой и тормозом на колесах.

Мотортестер в базовой комплектации обеспечит диагностику бензиновых двигателей. Конструктивно выполнен в виде передвижной компьютерной стойки с поворотной стрелой для вывешивания присоединительного жгута над двигателем, оставляя свободный проход для диагноста. Обработка данных компьютером с выводом на экран монитора и принтер. Управление с инфракрасного дистанционного пульта или с клавиатуры. Библиотека автомобилей и диагностических нормативов легко дополняется.

Комплексная экспресс-диагностика: относительная компрессия по цилиндрам, эффективная мощность и мощность механических потерь, автоматическое сравнение цилиндров при поочередном отключении. Режим цифрового осциллографа с автоматической синхронизацией, масштабированием, растяжкой и запоминанием изображений. Осциллограммы первичного и вторичного напряжения системы зажигания, дизельного впрыска, пульсаций генератора. Контроль вторичного напряжения DIS систем зажигания с любым количеством цилиндров. Архив клиентов и результатов диагностики с автоматическим поиском.

Диапазоны измерений: эффективная мощность 0-100%, мощность механических потерь 0-100%, относительная компрессия по цилиндрам 0-

100%, сравнение цилиндров при поочередном отключении 0-100%, частота вращения коленчатого вала двигателя 100-600 об/мин, угол замыкания прерывателя 0-180°, время накопления энергии катушкой зажигания 0-100 мс, угол опережения зажигания (впрыска): со стробоскопом 0-60°, с датчиком ВМТ 0±180, асинхронизм искрообразования 0-180°, напряжение бортовой сети 0-40 В, вторичное напряжение системы зажигания 0-25 кВ, напряжение горения дугового разряда на свече 0-5 кВ, длительность дугового разряда на свече 0-10 мс, сила постоянного электрического тока 0-600 А, электрическое сопротивление постоянному току 0-100 кОм.



Рис. 2.36. Автомобильный сканер X-431.

Автомобильный сканер X-431 – универсальный, с открытой диагностической платформой, встроенным мини-принтером, адаптерами и программным обеспечением для диагностики Европейских, Азиатских и Американских автомобилей, оборудованных электронными системами управления (Рис. 2.36).

Прибор позволяет проводить диагностику электронных систем управления автомобилями Mercedes Benz, BMW, Opel, Volkswagen, Audi, Seat, Skoda, Toyota, Lexus, Honda, Mitsubishi, Nissan, Mazda, Subaru, Chrysler, GM, Ford, Peugeot, Citroen, Kia, Land Rover, Porsche, Fiat, Renault, Hyundai, Daewoo, ВАЗ, ГАЗ, а также любые автомобили, поддерживающие стандарт OBD II/EOBD (шины данных SAE J1850 VPW, SAE J1850 PWM, ISO 9141-2, ISO 14230). Диагностируется большинства систем управления: двигателем, автоматической трансмиссией, АБС/ПБС, подушками безопасности, круиз-контролем, климат-контролем, иммобилайзером, щитком приборов, системой парковки, пневмоподвеской, системой навигации и т.д. Программное обеспечение сканера регулярно обновляется, она доступна в Интернете бесплатно.

Осциллограф МО-2 предназначен для визуального наблюдения и измерения параметров сигналов в электронных и электрических системах современных автомобилей. Универсальный двухканальный цифровой осциллограф с памятью на 100 кадров. Позволяет вывести на экран как сигнал, непосредственно поданный на вход 1 или 2, так и один из внутренних сигналов комплекса, подключаемых программно-управляемым коммутатором: «сигнал первого цилиндра», «первичная цепь», «вторичная цепь», «пульсации напряжения батареи», «пульсации тока батареи», «напряжение батареи», «ток батареи», «дизельный канал».

Генератор ГС-1 предназначен для генерации универсальных и специальных сигналов, которые могут быть использованы при диагностике

двигателей. Весь экран разбит на три зоны: шаблоны сигналов, вид генерируемого сигнала, параметры сигнала. Список «Шаблоны сигналов» позволяет выбрать требуемый сигнал: синусоидальный, прямоугольный, тест форсунок 1 (100 импульсов), тест форсунок 2 (50 импульсов), тест форсунок 3 (10 импульсов), сигнал датчика положения коленчатого вала.

При диагностике осветительных приборов основным является, проверка углов установки фар. По требованию ГОСТ 25478-82 приборы для диагностики фар должны обеспечивать проверку силы освещения и направления светового потока. Для обеспечения удобства, эти приборы выполняются из оптических камер.



Рис. 2.36. Прибор контроля света фар ОП

ОП - прибор контроля света фар в соответствии с ГОСТ 25478-91. Технические характеристики: Диаметр линзы 250мм. Устройство ориентации. Четыре фотоприемника. Высота оптической оси 250-1600 мм. Расстояние от линзы прибора до фары 300-400 мм. Угол наклона светотеневой границы 0 - 140°. Контроль силы света фар: "ближний", "дальний", противотуманные; Элемент питания 1,5В. Размеры 660x590x1770 мм,

Прибор для проверки технического состояния и регулировки внешних световых приборов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001 (фары ближнего и дальнего света, противотуманные фары, габаритные огни, сигналы торможения, указатели поворотов, противотуманный фонарь) с передачей результатов на компьютер.



Рис. 2.37. Прибор для проверки технического состояния и регулировки внешних световых приборов ОПК

Результаты измерений выводятся на жидкокристаллический буквенно-цифровой дисплей с подсветкой. Прибор имеет выход для информационной связи с компьютером по интерфейсу RS-232 (может передавать результаты измерений в компьютер линии технического

контроля). Диапазоны измерений: угол наклона светотеневой границы 0-140°, сила света внешних световых приборов 0-100000 кд, частота следования проблесков указателей поворотов 0-3 Гц. Высота оптической оси - 250-1600 мм. Габариты- 665x590x1770 мм, масса 35 кг. В комплект поставки прибора входит аккумулятор 12 В, зарядное устройство, дискета с программным обеспечением, кабель связи с компьютером

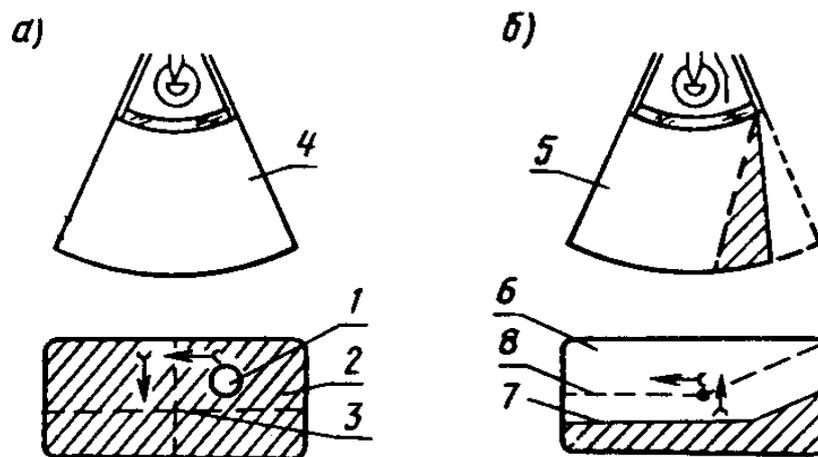


Рис.2.39. Схема проверки и регулировки фар симметричного(а) и асимметричного(б) типов

В настоящее время применяют фары двух типов: симметричной («американской») системы (до 30 % в парке, в основном на снятых с производства моделях) и «европейской» асимметричной системы. Отличие указанных систем фар графически показано на рис. 2.34 и заключается в том, что у асимметричных фар за счет специального бокового экранчика в лампе происходят отрезание и отбрасывание левой части луча вправо, чем достигается двойной эффект: уменьшается вероятность ослепления водителей встречных транспортных средств и увеличивается интенсивность освещения дороги непосредственно перед автомобилем. Указанная конструктивная особенность фар определяет различие в методах их диагностирования. У симметричных фар проверка направленности светового потока 4 производится при включенном дальнем свете, и на экране 2 прибора сравнивается положение светового пятна / по отношению к перекрестью 5, нанесенному на экран. Световое пятно должно находиться в центре перекрестья и, если оно смещено, то необходимо отрегулировать фару с помощью винтов, изменяющих наклон фары по вертикали и горизонтали. У асимметричных фар проверка производится при включенном ближнем свете. В этом случае световой поток 5 не сфокусирован, поэтому на экране 6 прибора наблюдаем не световое пятно, а равномерно освещенную поверхность экрана. При этом на экране достаточно четко видна граница 7 между освещенной и затененной поверхностями. Граница представляет собой ломаную линию, расположение которой на экране сравнивается с нанесенной на нем эталонной ломаной линией 8. Несовпадение границы света и тени с нанесенной на экране ломаной линией свидетельствует о необходимости регулировки фары, как и в ранее рассмотренном случае.

Проверка силы света фар проводится при включенном дальнем свете с помощью фотометра.



Рис.2.39. Измеритель светопропускания стекол ИСС 1

Измеритель светопропускания стекол толщиной 1-7,5 мм без калибровки по толщине стекла с выходом на компьютер (Рис.2.39). Погрешность измерений не более 2%. Не требует калибровки по толщине стекла. Измерительный блок с ЖК индикаторами, осветитель, фотоприемник, зарядное устройство, сумка. Передача на ПК по RS-232. 8 ч работы без подзарядки аккумулятора. Диапазон измерений 0,4-100%. Габариты, мм: блок: 155x70x180, осветитель: 120x60x60, фотоприемник: 120x60x60, Масса 2 кг. Предназначен для работы в составе линий ЛТК. Результаты измерений автоматически передаются на персональный компьютер линии технического контроля.

Более точно проверку углов опережения производят на работающем двигателе при помощи стробоскопического устройства. Принцип его работы заключается в том, что если в строго определенные моменты времени относительно угла поворота вращающейся детали освещать ее коротким импульсом света (примерно 0,0002 с), то деталь будет казаться неподвижной. Таким образом проверяют соответствие измеряемых углов опережения их нормативным значениям на малой, средней и большой частотах вращения коленчатого вала двигателя. По результатам проверки производят регулировку или замену прерывателя.

Диагностика модулей управления двигателем

Электронные устройства и компоненты находят широкое применение на современных колесных и гусеничных транспортных средствах в системах автоматического управления, контроля, сигнализации, блокировки, строенной и внешней диагностики, причем, по насыщенности электронно-компьютерным оборудованием современный автомобиль приближается к авиационным лайнерам.

Достаточно назвать приборы системы навигации, автоматизации вождения и парковки, бортовую ЭЦВМ (CarPC).

Электронные блоки управления двигателем (ECU)

Признаки неисправности ECU

Отсутствие сигналов управления форсунками, зажиганием, бензонасосом, клапаном или механизмом холостого хода, другими исполнительными механизмами.

Отсутствие реакции на Лямбда - регулирование, датчик температуры, датчик положения дроссельной заслонки и т. д.

Отсутствие связи с диагностическим прибором.

Физические повреждения (сгоревшие радиоэлементы, проводники) .

Причины возникновения неисправности ECU

1. Неквалифицированное вмешательство в электрику автомобиля при установке сигнализаций и проведения ремонта.

2. "Прикуривание" от машины с работающим двигателем.

3. "Переполярность" при подключении аккумуляторной батареи.

4. Снятие клеммы аккумуляторной батареи на работающем двигателе.

5. Включение стартера с отсоединенной силовой шиной;

6. Попадание электрода при проведении сварочных работ на датчики или проводку автомобиля.

7. Попадание воды в ECU.

8. Обрыв или замыкание проводки.

9. Неисправность высоковольтной части системы зажигания: катушки, провода, распределитель

Характер повреждений ECU - почти всегда позволяет дать рекомендации по проверке тех или иных систем двигателя. Это существенный момент, т.к. если ECU вышел из строя вследствие возникшей проблемы в электропроводке или исполнительном механизме, простая замена ECU может ничего не дать, кроме двух, трех и т.д. сгоревших блоков.

Излагаемые ниже способы нахождения неисправностей направлены прежде всего на то, чтобы искать неисправность по принципу «презумпции невиновности ECU». Другими словами, если нет прямых доказательств выхода ECU из строя , то следует предпринять поиск причины неисправности а/м в предположении исправности ECU. А прямых доказательств существует всего два:

либо ECU имеет видимые повреждения, либо проблема уходит при замене ECU на заведомо исправный (ну, либо переносится на заведомо исправную а/м вместе с блоком).

Однако, поскольку смысл такого поиска – в движении от простого к сложному, т.е. в конце концов опять-таки к ECU, то и поиск должен осуществляться не произвольно, а (вслед за общими соображениями здравого смысла) путем последовательных проверок функций системы управления двигателем. Эти функции в свою очередь четко разделяются на функции, обеспечивающие работу ECU, и на функции, исполняемые ECU.

Понятно, что вначале должны проверяться функции обеспечения, затем – функции исполнения. Каждые из этих видов могут быть представлены списком в порядке убывания значимости для работы системы управления в целом.

Диагностика модулей ECU

Диагностика успешна только тогда, когда указывает на важнейшую из утраченных функций, а не на произвольный набор таковых. Это существенный момент, т.к. потеря одной функции обеспечения может приводить к невозможности работы нескольких функций исполнения. Последние не будут работать, но отнюдь не будут утрачены, их отказ произойдет просто в результате причинно-следственных связей. Именно поэтому такие неисправности принято называть наведенными.

При непоследовательном поиске наведенные неисправности маскируют истинную причину проблемы (весьма характерно для диагностики сканером). Понятно, что попытки бороться с наведенными неисправностями «в лоб» ни к чему не приводят, повторное сканирование ECU дает прежний результат. Ну а ECU «есть предмет темный и научному исследованию не подлежит», да и заменить его для пробы, как правило, нечем – вот схематичные наброски процесса ошибочной забраковки ECU.

Итак, универсальный алгоритм поиска неисправности электрики двигателя таков:

1. визуальный осмотр, проверка простейших соображений здравого смысла;
2. сканирование ECU, чтение кодов неисправностей (по возможности)

3. осмотр ECU или проверка путем замены (по возможности)
4. проверка функций обеспечения работы ECU;
5. проверка функций исполнения ECU

С чего начать?

Важная роль принадлежит подробному опросу владельца о том, какие внешние проявления неисправности он наблюдал, как возникла или развивалась проблема, какие действия в этой связи уже были предприняты. Следует уделить внимание вопросам про сигнализацию (противоугонную систему), т.к. электрика дополнительных устройств заведомо менее надежна из-за упрощенных приемов их установки (например, пайка при подсоединении дополнительной проводки, как правило, не применяется).

Кроме того, необходимо точно установить, какая именно а/м перед Вами. Устранение сколько-нибудь серьезной неисправности в электрике предполагает использование электрической схемы. Электросхемы сведены в специальные компьютерные базы и ныне весьма доступны (ссылка), надо лишь правильно выбрать нужную. Обычно, если задать самую общую информацию по а/м (отметим, что базы по электросхемам не оперируют VIN-номерами), поисковик базы найдет несколько разновидностей модели а/м, и потребуются дополнительная информация, которую может сообщить владелец. Например, название двигателя всегда записано в техпаспорте а/м – буквы перед номером двигателя.

Осмотр и соображения здравого смысла.

Визуальный осмотр играет роль простейшего средства. Заметим, что это совсем не означает простоту проблемы, причина которой, возможно, будет найдена таким способом.

В процессе предварительного осмотра должно проверяться:

1. наличие топлива в бензобаке;
2. отсутствие затычки в выхлопной трубе;
3. затянуты ли клеммы аккумуляторной батареи (АКБ) и их состояние;
4. отсутствие видимого повреждения электропроводки;
5. хорошо ли вставлены (должны быть защелкнуты) разъемы проводки двигателя;
6. предыдущие чужие действия по преодолению проблемы;
7. подлинность ключа зажигания – для а/м со штатным иммобилайзером.

Чтение кодов неисправностей.

Сканирование ECU или активация самодиагностики а/м позволяют быстро определить несложные проблемы, например, из числа обнаружения неисправных датчиков. Особенностью здесь является то, что для ECU часто все равно: неисправен сам датчик, или в обрыве его проводка.

Исполнительные механизмы (например, реле, управляемые ECU) проверяются сканером в режиме принудительного включения нагрузок. Здесь опять-таки важно отличать дефект в нагрузке от дефекта в ее проводке.

По-настоящему должна настораживать ситуация, когда наблюдается сканирование множественных кодов. При этом весьма велика вероятность того, что часть из них относится к наведенным неисправностям.

Указания на неисправность ECU (например, когда нет связи или не читается титул) означают скорее всего, что ECU обесточен.

Если Вы не располагаете сканером, большую часть из того, что он проверяет, можно сделать вручную (см. разделы «Проверка функций...»). Конечно это будет медленнее, но при последовательном поиске и объем работы будет меньше, чем делает сканер.

Осмотр и проверка еси.

В тех случаях, когда доступ к ECU прост, а сам ECU может быть легко вскрыт, следует осмотреть ECU. Вот что может наблюдаться в неисправном ECU:

1. обрывы, отслоение токоведущих дорожек, часто с характерными подпалинами;
2. вспученные или треснувшие электронные компоненты;
3. прогары печатной платы вплоть до сквозных;
4. вода;
5. окислы белого, сине-зеленого или коричневого цвета;

Как уже было сказано, достоверно проверить ECU можно путем замены на заведомо исправный. Очень хорошо, если сервис располагает проверочным ECU. Однако следует считаться с риском вывести его из строя, ведь часто первопричина сгоревшего ECU – неисправность внешних цепей. Поэтому необходимость иметь проверочные ECU неочевидна, а сам прием следует применять с большой осмотрительностью. На практике гораздо продуктивнее в начальной фазе поиска считать ECU исправным уже только потому, что его осмотр не убеждает в обратном. Впрочем и осмотром ECU

поначалу можно пренебречь.

Иногда бывает достаточно осмотреть место установки. Не так уж редко оно оказывается залито водой, что губительно для ECU негерметичного исполнения. Заметим, что разъемы ECU также бывают как герметичного так и простого исполнения. Разъем должен быть сухим (допустимо применять в качестве водоотталкивающего средства, например, WD-40).

Проверка функций обеспечения.

К функциям обеспечения работы ECU относятся:

1. электропитание ECU как электронного устройства;
2. ответ транспондера иммобилайзера – если имеется штатный иммобилайзер;
3. запуск и синхронизация ECU от датчиков положения коленвала и/или распредвала;
4. информация с прочих датчиков.

Проверьте отсутствие сгоревших предохранителей.

Проверьте напряжение АКБ в режиме работы стартера (допускается, как правило, не менее 9в).

Проверьте сопротивления между минусовой клеммой АКБ и массой кузова; и массой двигателя.

Затруднения в проверке питания обычно происходят тогда, когда ее пытаются провести, не имея схемы включения ECU в проводку. За редким исключением на разъеме жгута ECU (последний на время проведения проверки следует снять) присутствует несколько напряжений +12в при включенном зажигании. Чаще это – соединение с АКБ («30») и с замком зажигания («15»). «Дополнительное» питание может поступать с главного реле (MAIN RELAY) .

В том случае, если главное реле должно включаться самим ECU, следует подать потенциал массы на контакт разъема жгута ECU, соответствующий обмотке реле, и наблюдать появление дополнительного питания.

Должны быть целыми провода соединения ECU с массой, которых тоже, как правило, несколько. Неудобно устанавливать их целостность прозвонкой тестером, т. к. такая проверка не отслеживает сопротивлений порядка десятков ом (на индикатор тестера при прозвонке редко кто смотрит), лучше пользоваться контрольной лампой.

Если а/м оснащена штатным иммобилайзером, после включения зажигания должен произойти обмен кодовыми послылками между

ECU и транспондером иммобилайзера. Об успешности этого обмена судят по индикатору на приборной панели (должен погаснуть, не путать с лампой "check engine"). Если индикатор иммобилайзера отсутствует, обмен следует наблюдать на К-линии ECU (или диагностического разъема) осциллографом. Наиболее распространенные проблемы здесь – плохой контакт в месте подсоединения кольцевой антенны иммобилайзера (располагается вокруг скважины замка зажигания) и изготовление владельцем ключа -- механического дубликата, не содержащего идентификационной метки.

Управление впрыском и зажиганием требует запуска ECU как генератора импульсов управления; и синхронизации генерации с механикой двигателя. Поэтому роль датчиков вращения (будем применять этот термин для краткости) первостепенна. Если ECU не получает импульсов необходимых амплитудно-фазовых параметров, работать как генератор он не будет. Сведения об этих параметрах содержатся в базах данных (см.)

Амплитуда импульсов может быть измерена осциллографом, правильность фаз проверяется по меткам установки ремня (цепи) газораспределительного механизма (ГРМ). Датчики вращения индуктивного типа проверяются путем замера их сопротивления (обычно 0.2...0.9 Ком -- см. базы данных). Датчики Холла удобно проверять светодиодным пробником.

Прочие датчики выполняют вторичную роль по сравнению с датчиками вращения, поэтому здесь скажем лишь, что в первом приближении проверить их исправность можно путем отслеживания изменения напряжения на сигнальном проводе вслед за изменением того параметра, который измеряет датчик. Если измеряемая величина меняется, а напряжение на выходе датчика – нет, он неисправен. Многие датчики проверяются путем замера их электрического сопротивления и сравнения с образцовым значением (см. базы).

Функции исполнения блока управления двигателя

Проверка функций исполнения.

К функциям исполнения ECU относятся:

1. управление главным реле;
2. управление реле бензонасоса;
3. управление зажиганием;

4. управление форсунками;
5. управление побудителем холостого хода (IDLE ACTUATOR – иногда это просто клапан);
6. управление дополнительными реле;
7. лямбда-регулирование;
8. управление дополнительными устройствами;

Управление главным реле, если проведена проверка его работы как обеспечивающей функции, может быть установлено путем замера напряжения на том контакте разъема ECU, на который подает напряжение это реле (т.е. по следствию). Указанное напряжение должно появиться после включения зажигания. Конечно, такая проверка предполагает целостность проводки. Другой способ проверки – маломощной контрольной лампой (не более 1 вт), включаемой между +12в и управляющим контактом ECU. Обратите внимание: лампа должна гореть полным накалом после включения зажигания.

Проверка управления реле бензонасоса должна учитывать логику работы бензонасоса. На некоторых а/м обмотка этого реле запитывается с контакта главного реле.

На практике часто проверяют весь канал ECU-реле-бензонасос по характерному жужжащему звуку предварительной подкачки топлива в течение 1...3 с ECUнд после включения зажигания. Однако такая подкачка есть не на всех а/м, что объясняется подходом разработчика: считается, что отсутствие подкачки благотворно влияет на механику двигателя в связи с опережающим началом работы масляного насоса. В таком случае можно пользоваться контрольной лампой (мощностью до 1 вт), как это было описано в проверке управления главным реле (с поправкой на логику работы бензонасоса). Этот прием более правильный, т.к., например, если наблюдается первоначальная подкачка, то совсем не обязательно бензонасос будет работать при попытке запустить двигатель.

Дело в том, что в ECU может содержаться «на одном проводе» до трех функций управления реле бензонасоса. Кроме подкачки, может быть функция включения бензонасоса по сигналу включения стартера («50»), а также – по сигналу датчиков вращения. Соответственно каждая из трех функций зависит от своего обеспечения, что собственно и заставляет их различать.

Заметим, что разрыв цепи управления реле бензонасоса – распространенный способ блокировки в противоугонных целях,

используется в целом ряде охранных систем.

В некоторых моделях а/м в целях безопасности применяется автоматический размыкатель проводки бензонасоса (размещается в багажнике), срабатывающий на удар.

Для восстановления работы бензонасоса требуется взводить размыкатель вручную.

Управление зажиганием обычно проверяют по следствию -- наличию искры. Делать это можно с помощью заведомо исправной свечи зажигания, подсоединив ее к высоковольтному проводу, снятому со свечи двигателя (проверочную свечу удобно разместить в монтажном «ухе» двигателя). Во избежание повреждений катушки, коммутатора или контроллера нельзя проверять искру с высоковольтного провода на массу без подсоединенной свечи!

В случае отсутствия искры следует проверить наличие напряжения питания на катушке зажигания («15» провод на схеме электропроводки) и управляющих импульсов, приходящих на «1» контакт катушки от ECU или коммутатора. Проверять наличие импульсов на катушке следует с помощью контрольной лампы, а на ECU, работающим с коммутатором, – с помощью индикатора импульсов (не путать со светодиодным пробником) или осциллографом при вращении двигателя стартером. Заметим, что неисправный коммутатор может блокировать работу ECU, поэтому проверка может проводиться и при отключенном коммутаторе – с использованием индикатора импульсов (осциллограф в этом случае часто неприменим).

Работу форсунок начинают проверять с измерения напряжения на их общем проводе питания при включенном зажигании - оно должно быть близко к напряжению на аккумуляторной батарее. Иногда это напряжение поставляет реле бензонасоса, в этом случае логика его появления повторяет логику работы бензонасоса данной а/м. Целостность обмотки форсунки может быть проверена тестером (базы данных приводят сведения о номинальных сопротивлениях).

Проверить наличие импульсов управления можно с помощью светодиодного пробника, более правильно – 12в-ой лампочкой небольшой мощности, подсоединившись вместо (или в параллель) любой из форсунок. При включении стартера должны наблюдаться вспышки пробника. Однако, в случае отсутствия напряжения на общем проводе питания форсунок, такая проверка не покажет импульсов, даже если они есть. Тогда следует переключиться с этого

провода на «+» АКБ – пробник покажет импульсы, если они есть (предполагаем, что провод управления цел).

Следует иметь ввиду, что встречаются неисправности (ECU), когда в результате наличия постоянного минуса (вместо периодических импульсов управления) форсунки остаются все время открытыми, и при работающем бензонасосе наливают столько бензина, что, при долговременных попытках завестись, можно повредить механику двигателя. Проверьте, не увеличивается ли уровень масла (вследствие того, что бензин через разрез поршневых колец стекает в картер двигателя).

При проверке импульсов управления на катушках и форсунках важно отслеживать ситуацию, когда импульсы присутствуют, но в пределах их длительности не происходит коммутации нагрузки с массой напрямую. Встречаются случаи (неисправности ECU), когда коммутация происходит через появившееся сопротивление. Об этом будет свидетельствовать сравнительно пониженная яркость вспышек контрольной лампы или ненулевой потенциал импульса управления (проверяется осциллографом). Отсутствие управления хотя бы одной форсункой или катушкой, а равно ненулевой потенциал импульсов управления приведут к неровной работе двигателя, его будет трясти.

Работу пусковой форсунки проверяют совершенно аналогично. Состояние холодного двигателя можно симитировать, разомкнув разъем датчика температуры охлаждающей жидкости (далее для краткости – температуры двигателя). ECU с таким открытым входом примет температуру равной примерно –40 град. по Цельсию.

Управление побудителем холостого хода, если это просто клапан, можно проверить услышав его характерное жужжание при включенном зажигании. Рука, положенная на клапан, будет чувствовать вибрацию. Если этого не происходит, следует проверить сопротивление его обмотки (обмоток, если он трехпроводный). Как правило сопротивление обмотки составляет от 4 до 40 Ом (см. базы данных). Часто встречающаяся неисправность клапана холостого хода - его загрязнение и в результате полное или частичное заклинивание подвижной части. Можно проверить с помощью специального прибора (широтно-импульсного генератора), позволяющего плавно изменять величину тока и, таким образом, на снятом клапане наблюдать визуально плавность его открытия и закрытия. Если клапан заклинивает, то его необходимо промыть специальным очистителем, а в полевых условиях можно ацетоном

или растворителем. Заметим, что неработающий клапан холостого хода – причина затрудненного пуска холодного двигателя.

Заслуживает упоминания случай, когда по всем электрическим проверкам клапан х.х. выглядел исправным, но неудовлетворительный х.х. был вызван именно им. По нашему мнению это можно объяснить чувствительностью некоторых систем управления к ослаблению возвратной спиральной пружины клапана вследствие старения металла пружины.

Все прочие побудители холостого хода проверяются осциллографом по образцовым эюграм из баз данных. При проведении измерений разъем побудителя должен быть подсоединен, т.к. иначе на соответствующих ненагруженных выходах ECU генерация может отсутствовать. Наблюдают осциллограммы, изменяя частоту оборотов коленвала. Отметим, что позиционеры дроссельной заслонки, выполненные как шаговый двигатель (со штоком) и играющие роль побудителя холостого хода (например, в моновпрыске) обладают свойством приходить в негодность после длительных периодов бездействия. Не покупайте их на разборках!

Ряд систем управления двигателем особенно чувствительны к программированию х.х. Здесь имеются ввиду такие системы, которые, не будучи запрограммированы по х.х., препятствуют пуску двигателя. Например, может наблюдаться сравнительно легкий пуск двигателя, но без подгазовки тут же произойдет его остановка (не путать с блокировкой штатным иммобилайзером). Или будет затруднен холодный пуск двигателя, и не будет нормального х.х. Первая ситуация характерна для самопрограммирующихся систем с заданными начальными установками. Достаточно поддерживать обороты двигателя акселератором в течение 7...10 минут, и х.х. появится. После следующего полного отключения ECU, например, при замене АКБ, его программирование потребует вновь. Вторая ситуация характерна для ECU, требующих установки начальных параметров сервисным прибором. Указанные установки сохраняются при последующих полных отключениях ECU, но сбиваются, если на работающем двигателе отсоединить разъем побудителя х.х.

Ключевые слова:

Плотность электролита, Уровень электролита, Составление электролита, Зазор между контактами, Зазор между контактами прерывателя- распределителя, Зазор между контактами свечи, Регулировка зарядного напряжения, Зарядный ток, система зажигания, Установка зажигания, Тяговое реле. Регулировка фар.

Контрольные вопросы:

Характерные неисправности и отказы встречающейся в аккумуляторной батарее.

Технология ТО и ТР АКБ.

Основные неисправности встречающихся в системе батарейного зажигания.

Технология контрольно-диагностических работ.

Технология регулировочных работ (прерыватель-распределитель, свечи зажигания).

Характерные неисправности электрооборудования автомобилей (генератор, регулятор, стартер, контрольно-измерительные приборы, приборы освещения).

ТЕМА 9. ТЕХНОЛОГИЯ ТО И Р АГРЕГАТОВ И МЕХАНИЗМОВ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЕЙ. 2 ЧАСА.

План:

- 1. Неисправности и их симптомы встречающихся в трансмиссии.*
- 2. Контрольно-диагностические работы по трансмиссии автомобиля.*
- 3. Технология технического обслуживания механизмов и агрегатов трансмиссии*
- 4. Технология текущего ремонта механизмов и агрегатов трансмиссии.*

Литература: [4] 174-185

9.1. НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ СИМПТОМЫ ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ТРАНСМИССИИ.

На сцепления, карданную передачу, коробку передач, раздаточную коробку, главную передачу и бортовые редукторы приходится 10-15 % отказов и до 40 % материальных и трудовых затрат на технические воздействия от их общего объёма по грузовым автомобилям. На устранение отказов гидромеханической передачи, являющейся наиболее сложным и дорогим агрегатом, приходится порядка 20 % материальных и трудовых затрат по автобусам.

Характерными неисправностями сцепления являются: пробуксовка под нагрузкой (из-за отсутствия свободного хода, износа или замасливания функциональных накладок и ослабления пружин); неполное выключение (из-за увеличенного свободного хода, перекоса рычагов, заклинивания или коробления диска); резкое включение (вследствие заедания подшипника выключения, поломки демпферных пружин, износа шлицевого соединения); нагрев, стуки и шумы (из-за разрушения подшипника выключения, ослабления заклепок накладок диска).

Неисправностями карданной передачи могут быть биение вала, увеличенные зазоры в шарнирах, приводящие к шуму и вибрации во время работы.

Характерными неисправностями механической коробки передач, раздаточной коробки, главной передачи и бортовых редукторов являются: самовыключение передачи (из-за разрегулировки привода, износа подшипников, зубьев, шлицев, валов, фиксаторов); шумы при переключении (из-за неполного выключения сцепления или неисправностей синхронизатора); повышенные вибрации, шум, нагрев, люфт из-за износа подшипников и их посадочных мест, ослабления креплений и разрегулировки зацепления зубчатых пар, подтекание смазки из-за износа сальников и повреждений уплотняющих прокладок.

Характерными неисправностями гидромеханической коробки передач (ГМП) являются: не включение какой – либо передачи при движении автомобиля из-за выхода из строя электромагнитов, заклинивания главного золотника, отказа в работе гидравлических клапанов, разрегулировки системы автоматического управления переключения передач; рывки при переключении передач как следствие разрегулировки переключателя золотников периферийных клапанов или ослабления крепления центробежного регулятора и тормоза главного золотника; несоответствие моментов переключения передач по скорости движения и степени открывания дроссельной заслонки карбюратора вследствие разрегулировки системы автоматического переключения передач или неисправностей силового и центробежного регуляторов (погнутость, заедание тяг и рычагов, ослабление креплений); пониженное давление масла в главной магистрали из-за износа деталей масляных насосов или чрезмерных внутренних утечек масла в передаче; повышенная температура масла на сливе из гидротрансформатора вследствие коробления или повышенного износа дисков фрикционов.

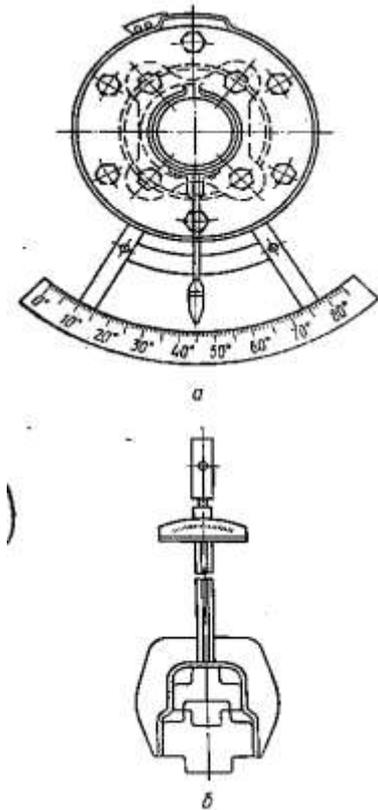
9.2. КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ.

Диагностирование агрегатов и механизмов трансмиссии осуществляют на основе: сведений водителя о самопроизвольном выключении передач или трудностях их включения, шумах и перегревах агрегатов, наблюдаемых в процессе работы на линии; результатов внешнего осмотра (отсутствие подтеканий, деформации и др.); данных о суммарных люфтах, а также легкости переключения передач, повышенных шумах и вибрациях отдельных агрегатов при испытаниях автомобиля на беговых барабанах участка диагностирования.

Состояние механизма сцепления контролируют по свободному ходу педали и полноте включения сцепления, определяемой легкостью включения передач.

Износ сопряженных деталей шарниров карданного вала и его шлицов определяют визуально по их относительному смещению при покачивании. Биение карданного вала по центру не должно превышать нормативного значения (порядка 2 мм). Определить его можно при помощи неподвижно закрепленного механического индикатора.

Для диагностирования коробок передач и главной передачи основное распространение получил метод, основанный на измерении суммарных люфтов при помощи специализированных люфтомеров-динамометров (рис.8.1) для задания необходимого момента (20-25 Н.м). При этом зев динамометрического ключа прибора накладывают на крестовину карданного вала, указатель закрепляют зажимом на шейке отражателя ведущего вала главной передачи, а шкалу на фланце заднего моста. Люфт главной передачи грузовых автомобилей не должен превышать 60° , коробки передач 15° и карданного вала 6° .



Описанный метод должен сочетаться с прослушиванием характерных шумов агрегатов трансмиссии при имитации скоростного режима работы автомобиля на ненагруженных беговых барабанах.

Рис.9.1. Прибор для проверки агрегатов трансмиссии (люфтомер-динамометр):

а- люфтомер, б- динамометрическое устройство

Диагностирование гидромеханических передач возможно на основе тестовых испытаний автобуса на динамометрическом стенде с заданием необходимых скоростных и нагрузочных режимов - разгона, торможения, установившегося движения на каждой передаче. При этом необходим ряд переносных приборов, подключаемых к электромагнитам I и II передач, к магистрали подачи масла от главного золотника к клапану блокировки гидротрансформатора. Перспективным является создание специализированных динамометрических стендов с автоматической программой испытаний.

9.3. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ И АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ

Техническое обслуживание агрегатов трансмиссии проводят в объеме работ ЕО, ТО-1, ТО-2. При ЕО проверяют агрегаты трансмиссии троганием автомобиля с места и при переключении передач во время движения. Осматривают состояние и герметичность ведущего моста.

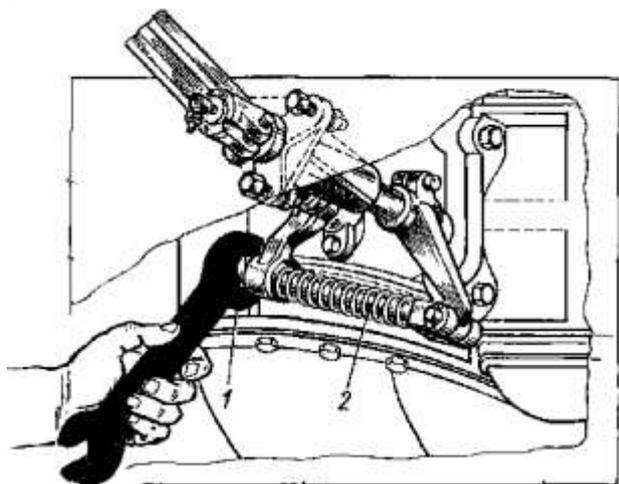
При ТО-1 в дополнение к работам ЕО проверяют и при необходимости регулируют свободный ход педали сцепления, смазывают детали привода пластичной смазкой. Проверяют и подтягивают крепление коробки передач, карданной передачи, раздаточной коробки, картера заднего моста, доливают масло в агрегаты до требуемого уровня, проверяют состояние уплотнений.

При ТО-2 выполняют по агрегатам трансмиссии те же работы, которые входят в ЕО и ТО-1 с обязательной заменой масла в агрегатах в соответствии с

картой смазки. Если обнаружатся неисправности в сцеплении, механизм и привод сцепления подвергают ремонту.

Техническое обслуживание сцеплений. В процессе эксплуатации сцепление регулируют, но перед этим проверяют прежде всего свободный ход педали сцепления. Для этого используют линейку с делениями и двумя движками. Один конец линейки упирают в пол кабины, а движок совмещают с площадкой педали сцепления. Нажимают на педаль до момента пока резко возрастет сопротивление при ее перемещении. Это положение отмечается на линейке вторым движком и оно соответствует выборке свободного хода. Расстояние между обоими движками на линейке и будет определять свободный ход.

Регулировку свободного хода педали сцепления при механическом приводе (рис. 8.2) производят изменением длины тяги (2), которая соединяет рычаг оси педали с вилкой выключения. У большинства грузовых автомобилей эту регулировку выполняют, не разъединяя тягу с деталями привода. Достаточно лишь отвернуть или завернуть гайку (1) на тяге. При этом отвертывание гайки будет увеличивать свободный ход, а наворачивание - уменьшать.



На автомобилях Минского автозавода регулировка свободного хода педали сцепления проводится аналогично с той лишь разницей, что приходится разъединять тягу и изменять ее длину отвертыванием или наворачиванием находящейся на ней вилки.

Рис.9.2. Регулировка свободного хода педали сцепления при механическом приводе (автомобиль ЗИЛ-130)

В гидравлическом приводе выключения сцепления выполняются следующие регулировки (рис.8.3):

-устанавливается зазор 0,1-0,5 мм между толкателем и поршнем главного цилиндра. Этот зазор, необходимый для полного выключения сцепления, регулируется ограничителем педали сцепления. Зазор определяется свободным ходом педали, равным 0,4-2 мм;

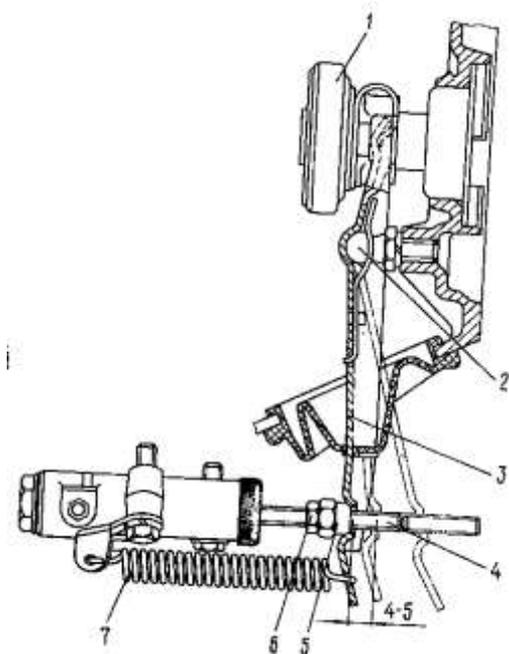


Рис. 9.3. Рабочий цилиндр и вилка выключения сцепления:

1 - подшипник выключения сцепления; 2 - шаровая опора; 3 - вилка выключения сцепления; 4 - толкатель; 5 - регулировочная гайка; 6 - контргайка;

-свободный ход толкателя рабочего цилиндра равный 4-5 мм, регулируется гайкой (5) (рис.8.3), которая фиксируется контргайкой (6). Величина свободного хода толкателя контролируется специальным шаблоном.

После выполнения указанных регулировок свободный ход педали сцепления, до начала выключения сцепления, должен составлять 25-35 мм.

У автомобилей Нексия путем регулировки полного хода педали сцепления приводятся к норме. Для определения полного хода педали сцепления измеряется расстояния А - от педали до нижней части рулевого колеса. Затем педаль нажимается до отказа и определяются расстояния.

Разница расстояний А и В должна быть 130-136 мм. При отклонении от нормы производится регулировочные работы. Отворачивается ограничительная гайка (2), педали (3) и путем вращения болта (1) регулируется ход педали.

