

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новozyбковский сельскохозяйственный техникум – филиал
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

**Выполнение работ
по одной или нескольким
профессиям рабочих,
должностям служащих**

МДК 03.01. Слесарь по ремонту автомобилей

Учебное пособие

Брянск, 2020

УДК 629.083 (07)
ББК 30.82
А 92

Атрошенко С.А. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих МДК 03.01. слесарь по ремонту автомобилей: учебное пособие / сост. С. А. Атрошенко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 125 с.

Курс лекций составлен в соответствии с рабочей программой по ПМ03 МДК 03.01. **слесарь по ремонту автомобилей**: Помимо теоретического материала в нем содержатся вопросы для повторения и список литературы для подготовки к занятиям.

Рекомендовано к изданию методическим советом Новозыбковского филиала Брянского ГАУ от 15 мая 2020 года, протокол №6.

© Атрошенко С.А., 2020
© Брянский ГАУ, 2020

Содержание

Тема Неисправности двигателя и системы смазывания, способы обнаружения и устранения	5
Тема. Проверка топливного насоса; уровня топлива в топливной камере карбюратора; пропускной способности жиклеров и регулировка карбюратора	14
Тема Неисправности системы питания дизеля, их причины, способы обнаружения и устранения	24
Тема Проверка герметичности системы; проверка и регулировка форсунок на качество распыления топлива, герметичность, давления начало впрыска	30
Тема Проверка и регулировка топливного насоса высокого давления - момент начала подачи; равномерность подачи топлива секциями; подача топлива	34
Тема Неисправность сцепления, их причины, способы обнаружения и устранения, регулировка сцепления	38
Тема : Неисправности коробки передач и раздаточной коробки, их причины, способы обнаружения и устранения	46
Тема Неисправности редукторов задних мостов, их причины, способы обнаружения и устранения неисправностей	51
Тема Неисправности карданной передачи, их причины, способы обнаружения и устранения	56
Тема Неисправности ходовой части, способы обнаружения и устранения и ТО	61
Тема Неисправности рулевого управления, их причины, способы обнаружения и устранения проверка технического состояния	65
Тема Неисправности тормозной системы гидравлического привода, их причины, способы обнаружения, устранения и регулировка	73
Тема Проверка герметичности пневматического привода тормозной системы и регулировка	79
Тема Неисправности аккумуляторных батарей и генератора с реле-регулятором, их причины, способы обнаружения и устранения	85
Тема Техническое обслуживание аккумуляторных батарей,	

проверка технического состояния, контрольный разряд	92
Тема Техническое обслуживание генераторов и реле- регулятора, проверка технического состояния генератора и реле-регулятора, проверка диодов, транзисторов. Изменение сопротивления обмоток и резисторов	105
Тема Неисправности системы пуска двигателя, их причины, способы обнаружения и устранения, регламентные работы	110
Тема Техническое обслуживание системы зажигания; регулировка и проверка приборов системы зажигания.	114
Тема Неисправности контрольно-измерительных приборов и дополнительного оборудования, их причины, способы обнаружения и устранения.	121

Тема Неисправности двигателя и системы смазывания, способы обнаружения и устранения

План занятия

1. Неисправности двигателя.
2. Неисправности системы смазывания
3. Способы обнаружения и устранения неисправностей двигателя.

1. Неисправности двигателя

Снижение мощности двигателя может сопровождаться затрудненным пуском неустойчивой работой на различных режимах, повышением расхода топлива, увеличением процента содержания СО и СН в отработанных газах и т.д. К этому приводит снижение компрессии в цилиндрах, причинами которого являются: **износ цилиндра поршневой группы** приводит к увеличению зазора, что способствует прорыву газов из камеры сгорания; под воздействием различных факторов меняется геометрическая форма: появляется овальность, износ цилиндров «на конус», т.к. именно в верхней их части проявляются самые неблагоприятные условия работы (высокая температура, плохие условия смазки часть смазки смывается неиспарившимся топливом, часть выгорает); **износ, поломка, выпадение или залегание поршневых колец в поршневых канавках** происходит при несвоевременной замене загрязненного масла или при использовании сортов масла с большим содержанием лаков и смол, что приводит к засорению канавок с последующим пригоранием колец, которые перестают пружинить и сдерживать прорывающиеся газы, а их острые кромки начинают «шабрить» зеркало цилиндров; **ослабление крепления головки блока** приводит к прорыву как сжатой рабочей смеси так и отработанных газов, что

вызывает быстрое прогорание прокладки головки блока и может привести к короблению самой головки, особенно при перегреве двигателя; **не герметичность клапанов** влияет не только на снижение компрессии, но и на весь процесс образования и сгорания рабочей смеси; происходит при установке слишком маленьких тепловых зазоров в клапанных механизмах, при короблении головок клапанов и седел или образовании на их рабочих фасках раковин, при заедании клапанов во втулках, при ослаблении и поломке пружин клапанов.

Повышенный шум при работе появляется по следующим причинам: повышенный износ деталей; неудовлетворительная смазка деталей например при пониженном уровне смазки в поддоне картера и чрезмерном разжижении ее, при использовании маловязких сортов в жарких климатических условиях; слишком большой зазор в клапанных механизмах приводит к стуку клапанов.

механические повреждения и аварийные происходят:

из-за нарушения технологии сборки; заводского дефекта деталей или чрезмерного износа их в процессе эксплуатации; нарушения нормальной работы двигателя например сильная детонация может привести к прогоранию поршней, обрыву шатунов, поломке коленчатого вала и т.д.; проворачивания вкладышей подшипников обычно приводит к « заклиниванию » двигателя; размораживания двигателя при низких температурах может вызвать разрыв рубашки охлаждения и привести к полному разрушению двигателя; разрушения опорных подушек двигателя.

2. Неисправности системы смазывания

Резкое падение давления масла в системе — до нулевой отметки манометра на щитке приборов или загорания аварийного красного сигнала.

Причины: ***вытекание масла из поддона картера*** — например при его пробое от удара, при разрыве магистральных трубопроводов, шлангов, пробое или распаивании соединений масляного радиатора: ***нарушение электрической сети, выход из строя датчиков или указателя давления масла.***

Постепенное снижение давления масла — при эксплуатации автомобиля.: течение нескольких недель и более (при нормальном уровне масла в поддоне).

Причины:

износ коренных и шатунных подшипников, втулок распределительного вала — в результате - образуются слишком большие зазоры, масло не удерживается в узле трения и выпрыскивается:⁷ из-под торцов подшипников или втулок в большом количестве, снижая общее давление масла : системе (при этом маслосъемные кольца не успевают удалять такое количество масла с зеркала цилиндров, оно прорывается через кольца в камеру сгорания, вызывая дымление двигателя, закоксовывание электродов свечей и отложение нагара на деталях и стенках камеры сгорания); ***слишком большой тепловой зазор в клапанных механизмах*** — в результате в тех моделях двигателей, где масло подается под давлением через специальные каналы в углубления торце: коромысел для смазывания наконечников штанг, масло уже не просто стекает по штангам, . буквально выпрыскивается, как из форсунок, снижая давление масла в системе;

засорение сетки маслоприемника масляного насоса — при использовании загрязненного: масла, при несвоевременной замене его происходит засмоление и засорение ячеек сетки; ***повышенный износ шестерен масляного насоса.***

Нестабильная работа системы и специфические неисправности.

Причины:

повышение давления масла в системе — происходит при засорении трубопроводов, различных, масляных каналов, фильтров и при использовании очень вязких масел при низких температурах : одновременным заеданием редукционного клапана (в узком канале клапана обычно скапливаются продукты износа и смолы, образуя вязкую массу, что приводит к заеданию клапана); ***повышение давления масла с последующим резким падением его*** — после пуска холодного двигателя при низких температурах и заедании редукционного клапана давление повышается до предельных значений, а затем может упасть до критической (нулевой) отметки, т.к., преодолевая сопротивление, клапан все же открылся, а затем «заклинил», полностью открыв перепускной канал, и при прогреве масла масляный насос практически работает вхолостую — в этом случае следует продолжать прогревать двигатель на малых частотах и, если через несколько минут давление не придет в норму, его следует остановить и выяснить причину;

3. Способы обнаружения и устранения неисправностей двигателя

Пуск, послушивание и проверка технического состояния двигателя с помощью встроенных приборов

При диагностике двигателя его осматривают, делают пробный пуск, измеряют мощность и проверяют техническое состояние КШМ и механизмов газораспределения. По давлению масла в магистрали судят о состоянии КШМ и изнашивании трущихся пар.

Прослушивая двигатель при работе выявляют некоторые дефекты до проведения углубленной диагностики. Зоны прослушивания указаны на рис.1.

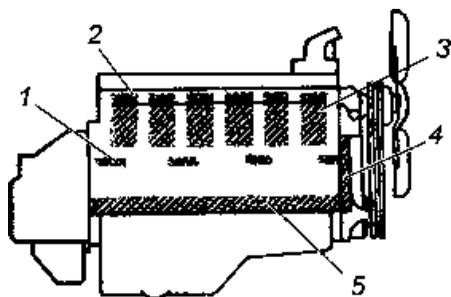


Рис. 1 Зоны прослушивания двигателя для определения дефектов различных деталей: 1 — клапанов; 2 — поршневых пальцев, шатунных подшипников; 3 — распределительных зубчатых колес; 4 — коренных подшипников; 5 — подшипников распределительного вала

Для прослушивания двигателей используют различные стетоскопы: механический (рис.2, а; к зонам прослушивания прижимается стержень 1) и электронный (рис, б).

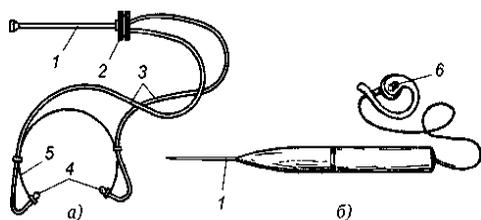


Рис. 2. Стетоскопы: а — механический; б — электронный; 1 — стержень; 2 — мембрана; 3 — резиновые трубки; 4 — слуховые наконечники; 5 — пружинная пластина; 6 — телефон-наушник

Вследствие дефектов: изнашивание поршневых пальцев, вкладышей шатунных и коренных подшипников, отверстий в бобышках поршней и во втулках верхних головок шатунов при задирах поверхностей цилиндров и поршней, увеличении тепловых зазоров в приводе клапанов, поломки клапанных пружин наблюдаются стуки и резкие шумы различного характера.

Распознавание неисправностей двигателя по характеру стуков требует больших навыков.

При пуске двигателя и его визуальном осмотре можно обнаружить подтекания масла, топлива или охлаждающей жидкости, оценить равномерность работы двигателя и др.

В большинстве случаев течь можно устранить подтягиванием соединений или заменой поврежденных прокладок. Повышенное дымление или увеличенное содержание СО в отработавших газах чаще всего возникает из-за неисправности топливной аппаратуры.

Диагностические параметры двигателей

Эффективная мощность двигателя, удельный расход топлива

Эффективная мощность двигателя ($7V_e$) — мощность, снимаемая с вала двигателя и представляющая собой разность между индикаторной мощностью ($И$) и механической мощностью ($М$), затрачиваемой на преодоление сил трения в двигателе и привод вспомогательных агрегатов.

Исследования показали, что около 30 % автомобилей эксплуатируются со значительным недоиспользованием мощности двигателя и перерасходом топлива. В большинстве случаев потери мощности можно устранить простыми средствами.