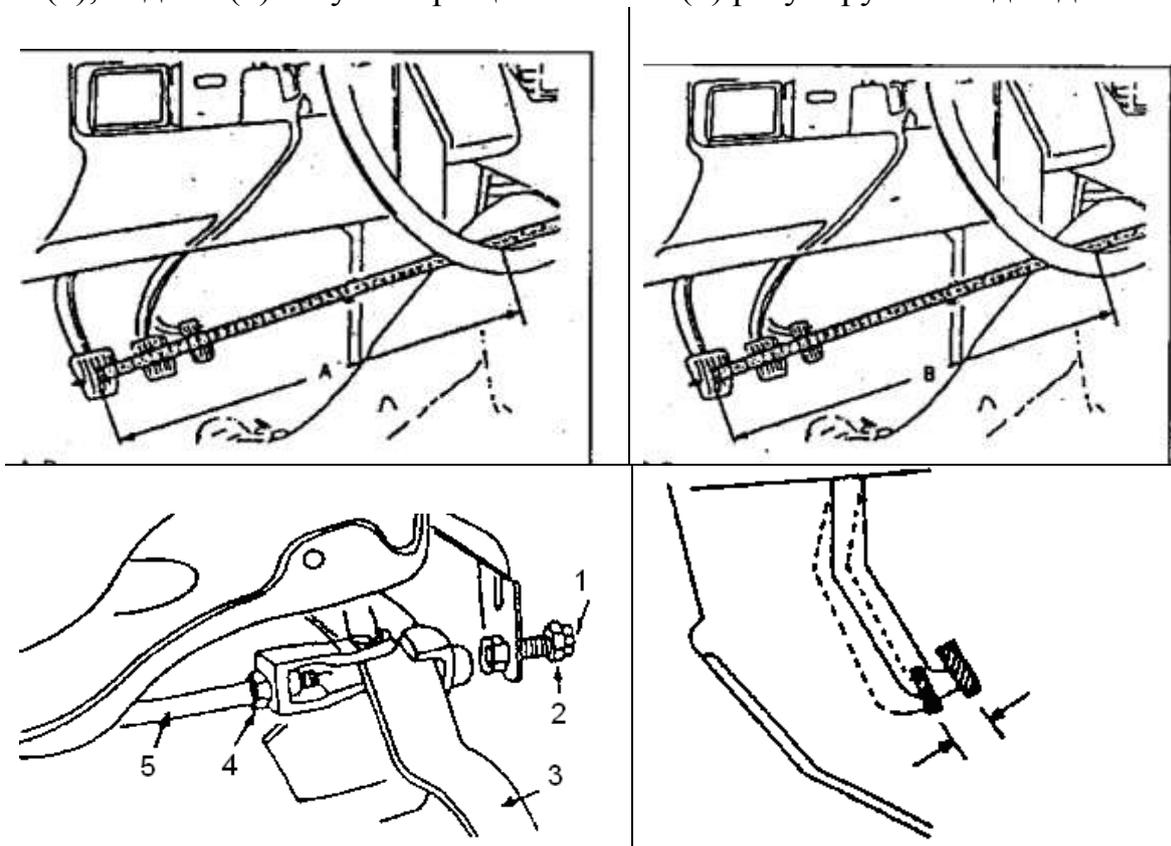


Рис.8.4. Регулировка свободного и полного хода педали сцепление автомобиля НЕКСИЯ

Свободный ход педали сцепления регулируется отворачиванием ограничительной гайки(4) и изменением длины штока (5). Свободные ход педали должен быть в пределах 8-15 мм.

О воздухе в гидроприводе сцепления говорит неполное выключение сцепления, а также "мягкость" и "провалы" педали сцепления. В данном случае или после завершения ремонта и сборки гидравлического привода необходимо удалить из него воздух (рис.8.5), для удаления воздуха из гидропривода:

-очистите бачок и штуцер для прокачки от пыли и грязи;

-проверьте уровень жидкости в бачке гидропривода и при необходимости долейте жидкость;

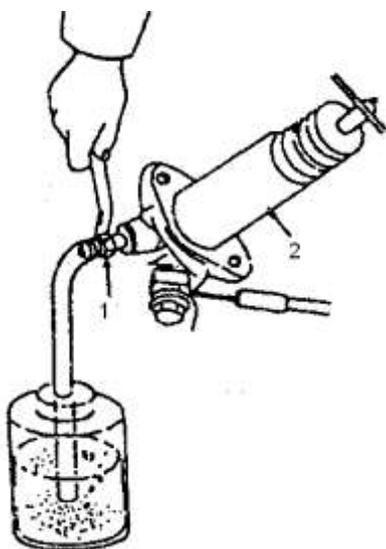
-наденьте на головку клапана (1) (рис. 8.5) рабочего цилиндра шланг и погрузите его нижний конец в сосуд с жидкостью для гидропривода (30-50г);

-отверните на 1/2-3/4 оборота клапан (1), резко нажимайте и плавно отпускайте педаль до тех пор, пока не прекратится выделение пузырьков воздуха из шланга;

-нажав на педаль, заверните до отказа штуцер;

-снимите шланг и наденьте колпачок штуцера.

Если, несмотря на продолжительную прокачку, из шланга будут выходить пузырьки воздуха, проверьте надежность крепления соединений, выясните, нет ли на трубках трещин или подтекания в соединениях со штуцерами. Возможно проникновение воздуха через поврежденные уплотнительные кольца главного или рабочего цилиндров.



При прокачке:

-уровень жидкости в бачке гидропривода должен быть выше отверстия трубки, соединяющей бачок с главным цилиндром сцепления;

-конец шланга для прокачки должен быть постоянно погружен в жидкость.

После прокачки доведите уровень жидкости в бачке до нижней кромки заливной горловины.

Рис. 8.5. Удаление воздуха из гидропривода сцепления автомобиля НЕКСИЯ:

1-клапан удаления воздуха, 2-рабочий цилиндр

Техническое обслуживание коробки передач и раздаточной коробки.

Работу коробки передач и раздаточной коробки проверяют при ежедневном осмотре и на ходу автомобиля. Обращается особое внимание на отсутствие течи масла из уплотнений, на легкость и бесшумность переключения передач. В проверяемых агрегатах не должно быть посторонних стуков и шумов во время работы. Передачи при включении должны фиксироваться, самопроизвольное выключение передач не допускается. Степень нагрева корпуса коробки передач сразу после работы не должна вызывать ощущения ожога при касании рукой.

Кроме визуального, слухового и температурного контроля при ЕО и ТО-1 очищают корпус коробки от грязи, проверяют и подтягивают крепления, восстанавливают уровень масла.

При ТО-2 в дополнение к перечисленным работам в коробке передач и раздаточной коробке заменяют масло по графику смазки.

Эту работу выполняют на специализированном посту, имеющем осмотровую канаву или подъемник. Сливают масло из коробки сразу после остановки двигателя, пока коробка не остыла.

Проверяют уровень масла в агрегатах с помощью щупа или через контрольное отверстие. Если уровень масла понизился, то доливают свежее масло и прочищают каналы сапуна. Замену масла проводят так: после слива отработанного масла в картер коробки заливают 1-2 л промывочного масла. Вывесив одно колесо заднего моста автомобиля, включают двигатель и первую передачу в коробке. Трансмиссия начинает работать, благодаря чему внутренняя полость коробки промывается и очищается от отложений. Через несколько минут работы промывочное масло сливают и в коробку заливают свежее масло. При замене масла очищают магнит пробки сливного отверстия.

Необходимое положение рычагов управления раздаточной коробкой обеспечивается регулированием длины тяг. С этой целью пальцы тяг расшплинтовывают и вынимают их из вилок. Устанавливают штоки в положение полного включения, когда фиксатор четко срабатывает. Рычаги ставят в положение включенной передачи и вращением вилки устанавливают требуемую длину тяги. Далее тягу ставят на место, шплинтуют палец и затягивают контргайку.

Техническое обслуживание гидромеханических коробок передач. Отказы и неисправности гидромеханических коробок передач возникают в результате разрушения пружин ведущих дисков (нарушающих работу фрикциона блокировки), износа и коробления дисков (при работе на нестандартном масле), нарушения регулировки центробежного и силового регуляторов, плохого стопорения регулировочных винтов, нарушающих регулировку механизма переключения передач и др.

Основным параметром, по которому можно судить о неисправности гидромеханической коробки передач, является температура масла, контролируемого при сливе из гидротрансформатора, верхний предел которой не должен быть более 125° С, а в поддоне 110° С (в жаркое время года), минимальная температура - соответственно 70° С и 60° С. Температуру масла контролируют с помощью датчиков в поддоне и в клапане слива. Контрольная лампочка перегрева масла в гидротрансформаторе загорается при 120-125°С.

При ТО через 15 тыс. км пробега заменяют масло в гидромеханической передаче. Уровень масла в поддоне (при ТО-1 и ТО-2) проверяют при температуре 40-50°С при включенной передаче, заторможенном автомобиле и малом открытии дросселя.

При ТО-1 (через 5 тыс. км) очищают и промывают уайт-спиритом автоматическую передачу, очищают клеммы электромагнитов и выключатель контроллера и проверяют работу блокировки стартера. Через 30 тыс. км снимают маслоприемник и через 10 тыс. км проверяют и регулируют механизм управления периферийным золотником.

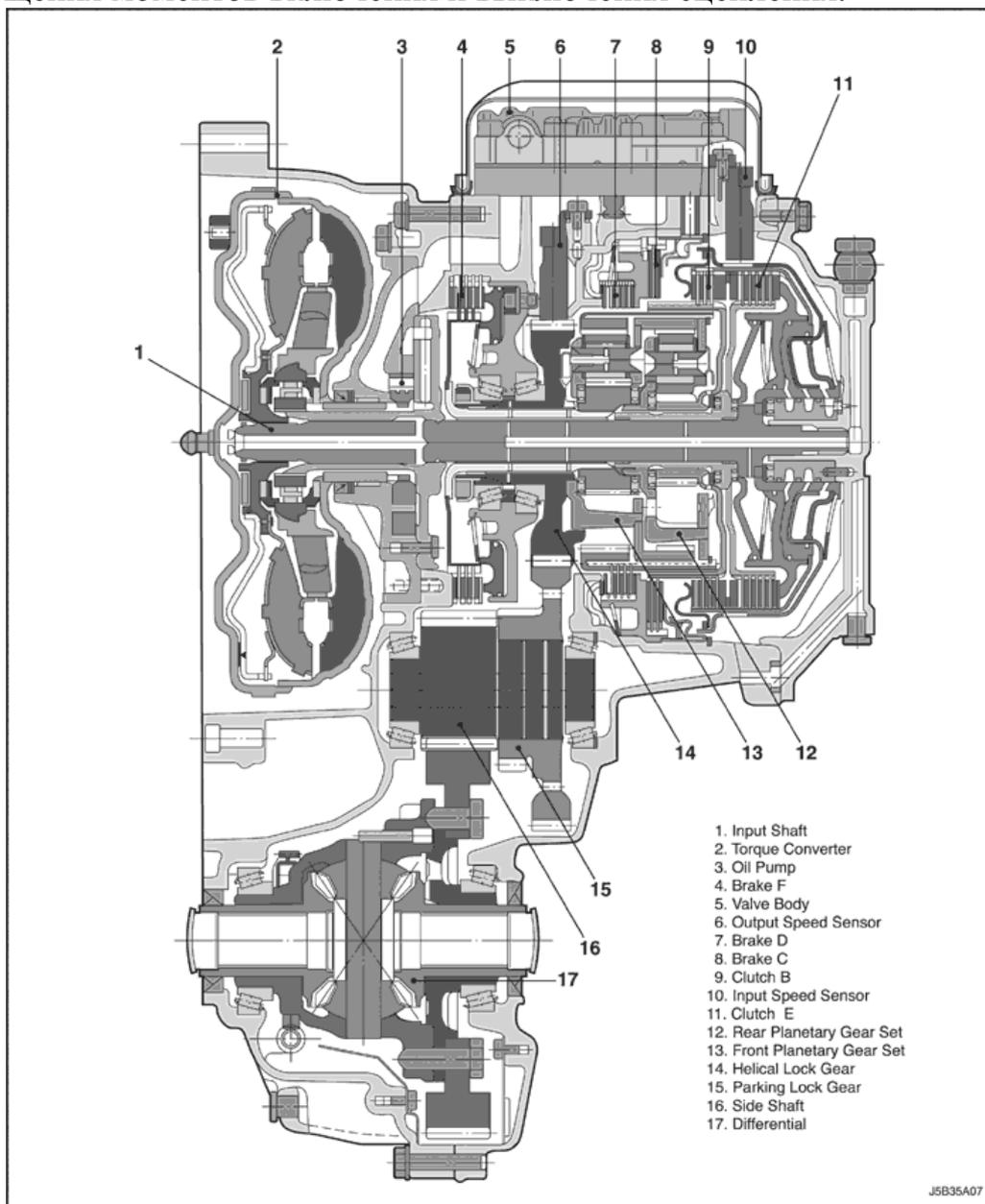
АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ С ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ В СБОРЕ ZF 4 HP 16 (LASETTI)

ZF 4 HP 16 - это четырёхступенчатая коробка передач для переднеприводных автомобилей с поперечным двигателем.

Коробка передач с главной передачей в сборе имеет преобразователь крутящего момента с контролируемой скользящей блокирующей муфтой.

Планетарная зубчатая передача определяет механическое передаточное отношение. Стандартное постоянное отношение может согласовываться с отдаваемой мощностью двигателя и весом автомобиля. Электрогидроуправление делает возможным контролируемое переключение передач при невыключенном сцеплении и применение различных программ переключения. При нахождении рычага переключения передач в положении "Р" выход механически блокируется.

Особенностью данной коробки передач является, то, что она работает без муфты свободного хода. Переключение передач происходит посредством совмещения моментов включения и выключения сцепления.



Автоматическая КПП ZF 4HP 16 состоит из следующих основных компонентов.

Механические компоненты

- Гидротрансформатор с блокировочной муфтой

- Механизм переключения
- Две многодисковые фрикционные муфты: Фрикционная муфта В, Е
- Три многодисковых тормоза: Тормоз С, D, F
- Клапан блокировочной муфты
- Два планетарных механизма
- Один масляный насос
- Главная передача с дифференциалом

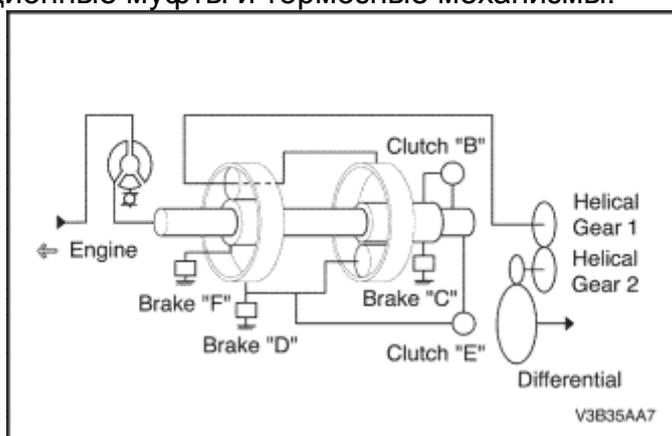
Электронные компоненты

- Два электромагнитных клапана переключения (1 и 2)
- Четыре электромагнитных клапана-регулятора давления (EDS)
- Два датчика скорости: датчик скорости первичного вала АКПП и датчик скорости вторичного вала АКПП
- Датчик температуры рабочей жидкости
- Контроллер АКПП
- Жгут проводов

Планетарный механизм

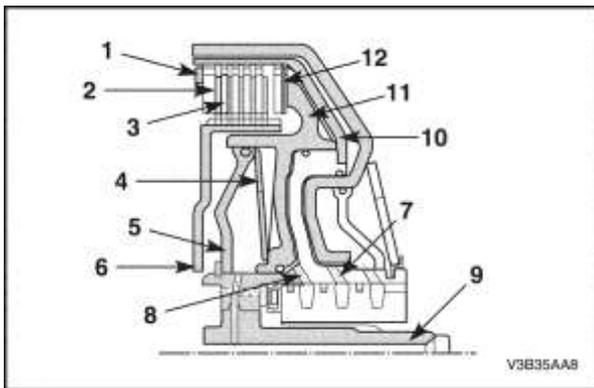
Планетарный механизм автоматической КПП ZF 4HP 16 состоит из одного солнечного колеса, четырех сателлитов, водила и эпициклического колеса. Планетарные ряды расположены непосредственно друг за другом и имеют непосредственную связь. Другими словами, эпициклическое колесо переднего планетарного ряда жестко связано с водилом заднего, а водило переднего ряда - с эпициклическим колесом заднего.

Переключение передач осуществляется установлением кинематических связей между различными колесами планетарного механизма, для чего используются фрикционные муфты и тормозные механизмы.



Элементы механизма переключения: многодисковые фрикционные диски и тормоза

Назначение элементов механизма переключения заключается в переключении передач под нагрузкой, т.е. без разрыва потока мощности.



1. Стопорное кольцо
2. Стальной диск
3. Фрикционный диск
4. Тарельчатая пружина
5. Щит
6. Ведомый барабан
7. Первичный вал
8. Канал подачи масла на уравниватель динамического давления
9. Канал подачи масла на фрикционную муфту
10. Цилиндр
11. Поршень
12. Пружинный диск

Процедура проверки функционирования АКПП (автомобиль Ласетти)

Начинать следует с процедуры проверки функционирования, в которой представлена основная информация о диагностике автоматической коробки передач. В представленной ниже процедуре проверки функционирования описана правильная диагностика коробки передач, состоящая из основных проверок и ссылок на специальные проверки.

- Проверить уровень согласно процедуре проверки уровня жидкости.
- Проверить коробку передач на наличие утечки.
- По цвету и запаху проверить, не подгорела ли жидкость коробки передач.
- Убедиться, что коробка передач не находится в режиме "Limp Home".
- Убедиться, что клеммы аккумулятора и заземляющие соединения не корродированы и закреплены плотно.
- Убедиться, что поток охлаждающей жидкости не затруднён.
- Проверить плотность электрических соединений.
- С помощью средств бортовой диагностики или сканирующего прибора проверить коробку передач на наличие кодов неисправностей.
Руководствуясь соответствующей информацией из раздела ["Код"](#)

неисправности" отремонтировать автомобиль. По окончании ремонта выполнить дорожные испытания и убедиться, что код неисправности не появляется вновь.

Выполнить электрическую проверку переключения передач в гараже.
 Выполнить процедуру дорожного испытания, как описано в данном разделе.
 Проверить уровень масла, а также масляный поддон на наличие металлических и прочих частиц.

Процедура проверки давления в трубопроводе

Для нагнетания гидравлического давления с коробкой передач 4НР 16 А/Т применяется насос трохoidalного типа и соленоид (соленоид 1) для контроля давления на клапане регулировки давления после подачи насосом масла. Соленоид для контроля давления в коробке передач управляется с помощью электрического сигнала, напряжение которого колеблется от 0 до 12 Вольт: 12 В соответственно минимальному давлению в трубопроводе (около 89,9 - 124,7 ф/кв. д (6,2 - 8,6 бар)) и 0 В - соответственно максимальному давлению в трубопроводе (около 221,9 - 252,4 ф/кв.д. (15,3 - 17,4 бар)) на любой передаче. Давление в трубопроводе высчитывается для двух типов диапазона передач - передний ход-парковка-нейтраль и задняя передача. Благодаря этому давление в трубопроводе может быть соответствующим в разных диапазонах передач:

Диапазон передач	Клапан 1	мин -1	Давление
Задний ход	Выкл.	2,500	221.9~252.4 ф/кв.д. (15.3~17.4 бар)
	Вкл.	2,500	17.4~269.8 ф/кв.д. (1.2~18.6 бар)
Нейтральная Парковка/	Выкл.	2,500	221.9~252.4 ф/кв.д. (15.3~17.4 бар)
	Вкл.	2,500	89.9~269.8 psi (6,2~18,6 бар)

Перед проведением проверки давления в трубопроводе необходимо убедиться, что контрольный соленоид получает корректные электрические импульсы от контроллера КПП:

Установить диагностический прибор.

Запустить двигатель и включить стояночный тормоз.

Проверить сохранение кода неисправности соленоида контроля давления и другие коды неисправности.

При необходимости отремонтировать автомобиль.

Проверить следующее:

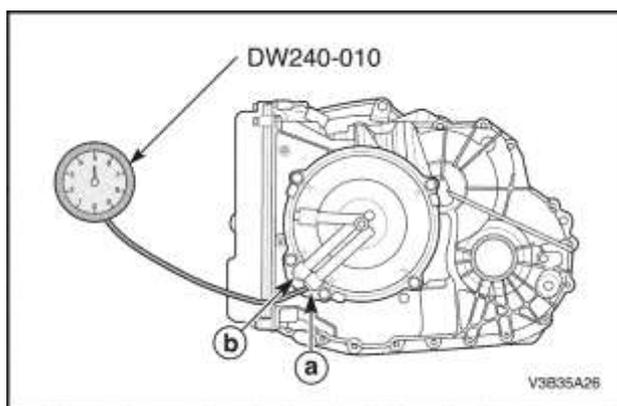
уровень жидкости.

Рычаги ручного переключения передач.

Установить или подключить:

Диагностический прибор (сканер).

Датчик давления масла на канале давления в трубопроводе (каналы муфты В или Е на корпусе коробки передач с главной передачей в сборе).



Установить рычаг переключения передач в положение Р и включить стояночный тормоз.

Запустить двигатель и разогреть его на холостом ходу.

На сканере задать "Режим контроля соленоида 1".

Включить и выключить соленоид 1, разогнать двигатель до 2500 мин-1 и затем считать давление в трубопроводе на каждой передаче.

Сравнить полученные данные с представленной ниже схемой давления в трубопроводе при нахождении рычага переключения передач в положении передач переднего хода-парковки-нейтрали.

Примечание: Общая продолжительность тестового прогона не должна превышать 2 минут, в противном случае возможно повреждение коробки передач.

Внимание! При этом тормоз должен быть включен постоянно во избежание случайного движения автомобиля.

Если показания прибора значительно отличаются от схемы давления в трубопроводе следует обратиться к диагностическим схемам, представленным в данном разделе.

Примечание: Возможно повреждение муфты.

Сканер способен проверять соленоид контроля давления, когда автомобиль находится вне движения, и рычаг переключения передач - в положении парковки и нейтрали.

Благодаря этому муфты предотвращаются чрезмерно высокое или низкое давление на передачах переднего и заднего хода.

Диапазон передач	Электромагнитный клапан	Давление	Канал В	Канал Е
Парковка/ нейтраль	Вкл.	НИЗКОЕ	90~124.7 ф/кв.д. (6,2~8.6 бар)	
	Выкл.	ВЫСОКОЕ	221,9~252.3 ф/кв.д. (15,3~17.4 бар)	
Задний ход	Вкл.	НИЗКОЕ	90~124.7 ф/кв.д. (6,2~8.6 бар)	
	Выкл.	ВЫСОКОЕ	221,9~252.3 ф/кв.д. (15,3~17.4 бар)	
Передний ход	Вкл.	НИЗКОЕ		90~124.7 ф/кв.д.

Диапазон передач	Электромагнитный клапан	Давление	Канал В	Канал Е
				(6,2~8.6 бар)
	Выкл.	ВЫСОКОЕ		137,7~162.4 ф/кв.д. (9,5~11,2 бар)
3	Вкл.	НИЗКОЕ	90~124.7 ф/кв.д. (6,2~8.6 бар)	90~124.7 ф/кв.д. (6,2~8.6 бар)
	Выкл.	ВЫСОКОЕ	221,9~252.3 ф/кв.д. (15,3~17.4 бар)	137,7~162.4 ф/кв.д. (9,5~11,2 бар)
2	Вкл.	НИЗКОЕ		90~124.7 ф/кв.д. (6,2~8.6 бар)
	Выкл.	ВЫСОКОЕ		137,7~162.4 ф/кв.д. (9,5~11,2 бар)
1	Вкл.	НИЗКОЕ	90~124.7 ф/кв.д. (6,2~8.6 бар)	
	Выкл.	ВЫСОКОЕ	221,9~252.3 ф/кв.д. (15,3~17.4 бар)	

Техническое обслуживание карданной и главной передач.

Контрольную проверку карданной и главной передач выполняют при движении автомобиля. При этом не должно наблюдаться посторонних стуков или шума, когда в трансмиссии изменяется режим передачи крутящего момента с тяги на торможение и, наоборот. При техническом обслуживании карданных передач проверяют и подтягивают крепления фланцев карданных сочленений. По графику при обслуживании смазывают подшипники карданных шарниров и шлицевые соединения валов. В качестве смазки используют пластичные смазки № 158. УС-1 и др.

На легковых автомобилях карданные шарниры смазывают трансмиссионным маслом, пластичной смазкой Литол-24 или другими смазками в соответствии с указаниями завода-изготовителя. Смазку в крестовины карданов вводят при помощи шприца с наконечником через масленку, до появления ее из перепускного клапана или из-под сальников подшипников всех шипов крестовины.

Если на автомобиле установлены карданные шарниры, в которых не предусмотрено пополнение смазки, то смазку их производят только при разборке.

Подшипники промежуточных опор карданных валов грузовых автомобилей смазывают также пластичными смазками через пресс-масленки, расположенные в обойме сальника или в крышке подшипника.

Уровень масла в картере ведущего моста проверяют при ТО-2 и доливают до кромки наливного отверстия. Полную замену масла производят согласно карте смазки и при изменении сезона работы. Операции по замене масла в

картере ведущего моста выполняют по такой же технологии, как это принято для других агрегатов трансмиссии.

Регулировку конических подшипников ведущей шестерни главной передачи производят в том случае, если осевой зазор в них начинает превышать допустимое значение. Для этого отсоединяют фланец карданного вала, вынимают полуоси, отворачивают болты крепления картера главной передачи и вынимают ведущую шестерню в сборе. Устанавливают стакан ведущей шестерни в тиски, разбирают узел крепления и меняют толщину прокладок под подшипником. Затем собирают узел, затягивая подшипники гайкой и проверяя степень затяжки динамометром.

Боковой зазор и контакт в зацеплении шестерен главной передачи регулируют только при замене деталей, т.е. при ремонте главной передачи.

9.4. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА МЕХАНИЗМОВ И АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ.

Основные работы по восстановлению состояния агрегатов трансмиссии выполняются на агрегатном участке, куда доставляют демонтированные с автомобиля агрегаты. Ремонт агрегатов на АТП в основном состоит в замене изношенных крестовин карданного вала, синхронизаторов, шестерен (в паре), подшипников. У главных передач осуществляют регулировку затяжки подшипников для устранения осевого зазора вала ведущей шестерни, промежуточного вала и блока дифференциала. Достигается это за счет уменьшения толщины регулировочных шайб, числа стальных подкладок и другими способами до определенного уровня затяжки, контролируемого при помощи динамометрической рукоятки (порядка 10...35 Н.м). После регулировки подшипников регулируют зацепление конечных шестерен главной передачи, изменяя число прокладок между фланцем стакана вала. Зацепление контролируют по отпечатку контактов зубьев шестерен.

После переборки ГМП проводят их стендовые испытания и регулировку автоматического управления на всех основных скоростных и нагрузочных режимах работы.

Ключевые слова:

Свободный ход педалей, Прокачка гидравлической системы, Регулировка сцепления, Проверка уровня и замена масел, Регулировка главной передачи, неисправности трансмиссии, диагностика трансмиссии, ТР трансмиссии

Контрольные вопросы:

1. Перечислите неисправности и отказы трансмиссии.
2. Контрольно-диагностические работы по трансмиссии автомобиля.
3. Что такое «пробуксовка» и «ведет сцепления»?
4. ТО трансмиссии автомобиля.
5. ТР трансмиссии автомобиля.

ТЕМА 10. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ

План:

- 9.1. *Характерные отказы и неисправности встречающиеся рулевым управлением*
- 9.2. *Технология регулировочно-диагностических смазочно-крепежных работ особенности их выполнения.*
- 9.3. *Тормозные системы, их разновидности, основные неисправности и отказы и их симптомы.*
- 9.4. *Технология ТО и Р тормозов с гидравлическим, пневматическим, пневмогидравлическим комбинированными приводами.*

Литература: [4], 176-185

10.1. ХАРАКТЕРНЫЕ ОТКАЗЫ И НЕИСПРАВНОСТИ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ РУЛЕВОМ УПРАВЛЕНИИ

Основные неисправности рулевого управления. Неисправности рулевого управления создают угрозу безопасности движения и затрудняют управление автомобилем. Основными признаками неисправностей рулевого управления являются увеличенный свободный ход рулевого колеса, тугое вращение или заедание в рулевом механизме, стуки и нарушение герметичности, недостаточное или неравномерное усиление и др.

Увеличенный свободный ход рулевого колеса появляется при износе шарниров рулевых тяг, нарушении регулировки червяка с роликом, износе подшипников червяка, ослаблении крепления картера рулевого механизма, увеличении зазоров в подшипниках ступиц передних колес и шкворней. Указанные неисправности устраняют выполнением регулировочных работ, заменой или ремонтом изношенных деталей.

Тугое вращение или заедание в рулевом механизме обусловлено неправильной регулировкой зацепления в редукторе рулевого механизма, погнутостью тяг, недостаточной смазкой в картере редуктора. Устраняют эти неисправности регулировкой, ремонтом тяг, пополнением масла в редукторе рулевого механизма до необходимого уровня. Нарушение герметичности в рулевом механизме устраняют заменой прокладок и подтяжкой креплений и соединений.

Недостаточное или неравномерное усиление в рулевом механизме с гидроусилителем может быть из-за слабого натяжения ремня привода насоса, снижения уровня масла в бачке, попадания воздуха в систему, заедания золотника или перепускного клапана при загрязнении. После выявления причин неисправностей их устраняют регулировкой натяжения ремня привода, доливкой масла до заданного уровня, промывкой системы и заменой масла, ремонтом насоса, гидроусилителя или клапана управления. Все работы по определению причин неисправностей рулевого управления выполняют при проведении диагностирования и технического обслуживания, а устранение неисправностей производят при ТР.

Диагностирование рулевого управления. Оно позволяет без разборки его узлов оценивать состояние рулевого механизма и рулевого привода; включает работы по определению свободного хода рулевого колеса, общей силы трения, люфта в шарнирах рулевых тяг.

Рулевое управление считается исправным, если люфт рулевого колеса при положении колес, соответствующем прямолинейному движению, не превышает $7-12^\circ$ для легковых автомобилей (для ЗИЛ-130 -15° , для легковых ВАЗ и НЕКСИЯ -5° , для КамАЗ и Мерседес Бенц -15°), для автобусов $10-15^\circ$. Прилагаемая усилия на рулевое колесо должна составлять $40-60$ Нм.

Свободный ход рулевого колеса и силу трения определяют универсальным прибором (рис. 9.1). Прибор состоит из люфтомера и двухшкального динамометра. Люфтомер состоит из шкалы (3), закрепленной на динамометре, и указательной стрелки (2), которая жестко закреплена на рулевой колонке зажимами 1. Динамометр зажимами (4) крепят к ободу рулевого колеса. Шкалы динамометра расположены на рукоятках (5) и обеспечивают отсчет прикладываемого к рулевому колесу усилия в диапазонах до 20 Н и от 20 до 120 Н.

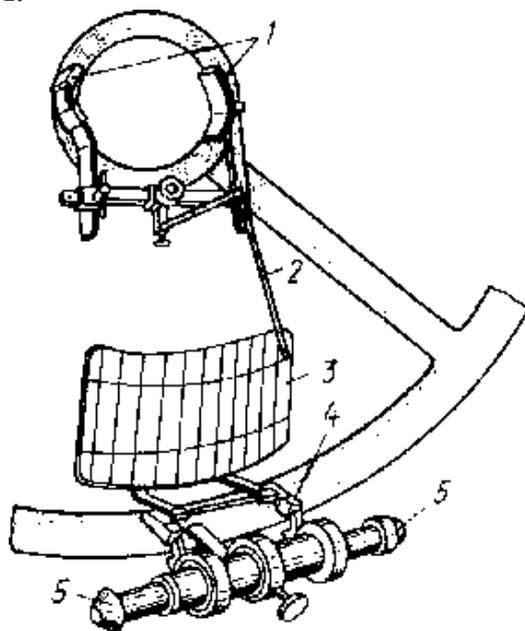


Рис. 9.1. Прибор для диагностирования рулевого управления

При замере люфта рулевого колеса через рукоятку (5) прикладывают усилие 10 Н, сначала действующее вправо, а затем - влево. Перемещение стрелки (2) из нулевого положения в левое и правое крайние положения укажет в сумме люфт колеса. Для автомобилей, имеющих поперечную неразрезную тягу, в момент замера необходимо вывесить левое переднее колесо. У автомобилей с гидроусилителем люфт определяют при работающем двигателе (на малых оборотах).

Общую силу трения в рулевом управлении проверяют при полностью вывешенных передних колесах приложением усилия к рукояткам 5 динамометра. Замеры выполняют при прямолинейном положении колес и в положениях максимального поворота их вправо и влево. В правильно отрегулированном рулевом механизме рулевое колесо должно свободно

поворачиваться от среднего положения для движения по прямой при усилии 8-16 Н.

Оценку состояния шарниров рулевых тяг проводят визуально или на ощупь в момент резкого приложения усилия к рулевому колесу. При этом люфт в шарнирах будет проявляться взаимным относительным перемещением соединенных деталей.

10.2. ТЕХНОЛОГИЯ РЕГУЛИРОВОЧНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СМАЗОЧНО-КРЕПЕЖНЫХ РАБОТ ОСОБЕННОСТИ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ.

Рулевые механизмы типа червяк - ролик, винт - гайка, рейка - зубчатый сектор имеют две регулировки: осевого зазора в подшипниках вала винта и в зацеплении. Состояние рулевого механизма считается нормальным, если люфт рулевого колеса при движении по прямой не превышает 10° . При отклонении люфта в сторону увеличения необходимо прежде всего проверить зазор в подшипниках червяка (вала винта). Для этого резко поворачивают рулевое колесо в обе стороны и пальцем прощупывают осевое перемещение колеса относительно рулевой колонки. При наличии большого зазора в подшипниках осевой люфт будет легко ощущаться.

Для регулировки и устранения осевого люфта в подшипниках вала отворачивают болты и снимают нижнюю крышку (1) картера (2) рулевого механизма (рис. 9.2, а). Из-под крышки удаляют одну регулировочную прокладку (3), после чего собирают механизм и вторично проверяют осевой люфт.

Если регулировка окажется недостаточной, то все операции повторяют вновь до получения нужного результата. После регулировки натяга в подшипниках проверяют усилие на ободу рулевого колеса, отсоединив сошку от тяги рулевого привода. Усилие на поворот руля должно составлять 3-6 Н.

Зацепление червяка с роликом (рис. 9.2, б) регулируют без снятия рулевого механизма с автомобиля. Для регулировки отвертывают гайку (3) и, сняв шайбу (2) с штифта, специальным ключом поворачивают регулировочный винт (1) на несколько вырезов в стопорной шайбе. При этом изменяется боковой зазор в зацеплении гребней ролика и нарезки червяка, что изменяет свободный ход рулевого колеса. После регулировки гайку (3) устанавливают на место.

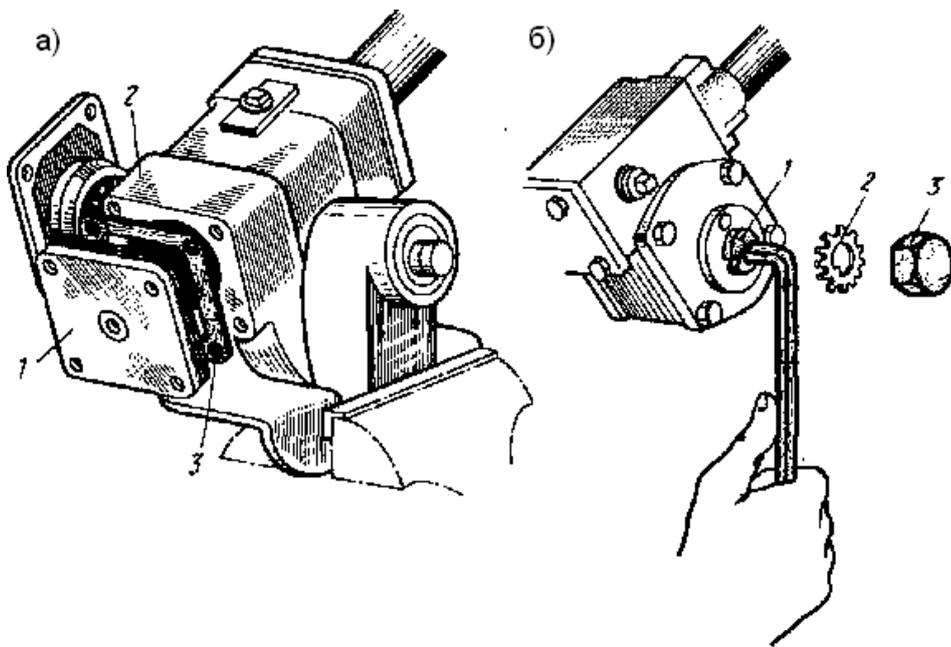


Рис. 9.2. Регулировка осевого зазора (а) и зацепления червяка с роликом (б) в рулевом механизме

Люфт в сочленениях рулевого привода определяют резко покачивая сошку руля при поворотах рулевого колеса, охватив руками проверяемое сочленение (рис. 9.2, а). При этом повышенный люфт легко ощущается, и чтобы его устранить, подтягивают резьбовую пробку (рис. 9.2, б) в следующем порядке: вначале расшплинтовывают пробку, затем специальным ключом заворачивают пробку до отказа и, отпустив на одну прорезь до совпадения с отверстием в головке тяги, шплинтуют.

На рис. 9.3 приведена схема регулировки зазора между рейкой и винтом для автомобиля Нексия. Для регулировки зазора необходимо откручивать ограничительную гайку (6) и заворачивать регулировочную пробку (5) до отказа, после отворачивать на 0,5 оборота. Затем затягивать ограничительную гайку.

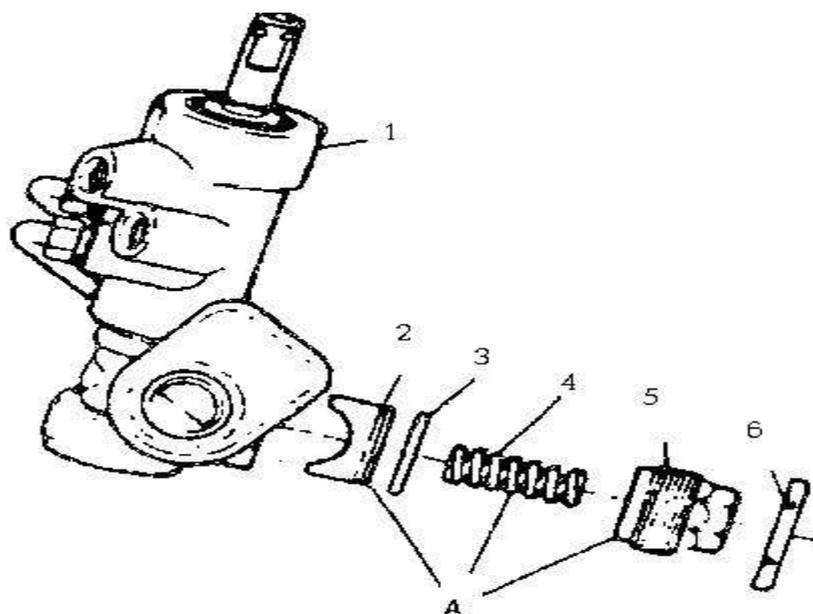


Рис.10.3. Схема регулировки зазора между рейкой и винтом:

1-картер руля; 2-плунжер; 3-уплотнительное кольцо; 4-пружина; 5- регулировочная пробка; 6-ограничительная гайка.

Во время регулировки осевого люфта добавляют смазку в сочленения. При большом износе, если не удастся таким образом устранить люфт, заменяют шаровой палец сочленения или всю тягу в сборе. Неразборные шарниры рулевого привода на легковых автомобилях регулировке не подлежат, поэтому при износе и возникновении люфта их заменяют.

Определение технического состояния тяг рулевого управления. Для этого резким вращением рулевого колеса проверяется сошка, состояние тяг можно заметить рукой. Если обнаружится люфт в соединениях, то крепятся резьбовые пробки. Для этого снимается шплинт пробки, затем специальным ключом пробка прикручивается до конца и крутится назад до совпадения отверстия шплинта, шплинт ставится на свое место.

10.3. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ, ИХ РАЗНОВИДНОСТИ, ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ОТКАЗЫ И ИХ СИМПТОМЫ.

К признакам неисправностей тормозной системы относят слабое действие тормозов, плохое растормаживание или заклинивание колес, неравномерное действие тормозных механизмов колес одной оси, попадание воздуха в систему гидравлического привода и утечку тормозной жидкости, снижение давления в системе пневматического привода и негерметичность системы.

Проверка технического состояния тормозной системы

Тормозную систему проверяют на сухой, чистой и достаточно ровной площадке с хорошим покрытием. Надежная проверка состояния тормозной системы на влажной или покрытой грязью (в том числе сухим песком) площадке будет затруднена из-за различного сцепления шин с покрытием. Неровное покрытие также не пригодно для проверки тормозной системы из-за

сильных вертикальных колебаний колес. Тормозную систему следует проверять при различной интенсивности торможения и различных скоростях автомобиля. Во всех случаях надо избегать блокировки и скольжения колес. Блокировка колес не говорит об эффективном торможении, поскольку тормозной путь при этом получается больше по сравнению с торможением на пределе сцепления, когда заторможенные колеса продолжают вращаться. Это объясняется тем, что блокировка колеса сопровождается падением сцепления шины с покрытием дороги. Тормозная система автомобиля сконструирована так, чтобы снизить вероятность блокировки колес в большинстве случаев, наиболее часто встречающихся в обычной эксплуатации, за исключением быть может достаточно редких аварийных торможений с предельно большим замедлением. Торможение автомобиля без блокировки колес не только сокращает тормозной путь, но и обеспечивает сохранение устойчивости и управляемости автомобиля. При больших замедлениях тормозная педаль становится более "жесткой".

Прибор на рис.2.30. измеряет установившееся замедление автотранспортного средства при торможении (или ускорение при разгоне). При подключении датчика PD2 или PD3 дополнительно измеряет усилие на педали тормоза. Результаты измерений выводятся на дисплей. Может запоминать результаты измерений до четырех транспортных средств. Электропитание от сети переменного тока 220 В или аккумуляторной батареи 12/24 В. Портативный измерительный прибор, блок питания, принтер и соединительные кабели размещены в общем кейсе.



Рис.2.31. Прибор для оценки эффективности тормозных систем в дорожных условиях

Слабое действие тормозов наблюдается при нарушении регулировки тормозных механизмов и привода, загрязнения или замазывания тормозных колодок, попадания воздуха в систему привода, уменьшение объема тормозной жидкости. На автомобилях с гидровакуумным усилителем малая эффективность действия тормозов может быть связана с нарушением работы усилителя тормозов. Недостаточное количество воздуха в системе пневмопривода из-за плохой работы компрессора также является причиной слабого действия тормозов.

Неравномерное действие тормозных механизмов колес одной оси вызывает увод или занос автомобиля в сторону при торможении. Это происходит чаще всего из-за неправильной регулировки тормозных механизмов, а также по причинам, отмеченным выше.

Попадание воздуха в систему гидравлического привода снижает эффективность действия тормозов, что проявляется при нажатии на тормозную педаль. Для нормального торможения в этом случае необходимо нажимать на педаль несколько раз. При утечке жидкости из привода в результате нарушения его герметичности тормозная система может полностью отказать в работе либо это приводит к отказу одного контура при двухконтурном приводе.

Диагностирование тормозной системы. Все работы по техническому обслуживанию тормозной системы проводят в объеме ЕО, ТО-1, ТО-2. При ежедневном обслуживании проверяют действие тормозной системы во время движения автомобиля, герметичность соединений в трубопроводах и узлах гидропривода и пневмопривода. Утечку жидкости определяют по потекам в местах соединений, а утечку воздуха - при снижении давления в системе по манометру на неработающем двигателе, на слух или с помощью мыльной воды, которой покрывают места соединений.

При первом техническом обслуживании в дополнение к работам ЕО производят диагностические работы на постах по оценке эффективности действия тормозов, свободного и рабочего хода педали тормоза и рычага стояночного тормоза. При необходимости после диагностирования проводят регулировочные работы, крепежные работы по всем узлам привода, доливают и прокачивают жидкость в гидроприводе, смазывают механические сочленения педали, рычагов и других деталей привода.

При втором техническом обслуживании проводят работы в объеме ЕО, ТО-1 и дополнительно проверяют состояние тормозных механизмов колес при их полной разборке, заменяют изношенные детали (колодки, тормозные барабаны и др.), собирают и регулируют тормозные механизмы. Прокачивают гидропривод тормозов, проверяют работу компрессора и регулируют натяжение его приводного ремня, регулируют привод стояночного тормоза, проверяют работу вспомогательного (моторного) тормоза на автомобилях КамАЗ.

Диагностирование тормозной системы автомобилей предусматривается в объеме работ ТО-1 или ТО-2 в зависимости от принятого технологического процесса технического обслуживания на данном предприятии. Диагностические работы проводят перед выполнением очередного ТО-1 на специализированных постах или на первом посту при поточном способе проведения ТО-1. В случае выполнения ТО-2 и устранения неисправностей по тормозной системе диагностирование рекомендуется проводить после выполнения указанных работ.

В объем диагностических работ по тормозной системе входят проверка свободного хода педали тормоза, определение тормозных сил на колесах, времени срабатывания привода, одновременности действия тормозов, усилия на тормозной педали, эффективности действия стояночного тормоза.

Эффективность рабочей тормозной системы при дорожных испытаниях со скорости начала торможения 40 км/ч:

Тип транспортного средства (в Тормозной Установившееся

снаряженном состоянии)	путь, м, не более	замедление, м/с ² , не менее
Легковые автомобили и их модификации	14,5	6,1
Автобусы с полной массой до 5 т	18,7	5,5
То же, свыше 5 т	19,9	5,0
Грузовые автомобили с полной массой до 3,5 т	19	5,4
То же, свыше 3,5 т до 12 т	18,4	5,7

Примечание. Замедление определяют прибором - деселерометром.

Основными показателями состояния тормозной системы, которые определяют при выполнении перечисленных работ, являются тормозной путь или установившееся замедление при торможении, одновременность затормаживания всех колес и эффективность действия стояночного тормоза по обеспечению неподвижного состояния автомобиля на уклоне. Указанные параметры можно определить при дорожных или стендовых испытаниях. Они регламентированы Правилами дорожного движения и составляют нормы, приведенные в таблице. Стояночная тормозная система легкового автомобиля (автобуса) в снаряженном состоянии должна удерживать его на месте при испытании на уклоне крутизной не менее 25%, то же для грузового автомобиля (автопоезда) - на уклоне не менее 31%. В момент проверки стояночного тормоза двигатель должен быть разобщен с трансмиссией, а рычаг ручного тормоза должен надежно фиксироваться запирающим устройством.

Диагностирование тормозной системы на стенде позволяет измерять те же параметры, что и при дорожных испытаниях, а также тормозные силы на каждом колесе, время срабатывания тормозов и неравномерность тормозных сил по осям. Тормоза грузовых автомобилей проверяют на стендах КИ-4998, К-207, легковых - на стендах К-208, ТС-1 и других современных стендах.

Принцип определения тормозных сил на стенде заключается в следующем. Автомобиль устанавливают задними и передними колесами на ролики или барабаны стенда, доводят окружную скорость вращения колес до 50-70 км/ч и резко тормозят автомобиль, разъединяя барабаны стенда от привода. При этом в местах контакта колес с барабанами возникают силы, противодействующие тормозным силам. Замеряя время, угловое замедление или частоту вращения барабанов до момента остановки колес, можно определить тормозной путь и эффективность действия тормозной системы автомобиля. На стенде легко измеряют также тормозной момент на колесах по крутящему реактивному моменту на барабанах. Нагрузочное устройство стенда преобразует крутящий момент на барабанах в электрический сигнал, который выводится на стрелочный прибор пульта управления стендом. По показаниям стрелочного прибора можно судить об эллипсности тормозных барабанов автомобиля, а также диагностировать состояние стояночного тормоза.

10.4. ТЕХНОЛОГИЯ ТО И Р ТОРМОЗОВ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ, ПНЕВМАТИЧЕСКИМ, ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКИМ И КОМБИНИРОВАННЫМИ ПРИВОДАМИ

Работы по регулировке тормозной системы заключаются в устранении подтеканий жидкости из гидропривода тормозов и его прокачке от попавшего воздуха, в регулировке свободного хода педали тормоза и зазора между колодками и барабаном, регулировке стояночного тормоза. Подтекание жидкости из системы гидропривода устраняют подтяжкой резьбовых соединений в магистрали привода, а также заменой пришедших в негодность шлангов, трубопроводов, манжет и других деталей.

Работы, выполняемые по гидравлической тормозной системе:

1. Контроль тормозного управления. Определяется состояние крепления всех механизмов, герметичность гидравлической системы и свободное вращение колес при вывешенном положении.

2. Проверка и регулировка свободного хода педали тормоза. Один конец линейки упирается на пол, а второй ее стороной определяется расстояние от пола до плоскости нажатия педали. В таком положении педаль нажимается до появления сопротивления и опять определяется расстояние. Рассчитывается разница этих двух показаний и сравнивается с нормативной. При несоответствии осуществляется регулировка.

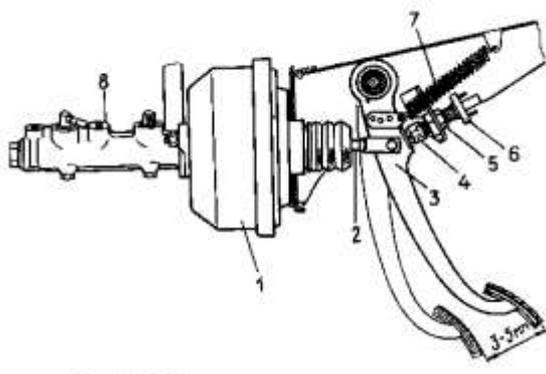


Рис.9.4. Регулировка свободного хода педали тормоза:

1-вакуумный усилитель; 2- толкатель; 3- тормозная педаль; 4- включатель стоп сигнала; 5- гайка включателя; 6- выключатель стоп сигнала; 7- пружина, оттягивающая педаль; 8- главный цилиндр.

3. Определение и регулировка зазора между накладками тормозной колодки и барабаном. В лёгковых автомобилях ГАЗ-3110, ВАЗ, Москвич и УЗДЭУ зазор между накладкой и барабаном регулируется автоматически. Во многие грузовых автомобилях (ГАЗ) и автобусах (ПАЗ), имеющих гидравлический привод тормозов (рис.9.5), зазор регулируется эксцентричным пальцем (2) расположенный в задней части опорного диска(1).

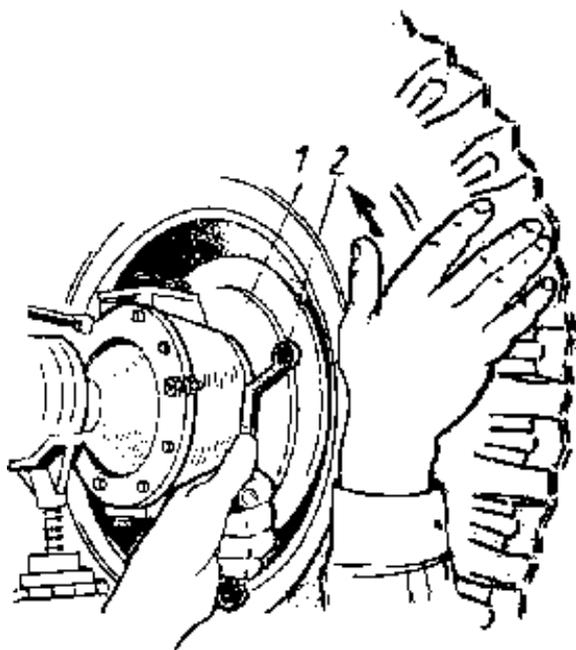


Рис.9.5. Регулировка зазора между колодкой и тормозным барабаном:

1- опорный диск; 2- эксцентричный палец

Технология регулировка регулировки зазора между колодкой и тормозным барабаном:

- Вывесить колеса автомобиля.
- Отпустить гайки опорных пальцев передних и задних колодок.
- Повернуть пальцы так, чтобы опирающиеся на них колодки отошли от барабана, при этом метки на торцах пальцев должны быть обращены к центру тормоза.

барабана, при этом метки на торцах пальцев должны быть обращены к центру тормоза.

- Нажать на педаль тормоза с усилием 50-70 Н при работающем двигателе или 150-200 Н при не работающем и повернуть опорные пальцы до отказа, но без больших усилий так, чтобы накладки оказались прижатыми к тормозному барабану. В этом положении нужно слегка затянуть гайки, стопорящие пальцы.

- Отпустить педаль и проверить легкость вращения барабана. Барабан не должен задевать за накладки. Если барабан задевает за накладки, то следует немного повернуть опорные пальцы в обратном направлении, добиваясь свободного вращения барабана.

- Снять барабан и надеть контрольное приспособление (барабан с прорезью).

- Установить колодки по щупу таким образом, чтобы зазор между колодкой и барабаном (у конца колодки, опирая на палец) был равен 0,15 мм. У противоположного конца колодки зазор устанавливается автоматически 0,4 мм после нажатия на педаль тормоза с усилием 250-300 Н при работающем двигателе на 500-600 Н при не работающем. Проверять зазор следует на расстоянии 25-30 мм от концов фрикционных накладок.

- Снять контрольное приспособление и поставить на место.

- После регулировки окончательно затянуть гайки опорных пальцев. Проверить правильность регулировки тормозов по нагреву барабанов во время движения автомобиля.

Заполнение бачка главного тормозного цилиндра

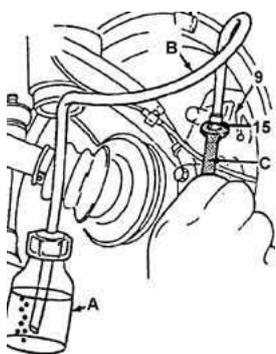
Бачок расположен на главном тормозном цилиндре: под капотом слева на переднем щите кузова. Перед тем, как открыть крышку бачка, ее следует тщательно протереть от грязи. Открыть крышку и довести уровень тормозной жидкости до нормы, ориентируясь на метку снаружи бачка. Рекомендуется

применять тормозную жидкость марки Delco Supreme N11 или эквивалентную ей. Разрешается применять тормозную жидкость только типа "DOT 3".

Удаление воздуха из тормозной системы

Операция по удалению воздуха из тормозной системы проводится во всех случаях попадания воздуха в гидропривод. При падении уровня тормозной жидкости в бачке и попадании воздуха в систему через главный цилиндр или при отсоединении трубопроводов от главного цилиндра воздух удаляют из всех контуров и трубопроводов гидропривода. Если была отсоединена только одна скоба или колесный цилиндр, то удаление воздуха требуется произвести только из этих полостей и соответствующих трубопроводов. При демонтаже любого трубопровода и последующей сборке надо удалить воздух из контура и цилиндра, которые обслуживаются данным трубопроводом.

УДАЛЕНИЕ ВОЗДУХА ИЗ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ВРУЧНУЮ



- | | |
|-----|------------------------|
| A. | ЕМКОСТЬ |
| B. | ТРУБКА |
| C. | ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ |
| 9. | СУППОРТ |
| 15. | КЛАПАН ВЫПУСКА ВОЗДУХА |

Перед началом операции израсходовать резерв вакуумного усилителя, несколько раз нажав и отпустив тормозную педаль. Двигатель при этом должен быть выключен.

Промывка тормозной системы

При замене старых деталей тормозного гидропривода на новые рекомендуется тщательно промыть свежей тормозной жидкостью всю систему. На промывку гидропривода расходуется около 1,1 л тормозной жидкости. Система должна быть обязательно промыта при сомнениях в качестве тормозной жидкости или, если залитая в гидропривод жидкость содержит даже малейшие примеси минеральных масел и жидкостей. Все резиновые детали, контактировавшие с загрязненной минеральными веществами тормозной жидкостью, должны быть заменены

4. Удаление воздуха из системы гидропривода (прокачка) тормозов автомобиля (рис.9.6).

- Очистить от пыли и грязи поверхность наливного отверстия главного тормозного цилиндра и перепускные клапаны на колесных цилиндрах.

- Отвернуть пробку наливного отверстия главного цилиндра и проверить уровень жидкости должен находиться на 15...20 мм ниже верхнего наливного или знака «min». При необходимости жидкость долить.



Рис.9.6. Удаление воздуха из системы гидропривода тормозов:

1- перепускной клапан колесного цилиндра; 2- резиновый шланг

- Отвернуть на 2-2,5 оборота клапан прокачки разделителя тормозов (ГАЗ-3110).

- Снять резиновый защитный колпачок на перепускном клапане колесного цилиндра правого заднего тормоза и надеть вместо него резиновый шланг (2). Другой конец шланга погрузить в стеклянный сосуд, заполненный на 1/3-1/2 объёма тормозной жидкостью БСК.

- Отвернуть на 1/2-3/4 оборота перепускной клапан колесного цилиндра, после этого несколько раз нажать на педаль тормоза (нажать резко, отпускать медленно, систему вытесняя воздух, видны пузырьки воздуха, выходящие из шланга через слой тормозной жидкости в сосуде). Во время покачивания необходимо доливать жидкость в главный цилиндр, не допуская снижения ее уровня более чем наполовину.

- Прокачку продолжить до тех пор, пока из шланга, опущенного в сосуд, прекратится выделение воздуха. После этого задержать педаль в нажатом состоянии, завернуть перепускной клапан, снять с него резиновый шланг, поставить на место резиновый защитный колпачок. При этом жидкость из главного тормозного цилиндра будет наполнять систему.

- Последовательность прокачки: задний правый тормоз, задний левый тормоз, нижний и верхний цилиндры переднего левого тормоза, нижний и верхний цилиндры правого переднего колеса и цилиндр гидровакуумного усилителя. Для легковых автомобилей УЗДЭУ: задний левый - передний правый, задней правый - передний левый.

5. Регулировка ручного (стояночного) тормоза. Увеличенный ход ручного тормоза зависит от степени износа накладок задних тормозов и ослабления натяжения тросов при эксплуатации. Полное торможение задних колес должно наступать при вытянутой рукоятке ручного тормоза не более 2/3 полного хода (2-4 щелчка), при усилии на рукоятку не более 400Н. Регулировка осуществляется изменением длины троса, соединяющего конец рукоятки с колодками.

АНТИБЛОКИРОВОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА Общие технические характеристики

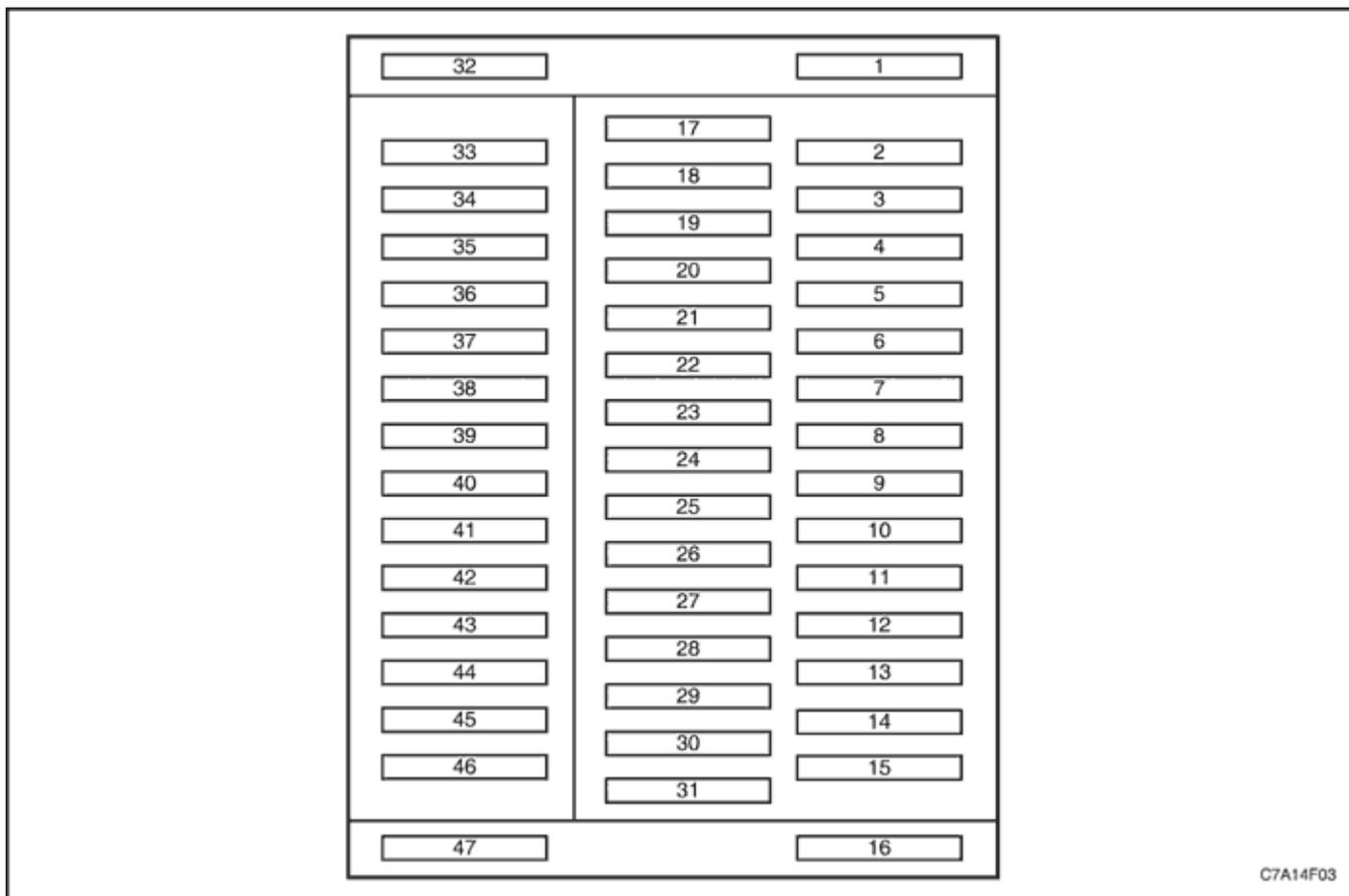
Применение		Агрегат	Описание
Режим АБС		-	4 канала, 4 датчика
Гидравлический	Рабочее напряжение	В	10 - 16

Применение		Агрегат	Описание
модулятор	Число оборотов двигателя	об/мин.	Макс. 5000
Главное реле	Расположение	-	Внутри контроллера тормозной системы
	Рабочее напряжение	В	10 - 16
датчик скорости колеса	Рабочее напряжение датчика	В	7.5 - 20
	Диапазон частот сигнала	кГц	0 - 2.0
Тормозная жидкость	Тип	-	DOT - 4
	Производительность	литр	0.67

Моменты затяжки резьбовых соединений

Применение	N•m	lb-ft	lb-in
Гайка фитинга тормозной трубки (гидравлический блок)	16	12	-
Болт кронштейна модуля АБС	10	-	89
Винты крепления контроллера тормозной системы (ЕВСМ) к клапану модулятора давления в тормозной системе (ВРМV)	3	-	27
Демпфирующие болты к тормозному модулятору в сборе	11	8	-
Болт крепления датчика скорости колеса к ступице	8	-	71

Вид на присоединительный разъем контроллера тормозной системы (ЕВСМ) и расположение контактов

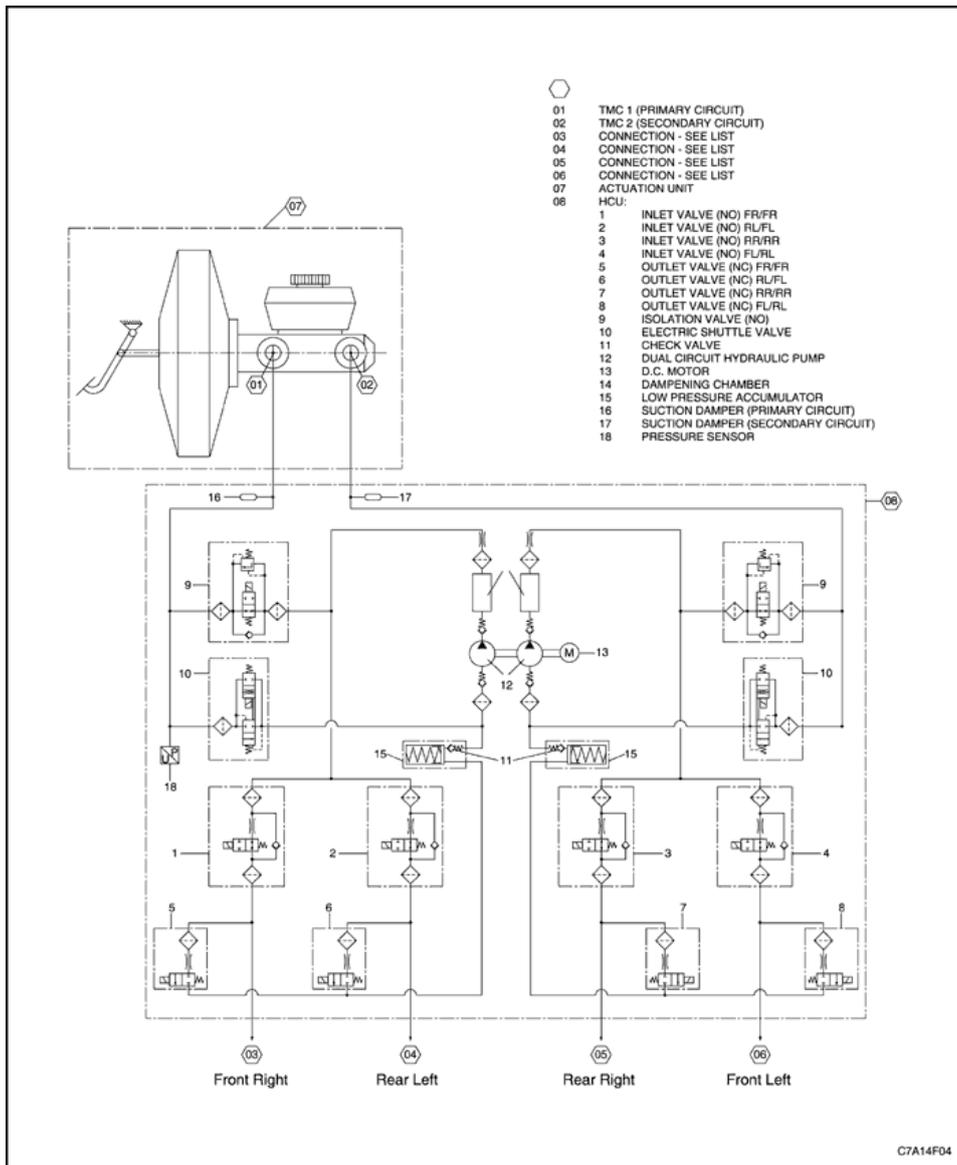


АБС (с ESP) разводка контактов

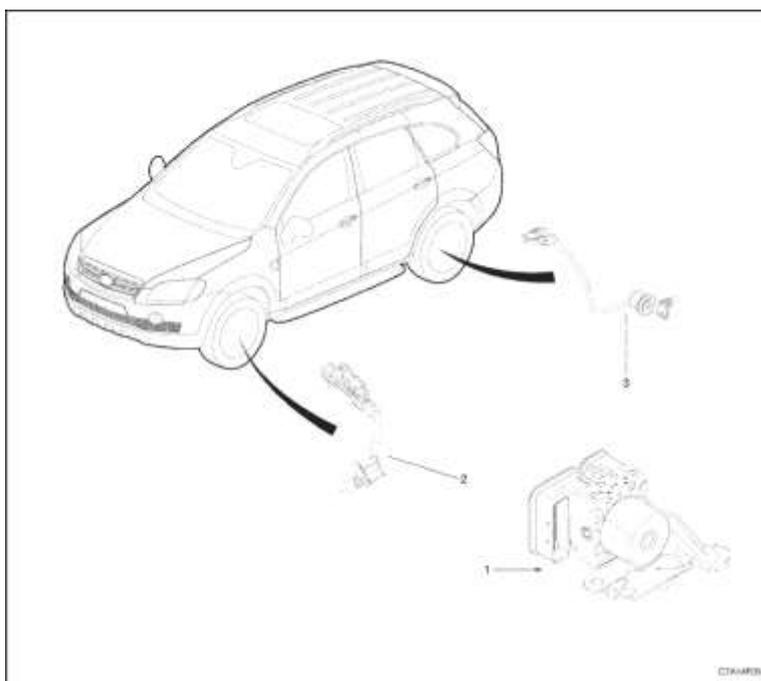
Номер контакта	Функция электрической цепи
1	Аккумуляторная батарея (Гидромотор)
2	-
3	Сигнал VSS (Датчик рулевого управления) с модуля SSPS (Модуль рулевого управления с усилителем, изменяющим степень усиления с изменением скорости движения)
4	-
5	-
6	-
7	-
8	Связь включена (Блок управления электронными системами кузова и блок управления приводом на все колеса)
9	-
10	-
11	Главная сеть GMLAN – Высокоскоростной вывод. (высокоскоростная шина CAN)
12	Главная сеть GMLAN – Высокоскоростной ввод. (высокоскоростная шина CAN)
13	Главная сеть GMLAN – Высокоскоростной ввод. (низкоскоростная шина CAN)
14	Главная сеть GMLAN – Высокоскоростной вывод. (низкоскоростная шина CAN)

Номер контакта	Функция электрической цепи
15	-
16	Заземление
17	-
18	Датчик рыскания, высокоскоростная шина CAN
19	Датчик рыскания, низкоскоростная шина CAN
20	-
21	-
22	Питание датчика рыскания (базовое напряжение - 12 В)
23	-
24	-
25	-
26	-
27	-
28	-
29	Датчик рыскания (низкое базовое напряжение - заземление)
30	-
31	-
32	Аккумуляторная батарея (электроника и клапаны)
33	Датчик скорости колеса – Передний правый (низкое базовое напряжение - заземление)
34	Датчик скорости колеса - Передний правый (Сигнал)
35	-
36	Датчик скорости колеса – Задний левый (Сигнал)
37	Датчик скорости колеса – Задний левый (низкое базовое напряжение - заземление)
38	Сигнал HCD (Система автоматического контроля устойчивости на спуске)
39	-
40	-
41	-
42	Датчик скорости колеса – Задний правый (низкое базовое напряжение - заземление)
43	Датчик скорости колеса - Задний правый (Сигнал)
44	-
45	Датчик скорости колеса - Передний левый (Сигнал)
46	Датчик скорости колеса – Передний левый (низкое базовое напряжение - заземление)
47	-

Гидравлическая схема



РАСПОЛОЖЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ
Система АБС



1. Контроллер гидравлического блока
2. Датчик скорости передних колес
3. Датчик скорости задних колес

ДИАГНОСТИКА Диагностические коды неисправностей

DTC	Описание
C0035	Цепь датчика скорости переднего левого колеса
C0040	Цепь датчика скорости переднего правого колеса
C0045	Цепь датчика скорости заднего левого колеса
C0050	Цепь датчика скорости заднего правого колеса
C0110	цепь электробензонасоса
C0131	Рабочий контур антиблокировочной тормозной системы (АБС) / противобуксовочной тормозной системы (ТСВ)
C0161	Цепь переключателя тормоза / датчика антиблокировочной тормозной системы (АБС) / противобуксовочной тормозной системы (ТСВ)
C0186	Цепь акселерометра поперечных ускорений
C0196	Цепь датчика скорости рыскания
C0252	Система увеличения стабильности транспортного средства (VSES). Датчики некоррелированы
C0280	Система увеличения стабильности работает слишком долго
C0287	Цепь акселерометра продольных ускорений
C0292	Цепи датчика комбинации приборов VSES
C0460	Датчик положения рулевого колеса
C0550	Работоспособность контроллера (ECU)
C0551	Ошибка конфигурации варианта
C0561	Сохранение информации по отключению системы

ДТС	Описание
C0569	Ошибка конфигурации системы
C0899	Устройство {одиночное или 1} Низкое напряжение
C0900	Устройство {одиночное или 1} Высокое напряжение
U0102	Потеряна связь с RDM (Модуль раздаточной коробки)
U1500	Неисправность связи на шине CAN 2 (группа датчиков) (Шина отключена)
U2100	Неисправность связи на шине CAN (Шина отключена)
U2105	Потеряна связь с ЕСМ
U2106	Потеряна связь с контроллером КПП
U2107	Потеряна связь с ВСМ
U2139	Потеряна связь с межсетевым блоком
U2142	Потеряна связь с группой датчиков
U2143	Потеряна связь с датчиком угла поворота рулевого колеса

Описание системы

Проверка цепи диагностики представляет собой систематический метод поиска причин неисправностей в системе АБС/ДДРР.

Технику по обслуживанию, выполняющему поиск причин каких-либо неисправностей системы АБС/ДДРР, следует начинать с проверки цепей диагностики. Проверка цепей диагностики построена в логической последовательности, операции которой должен выполнять техник при поиске причины неисправности.

Для последовательной передачи/приема данных контроллера тормозной системы ЕВСМ используются контакты 11 и 14. Постоянное питающее напряжение от аккумуляторной батареи поступает в ЕВСМ через контакты 1 и 32, а напряжение при включении зажигания подается на контакт 4. Подключение ЕВСМ к массе осуществляется через контакт 16.

Процедура диагностики

При обслуживании системы АБС/ДДРР необходимо действовать в приведенной ниже последовательности.

1. Проверить состояние механических элементов конструкции автомобиля, относящихся к тормозной системе.
 - Уровень тормозной жидкости в бачке в норме.
 - Проверить визуально, не загрязнена ли жидкость в главном цилиндре
 - Проверить главный цилиндр и модулятор на утечки.
 - Проверить детали тормозов на всех колесах.
 - Убедиться, что не происходит прихватывание тормозов (регулировка выключателя контрольной лампы тормоза).
 - Проверить равенство тормозного усилия на всех колесах (отсутствие бокового увода)
 - Проверить на износ и повреждения тормозные колодки.
 - Проверить на износ и повреждения колесные подшипники.
 - Проверить датчики скорости колес и их провода.
 - Проверить на повреждения зубчатые кольца датчиков скорости.

- Проверить на износ шины и определить толщину протектора.
 - Чтобы убедиться в наличии неисправности, выполнить пробный выезд.
2. Выполнить проверку цепей диагностики и перейти к соответствующей таблице диагностики неисправностей.
 3. После устранения всех неисправностей системы АБС следует стереть сообщения с кодами неисправностей системы.

Проверка цепи диагностики

Шаг	Операция	Значения	Да	Нет
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подключить или установить все ранее отключенные или снятые элементы. 2. Замок зажигания в положении "ON". 3. Подключить соответствующий сканирующий прибор к разъему DLC и попытаться установить связь с EBCM. <p>Имеется ли связь сканирующего прибора с EBCM?</p>	-	Перейти к операции 2	Перейти к операции 4
2	Имеются ли какие-либо диагностические коды неисправности, текущие или архивные?	-	Перейти к операции 3	Перейти к операции 7
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Записать текущие коды неисправности. 2. Записать архивные коды неисправности. 3. Записать дополнительные архивные данные, такие как <ul style="list-style-type: none"> ○ количество записей каждого диагностического кода ○ количество записей каждого диагностического кода после первой записи ○ количество записей каждого диагностического кода ○ скорость в момент выполнения каждой записи диагностических кодов ○ другие дополнительные данные, которые могут помочь при диагностике. 4. Не стирайте диагностические коды неисправности до тех пор, пока не 	-	-	-

Шаг	Операция	Значения	Да	Нет
	будет прочитана и записана вся информация, выводимая на диагностический прибор. 5. См. соответствующий диагностический код(ы) неисправности. См. "Диагностические коды неисправностей и их описание" в этом разделе.			
4	Проверить жгут проводов разъема DLC, аккумулятор и кабель. Все ли позиции в порядке?	-	Перейти к операции 5	Перейти к операции 6
5	1. Заменить контроллер тормозной системы (ЕВСМ) на новый. 2. Проверить новый контроллер тормозной системы (ЕВСМ) с помощью сканирующего прибора. Найден ли какой-либо DTC?	-	Перейти к операции 1	Система в норме
6	1. Устранить неисправность в жгуте проводов разъема DLC или кабеле аккумулятора. 2. При необходимости заменить неисправный жгут проводов разъема DLC, кабель аккумулятора или сам аккумулятор. 3. Проверить контроллер тормозной системы (ЕВСМ) с помощью сканирующего прибора. Найден ли какой-либо DTC?	-	Перейти к операции 1	Система в норме
7	1. Замок зажигания в положении "OFF". 2. Подождать 10 секунд. 3. Замок зажигания в положении "ON". 4. Наблюдать за желтой контрольной лампой АБС при повороте ключа. Произошло ли включение на 3 секунды контрольной лампы АБС и контрольной лампы тормоза (проверка ламп)?	-	Перейти к операции 8	Перейти к операции 9
8	Функционирование системы в норме.	-	Система в норме	-
9	Продолжала ли лампа гореть?	-	Перейти к операции 10	Система в норме
10	См. указания по устранению DTC в соответствующей таблице.	-	-	-

Диагностический испытательный заезд

При техническом обслуживании транспортных средств, антиблокировочной системы (АБС) и противобуксовочной тормозной системы (ТСS), для проведения всех тестирований и прогона всех функций системы требуется проводить испытательные заезды. Также испытательный заезд может потребоваться для повторного установления отдельных кодов неисправностей, описанных в этом разделе. Диагностическую проверку системы (включая испытательный заезд) следует проводить после завершения ремонта транспортного средства с целью проверки эффективности проведенных ремонтных работ.

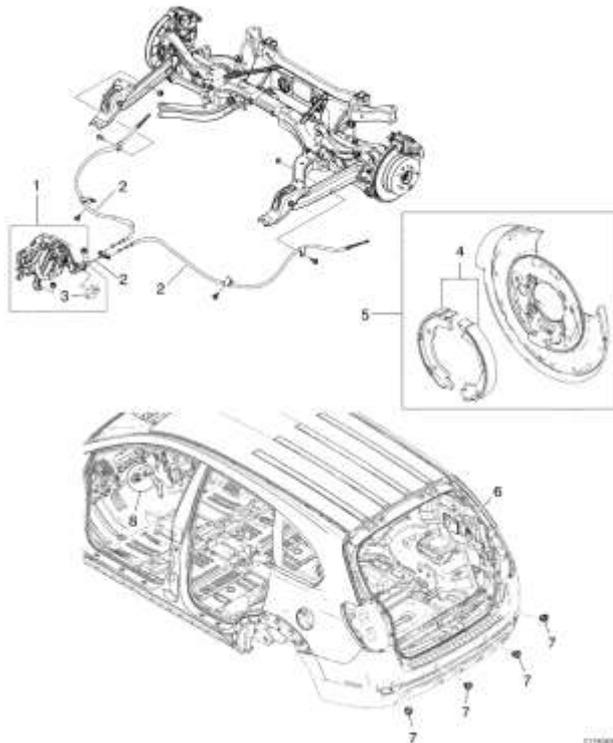
Режим диагностического испытательного заезда зависит от характера проблем в АБС/ТСS.

1. Прочитать Указания по диагностике и Условия установки диагностического кода неисправности.
2. Подсоединить все ранее отсоединенные компоненты.
3. Запустите двигатель.
4. Проехать на автомобиле не менее 10 минут с соблюдением следующих условий. Во время движения не допускается выполнять никаких незаконных или небезопасных маневров.
 - Движение по автостраде
 - Неровные дороги
 - Проверить жалобы клиента и повторно создать необходимые условия вождения.
 - Не отключая двигатель, подсоединить сканирующий прибор и провести проверку на наличие каких-либо DTC. Если установлены какие-либо DTC, выполнить указания по устранению этих диагностических кодов неисправностей из соответствующей таблицы.

Последовательность инициализации

Контроллер тормозной системы (ЕСВМ) выполняет программу инициализации в начале каждого цикла зажигания, пока скорость транспортного средства не достигнет 15 км/час (9 миль/час). Программа инициализации устанавливает последовательность работы каждого электромагнитного клапана и двигателя насоса, а также необходимых реле с целью проверки работы компонентов. В случае обнаружения какого-либо DTC, контроллер тормозной системы (ЕСВМ) установит определенный код неисправности. Последовательность инициализации можно ощутить и услышать, и это является обычной частью работы.

СТОЯНОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА



**СТОЯНОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА -
СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ (478)**

№	ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИИ	КОД ОПЕРАЦИИ	МОДЕЛЬ	
			С	
	СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ - РЕГУЛИРОВКА	4780100	0.3	
1	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ, СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ - ЗАМЕНА	4780300	0.5	
2	ТРОС, СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ - ЗАМЕНА			
	Передние	4780500	0.6	
	Оба задних	4780600	0.7	
3	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, ЛАМПА СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА - ЗАМЕНА	4780800	0.3	
4	КОЛОДКА, СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ - ЗАМЕНА	4781100	0.8	
	А - С БЛОКОМ ЗАДНЕГО ПРИВОДА (RDM)	478110A	0.1	
5	КОЛОДКА В СБОРЕ, СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ - ЗАМЕНА	4781300	0.6	
	А - С БЛОКОМ ЗАДНЕГО ПРИВОДА (RDM)	478130A	0.1	
6	МОДУЛЬ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О ПОМЕХЕ СЗАДИ - ЗАМЕНА	4781700	0.6	
7	ДАТЧИК, ПОМЕХИ СЗАДИ - ЗАМЕНА	4781800	0,9	
	А - ЗАМЕНА КАЖДОГО ПОСЛЕДУЮЩЕГО	478180A	-	
	В - замена всех	478180B	0.1	
8	СИГНАЛИЗАЦИЯ, ПОМЕХИ СЗАДИ - ЗАМЕНА	4781900	0.3	

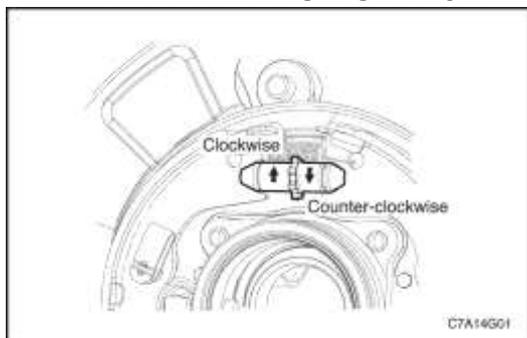
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Моменты затяжки резьбовых соединений

Применение	N•m	lb-ft	lb-in
------------	-----	-------	-------

Применение	N•m	lb-ft	lb-in
Болты крепления кронштейна троса стояночного тормоза к днищу кузова	23	17	-
Болты крепления рычага стояночного тормоза в сборе к панели кузова	23	17	-

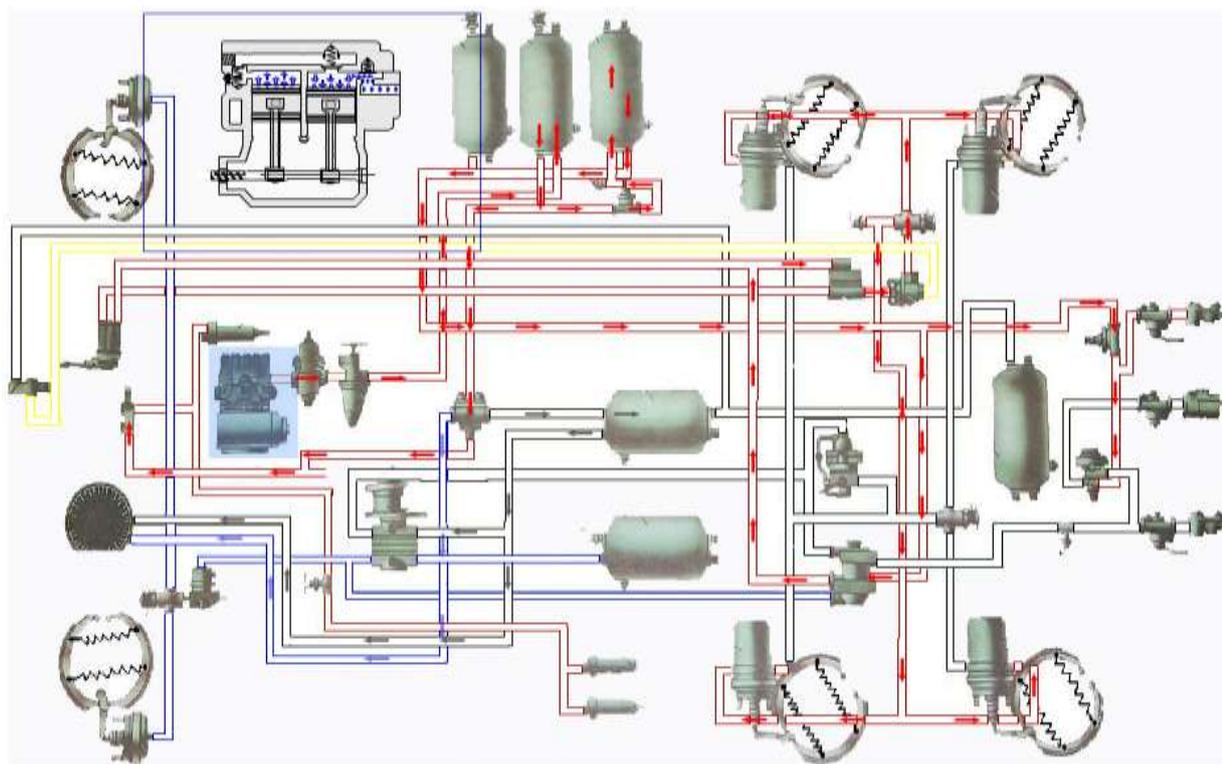
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЕЗ ДЕМОНТАЖА С АВТОМОБИЛЯ



Регулировка стояночного тормоза - задние дисковые тормоза

Процедура регулировки

1. Отпустите рычаг стояночного тормоза.
2. Поднимите и зафиксируйте автомобиль.
3. Снимите задние колеса. Следуйте [разделу 2E, Шины и колеса](#).
4. Снять суппорт, тормозной диск и ступицу. См. [Часть 4E. "Задние тормоза"](#).
5. Извлечь трос стояночного тормоза из выреза на щите тормозного механизма.
6. Осмотреть все детали, прочность или качество которых, возможно, ухудшились под действием нагрузок или нагрева (изменился цвет).
7. Отрегулировать узел колодки, поворачивая регулировочную гайку по часовой стрелке для увеличения диаметра или против часовой стрелки для его уменьшения.
8. Установить узлы суппорта и диска. См. [Часть 4E. "Задние тормоза"](#).
9. Установите задние колеса. Следуйте [разделу 2E, Шины и колеса](#).
10. Разместить в вырезе щита тормозного механизма трос стояночного тормоза.
11. Находясь в кабине, потянуть за ручку стояночного тормоза и остановиться, услышав два щелчка.
12. Поворачивая рукой заднее колесо, проверить, тормозится ли оно.
13. Отпустите рычаг стояночного тормоза.
14. Поворачивая рукой заднее колесо, проверить, не возникает ли торможение и, если потребуется, снова отрегулировать трос.
15. Повторить процедуру для второго заднего колеса и опустить автомобиль.