Экономичность двигателя определяется по расходу топлива на автомобиле с исправной ходовой частью и прогретым двигателем при скорости движения 60—90 км/ч на участке 3—5 км сухого и ровного асфальтированного шоссе, при этом сопоставляются результаты двух заездов в противоположных направлениях. Топливо подается в двигатель из специального мерного бачка. Полученные результаты (среднее значение) сравнивают с данными технической характеристики автомобиля и, если расход топлива превышает допустимый на 10 %, определяют причины повышенного расхода топлива и устраняют неисправности.

Причинами снижения давления масла в главной масляной магистрали могут стать: недостаточный уровень масла в картере двигателя, его разжижение, изнашивание подшипников коленчатого и распределительного валов, течи масла, изнашивание деталей масляного насоса, неправильная регулировка редукционного клапана или зависание последнего в открытом состоянии.

Повышенное давление масла в главной магистрали может быть вызвано следующими причинами: применение масел с большей вязкостью, чем предусмотрено заводом-изготовителем; заедание редукционного клапана в закрытом положении; засорение масляной магистрали.

При этом температура сливаемого из картера масла должна быть не менее 60 °С, а продолжительность слива — не менее 10 мин. При необходимости быстрого определения эксплуатационного расхода масла можно ограничиться пробегом в **200** км при равномерном движении со скоростью 50—60 км/ч.

Если эксплуатационный расход масла превышает 200 г на **100** км пробега, необходим ремонт цилиндро-поршневой группы двигателя (например, замена поршневых колец поршней).

Содержание вредных веществ в отработавших газах

По составу отработавших газов автомобиля можно судить о полноте сгорания топлива, техническом состоянии цилиндро-поршневой группы двигателя, системы питания и зажигания. В состав отработавших газов автомобиля входят различные вредные компоненты: азот, окиси углерода, которые являются результатом неполного сгорания топлива. По их количеству можно судить о техническом состоянии двигателя в целом. При диагностике двигателя в первую очередь определяют содержание СО в отработавших газах.

Наибольший выброс СО происходит при работе двигателя на режимах холостого хода и разгоне автомобиля. Большое значение имеет состав горючей смеси.

Дымность отработавших газов зависит от количества сажи (С) и оценивается по оптической плотности, которая определяется по количеству света, поглощаемого дисперсными частицами. Для определения дымности ОГ используют газоанализатор-дымомер АВТОТЕСТ-01 СО-СН-Т-Д (рис. 11.3, *а*) измеритель дымности ОГ МД-01 портативный измеритель дымности МЕТА-01 Мп.01-RS232 (рис. 11.3, *в*), который удобен при труднодоступных системах выпуска отработавших газов, ды-момер для экспресс-контроля ОГ ДО-1

Дымность измеряется на двух режимах работы двигателя — на холостом ходу и увеличении частоты вращения коленчатого вала до максимальной. Температура отработавших газов не должна быть ниже 70 °С.

В табл. приведены неисправности и их влияние на техническое состояние автомобиля.

Таблица Неисправности и их влияние (относительное увеличение в %) на расход топлива и содержание СО и СН в ОГ

Неисправность	Относительное увеличение, %		
	Расход топлива	СО	СН
Увеличение пропускной способности главных жиклеров на 10 %	6-7	45	9
Повышение уровня в поплавковой камере на 4 мм	2-4	36-40	2
Неплотность посадки клапана экономайзера	20	100-500	20
Преждевременное включение клапана экономайзера	15-17	200	25

Засорение воздушного фильтра	9-10	150-200	130-190
Неправильная регулировка системы холостого хода	30-35	500	100-150
Увеличение зазора в контактах прерывателя на 0,2 мм	7-8	-	200-300
Увеличение зазора в свечах зажигания на 0,2 мм	3-5	-	300
Выход из строя одной свечи зажигания	20-30	-	500-900
Отклонение угла опережения зажигания на 1°	0,3-1	-	10
Увеличение зазоров в клапанном механизме на 0,2 мм	7-8	7	80
Нарушение регулировки ТНВД	5-25	5-50	5-25
Неисправность форсунок	10-20	25-50	50-100
Неправильная затяжка подшипников ступиц колес	6-7	10	50
Неправильная затяжка подшипников редуктора заднего моста	7	10	50
Снижение давления в шинах на 10-15 %	8	50	20
Отклонение схождения колес на 1 мм	3-4	-	-
Снижение температуры охлаждающей жидкости в двигателе на 10 °С	2-3	•-	-

Контрольные вопросы

1. Перечислите характерные неисправности двигателя.
2. Перечислите способы обнаружения неисправностей двигателя.
3. Перечислите способы устранения неисправностей двигателя.
4. Какие вы знаете неисправности системы смазывания?
5. Как определяется работоспособность системы смазывания?
6. Как определяется работоспособность двигателя?

Тема. Проверка топливного насоса; уровня топлива в топливной камере карбюратора; пропускной способности жиклеров и регулировка карбюратора

План занятия

1. Проверка топливного насоса прибором и на стенде.
2. Проверка уровня топлива в топливной камере карбюратора.
3. Проверка пропускной способности жиклеров.
4. Регулировка карбюратора

1. Проверка топливного насоса прибором и на стенде

При проверке системы питания в первую очередь необходимо убедиться в отсутствии течи топлива через соединения, и нормальной работе бензонасоса, так как эти неисправности зачастую приводят к пожарам.

Бензонасос первоначально проверяют непосредственно на двигателе, если проявляется необходимость, то его снимают с двигателя. Для проверки насоса на двигателе топливо провод отсоединяют от карбюратора и опускают его конец в прозрачный сосуд, заполненный бензином. Если при нажатии на рычаг ручной подкачки из топливо провода выбивает сильная струя топлива, насос исправен. Выход из топливо провода пузырьков воздуха указывает на подсос воздуха (не герметичность) в соединениях трубопроводов или насосе.

Оценить работоспособность клапанов топливного насоса проще всего на двигателе, установив коленчатый вал в пределах двух оборотов в такое положение, чтобы рычаг ручной подкачки топлива не был заблокирован кулачком привода. Причем, при перемещении рычага ручной подкачки, должно ощущаться сопротивление сжимаемой при ходе всасывания пружины мембраны насоса. Для этого снимается топливоподводящий шланг со штуцера на карбюраторе, вручную подкачивается топливо до его появления в отверстии шланга, отворачивая болт крепления крышки бензонасоса, снимается крышка и сетка. Затем отвер-

стие шланга плотно перекрывают (можно пальцем), отводят до упора рычаг ручной подкачки насоса в направлении его хода всасывания и затем отпускают, внимательно следя за появлением воздушных пузырей и струек топлива в отверстии выпускного клапана насоса.

Для обнаружения неисправностей бензонасоса без снятия его с двигателя применяют прибор НИИАТ-527Б. Пустив двигатель, по манометру определяют давление, создаваемое насосом при малой частоте вращения коленчатого вала. Для двигателей марок «ЗМЗ» и «ЗИЛ» оно должно составлять 30 кПа. Меньшее давление может быть при ослаблении пружины мембраны, неплотном прилегании клапанов насоса, а также при засорении топливопроводов и фильтра-отстойника. Для уточнения неисправности измеряют величину падения давления. Если оно превышает 10 кПа за 30 с после останова двигателя, то это вызвано неплотным прилеганием клапанов насоса или игольчатого клапана карбюратора.

Присоединив манометр к топливопроводу, идущему к карбюратору, пускают двигатель и дают ему поработать на топливе, имеющемся в поплавковой камере карбюратора, до установления давления топлива на ранее замеренном уровне.

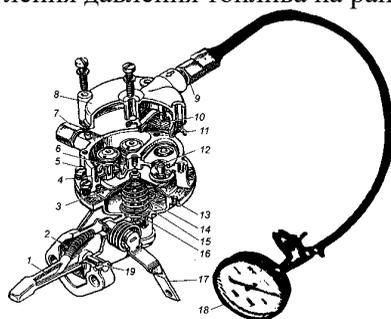


Рис. 3. Бензонасос с вакуумметром: **1** — коромысло; **2** — возвратная пружина; **3** — мембрана; **4** — головка насоса; **5** — соединительный винт; **6** — выпускной клапан; **7** — штуцер для отвода топлива; **8** — крышка; **9** — штуцер для подвода топлива; **10** — сетчатый

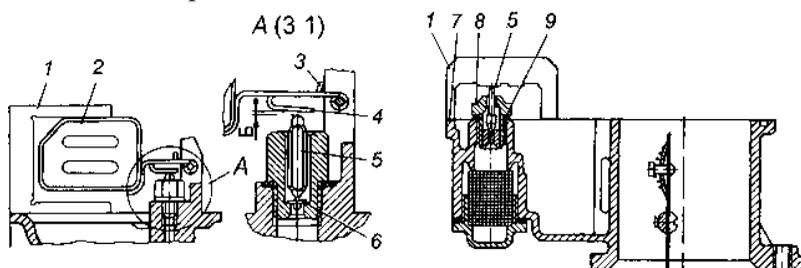
фильтр; **11** — резиновая прокладка; **12** — впускной клапан; **13** — корпус; **14** — пружина мембраны; **15** — толкатель; **16** — упорная шайба; **17** — рычаг для ручной подкачки топлива; **18** — вакуумметр; **19** — ось коромысла

Если и при таком соединении манометра после останова двигателя падение давления превысит 76 МПа за 30 с, это свидетельствует о негерметичности клапанов насоса. Стартером

проворачивают коленчатый вал двигателя на несколько оборотов, замеряют давление, которое у исправного насоса должно составлять 50—45 МПа. Если снижение давления окажется меньше, то это свидетельствует либо о негерметичности выпускного клапана либо о повреждениях мембраны или прокладки. Для устранения неисправностей топливный насос снимается с двигателя и ремонтируется.

2. Проверка уровня топлива в топливной камере карбюратора

Низкий уровень топлива может быть вызван нарушением регулировки или заеданием поплавка. Заедание клапана подачи топлива в закрытом положении обнаруживается, отвертыванием спускной пробки карбюратора. Если топливо вытекает из отверстия непродолжительное время, а затем перестает вытекать, то имеется неисправность.



Чтобы отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере карбюратора К-126Б используют калибр, с помощью которого устанавливается расстояние от плоскости разъема корпуса и крышки поплавковой камеры до верхней точки поплавка. У карбюраторов разных моделей это расстояние разное. Оно указывается в паспорте карбюратора. На рис. , а показана установка поплавка и иглы клапана подачи топлива в карбюраторе К-126Б. Для регулировки уровня топлива в поплавковой камере необходимо снять крышку поплавковой камеры и установить поплавок 2 по калибру 7. Поплавок 2 установить в нужное положение

ние, подогнув язычок 4, упирающийся в торец иглы 5 клапана. Подгибанием ограничителя 3 хода поплавка, устанавливают зазор 1,2—16,5 мм между торцом иглы 5 и язычком 4. Клапан подачи топлива карбюратора К-126Б запирается эластичной пластмассовой шайбой 6. При потере герметичности клапана следует заменить шайбу 6.

Регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора К-88А показана на рис.. Расстояние от плоскости разъема верхнего корпуса 7 карбюратора до торца иглы 5 клапана подачи топлива проверяют калибром 7. Регулируется это расстояние числом прокладок 9, устанавливаемых между корпусом 8 клапана и корпусом 7 карбюратора. Чем больше число прокладок, тем ниже уровень топлива в поплавковой камере.

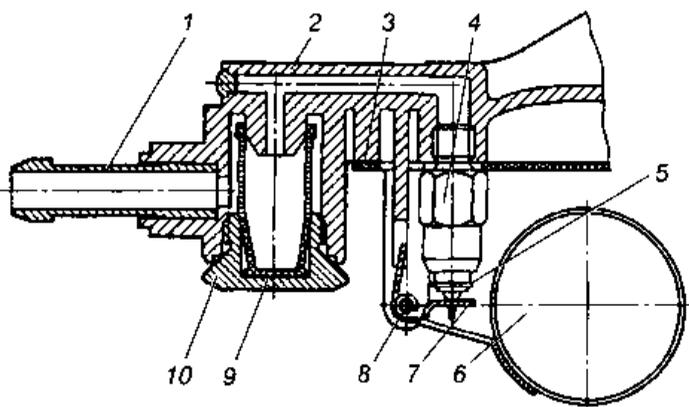


Рис. Установка поплавка и иглы клапана подачи топлива в карбюраторах: а — К-126Б; б — К-88А: / — калибр; 2 — поплавок; 3 — ограничитель хода поплавка; 4 — язычок; 5 — игла; 6 — шайба; 7 — корпус карбюратора; 8 — корпус клапана; 9 — прокладки; Б — зазор

Если регулировки таким способом недостаточно, можно подогнуть кронштейн поплавка. Если клапан подачи топлива карбюратора К-88А заедает, его необходимо притереть к седлу.

В карбюраторе ДААЗ-2108 поплавковая камера охватывает обе смесительные камеры и имеет двойной пластмассовый поплавок с общим кронштейном закрытия игольчатого клапана. Такая конструкция обеспечивает нормальный уровень топлива и подачу его к жиклерам главной дозирующей системы при значительных наклонах автомобиля и движении в различных направлениях.

Балансировка поплавковой камеры обеспечивается двумя отверстиями, соединяющими поплавковую камеру с воздушной входной горловиной карбюратора. В карбюраторе ДААЗ имеется одинарный латунный поплавок <5, который поворачивается на оси и воздействует на игольчатый клапан 5 с помощью язычка 7.

На рис. показан простейший метод проверки герметичности поплавка. Если в течение 30 с при опускании поплавка в ванну с горячей водой (температура 80 °С), на поверхности не появятся пузырьки воздуха, то поплавок исправен.



На рис. , а показан прибор для проверки герметичности игольчатого клапана. Игольчатый клапан устанавливается на тройник 8, из бачка 1 жидкость с помощью насоса 5 поступает в трубку 2. По шкале 3 с помощью секундомера определяют время падения давления. За 30 с уровень жидкости не должен понизиться более чем на 30 мм.

Переносной прибор для проверки герметичности игольчатого клапана изображен на рис. Здесь с помощью резиновой груши 14 в камере 11 создается повышенное давление. Снижение давления определяется с помощью манометра 9. При проверке **плавка карбюратора** герметичности игольчатого клапана, следует плотно закрывать топливо-возвратный штуцер.

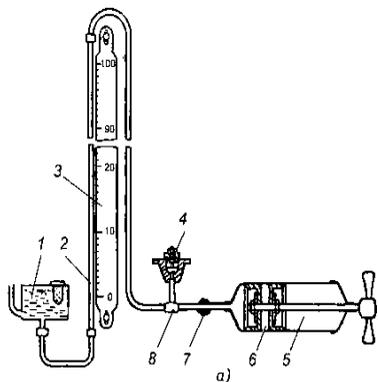
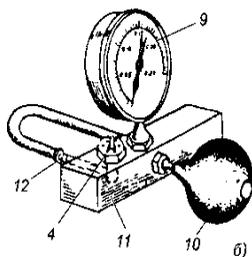


Рис. Приборы для проверки герметичности игольчатого клапана: *а* — стационарный; *б* — переносной; 1 — бачок; 2 — трубка; 3 — шкала; 4 — клапан; 5 — ручной насос; 6 — поршень; 7 — краник; 8 — тройник; 9 — манометр; 10 — резиновая груша; 11 — камера; 12 — трубопровод

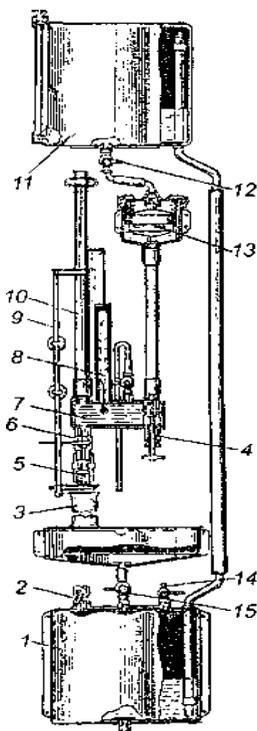


Для проверки ускорительного насоса карбюратор снимают с двигателя, заполняют поплавковую камеру бензином и устанавливают сосуд под отверстие смесительной камеры карбюратора.

Нажимая на шток ускорительного насоса, делают десять полных ходов поршня и определяют количество вытекшего в сосуд бензина.

3. Проверка пропускной способности жиклеров

Пропускную способность жиклеров можно проверять на приборе НИИАТ-362, где с помощью воды создают давление соответствующее 1000 мм вод. ст. при температуре 21 °С. По количеству жидкости, которое поступит в измерительную мензурку за 1 мин судят о пропускной способности жиклера. Сначала воду подают из нижнего бачка 1 в верхний 11 (с помощью сжатого воздуха, подводимого через штуцер 14), затем открывают кран 12 — вода затопляет камеру с поплавком 13 и поступает по трубке в камеру 7, в верхней части которой имеется термометр 8 и стеклянная трубка 1 контроля водяного столба напора воды. Причем помимо шкалы имеется металлический калибр 9, равный



одному метру. Перед камерой смонтирован запорный кран *б*, а под ним имеется сменная резиновая втулка для установки испытуемых жиклеров. Перед испытуемым жиклером устанавливают мензурку *з*. В ходе проверки пропускной способности жиклеров с разным сечением, ранее установленный напор в 1 м с помощью регулировочного винта - автоматически поддерживается поплавком *лз* с клапаном. Кран *б* открывают ровно на одну минуту, по секундомеру. Записывают результат проверки по шкале мензурки. После этого проверку рекомендуется повторить еще раз для получения среднего показателя, который и сравнивают с нормативным. Если пропускная способность превышает норму, жиклер выбраковывают.

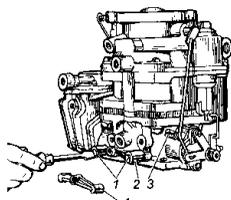
4. Регулировка карбюратора

Регулировка карбюратора на режиме холостого хода с определением состава отработанных газов

Для двигателей грузовых автомобилей применяют карбюраторы с параллельным открытием дроссельных заслонок, с двумя регулировочными винтами.

Регулировка карбюраторов для установления минимальной частоты вращения коленчатого вала на режиме холостого хода осуществляется при полностью прогретом двигателе и исправной системе зажигания с помощью упорного винта *2*, ограничивающим закрытие дроссельных заслонок, и двух регулировочных винтов *7*, изменяющих состав горючей смеси. Осо-

бое внимание должно быть обращено на правильность установки момента зажигания, исправность свечей зажигания и величину зазора между электродами. Следует учитывать то, что карбюратор двухкамерный и состав горючей смеси в одной камере регулируется соответствующим винтом независимо от состава смеси в другой камере.



хода; 2 и 4 — пломбировочные корпус и крышка соответственно; 3 — упорный винт

Рис. Регулировка карбюратора К-88АТ на режиме холостого хода: / — регулировочные винты системы холостого

При заворачивании винтов горючая смесь обедняется, а при отворачивании обогащается.

При регулировке карбюратора на режиме холостого хода измеряются содержание оксида углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработавших газах. Для этого необходимо выполнить следующее:

установить рычаг коробки передач в нейтральное положение; подсоединить к двигателю тахометр;

пустить и прогреть двигатель до температуры 80—90 °С; установить пробортборное устройство газоанализатора в трубу глушителя на глубину 300 мм от ее среза; установить частоту вращения коленчатого вала двигателя 500—600 мин⁻¹; измерить содержание СО и СН в отработавших газах.

Замер следует проводить не ранее чем через 30 с после того, как установится необходимая частота вращения коленчатого вала.

После окончания регулировки проверяют приемистость хорошо прогретого двигателя как медленным, так и быстрым открыванием дросселей, а также при движении автомобиля во время резких разгонов. При этом не должно наблюдаться перебоев, «провалов» или хлопков в карбюраторе при переходе с режима холостого хода на режим с нагрузкой.

Токсичность отработанных газов на холостом ходу проверяют, с использованием газоанализаторов, ГАИ-1, И-СО или ИНФРАКАР.

Порядок испытаний определяет ГОСТ 17.2.2.03—87. Перед проведением необходимых измерений двигатель должен проработать не менее 1 мин в режиме проверки. Пробоотборник вставляют в выпускную трубу на глубину 300 мм. Газ засасывается с помощью насоса, размещенного в корпусе прибора, проходит через фильтр и поступает в блок измерения. Измерения выполняют при минимальной устойчивой частоте вращения коленчатого вала на режиме холостого хода и при частоте вращения коленчатого вала соответствующей 60 % номинальной.

В первом случае содержание СО не должно превышать 1,5 % (по объему), а во втором — 2 %.

Повышенное содержание СО при минимальной частоте вращения коленчатого вала указывает на неправильную регулировку карбюратора, а при большей частоте вращения — на неисправность главной дозирующей системы или на неплотность прилегания клапанов экономайзера и ускорительного насоса.

Если содержание СО не соответствует норме, следует отрегулировать карбюратор винтами 7, предварительно сняв пломбу и пломбировочную крышку, изменяющими состав горючей смеси. Состав горючей смеси в каждой камере карбюратора регулируется отдельным винтом.

При повышенном содержании окиси углерода в отработавших газах надо винты 1 завернуть на $\frac{1}{4}$ оборота, и после стабилизации показаний газоанализатора зафиксировать их. При необходимости операцию следует повторить. При регулировке карбюратора с помощью винтов необходимо постоянно следить за показаниями тахометра и газоанализатора. Частота вращения коленчатого вала должна быть постоянной и поддерживаться посредством регулирования с помощью упорного винта дроссельных заслонок.

Если содержание СН превышает норму, а содержание СО существенно меньше нормы, то следует немного обогатить горючую смесь, равномерно отвернув на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ оборота каждый из винтов 1.

После регулировки на режиме холостого хода необходимо измерить содержание CO и CH в отработавших газах при частоте вращения коленчатого вала двигателя $1900\text{—}2600\text{ мин}^{-1}$. Состав горючей смеси на данном режиме работы двигателя не регулируется. При отклонении содержания CO и CH необходимо установить причину.

Повышенное содержание CO и CH в отработавших газах может свидетельствовать о не герметичности уплотнения топливных жиклеров или других топливodoзирующих элементов, о повышенном уровне топлива в поплавковой камере карбюратора, неисправности системы зажигания. После окончания регулировки необходимо восстановить пломбы регулировочных винтов.

Правильно отрегулированный карбюратор должен обеспечивать устойчивую работу исправного двигателя на режиме холостого хода.