Устройства пневматической тормозной системы автомобиля КамАЗ 5320

По тормозной системы с пневматическим приводом выполняется следующие работы:

1. Для определения технического состояния компрессора необходимо проверить натяжные ремни привода компрессора. Если необходимо, отрегулировать. Правильно натянутый ремень должен прогибаться посередине между шкивами вентилятора и компрессора на 10...15 мм. Под усилием 3,0...4,0Н. Натяжение ремня регулируют в старой конструкции - перемещением самого компрессора на опорной плите, в новой конструкции изменением ширины канавки шкива компрессора. Для проверки работы компрессора запускают двигатель и наблюдают за скоростью повышения давления. При работе двигателя на средних оборотах давление должно повыситься от нуля до 0,6...0,7 МПа за 5...6 минут. Такое нарастание давления свидетельствует о хорошем состоянии поршневой группы, компрессора с плотным прилеганием клапана.

2. Проверка и регулировка регулятора давления.

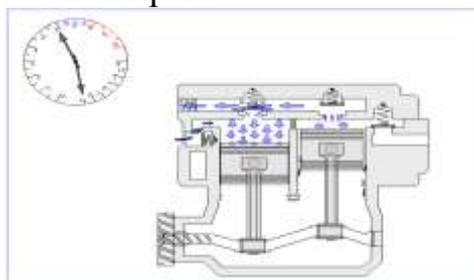
Регулятор давления должен включить разгрузочное устройство при давлении 0,7...0,74 МПа, и выключить при 0,55-0,6 МПа. Давление включения разгрузочного устройства регулируется количеством прокладок, с увеличением числа прокладок давление понижается, с уменьшением - повышается.

3. Проверка герметичности пневмопривода тормозов.

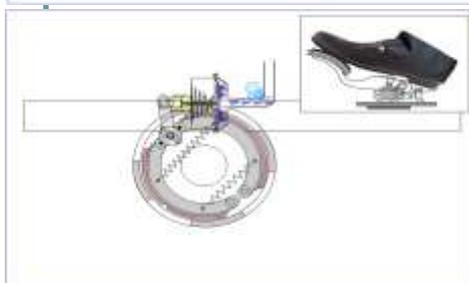
Герметичность проверяют на двух участках.

- Участок компрессор - тормозной кран.

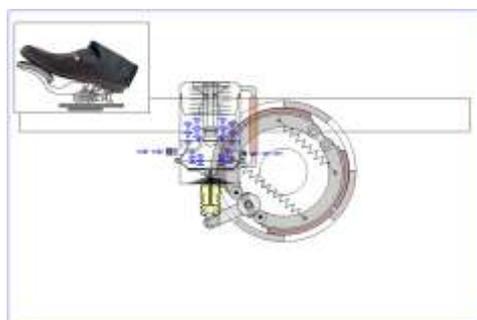
Выключить двигатель и наблюдать за падением давления по манометру на щите приборов. При отпущенной педали тормоза давление не должно падать более, чем на 0,05 МПа в течение 30 мин. Более быстрое падение давления воздуха свидетельствует о нарушении герметичности на участке компрессор-ресивер - тормозной кран.



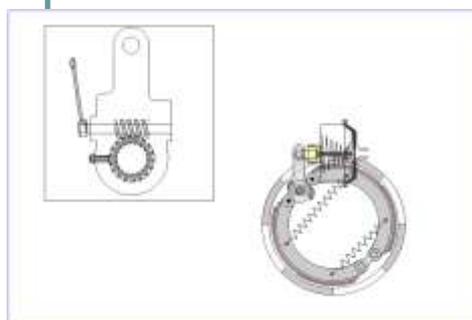
Принцип работы регулятора давления воздуха компрессора



Проверка утечки воздуха



Принцип работы задних тормозных механизмов



Регулировка хода штока тормозных камер (червячный механизм)

- Участок тормозной кран - тормозные камеры.

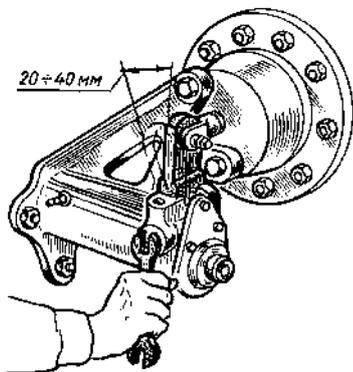
Нажать до отказа на педаль тормоза при неработающем двигателе и наблюдать за падением давления по манометру. Падение давления не должно

быть больше, чем на 0,05 МПа в течение 15 минут. Этим определяется герметичность на участке тормозной кран - тормозные камеры.

Место утечки определяют на слух или с помощью мыльного раствора, которым смачивают места, вызывающие подозрение.

4. Проверка и регулировка тормозного крана.

Свободный ход педали тормоза регулируют болтом, который фиксируют контргайкой. Свободному ходу педали 30...60 мм соответствует свободный ход верхнего рычага крана 1, в 1...2 мм. При нажатии на педаль, когда давление в тормозных камерах и ресиверах становится одинаковым, конец педали тормоза должен не доходить до пола кабины на 10...30 мм. Если это условия не выдерживается, необходимо удлинить или укоротить тягу 3 с помощью саженной на нее вилки.

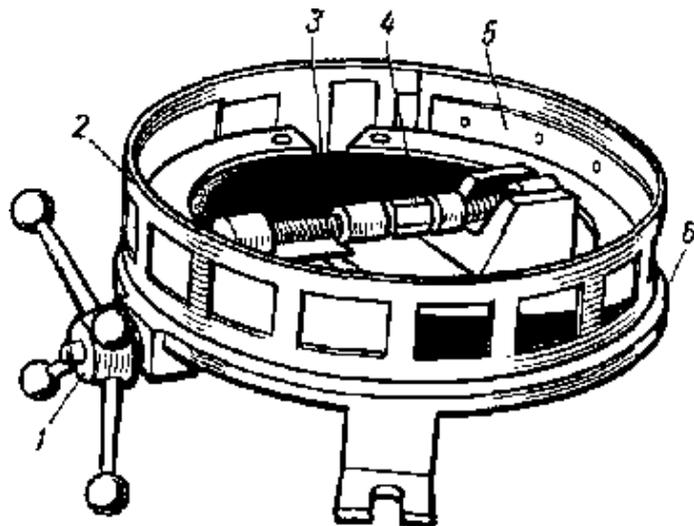


5. Проверка и регулировка хода штока тормозных камер (Рис.9.7). Ход штока тормозных камер передних колес должен быть в пределах 15...25 мм тормозных камер задних колес 20...30 мм. Регулировка хода штока производится изменением длины штока (навинчиванием или отвинчиванием вилки соединяющей шток с регулировочным рычагом).

Рис.9.7. Регулировка хода штока тормозной камеры

Ход штока при регулировках устанавливается наименьшими. Он должен быть одинаковым для левых и правых камер.

Изношенные тормозные накладки с тормозных колодок (при ТО-2 или ТР) срезают на стенде Р174 или подобном ему стендах. Перед склеиванием поверхность колодки зачищают до металлического блеска с некоторой шероховатостью, обезжиривают ацетоном и сушат 10 мин. Клей наносят слоем 0,1-0,15 мм и выдерживают 10-15 мин (слой клея более 0,5 мм снижает прочность соединения), затем наносят второй слой и сушат повторно. Накладку соединяют с колодкой, устанавливают в специальное приспособление (рис. 9.8), создают давление прижатия склеиваемых поверхностей 0,2-0,4 МПа и сушат 1,5-2 ч при 175-185 °С. Охлаждают вместе с печью до температуры 100°



в течение 50-60 мин, затем на воздухе в течение 2-3 ч. При таком охлаждении уменьшаются остаточные напряжения в склеенных соединениях.

Рис. 9.8. Приспособление для приклеивания тормозных накладок к колодкам:

1- рукоятка; 2- обжимное кольцо; 3- винт; 4- фиксатор; 5- тормозная колодка; 6- плита

Существует и более прогрессивный способ склеивания. Хлопчатобумажную ленту пропитывают клеем ВС-10Т в специальных установках и просушивают по определенному режиму. При склеивании отрезают необходимый размер ленты, прокладывают между колодкой и накладкой, сжимают с давлением 0,2-0,3 МПа и выдерживают 1,5 ч при $(180\pm 5)^\circ\text{C}$. Качество склеивания проверяют (выборочно) на отсутствие сдвига под прессом при давлении 7,5- 8,0 МПа.

Радиус рабочей поверхности колодок должен соответствовать размеру тормозного барабана. Обеспечивают это обточкой накладок тормозных колодок (в сборе) на установке модели Р114 или Р117. На этих же установках можно расточить тормозные барабаны под ремонтный размер. При установке колодок в тормозной барабан необходимо достичь полного прилегания рабочих поверхностей. Допускается зачистка неровностей, задиров, рисок. Зазор должен быть минимальным, но позволяющим барабану вращаться без касания колодок. Регулировку у пневматических тормозов проводят механизмом червячного типа, у гидравлических - эксцентриком.

Отказавшие узлы тормозной системы разбирают, изношенные детали, как правило, заменяют на новые.

Ключевые слова:

Рулевой люфт, Зацепление червячного механизма, Продольные смещение червяка, Гидроусилители, Герметичность, Тормозные системы, диагностика тормозов, Прокачка гидравлического привода, Регулировка давления воздуха, Регулировка натяжения ремня шкива компрессора, Полная и текущая регулировка колесных тормозов

Контрольные вопросы:

1. Характерные отказы и неисправности встречающиеся рулевым управлением.
2. Технология регулировочно-диагностических работ.
3. Технология смазочно-крепежных работ.
4. Основные неисправности и отказы.
5. Требования предъявляемые к тормозным системам.
6. Технология ТО и Р тормозов:
 - с гидравлическим;
 - с пневматическим;
 - с пневмогидравлическим приводами.
7. Методы диагностики тормозной системы, применяемое оборудование.
8. Техника безопасности при ТО и Р механизмов управления.

ТЕМА 11. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЯ -2 ЧАСА

План:

11.1. Основные неисправности ходовой части.

11.2. Техническое обслуживание рамы и подвесок.

11.3. Регулировочные работы по углам установки управляемых колес.

11.4. Технология ТО и ремонта шин.

11.1. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ХОДОВОЙ ЧАСТИ.

Неисправности элементов ходовой части (рамы, подвески, осей и колес) в основном возникают при эксплуатации автомобилей с нагрузкой, превышающей максимальную грузоподъемность, а также при эксплуатации в тяжелых условиях дорог.

Рама может получить остаточную деформацию и погнуться, в ней появляются трещины, расшатываются заклепки, нарушается правильность взаимной установки двигателя и агрегатов трансмиссии.

К основным неисправностям передней оси относят прогиб балки передней оси, износ шкворней и шкворневых втулок, разработку посадочных мест обойм подшипников колес, нарушение углов их установки, в результате чего ухудшается управляемость автомобилем и повышается износ шин. Поломка рессор или просадка пружин подвески, а также отказ в работе амортизаторов вызывают в конечном итоге повышенный износ шин.

Указанные неисправности ходовой части возникают вследствие увода автомобиля вправо или влево от прямолинейного движения, виляния передних управляемых колес при большой скорости движения, наклона автомобиля в одну сторону, раскачивания и стука в области подвесок при движении.

Неисправности агрегатов и узлов ходовой части выявляют частично осмотром при ЕО. В объем работ ТО-1 входят проверка состояния и креплений передних и задних подвесок и амортизаторов, измерение люфта в подшипниках ступиц колес и шкворней поворотных цапф, а также оценка состояния рамы и балки передней оси. По графику в соответствии с картой смазки смазывают шарнирные опоры или подшипники шкворней поворотных цапф. Проверяют состояние шин и давление воздуха в них, которое при необходимости доводят до нормы.

При ТО-2 в дополнение к перечисленным работам проверяют и при необходимости регулируют правильность установки переднего и заднего мостов, углы установки передних колес, закрепляют хомуты, стремянки и пальцы передних и задних рессор, подушки рессор и амортизаторы, устанавливают минимальные зазоры в подшипниках колес.

11.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАМЫ И ПОДВЕСОК.

Осмотр рамы позволяет установить изменения ее геометрической формы и размеров, наличие трещин, погнутость лонжеронов и поперечин, состояние креплений к раме кронштейнов рессор, подрессорников и амортизаторов.

Проверка геометрической формы рамы может быть выполнена измерением ширины рамы спереди и сзади по наружным плоскостям лонжеронов. Разница в ширине должна быть для автомобилей ГАЗ не более 4 мм. Продольное смещение лонжеронов рамы от первоначального положения можно определить, замеряя диагонали между поперечинами рамы на отдельных ее участках. Длина диагоналей на каждом участке должна быть одинаковой. Допускается минимальное отклонение не более 5 мм.

Взаимное положение мостов определяется замером расстояния между осями переднего и заднего мостов с правой и левой сторон. Отклонения в измеренных расстояниях не допускаются. Если проверка состояния рамы выявит серьезные неисправности в ее конструкции или недопустимые отклонения в базовых размерах, автомобиль направляют на капитальный ремонт.

Состояние подвесок проверяют при техническом обслуживании внешним осмотром, а крепление их - приложением усилия. При осмотре рессор выявляют поломанные или треснувшие листы. Рессора не должна иметь видимого продольного смещения, которое может произойти из-за среза центрального болта. Проверая надежность крепления рессор, необходимо обращать особое внимание на степень затяжки гаек стремянок и отсутствие износа втулок шарнирных креплений рессор. Если рессоры имеют крепление концов в резиновых подушках, обращают внимание на их целостность, а также на правильное положение в опоре. Гайки крепления стремянок и хомутов рессор затягивают равномерно сначала передние (по ходу автомобиля), а затем задние.

Упругость рессоры проверяют по ее стреле прогиба в свободном состоянии. Этот показатель можно определить, если натянуть нить между концами рессоры и измерить расстояние от нити до середины вогнутой части коренного листа. В подвеске автомобиля рессоры не должны отличаться по стреле прогиба более чем на 10 мм. При появлении скрипа рессор во время движения автомобиля, а также коррозии листов следует очистить листы от грязи, промыть керосином и смазать графитной смазкой.

Техническое обслуживание амортизаторов заключается в проверке их креплений, своевременной замене изношенных резиновых втулок. Особое внимание уделяется контролю герметичности. Если амортизатор имеет на поверхности подтеки жидкости и потерял амортизирующие свойства, его ремонтируют, подвергают испытанию после ремонта и устанавливают на автомобиль.

11.3. РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ РАБОТЫ ПО УГЛАМ УСТАНОВКИ УПРАВЛЯЕМЫХ КОЛЕС.

При ТО выполняют регулировочные работы, связанные с установкой и креплением передних управляемых колес и задних колес на грузовых автомобилях.

Диагностику углов установки управляемых колес производят после устранения люфта шкворневых соединений и подшипниках ступиц колес, проверки давления воздуха в шинах и крепления дисков колес. Последовательность проверки и регулировки углов установки колес на стенде определены инструкцией стенда. Для грузовых автомобилей применяют стенд КИ-9859, для легковых - стенды 1119, К-111 и др.

Проверку всех углов установки передних колес производят только на легковых автомобилях, имеющих независимую подвеску передних колес и низкое давление воздуха в шинах, так как даже небольшие (15-20') отклонения от нормы углов развала и наклона шкворня значительно влияют на износ шин и ухудшают устойчивость автомобиля при движении.

Рулевое управление в целом проверяют прибором модели К187. Он позволяет определить суммарный люфт (по углу поворота рулевого колеса), а также общую силу трения, для чего передние колеса вывешивают, чтобы устранить трение шин в пятне контакта, и специальным динамометром измеряют усилие поворота рулевого колеса.

При обслуживании рулевых систем, снабженных гидроусилителем, дополнительно применяют установку модели К465М, которая позволяет определить утечку масла, давление гидравлического насоса, производительность насоса.

Износ шкворневого узла переднего моста грузового автомобиля проверяют прибором модели Т-1.

Наиболее обширная номенклатура стендов (приборов) - для контроля углов установки колес.

Проездные платформенные или реечные стенды для проверки углов установки колес (рис. 2.44) предназначены для экспресс - диагностирования геометрического положения автомобильного колеса по наличию или отсутствию в пятне контакта боковой силы. Когда углы установки колес не соответствуют требованиям, в пятне контакта возникает боковая сила, которая воздействует на платформу (рейку) и смещает ее в поперечном направлении. Смещение регистрируется на измерительном устройстве. Какой угол установки колес надо регулировать, данные стенды не указывают. При необходимости дальнейшее обслуживание автомобиля выполняют на стендах, работающих в статическом режиме.

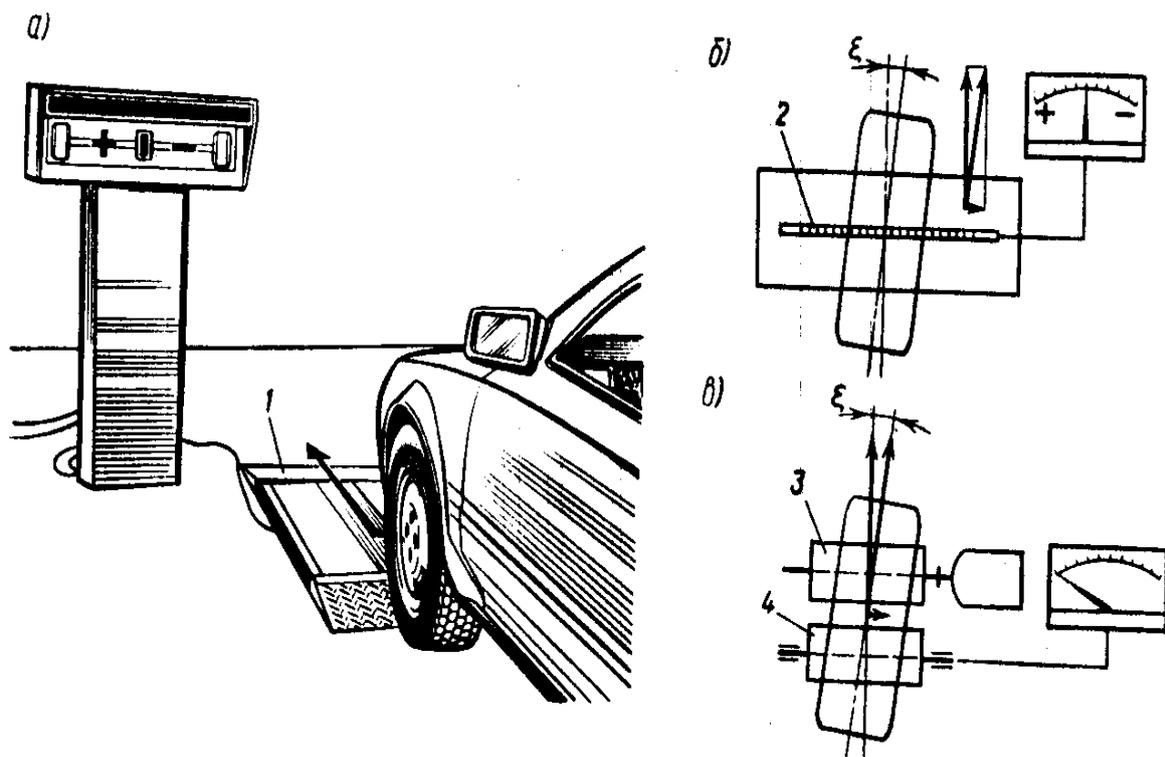


Рис. 2.44. Средства контроля углов установки колес в динамическом режиме: а - проездной платформенный стенд; б - схема проездного реечного стенда; в — схема стенда с беговыми барабанами; 1 - платформа поперечного перемещения; 2 - рейка поперечного перемещения; 3 - ведущий барабан; 4 - ведомый барабан осевого перемещения

Платформенные стенды устанавливают под одну колею автомобиля, реечные - под две. Автомобиль проезжает через стенд со скоростью примерно 5 км/ч.

Стенды с беговыми барабанами предназначены для измерения боковых сил в местах контакта управляемых колес автомобиля с опорной поверхностью барабана.

Для измерения боковых сил автомобиль устанавливают на стенде и включают электродвигатели барабанов. При помощи рулевого колеса, наблюдая за приборами, добиваются равенства боковых сил на обоих колесах. Если показания не соответствуют норме, регулируют сходжение. В случае, если требуемого результата достичь не удалось, дальнейшее обслуживание автомобиля выполняют на стендах, работающих в статическом режиме.

В настоящее время производятся различные стенды для проверки и установки углов установки управляемых колес. Они приведены на рис.2.45. и 2.46.



Рис.2.45. Тестер увода легковых автомобилей с нагрузкой на ось до 3 т. Марка - SSP 2000

Предназначен для экспресс-диагностики схождения колес. Определяет величину увода автомобиля от прямолинейного движения в мм/м. Измерительная площадка смещается в поперечном направлении при проезде автомобиля. Результаты выводятся на цифровой дисплей или на ПК и монитор. Нагрузка на ось до 3 т. Смещение измерительной площадки ± 9 мм

Рис.2.46. Тестер подвески легковых автомобилей с нагрузкой на колесо до 1000 кг (моноблок с 2 площадками) Марка - FWT 2010E



Определяет состояние подвески по величине относительного коэффициента сцепления с опорной поверхностью по методу Eusama (европейская комиссия по стандартизации методов испытаний). Выводит график сцепления в диапазоне частот. Оценка результатов при помощи ПК. Моноблок с двумя измерительными площадками. Устройство взвешивания нагрузки на ось. Амплитуда колебаний 24/28 - 0 Гц, нагрузка на колесо 75-1000 кг. Электропитание 380 В, 3 кВт. Стандартная версия включает компьютерный шкаф с блоком управления, соединительные кабели, ИК пульт дистанционного управления, программное обеспечение для Windows. Комплект ПК приобретается отдельно.

У грузовых автомобилей ограничиваются проверкой величины схождения передних колес и зазоров в шкворневых соединениях и подшипниках ступиц колес.

Угол (δ) схождения колес составляет от $+20'$ до $+1^\circ$. На практике вместо угла « δ » используют линейную величину схождения колес, определяемую как разность расстояний А и Б (см. рис. 10.1,а), замеренную в горизонтальной плоскости, проходящей через центры обоих колес или ниже на определенном расстоянии от пола (см. ниже) при положении, соответствующем прямолинейному движению. Линейная величина схождения составляет от 1 до 4 мм для легковых автомобилей и от 1,5 до 11 мм для грузовых автомобилей.

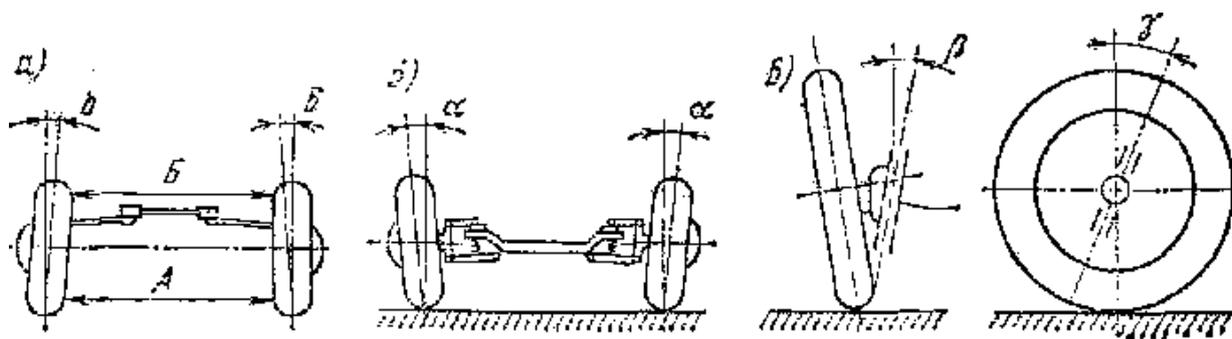


Рис. 11.1. Углы установки управляемых колес автомобиля

Угол α развала колес равен от $-30'$ до $+45'$ для легковых и от $+45'$ до $+1^{\circ}30'$ для грузовых автомобилей (см. рис. 10.1,б). Этот угол считается положительным при наклоне колес наружу и отрицательным при наклоне внутрь.

Угол β поперечного наклона шкворня (см. рис. 10.1,в) составляет от $5^{\circ}30'$ до $6^{\circ}30'$ для легковых и от 6° до 8° для грузовых автомобилей, а угол γ продольного наклона шкворня (см. рис. 10.1,в) - от 0° до 3° для легковых и от $1,5^{\circ}$ до $3^{\circ}30'$ для грузовых автомобилей в зависимости от нагрузки.

Проверка схождения передних колес на специализированных постах, а также при индивидуальном обслуживании может быть выполнена телескопической линейкой. На рис.10.2 показано устройство телескопической линейки К-463. Подвижный конец (6) с упором (7) линейки выдвигают на необходимую длину в зависимости от колеи передних колес автомобиля и фиксируют зажимом (5). Цепочки (8), закрепленные на концах линейки, служат для установки линейки между колесами на одном уровне от пола.

Принцип действия линейки основан на измерении расстояния между колесами автомобиля рейкой, расположенной внутри неподвижной трубки (4) и связанной с подвижным концом (2), упором (1) и с барабанным указателем (3). Перемещение рейки передается через шестерню барабанному указателю, который рассчитан на отсчет перемещений в пределах 26 мм. С учетом принятого диапазона измерений выдвигание подвижного конца (6) линейки перед установкой нуля шкалы барабанного указателя должно составлять не менее 6 мм.

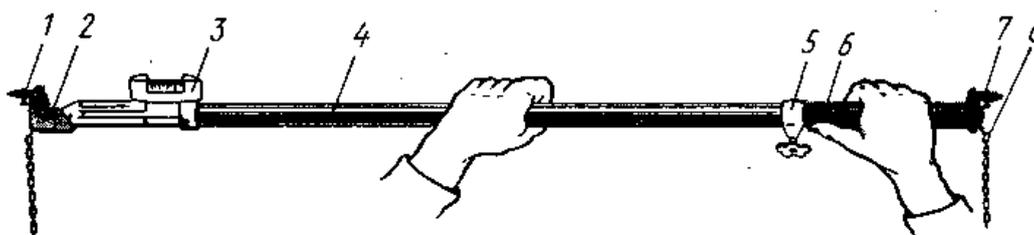


Рис. 11.2. Телескопическая линейка для замера схождения колес

Для пересчета показаний линейки в значения схождения колес в инструкции даются диаграммы зависимостей для колес легковых и грузовых автомобилей. При замере схождения колес линейкой определяют разность расстояний между ободьями или шинами спереди и сзади. Для этого автомобиль с полной нагрузкой устанавливают на осмотровую канаву в положение прямолинейного движения и замеряют расстояние спереди шин, отметив мелом места касания линейки. Затем перекачивают автомобиль вперед так, чтобы отметки оказались сзади его моста в той же горизонтальной плоскости, и вновь замеряют расстояние между шинами. Разность между измеренными расстояниями должна быть в пределах 1-7 мм.

Для каждой конкретной модели автомобиля схождение передних колес указывается в его технической характеристике. Если схождение отличается от рекомендованного, то регулируют длину поперечной тяги на грузовых автомобилях или длину боковых тяг на легковых автомобилях.

Для регулировки боковой тяги (рис. 10.3) отпускают гайку (1) болтов стяжных хомутов (3), сжимающих концы регулировочной трубки, и поворачивают ее отверткой (2) до получения требуемой длины. После этого затягивают болты стяжных хомутов, придерживая их от проворачивания, и вновь контролируют схождение.

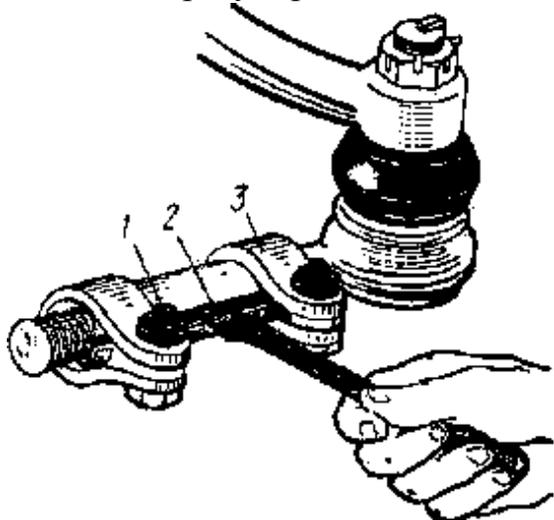


Рис. 10.3. Изменение длины боковой тяги при регулировке схождения колес

Проверку углов развала колес и наклона шкворня выполняют с помощью прибора 2183 или стенов К-111, 1119М, а также простым отвесом или угольником. Измерения проводят на горизонтальной площадке при нормальном давлении воздуха в шинах колес автомобиля, которые устанавливают в положение для движения по прямой линии.

Отклонения углов продольного и поперечного наклона шкворня на легковых автомобилях не должны превышать 30'. Регулировка этих углов так же, как и угла развала, обеспечивается постановкой регулировочных прокладок различной толщины в местах крепления подвески к кузову.

На многих современных легковых автомобилях с передними ведущими мостами, грузовых автомобилях и автобусах регулировка углов развала колес и наклонов шкворня или кронштейна не предусмотрена. Если при диагностировании ходовой части обнаруживается деформация балки переднего моста или кронштейна влияющая на установочные углы, балка или кронштейн подлежит замене на новую или отремонтированную. Углы максимального поворота колес регулируют болтами, ввернутыми в поворотные рычаги или фланцы цапф.

Проверка и регулировка шкворневого соединения на грузовых автомобилях (ЗИЛ, ГАЗ) включает оценку радиального и осевого зазоров между шкворнем и втулкой, бобышкой передней оси и проушиной цапфы. Радиальный зазор измеряют прибором НИИАТ-Т1, имеющим стрелочный индикатор, при вывешенной передней балке. Осевой зазор можно определить без вывешивания колеса, вставляя пластинчатый шуп между бобышкой балки и верхней проушиной цапфы. Максимальная величина допустимых значений зазоров: радиального -0,75 мм и осевого -1,5 мм. Осевой зазор устраняют постановкой регулировочной шайбы нужного размера, для выборки радиальных зазоров необходима постановка новой шкворневой втулки ремонтного размера.

Регулировка подшипников ступиц колес позволяет уменьшить ударные нагрузки на подшипники в момент качаний колес в поперечной плоскости при движении и способствует повышению их срока службы.

Подшипники ступиц передних колес регулируют при вывешенной передней оси автомобиля. Для этого расшплинтовывают и ослабляют гайку оси так, чтобы колесо легко вращалось. Если обнаруживается тугое вращение при ослабленной гайке или наступил срок замены смазки в ступице, производят ее демонтаж с оси. Удаляют старую смазку, промывают ступицу, осматривают состояние подшипников, при необходимости производят их замену, закладывают новую смазку и вновь монтируют ступицу на оси. При этом поворачивают колесо так, чтобы ролики в подшипниках заняли правильное положение, и после этого затягивают гайку. Степень затяжки должна быть такой, чтобы колесо после толчка рукой делало 1-2 оборота и останавливалось. Затем отпускают гайку на 2-3 шплинтовочных отверстия и вновь проверяют вращение колеса. Оно должно делать до полной остановки после толчка рукой не менее 8-10 оборотов. На этом регулировка заканчивается и гайку шплинтуют.

На большинстве легковых автомобилей с задним ведущим мостом регулировку подшипников ступиц задних колес не проводят, а подшипники передних колес регулируют по аналогии с грузовыми автомобилями.

11.4. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Неисправности автомобильных шин. В процессе эксплуатации шины могут подвергаться различным повреждениям. Наиболее часто встречаются порезы, ссадины или разрыв протектора покрышки, отслаивание протектора, расслаивание каркаса или его излом, прокол или разрыв камеры, пропуск воздуха через вентиль. Кроме того, при несоблюдении правил технической эксплуатации шин происходит быстрый и неравномерный износ протектора.

Основным признаком неисправности шины является понижение внутреннего давления в ней, вызываемое нарушением герметичности шин. Признаком начала отслаивания протектора служит появление вздутий на поверхности беговой дорожки.

Причины, вызывающие повреждения шин, различны. Главнейшая из них – неправильное комплектование шин при установке на автомобиль, т. е. несоответствие размеров применяемых покрышек, камер, ободов

Так, установка камеры с меньшим профилем, чем внутренний профиль покрышки, вызывает растяжение стенок камеры при накачке шин. В результате растяжения толщина стенок камеры уменьшится и появится опасность их разрыва при повышенных напряжениях.

Излишне большой профиль камеры приводит к образованию складок, которые способствуют быстрому перетиранию стенок камеры.

Монтаж шины на обод, не соответствующий её ширине, приводит к тому, что во время работы нарушается наиболее выгодный профиль шины и происходит её повышенный износ.

Применение на сдвоенных колёсах шин с различным наружным диаметром испытывает повышенную нагрузку и усиленное истирание протектора. Шина с меньшим диаметром менее нагружена, однако она тоже имеет повышенный износ, в результате которого её протектор приобретает зубчатую форму. Такой характер вызывается тем, что вертикальных колебаниях автомобиля от неровностей дороги шина, имеющая меньший диаметр, с переменным прижимается к полотну дороги и происходит частичное проскальзывание шины. Уменьшенный зазор между шинами сдвоенных колёс приводит к касанию боковин в месте контакта шин с полотном дороги, в результате чего происходит трение боковин друг о друга и быстрое их истирание.

Неправильный монтаж шины на глубокий обод может привести к защемлению камеры между ободом и бортом покрышки, что вызовет быстрое перетирание камеры. При монтаже шины на плоский обод с трещинами вдоль несъёмной закраины отставшая закраина приводит к перетиранию прилегающей части борта покрышки. На преждевременный выход покрышки из строя влияет слабая неравномерная затяжка гаек крепления колёс, вызывающая их боковое биение.

глубоких царапин при монтаже на него бескамерной шины. Обода, имеющие ржавчину, зачищают и окрашивают.

При установке камерных шин предварительно проверяют состояние внутренней поверхности покрышки и, убедившись, что на ней нет трещин и складок, слегка припудривают её тальком. Для монтажа шин следует применять специальные монтажные лопатки и избегать использование предметов имеющих острые края.

Техническое обслуживание и ремонт шин, как и автомобиля, проводится в соответствии с планово-предупредительной системой, но имеет свои особенности. Обслуживание шин выполняют при соответствующих постах ТО автомобиля, текущий ремонт - на шиномонтажном участке; капитальный ремонт, (а под ним следует понимать восстановление шины наложением нового протектора) на специализированных предприятиях. Восстановление шин проводят, как правило, обезличенным способом, т. е. на возвращаемые, на АТП шины нет информации об их эксплуатации до восстановления [1].

В условиях АТП шины требуют проведения монтажно-демонтажных работ, контроля давления воздуха, балансировки, ремонта повреждений камеры и незначительных повреждений покрышки, а также некоторых работ, связанных с осмотром внешнего вида шин и ведением учета их работы. С этим перечнем непосредственно связаны работы по регулировке углов установки колес.

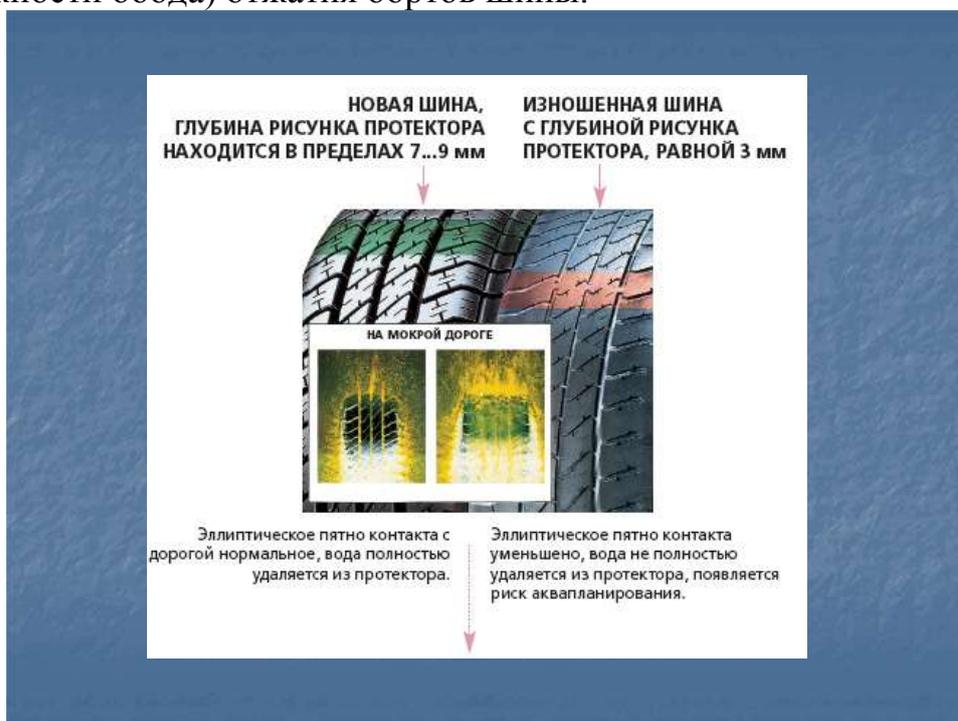
Давление в шинах



Срок службы шины :



К промышленным образцам для шин легковых автомобилей относятся стенды моделей Ш-501М, Ш-514. Они снабжены нажимными пневматическими устройствами, создающими усилия 2000-3000 Н для постепенного (по окружности обода) отжатия бортов шины.



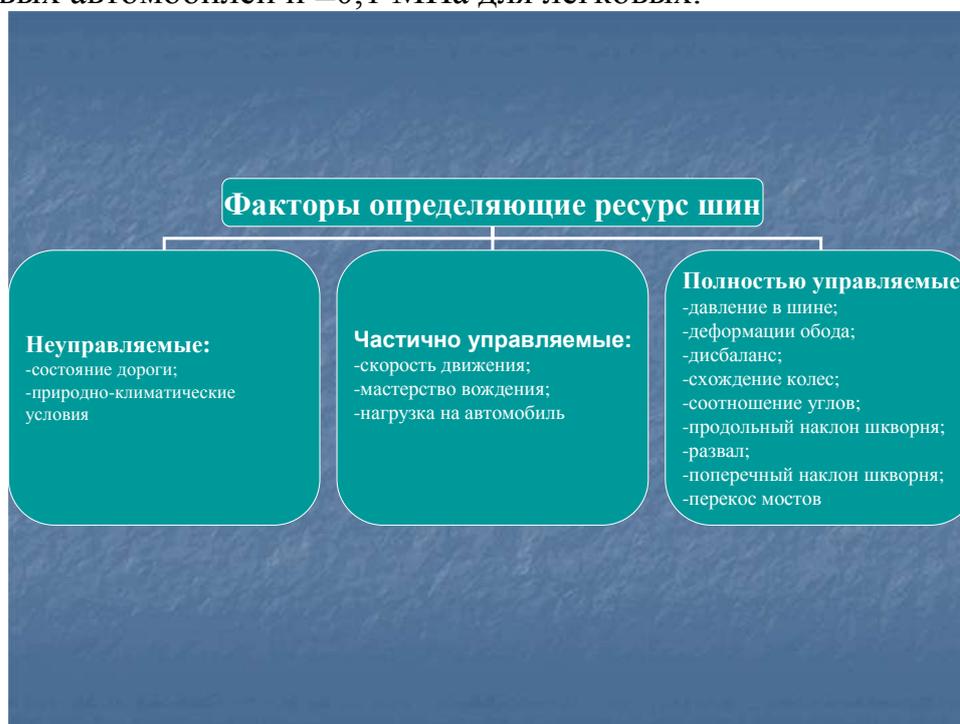
Для шин грузовых автомобилей выпускаются стенды, моделей Ш-509, Ш-513. Они снабжены нажимными гидравлическими устройствами, создающими усилия до 250 кН для одновременного отжатия бортов шины по всей окружности обода.

При отсутствии стендов демонтаж вынуждены проводить с помощью подручных средств. При этом часто повреждают боковины, и шины

преждевременно выходят из строя. У бескамерных шин, кроме того, повреждается слой резины на бортах, обеспечивающий герметизацию.

Накачивание шин. Смонтированную шину накачивают воздухом до требуемого давления. При накачивании грузовых шин во избежание несчастного случая при самопроизвольном выскакивании замочного кольца колеса помещают в специальную металлическую клетку. Если накачивание происходит в пути, колесо кладут замочным кольцом вниз.

Накачивают шины на АТП различными способами. Наиболее прогрессивный - с применением воздухоподдаточных колонок. Они не требуют постоянного присутствия оператора, автоматически отключаются при достижении нормативного давления. Сложнее обеспечить соблюдение допуска на нормативное давление между очередными обслуживаниями: $\pm 0,02$ МПа для грузовых автомобилей и $\pm 0,1$ МПа для легковых.



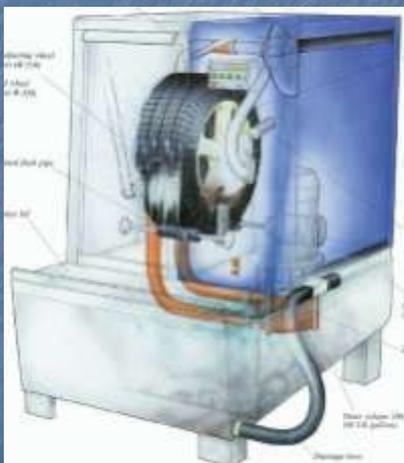
Проведенные наблюдения на АТП показали, что у 40-60 % шин давление воздуха не соответствует норме. Потери ресурса шин составляют 4-10%. Объясняется это сложностью измерения давления во внутренних колесах, порчей золотников при частом их вскрытии, закупоркой вентилей грязью и т. д.

Перспективным направлением является создание средств экспресс - контроля давления без вскрытия вентиля, оценивающих давление, например, по усилию, с которым шина сопротивляется вдавливанию в протектор или боковину специального датчика, по величине деформации боковины или протектора шины. Недостатком этих средств является зависимость показаний от жесткости шины.

Нормы давления воздуха в шинах с учетом модели автомобиля и типа шин приведены в Правилах эксплуатации автомобильных шин, которые являются официальным документом. Данные заводов-изготовителей, приведенные в руководствах по эксплуатации, носят рекомендационный

характер. Контроль давления воздуха проводится при каждом техническом обслуживании. Кроме того, водитель обязан ежедневно осматривать шины и при необходимости проверять давление.

Мойка колес



Мойка колес

Автоматическая машина для мойки позволяет легко и качественно производить мойку автоколес перед проведением шиномонтажа и балансировки.

Демонтаж шин



Важное значение для сохранности шин имеет качество проведения монтажно-демонтажных работ. Часто шины повреждаются в результате неосторожного применения монтажных инструментов. В настоящее время для качественного и быстрого выполнения этих работ выпускаются шиномонтажные станды.



Станок шиномонтажный автоматический **ARTIGLIO MASTER 26 MI**

Универсальный, полностью автоматизированный шиномонтажный станок для всех типов колес диаметром до 26 дюймов, в том числе, низкопрофильных и **RUN FLAT** (включая PAX).

Станок в автоматическом режиме осуществляет операции подъема колеса, фиксации, монтаж и демонтаж, позиционирование монтажного инструмента, отрыв и подъем кромки шины. Все системы управления выведены на эргономичный пульт управления, что обеспечивает абсолютную безопасность эксплуатации.

Диаметр диска, дюйм 12-26
Макс. диаметр шины, мм/дюйм 1100/43 Макс.
ширина колеса, мм/дюйм 360/14
Мощность двигателя привода, кВт 0.55

Ванна для проверки колес Sirio, Италия



Смонтированную шину проверяют в ванной для проверки колес.