Углубленная диагностика карбюратора может быть проведена на стенде 489А, где имитируется работа карбюратора на двигателе. Основными узлами являются пневмосистема и топливная система с контрольно-измерительными приборами. Разрежение в пневмосистеме создается с помощью роторного насоса 7 и электродвигателя 5 мощностью 7 кВт.

Карбюратор устанавливается на специальную платформу, к которой подключен трубопровод с краном 7 для забора воздуха из окружающей среды. Создавая необходимое разрежение в пневмосистеме, имитируют определенный режим работы двигателя.

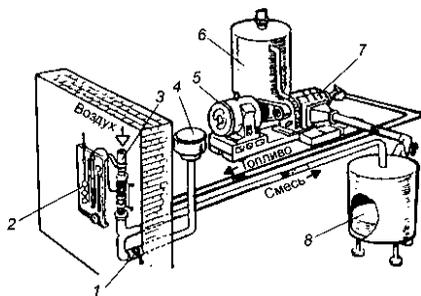


Рис. Стенд 489А для проверки карбюраторов: 1 — кран впуска воздуха из окружающей среды; 2 — щиток с контрольно-измерительными приборами; 3 — сменная мембрана; 4 — воздушный фильтр; 5 — электродвигатель; 6 — бак для вторичного

сбора конденсата топлива; 7 — роторный насос; 8 — бак для сбора конденсата топлива

Топливо подается в поплавковую камеру карбюратора специальным бензонасосом с отдельным приводом. Воздух поступает в карбюратор через насадки со сменными мембранами. Изменение давления определяется с помощью пьезометра. Также измеряется расход топлива. В целях пожарной безопасности используют керосин или дизельное топливо.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите как проверить топливный насос прибором 527? 2. Расскажите как проверить топливный насос на стенде? 3. Как проверить уровень топлива в топливной камере карбюратора? 4. Как проверить уровень топлива в топливной камере карбюратора с помощью мерной трубки? 5. Расскажите как проверить пропускную способности жиклеров на стенде? 6. Расскажите как отрегулировать карбюратор на обороты холостого хода?

Тема Неисправности системы питания дизеля, их причины, способы обнаружения и устранения

План занятия

1. Неисправности системы питания дизеля.
2. Причины неисправностей системы питания дизеля.
3. Способы обнаружения и устранения неисправностей системы питания дизеля

1. Неисправности системы питания дизеля

Неисправности системы питания дизеля:

нарушение герметичности и течь топлива, особенно топливо проводов высокого давления; загрязнение воздушных и топливных фильтров; попадание масла в турбо нагнетатель; износ и неправильная раз регулировка плунжерных пар насоса высокого давления; потеря герметичности форсунками и снижение давления начала подъема иглы;

износ выходных отверстий форсунок, их закоксовывание и засорение.

Выше перечисленные неисправности приводят к изменению момента начала подачи топлива, неравномерности работы топливного насоса по углу поворота коленчатого вала и количеству подаваемого топлива, ухудшению качества распиливания топлива, что прежде всего вызывает повышение дымности отработавших газов и приводит к незначительному повышению расхода топлива и снижению мощности двигателя на возможные отказы и неисправности системы питания дизелей и их причины

Уменьшение подачи топлива и снижение давления при впрыске — основные неисправности системы питания дизелей.

Топливопроводы низкого и высокого давления в процессе эксплуатации из-за вибрации автомобиля могут потерять герметичность. Потеря герметичности в трубопроводе низкого давления (от бака до топливоподкачивающего насоса) приводит к течи и подсосу воздуха через неплотности, что ведет к нарушению работы топливоподкачивающей аппаратуры, а в трубопроводе высокого давления (от топливоподкачивающего насоса до форсунок) — к подтеканию и перерасходу топлива.

2. Причины неисправностей системы питания дизеля

Признаками неисправностей являются невозможность пуска или затрудненный пуск двигателя, падение мощности, дымление, стуки, неустойчивая работа двигателя, его «разнос», т. е. когда двигатель трудно остановить.

Причины уменьшения подачи топлива: снижение давления при впрыске; засорение топливопроводов, заборника в топливном баке или фильтрующих элементов топливных фильтров; замерзание воды или загустение топлива в топливопроводах; наличие воздуха в топливной системе; нарушение угла опережения впрыска топлива, неисправности топливных насосов низкого и высокого давления; попадание масла в турбокомпрессор; 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; засорение системы выпуска газов; неисправности привода рычага регулятора (при полном нажатии на педаль подачи топлива частота вращения коленчатого вала двигателя не увеличивается); избыток топлива, подаваемого в цилиндры (дым черного или серого цвета).

Причины неравномерной работы дизеля: ослабло крепление или лопнула трубка высокого давления; неудовлетворительно работают отдельные форсунки, нарушена равномерность подачи топлива секциями ТНВД; неисправен регулятор частоты вращения.

Причины работы дизеля «вразнос»: заедание рейки ТНВД; поломка пружины рычага ее привода; попадание лишнего количества масла в камеру сгорания из-за износа цилиндропоршневой группы.

Диагностика системы питания

Начальные, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров

При поиске неисправностей системы питания следует иметь в виду, что такие же признаки характерны и при неисправностях других систем и механизмов. Например, причиной снижения мощности двигателя может быть нарушение регулировки зазоров в газораспределительном механизме.

Контроль системы питания включает в себя: проверку герметичности системы и состояния топливных и воздушных фильтров, проверку топливоподкачивающего насоса, топливного насоса высокого давления (ТНВД) и форсунок.

Не герметичность части системы питания, находящейся под высоким давлением, проверяется визуально по подтеканию топлива при работающем двигателе.

Не герметичность впускной части (от бака до топливоподкачивающего насоса) системы питания приводит к подосу воздуха и нарушению работы топливоподкачивающей аппаратуры. Проверку осуществляют с помощью специального прибора.

Часть топливной магистрали, находящейся под низким давлением, можно проверить на герметичность и при нера-

ботающем двигателе путем опрессовки ручным топливоподкачивающим насосом.

После переборки топливоподкачивающего насоса в условиях цеха при испытаниях на специальном стенде он должен обеспечивать при частоте вращения коленчатого вала 1050 мин⁻¹ разрежение не менее 50 кПа, давление не менее 400 кПа и подачу топлива не меньше 0,025 мл на 100 рабочих ходов (для восьмицилиндровых двигателей марок «МАЗ» и «КамАЗ»).

Состояние сухих воздушных фильтров, устанавливаемых на последних моделях автомобилей, проверяют по разрежению за фильтром с помощью водяного пьезометра (не более 700 мм вод. ст.).

Состояние топливных фильтров проверяют на холостом ходу двигателя по давлению за фильтром (не менее 150 кПа), а более точно — по перепаду давлений перед фильтром и за ним (не более 20 кПа).

Более низкое давление свидетельствует о неисправной работе топливоподкачивающего насоса.

3. Способы обнаружения и устранения неисправностей системы питания дизеля

Проверку работы насоса высокого давления и форсунок непосредственно на автомобиле проводят при превышении норм по дымности ОГ. Наибольшее распространение получил метод, основанный на анализе изменения давления с помощью специального накладного датчика, устанавливаемого рядом с форсункой на нагнетательный топливо провод. Точка 1 на осциллограмме соответствует началу повышения давления в результате движения плунжера насоса, точка 2 — срабатыванию нагнетательного клапана. При малой скорости движения плунжера рост давления на некоторое время замедляется. Точка 3 соответствует поднятию иглы форсунки. При этом давление падает, поскольку высвободившийся объем не успевает заполниться топливом, а затем снова повышается до определенной величины. Точка 4 при большой частоте вращения коленчатого вала двигателя может соответствовать максимальному давлению

впрыска. Однако для нормального процесса в режиме холостого хода это давление обычно фиксируется по характерному пику (точка 3). Точка 5 определяет посадку иглы форсунки, когда впрыск заканчивается, после чего происходит посадка в седло нагнетательного клапана плунжера. Импульсы остаточного давления (точка 6) появляются в результате недостаточной герметичности нагнетательного клапана.

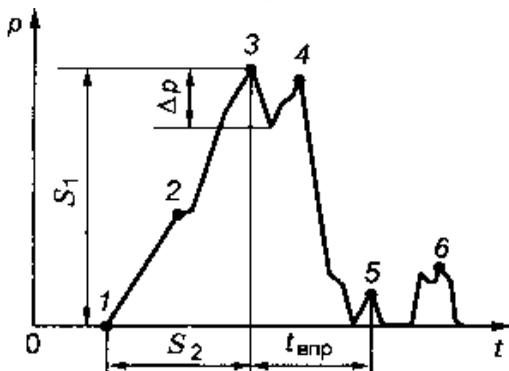


Рис. Осциллограмма изменения давления в топливопроводе дизеля

Наибольшая высота осциллограммы (размер 5,) определяет затяжку пружины форсунки и статическое

давление начала впрыска. Перепад давления (Δp) характеризует подвижность иглы форсунки. Путем интегрирования функции $p(t)$ за время впрыска ($t_{впр}$) можно определить цикловую подачу топлива. Время задержки впрыска (S_2) характеризует зазор в плунжерной паре, вызывающий утечку топлива между гильзой и плунжером.

Диагностирование данным методом осуществляется с помощью простых приборов с одним накладным датчиком и стробоскопом, которые определяют частоту вращения коленчатого вала двигателя, установочный угол опережения впрыска топлива, качество работы регулятора частоты вращения и автоматической муфты опережения впрыска топлива, давление начала впрыска или максимальное давление впрыска.

Также применяются и более дорогие стационарные стенды с осциллографами и одновременной установкой датчиков на все форсунки. Такие стенды обычно являются универсальными, на них можно осуществлять комплексную диагностику электрооборудования и системы зажигания, а также определить компрессию по отдельным цилиндрам (по колебаниям силы тока

при прокручивании коленчатого вала, пускаемого от стартера двигателя).

При отсутствии необходимых средств диагностики для снижения дымности ОГ проводят некоторые профилактические работы. В первую очередь снимают форсунки и насос высокого давления.

Снятая форсунка проверяется: на герметичность при давлении 30 МПа (время падения давления от 28 до 23 МПа должно быть не менее 8 с); на начало подъема давления (давление впрыска), которое должно составлять $16,5 + 0,5$ МПа для двигателей марки «КамАЗ», $14,7 + 0,5$ МПа для двигателей марки «ЯМЗ»; на качество распыла, который должен быть четким, туманно образным и ровным по поперечному сечению конуса, при этом должен прослушиваться характерный металлический звук.

Выполнение выше указанных работ обеспечивает (при правильной регулировке клапанов и хорошей компрессии в цилиндрах двигателя) минимальную дымность и максимальную экономичность работы дизеля.

Дымность отработавших газов дизеля в соответствии с ГОСТ 21393—75 определяется по оптической плотности ОГ. Основными параметрами являются показатель ослабления светового потока (К), и коэффициент ослабления светового потока (N). Оптическая плотность ОГ не должна превышать предельно допустимые значения:

Контрольные вопросы

1. Какие вы знаете неисправности системы питания дизеля?
2. Какие причины вызывают неисправности системы питания дизеля?
3. Какие вы знаете способы обнаружения неисправности системы питания дизеля?
4. Какие вы знаете способы устранения неисправностей системы питания дизеля?
5. Как проверить ТНВД максиметром?
6. Как проверить нагнетательный клапан ТНВД?

Тема Проверка герметичности системы; проверка и регулировка форсунок на качество распыления топлива, герметичность, давления начало впрыска

План занятия

1. Проверка герметичности системы питания дизеля.
2. Проверка и регулировка форсунок на качество распыления топлива герметичность и давления начало впрыска

1. Проверка герметичности системы дизеля

Герметичность системы питания проверяется воздухом.

Порядок проверки герметичности соединений на автомобиле КамАЗ-5320: снять крышку корпуса воздушного фильтра и вынуть фильтрующий элемент;

вставить в корпус воздушного фильтра 4 заглушку 8 для проверки герметичности воздушного тракта и закрепить ее гайкой с паронитовой или резиновой прокладкой 7;

разместить дымообразующий материал (например промасленную ветошь) в скобе 5 горловины приспособления и зажечь его. При усилении дымообразования вставить скобу с дымящимся материалом в горловину и плотно закрыть крышкой 6\ заполнить систему воздухом. Источником сжатого воздуха могут служить ручной насос, пневматическая система автомобиля или промышленная сеть сжатого воздуха давлением не более 0,8 МПа.

Сжатый воздух подводится через регулятор давления 2, который автоматически понижает давление до 0,01—0,02 МПа и соединительный патрубок 3. При отборе сжатого воздуха от ресиверов можно воспользоваться шлангом для накачки шин, присоединив его к регулятору давления 2 через переходник 7.

При проверке герметичности следует убедиться в том, что дым заполнил трубопроводы, для чего необходимо разгерметизировать впускной тракт, сняв индикатор засоренности воздушного фильтра со штуцера крепления.

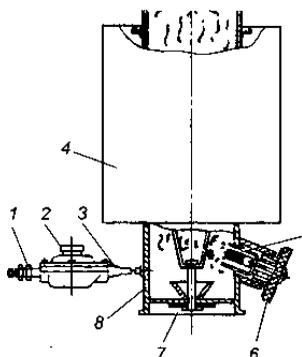


Рис. Схема проверки герметичности системы питания воздухом двигателя автомобиля КамАЗ-5320: **1** — переходник; **2** — регулятор давления; **3** — соединительный патрубок; **4** — воздушный фильтр; **5** — скоба с дымообразующим материалом; **6** — крышка; **7** — прокладка; **8** — заглушка скобы

Если через 20—30 с дым начнет выходить из отверстия штуцера, то можно поставить индикатор на место. Места неплотностей соединений определяют по выходящему дыму.

Если дым не выходит в течение 3 мин, впускной тракт герметичен. В противном случае необходимо заменить элементы соединения, устранить не герметичность впускного тракта. По окончании проверки надо установить фильтрующий элемент в корпус воздушного фильтра и закрыть крышку корпуса воздушного фильтра.

Проверка герметичности соединения топливо проводов

При затрудненном пуске двигателя необходимо, прежде всего, проверить, есть ли топливо в баке, открыт ли кран всасывающего топливо провода, соответствует ли марка используемого масла эксплуатационным условиям.

Затем проверяют состояние и герметичность трубопроводов и приборов системы питания.

После отсоединения топливо проводов штуцера форсунок, топливных насосов, фильтров и отверстия топливо проводов должны быть защищены от попадания грязи колпачками и заглушками.

Устройства для опрессовки системы питания

При опрессовки системы питания дизеля один из наконечников устройства присоединяют к нагнетательной магистрали топливоподкачивающего насоса перед фильтром тонкой очист-

ки топлива, другой — между фильтром и топливным насосом.

Перед проверкой давления из системы питания удаляют воздух, открыв запорный клапан *б* и прокачав систему с помощью ручного топливно подкачивающего насоса. Давление измеряют при работающем двигателе. Установив частоту вращения коленчатого вала 2100 мин^{-1} (максимальная подача топлива), и пользуясь краном *з*, по манометру *1* определяют давление топлива до и после фильтра тонкой очистки топлива. Перед фильтром давление должно быть $0,12\text{—}0,15 \text{ МПа}$, а за фильтром — не менее $0,06 \text{ МПа}$. Если давление перед фильтром меньше $0,08 \text{ МПа}$, насос надо заменить. При давлении за фильтром менее $0,06 \text{ МПа}$ следует проверить состояние перепускного клапана. Остановив двигатель, устанавливают на место рабочего клапана контрольный клапан и, пустив двигатель, вновь измеряют давление за фильтром при максимальной подаче топлива. Если давление увеличилось, снятый клапан регулируют или заменяют. Если давление осталось прежним, это свидетельствует о засорении фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки топлива. При равенстве или небольшой разнице давлений до и после фильтра тонкой очистки топлива следует его разобрать и проверить состояние уплотнений в фильтрующих элементах.

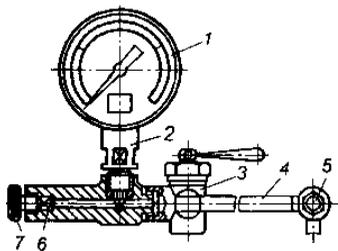


Рис. Устройство КИ-4801: *1* — манометр; *2* — корпус; *3* — трехходовой кран; *4* — шланг; *5* — пустотелый болт (штуцер); *6* — клапан; *7* — винт

Устройство для определения давления в системе питания дизеля КИ-13943 отличается от других устройств простотой исполнения, меньшими габаритными размерами и массой, более рациональной технологией определения давления.

При попадании воздуха в топливную систему проверяют ее герметичность. Для проверки герметичности системы до топливного фильтра вывертывают пробку на фильтре для сообщения внутренней полости фильтра с окружающей средой и подтя-

гивают все соединения до топливного фильтра. Отвернув рукоятку ручного топливоподкачивающего насоса, прокачивают топливную систему до тех пор, пока из топливного фильтра не пойдет чистое топливо без примеси воздуха, после чего пробку фильтра заворачивают. Если после этой проверки мощность двигателя не повысится, проверяют топливную систему от топливного фильтра до ТНВД.

Отвернув пробку для удаления воздуха на топливном насосе и затянув все соединения до насоса, прокачивают ручным топливоподкачивающим насосом топливную систему до тех пор, пока из отверстия в насосе не пойдет чистое топливо без воздушных пузырьков. После этого пробку заворачивают.

Перед сборкой все детали необходимо тщательно очистить и промыть в дизельном топливе.

2. Проверка и регулировка форсунок на качество распыления топлива герметичность и давления начало впрыска

Качество распыливания топлива определяют визуально. Для этого отключают полость манометра 6, перекрыв вентиль 5, и, нагнетая топливо рычагом / с интенсивностью 70—80 качаний/мин, наблюдают за впрыскиваемой струей топлива. Качество распыливания считается удовлетворительным, если топливо впрыскивается в туманообразном состоянии и равномерно распределяется по поперечному сечению образовавшегося конуса без заметных капелек и струй

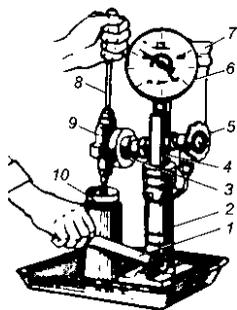


Рис. Проверка и регулировка форсунки на приборе КИ-652: 1 — рычаг; 2 — корпус; 3 — маховик; 4 — распределитель; 5 — запорный вентиль; 6 — манометр; 7 — топливный бачок; 8 — отвертка; 9 — форсунка; 10 — прозрачный защитный колпак ручной подкачки довести давление в полости форсунки до 30 МПа, затем следует засечь по секундомеру вре-

мя падения давления с 28 до 23 МПа оно должно быть не менее 10 с. Во время вышеуказанной проверки на герметичность не допускается подтекание топлива в местах соединений элементов форсунки и через сопловые отверстия.

Контрольные вопросы

1. Как проверить форсунку на качество распыла?
2. Как проверить форсунку на давления начала впрыска?
3. Как проверить герметичность форсунки?
4. Как отрегулировать форсунку на давление начала впрыска?
5. Как проверить герметичность системы питания дизельного двигателя?

Тема Проверка и регулировка топливного насоса высокого давления - момент начала подачи; равномерность подачи топлива секциями; подача топлива

План занятия

1. Проверка топливного насоса высокого давления на момент начала подачи топлива.
2. Проверка топливного насоса высокого давления на равномерность подачи секциями.

1. Проверка топливного насоса высокого давления на момент начала подачи топлива

Диагностирование топливного насоса высокого давления на двигателе выполняется с помощью моментоскопа (стеклянной трубки с внутренним диаметром 1,5—2,0 мм), устанавливаемого на выходном штуцере первой или предыдущей по порядку работы секции насоса, по появлению топлива в котором производится закрепление муфты привода таким образом, чтобы угол опережения впрыска топлива составлял 16—19° угла поворота кулачкового вала до ВМТ первого цилиндра.

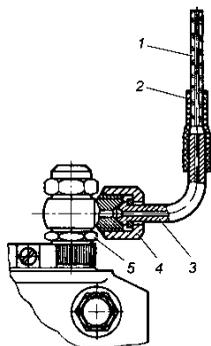


Рис. Установка моментоскопа на топливный насос: **1** — стеклянная трубка; **2** — соединительная трубка; **3** — отрезок трубки высокого давления; **4** — накидная гайка; **5** — штуцер

Момент начала нагнетания топлива секциями топливного насоса может быть определен с помощью момента скопа КИ-4941. Для этого отсоединяют от проверяемой секции ТНВД топливопровод высокого давления. Вывернув штуцер **5** из головки топливного насоса, вынимают пружину нагнетательного клапана и устанавливают вместо нее пружину, входящую в комплект момента скопа. Ввернув штуцер **5** на место, навинчивают на него накидную гайку **4** момента скопа. Прокачав топливную систему ручным подкачивающим насосом до полного удаления пузырьков воздуха, производят полную подачу топлива. Затем вручную прокручивают коленчатый вал двигателя до заполнения стеклянной трубки **1** момента скопа топливом.

Сдавливая соединительную трубку **2**, удаляют часть топлива и, продолжая прокручивать коленчатый вал, следят за уровнем топлива в стеклянной трубке **1**. Начало повышения уровня топлива в трубке является моментом начала нагнетания топлива секцией ТНВД. Этот момент должен наступить при угле поворота кулачкового вала за 20° до ВМТ.

В момент начала нагнетания топлива первой секцией метки на муфте опережения впрыска топлива и корпусе насоса должны совпасть.

Если угол поворота кулачкового вала насоса принять за 0° , то остальные секции должны начинать подачу топлива в следующем порядке: вторая секция — угол поворота 45° ; восьмая — 90° ; четвертая — 135° ; третья — 180° ; шестая — 225° ; пятая — 270° ; седьмая — 315° .

Предельная величина допуска не более $+30'$.

2. Проверка топливного насоса высокого давления на равномерность подачи секциями

Если проводилась замена плунжерных пар или восстанавливалось какое-либо соединение в насосе или регуляторе, то перед регулировкой насос проверяют на стенде с полной подачей топлива в течение 10—15 мин без форсунок, а затем 20—30 мин с форсунками при частоте вращения кулачкового вала 800—850 мин⁻¹

При этом следят за возможным появлением стуков, местных нагревов, подтеканий топлива, масла и других неисправностей. Устранив обнаруженные неисправности, приступают к регулировке насоса.