Ванна для проверки колес

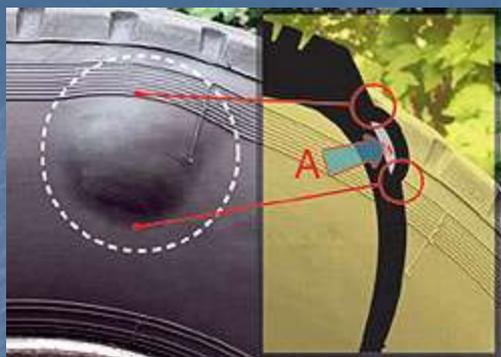
Диаметр колес до, 680мм

Ширина колес до, 260мм

Накачка шин азотом



Позволяет накачивать шины газом N₂ (азотом), что продлевает время эксплуатации автошин, уменьшает вредное влияние перепадов температуры окружающей среды на давление в шинах, повышает безопасность вождения автомобиля на больших скоростях.



"Грыжа" из-за расслоения корда и резины:
А — воздух из шины.

Вздутие на поверхности шины (так называемая "грыжа") возникает по двум основным причинам:
- из-за отслоения наружного слоя резины от неповрежденного корда. У бескамерной шины образовавшуюся полость заполняет воздух через дефекты герметизирующего слоя. Способов восстановления первоначальных свойств шины нет;

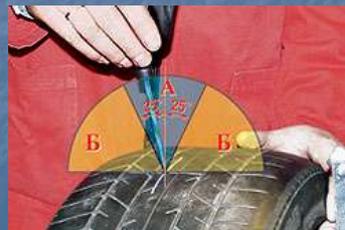
Для ремонта применяют:

- герметики;
- жгуты или вставки



Ремонт без горячей вулканизации

- **Бескамерные шины.** Небольшие проколы можно заклеить изнутри универсальной заплатой. Повреждения, после обработки которых остается отверстие до 6 мм в диаметре, ремонтируют:
 - грибок, если ось отверстия перпендикулярна поверхности беговой дорожки;
 - ножкой — при углах наклона более 25° — сначала заделывают канал отверстия, а затем изнутри наклеивают универсальную заплату.



Вулканизаторы (для горячей вулканизации):
Термопресс Эконом II, Термопресс
Пневматик, термопресс Дигитал.



Балансировка колес. По техническим условиям заводов-изготовителей шина грузового автомобиля может иметь статический дисбаланс, равный произведению 0,5-0,7 % массы шины на ее радиус, легкового 1000-2000 г/см. Поэтому смонтированное и накачанное колесо необходимо отбалансировать. Для балансировки существуют стационарные станды К-121 (Россия), AMR-5 (Германия) и другие, требующие снятия колеса с автомобиля, а также передвижные (подкатные) станды К-125 (Россия), EWK-15V Польша и другие, позволяющие проводить балансировку колеса непосредственно на автомобиле.

Устраняют дисбаланс специальными балансировочными грузиками, закрепляемыми на закраинах обода в наиболее легких частях колеса.

Принцип работы стационарных стандов следующий: колесо закрепляют на валу станда (рис. 10.4) и раскручивают до скорости 650-800 об/мин. От несбалансированных масс колеса возникает поворачивающий момент, в результате чего вал станда совершает колебания: горизонтальные, вертикальные или конусообразные (в зависимости от конструкции станда). Амплитуда этих колебаний зависит от значения дисбаланса. Она регистрируется специальными датчиками и выводится на приборную доску.

Современные стационарные станды обеспечивают комплексную балансировку без разделения на статическую и динамическую. Первоначально определяют самое легкое место и требуемый вес балансировочных грузиков по внешней полуплоскости колеса, затем - по внутренней. На некоторых моделях стандов определение дисбаланса по каждой полуплоскости происходит одновременно.

Передвижные станды обеспечивают только поэтапную балансировку - вначале статическую, затем динамическую.

Балансировка колеса на стенде (SICE 626A)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Однофазная энергии	подача	110/220/240В. 50/60Гц
Энергия		250Вт
Максимальная колеса	ширина	540 мм (21дюйм)
Максимальный колеса	диаметр	940 мм (37 дюймов)
Ширина диска		1.5 - 20 дюймов
Максимальный диска	диаметр	23 дюйма
Balance accuracy		1гр
Время вращения		7 сек.
Максимальный колеса	вес	65кг
Вес со стандартными аксессуарами		110кг

Стенд балансировочный универсальный СВ 1448 TROMMELBERG



Принцип работы передвижных стендов (рис. 10.6, а) следующий. Вывешенное автомобильное колесо (4) раскручивают фрикционным шкивом электродвигателя стенда до частоты, соответствующей скорости 120-170 км/ч.

Стенд для финишной балансировки колес легковых автомобилей, /Италия/ S-605



Автомобиль, прошедший такую балансировку:

- обеспечит максимальный комфорт и легкость управления на максимальных скоростях.
- обеспечит безопасное движение при длительных поездках.
- увеличит долговечность автомобиля.
- продлит срок службы подвески.
- увеличит пробег шин.

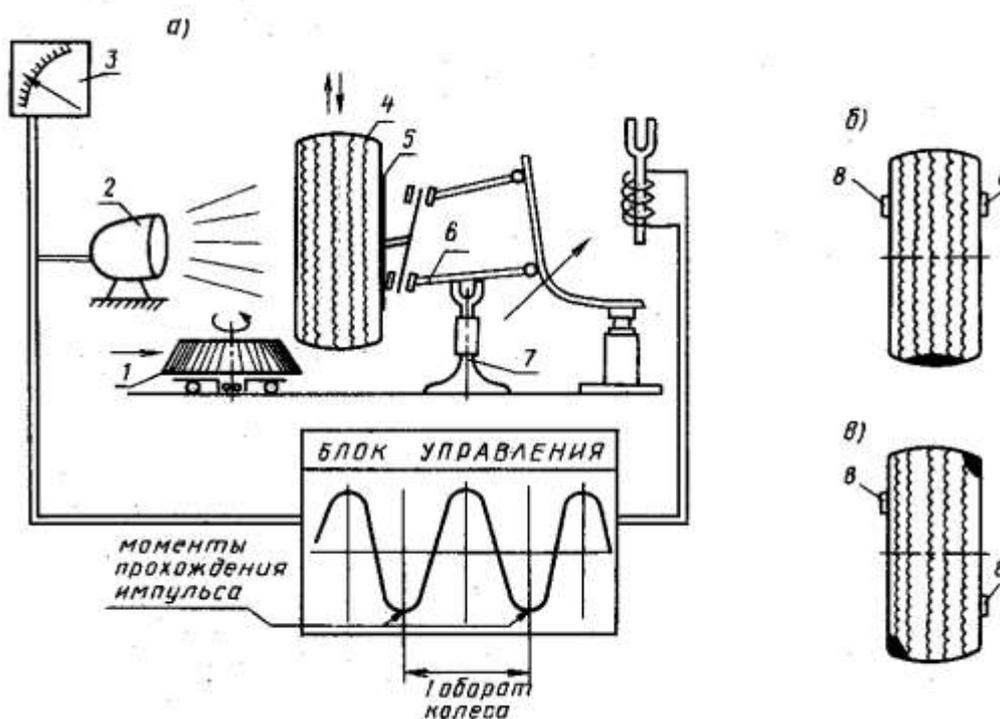


Рис.10.6. Схема работы передвижного балансировочного стенда

Датчик (7), присоединенный к нижнему рычагу (6) подвески (при статической балансировке) или к опорному тормозному щиту (5) (при динамической), преобразует колебания колеса в электрический сигнал. На измерительное устройство стенда пропускаются импульсы от самых нижних точек этого сигнала, соответствующих моментам прохождения тяжелой точки колеса через плоскость установки датчика (7). По амплитуде импульсов на стрелочном индикаторе (3) определяют необходимый вес балансировочных грузиков. Импульсы также заставляют срабатывать стробоскопическую лампу (2), при вспышках которой колесо кажется неподвижным. Данное его

положение запоминается оператором по какой-либо метке, находящейся на шине. После торможения колеса, если его остановить в том положении, при котором запоминалась метка, самая тяжелая масса колеса окажется в зоне установки датчика.

При устранении статического дисбаланса грузики (8) устанавливают равномерно на обе стороны обода, чтобы не вызвать динамического дисбаланса. При устранении динамического дисбаланса грузики устанавливают по диагонали, чтобы не вызвать статического дисбаланса (рис. 10.6, б, в).

Амплитуда электрического сигнала зависит как от значения дисбаланса, так и от жесткости пружины, состояния амортизатора, размера колеса, поэтому вес балансировочных грузиков определяется приблизительно, что требует повторения балансировки (обычно 1-2 раза) до тех пор, пока показания стенда не окажутся в пределах допуска приблизительно 10г (массы грузика). Динамическую балансировку проводить значительно труднее, так как сложно обеспечить надежный контакт датчика (7) с опорным тормозным щитом. Последнее время ряд зарубежных фирм выпускают передвижные стенды только для статической балансировки. Работа на передвижных стендах требует более высокой квалификации оператора.

Статический дисбаланс можно устранить без стенда. Колесо устанавливают на легко вращающуюся ступицу. Тяжелая масса колеса опустится вниз. На противоположную сторону подбором устанавливают грузики до тех пор, пока колесо станет неподвижным в любом положении. Этот способ можно рекомендовать для балансировки колес (особенно передних) автобусов и грузовых автомобилей, для которых наша промышленность пока стендов не выпускает, а также для наварных шин, часто чрезмерный дисбаланс которых может повредить оборудование.

Балансировку колес в обязательном порядке надо проводить при монтаже новых шин, затем при каждом ТО-2. Учитывая особенность работы стационарных и передвижных стендов, опыт работы крупных таксомоторных парков можно рекомендовать применять стационарные стенды на шиномонтажных участках и в зонах ТО-2, а передвижные - на поточных линиях ТО-1 для статической балансировки ведомых колес.

Клеймение шин. Отличительным знаком каждой шины является ее заводской номер. По нему ведут учет шин на АТП. Но в процессе эксплуатации номер может стать трудно различим. На восстановленных шинах его может вообще не быть, поэтому на АТП шины клеймят, т. е. на них выжигают так называемые гаражные номера. Для этого применяют специальные приборы: понижающий до 6В трансформатор, держатель и сменные колодки с цифрами размером 34x20 мм, изготовленными из нихромовой проволоки. При включении напряжения цифра нагревается, ее прижимают к плечевой зоне боковины. Выжигание цифр по центру боковины радиальных шин не допускается, так как это приведет к их повреждению. Глубина выжженных номеров не должна превышать 1 мм. Существуют приборы для клеймения - моделей 6224 и Ш-309.

Ремонт камер и покрышек. Поврежденные камеры ремонтируют, если они не повреждены нефтепродуктами, отсутствуют пористость и затвердевание стенок, нет пролежней глубиной более 0,5 мм в местах сгиба, размеры повреждений не превышают габаритных возможностей вулканизационных аппаратов, т. е. примерно 150 мм.

Ремонтируемые места подвергают шерохованию шлифовальным кругом или рашпилем, очищают от пыли. Не рекомендуется применение шлифовальной шкурки, так как ее абразивные зерна трудно удаляются с обработанного места. Небольшие повреждения (до 30 мм) ремонтируют наложением заплат из невулканизированной (сырой) резины, большие - заплатами из вулканизированной.

Заплаты из сырой резины при длительном ее хранении и ремонтируемое место желательно промазать 1 раз клеем концентрации 1:8 (1 часть саженая наполненной клеевой резины на 8 частей бензина Калоша). Это условие особенно важно для камер из бутилкаучука (маркировка на камере БК)- Они характерны медленным диффузионным проникновением для воздуха, но хуже вулканизируются обычными материалами.

После полного просыхания клея (чтобы не образовались паровые прослойки) заплату кладут на поврежденное место, прокатывают роликом и устанавливают в вулканизационный аппарат на 15-20 мин.

Температура вулканизации 143°C. Аналогичным способом ремонтируют несквозные повреждения боковин покрышек.

Заплаты из вулканизированной резины надо шероховать по краям, проложить полосками сырой резины, промазать клеем. Дальнейший процесс аналогичен изложенному выше.

Для ремонта камер в путевых условиях применяют пиротехнические брикеты или портативные электровулканизаторы, работающие от аккумуляторной батареи. Последнее время получают распространение самовулканизирующиеся материалы, для которых не требуется нагрев.

Отремонтированные камеры проверяют на герметичность в ванне с водой.

Электровулканизаторы для ремонта камер и несквозных повреждений покрышек выпускаются моделей 6134, 6140, Ш-109, Ш-112, Ш-113 и др.

Бескамерные шины при проколе ремонтируют без снятия их с обода (чтобы случайно не повредить уплотнительный слой на бортах). Если прокол менее 3 мм, заполняют его специальной пастой-клеем при помощи шприца, прилагаемого к комплекту шин. Проколы от 3 до 10 мм ремонтируют с помощью пробок (рис. 10.7, б, д). Их смазывают клеем и при помощи специального стержня вводят в отверстие. Выступающую часть срезают на 2-3 мм выше поверхности протектора. Через 10-15 мин шину можно накачивать.

Причиной некачественного ремонта бескамерных шин может быть нахождение в отверстии талька, которым на заводе припудривают внутреннюю полость шины. Поэтому желательно прокол прочистить круглым тонким напильником (надфилем) или в крайнем случае смочить несколькими каплями бензина. Проколы (пробои) более 10 мм ремонтируют только после демонтажа шины с

обода. Специальным приспособлением в прокол изнутри покрышки вводят грибок из сырой резины (см. рис. 10.7, а, в), затем вулканизируют. Аналогично ремонтируют обычные камерные покрышки [1].

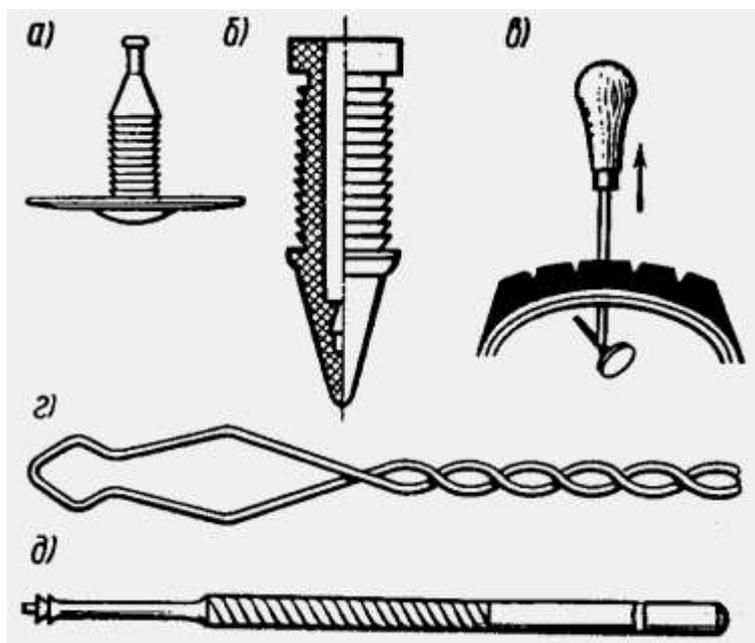


Рис.10.7.
Приспособления для ремонта проколов покрышек:

а - грибок; б - пробка; в - установка грибка шилом с игольчатым ушком; г - петля для установки грибка; д - стержень для установки пробки

Примерно 20-25 % шин грузовых автомобилей получают легкие местные повреждения - пробои, порезы, трещины и т. д. Без своевременного ремонта через 5-6 тыс. км пробега они увеличиваются, и шины списывают в утиль. Ремонт местных повреждений в условиях АТП значительно увеличивает период эксплуатации шин.

Основой подготовки шины являются ее очистка и сушка для обеспечения качественной вулканизации. Влажность каркаса не должна превышать 5%. Место повреждения чаще всего обнаруживают и обследуют визуально. Для этих целей существуют пневмодефектоскопы, ультразвуковые установки и т. д., но применение их ограничено из-за высокой стоимости и сложности конструкции.

В зависимости от степени повреждения шины обработка поврежденных мест может быть различного вида (рис. 10.8). Выполняется она с помощью набора инструмента шиноремонтника модели Ш-308.

Клей наносят кистью или пульверизатором. В последнем случае его концентрация должна быть 1:10.

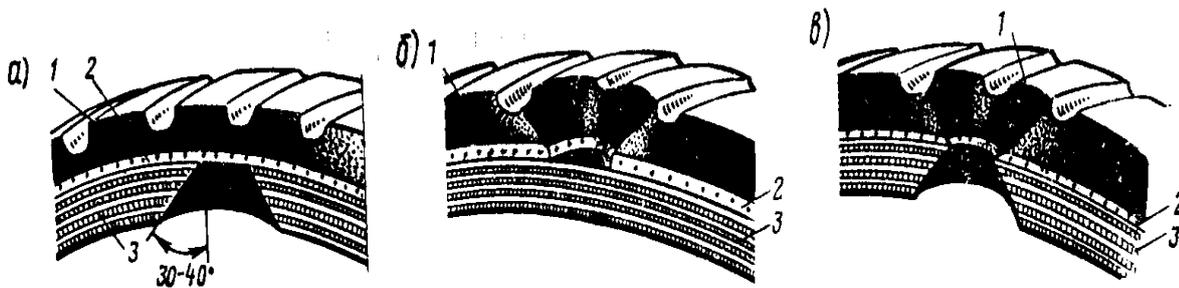


Рис. 11.8. Схема вырезки повреждений:

а - внутренним конусом; б - наружным конусом; в - встречным конусом; 1 - протектор; 2 - брекер; 3 - каркас

Заделку повреждений производят различными способами в зависимости от используемого материала. В каждом конкретном случае существует своя технология. Вулканизацию покрышек проводят на специальном оборудовании, в которое устанавливают покрышку, а внутрь покрышки помещают по ее профилю нажимное устройство. Обогрев поврежденного места может быть одно- или двусторонний, при котором время вулканизации снижается на 25-30 %, Имеются электровулканизаторы моделей Ш-116 и Ш-117.

Шины с изношенным протектором восстанавливают наложением (наваркой) нового протектора. Это экономически выгодно. Стоимость восстановления составляет примерно 25 % стоимости новой шины. Обычно ресурс восстановленных шин достигает 40-60 %, а при использовании высококачественных резиновых смесей почти 100 % ресурса новых шин. Есть технология восстановления также покровного слоя резины на боковинах.

Диагональные шины могут оставаться пригодными к повторному, а иногда и к третьему восстановлению. Радиальные, как правило, восстанавливаются не более 1 раза.

Шины восстанавливаются по первому или второму классу (ранее использовался термин категория).

К первому классу относятся покрышки без повреждения кордной ткани с ограниченным числом проколов (до пяти в зависимости от их диаметра, но не больше 10 мм). Эти покрышки можно устанавливать без ограничения на все виды транспорта, кроме передней оси междугородных автобусов.

Ко второму классу относятся покрышки, имеющие ограниченные повреждения каркаса, брекера. Эти покрышки запрещается устанавливать на передние оси легковых автомобилей, городских автобусов, троллейбусов, а также на любую ось междугородных автобусов.

Покрышки радиальной конструкции для легковых автомобилей и покрышки диагональной конструкции с нормой слойности 4 принимаются к восстановлению только по первому классу.

Организация шинного хозяйства АТП. Под шинным хозяйством АТП подразумевают производственные участки или их подразделения, на которых выполняют техническое обслуживание или ремонт шин. Это шиномонтажный участок (ШМУ), как правило, содержащий вулканизационное отделение, посты

для замены и подкачки шин, склад шин, а также рабочие места по обслуживанию шин при ТО.

Ответственным за техническую эксплуатацию шин, их учет и ведение соответствующей отчетной документации является техник по шинам, который входит в состав производственно-технического отдела.

Ключевые слова:

Неисправности ходовой части, развал колес, схождение колес, углы установки управляемых колес, регулировка углов, Классификация автомобильных шин, Размеры шин, Основные сведения о конструкции шин, Протектор, Каркас, Характерные виды износа шин, Перестановка шин.

Контрольные вопросы:

1. Основные неисправности ходовой части.
2. Какие параметры регулируется по передней подвески легковых автомобилей?
3. Техническое обслуживание шин.
4. Текущий ремонт шин и полное восстановление шин.

ТЕМА 12. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТО И ТР АВТОМОБИЛЕЙ- 4 ЧАСА

План:

- 11.1. *Понятие о технологическом процессе ТО и ТР автомобилей*
- 11.2. *Организация технологического процесса технического обслуживания.*
- 11.3. *Организация технологического процесса текущего ремонта автомобилей*
- 11.4. *Технологическое оборудование, используемое при техническом обслуживании и ремонте автомобилей.*

11.1. ПОНЯТИЕ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ТО И ТР АВТОМОБИЛЕЙ

Ремонт или обслуживание автомобиля, его узлов выполняется по определенной технологии. Технология ТО и ТР автомобиля - это совокупность методов изменения его технического состояния с целью обеспечения работоспособности.

Технологический процесс - это совокупность операций, выполняемых планомерно и последовательно во времени и пространстве над автомобилем (агрегатом).

Операция - законченная часть технологического процесса, выполняемая над данным объектом (автомобилем) или его элементом одним или несколькими исполнителями на одном рабочем месте.

Часть операции, характеризующая неизменностью применяемого оборудования или инструмента, называется переходом.

Технологический процесс ТО и ТР выполняются на рабочих постах. Территория помещения, предназначенная для выполнения одной или

нескольких работ или операций ТО или ТР, оснащенная приборами, приспособлениями и другим оборудованием, называется рабочим постом.

Производственный участок на рабочем посту, обслуживаемый одним рабочим называется рабочим местом. Рабочий пост может состоять из одного или нескольких рабочих мест.

На проведение технических обслуживаний и текущих ремонтов специализированными проектными организациями разрабатываются типовые технологии, которые для каждого конкретного АТП требуют привязки с учетом категории условий эксплуатации и особенностью состояния производственно-технической базы.

При внедрении технологических процессов следует учитывать оснащенность рабочих постов оборудованием, инструментом, приборами, технологической документацией, проводить обучение исполнителей выполнению закрепленных операций и соблюдению технических условий.

Правильно организованный технологический процесс обеспечивает оптимальные затраты и безопасность труда, высокое качество работ, сокращение передвижения исполнителей, особенно, если 1 чел. выполняет несколько операций, уравнивание загрузки между исполнителями и постами, персональную ответственность за качество выполнения закрепленных операций.

Совокупность технологических процессов технического обслуживания и текущего ремонта представляет собой производственный процесс автотранспортного предприятия (рис.11.1).

12.2. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТО

Технологический процесс ТО и его организация определяются количеством рабочих постов и мест, необходимых для выполнения производственной программы, технологическими особенностями каждого вида воздействия, возможностью распределения общего объема работ по постам с соответствующей их специализацией и механизацией.

В зависимости от числа постов, между которыми распределяется комплекс работ данного вида обслуживания, различают два метода организации работ: на универсальных и на специализированных постах.

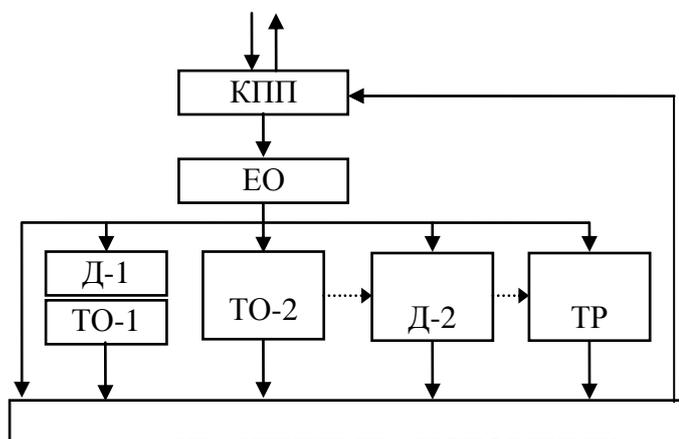


Рис. 12.1. Схема производственного процесса на АТП

Метод технического обслуживания автомобилей на универсальных постах. Он заключается в выполнении всех работ данного вида ТО (кроме уборочно-моечных) на одном посту группой исполнителей, состоящей из рабочих всех специальностей (слесарей, смазчиков, электриков) или рабочих-универсалов. В том и другом случае исполнители выполняют свою часть работ в определенной технологической последовательности.

При данном методе организации технологического процесса посты могут быть тупиковые и проездные. Первые в большинстве случаев используются при ТО-1 и ТО-2, а вторые - преимущественно при ЕО. При обслуживании на нескольких универсальных постах возможно выполнение на них неодинакового объема работ (или обслуживание разномарочных автомобилей, а также выполнение сопутствующего ТР) при различной продолжительности пребывания автомобилей на каждом посту. Однако при этом необходимо, чтобы суммарная производительность постов соответствовала программе, т. е. требуемому числу обслуживаний.

Недостатками этого метода при тупиковом расположении постов являются: значительная потеря времени на установку автомобилей на посты и съезд с них; загрязнение воздуха отработанными газами при маневрировании автомобиля в процессе заезда на посты и съезд с них; необходимость многократного дублирования одинакового оборудования.

При использовании рабочих-универсалов увеличиваются расходы на заработную плату и не реализуются преимущества от возможного разделения труда и специализации работающих.

Метод технического обслуживания на специализированных постах. Он заключается в расчленении объема работ данного вида ТО и распределении его по нескольким постам. Посты и рабочие на них специализируются с учетом однородности работ или рациональной их совместимости. Соответственно подбирается и оборудование постов, также специализированное по выполняемым операциям. Метод специализированных постов может быть поточным и операционно-постовым.

Наиболее прогрессивным - методом организации ТО является выполнение его на поточных линиях. Поточная организация ТО обеспечивает:

- сокращение трудоемкости работ и повышение производительности труда за счет специализации рабочих постов, мест и исполнителей;

- повышение степени использования технологического оборудования и оснастки вследствие проведения на каждом посту одних и тех же операций; повышение трудовой и производственной дисциплины вследствие непрерывности и ритмичности производства;

- снижение себестоимости и повышение качества обслуживания; улучшение условий труда исполнителей и сокращение производственной площади.

По данным НИИАТа, производительность поточных линий на 20-25% выше производительности специализированных параллельных постов и на 45-50% универсальных. Применение рациональной технологии производства ТО-1 и ТО-2 на поточных линиях позволяет значительно повысить производительность труда, сократить затраты на ТО и ТР, снизить простой автомобиля в ТР и уменьшить потребность в ТР по обслуживаемым агрегатам и узлам. В результате все это способствует увеличению коэффициента технической готовности подвижного состава не менее чем на 3-4 %.

Для организации производства поточным методом необходимы определенные условия. К ним относятся:

- наличие соответствующих площадей и планировки помещений;
- одномарочный состав обслуживаемой группы автомобилей;
- достаточная сменная производственная программа;
- соблюдение графика постановки автомобилей в ТО;
- максимальная механизация работ;
- своевременное обеспечение запасными частями и материалами;
- выполнение ТР перед постановкой автомобилей в ТО-1 и ТО-2.

При поточном методе специализированные посты могут быть расположены как прямолинейно по направлению движения автомобилей, так и в поперечном направлении. Специализированные посты чаще всего располагают последовательно по прямой линии. Необходимым условием при этом является одинаковая продолжительность пребывания автомобиля на каждом посту (синхронизация работы постов). Последнее обеспечивается при различных объемах выполняемых работ на каждом посту соответствующим количеством рабочих при соблюдении условия

$$\frac{t_0}{P} = t = const,$$

где: t_0 - объем работ по ТО, выполняемых на посту; P - число рабочих на посту; t - продолжительность простоя автомобиля на посту (такт поста).

Такая совокупность постов называется *поточной линией* обслуживания.

Этот способ организации процесса технического обслуживания сокращает потери времени на перемещение (автомобилей и рабочих), а также позволяет более экономно использовать площадь производственного помещения. Для перемещения автомобилей с поста на пост в этом случае используются конвейеры.

Особенностью и известным недостатком поточной линии обслуживания является невозможность изменения объема работ (в сторону увеличения) на каком-либо из постов, если не предусматривать для этой цели резервных «скользящих» рабочих, включающихся в выполнение дополнительно возникших работ, чтобы обеспечить перемещение обслуживаемых автомобилей с поста на пост в установленном для линии такте. Часто эти функции «скользящих» рабочих возлагаются на бригадиров.

При организации ТО на поточных линиях различают потоки непрерывного и периодического действия.

Потоком непрерывного действия называют такую организацию технологического процесса, при которой ТО производится при непрерывно перемещающихся по рабочим зонам автомобилях. Поскольку работы, входящие в объем данного вида ТО, выполняются на непрерывно перемещаемом конвейером автомобиле, скорость конвейера выбирается в пределах от 0,8 до 1,5 м/мин, чтобы обеспечить возможность выполнения работ в процессе движения автомобиля. Расстояние a между перемещаемыми друг за другом автомобилями выбирается с учетом того, что оно является частью длины рабочей зоны $L_{p,z} = L_a + a$, где L_a - длина автомобиля. Вся протяженность рабочей зоны при этом используется для производства работ. Поэтому расстояние a всегда более 1 м - обычно 2-4 м в зависимости от выбранной скорости конвейера и объема работ, выполняемых в наиболее загруженной рабочей зоне. Данный способ организации технологического процесса ТО автомобилей, применяется только для работ ЕО (уборочных и моечных операций).

Потоком периодического действия называют организацию технологического процесса, при котором автомобили периодически перемещаются с одного рабочего поста на другой. Выполнение работ ЕО на потоке прерывного действия осуществляется редко в связи с широким применением механизированных и автоматизированных установок для выполнения уборочно-моечных операций. Поскольку затраты времени на перемещение автомобилей с одного рабочего поста на другой являются непроизводительными потерями времени, автомобили перемещаются с повышенными скоростями. В этом случае скорость конвейера принимают до 15 м/мин. Протяженность рабочего поста $L_{p,п} = L_a + a$, где $a = 1$ м.

При операционно-постовом методе обслуживания объем работ данного вида ТО распределяется также между несколькими специализированными, но параллельно расположенными постами, за каждым из которых закреплена определенная группа работ или операций. При этом работы или операции комплектуются по виду обслуживаемых агрегатов и систем, например, 1-й пост - механизмы передней подвески и переднего моста; 2-й пост - задний мост и тормозная система; 3-й пост - коробка передач, сцепление, карданная передача.

Обслуживание автомобилей в этом случае выполняют на тупиковых постах. Продолжительность простоев на каждом из постов должна быть одинаковой при одновременной независимости постов. Организация работ по такому методу дает возможность специализировать оборудование, шире механизировать процесс и тем самым повысить качество работ и производительность труда. Независимость установки автомобиля на каждый пост (и съезд с поста) при операционно-постовом методе делает организацию процесса более оперативной. Необходимость перестановки автомобилей с поста на пост вызывает большое маневрирование автомобилей, а следовательно, непроизводительную потерю времени, загазованность помещения отработавшими газами. Поэтому при данном методе целесообразно

обслуживание автомобилей организовывать в несколько приемов-заездов, распределив все работы, входящие в объем ТО, на несколько дней.

Выбор метода обслуживания. Организация технологического процесса ТО автомобилей зависит от количества и типа обслуживаемых автомобилей, периода времени, отводимого на обслуживание, трудоемкости отдельных операций и процесса обслуживания в целом и от режима работы автомобилей на линии.

Обслуживание по поточному методу целесообразно при наличии на предприятии большого количества однотипных автомобилей и при относительно коротком промежутке времени, отводимом на обслуживание (например, одна рабочая смена), а также при постоянных объемах и трудоемкостях работ.

Более точными критериями для выбора метода являются суточная программа ТО по каждому виду (ЕО, ТО-1 или ТО-2) и число постов, необходимых для выполнения обслуживания. Рекомендуемое минимальное количество постов при организации обслуживания поточным методом не менее двух.

Организация ТО на потоке непрерывного действия определяется технологией производства данного вида ТО, допускающего производство работ на движущемся автомобиле, например, уборочно-моечные и обтирочные работы ЕО. На потоке периодического действия, как правило, организуются процессы ТО-1 и ТО-2, что обуславливается необходимостью выполнения некоторых операций ТО-1 и ТО-2 при неподвижном положении автомобиля, а также возможными отклонениями средних норм трудоемкостей операций обслуживания, определяющих объем работ на постах.

При малой производственной программе по данному виду обслуживания, разнотипных автомобилей и различном режиме работы автомобилей, не обеспечивающем бесперебойную работу поточной линии, более целесообразен метод обслуживания на универсальных постах. Сравнение эффективности производства ТО поточным методом и методом обслуживания на универсальных тупиковых постах по исследованиям НИИАТа показывает, что применение поточного метода обслуживания при ТО-1, как указывалось выше, целесообразно при минимальной суточной программе в 11-13 обслуживании, а ТО-2 - от трех и более обслуживаемых единиц. В случае меньшей суточной программы целесообразным становится применение метода универсальных тупиковых постов.

Организация работы постов и исполнителей. Для обеспечения выполнения установленного перечня (объема) работ ТО на данном посту при нормативной затрате рабочего времени и расчетной продолжительности простоя автомобиля на посту используются технологические карты, которые могут быть операционно-технологическими и постовыми. В первом случае они представляют собой перечень операций обслуживания, составленный в определенной технологической последовательности, по агрегатам, узлам и системам автомобиля (например, двигатель, сцепление, коробка передач, система питания, система смазки, система электрооборудования и т. д.).

Постовые карты составляют на перечень работ, выполняемых на данном посту, на каждое рабочее место.

Для координации работ нескольких постов могут использоваться карты-схемы. В этом случае карта-схема содержит данные по наименованию работ, выполняемых на постах, количество исполнителей, их специальность и занимаемое рабочее место, общую трудоемкость работ на посту и по каждому исполнителю и номера операций, закрепленных за ними.

Номера операций на карте-схеме должны соответствовать порядковому номеру операции из операционно-технологической карты. Кроме того, номера операций указываются с учетом рациональной технологической последовательности их выполнения.

На основании карты-схемы и операционно-технологической карты может быть составлена технологическая карта на рабочее место. Она включает в себя перечень операций в их технологической последовательности, выполняемых данным рабочим (исполнителем), наименование инструмента и оборудования, место выполнения (сверху, снизу, сбоку), число одноименных мест обслуживания, норму времени и технические условия.

Следует отметить, что технологические карты служат также средством синхронизации работы постов. При помощи карт можно корректировать технологический процесс путем: перераспределения, групп работ по постам с учетом их трудоемкости и специализации поста; расчленения некоторых групп работ одного назначения на отдельные операции и совмещения их с другими операциями, выполняемыми на других постах для выравнивания продолжительности процесса обслуживания по постам; изменения продолжительности операции за счет применения средств механизации или изменения технологического процесса (за счет более рационального варианта).

12.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТР

ТР автомобилей на АТП производится по потребности на специально выделенных, соответственно оснащенных технологическим оборудованием постах в зоне ремонта и производственных цехах (на участках).

Однако в связи с тем, что некоторые операции ТР технологически связаны с операциями, выполняемыми на постах ТО, целесообразно ряд работ ТР, имеющих малую трудоемкость {не более 15-20% трудоемкости ТО), выполнять совместно с работами ТО. Следует указать, что выполнение работ ТР, влекущих сверхнормативной простой автомобиля на посту, нарушающих режим работы линии обслуживания или универсальных постов, недопустимо.

Рекомендуется операции ТР выполнять совместно с процессом обслуживания ТО при малой частоте повторяемости данной операции (коэффициент повторяемости 0,15) и в случае, если операции ТР имеют малую трудоемкость. Указанный объем работ выполняется за счет так называемого «скользящего» рабочего (бригадира), т. е. такого рабочего, который включается в работу любого поста, где возникает потребность в дополнительной рабочей силе для выдерживания установленного такта поста.

Ремонт автомобилей производится одним из двух методов: агрегатным или индивидуальным.

При агрегатном методе ремонт автомобилей производят путем замены неисправных агрегатов (узлов) исправными, ранее отремонтированными, или новыми из оборотного фонда. Неисправные агрегаты (узлы) после их ремонта поступают в оборотный фонд.

В том случае, когда неисправность агрегата, узла, механизма или детали целесообразнее устранить непосредственно на автомобиле в межсменное время, т. е. когда для производства ремонта достаточно межсменного времени, замену агрегатов (узлов и механизмов) обычно не производят.

Агрегатный метод ремонта позволяет сократить время простоя автомобилей в ремонте, поскольку замена неисправных агрегатов и узлов на исправные, как правило, требует меньше времени, чем ремонтные работы, производимые без обезличивания агрегатов и узлов. При агрегатном методе ремонта возможно, а часто экономически целесообразно ремонт агрегатов, механизмов, узлов и систем организовывать вне данного АТП - на специализированных ремонтных предприятиях.

Сокращение времени простоя в ТР позволяет повысить коэффициент технической готовности парка, а следовательно, увеличить его производительность и снизить себестоимость единицы транспортной работы. Поэтому, как правило, при организации ТР автомобилей применяют агрегатный метод. Для выполнения ремонта агрегатным методом необходимо иметь неснижаемый фонд оборотных агрегатов (выявляемый статистическими методами), удовлетворяющий суточную потребность АТП.

ТР агрегатов производится с использованием новых готовых запасных деталей, а также деталей, изготавливаемых или восстанавливаемых централизованно или силами АТП.

При индивидуальном методе ремонта агрегаты не обезличиваются. Снятые с автомобиля неисправные агрегаты (узлы) после ремонта ставят на тот же автомобиль. При этом время простоя автомобиля в ТР больше, чем при агрегатном методе, в связи с чем индивидуальный метод ремонта применяют только при отсутствии оборотного фонда агрегатов или когда отсутствует нужный исправный агрегат.

Независимо от метода ремонта весь объем ТР подразделяется на разборочно-сборочные и постовые работы и производственно-цеховые. При организации технологического процесса производства разборочно-сборочных работ на постах ТР возможно применение в основном двух методов: универсальных и специализированных постов. Метод универсальных постов предусматривает выполнение ремонта на одном посту одной бригадой рабочих. Метод специализированных постов заключается в выполнении ремонта на нескольких специализированных постах, каждый из которых предназначен для выполнения определенного вида работ. В этом случае посты располагаются в зоне цехов, тяготеющих по роду производства к работам ТР, выполняемым на посту.

Организация производства ТР на АТП включает в себя: разработку и внедрение технических, технологических и учетных документов, технологических карт на ремонтные, разборочно-сборочные и иные работы, а также организацию рабочих мест и работы на них (выбор подъемно-осмотровых устройств, управление процессом производства ТР, техническое снабжение и т. п.).

12.4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЕЙ.

Технологическое оборудование, используемое при техническом обслуживании и ремонте автомобилей условно можно разделить на три группы. К первой группе относится оборудование, обеспечивающее функционирование предприятия (например, домкраты и ручные инструменты, необходимые для выполнения основных операций, а также подъемно-транспортное оборудование, средства безопасности и охраны труда) [13].

Другую группу составляет оборудование, обеспечивающее достижение необходимой мощности при минимальной площади и минимальном количестве обслуживающего персонала (моющие, смазочные, окрасочные установки и т. д.).

К третьей группе относятся технологические средства, при помощи которых достигается высокий технический уровень производимых работ. Они гарантируют высокую безопасность и экономичность эксплуатации автомобилей, удовлетворяют эстетические требования, ускоряют процесс ТО и ТР автомобилей. К ним относятся приборы, испытательные устройства, оборудование мастерских и т. д. Сюда же относятся различные нестандартные приспособления, изготовленные силами АТП.

По выполняемым функциям технологическое оборудование можно классифицировать следующим образом: подъемно-транспортное оборудование; оборудование для окраски и ухода за автомобилями; диагностические приборы и испытательное оборудование; станки и механизмы, служащие для ремонта автомобилей; оборудование цехов и участков [2].

Подъемно-транспортные работы составляют значительную часть производящихся на АТП при ТО и ТР работ, связанную с перемещением автомобилей с поста на пост, а также с подъемом и перемещением агрегатов и узлов большой массы: двигателя, коробки передач, мостов, редукторов заднего моста и др. Поэтому на АТП используются различные оборудования для подъема и транспортировки автомобилей (Рис. 11.2).

Универсальным осмотровым устройством, обеспечивающим одновременный фронт работы снизу, сбоку и сверху, а также повышение производительности и качество работ являются *осмотровые канавы*. (Рис.11.3).

Длина канав должны быть больше длины автомобиля на 0,5-0,8 м, глубина 1,4-1,5 м для легковых автомобилей, 1,2-1,3 м для грузовых автомобилей и автобусов, ширина 0,8-1,1 м. Посты на осмотровых канавах, не

оснащенных подъемниками, наиболее часто используют для выполнения работ, не требующих вывешивания автомобиля. На них обеспечивается доступ к автомобилю снизу и сверху и можно вести работы одновременно на двух уровнях. Осмотровые каналы, оборудованные с подъемниками и воронками для слива масел, используются для выполнения работ, требующих вывешивания автомобиля и их называют универсальными постами. Они обеспечивают полный доступ к автомобилю снизу и сверху и позволяют осуществлять все виды постовых работ одновременно на двух уровнях.



Рис. 11.2. Оборудование для подъема и перемещения автомобилей и агрегатов

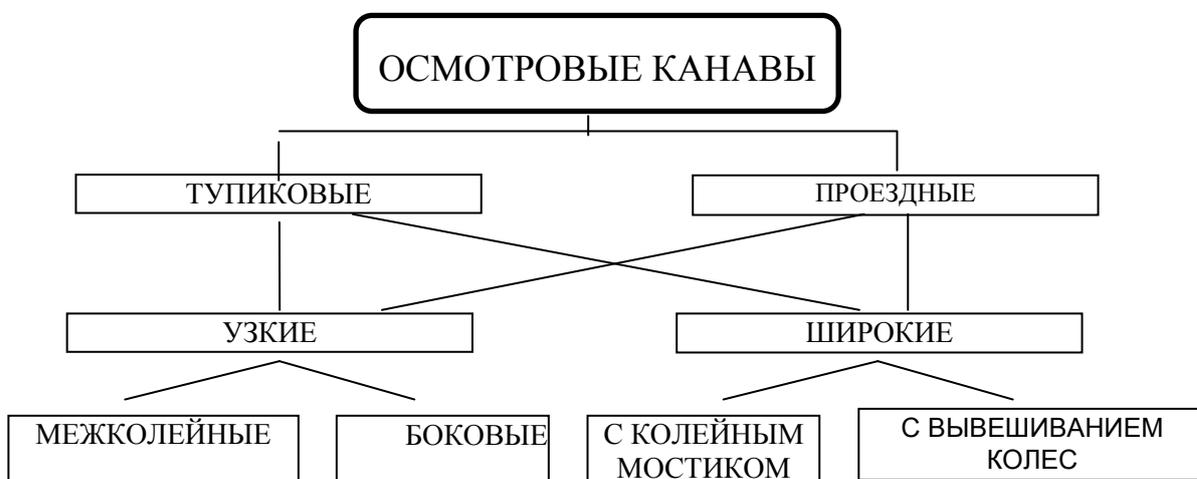


Рис. 11.3. Классификация осмотровых канав

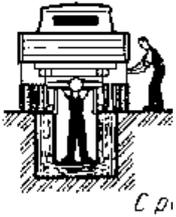
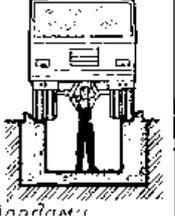
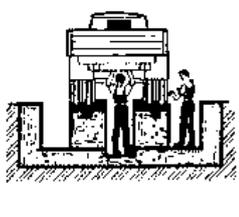
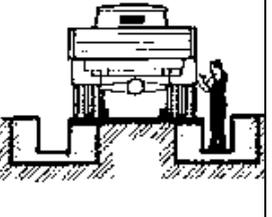
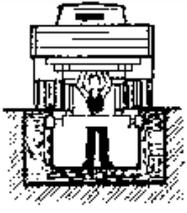
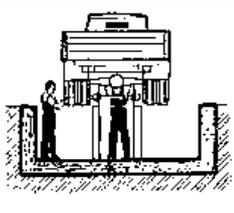
		Осмотровые каналы			
		В узкой колее		широкие	боковые
По установке автомобиля	На колесах				
		С внутренним ребордом	С внешним ребордом	Мостовой внутри колее	С внутренним ребордом
	На тележках				
		Механизированная без реборда			

Рис. 11.4. Схемы смотровых канав

Ярлык для kanavaUzkie.lnk

Ярлык для kanava11.lnk

Ярлык для kanava55.lnk

Осмотровые каналы по ширине бывают узкие, широкие и боковые. Осмотровые каналы освещаются низковольтной (42 В) лампой, вентилируются воздухом с температурой 16-25°С, со скоростью 2-2,5 м/с и направляемой под углом 45°. Для отвода отработанных газов устанавливаются специальные трубопроводы, которые при работе двигателя присоединяются к глушителю.