При испытаниях и регулировке на стенде исправный топливоподкачивающий насос должен иметь определенные значения производительности при заданном противодавлении и давления при полностью перекрытом топливном канале. Так, например, для двигателя ЯМЗ-2Э6 при частоте вращения валика стенда 1050 мин⁻¹ подача должна быть не менее 2,2 л/мин при противодавлении 150—170 кПа, а давление при полностью перекрытом канале составлять 380 кПа. Топливный насос высокого давления проверяют на начало, равномерность и величину подачи топлива в цилиндры двигателя. Для определения начала подачи топлива применяют момента скопы — стеклянные трубки с внутренним диаметром 1,5—2,0 мм, устанавливаемые на выходном штуцере насоса, и градуированный диск (лимб), который крепится к валу насоса. При проворачивании вала секции насоса подают топливо в трубки момента скопов. Момент начала движения топлива в трубке первого цилиндра фиксируют по градуированному диску. Это положение принимают за нулевое — начало отсчета.

Подача топлива в последующие цилиндры должна происходить через определенные углы поворота коленчатого вала в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. Для двигателя КамАЗ-740 порядок работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8, подача топлива в пятый цилиндр (восьмой секцией насоса) должна происходить через 45° угла поворота кулачково-

го вала, в четвертый (четвертой секцией) — 90°, во второй (пятой секцией) — 135°, в шестой (седьмой секцией) — 180°, в третий (третьей секцией) — 225°, в седьмой (шестой секцией) — 270° и восьмой (второй секцией) — 315°. При этом допускается неточность Количество топлива, подаваемого в цилиндр каждой из секций насоса при испытании на стенде, определяют с помощью мерных мензурок. Для этого насос устанавливают на стенд, и вал насоса приводится в действие электродвигателем стенда.

Испытание проводится совместно с комплектом исправных и отрегулированных форсунок, которые соединяются с секциями насоса трубопроводами высокого давления одинаковой длины (600±2 мм). Величина цикловой подачи (количество топлива, подаваемого секцией за один ход плунжера) для двигателя КамАЗ-740 должна составлять 72,5—75,0 мм³/цикл. Неравномерность подачи топлива секциями насоса не должна превышать 5 %, она определяется по формуле

$$\delta = \frac{(v_{\max} - v_{\min})^2}{v_{\max} + v_{\min}} \cdot 100$$

где v_{\max} — цикловая подача секции с максимальной производительностью; v_{\min} — цикловая подача секции с минимальной производительностью.

Контрольные вопросы

1. Расскажите, как проверить топливный насос на начало подачи топлива?
2. Расскажите, как проверить топливный насос на стенде на равномерность подачи?
3. Как проверить давление, развиваемое секцией насоса?
4. Как проверить нагнетательный клапан секции насоса?
5. Как отрегулировать начало впрыска топлива секциями насоса?
6. Как отрегулировать равномерность подачи топлива секциями насоса?

Тема **Неисправность сцепления, их причины, способы обнаружения и устранения, регулировка сцепления**

План занятия

1. Неисправности сцепления.
2. Способы обнаружения и устранения неисправностей системы сцепления.
3. Регулировка сцепления.

1. Неисправности сцепления

По техническим условиям сцепление во включенном состоянии (педаль отпущена) должно полностью передавать крутящий момент от двигателя на трансмиссию за счет силы трения между фрикционными накладками ведомого диска и маховиком, и наоборот — при выключении сцепления (педаль нажата до конца), двигатель должен полностью отключаться от ведущего вала КПП в момент переключения передач и для получения свободного хода, а также должно предохранять узлы и агрегаты трансмиссии от перегрузок за счет возможности «пробуксовки» в узле трения механизма сцепления автомобиля.

НЕПОЛНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ СЦЕПЛЕНИЯ (сцепление пробуксовывает) — педаль отпущена. При этом наблюдается потеря мощности автомобиля (особенно заметно при подъеме в гору), возможен специфический запах «горелых» фрикционных накладок.

Причины:

слишком мал или полностью отсутствует зазор между выжимным подшипником и концами нажимных рычагов. То же самое можно сказать о свободном ходе педали сцепления, т.к. полностью зависит от зазоров в приводе механизма сцепления. По техническим условиям между подшипником муфты выключения сцепления и концами нажимных (оттяжных) рычагов (в не некоторых моделях

упорным кольцом — пятой) должен быть зазор в пределах 1,5—4 мм, что соответствует свободный ход педали сцепления легковых автомобилей в 28—42 мм и грузовых 32—50 мм. В ходе эксплуатации фрикционные накладки истираются и ведомый диск становится тоньше, нажимной диск займет новое положение, ближе к маховику, а концы нажимных рычагов: шарнирно соединенные с ушками нажимного диска, за счет рычажной системы отойдут назад к выжимному подшипнику — зазор между ними уменьшится или полностью исчезнет, концы рычагов упрутся в выжимной подшипник и сцепление начнет пробуксовывать;

повышенный износ или замасливание накладок ведомого диска — замасливание происходит обычно при чрезмерной смазке подшипника муфты выключения сцепления (где это предусмотрено), а чаще всего при течи моторного масла через поврежденный сальник заднего коренного подшипника коленчатого вала;

поломка или ослабление пружины муфты выключения или нажимных периферийных пружин нажимного диска.

НЕПОЛНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ СЦЕПЛЕНИЯ (сцепление ведет) — даже при полном нажатии на педаль (выжимании сцепления) ведомый диск не полностью отходит от маховика, что приводит к частичной передаче крутящего момента на ведущий вал коробки передач и затрудненному переключению передач, сопровождаемому шумом и скрежетом шестерен.

Причины:

установлены слишком большие зазоры в приводе механизма выключения сцепления;

концы нажимных (оттяжных) рычагов не находятся в одной плоскости относительно подшипника муфты выключения сцепления (ввиду неравномерного износа упоров концов рычагов);

коробление ведомого диска сцепления — происходит обычно от перегрузок или сильно: перегрева при пробуксовке, в т.ч. при слишком медленном и плавном отпускании педали пост переключения передач;

попадание воздуха в систему у автомобилей с гидравлическим приводом (признаком обычно служит проваливание педали);

установка ведомого диска сцепления с фрикционными накладками повышенной толщин: (непредусмотренной ТУ).

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей системы сцепления

Устройство для проверки сцепления автомобиля служит для определения технического состояния сцепления автомобиля. Оно состоит из измерителя усилия и указателя хода педали. Измеритель усилия включает в себя манометр /, датчик **12** с захватом для фиксации на педали сцепления и гибкий шланг **11**.

Указатель хода педали состоит из свободного сидящего на оси корпуса **2** барабана **4**, спиральной пружины **5**, металлической ленты **10** с крючком, охватывающей барабан **4** и прикрепленной к нему внутренним концом барабана **9** со шкалой, свободно сидящего на ступице барабана **4** и прижатого к нему с помощью пружины **6** и винта **7**.

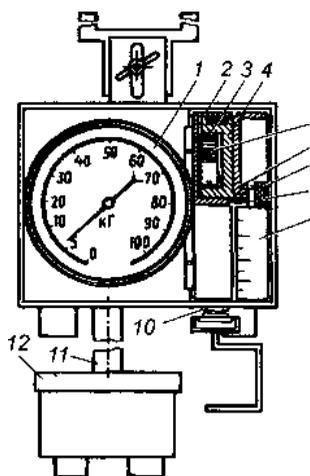


Рис. Устройство для проверки сцепления автомобиля: **1** — манометр; **2** — корпус; **3** — палец; **4** — барабан; **5** — спиральная пружина; **6** — пружина; **7** — винт; **8** — риска; **9** — барабан со шкалой; **10** — металлическая лента; **11** — шланг; **12** — датчик

Спиральная пружина 5 размещена в углублении барабана 4, внешний конец ее посредством пальца 3 прикреплен к корпусу 2.

Корпус имеет прорезь для выхода внешнего конца металлической ленты 10 и риску 8 для установки нулевого деления шкалы барабана 9.

Манометр с механизмом указателя хода педали размещен в корпусе, укрепляемом на ободу рулевого колеса с помощью направляющей с лапками, передвижной вилки, винта и барашковой гайки.

3. Регулировка сцепления

В процессе эксплуатации автомобиля сцепление регулируют, но перед этим проверяют 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, что и соответствует выборке свободного хода. Это положение отмечается на линейке вторым движком. Расстояние между обоими движками на линейке определяет свободный ход педали.

Регулировку свободного хода педали сцепления при механическом приводе 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 (навернуть) гайку 7 на тяге. При отвертывании гайки свободный ход будет увеличиваться, а при наворачивании — уменьшаться.

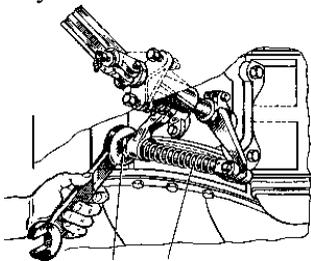


Рис. Регулировка свободного хода педали сцепления при механическом приводе: 1 — гайка; 2 — тяга

На автомобилях марки «МАЗ» регулировка свободного хода педали сцепления проводится так же, как было описано выше, с той лишь разницей, что необходимо разъединять тягу

и изменять ее длину, отвертыванием (навертыванием) находящейся на ней вилки.

Регулировка свободного хода педали сцепления при гидроприводе имеет существенные отличия, так как свободный ход педали складывается из хода поршня главного цилиндра, зазоров между толкателем и поршнем главного цилиндра, зазора между упорным подшипником и концами рычагов выключения механизма сцепления.

При ТО привода сцепления автомобиля марки «КамАЗ» проверяют герметичность привода выключения сцепления. Для чего нажимают на педаль сцепления **1** два-три раза. Сильная утечка воздуха обнаруживается на слух, а слабая — с помощью мыльного раствора.

Особое внимание следует обратить на трубопровод **15**. Утечку тормозной жидкости проверяют визуально. При обнаружении не герметичности привода ее устраняют подтяжкой или заменой негерметичных элементов.

Пневматический усилитель закреплен двумя болтами на фланце картера сцепления (делителя) с правой стороны силового агрегата.

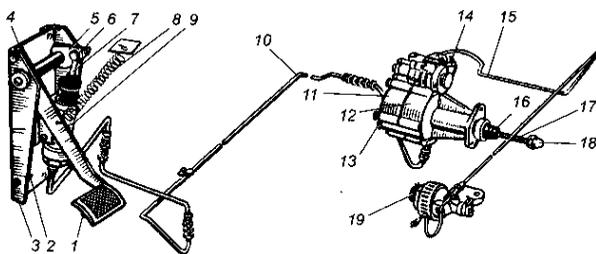


Рис.

Механизм привода выключения сцепления автомобиля марки «КамАЗ»: **1** — педаль; **2**, **4** —

нижний и верхний упоры соответственно; **3** — кронштейн; **5** — рычаг; **6** — эксцентриковый палец; **7** — толкатель поршня; **8** — оттяжная пружина; **9** — главный цилиндр; **10** — гидравлический трубопровод; **11**, **12** — передний и задний корпуса пневмоусилителя соответственно; **13** — пробка; **14** — перепускной клапан; **15** — пневматический трубопровод; **16** — защитный чехол; **17** — толкатель поршня пневмоусилителя; **18** — сферическая регулировочная гайка; **19** — редукционный клапан делителя передач

При нажатии на педаль сцепления давление рабочей жидкости из главного цилиндра передается в пневмоусилитель сцепления и на поршни гидравлического и следящего устройства, которое автоматически изменяет давление воздуха в силовом пневмоцилиндре усилителя пропорционально усилию на педали сцепления.