Эстакады представляют собой колеяный мост, изготовленный из металлоконструкции, железобетона или дерева, расположенные выше уровня пола 0,7-1,4 м, с рампами уклоном 20-25 град. Различают тупиковую, проездную, стационарную и передвижную эстакады. Эстакада в основном используются при ТО и ТР автомобилей в полевых условиях и при ручной мойке (Рис. 11.5).

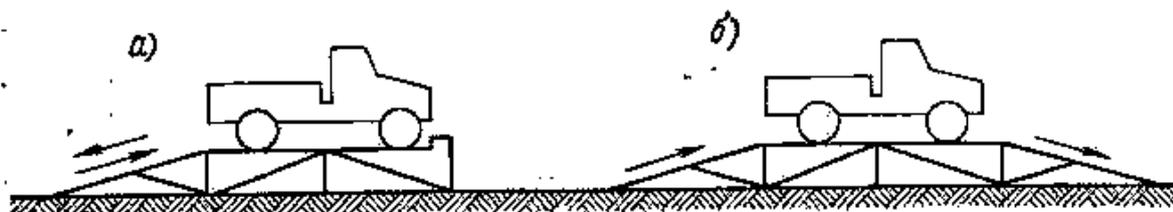


Рис. 11.5. Эстакады: а-тупиковая; б-проездная

Ярлык для Estakada1.lnk

Целесообразность применения постов различного типа зависит от характера работ, объема производственной программы и от технологических особенностей оборудования.

Подъемники. В зонах ТО и Р для облегчения выполняемых работ используются различного вида и привода подъемники. По способу установки подразделяются на стационарные и передвижные, а по месту установки они напольные и канавные. Приводы подъемников могут быть ручные, механические, электрические, гидравлические и пневматические (Рис. 11.6). Для подъема автомобиля над уровнем пола при обслуживании и ремонте используют стационарные подъемники различных конструкций. Для вывешивания переднего и заднего мостов при работах на осмотровых канавах широко используют канавные подъемники. Для подъема передних и задних частей автомобиля при работе на напольных постах используют гаражные передвижные домкраты различной грузоподъемности. Наличие указанных средств на постах ТО и ТР обеспечивает необходимый уровень механизации подъемно-осмотровых работ, повышает производительность труда и культуру производства.

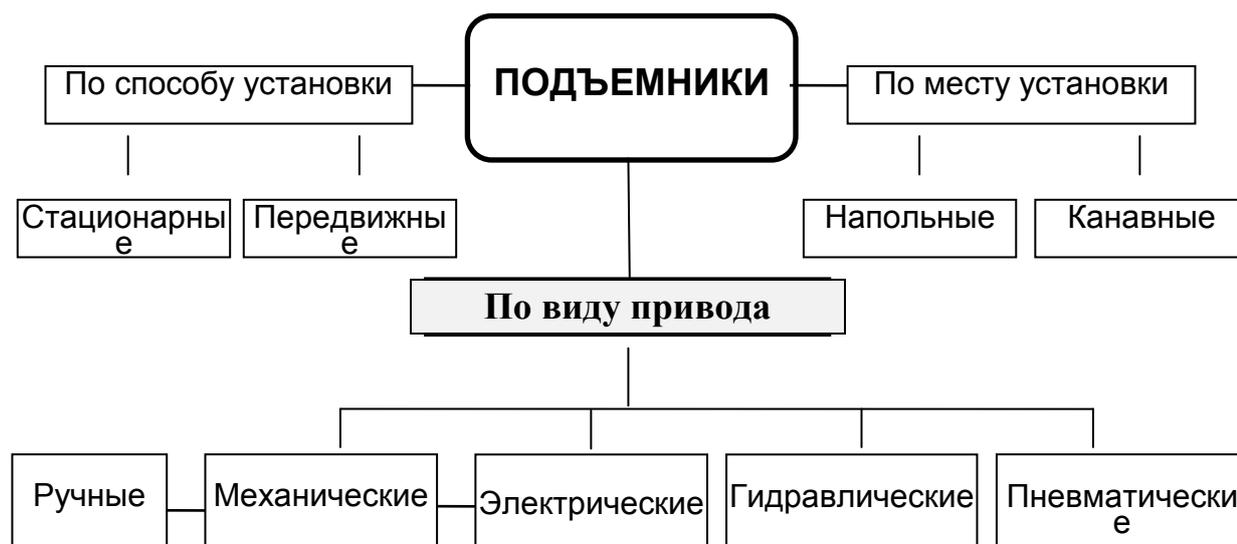


Рис. 11.6. Классификация подъемников

Стационарные подъемники разработаны с одно, две и много плунжерным вариантом и имеют грузоподъемность 2, 4, 8, 12, 16 ва 20 тонн (Рис. 11.7).



Одно плунжерный

Двух плунжерный

Рычажный

Рис.11.7. Типы гидравлических подъемников Ярлык для podemnik22.lnk

Электромеханические подъемники изготавливаются 1, 2, 4 и 6-ти стоечными и имеют грузоподъемность 1,5 ...14 тонн. (Рис. 11.8, а, б, в).

	
<p>а)одностоечный электромеханический подъемник</p>	<p>б) Четырехстоечный подъемник для приемки, ремонта и регулировки углов установки колес, грузоподъемностью 4000кгк 4 ОМА 523</p>
	
<p>в) двухстоечный электромеханический подъемник</p>	<p>г) подъемник с двойными ножницами</p>

Рис.11.8. Типы электромеханических подъемников

В настоящее время промышленность выпускает много разновидностей подъемников, например: на рис. 11.8, г показан подъемник с двойными ножницами, грузоподъемностью 3000кг.

Подъемник имеет варианты напольной и заглубленной установки (версия IG), высота въезда при напольной установке 120 мм, в опущенном положении платформы раздвигаются, включают 2 въездные рампы (для напольной версии), механическая система фиксации («гребенки»), включает 4 резиновые подставки высотой 40 мм (80 мм для версии IG), Автоматическое нивелирование

платформ перед каждым подъемом, имеют свободный круговой доступ на рабочем месте.

В условиях АТП эти подъемники позволяют организовать посты ТО и ТР автомобилей на любых напольных местностях. Кроме того, установив надежные опоры под поднятый автомобиль, эти подъемники можно использовать и на других постах. Управление подъемом осуществляется передвижным пультом.

Канавные подъемники крепятся на стенки канав и имеют возможность перемещения вдоль и поперек канавы.

Опрокидыватели служат для выполнения нижних работ кузова автомобиля (Рис.11.9).



Рис.11.9. Опрокидыватель П-129

Их грузоподъемность до 2-х тонн и максимальный угол опрокидывания до 90°. Они используются при сварочных, кузовных и окрасочных работах, а также при противокоррозионной обработке нижней части кузова.

Гаражные домкраты являются передвижными механизмами и предназначены для подъема одной оси, колеса или агрегата автомобиля на небольшую высоту (Рис.11.10). Грузоподъемность гаражных домкратов в пределах 1,6-12,5 т, высота подъема составляет 430-700 мм. Домкраты характеризуются следующими показателями:

- по принципу работы - гидравлические, механические, пневматические;
- по приводу - рабочего органа ручной, ножной;
- по области применения - дорожный или гаражный;
- по кинематической схеме передаточного механизма - рычажный, штоковый, реечный, винтовой и параллелограмный;
- по передаче - шестеренчатый, червячный и цепной.

Гаражные домкраты широко используются на напольных постах ТО и ТР, а при необходимости также на постах ожидания.



Рис.11.10. Домкрат - гидравлический, подкатной. Грузоподъемность - 20 т, подхват/подъем - 220/680 мм, площадка - 179 мм (Марка-5.8204, масса - 315 кг)

Подъемно-транспортное оборудование

На постах ТР агрегаты поднимают и транспортируют с помощью различных подъемно-транспортных механизмов, оборудованных захватами, гарантирующими безопасность работы. Делается это с помощью электротельфера, перемещающегося по монорельсу или кран-балке, а в случае их отсутствия, с помощью передвижных гидравлических кранов и грузовых тележек (Рис.11.11). На этих же тележках снятые агрегаты могут доставляться на склад ремонтного фонда или на агрегатный участок. Транспортировка новых или отремонтированных агрегатов на посты ТР производится этими же средствами.



а)

Рис.11.11. а - стойка трансмиссионная гидравлическая, Марка - 5.1206. Высота подхвата/подъема - 1125/1950 мм, габариты в упаковке 375x305x112 мм, масса - 49 кг.

б)

б - кран гидравлический складной. Марка -5.1310. Грузоподъемность 250-500-750-1000 кг. Высота крюка min 10-100-190-280 мм, высота крюка max 2030-1955-1880-1805 мм, длина стрелы 1100-1010-920-830 мм. Габариты 1260x980x1400 мм, масса 75 кг.

В крупных АТП используются одно рельсовые электротельферы грузоподъемностью 0,25-1 т, подвесные кран-балки грузоподъемностью 1-3 т и электрокары. В мелких АТП эти работы выполняются передвижными кранами. Их грузоподъемность составляет 1-2,5 т.

Грузовые тележки могут быть оборудованы специальными приспособлениями для снятия агрегатов (коробки передач, радиатора, мостов, карданных валов и т.д.) с автомобиля.

В зонах ТО-2 и ТР и на поточных линиях автомобили могут перемещаться собственным ходом, перекачиванием или с помощью специальных конвейеров. Конвейеры по принципу работы могут быть непрерывного и периодического действия, по характеру движения - толкающий, несущий, тянущий (рис.11.12). В настоящее время широко используются однокорейные толкающие конвейеры, которые передвигают автомобиль специальным толкателем, упирающимся за передний или задний мост. Несущие конвейеры используются в основном при выполнении работ ТО-2. Так как, при этом колеса автомобиля остаются подвешенными, что облегчает их снятие и установку.

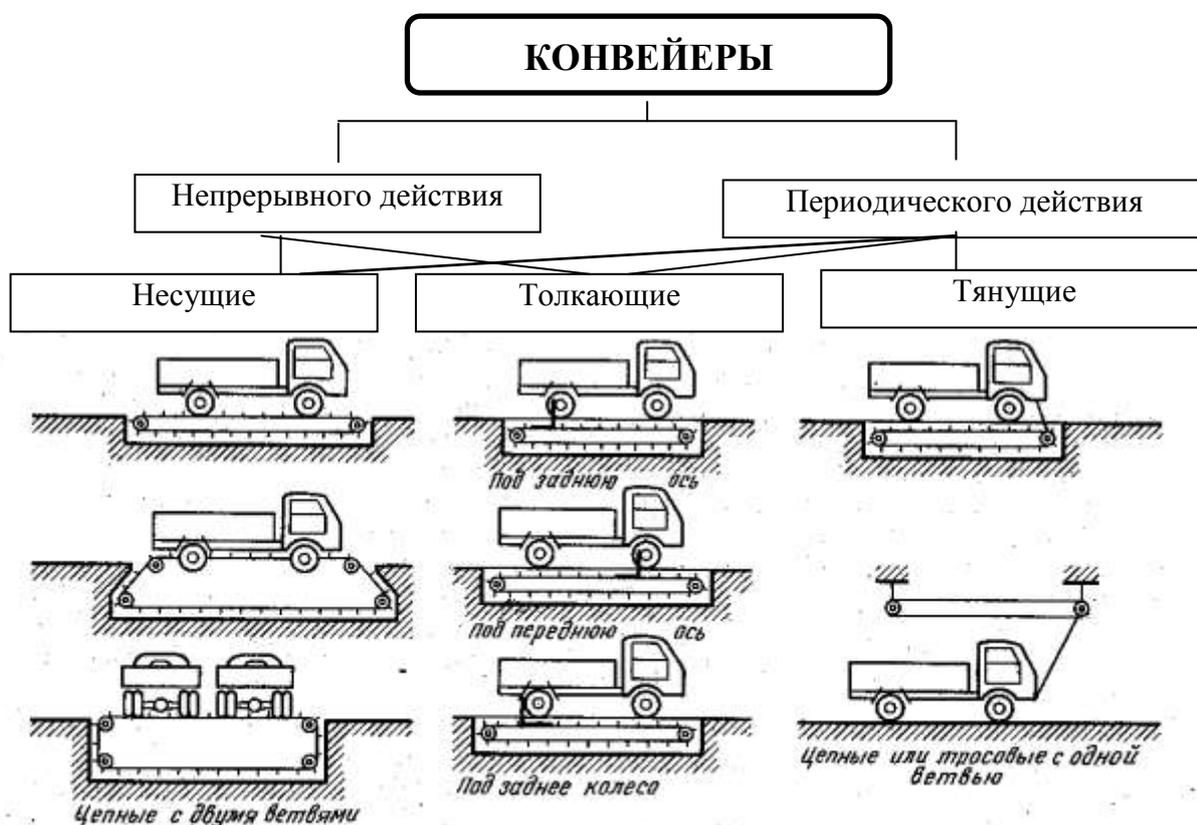


Рис. 11.12. Классификация конвейеров Ярлык для конвейер.lnk

Управление конвейерами осуществляется автоматически или оператором. Применение конвейеров облегчает организацию технологического процесса ТО и увеличивает ритм производства.

Разборочно-сборочное и ремонтное оборудование применяют для монтажно-демонтажных и регулировочных работ при ТО и ТР автомобилей. Это динамометрические ключи (Рис.11.13), различные комплекты инструмента (рис. 11.14), комплект ключей для ТО и ТР топливной аппаратуры

газобаллонных автомобилей, комплект инструмента для электротехнических работ.

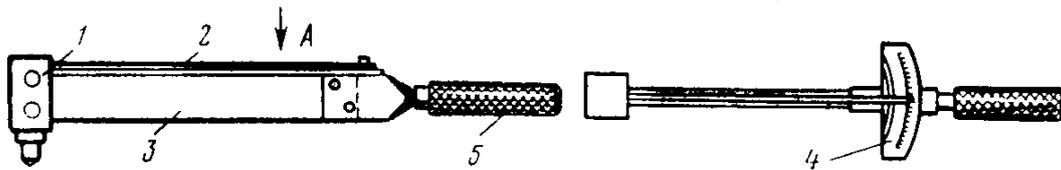


Рис.11.13. Динамометрический ключ:

1 - держатель сменных головок; 2 - указатель; 3 - эластичный стержень; 4 - шкала; 5 - рукоятка.



Рис. 12.14. Набор профессиональных инструментов (129 предметов) Артикул: НПИ- 129

На постах ТО-2 и ТР применяются специальные гайковерты. Гайковерт модели И330 передвижной, электрический, инерционно-ударный, реверсивный предназначен для отвертывания и заворачивания гаек колес грузовых автомобилей и автобусов (рис. 11.15).

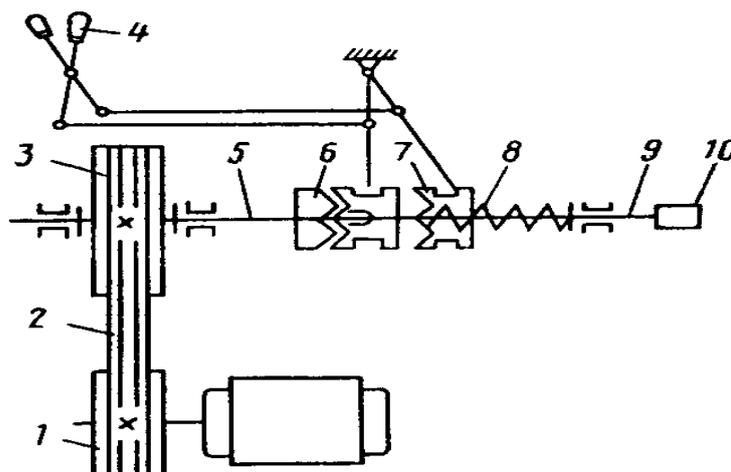


Рис.12.15. Принципиальная схема гайковерта гаек колес модели И330:

1-шкив электродвигателя; 2-приводной ремень; 3-маховик; 4-стопорный рычаг; 5-вал маховика; 6-двух кулачковая муфта маховика; 7-двух кулачковая шлицевая муфта; 8-пружина; 9-ведущий вал; 10-съемный ключ.

Принцип работы гайковерта основан на использовании накопленной энергии маховика 3, передаваемой на ведомый вал 9 в момент включения. Крутящий момент, создаваемый электродвигателем, с помощью клиноременной передачи передается на маховик к ведущему валу 5, двухкулачковой ступице 6, шлицевой двухкулачковой муфте 7, пружине 8, ведомому валу 9 и торцовому ключу 10 при включенном положении рычага 4. При первом приложении нагрузки к гайке крутящий момент достигает 350-450 Н·м. Для создания момента порядка 1000-1100 Н·м необходимы 4-5 включений муфты. Использование гайковертов в 3-4 раза повышает производительность труда слесарей-ремонтников.

Оборудования, используемые при проведении технического обслуживания и ремонта механизмов, систем и агрегатов приведены в соответствующих разделах.

Ключевые слова:

Рабочее место, рабочий пост, операция, переход, универсальный метод ТО, поточный метод ТО, агрегатный ремонт, индивидуальный ремонт, подъемники, домкраты, конвейеры, канавы, эстакада, инструменты.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под технологическим процессом?
2. Какими методами организуется технологический процесс ТО автомобилей на АТП?
3. Какими методами организуется технологический процесс ТР автомобилей на АТП?
4. Технологические оборудования используемые при ТО и ТР автомобилей.

ТЕМА 13. ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (2-ЧАСА).

План:

1. Факторы, влияющие на работоспособность автомобилей в экстремальных погодных условиях.
2. Способы и средства, облегчающие пуск при безгаражном хранении автомобилей в зимних условиях
3. особенности технической эксплуатации автомобилей в горной местности и при высоких температурах окружающей среды.

Литература: [4] 331-365

13.1. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Основными факторами отрицательного воздействия на ресурс двигателя автомобиля являются низкая температура масла, поступление холодного воздуха и топлива, понижение общего теплового режима двигателя, увеличение

сопротивления шин и трансмиссии, аэродинамического сопротивления. В результате возрастают так называемые пусковые износы и износы в процессе дальнейшей эксплуатации.

Рассматривая повышенные пусковые износы, следует отметить, что существенная их доля приходится не только на период пуска, но и на послепусковой прогрев. В период пуска на сопрягаемых поверхностях деталей двигателя имеется холодная, достаточно прочная остаточная пленка масла. После нескольких секунд работы двигателя эта пленка разогревается и под одновременным воздействием температуры, механических нагрузок и химически агрессивной среды начинает разрушаться, а новые порции масла поступают в недостаточном количестве, что увеличивает интенсивность изнашивания. Затем, по мере прогрева двигателя и масла, темп изнашивания снижается. Износы за период пуска и послепускового прогрева, например, дизельного двигателя грузового автомобиля составляют около 7% в общем износе двигателя за время его эксплуатации. При температуре окружающего воздуха $-15 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $-30 \text{ } ^\circ\text{C}$ холодный пуск и работа двигателя в период прогрева дают износ, эквивалентный получаемому при 18-26 км пробега.

Пусковой износ может увеличиваться в 8-12 раз при нарушении режимов послепускового прогрева: раннее форсирование числа оборотов коленчатого вала, длительная работа на малых оборотах холостого хода.

При холодных пусках двигателя происходит интенсивное накопление конденсатов бензина и воды в моторном масле, что существенно увеличивает износ цилиндров и поршневых колец. Источником образовавшегося конденсата является окружающий воздух и продукты горения углеводородного топлива. Поэтому количество конденсата воды определяется начальной температурой и режимом прогрева двигателя, в меньшей степени - влажностью воздуха. Этот конденсат испаряется из масла медленно, особенно зимой, когда температурный режим двигателя понижен.

Конденсат бензина, образующийся при соприкосновении топлива с непрогретыми деталями двигателя, попадает в масло, в процессе прогрева быстро теряет легкие фракции, которые испаряются. Тяжелые фракции, в том числе соединения серы, сохраняются и накапливаются в моторном масле и усиливают процессы коррозии.

Пониженная температура окружающего воздуха оказывает отрицательное воздействие на двигатель не только в период пуска и послепускового прогрева, но и в начальный период движения. Это связано с понижением теплового режима двигателя и возрастанием нагрузки. Так, при температуре охлаждающей жидкости $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ темпы изнашивания гильз блока цилиндров возрастают в 4 раза, а при температуре $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ - в 2 раза по сравнению с нормальными температурными условиями ($70-85 \text{ } ^\circ\text{C}$).

Средняя нагрузка на двигатель при понижении температуры от 0 до $-40 \text{ } ^\circ\text{C}$ может увеличиться на 25% и более в результате возрастания сопротивления качению шин, потерь в трансмиссии и некоторого роста аэродинамического сопротивления воздуха, которое существенно при повышенных скоростях движения автомобиля.

Ухудшения условий работы агрегатов и систем автомобиля при низких температурах окружающего воздуха сказываются на распределении отказов в течение года (рис. 12.1) и соответствующем изменении трудоемкости их устранения.

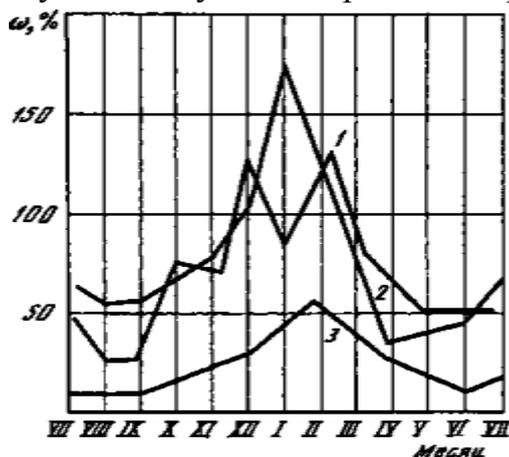


Рис. 13.1. Распределение отказов по месяцам года
1 - двигатель; 2 - подвеска; 3 - рулевой механизм

Эксплуатация автомобилей при отрицательных температурах сопряжена также с увеличением расхода топлива, которое объясняется неполнотой сгорания, связанной с ухудшением испарения и распыления топлива; более длительной работой двигателя на пониженных и неуставившихся режимах и дополнительными затратами топлива на прогрев двигателя; повышением сопротивления в агрегатах трансмиссии из-за загустевания масел; увеличением сопротивления качению колес при движении по зимней дороге и аэродинамического сопротивления вследствие повышения плотности воздуха. Особенно значительные расходы топлива связаны с прогревом двигателя и шин после длительной стоянки автомобиля на открытой площадке при низкой температуре воздуха.

Суммарные потери топлива за счет стоянок (т.е. на прогрев двигателя на остановке и прогрев агрегатов и шин после стоянки) при типичных режимах движения и температуре окружающего воздуха -40°C составляют, относительно безостановочного движения, в городе - от 2,6 до 9%, за городом - около 2,5%. В связи с этим эксплуатационные нормы расхода топлива в зимнее время в зависимости от климатического района увеличивается на 5-20%.

Низкие температуры существенно снижает пусковые свойства двигателя из-за уменьшения энергии аккумулятора и топлива. В среднем при понижении температуры электролита на 1°C емкость АКБ снижается на 1,0—1,5%. При температурах электролита ниже -30°C батарея не принимает заряд и фактически эксплуатируется разряженной до 50-60% номинальной емкости. Ухудшение условий смесеобразования и воспламенение рабочей смеси при низких температурах существенно затрудняет пуск двигателя.

На воспламенение смеси в цилиндрах дизельного двигателя влияет температура всасываемого воздуха, охлаждающей жидкости, масла, электролита АКБ и топлива. Снижение температуры всасываемого воздуха приводит к охлаждению стенок цилиндров и снижению температуры воздуха в конце такта сжатия T_c . Для надежного воспламенения рабочей смеси в цилиндре дизеля эта температура должна быть выше температуры самовоспламенения топлива на $200-300^{\circ}\text{C}$.

13.2. СПОСОБЫ И СРЕДСТВА, ОБЛЕГЧАЮЩИЕ ПУСК ПРИ БЕЗГАРАЖНОМ ХРАНЕНИИ АВТОМОБИЛЕЙ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

При безгаражном хранении при низких температурах используются различные способы и средства, облегчающие выпуск автомобилей на линию.

К этим средствам относятся оборудование, приспособления и материалы.

Как способы, облегчающие пуск двигателя, так и средства, обеспечивающие тепловую подготовку агрегатов и систем транспортных средств, могут быть индивидуальными или групповыми.

Тепловая подготовка - обобщенный термин, не раскрывающий существа, но указывающий на факт подачи тепла от внешнего источника. Она осуществляется с помощью подогрева или разогрева. Подогрев автомобиля - тепловая подготовка его в течение всего периода межсменного хранения. Разогрев - тепловая подготовка, начинающаяся за время, меньшее продолжительности стоянки автомобиля между сменами.

Важную роль в организации хранения подвижного состава играет комплекс мероприятий по подготовке автомобилей к их работе зимой.

Облегчение пуска двигателей и поддержание теплового режима агрегатов в условиях низких температур обеспечивается в основном: сохранением тепла от предыдущей работы двигателя; использованием тепла от внешнего источника; применением средств, обеспечивающих холодный пуск двигателя.

Сохранение тепла в двигателе от предыдущей работы. При этом способе сохранение тепла обеспечивается применением стеганых чехлов, закрывающих радиатор и капот автомобиля. Аккумуляторная батарея утепляется чехлом и слоем стекловаты толщиной до 30 мм. Чехлами можно также утеплять картер двигателя, топливный бак и масляные фильтры.

Продолжительность остывания двигателя до допустимых пределов при утеплении чехлами и скорости ветра 1-5 м/с колеблется от 8 ч при 0 °С до 0,5 ч при -30 °С. Этот способ применяется при остановках автомобилей в пути или при кратковременных стоянках в условиях умеренно низких температур. Применение чехлов при подводе тепла к агрегатам от внешнего источника уменьшает расход тепла на 40-50%.

Кроме того, для сохранения тепла применяются системы аккумулярования. Система, как правило, состоит из стального термоизолирующего корпуса цилиндрической формы и смонтированного на нем интегрированного термостата, контролирующего работу электрического жидкостного насоса, клапана, отвечающего за поступление охлаждающей жидкости и всей системы охлаждена целом. Аккумулятор тепла монтируется в систему охлаждения автомобиля. Его вместимость составляет примерно 50% объема жидкости системы охлаждения. Конструкция аккумулятора позволяет сохранить температуру находящейся в ней жидкости на уровне 80 °С при наружной температуре -25 °С до трех суток. Во время движения автомобиля электронный термостат регулярно контролирует температуру двигателя. Когда двигатель достигает оптимальной для работы температуры холодная жидкость медленно поступает обратно в систему охлаждения за счет регулирующего клапана,

заменяя горячую охлаждающую жидкость, которая может быть использована при следующем холодном пуске.

Перед пуском двигателя насос аккумулятора закачивает горячую жидкость блок двигателя, а часть холодной жидкости поступает в аккумулятор. Тем самым обеспечивается быстрый разогрев двигателя. При $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ уже через 1,5-2 мин температура двигателя поднимается до $20-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, существенно облегчая пуск двигателя.

К достоинствам аккумуляторов тепла можно отнести их полную независимость от каких-либо источников энергии. К недостаткам - возникающие проблемы установки, особенно на современный легковой автомобиль, из-за плотности компоновки агрегатов и узлов в подкапотном пространстве. Кроме того, использование таких систем не позволяет сохранить тепло агрегатов трансмиссии, осуществить интенсивный разогрев масла в поддоне картера двигателя.

Использование тепла от внешнего источника. Для пуска двигателя эта группа способов применяется при длительном хранении автомобиля, в том числе и в межсменное время. При этом тепло от внешнего стационарного источника, размещенного на территории предприятия, может быть использовано в режиме группового подогрева двигателя или его разогрева. Источниками тепла используются водогрейный котел, паровой котел, промышленная паровая сеть, теплогенератор, огневой подогреватель, электрокалориферы и электронагреватели.

Степень подогрева (разогрева) двигателя оценивают по температуре охлаждающей жидкости в рубашке охлаждения блока цилиндров. Учитывая, что при длительном подогреве разница в температурах рубашки охлаждения и наиболее холодных частей двигателя (подшипников коленчатого вала) меньше, чем при разогреве, температура в головке цилиндров должна быть при подогреве $40-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, а при разогреве $80-90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Разогрев горячей водой заключается в том, что горячая вода непосредственно от водогрейного котла по трубам при помощи насосов подается через гибкий шланг в систему охлаждения двигателя. Отвод воды осуществляется через сливной кран по отводным шлангам в котел. Таким образом, устанавливается циркуляция горячей воды по замкнутому контуру двигателя. При этом давление воды должно быть не менее $30-35\text{ кПа}$, а температура - не более $90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Применение этого способа в настоящее время ограничено.

Наиболее простым методом разогрева двигателя является проливка системы охлаждения горячей водой температуры $85-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ при открытых сливных кранах двигателя.

Для обеспечения пуска двигателя при температуре воздуха выше $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ достаточно объема горячей воды, равного вместимости системы охлаждения; при температуре от -10 до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ необходимо 1,5-2 таких объема воды при более низких температурах - не менее 2,5-3 объемов.

Разогрев и подогрев двигателей паром применяется при наличии пара в автотранспортных предприятиях. Используют один из двух способов: без возврата конденсата и с его возвратом. В первом случае пар от котла направляется к

подогреваемому двигателю и вводится в его систему охлаждения через горловину радиатора; в системе охлаждения пар отдает тепло и конденсат стекает на площадку. Основным преимуществом данного способа является простота и высокая интенсивность процесса. К числу его недостатков следует отнести: возможность образования трещин блока вследствие местных перегревов (при охлаждении кг пара на 1 °С выделяется 2260 кДж, а воды - 4,2 кДж); необходимость постоянного питания котлов свежей водой взамен безвозвратно потерянного конденсата и, следовательно, усиленное отложение накипи в котлах; образование стекающим на площадку конденсатом наледей, затрудняющих подход к автомобилю, что требует тематической уборки площадки и может привести к травмам.

Разогрев паром двигателя и его систем, а также агрегатов трансмиссии, ходовой части в автобусных парках может выполняться на специализированных постах обогрева, размещенных в зоне ЕО, на которые отбуксируется автобус. Через направленные сопла под автобус по всему периметру подается пар, вследствие чего осуществляется интенсивный разогрев автобуса и его агрегатов. При этом конденсат, скапливаясь на поверхности агрегатов и деталей автобуса, скатывается вниз на решетчатую площадку обогрева.

Применение обогрева с возвратом конденсата приводит к усложнению оборудования пароподогрева за счет строительства возвратного трубопровода. Интенсивность обогрева двигателей меньше, чем при первом способе, так как не весь пар конденсируется в системе охлаждения.

Устройство подогрева горячей водой или паром имеет шкаф 4 (рис. 12.2), в котором располагаются присоединительные вентили теплотрассы 2 конденсатопровода 3. Система охлаждения автомобиля через стояки с вентилями 1 и дюритовые шланги 5 и 11 с ниппельными гайками на концах подсоединяется к теплотрассе 2 и конденсатопроводу 3. Давление воды или пара в теплотрассе - от 0,03 до 5 МПа. Вращая маховичок 9 регулировочной иглы инжектора, устанавливают интенсивность подогрева двигателя. К моменту выхода автомобиля на линию температуру в системе охлаждения доводят до 80 °С. Расход пара при этом составляет 4-6 кг на один разогрев, время разогрева 15-30 мин.

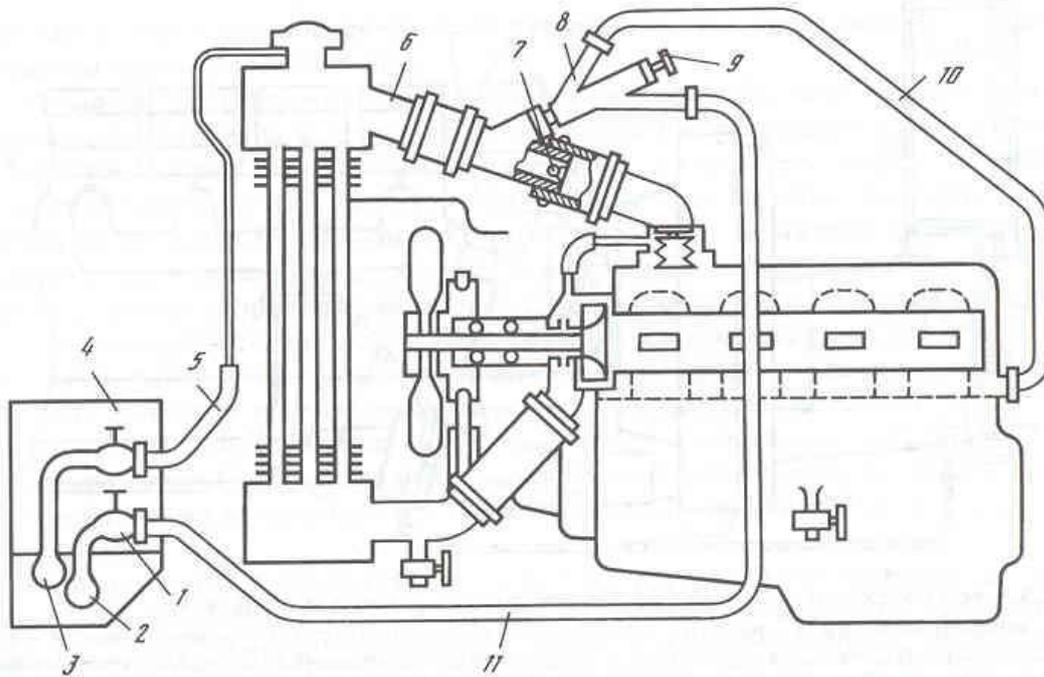


Рис. 13.2. Схема устройства подогрева двигателей горячей водой или паром. 1 - вентили; 2 - теплорасса; 3 - конденсаторовод; 4 - шкаф; 5 - шланг пароводной трубки; 6 - нагнетательный трубопровод; 7 - обратный клапан; 8 - инжектор; 9 - маховичок регулировочной иглы инжектора; 10 - всасывающий трубопровод; 11 - шланг теплорассы.

Разогрев и подогрев двигателя горячим воздухом находят все более широкое применение. Для этого площадки безгаражного хранения оборудуют установками, состоящими из узлов подогрева, подачи и распределения воздуха.

Узел подогрева воздуха комплектуется из электрических калориферов или огневых подогревателей рекуперативного типа.

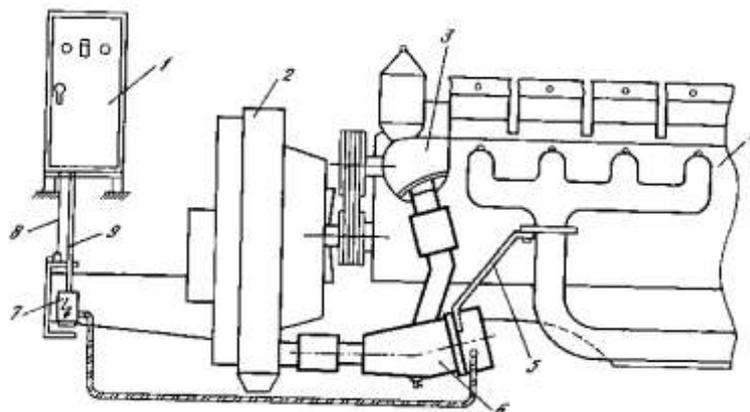


Рис. 13.3. Схема электроподогрева ОН-338 двигателей автомобилей КамАЗ 1 - аппаратный шкаф; 2 - радиатор системы охлаждения двигателя; 3 - водяной насос; 4 - контур циркуляции системы охлаждения двигателя; 5 - дополнительный кронштейн крепления теплообменника к двигателю; 6 - теплообменник; 7 - соединительная коробка со штепсельным разъемом; 8 - гибкий провод заземления; 9 - соединительный кабель

В огневых калориферах воздух нагревается за счет сжигания твердого, жидкого или газообразного топлива. Применяются огневые калориферы типа ВПТ-400, ВПТ-600, ВП-1, АПВ 280/190 или их аналоги. Для подачи воздуха в

калориферы применяются вентиляторы ВР или ЭВР-4, ЭВР-6, СВМ № 5 и др. Вентилятор устанавливают перед калорифером, чтобы обеспечить подачу холодного воздуха. Горячий воздух от калорифера подается к автомобилю посредством утепленных трубопроводов. При этом возможен обогрев аккумуляторной батареи и агрегатов трансмиссии.

Способ разогрева и подогрева двигателя с использованием электроэнергии быстро распространяется в последние годы. Устройства для электрического разогрева (подогрева) двигателей просты по конструкции и удобны в эксплуатации. Наиболее широкое применение получили электронагревательные элементы с закрытыми твердыми проводниками тока. Система электроподогрева ОН-338 двигателей автомобилей КамАЗ (рис. 12.2) включает в себя узлы, монтируемые на автомобиле и устанавливаемые на площадках хранения.

На автомобиле монтируют теплообменник 6, который посредством подводящего и отводящего патрубков включен в контур циркуляции системы охлаждения двигателя 4 между радиатором 2 и водяным насосом 3; соединительную коробку 7 со штепсельным разъемом для подключения к аппаратному шкафу 1. В нижней части теплообменника имеется краник для слива охлаждающей жидкости, а также предусмотрено дополнительное крепление 5 теплообменника к двигателю. В корпус теплообменника вмонтирован теплоэлектронагреватель (ТЭН) мощностью 2,5 кВт.

На площадке хранения автомобилей устанавливают аппаратный шкаф, в котором размещены пускорегулирующая и защитно-отключающая аппаратура, а также контур заземления электрооборудования. Теплообменник с электронагревательным элементом подключают к аппаратному шкафу соединительным кабелем 9 через разъемы, находящиеся в аппаратном шкафу и соединительной коробке. Заземляют автомобиль гибким проводом 8, соединяющим корпус автомобиля с контуром заземления электрооборудования. Прогрев двигателя и узлов системы охлаждения обеспечивается термосифонной циркуляцией охлаждающей жидкости через теплообменник.

Тепловая подготовка автомобильных двигателей с помощью инфракрасных излучателей основана на физических свойствах инфракрасных лучей, которые поглощаются в очень тонком слое твердого тела, вызывая его нагрев, и практически не поглощаются чистым воздухом. Излучатели, или горелки, представляют собой плитку из керамики с большим количеством каналов малого диаметра. Плитка закрепляется в металлическом корпусе и ограждается металлической сеткой. При работе горелки сгорание газа происходит в каналах керамической плитки. В результате поверхность керамики разогревается до температуры 700-950 °С и выделяет лучистую энергию, которая в нагреваемом предмете превращается в тепловую. Для тепловой подготовки автомобильных двигателей используются серийно выпускаемые промышленностью газовые инфракрасные излучатели, на базе которых разработаны автомобильные подогреватели, состоящие из теплообменника, последовательно включенного в систему охлаждения двигателя, и инфракрасного излучателя.

Применяемые в стационарных условиях горелки монтируются на площадке стоянки на расстоянии 300-500 мм от обогреваемого агрегата. Площадка оборудуется специальными упорами для колес и направляющими, исключая неточности при установке автомобилей над горелками и их повреждение. Подогреватель монтируется под картером двигателя, причем инфракрасный излучатель является съемным элементом и составляет принадлежность установки, а не автомобиля. Беспламенный нагрев жидкости в теплообменнике вызывает термосифонную циркуляцию в системе охлаждения. В качестве топлива в подогревателях используют сжатый природный и сжиженный нефтяной газ. Различают пять видов тепловой подготовки:

- стационарный предпусковой разогрев с подачей газа автомагистральной сети;
- стационарный предпусковой разогрев с использованием группы баллонов;
- газоподогрев с использованием передвижной установки с баллоном для сжиженного газа;
- газоподогрев с использованием остатков природного газа из баллонов передвижного газозаправщика;
- индивидуальный газоподогрев с использованием сжатого природного газа от системы питания газобаллонного автомобиля.

Устройство индивидуального газоподогрева предназначено для использования на газобаллонных автомобилях и обеспечивает надежный пуск их двигателя при температуре окружающего воздуха до -30°C . Время разогрева составляет 1-1,5 ч. Расход газа в режиме подогрева уменьшает запас хода на 10-15 км.

Основным преимуществом газоподогрева, по сравнению с другими способами, является относительно низкая стоимость.

Индивидуальные предпусковые подогреватели и отопители электрические (рис. 13.3) и топливные (воздушные и жидкостные) нашли широкое применение в практике технической эксплуатации автомобилей.

Подогреватели могут быть автономными — они функционируют за счет использования топлива, на котором работает автомобиль, и неавтономными, действующими от обычной электросети напряжением 220 В.

К первой группе относятся изделия, у которых основным элементом является электронагреватель закрытого типа, внутри которого смонтирована спираль накаливания. Одновременно эта спираль играет роль предохранителя, защищая двигатель от перегрева. Для монтажа элемента на блоке двигателя используются технологические отверстия либо лючки системы охлаждения. При выборе типа нагревающего элемента учитываются объем системы охлаждения, расстояние между стенками рубашки охлаждения, толщина и материал стенок блока цилиндров. Обогрев двигателя происходит за счет конвективного теплообмена и термосифонной циркуляции жидкости в системе охлаждения. Если конструкция блока двигателя не позволяет использовать данный тип подогревателя, то можно применять подогреватели со специальными фланцами, контактные или блоковые шланговые, врезаемые в систему охлаждения.

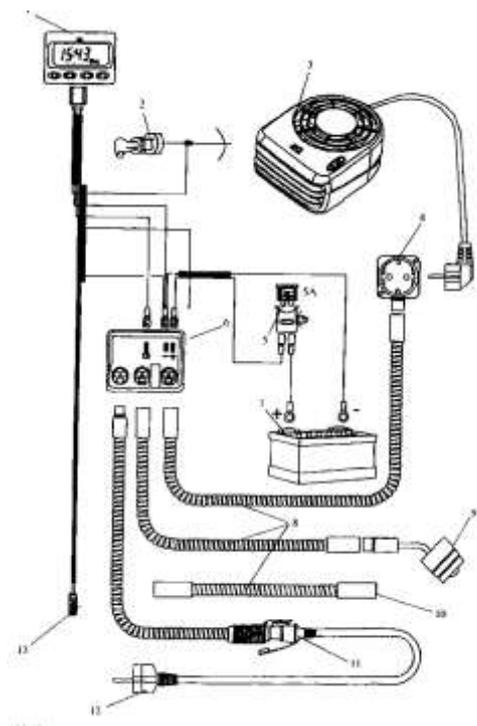


Рис. 13.3. принципиальная структурная схема модульной системы предпускового электроподогрева легковых автомобилей:

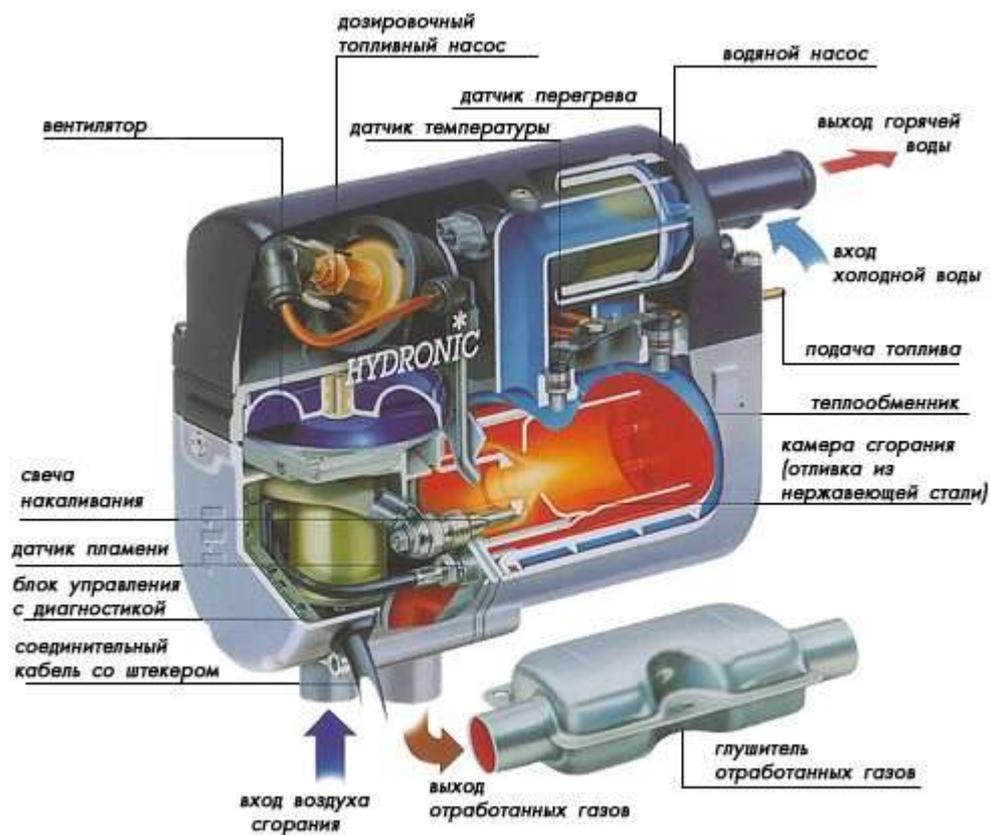
1 – блок управления; 2 – замок зажигания; 3 – электрообогреватель салона; 4 – розетка обогревателя салона; 5 – предохранитель; 6 – зарядное устройство; 7 – аккумуляторная батарея; 8 – удлинительный бронированный кабель; 9 – нагревательный элемент системы охлаждения двигателя; 10 – штекерные разъемы; 11 – розетка; 12 – вилка для подключения к сети 220 В; 13 – датчик контроля температуры за бортом.

Для установки на автомобилях разработаны новейшие серии подогревателей "Вебасто" и "Eberspacher". Применяемая в них новейшая керамическая технология - большой шаг вперед в снижении нагрузки на аккумулятор и повышении надёжности. На керамический штифт накаливания даётся гарантия (в отличие от применявшихся ранее свечей). Горелка с металлокерамической прокладкой отличается особой стойкостью к перегреву и износу. Высокая интенсивность прогрева обеспечивается теплообменником нового поколения с повышенным КПД и системой регулирования прокачки жидкости.

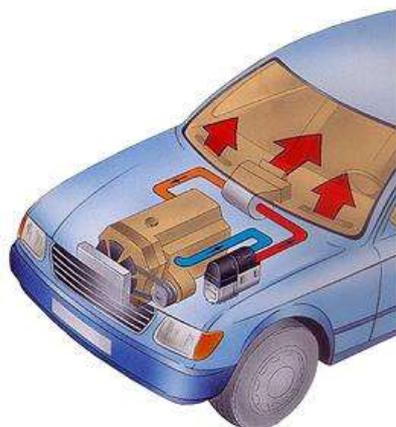
При дооборудовании фирменной системой дистанционного управления запустить, отключить, установить или изменить продолжительность работы подогревателя можно в любой момент с удобного пульта, с расстояния до 1000 м. Пульт имеет "обратную связь" с приемником – специальный индикатор показывает, дошел ли до него сигнал, а некоторые модификации способны информировать о температуре в салоне и об ошибках в работе отопителя.

Система включения по телефону позволяет запустить подогреватель, выбрать режим и продолжительность его работы в любой момент с любого телефона с тоновым набором (если автомобиль находится в зоне покрытия сети). Управление подогревателем осуществляется посредством удобного русскоязычного голосового меню.

Для легковых автомобилей малого и компактного класса подходит "бюджетный" подогреватель мощностью 4 кВт. Для автомобилей среднего класса и большого класса с кузовом седан предназначен отопитель мощностью 5 кВт.



Таймер и пульт — основные средства управления автомобилем



В 2004 г. "Вебасто" представила отопитель Thermo Top P с оптимизированным режимом прокачки горячей жидкости, обеспечивающую ускоренный прогрев салона и лобового стекла при меньшем потреблении тока. Thermo Top P рекомендован для автомобилей представительского класса, универсалов, внедорожников, минивэнов, пассажирских микроавтобусов.

Экономическая оценка и обоснование выбора способов облегчения пуска двигателя основаны на сопоставлении всех видов затрат, включая и капиталовложения при сравниваемых способах, с получаемым экономическим эффектом в результате экономии топлива, повышения ресурса автомобиля и повышения производительности.

Экономические показатели различных способов, облегчающих пуск, в большой степени определяются

- условиями расположения и режимом работы автотранспортного предприятия; видом и стоимостью доступного источника энергии;
- расположением теплотрассы относительно территории АТП; наличием котельной, ТЭЦ вблизи АТП; наличием и стоимостью строительных материалов;
- продолжительностью зимнего периода в регионе и др.

13.3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ И ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Автомобильные дороги пересекают горы и хребты на больших высотах (1500-2000 м над уровнем моря) по перевалам. Для таких дорог характерны большие (до 10-12%) продольные уклоны, серпантины (до 10 на 1 км пути), значительная извилистость (15-18 поворотов на 1 км) с закруглениями малых радиусов (8-10 м), недостаточная ширина проезжей части и земляного полотна, деформация покрытий и плохая видимость. Отдельные участки дорог разрушаются во время ливней и дождей.

Кроме того, погода в высокогорных районах неустойчива: в течение суток наблюдаются большие колебания температуры. Так, например, в летнее время днем на солнце температура может достигать +30 + +40 °С, а ночью падать до -5 + -10 °С. В зимнее время часты заносы и гололедица.

Климатическое районирование территории Узбекистана, статистические параметры климатических факторов, которые используются при установлении технических требований, выборе режимов испытаний, правил эксплуатации, хранения, транспортирования подвижного состава автомобильного транспорта, приборов и других технических изделий, предназначенных для эксплуатации в одном из климатических районов, установлены стандартом ГОСТ 16350—80.

Территория Узбекистана расположена в жарком и сухом макроклиматическом районе и разделяется на климатические районы, перечень и основные критерии которых приведены в указанных стандартах.

Перечисленные факторы влияют на надежность автомобилей (табл. 22.3), затрудняют движение транспорта, снижают скорость, повышают транспортные расходы и служат основной причиной дорожно-транспортных происшествий.

Спецификой горных условий обуславливается ряд особенностей в работе автомобиля. Так, на каждые 1000 м высоты над уровнем моря мощность карбюраторных двигателей автомобилей из-за уменьшения плотности воздуха и снижения весового заряда снижается в среднем на 12%, увеличивается расход топлива, ухудшается работа тормозов с пневматическим приводом.

Сложность вертикального профиля и извилистость горных дорог влияет на режим работы и энергонагруженность тормозных систем автомобилей. Количество торможений на 1 км пути при движении по горным дорогам достигает 10-19, на отдельных участках маршрутов горных дорог температура поверхностей трения достигает у задних тормозных механизмов 460-490°С, у передних - 270-290 °С. При движении автобуса среднего класса с постоянной скоростью на участке дороги одной и той же протяженности с изменением

уклонов в 5 раз (от 2% до 10%) энергонагруженность тормозных механизмов может увеличиться в 17 раз.

Таблица 22.3

Распределение отказов, %, по агрегатам и системам автомобилей КамАЗ-5511 в различных условиях эксплуатации (по данным Турсунова А.А.)

Агрегат и система	Местность		Агрегат и система	Местность	
	горная	равнинная		горная	равнинная
Двигатель	21,5	14,7	Колеса и ступицы	12,0	7,5
Сцепление	4,9	6,3	Рулевое управление	3,5	6,2
Коробка передач	1,7	7,1	Тормоза	16,7	10,3
Карданная передача	3,8	6,3	Электрооборудование	11,0	12,5
Ведущие мосты	3,4	7,1			
Рама	0,3		Платформа	4,9	6,3
Подвеска	9,6	5,4	Кабина	4,4	3,6
Передняя ось	2,3	6,7	Автомобиль в целом	100	100

Вследствие передачи больших крутящих моментов ведущими колесами при движении на подъем, частых торможений на длительных спусках, а также многочисленных поворотов с малыми радиусами происходит интенсивное изнашивание шин.

Отрицательно сказываются на надежности состояние дорожной сети и сложность профиля дорог. В результате этого в процессе движения более интенсивно используются и, как следствие, менее надежно работают двигатель, тормоза, подвеска (см. табл. 22.3), значительно чаще нарушаются крепления и регулировки. Все это вызывает ускоренный износ деталей и узлов, усталостные явления в них и, в конечном счете, отказ.

Повышенная влажность воздуха в горных условиях, особенно в районах с субтропическим климатом, вызывает ускоренную коррозию клемм электропроводки автомобиля, деталей, узлов, агрегатов, особенно кабины, кузова, оперения и нормалей.

Все это свидетельствует о том, что при эксплуатации автомобиля в горных условиях необходимо обратить особое внимание на техническое состояние органов управления автомобиля, приборов освещения и сигнализации и правильность их установки, проведение крепежных и регулировочных работ.

Для обеспечения нормальной эксплуатации автомобилей в горной местности необходимо произвести техническую подготовку автомобилей к работе в горных условиях, сократить на 40% периодичность ТО и строго выполнять специальные правила вождения в горной местности. Кроме того, практика показывает, что на высоте 3000-4000 м номинальную грузоподъемность автомобилей следует снижать на 25-35%.

Для уменьшения расхода топлива карбюраторными двигателями полезно производить высотное корректирование карбюраторов. В частности, уменьшить пропускную способность жиклеров на 10-20% путем их замены; снизить уровень бензина в поплавковых камерах на 2-3 мм по сравнению с нормой.

Специфическими особенностями зоны жаркого климата, влияющими на надежность автомобилей, являются высокая температура, запыленность, низкая

относительная влажность воздуха, солнечная радиация и др. Автомобили, предназначенные для перевозок в условиях жаркого климата, должны иметь усиленные системы охлаждения двигателя замкнутого типа, устраняющие потери охлаждающей жидкости от испарения, а также масляные радиаторы для охлаждения масла двигателя. На автомобилях, работающих в пустынно-песчаной зоне, необходима усиленная фильтрация воздуха, топлива, масла. Шины, резинотехнические изделия и детали из полимерных материалов, топливо, масло, тормозная жидкость и другие материалы должны быть рассчитаны на обеспечение надежной работы при высоких температурах.

Аккумуляторная батарея должна быть размещена в наименее нагреваемой зоне автомобиля. Кабина водителя, отсек пассажиров должны быть отделены от двигателя надежной теплоизоляцией и иметь оборудование для вентиляции и кондиционирования. Крыша должна иметь эффективную теплоизоляцию от нагрева солнечными лучами.

Для уменьшения нагрева поверхности автомобиля, на которые попадают солнечные лучи, окрашиваются в светлые тона, стойкие к солнечной радиации, на сиденья надеваются легкие чехлы.

При эксплуатации автомобилей в условиях жаркого климата необходимо не допускать использования воды вместо антифриза в системе охлаждения, поскольку появляется накипь, которая ухудшает теплоотдачу, вызывает перегрев, снижает мощность, экономичность и надежность двигателя.

Оптимальный температурный режим двигателей обеспечивают антифризы марок 50 и Тосол А-40. Рациональным является применение автомобилей с усиленными радиаторами и увеличенным числом лопастей вентилятора системами охлаждения. При заправке охлаждающей жидкостью, маслами желательно не проливать их на агрегаты и детали, так как мокрые места быстро покрываются толстым слоем пыли.

В условиях жаркого климата происходит быстрое старение гидравлических масел в связи с ускорением процессов окисления под действием повышенных температур, попаданием в гидросистему пыли и частиц износа трущихся деталей, которые являются катализаторами процессов окисления. Предпочтительными для этих условий являются масла, содержащие антиокислительные и защитные присадки, а для механизмов, работающих в тяжелых условиях при повышенных давлениях (гидроприводы автомобилей-самопогрузчиков, гидротрансформаторы и др.), целесообразно использовать, особенно летом, более вязкие масла.

Естественное снижение надежности и увеличение трудоемкости ТО и ТР автомобилей, работающих в горной местности и при высоких температурах, учитывается ресурсным и оперативным корректированием нормативов технической эксплуатации.

Для повышения эффективности транспортного процесса и технической эксплуатации автомобилей в особых условиях применяют сочетание следующих методов:

- применение автомобилей в специальном исполнении (северном, горном, южным и т.д.);

- корректирование нормативов технической эксплуатации автомобиля с учетом особых условий;
- применение средств и способов безгаражного хранения и пуска автомобилей.

Автомобили в северном исполнении должны быть приспособлены для надежной работы при температурах воздуха до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, иметь теплоизоляцию и отопление кабины и кузова, внутренний обогрев переднего стекла; гарантированный пуск двигателя при низких температурах воздуха; морозостойкие шины и резинотехнические изделия и детали, изготовленные из полимерных материалов.

Следует использовать специальные топлива и смазочные масла, тормозную и другие жидкости, рассчитанные на применение при низких температурах. Автомобили в северном исполнении должны иметь также технические средства, облегчающие проходимость (лебедки и др.).

Автомобили, предназначенные для перевозок в условиях жаркого климата, должны иметь усиленные системы охлаждения двигателя замкнутого типа, устраняющие потери охлаждающей жидкости от испарения, а также масляные радиаторы для охлаждения масла двигателя. На автомобилях, работающих в пустынно-песчаной зоне, необходима усиленная фильтрация воздуха, топлива, масла. Шины, резинотехнические изделия и детали из полимерных материалов, топливо, масло, тормозная жидкость и другие материалы должны быть рассчитаны на обеспечение надежной работы при высоких температурах, характерных для жаркого климата.

Аккумуляторная батарея должна быть размещена в наименее нагреваемой зоне автомобиля. Помещение водителя и пассажиров должно быть отделено от двигателя надежной теплоизоляцией. Крыша должна иметь эффективную теплоизоляцию от нагрева солнечными лучами. Пассажирский кузов или кабина водителя должны быть оборудованы вентиляцией, пыле защитой или кондиционером. Для уменьшения нагрева поверхностей автомобиля, на которые попадают солнечные лучи, они окрашиваются в светлые тона, стойкие против солнечной радиации, а на сиденья надеваются легкие чехлы.

Для использования в высокогорной местности требуются специализированные конструкции двигателей автомобилей, в которых уменьшены потери мощности за счет соответствующей конструкции системы питания с высотной корректировкой, изменением степени сжатия и т. д.

На автомобиле при эксплуатации его на высокогорных дорогах целесообразны специальный подбор оптимальных передаточных отношений в трансмиссии, применение тормозных механизмов-замедлителей и др.

При повышении температуры (понижении давления окружающего воздуха) в случае бензинового двигателя происходит обогащение смеси вследствие уменьшения весового наполнения воздухом, приводящее к увеличению расхода топлива. При работе двигателя на газовом топливе аналогичное изменение параметров окружающего воздуха приводит к уменьшению весового наполнения цилиндров, повышению коэффициента избытка воздуха, что приводит к обеднению смеси и снижению мощности двигателя.

В пустынно-песчаных районах с жарким климатом, слабо развитой сетью дорог, затрудняется подготовка машин к использованию и их вождение, ухудшаются эксплуатационные качества горючего и смазочных материалов, повышаются напряженность работы и интенсивность изнашивания агрегатов, механизмов и деталей, увеличивается количество неисправностей, затрудняются их выявление и устранение, усложняются работы по обслуживанию и ремонту машин, условия труда водителей и обслуживающего персонала, повышается расход запасных частей и материалов на обслуживание и ремонт, снижается надежность, работоспособность и эффективность использования машин.

Для обеспечения надежности и работоспособности машин в сложных условиях эксплуатации, поддержания их в постоянной готовности к использованию проводится комплекс организационно-технических мероприятий, включающий:

- проведение занятий с начальниками ПЗ по вопросам эксплуатации машин в предстоящий период с обязательным доведением до них руководящих документов;

- порядок и время проведения сборов водителей, машин пограничных застав;

- лица ответственные за проведение занятий с водителями;

- перечень тем и количество часов;

- подготовка элементов парков пограничных застав с точным указанием объемов, сроков выполнения работ и исполнителей;

- порядок снабжения необходимыми материалами;

- конкретные задачи личного состава подвижных средств технического обслуживания машин с обязательным указанием сроков выполнения работ на каждой пограничной заставе;

- порядок контроля за ходом сезонного технического обслуживания машин пограничных застав;

- сроки окончания работ на всех пограничных заставах;

Исходя из всех положений НЗ предусматривает проведение различных мероприятий, характерных для районов с жарким климатом.

Влияние климатических и дорожных условий на работоспособность машин К районам жаркого климата и пустынно-песчаной местности относятся жаркий сухой и очень жаркий сухой районы, которые занимают около 10% территории страны.

В этих районах преимущественно равнинный характер рельефа, широко распространены песчаные, лесовые и засоленные грунты, скудная растительность и безводность. Климат резко континентальный, осадки редки и незначительны (60-150мм в год), до 90% осадков приходится на зиму и весну, частые ветры большой силы до 30 м/с, наблюдаются постоянные ветры, например так называемый афганец, дующий в течение 120 дней в году в направлении Мары - Кушка - Кандагар, имеет место движение не закрепленных и частично закрепленных песков, засыпающих дороги, колодцы и целые поселения.

Открытые водоемы в пустынях и сухих степях встречаются редко и главным образом на их окраинах. Вода из местных источников содержит большое количество разных солей и не пригодна как для питья, так и для заправки машин.

Особенности жаркого климата и влияние на автомобиль

Для районов с сухим жарким климатом характерно не только высокая температура воздуха (до 40-50 С в тени), но и низкая его влажность, большая запыленность, а также солнечная радиация и неблагоприятные дорожные условия пустынно-песчаной местности при не несоблюдении специальных рекомендаций отрицательно влияют на работоспособность машин:

- вследствие уменьшения плотности рабочей смеси при повышении температуры окружающего воздуха до 40-45 С мощность двигателя уменьшается на 15%;
- возможны перебои в работе двигателя из-за образования паровых пробок в бензонасосе и топливопроводах;
- возможен повышенный (в 2 раза и более) износ цилиндров, поршневых колец, шеек коленчатого вала и вкладышей подшипников при работе двигателя под нагрузкой в условиях сильной запыленности воздуха (2-3г на метр);
- снижается эффективность работы системы охлаждения, температура охлаждающей жидкости может достигать 109-119 С, в результате чего в камере сгорания и на клапанах происходит интенсивное нагарообразование;
- частая доливка воды приводит к быстрому образованию накипи в системе охлаждения;
- интенсивное старение масел из-за быстрого их окисления вызывает отложение на поверхность деталей смолистых веществ и механических примесей, быстрое засорение масляных каналов и фильтров;
- высокая температура воздуха и наличие паров топлива в подкапотном пространстве двигателя (80-100 С) повышает пожарную опасность, вызывает быстрое старение и разрушение электроизоляционных материалов, повышенное испарение дистиллированной воды и саморазряд аккумуляторных батарей.

При движении машин на грунте образуется толстый слой очень мелкой пыли, при чем, взвешенная в воздухе, эта пыль долго не оседает, в безветренную погоду - в течение 2-3 часа;

при ветре видимость еще более ухудшается. Попадание пыли в приборы электрооборудования вызывает быстрый износ их деталей, приводит к неисправностям в системах зажигания и электрооборудования.

Эксплуатируя машины в жарких условиях, необходимо своевременно очищать и мыть их, обслуживать воздухоочистители и фильтры, принимать меры по предупреждению попадания пыли в машину, ее агрегаты и системы, тщательно проверять исправность всех приводов управления.

Происходит повышенное испарение тормозной жидкости, вследствие чего в гидравлическом и пневмогидравлическом тормозных приводах образуются паровые пробки, вызывающие отказы в работе рабочих тормозов.

Увеличивается склонность рабочих жидкостей в гидроусилителе рулевого привода к пенообразованию, вследствие чего снижается рабочее давление, возрастает отложение смол, ухудшается работоспособность гидроусилителя.

Пластичные смазки расплавляются или вытекают из сочленений рулевых тяг при температуре:

солидолы - 70-75 С, смазки 1-13 и ЯНЗ-2 - 120 С, консталин и литол - 24-130 С. Вязкость трансмиссионных масел в агрегатах при температурах, достигающих 120-140 С, значительно снижается, что способствует подтеканию масел через сальниковые уплотнения. В гидродинамических коробках передач увеличивается склонность масел к пенообразованию, что ухудшает работоспособность гидросистем.

Ухудшается эластичность шин, диафрагм тормозных камер, сальников, манжет, приводных ремней, обивочных материалов, пластмассовых деталей. Детали из дерева рассыхаются и растрескиваются, а краски выцветают.

Проезжимость песчаных и солончаковых грунтов во многом зависит от времени года и погоды.

Песчаные районы становятся более проезжими в период дождей и делаются труднопроезжими в сухую погоду, особенно на участках с сыпучими песками.

Солончаковый грунт в сухую погоду делается твердым и проезжимым, но зато в сырую погоду поверхность солончаковых грунтов быстро размокает и движение машин на определенный отрезок времени практически исключается. Автомобильные дороги проходят главным образом по окраинам пустынь. Большая часть дорог представляет собой естественные грунтовые дороги, накатанные по целине, реже встречаются гравийные дороги.

Мероприятия по повышению эффективности использования машин в жарких условиях

Эксплуатация машин в условиях жаркого климата и повышенной запыленности воздуха требует проведения специальных организационных и технических мероприятий.

Техническое обслуживание N 1 и N 2 проводится с уменьшенной периодичностью по сравнению с обычными условиями:

для автомобилей на 30-35%, гусеничных машин и тракторов на 20...25%.

Причем, затрачивается примерно на 25% больше времени, так как значительно чаще (почти в два раза) приходится смазывать втулки осей балансиров и подшипники механизмов включения фрикционов, промывать фильтры и доливать дистиллированную воду в аккумуляторы.

Дополнительно проводятся работы по обдувке механизмов сжатым воздухом, фильтрация воды, промывка шарниров и замена масла в двигателях, с промывкой системы смазки.

В условиях жаркого климата особый контроль осуществляется за работой и обслуживанием системы охлаждения двигателя и его температурным режимом. Ежедневно проверяется натяжение ремня и уровень охлаждающей жидкости. При подготовке машин к летнему периоду эксплуатации, система охлаждения проверяется на герметичность, а пробки радиаторов - на давление срабатывания паровоздушных клапанов;

при необходимости система охлаждения промывается для удаления накипи.

Для уменьшения накипеобразования системы охлаждения заправляют и дозаправляют водой с 3-х компонентной присадкой.

Накипь удаляют промывкой системы специальными растворами, разрушающими ее. Химические реагенты и особенно соляная кислота, применяемые для удаления накипи и вызывающие повышенную коррозию деталей системы охлаждения, применяются с ингибиторами, уменьшающими коррозионную агрессивность растворов. В качестве ингибиторов используется технический уротропин, состав ПБ-8 и др.

Для армейских машин рекомендуются следующие составы растворов:

40-80г хромпика на 10л воды для двигателей ЗМЗ-66;

20г технического трилона "Б" на емкость системы охлаждения для двигателей ЗИЛ;

накипеудаляющий раствор, включающий соляную кислоту, ингибитор ПБ-5, уротропин и пеногаситель и нейтрализующий раствор из кальцинированной соды и хромпика для двигателей автомобилей Урал.

Машины, убывающие в рейс, в условиях жаркого климата должны обеспечиваться одной заправкой умягченной воды для дозаправки системы охлаждения в пути.

В условиях повышенной запыленности воздуха проводятся мероприятия, снижающие вредное влияние пыли на систему и механизмы машины.

Для защиты от загрязнения топлива, масел и рабочих жидкостей необходимо правильно организовать их заправку и хранение, предупреждающих внесение абразивных частиц и других механических примесей в картер механизмов системы машин. Дизельное топливо после слива в емкости пункта заправки должно отстаиваться в течении 5-6 суток.

Топливные фильтры, фильтры систем смазки и гидросистем промываются с меньшей периодичностью. Фильтры и отстойники системы питания на автомобилях промываются через 350-400 километров, на гусеничных машинах через 250-300 километров пробега.

Снижение вязкости масел, рабочих жидкостей и топлива с повышением температуры воздуха увеличивает возможность их подтекания через прокладки, сальники и другие соединения. Поэтому необходимо постоянно следить, чтобы не было нарушений герметичности соединений и крышек заправочных горловин.

Воздухоочистители двигателей в условиях пыльных дорог обслуживаются ежедневно с промывкой фильтра и, при необходимости, с заменой масла.

В связи с ограниченным количеством воды в пустынно-песчаной местности мойку и очистку машин рекомендуется проводить с применением сжатого воздуха и водовоздушной смеси. Расход воздуха при обдуве (давление 5кгс/м) составляет 0,5 метра в минуту, а время на обработку одной машины до 15 минут. Применение водовоздушной струи и специальных моечных щеток с подводом сжатого воздуха значительно сокращает расход воды.

Солончаковую пыль рекомендуется сдувать с поверхности машин сжатым воздухом, так как при смывании водой образуются растворы, усиливающие коррозию металлов. Необходимо тщательно удалять пыль с поверхности радиатора и двигателя.

Следует очищать от пыли отверстия сопун агрегатов и вентиляционные отверстия аккумуляторных батарей. В условиях жаркого климата через 2-3 дня в аккумуляторных батареях проверяется уровень электролита и при необходимости доводить его до нормы доливом дистиллированной водой.

Высокая температура и большая запыленность воздуха, плохие дорожные условия значительно снижают работоспособность водителей и эффективность использования машин.

Температура воздуха в кабине на уровне головы водителя может достигать 60 С. Сочетание высокой температуры, запыленности и низкой влажности воздуха в кабине, а также большая солнечная радиация и разнообразие местности вызывают быстрое утомление водителя и появление головной боли. Работоспособность водителя снижается, кроме того, из-за плохих дорожных условий и плохой видимости, особенно, при движении в колонне, вследствие большой запыленности воздуха. При содержании пыли в воздухе 0,8...1г/м предел видимости перед автомобилем составляет 5...8м. Водители имеют мало времени для отдыха на привалах, вследствие увеличенного объема работ по осмотру машин и устранению дорожных неисправностей и отказов.

В целях повышения надежности работы и повышения эффективности использования машин при эксплуатации в пустынно-песчаной местности они оборудуются средствами защиты агрегатов и механизмов от пыли и средствами повышения проходимости.

Машины укомплектовываются укывочными брезентами для защиты груза от пыли, подкладками под домкрат, емкостями под умягченную воду для системы охлаждения автомобилей и питьевую воду. Системы охлаждения автомобилей могут оборудоваться конденсационными бочками.

Для повышения проходимости в песках автомобили оснащаются колейными дорожками из металлической сетки, противобуксаторами, самовытаскивателями, а гусеничные машины - бревнами с комплектом цепей для крепления бревен к гусеницам.

Для предотвращения перегрева двигателя следует:
поддерживать требуемый уровень охлаждающей жидкости;
увеличивать давление открытия парового клапана на 0,2-0,3 кгс/см;
перед каждым выходом контролировать натяжение ремней вентиляторов или момент пробуксовки фрикциона вентилятора на танках.

В качестве подтверждения вышесказанного можно привести, как пример, операцию “Буря в пустыне”.

Пустынная местность Аравийского полуострова с районами зыбучих песков и обширных солончаков, пересеченная сухими руслами и оврагами, явилась серьезным препятствием для действий сухопутных группировок многонациональных сил (МНС).

Так, в результате высоких температур и сильной запыленности воздуха, в 1,5-2 раза увеличился расход ГСМ, а также запасных комплектов расходных средств и воды. Участились случаи преждевременного выхода из строя двигателей, навигационного и другого электронного оборудования техники.

Из-за интенсивного воздействия песка, пыли и высоких температур отмечались частые отказы и выход из строя различных приборов и узлов. Это вызвало значительное сокращение интервалов между регламентными работами на всех видах техники. Выявились также и конструктивные недостатки образцов вооружения.

При ведении наступления и движений колонн учитывались такие факторы, как песчаная мгла, миражи, ослепляющий эффект, пылевые завесы. Например, при движении даже одиночной гусеничной машины создается непроницаемая пылевая завеса, которая в безветренную погоду достигает высоты 300-500м и держится 20-30 минут. Для снижения ее отрицательного влияния на маневры войск, командование МНС практиковало передвижение механизированных подразделений не колоннами, а в линию или уступом вправо (влево).

Ключевые слова:

экстремальные погодные условия, климатическое районирование, эксплуатация в горных условиях, энергонагруженность тормозных систем, в отрыве от постоянных баз, техническая эксплуатация специализированных автомобилей, техническая эксплуатация автомобилей направленных на выполнения специальных заданий, цистерны, фургоны, автоцистерны, рефрижераторы,

Контрольные вопросы:

Какому категории относится территория Республики Узбекистан ?

Особенности эксплуатации автомобилей в горных условиях.

Особенности эксплуатации автомобилей в отрыве от постоянных баз.

Эксплуатация специализированных автомобилей.

Обслуживание специализированных оборудовании установленных на автомобиле.

ТЕМА 14. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПОДВИЖНОГО ТРАНСПОРТА (2 ЧАСА).

План:

1. Типы специализированного подвижного транспорта.
2. Цистерны, фургоны, рефрижераторы
3. Особенности ТО и ТР специализированных автомобилей.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Автомобиль непосредственно участвует в технологическом процессе промышленного и сельскохозяйственного производства, строительстве, торговле и бытовом обслуживании населения. Все это определило создание целого ряда специализированных автомобилей, предназначенных для выполнения конкретного вида работы. Наибольшее распространение получили автомобили-самосвалы, позволяющие механизировать разгрузочные операции. Для перевозок сыпучих материалов, жидких и газообразных веществ широко используются цистерны. В перевозке строительных конструкций применяются панелевозы. Нашли применение специализированные автомобили и в сельскохозяйственном производстве для перевозки скота, посевного материала, удобрений и др. В зависимости от характера груза и напряженности грузопотока в каждом отдельном случае подбирается подвижной состав, который обеспечивает максимальную эффективность перевозок. На службе городского хозяйства применялись не только электромобили. Большинство таких машин имели двигатели внутреннего сгорания. Выпускались автомобили, предназначенные для ремонта уличных светильников. Для поддержания чистоты на улицах города была создана специальная уборочная машина, или, как ее образно тогда называли, автомобильная метла. Конструктивное решение, которым руководствовались создатели этой машины, оказалось настолько хорошо проработанным, что не перетерпело существенных изменений до наших дней. Примерно такой же внешний вид, как и большинство современных механизмов того же назначения, используемых при ремонте и строительстве автомобильных дорог, имел моторный каток. Платформы большой грузоподъемности (Ют) также относились к специализированным автомобилям. Различные типы специального подвижного состава включали: автомобиль для поливки улиц, почтовый фургон, грузовой автопоезд, прицепы которого были оборудованы площадками с местами для сидения, где помещались экспедиторы.

Вскоре грузовики стали выпускать для перевозки грузов определенного вида. Появились самосвалы, причем различных типов. Например такие, у которых два отдельных кузова опрокидывались в противоположные стороны. Предприниматели подсчитали, что потери, связанные с утратой универсальности подвижного состава, вполне компенсируются увеличением производительности автомобилей, сокращением времени погрузочно-разгрузочных работ, повышением сохранности грузов во время их транспортировки. Были созданы и выпускались автопромышленностью специальные модели грузовых машин, оборудованных погрузочно-разгрузочными механизмами. Самосвал с кузовами, опрокидывающимися в противоположные стороны. Широкое и эффективное применение автомобильный транспорт нашел в сельском хозяйстве, где автомобили и тракторы служили не только для перевозки грузов, но и для выполнения сельскохозяйственных работ. Трактор с полуприцепом имел возможность

разворачиваться на небольшой площадке и под очень малым углом. Автопромышленность освоила выпуск сельскохозяйственных комбайнов, в том числе и хлопкоуборочных. Сельхозтехника, без сомнения, стала важнейшим фактором, резко повысившим производительность сельскохозяйственных работ. Только благодаря помощи комбайнов, автомобилей и тракторов одна фермерская семья может справиться с обработкой больших земельных площадей

Большое значение имело использование автомобилей в пожарной службе, особенно в России, где тогда преобладали деревянные постройки. Кроме более высокой, по сравнению с конными повозками, скорости, пожарные автомобили располагали большим запасом воды и более производительным насосом, который, к тому же, не нужно было качать вручную, поскольку его привод работал от двигателя автомобиля. Пожарный автомобиль имел еще одно преимущество — многопролетную выдвижную лестницу большой высоты. В крупных городах уже было построено немало многоэтажных зданий, и в случае возникновения пожара без такой техники с ним справиться было бы намного труднее. Первые отечественные пожарные автомобили были изготовлены на фабрике П. А. Фрезе и на заводе Г.А.Лесснера. В практику автомобильных перевозок стали входить и специализированные санитарные машины. Одна из статей в журнале Автомобиль (1908) приводит сведения о том, как были организованы перевозки больных в Санкт-Петербурге частной компанией: Автомобили выезжают по требованию во всякое время дня и ночи и оплачиваются от 10 руб. за конец

Похоже было, что любая возникающая потребность в применении специальных автомобилей быстро находила отклик со стороны автопромышленности. Были созданы автомобили-холодильники, по внешнему виду почти не отличающиеся от современных. Специализация коснулась и автомобилей, предназначенных для перевозки животных: лошадей, коров, свиней, птицы и даже собак. Существовали специальные машины для перевозки театральных декораций. Не были забыты автомобильным транспортом и духовные запросы верующих. Для них выпускалась походная автомобильная церковь. Одновременно автозаводы строили свадебные, похоронные, тюремные и другие типы автомобилей социального назначения. Одним из важных направлений специализации подвижного состава была автомобильная военная техника. Появились танки и бронированные автомобили.

Очень перспективными оказались опыты применения радиосвязи на автомобильном транспорте. Первые сведения об использовании автомобильных радиостанций в Западной Европе относятся к 1908 г., причем радиофицированные машины были оборудованы выдвижными телескопическими антеннами. Имеются фотодокументы, относящиеся к 1914 г., показывающие автомобиль Руссо-Балт, оснащенный радиостанцией. Правда, в данном случае при установлении связи аппаратура выносилась из автомобиля и антенный провод протягивался между двумя переносными мачтами.

Применение радио для связи с автомобилями оказалось эффективным не только в военных условиях. Практика, довольно быстро доказала, что радиосвязь с успехом можно использовать при обычных грузовых пассажирских автомобильных перевозках.

Большой вклад в специализацию подвижного состава внесло изобретение автомобилей с полугусеничным ходом русским автоконструктором Л.А. Кегрессом, который в 1910 — 1912 гг. провел ряд удачных экспериментов сначала с машиной Лесснер, затем с машинами Руссо-Балт, переделанными на полугусеничный ход. Результаты испытаний оказались успешными.

14.1. ТИПЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПОДВИЖНОГО ТРАНСПОРТА

К специализированному подвижному составу относят грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы с кузовами, предназначенными для перевозки грузов определенных видов, а также пассажир, скис автомобили, предназначенные для перевозки людей в особых условиях, например санитарные. Из числа грузовых специализированных автомобилей наибольшее распространение получили автомобили-самосвалы, автомобили-фургоны, автомобили-цистерны, автомобили-цементовозы, автомобили-панелевозы, а также автомобили для перевозки различных строительных конструкций и длинномерных грузов. Вес более широкое применение находят специализированные автопоезда, состоящие из седельного автомобиля-тягача и полуприцепа с соответствующим кузовом.

Применение различных видов специализированного подвижного состава повышает производительность работы автомобильного транспорта. Использование автомобилей со специализированными кузовами обеспечивает сохранность груза, дает возможность снизить расходы на погрузочно-разгрузочные работы и в целом повышает культуру перевозок.

Одним из главных направлений повышения эффективности горнодобывающей промышленности является опережающее развитие открытого способа добычи полезных ископаемых, при котором важнейшим технологическим звеном является карьерный транспорт. Доля затрат на карьерный транспорт в себестоимости добычи открытым способом составляет от 45 до 70 %. Распространенным видом карьерного транспорта является автомобильный. С его помощью перевозятся основные объемы горной массы на карьерах черной и цветной металлургии, горно-химического сырья и строительных материалов.

На карьерах преимущественно применяются большегрузные автомобили-самосвалы грузоподъемностью 27 т, 40 т, 75 т, 110 т.

Условия эксплуатации автомобилей-самосвалов характеризуются транспортными, горнотехническими, дорожными, и климатическими факторами. Транспортные факторы определяются расстоянием перевозок, видом груза, условиями его погрузки и выгрузки. При работе в карьерах свыше 87 % автомобилей работает на коротком плече протяженностью 0,5—3 км, с грузом насыпной плотностью 1,8—2,3 т/м³, с затрудненными условиями погрузки и выгрузки.

Международная и региональная специализация и кооперация, а также конкуренция производителей стимулируют обмен товарами и услугами и развитие международных и междугородных перевозок автомобильным транспортом.

Международная перевозка - это поездка груженого или порожнего автотранспортного средства, пункты отправления и прибытия которого находятся в двух разных государствах, с транзитом или без транзита через одно или несколько других государств. Интересы международных автоперевозчиков Узбекистана, содействие их профессиональной деятельности осуществляется Ассоциацией международных автомобильных перевозчиков (АСМАП), являющейся членом Международного союза автомобильного транспорта (МСАТ) - консультативного органа при ООН.

К междугородным перевозкам относятся перевозки грузов или пассажиров - выполняемые за пределы пункта дислокации предприятия на расстояние свыше 50 км.

Особенности международных перевозок, влияющих на техническую эксплуатацию автомобилей следующие:

- Применение многоосных (5-6 осей), большегабаритных и большегрузных автопоездов на междугородных (длиной до 20 м полной массой до 38 т) и международных (длиной до 18,5 м полной массой до 44 т) перевозках вместимостью до 120 м³, оснащенных мощными, как правило, дизельными, двигателями до 280-400 кВт, с турбонаддувом и электронной системой управления, автоматическими и полуавтоматическими многоступенчатыми (до 18 передач) коробками передач, антиблокировочными тормозными системами, интегрированной со спальным местом кабиной и множественными дополнительными системами и устройствами (кондиционирования, вентиляции, связи, информации и т.п.).

- Сертификация транспортных средств, участвующих в международных перевозках, т.е. получение одобрения типа транспортного средства в соответствии с директивами Европейского экономического союза (ЕЭС) и правилами Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН (Женевские соглашения, в которых участвует Узбекистан), в состав которой входит Комитет по внутреннему транспорту (КВТ).

- Значительный удельный вес в подвижном составе рефрижераторов, цистерн, транспортных средств, перевозящих тяжеловесные, опасных и крупногабаритные грузы.

- Обязательное использование согласно европейскому соглашению, регламентирующему работу экипажей транспортных средств (ЕСТР), тахографов на участвующих в международных перевозках транспортных средствах, максимальная полная масса которых, включая прицепы и полуприцепы, превышает 3,5 т, а вместимость более 9 чел.

- Преобладание среди международных и междугородных перевозчиков мелких негосударственных предприятий, предпринимателей и водителей-владельцев (owner-operators). Так, средний размер предприятия междугородных перевозок в России составляет 10 тягачей и 12 прицепов и

полуприцепов. В США водителей-владельцев автомобилей особо большой грузоподъемности (полная масса 15 т и более), в основном занятых междугородными и международными перевозками, 2,8 млн. Обслуживание и ремонт этих автомобилей проводится преимущественно на фирменных и независимых СТО и ремонтных мастерских, на родственных предприятиях, а также своими силами.

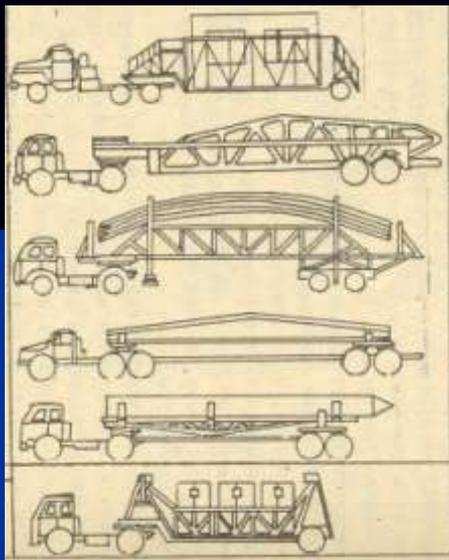
- Длительная работа транспортных средств в отрыве от базы дислокации автотранспортного предприятия, большая протяженность расстояний перевозок работа автомобилей в ряде случаев по расписанию, предусматривающему доставку грузов или пассажиров "точно в срок" (just in time), нарушение которого приводит к серьезным санкциям, экономическим и конъюнктурным потерям для перевозчиков. Так, среднее расстояние при внутригородских грузовых перевозках составляет 30 км, междугородных - 250 км, международных - 4 тыс. км.

- Международные и междугородные перевозки обычно осуществляются в хороших дорожных условиях при высоких средних скоростях (60-70 км/ч) и относятся преимущественно к I, II и частично, в городах и пригородной зоне, к III категории условий эксплуатации.