Проверяют уровень жидкости в бачке гидропривода сцепления, который должен быть на 15—20 мм ниже кромки горловины бачка. При необходимости доливают тормозную жидкость «Нева» или «Томь». Смешивать жидкости различных марок не допускается.

Затем закрепляют пневмоусилитель сцепления, затянув болты его крепления (момент затяжки 90—100 Н • м). При ТО необходимо отрегулировать привод сцепления, проверив и установив свободный ход педали сцепления, свободный ход муфты выключения сцепления и полный ход толкателя пневмоусилителя.

Свободный ход педали сцепления, соответствующий началу работы главного цилиндра, должен составлять 6—15 мм. Измеряют свободный ход педали линейкой с делениями, которую упирают в пол кабины на уровне середины площадки педали

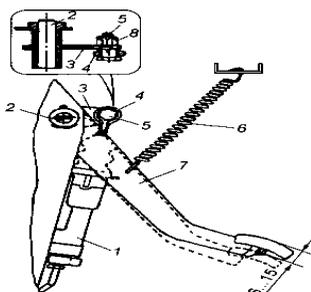


Рис. Проверка и регулировка свободного хода педали сцепления: 1 — главный цилиндр сцепления; 2 — ось педали; 3 — рычаг толкателя; 4 — проушина толкателя; 5 — эксцентриковый палец; 6 — пружина; 7 — педаль; 8 — корончатая гайка

Если свободный ход превышает указанные пределы, регулируют зазор *A* (рис.) между поршнем и толкателем поршня главного цилиндра. Для регулировки педаль сцепления устанавливают в крайнее верхнее положение и, предварительно расшплинтовав и ослабив корончатую гайку 8 (см. рис.), поворачивают эксцентриковый палец 5, который соединяет верхнюю проушину 4 толкателя с рычагом 3 так, чтобы перемеще-

ние педали от верхнего упора до момента касания толкателем поршня составило 6—15 мм, после чего затягивают и зашплинговывают корончатую гайку

Полный ход педали сцепления должен быть 185—195 мм. Его регулируют, изменяя положение расположенного в верхней части педали подвижного упора **4** (см. рис.), после чего упор фиксируют контргайкой. Свободный ход муфты выключения сцепления должен составлять 3,2—4,0 мм, что соответствует свободному ходу рычага вала вилки выключения сцепления 4—5 мм (рис.).

Свободный ход муфты выключения сцепления проверяют перемещением вручную рычага **2** при предварительно отсоединенной пружине **1**. Регулируют свободный ход рычага сферической гайкой **3** толкателя пневмоусилителя, после чего подсоединяют пружину / к рычагу **2**. Полный ход толкателя пневмоусилителя должен быть не менее 25 мм. При меньшей величине хода не обеспечивается полное выключение сцепления

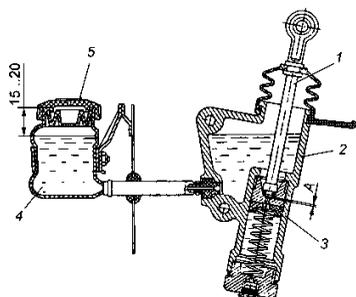
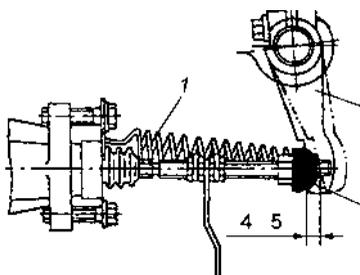


Рис. Главный цилиндр с бачком: / — толкатель поршня; 2 — корпус; 3 — поршень; 4 — корпус бачка; 5 — пробка бачка; А — зазор свободного хода главного цилиндра

Рис. Проверка и регулировка свободного хода рычага вала вилки выключения сцепления: / — пружина; 2 — рычаг вала вилки выключения сцепления; 3 — сферическая гайка



Полный ход толкателя пневмоусилителя проверяют при нажатии педали сцепления до упора. В случае недостаточного хода толкателя пневмоусилителя еще раз проверяют свободный

ход педали сцепления и уровень жидкости в бачке главного цилиндра привода сцепления, при необходимости удаляют воздух из гидра системы.

Прокачивать гидра систему следует вдвоем. Резиновый защитный колпачок перепускного клапана **14** (см. рис.) очищают от пыли и грязи, снимают и надевают на головку клапана резиновый шланг. Свободный конец шланга опускают в стеклянный сосуд объемом 0,5 л, заполненный на $1/3$ — $1/4$ высоты рабочей жидкостью. Резко нажав три-четыре раза на педаль сцепления и удерживая педаль в нажатом положении, отвертывают на полтора—один оборот перепускной клапан. О наличии воздуха в гидра системе свидетельствует выделение пузырьков воздуха из рабочей жидкости, поступающей по шлангу в стеклянный сосуд. После прекращения выхода жидкости при нажатой педали следует завернуть перепускной клапан. При этом необходимо следить за уровнем рабочей жидкости в бачке главного цилиндра, который должен быть не ниже 40 мм от верхнего края бачка.

Процедуру повторяют до тех пор, пока не прекратится выделение пузырьков воздуха из рабочей жидкости, поступающей по шлангу в стеклянный сосуд. Далее, завернув до отказа перепускной клапан, снимают с него шланг, надевают защитный колпачок и доливают рабочую жидкость в бачок главного цилиндра до нормального уровня. Слитая тормозная жидкость может быть использована повторно после ее отстоя для полного удаления воздуха и фильтрации. Качество прокачки проверяют по величине полного хода толкателя пневмосилителя.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности механизма сцепления. 2. Какими признаками они характеризуются? 3. Каковы причины неполного включения сцепления? 4. Почему в ходе эксплуатации уменьшается свободный ход педали сцепления? 5. Каковы причины неполного выключения сцепления? 6. Назовите причины резкого включения сцепления.

7. В чем состоит отличие привода сцепления ЗИЛ 4331 от обычных механических приводов? 8. С помощью каких операций при ЕО можно выявить неисправность сцепления? 9. Пере-

числите основные операции, проводимые при ТО-1. 10. Какова методика проверки и регулировки свободного хода педали сцепления, включая механизмы с гидравлическим, пневмогидравлическим и тросовым приводом? 11. Назовите основные методы диагностики сцепления. 12. С помощью каких приборов и стендов можно осуществить диагностику сцепления?

Тема : Неисправности коробки передач и раздаточной коробки, их причины, способы обнаружения и устранения

План занятия:

1. Неисправности коробки передач и раздаточной коробки.
2. Способы обнаружения и устранения неисправностей коробки передач и раздаточной коробки .

1. Неисправности коробки передач и раздаточной коробки

ЗАТРУДНЕННОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ (при исправной работе механизма сцепления).

Причины:

повышенные частоты на холостом ходу двигателя;
неисправная работа механизма переключения передач:
погнутость или задиры на ползунах;

ослабление крепления и смещение или погнутость вилок — происходит обычно, при приложении повышенного усилия к рычагу переключения передач в начальный перис; движения автомобиля при низких температурах;

загрязнение гнезд ползунов в крышке коробки передач (КП);

нарушение соосности валов и перекося шестерен — происходит при износе валов, подшил ников и посадочных мест под них;

забоины (развальцовка) на торцах зубьев шестерен;

неисправная работа синхронизаторов — при износе конусных блокирующих колец и др. гих деталей не удается уравнивать скорости вращения муфты синхронизатора и соответствующе: шестерни КП.

САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ — происходит обычно при износе шариков фиксаторов и лунок на ползунах, при ослаблении пружин фиксаторов или засорении гнезд: пружин, нарушение соосности валов.

ЧРЕЗМЕРНЫЙ ШУМ ПРИ РАБОТЕ — происходит при повышенном износе деталей, поломке: зубьев, пониженном уровне масла или разжижении его (при слишком высоких температурах или: использовании сорта масла не соответствующего ТУ).

ТЕЧЬ МАСЛА — происходит из-под прокладок крышек, поврежденных сальников валов, через различные трещины в крышках, картере, при повышенном уровне масла или при разжижении его:

В силовых агрегатах переключения передач автомобилей ЗИЛ-4331 и КамАЗ (с коробкой передач 15-й модели) могут появляться дополнительные специфические неисправности в связи существенным отличием их конструкции от обычных КП грузовых автомобилей.

Силовой агрегат автомобиля ЗИЛ-4331 состоит из основной коробки передач и прикрепленного к ее картеру планетарного редуктора — демультипликатора (делителя), который состоит из солнечной 18 и коронной 20 шестерен, вала 29 демультипликатора с сателлитами 19 блокировочного диска 21 синхронизатора 32, который и осуществляет включение делителя. При включении «ползушей» и с 1-й по 4-ю передачи рычаг включения передач 8 через толкатель скрывает в блоке клапанов 9 нижний пружинный клапан, который обеспечивает подачу сжатого воздуха в правую полость силового пневмоцилиндра 20 (рис. 5.19) и шток поршня 21 с помощью рычага 22 и вилки 19 перемещает вперед муфту синхронизатора 32, включая в работу планетарный редуктор на передаточное число 3,3. При включении с 5-й по 8-ю передачу рычаг механизма управления открывает верхний клапан, и сжатый воздух поступает в левую полость силового пневмоцилиндра, а вилка 19 включения демуль-

типликатора переместит муфту синхронизатора назад, блокируя коронную шестерню 20 с валом демультипликатора 29 (делителя), установив при этом передаточное число планетарной передачи равным 1, т.е. включается прямая передача делителя. Следующей отличительной особенностью КП ЗИЛ-4331 является наличие шестеренного масляного насоса 39 для смазки под давлением подшипников КП и делителя.

В автомобилях КамАЗ, помимо основной пятиступенчатой коробки передач, имеется передний двухступенчатый редуктор-делитель с высшей и низшей (прямой) передачей, обеспечивающий в итоге десять передач переднего хода и две заднего хода. В отличие от ЗИЛ-4331 включение силового пневматического механизма делителя на высшую или низшую передачу производится рычажком, закрепленным в верхней части рычага переключения передач КП, воздействующего через тросик на золотник воздухораспределителя (крана управления силовым пневмоцилиндром переключения передач редуктора-делителя). В систему входит также регулируемый редукционный клапан, две тяги управления с рычагами, регулировочный фланец.

Таким образом наличие сложных механизмов и узлов в указанных моделях автомобилей может вызвать дополнительные специфические неисправности.

Причины:

- отказ работы делителя:
 - *выход из строя блока клапанов у ЗИЛ-4331;*
 - *поломка воздухораспределителя с золотником (обычно засорения, заедания и т.д. у КамАЗ;*
 - *поломка или нарушение регулировки редукционного клапана у КамАЗ;*
 - *выход из строя деталей редукторов делителей;*
 - *заедание рычагов тяг управления, или неправильная установка регулировочного стяжного фланца у КамАЗ.*

выход из строя масляного насоса у ЗИЛ-4331.

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей коробки передач и раздаточной коробки

Диагностика КПП и РК осуществляется при проведении технического обслуживания или отказах и неисправностях и состоит в контроле зазоров, переключения передач, уровня шума и вибрации путем испытания автомобиля на стенде с беговыми барабанами.

Величина суммарного углового зазора в КПП и РК и ударные нагрузки, вызывающие колебания, определяет износ деталей. Суммарный угловой зазор увеличивается прямо пропорционально пробегу автомобиля, но его величина зависит от условий эксплуатации автомобиля.