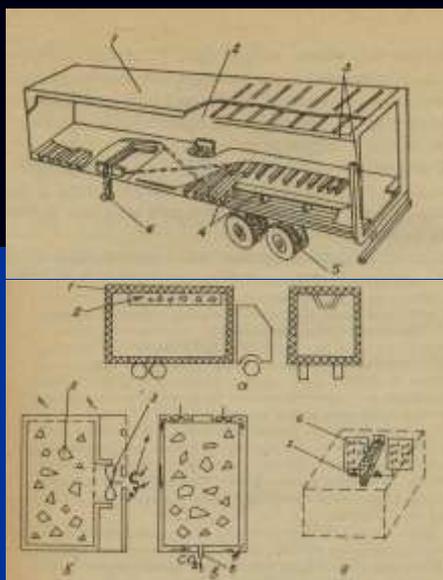
- Повышенные требования к надежности и методам ее обеспечения в эксплуатации. Чтобы обеспечить вероятность безотказной работы при международных перевозках на уровне междугородных средняя наработка на отказ автомобиля должна быть увеличена в 3,3 раза, а на уровне городских перевозок - в 27 раз.

14.2. АВТОПОЕЗДА ДЛЯ ДЛИНОМЕРНЫХ ГРУЗОВ, ЦИСТЕРНЫ, ФУРГОНЫ, РЕФРИЖЕРАТОРЫ

Современный уровень развития автомобильных перевозок различных народнохозяйственных грузов обуславливает непрерывно растущую потребность совершенствования структуры подвижного состава автомобильного транспорта путем увеличения доли специализированных: фургоны общего назначения, изотермические и рефрижераторные, фургоны для перевозки хлебобулочных изделий и животных, цистерны нефтепродуктов (топливозаправщики), воды и пищевых продуктов, строительных материалов, минеральных удобрений и кормов и др.



- Разновидности автомобилей перевозимых строительных конструкции:
- панелевоз
- Фермавоз
- Плитавоз
- Балкавоз
- Блоковоз
- Автопоезд для перевозки Сантехнических кабин



Фургон полуприцеп

- 1-крыша; 2-стена; 3-каркас;
4-профиль; 5-передвижная тележка;
6-опора.

Охлаждающее устройство кузова-фургона:

- а-без регулирования температуры; б, в –с регулированием температуры; г-с хладонаправителем в середине;
1-изотермический кузов; 2-бункер с сухим льдом; 3-вентилятор; 4-регулятор температуры; 5-трубка; 6-теплообменники; 7-соленоидный вентиллар.

Для технического обслуживания и ремонта базовых автомобилей и монтируемого на них технологического оборудования принята планово-предупредительная система ТО и ремонта.

Режимы технического обслуживания базовых автомобилей устанавливаются 1-й частью Положения, а технического оборудования устанавливаются 2-й частью Положения или заводами-изготовителями. При этом общее увеличение трудоемкости ТО и ТР при установке технологического оборудования составляет в зависимости от его сложности до 20%.

При ТО технологического оборудования автоцистерн особое внимание при ежедневном обслуживании уделяется проверке крепления всех агрегатов (двигателя, насоса, компрессора, фильтра и других узлов и коммуникаций),

наличия, крепления стояния контрольно-измерительных приборов и автоматики, электропроводки, сигнализирующих устройств.

ТО-1 технологического оборудования цистерны проводится, как правило, одновременно с базовым автомобилем или после наработки 50 циклов приёма-выдачи транспортируемых грузов. При этом проверяется: техническое состояние насоса, компрессора, вентиля слива отстоя; крепление компрессора, шарниров карданного вала, привода насоса компрессионного насоса, масса заряда огнетушителя; крепление кабелей и узлов электрооборудования; по формуляру точный ресурс отдельных узлов оборудования, сроки проверки приборов (при необходимости выполняется их проверка или замена); работа всех сливных пробок из насоса и коммуникаций. Кроме того, смазываются узлы и механизмы технологического оборудования в соответствии с картой смазки, устраняются выявленные при обслуживании неисправности.

ТО-2 оборудования совмещается с ТО-2 базового автомобиля или проводится после 200—300 циклов работы технологического оборудования. При ТО-2 дополнительно проверяется: состояние карданного вала привода насоса (компрессора), крепление датчиков тахометра; состояние покрытия внутренней поверхности резервуара и крепление узлов внутри его; регулировка предохранительных и дыхательных клапанов, работа пневматической системы, подача насоса (компрессора), работа и регулировка ограничителей наполнения резервуаров и указателей уровня; полнота слива жидкости из насоса и коммуникаций, световая и звуковая сигнализация при наполнении резервуара и т. д. Кроме того, промывается (очищается) внутренняя поверхность резервуара, коммуникаций и арматуры.

В объем работ СО, кроме работ по ТО-2, входят: проверка герметичности резервуара и обвязки; прочистка и продувка всех сливных и наливных трубопроводов, штуцеров и пробок; проверка состояния электро и пневмооборудования, заземляющих устройств.

Автомобильные рефрижераторы оборудуются сложными автоматизированными фреоновыми или азотными холодильными установками и предназначены для перевозки охлажденных и замороженных скоропортящихся продовольственных товаров. Фреоновая холодильная установка состоит из механизмов, агрегатов и приборов автоматики, которые требуют своевременного и систематического обслуживания. Периодичность ТО узлов и агрегатов холодильной установки совпадает по периодичности с ТО автомобилей.

Перед выездом автомобиля-рефрижератора на линию водитель и механик по холодильным установкам обязаны пустить холодильную установку, проверить ее работу и исправность всех ее приборов. При необходимости провести регулировку.

При возвращении автомобиля с линии водитель и механик по холодильным установкам устраняют неисправности, выявленные при работе на линии, производят оттаивание воздухоохладителя и очистку холодильной установки от пыли и грязи.

14.3. ОСОБЕННОСТИ ТО И ТР СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Особенности технологии и организации ТО и ремонта автомобилей, участвующих в международных и междугородных перевозках, связаны в основном с конструкцией, габаритами автомобилей и автопоездов, массой агрегатов, проведением ТО и ремонта в составе автопоезда, повышенной персональной ответственностью исполнителей за полноту и качество выполненных работ. Это предопределяет выполнение ТО и ТР на универсальных проездных (для автопоезда) постах, как правило, комплексной бригадой исполнителей, в работе которой может принимать участие водитель. Основные приемы и методы обеспечения работоспособности этих автомобилей состоят в следующем:

1. Подбор и приобретение для этих перевозок конструктивно более надежных, безопасных и комфортабельных автомобилей, а также комплектующих изделий, отвечающих международным требованиям и стандартам и хорошо зарекомендовавших себя на этих видах перевозок.

2. Выбор для этих перевозок из парка автомобилей, имеющих меньшую наработку с начала эксплуатации, что обеспечивает относительное повышение реализуемого показателя качества и безотказности работы автомобиля течение рейса. Для международных перевозок - 2-4 года, междугородных - 4-5 лет с начала эксплуатации.

3. Безусловное соблюдение принципов и методов планово-предупредительной системы ТО и ремонта с учетом состояния агрегатов, системы автомобиля (табл.1).

Таблица 1

Виды и режимы технического обслуживания автомобилей «Скания»

Вид ТО	Обозначение	Периодичность, тыс. км	Трудоекость, чел.ч
В период обкатки	R-in	2,5	4.4
Малое	S	45	3.7
Среднее	M	90	7.6
Большое	L	180	8.4

Поэтому при проведении и ТО особое внимание должно быть уделено комплексной и инструментальной диагностике, узлов, агрегатов и систем, обеспечивающих экологическую и дорожную б безопасность а также удовлетворительный внешний вид автомобиля. Использование рекомендуемых заводом-изготовителем топлив, масел, технических жидкостей и запасных частей

4. Составление (или корректирование) графика технического обслуживания автомобиля таким образом, чтобы проведение ТО предшествовало рейсу и автомобиль не требовал планового обслуживания в процессе выполнения задания.

5. Тщательный инструктаж водителей, обучение их признакам, и методам упреждения и устранения простейших дорожных отказов и неисправностей. Наличие на автомобиле запаса деталей и материалов, а также расширенного перечня инструмента.

6. Создание условий беспрепятственного и оперативного обслуживания автомобилей на маршруте. Для этого предприятию, осуществляющему перевозки на постоянных маршрутах, целесообразно иметь соглашение с поверенными иностранными автотранспортными или сервисными предприятиями. Например, АСМАП предлагает кредитные карточки DKV, позволяющие в европейских; странах .получить услуги по заправке топливом, технической помощи, проведение ремонта при ДТП на сумму 3 тыс. евро.

7. В ряде стран получают распространение Пункты комплексного обслуживания автомобилей, участвующих в международных перевозках (например, TS-“Trick Stop”), на которых организуются стоянка, заправка, отдых водителей, оказание технической помощи на линии.

При ТО-1, кроме работ, проводимых при ЕО, необходимо: очистить поверхность теплообмена конденсатора и воздухоохладителя; устранить не плотности в аппаратах, оборудовании и трубопроводах; проверить настройку реле давления; проверить крепление шкивов двигателя, компрессора, генератора и вентиляторов.

При ТО-2, кроме работ, предусмотренных ТО-1, необходимо: пустить установку и проверить работу всех ее узлов, аппаратов, приборов автоматики и электрооборудования; проверить герметичность системы и при необходимости устранить утечку фреона и масла (за исключением случаев, когда устранение утечки связано с работами, проводимыми в специализированных мастерских).

Текущий ремонт холодильной установки включает: устранение не плотностей и утечки фреона и масла, смену прокладок и набивки сальников вентиляей, дозаряд системы фреоном и маслом, установку осушителя, замену приводных ремней, проверку технического состояния электродвигателя, мелкий ремонт дверных запоров, петель, дверного уплотнения грузового помещения и др.

Холодильную установку ремонтируют в специальной мастерской при следующих неисправностях: снижение холодопроизводительности вследствие износа цилиндров компрессора, износ деталей кривошипно-шатунного механизма, появление стука в компрессоре, утечка фреона в конденсаторе или воздухоохладителе.

Контрольные вопросы:

1. Какие автомобили относятся к специализированному подвижному составу?
2. Особенности ТО и ремонта цистерн.
3. Какие дополнительные работы по ТО проводится для автомобилей фургонов и рефрижераторов?
4. Расскажите особенности ТО и ремонта автомобилей междугородских и международных автомобилей.

ТЕМА 15. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ. (2-ЧАСА).

План:

1. Основные задачи материально-технического обеспечения.

2. Обеспечение ТС горюче-смазочными материалами и методы их экономии
3. Обеспечение автомобильного транспорта запасными частями и материалами.
4. Организация хранения ГСМ и запасных частей.

15.1. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Материально-техническое обеспечение автомобильного транспорта представляет собой процесс снабжения автопредприятий подвижным составом, агрегатами, запасными частями, автомобильными шинами, аккумуляторными и материалами, необходимыми для нормальной их работы.

К материалам относятся – технические жидкости, лакокрасочные материалы, технологические оборудование, металлы, режущий и мерительный инструмент, электротехнические материалы, химикаты, ремонтно-строительные материалы и спецодежда для рабочих.

На расход запасных частей влияют: конструктивные, эксплуатационные, технологические и организационные факторы. В число конструктивных факторов входят уровни надежности, сложности и унификации конструкции. Расход запасных частей существенно зависит от пробега автомобилей. По мере увеличения пробега наблюдается расширение в несколько раз больше номенклатуры запасных частей, расходуемых на поддержание работоспособности автомобилей.

В число эксплуатационных факторов, влияющих на расход запчастей, входят: интенсивность эксплуатации, квалификация водителя, транспортные, дорожные и природно-климатические условия.

В число технологических факторов существенное влияние на расход запасных частей оказывают качество ТО и ремонта автомобилей, качество поставляемых запасных частей и используемых эксплуатационных материалов.

Организационные факторы, как наличие, поступление, и списание подвижного состава, структура подвижного состава и уровень его концентрации также влияет на расход запасных частей.

Основными задачами материально-технического снабжения АТП являются: своевременное и в требуемом количестве и номенклатуре обеспечение предприятия всеми материалами, необходимыми для бесперебойной работы подвижного состава; создание условий наилучшего сохранения находящихся на складе материалов, запасных частей и агрегатов; увеличение скорости оборота складских запасов; экономное расходование материалов.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ И МАТЕРИАЛАМИ

В условиях рыночных отношений решение задач материально-технического обеспечения необходимо строить таким образом, чтобы приобретения подвижного состава, агрегатов, запасных частей и материалов должна строиться на основе маркетинга и изучения рынка. Широко используется приобретения крупных партий запасных частей на основе тендера.

14.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТС ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ И МЕТОДЫ ИХ ЭКОНОМИИ

Эксплуатационный расход топлива, как правило, превышает контрольный расход топлива, приведенный в технической характеристике автомобиля. Обусловлено это тем, что в реальных условиях эксплуатации на расход топлива оказывают влияние ряд дополнительных факторов, которые можно разделить на управляемые и учитываемые.

К *управляемым* относятся такие факторы, влияя на которые можно изменить* расход топлива. В свою очередь управляемые делятся на организационно-технологические и технические.

К *учитываемым* факторам расхода, объективно действующим на расход топлива, относятся условия эксплуатации и природно-климатические условия, которые оказывают существенное влияние на эксплуатационный расход топлива.

Эксплуатация автомобилей в жаркой сухой местности вызывает снижение наполнения цилиндров и переобогащение рабочей смеси, перегрев двигателя и его систем. В результате этого топливная экономичность существенно ухудшается. Так, при повышении температуры окружающего воздуха с 20 до 40 °С удельный расход топлива у дизеля увеличивается на 30 %.

При эксплуатации автомобилей в условиях высокогорья также наблюдается ухудшение топливной экономичности. На каждые 100 м подъема снижается в среднем на 12—13 % мощность двигателя, а экономичность ухудшается на 14—15 %.

Встречающиеся на практике характерные неисправности узлов и агрегатов оказывают существенное влияние на расход топлива. Например, увеличение пропускной способности главного жиклера карбюратора, нарушение герметичности клапана экономайзера, увеличение зазора в контактах прерывателя, раннее или позднее зажигание, нарушение зазоров в газораспределительном механизме приводят к увеличению расхода на 3—15 %. Другие, также часто встречающиеся на практике неисправности (выход из строя одной свечи или форсунки в двигателе, неправильные углы установки колес, уменьшенные зазоры в тормозных механизмах), могут увеличить расход топлива на 15—20 %. Поэтому для обеспечения экономии топлива ИТС АТП в первую очередь необходимо обеспечивать качественное проведение ТО и ТР и поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии.

Нормативные показатели расхода топлива автомобилями. Нормы расхода топлива на автомобильном транспорте — это плановые показатели его расхода на единицу работы или пробега. Они являются нормами технологическими, т. е. включают расход топлива, необходимый для осуществления транспортного процесса. Расход топлива на ремонт автомобилей и прочие хозяйственные расходы в состав этих норм не включается и формируется отдельно.

Нормы расхода топлива автомобилями устанавливаются отдельно по автомобильному бензину, дизельному топливу, сжиженному и сжатому газам и служат для нормирования расхода этих ресурсов на АТП, планирования их

потребления и оценки эффективности использования. Нормы классифицируются по степени агрегации на индивидуальные и групповые.

Индивидуальные нормы расхода топлива формируются по технологическим объектам (по моделям автомобилей), а групповые—по экономическим объектам (по министерству, ведомству, объединению, предприятию).

Индивидуальная норма — это норма расхода топлива автомобилем данной модели в литрах на 100 км пробега, устанавливаемая для однозначно определенных дорожно-эксплуатационных, климатических и нагрузочных условиях работы автотранспорта. Эти нормы предназначаются для текущих расчетов с водителями и учета расхода топлива на АТП и называются *линейными*.

Групповая норма — это норма расхода топлива на производство единицы транспортной работы определенного вида по данному экономическому объекту. В соответствии с Методикой нормирования расхода топлива на автомобильном транспорте для автомобилей, работа которых планируется в тонно-километрах, пассажиро-километрах, платных километрах, установлены соответственно следующие размерности групповых норм: г/(т-км), г/ (пасс. - км), г/пл. км.

При переходе в 1988 г. на новые условия хозяйствования для планирования работы автомобильного транспорта наряду с указанными стали применять и другие показатели, например объем перевозок грузов в тоннах.

Нормирование расхода топлива на АТП. Определение нормируемого расхода автомобильного бензина, дизельного топлива, сжиженного и сжатого газа на АТП при расчетах с водителями осуществляется по линейным нормам расхода и *нормативным коэффициентам*. Последние учитывают влияние на расход топлива автомобилями различных факторов, не учтенных в линейных нормах.

При работе автомобилей в зимнее время линейные нормы расхода топлива увеличиваются: в южных районах страны до 5 %, в северных районах до 15 %, в районах Крайнего Севера до 20 %, в остальных районах страны до 10 %.

Линейные нормы расхода топлива увеличиваются также при работе автомобилей в черте города, в горных местностях, при перевозке грузов, требующих пониженных скоростей движения, и в ряде других случаев. Предусматривается также снижение линейных норм: при работе автомобилей на внегородских дорогах с усовершенствованным покрытием они уменьшаются на 15 %.

Для грузовых бортовых автомобилей, автомобилей повышенной проходимости, специализированных автомобилей, седельных тягачей с полуприцепами и автопоездов, выполняющих работу, учитываемую в тонно-километрах, дополнительно нормируется расход топлива на каждые 100 ткм: бензина 2 л; дизельного топлива 1,3 л; сжиженного газа 2,5 л; сжатого газа 2 м³.

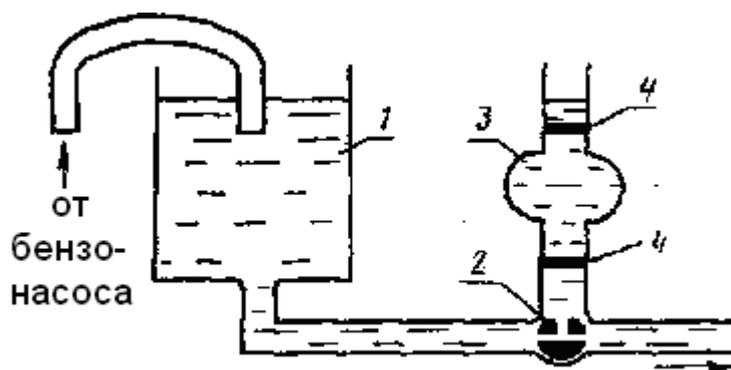
Для газодизельных автомобилей (при работе в газодизельном режиме) дополнительная норма расхода топлива на каждые 100 ткм: дизельного топлива 0,25 л, сжатого газа 1,2 м³

Для автомобилей-самосвалов и автопоездов с самосвальными кузовами дополнительно нормируется расход топлива на каждую езду с грузом

независимо от типа двигателя и грузоподъемности: бензина 0,25 л, дизельного топлива 0,25 л, сжиженного газа 0,3л, сжатого газа 0,25 м³.

Наиболее ответственными приборами являются приборы для контроля расхода топлива. В настоящее время на автомобильном транспорте получили наибольшее распространение расходомеры топлива трех типов - объемные, весовые и массовые (ротаметрические). Первые два типа представляют собой расходомеры дискретного действия (для определения расхода топлива необходимо израсходовать порцию топлива на интервале пробега или времени и сделать перерасчет удельных показателей на единицу пути или времени). Третий тип расходомеров - приборы непрерывного действия, показывающие в каждый момент времени мгновенный расход топлива.

Получившие благодаря своей простоте широкое распространение расходомеры топлива объемного типа применяются в основном для автомобилей с карбюраторными двигателями. На рис. 14.41 представлена принципиальная схема такого расходомера. В его конструкцию входят расширительный бачок, мерная колба с рисками, трехходовый кран переключения подачи топлива. Расходомер подключается в разрыв между бензонасосом и карбюратором двигателя. Топливо от бензонасоса поступает в расширительный бачок и через открытый трехходовый кран к карбюратору. При измерении расхода топлива, когда автомобиль выведен на заданный скоростной и нагрузочный режим, перекрывают кран, и бензин к карбюратору начинает поступать из мерной колбы. Оператор визуально (или с помощью автоматизированной системы с фотоэлементами) при прохождении уровня топлива верхней риски включает счетчик пути или секундомер, а при прохождении нижней риски после израсходования мерного объема топлива выключает счетчик пути или секундомер, переключает трехходовый кран в положение заполнения системы и определяет путь или время, которые автомобиль двигался в заданном режиме на мерном объеме топлива. Пользуясь расчетными таблицами, определяют удельные показатели топливной экономичности автомобиля - линейный (в л/100 км) или часовой (в л/ч) расходы топлива. Принцип действия расходомера топлива весового типа точно такой же. Только вместо мерной колбы используются весы и порции топлива задаются в весовом виде. Весовые расходомеры обладают большей точностью и стабильностью показаний, так как весовая порция топлива менее подвержена изменениям под воздействием внешних факторов, таких, как температура воздуха, барометрическое давление, температура топлива, его плотность и т. п. Кроме того, эти расходомеры позволяют достаточно просто решить проблему учета перепуска топлива в топливном насосе высокого давления дизеля, отводя перепуск назад в сосуд с весовой порцией топлива. В случае с объемным расходомером этого сделать не удастся из-за появления волнения и вспенивания поверхности топлива, что не позволяет определить моменты прохождения верхней и нижней риски.



К карбюратору

Рис. 14.41. Схема расходомера топлива объемного типа: 1- расширительный бачок; 2- трехходовый кран; 3- мерная колба; 4- контрольные риски объема топлива

Наиболее удобными и технологичными являются расходомеры непрерывного действия. В конструкцию такого расходомера могут, например, входить корпус и вертушка с вогнутыми лопастями, установленными на оси, укрепленной в подшипниках. Каждая лопасть плотно, с минимальным зазором, прилегает к корпусу и имеет определенный объем. При вращении вертушки каждая лопасть на входе забирает определенный объем топлива и доносит его до выпускного канала. Расходомер имеет два датчика, один из которых показывает скорость вращения вертушки, что соответствует мгновенному расходу топлива, а второй - определяет суммарное количество оборотов, что дает возможность определить общий расход топлива.

Расходомеры данного типа нашли широкое применение в авиации, на тепловых турбинах, а на автомобильном транспорте их применение до последнего времени сдерживалось трудностью обеспечения достаточной точности при малых расходах топлива, характерных для режимов холостого хода двигателя. И только в последние годы у нас в стране и за рубежом стали появляться образцы автомобильных расходомеров указанного типа, при изготовлении которых широко применяются последние достижения микроэлектроники и автоматики.

К основным преимуществам расходомеров такого типа относятся возможность их установки непосредственно на автомобиль и использования как при стендовых испытаниях автомобиля для оценки показателей топливной экономичности на различных режимах, в том числе и режиме холостого хода, и проведения регулировочных работ, так и при работе автомобиля на линии для решения в комплексе с дополнительной специальной аппаратурой трех важных задач: диагностирования технического состояния автомобиля с целью выявления причин перерасхода топлива, аттестации навыков водителя и обучения его экономичным методам вождения автомобиля, режимометрирования маршрутов и определения маршрутных норм линейного расхода топлива.

ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ ГСМ, ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ

Запасные части и материалы хранят в закрытых складах на многоярусных стеллажах или в шкафах. Агрегаты автомобиля хранят на стеллажах или устанавливают на деревянном настиле пола.

Номенклатура хранимых на АТП технических изделий и материалов достигает 3500 наименований. Обычно их разбивают на 10 основных групп: металлы, инструменты и приспособления, электротехнические материалы, скобяные товары, москательные товары и химикаты, ремонтно-строительные материалы, вспомогательные материалы, спецодежда, станки и принадлежности к ним, разные материалы. Для удобства работы склада каждая из групп также делится на 10 подгрупп по признаку однородности материалов. Таким образом, каждый материал имеет определенный трех или четырехзначный номер, который полностью его характеризует и дает возможность расположить материалы на складе в определенной последовательности.

Изделия и материалы располагают на специальных стеллажах, позволяющих быстро отыскивать то, что необходимо для производства.

Металлы в прутках хранят на многоярусных стеллажах в горизонтальном положении, а в случае если их диаметр более 100 мм – на низких стендах.

Легковоспламеняющиеся материалы и кислоты хранят в огнестойком помещении, изолированном от остальных помещений. Бутыли с кислотой располагают отдельно в отгороженном помещении в специальной мягкой таре.

В АТП имеются два вида складов: центральный и промежуточный. На центральном складе хранятся запасы по всей необходимой номенклатуре материальных ценностей. На промежуточном складе хранятся запасы агрегатов, узлов и деталей, отремонтированных или изготовленных в АТП, а также агрегаты, шины, аккумуляторы и другие узлы.

Жидкое топливо доставляется на АТП и АЗС с ближайшей нефтебазы в автомобилях-цистернах. При транспортировании топлива и заправке его в полевых условиях применяют автомобили-топливозаправщики, снабженные насосом и раздаточным устройством.

Из цистерны топливо сливается в надземные резервуары самотеком или насосом. Подземное хранение не рекомендуется.

Для обеспечения полной противопожарной безопасности при хранении бензина в резервуарах применяют различные системы: с огневыми предохранителями, с использованием инертных газов или жидкостей и основанные на принципе насыщения.

Автомобили заправляют из топливозаправочных колонок, состоящих из насоса, который качает топливо из резервуара, счетчика для замера отпускаемого количества топлива и раздаточного шланга с пистолетом. Производительность колонок 25-250 л/мин.

В местах хранения топлива нельзя пользоваться открытым огнем. Заправлять автомобили разрешается только при неработающем двигателе. АЗС должна быть оборудована огнетушителями и ящиками с песком.

Перевозка хранение и раздача сжиженного и сжатого газа осуществляется соблюдением определенных требований по пожарной безопасности. Для заправочных станций выделяются специально выделенные места оборудованные специализированными заправочными устройствами.

Перевозка, хранение и раздача смазочных материалов. Масла перевозят в автоцистернах, бочках или специальной таре, хранят в цистернах или других резервуарах в специальных помещениях-складах и при раздаче подают их к постам смазки по трубопроводам.

Отработанные масла собираются с помощью воронок, расположенных на постах смазки, и поступают самотеком в цистерну, откуда перекачиваются по трубопроводу на регенерацию или в автомобиль-цистерну для вывоза с территории.

По условиям пожарной безопасности полы в маслохранилище должны быть цементными или из метлахской плитки. Склад, размещенный в пределах основного производственного здания АТП, должен иметь непосредственный выход наружу.

В небольших автохозяйствах для этой цели рекомендуется использовать стационарные смазочные и маслораздаточные установки моделей С101, С101-1 и С101-2, которые предназначены для централизованной механизированной подачи пластичных смазок и заправки подвижного состава моторными и трансмиссионными маслами.

Пути экономии горюче-смазочных материалов

Автомобильный транспорт в нашей стране потребляет около половины 65 % бензина и 35 % дизельного топлива. На долю топлива в общей себестоимости перевозок приходится 15—20 %. Поэтому экономия топлива и смазочных материалов имеет значение как фактор не только снижения себестоимости автомобильных перевозок, но и сбережения энергетических ресурсов. Последнее особенно важно в современных условиях, характеризующихся ограниченными запасами нефти.

Очевидно что на практике необходимо осуществлять мероприятия, направленные на экономное расходование ГСМ при транспортировке их со складов, при хранении, раздаче и в процессе работы автомобиля.

При хранении жидкого топлива потери возникают от утечки через неплотности соединений, выветривания, испарения через дыхательный клапан и при наполнении резервуаров, т. е. могут быть количественными и качественными.

Для уменьшения *количественных потерь* топлива (расплескивания, подтекания) перевозка его должна осуществляться в исправной таре. Для уменьшения *качественных потерь* (испарения) тара должна быть окрашена в светлые цвета, хорошо отражающие солнечные лучи. Увеличивают качественные потери загрязнение топлива продуктами коррозии, пылью и водой, находящимися в таре. Потери от выветривания через неплотности люков и крышек резервуаров за летний сезон достигают 3—5 % количества хранимого топлива. Потери через дыхательный клапан — до 1 % за год.

При раздаче топлива потери возникают в результате разливания, расплескивания и неправильного замера отпускаемого топлива. Для

обеспечения экономии топлива при его транспортировке, хранении и раздаче необходимо соблюдать все существующие правила и обеспечить тем самым минимум возможных потерь.

Непременными условиями экономного расходования топлива являются рациональная система нормирования и учета, заинтересованность персонала в экономии горюче-смазочных материалов.

Ключевые слова:

задачи материально-технического снабжения, группы товаров, легковоспламеняющиеся материалы, вида складов. количественные потери, качественные потери, надземные резервуары, топливозаправочные колонки, нормирования и учет расхода топлива

ТЕМА 16. ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (2 ЧАСА).

План:

1. Охрана окружающей среды.
2. Способы снижения влияния автомобильного транспорта на окружающую среду.
3. Экологический контроль.

16.1. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Под вредностью автомобильного транспорта понимается уровень его отрицательного влияния на население, персонал и окружающую среду. Это влияние проявляется в: токсичности отработавших газов (ОГ) и картерных газов, испарений топлив, масел и кислот; насыщении продуктами износа шин, асбестовых и металлических материалов окружающей среды; шумах, возникающих при движении автомобилей; загрязнении производственных помещений и их атмосферы при ТО, ремонте, хранении; загрязнении воды и грунта при ТО и ремонте; потреблении кислорода воздуха для процессов сгорания и воды при техническом обслуживании автомобилей.

Токсичность отработавших газов определяется наличием в них вредных компонентов, а также тетраэтилсвинца при использовании этилированного бензина. К основным вредным компонентам отработавших газов относятся окись углерода (СО), окислы азота (NO_x), углеводороды (СН) сажа и соединения свинца.

При эксплуатации бензиновых двигателей в ОГ содержится до 8 % СО (по объему), 0,8% NO_x, 2% СН, а у дизельных двигателей соответственно до 0,5 % СО, до 0,4 % NO_x и до 0,1 % СН. Особенно опасным компонентом является бензопирен (до 0,02 мг/м³) в отработавших газах бензиновых двигателей внутреннего сгорания.

Указанные выше токсичные компоненты, попадая в организм человека, ухудшают его состояние и вызывают отравление и болезнь. В табл. 24.1 приведены значения среднесуточных предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ и их относительной агрессивности, умножением на

которую физическая масса выбросов приводится к условно с целью получения физиологически реального баланса загрязнения окружающей среды.

Как видно из табл. 24.1, наибольшей относительной агрессивностью, помимо бензпирена и соединений свинца, обладают сажа и NO_x . Из табл. 24.2 следует, что дизельный двигатель оказывается экологически опасным, чем бензиновый, особенно при использовании неэтилированных бензинов.

Таблица 24.1. Предельно допустимые концентрации

Показатель	СО	СН	NO_x	Сажа	Соединения свинца
ПДК, мг/м ³	3,0	1,5	0,04	0	0
Относительная агрессивность	1,0	2,0	41	200	2,2·10 ⁴

При работе двигателя и движении автомобиля создается шум, который может вызывать у людей головные боли, расширение зрачков, страх, учащение сердцебиения, склонность к заболеваниям гастритом, язвенной болезнью. Повышенный шум снижают работоспособность водителя, увеличивает время реакции и соответственно повышает опасность дорожно-транспортного происшествия. Уровень звука при частоте 1000 Гц называется уровнем шума и измеряется в децибеллах по шкале *A* прибора. С повышением уровня шума возможная продолжительность пребывания человека в этих условиях резко снижается. Так, при шуме в 90 дБ человек может находиться до 8 ч. При повышении шума на каждые 5 дБ после 90 дБ допустимая продолжительность пребывания сокращается в 2 раза. При шуме 140 дБ человек ощущает не звук, а боль в ушах и возможны травмы.

Вредными для здоровья людей являются продукты изнашивания, особенно шин, накладок тормозных и дисков сцепления, поступление которых в окружающую среду возрастает при эксплуатации технически неисправного подвижного состава.

В результате технических неисправностей подвижного состава ежегодно происходит более 6 тыс. дорожно-транспортных происшествий, при которых гибнет или получает травмы около 7,5 тыс. чел. Характерным для этих ДТП является тяжесть, на 70 % превосходящая среднестатистические ДТП. Эти последствия вызваны, как правило, внезапностью отказов тормозов, рулевого управления и других агрегатов и механизмов, влияющих на безопасность движения.

16.2. СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В нашей стране создана система постоянно корректирующихся государственных и отраслевых стандартов, устанавливающих пределы и методы определения токсичных веществ, выделяемых карбюраторными и дизельными двигателями. С 1988 г. действует ГОСТ 1"7.2.2.03—87 «Охрана

природы. Атмосфера. Содержание СО в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Нормы и методы определения». Максимальное содержание СО по объему у автомобилей, изготовленных после 1980 г., должно быть на холостом ходу не более 2,0 % (при измерении на дороге не более 3,0 %). Одновременно содержание углеводородов не должно превышать 1200 млн.⁻¹ для четырехцилиндровых двигателей и 3000 млн.⁻¹ с числом цилиндров более четырех. В целом нормы выбросов, принятые в Узбекистане, соответствуют европейским нормам.

С 1977 г. действует ГОСТ 21393—75 «Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения», который устанавливает дымность ОГ дизельных двигателей в режиме свободного ускорения (при максимальной нажатии на педаль подачи топлива) не более 40 %, а для режима максимальной частоты вращения вала холостого хода — не более 15 %.

Снижение токсичности ОГ реализуется путем: совершенствования рабочего процесса двигателей; снижения концентрации вредных *компонентов* в ОГ (использование каталитических нейтрализаторов или дожигателей); разработки новых двигателей, работающих на альтернативных топливах (природный газ, автомобильный бензин в смеси с водородом, синтетические спирты, водород, использование электроэнергии аккумуляторных батарей и др.); поддержания рациональных режимов работы; обеспечения исправного технического состояния.

Дизелизация и перевод значительной части автомобилей на газовое топливо положительно сказываются на экономии топлива и снижении загрязнения окружающей среды. Применение природного газа вместо бензина сокращает содержание в отработавших газах СО в 1,5—3 раза.

Техническое состояние автомобиля. Общий выброс токсичных веществ существенно зависит от технического состояния автомобилей. Состав смеси при работе двигателя непрерывно изменяется, а в зависимости от состава смеси изменяется и количество вредных веществ в ОГ. У нового двигателя главная дозирующая система карбюратора выполнена так, что при 50—80 %-ной нагрузке коэффициент избытка воздуха $\alpha = 1,05—1,1$ (обедненная смесь), что обеспечивает минимальное содержание СО в ОГ—0,5—1% (см. рис. 24.3, а).

Изменение угла опережения зажигания в пределах от 0 до 60° не оказывает существенного влияния на содержание СО и СН (рис. 24.8). С увеличением угла опережения от 0 до 60° максимальное давление и температура цикла возрастают, и количество NO_x увеличивается. Позднее зажигание приводит к существенному росту содержания СО и СН.

Оказывает влияние на выбросы СО и зазор в свечах зажигания, причем чем меньше зазор, тем больше концентрация СО. Так, при зазорах в свече 1,2; 0,8 и 0,6 мм содержание СО соответственно составляет 0,3;

При отклонении зазора в контактах прерывателя более чем на 0,05 мм от нормы ухудшается искрообразование в свечах, что приводит к неполному сгоранию смеси и количество СН увеличивается в 2—3 раза.

Кроме того, в результате окисления контактов прерывателя падение напряжения в первичной цепи может достигать до 2 В (норма — не более 0,1

В). В этом случае напряжение в первичной цепи составляет только 10 В и при небольшом времени замкнутого состояния контактов (менее 0,02 с) меньше накапливается энергии во вторичной цепи. При этом ухудшается искрообразование и повышаются выбросы СН.

Нарушение фаз газораспределения происходит из-за изменения *зазоров в приводе клапанов*. Так, при изменении зазоров на $\pm 50\%$ мощность двигателя снижается на 3—4 %, расход топлива повышается на 5—7 %, а выбросы СН возрастают на 50—60 %. Увеличение зазора между штангой и коромыслом на 0,1 мм в 8-цилиндровых двигателях ЗИЛ и ГАЗ вызывает смещение угла поворота коленчатого вала (при котором начинается открытие всасывающего клапана) на 8—9°. Позднее открытие впускного клапана приводит к уменьшению коэффициента наполнения и повышению выбросов СН.

16.3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ.

На АТП автомобили с бензиновыми двигателями проверяют на фактическое содержание СО и СН в отработавших газах, которое определяется на холостом ходу при двух частотах вращения коленчатого вала двигателя: минимальной и 60 % номинальной. При этом используют газоанализаторы, принцип действия которых основан на поглощении различными газовыми компонентами инфракрасных лучей с определенной длиной волны: ГАИ-2, Инфралит и др.

Для проверки дизельных двигателей разработаны дымомеры. Дымомер модель - **ДО-1** для экспресс-контроля отработавших газов дизельных двигателей.



Работает по принципу просвечивания мерного объема газа. Состоит из оптического детектора (формирование и просвечивание потока газа) и измерителя со стрелочным индикатором. Шкала прибора линейная (%). Для перевода в абсолютные значения (м³) приведен график. Эффективная длина просвечивания 0,43 м, диапазон измерений 0-100%, электропитание 12В и 220 В или 24В и 220 В. Габариты и масса: детектор 555x310x255 мм/3,2 кг, измеритель 200x190x150 мм/2,1 кг.



Газоанализатор-дымомер модель - АВТОТЕСТ-01.04

Компактный газоанализатор-дымомер (CO, CH₃, об/мин, дымность). Два прибора в одном. ЖК индикаторы с подсветкой. Диапазоны измерений: 0-10%CO, 0-5000 ppm CH₃, 0-10000 об/мин, 0-10 м-1 / 0-100% дымность. Электропитание 12 и 220 В. Габариты 290x98x300 мм. Масса 4,3 кг.

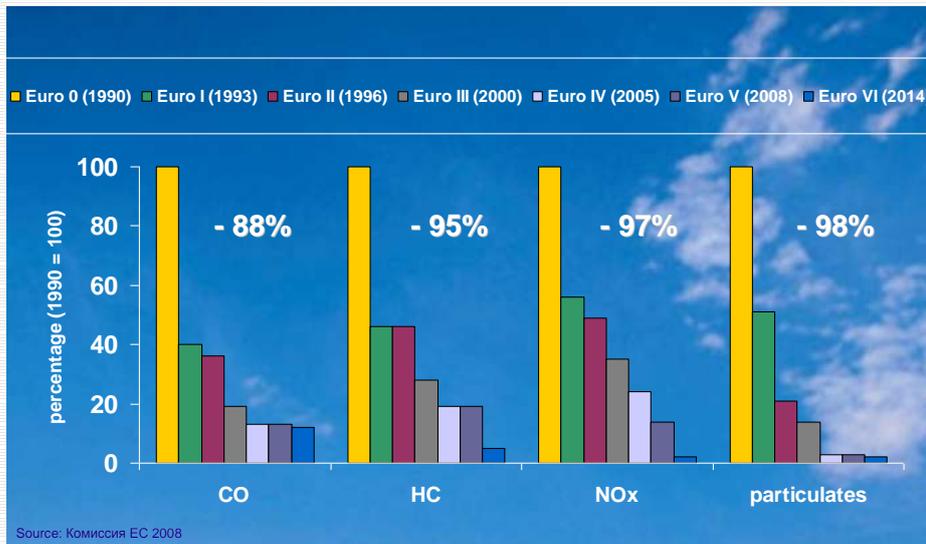
Для комплексной оценки количества выбросов (при государственной аттестации новых моделей автомобилей) разработаны так называемые ездовые циклы, имитирующие реальные условия движения автомобиля. Испытания проводятся на стенде с беговыми барабанами и включают: холостой ход, ускорение, постоянную скорость и замедление с включением передач в определенной последовательности.

Для количественной оценки дымности ОГ дизельных двигателей применяют два метода: просвечивание ОГ и их фильтрацию.

Санитарными нормами установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений. Так, предельно допустимая разовая (за 30 мин) концентрация акролеина, бензина, окиси углерода (CO), окислов азота (NO_x), углеводородов (CH) соответственно составляет 0,2; 100; 20; 5; 300 мг/м³.

В целях защиты местных автопроизводителей Узбекистан запретил с 1 марта 2007 года ввоз подержанных, а также новых грузовиков и автобусов, не отвечающих экологическим нормам «Евро-2». А с 1 января 2010 года вводился запрет на импорт автотранспортных средств указанных категорий, не отвечающих требованиям экологического класса «Евро-3», за исключением транспортных средств специального назначения.

Изменения выбросов токсических веществ коммерческими транспортными средствами



Резолюция IRU "30 к 30"



- 30% CO₂ к 2030

Автомобильный транспорт добровольно взял на себя обязательство сократить количество выбросов CO₂ на 30% к 2030, рассчитанное в показателях транспортной работы в т/км и п/км, посредством внедрения новаторских технологий и наиболее эффективных видов практики, и оно будет отсчитываться по базовому 2007 году.



Ключевые слова:

Дорожно-транспортных происшествий, содержание CO, дымность отработавших газов, техническое состояние автомобиля, общий выброс токсичных веществ, экологический контроль,

Контрольные вопросы:

1. Какие нормативы на содержание CO в отработанных газах.
2. Какими приборами проверяется дымность отработавших газов.

Литература

ОСНОВНАЯ

1. Буюк ва муқаддасан, мустақил Ватан. /ЎЗР олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, ЎЗР маҳалла жамғармаси; Масъул ижодий гуруҳ. А.Ш. Бекмурадов ва бошқ.- Т.: “O’qituvchi” НМИУ, 2011.- 200 б. (перевод).

2. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для Вузов. Под ред. проф. Е.С. Кузнецова. М: Наука, 2004.-535 с.

3. Магдиев Ш.П., Расулов Х.А., Кадиршаев Т. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей и двигателей. Учеб. Пособие для уч-ся проф. колледжей/МВ и ССО РУз, Центр сред. спец. проф. Образования.- Т: Издательско-полиграфический творческий дом имени Чулпана, 2009.- 332 с.

Дополнительная

4. Руководство по ремонту и обслуживанию. Инструкция по эксплуатации автомобилей ДЭУ. НЕКСИЯ (все модели). Ташкент, 2000 г.

5.Маркеев В.В., Акопов В.А. Устройство и работа элементов топливной системы автомобильных карбюраторных двигателей. Ташкент 2000 г.

6. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для Вузов. Под ред. проф. Е.С. Кузнецова. М: Наука, 2001.-504 с.

7. Шадричев Е.А. “Основы технологии автостроения и ремонта автомобилей”, Машиностроение, 2004.

8. Боровский Ю.И. Кленников В.М., «Устройство, техническое обслуживание и ремонт двигателей» 2000 г.

9. Сайт ТАДИ: www.tayi.uz

10. Сайт ZIYONET: www.ziyonet.uz

11. Сайт <http://mondeo.km.ru/>

12. Сайт <http://schoolchemistry.by.ru/>

13. <http://www.podrobno.uz/cat/economic/programma-lokalizacii-Uzbekistan-2012/>

14. <http://WWW.uzavtosanoat.uz/index/> «JV MAN Auto – Uzbekistan»: первый этап.

15. WWW.yarkercher.ru/imvien/