Величина предельно допустимого суммарного зазора в КПП и РК приняты для каждой марки автомобиля.

КПД автомобиля и энергия, затрачиваемая на прокручивание трансмиссии, измеряемые на стендах, дают общее представление о техническом состоянии. Для определения неисправностей общей диагностики недостаточно, так как некоторые неисправности не оказывают влияния на КПД автомобиля, но существенно влияют на безопасность движения.

Правилами дорожного движения запрещается эксплуатация автомобилей, если не включается или самопроизвольно выключается любая передача в коробке передач. Поэтому при проведении поэлементной диагностики КПП и РК применяют переносные приборы и приспособления, используемые как дополнительное оборудование на постах диагностики и диагностики автомобиля на ходу.

Для проверки работоспособности автоматической коробки передач (АКП) применяют следующие методы: контроль давления масла, стендовые испытания, диагностика по кодам неисправностей (для АКП с электронным блоком управления). Давление масла в магистралях АКП проверяют с помощью контрольного масляного манометра, который поочередно (через специальный переходник) подсоединяют к отверстиям в корпусе гидроклапанов на входе и выходе масляной магистрали. Сравнивая величины давления с рекомендуемыми значениями, делают заключение о техническом состоянии АКП. Стендовая

диагностика АКП проводится посредством тестовых испытаний автомобиля на динамометрическом стенде на определенных скоростных и нагрузочных режимах: разгона, торможения, установившееся движение на всех передачах.

Некоторые зарубежные фирмы применяют упрощенные стендовые проверки для контроля общего технического состояния гидротрансформатора и коробки передач, работоспособность которых определяется по частоте вращения коленчатого вала двигателя без динамометрического стенда. Автомобиль устанавливается на пост с осмотровой канавой для подключения тахометра к ведомому валу АКП, далее отсоединяется контакт кнопки принудительного включения пониженной передачи селектор переключения передач устанавливается в нейтральном положении, включается стояночная тормозная система, к датчику частоты вращения коленчатого вала двигателя подключается тахометр, после чего двигатель прогревается. Для выполнения проверки до упора нажимается педаль тормозной системы, включается низшая передача, и при медленном нажатии на педаль привода дроссельной заслонки увеличивается частота вращения коленчатого вала двигателя до момента его останова (так как автомобиль заторможен). Частота вращения коленчатого вала двигателя и ведомого вала коробки передач фиксируются. Аналогично проверяются и другие передачи. Полученные результаты сравнивают с рекомендуемыми значениями, после чего делается заключение о работоспособности АКП. Если частота вращения коленчатого вала, при которой двигатель заглох, выше рекомендуемой, то АКП проскальзывает, если ниже — заклинивает реактивное колесо гидротрансформатора. Данный метод диагностики, кроме определения технического состояния АКП, позволяют проводить индивидуальную регулировку системы автоматического управления переключением передач для установки максимально экономичных режимов расхода топлива на известных маршрутах движения автомобиля. Положительные результаты дает также способ определения моментов переключения передач по скорости при плавном разгоне автомобиля на ненагруженных беговых барабанах динамометрического стенда. Моменты переключения определяются по колебаниям стрелки спидометра.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные возможные неисправности КПП и их причины.
2. Перечислите основные возможные неисправности РК и их причины
3. На что следует обращать внимание при ежедневной эксплуатации?
4. Перечислите основные операции, входящие в объем ТО- 1 и ТО-2.
5. Какова методика выполнения операций ТО КПП и РК (в т.ч. полной замены масла)?
6. Охарактеризуйте конструкцию стендов для ремонта КПП.
7. Какие требования предъявляются к стендам для ремонта крупногабаритных узлов и агрегатов автомобилей?

Тема **Неисправности редукторов задних мостов, их причины, способы обнаружения и устранения неисправностей**

План занятия:

1. Неисправности редукторов задних мостов.
2. Способы обнаружения и устранения неисправностей редукторов задних мостов
3. Регулировка редукторов задних мостов

1. Неисправности редукторов задних мостов

По характеру работы редуктора главных передач схожи с КП и РК (за исключением переключения передач), соответственно, будут идентичны и основные неисправности, и их причина (за исключением затрудненного переключения и самопроизвольного выключения передач. Остаются две неисправности, фактически с теми же причинами:

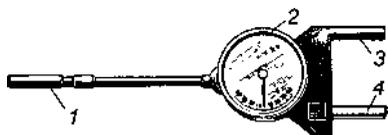
- вибрация, стуки и шумы при работе;
- течь масла.

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей редукторов задних мостов

Величина суммарного углового зазора в редукторе заднего моста и ударные нагрузки, вызывающие колебания, определяет износ деталей. Суммарный угловой зазор увеличивается прямо пропорционально пробегу автомобиля, но его величина зависит от условий эксплуатации автомобиля.

Величина предельно допустимого суммарного зазора в редукторе заднего моста приняты для каждой марки автомобиля.

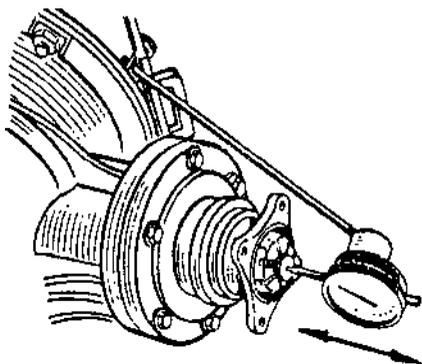
Прибор К-428 для определения углового зазора в редукторе заднего моста состоит из динамометрического устройства 2 с захватной скобой, образованной подвижной 4 и неподвижной 3 губками. Захватную скобу устанавливают, например, на полуось или фланец редуктора заднего моста, и с помощью подвижной губки, передвигаемой червяком, закрепляют.



подвижная губка; 4 — подвижная губка

Рис. Прибор К-428 для определения углового зазора в редукторе заднего моста: 1 —

Для определения углового зазора через рукоятку 1 прилагается усилие, величина зазора фиксируется с помощью пружинного сигнализатора и стрелки измерителя. Шкала измерителя может поворачиваться на любой угол, что



позволяет совмещать нуль шкалы со стрелкой при любом положении прибора на проверяемом объекте.

Измеряют угловой зазор только при неработающем двигателе. У грузовиков

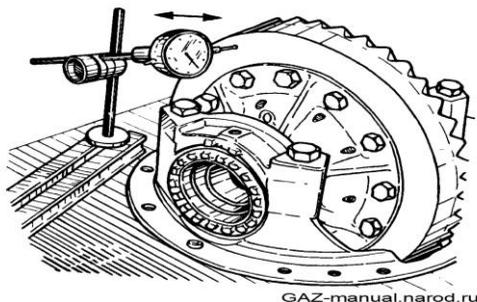
сначала измеряют суммарный угловой зазор карданной передачи. Для этого устанавливают тормозной механизм стояночной тормозной системы до упора и устанавливают прибор для измерения углового зазора на заднюю вилку кардана. Затем, поворачивая устройством карданный вал в одну сторону, выбирают зазор и устанавливают диск со шкалой так, чтобы уровень жидкости в кольце на диске совпал с нулевой отметкой шкалы. Поворачивая устройство в другую сторону, выбирают зазор и по уровню жидкости определяют его величину, затем проверяют угловой зазор в редукторе заднего моста.

Осевой люфт замеряют при отсоединенном карданном вале с помощью индикатора с ценой деления не более 0,01 мм при перемещении фланца в осевом направлении. Ножка индикатора при этом должна упираться в торец фланца параллельно оси ведущей шестерни.

2. Регулировка редукторов задних мостов

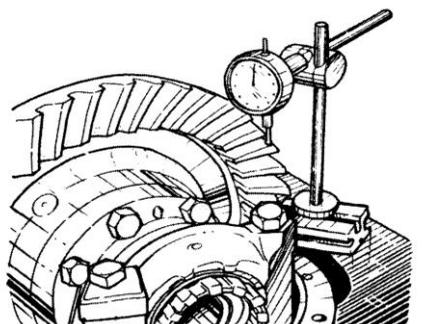
Регулировка перед натяга подшипников дифференциала и бокового зазора в зацеплении шестерен и главной передачи Регулировка без замены подшипников. Для регулировки подшипников необходимо: - снять полуоси, крышку картера и прокладку крышки (для неразъемного заднего моста); - снять полуоси и вынуть редуктор из картера моста (для заднего моста с балкой типа банджо);

Рисунок. Проверка осевого зазора в подшипниках дифференциала (мост с балкой типа банджо) -



при снятых стопорных пластинах 14 и ослабленных крышках 17 подшипников дифференциала регулировочными гайками 16 установить осевой зазор 0,01 мм в

подшипниках дифференциала



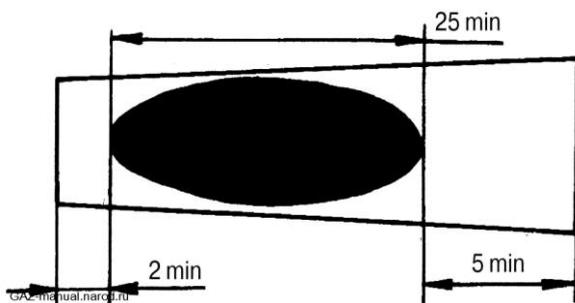
GAZ-manual.narod.ru

Рисунок Проверка бокового зазора в зацеплении зубьев шестерен главной передачи (мост с балкой типа банджо) установить индикатор, как показано на и проверить боковой зазор в зацеплении шестерен, который должен быть в пределах 0,15—0,25 мм.

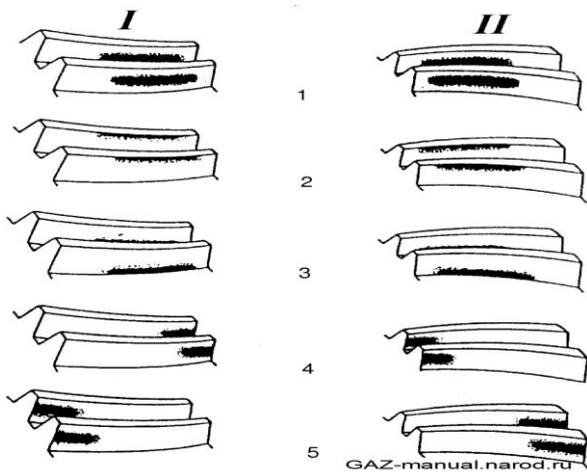
Проверку производить в

не менее чем в шести точках, каждый раз проворачивая шестерню; отпустить для увеличения бокового зазора регулировочную гайку со стороны ведомой шестерни и на столько же пазов завернуть противоположную гайку. Для уменьшения бокового зазора указанные операции выполняются в обратном порядке; - отрегулировать величину преднагяга, для чего сжать подшипники в осевом направлении: • на 0,1 мм при пробеге автомобиля менее 1000 км; • на 0,05 мм при пробеге более 10 000 км; • контроль осуществлять по углу поворота регулировочной гайки. Поворот одной гайки навстречу другой на ширину паза соответствует сжатию подшипников на 0,05 мм; - затянуть болты крепления крышек подшипников дифференциала и проверить боковой зазор зацеплений зубьев шестерен главной передачи; - закрепить болтами стопорные пластины на крышках подшипников; - установить редуктор в картер моста; - установить полуоси.

Проверка зацепления по пятну контакта



GAZ-manual.narod.ru



После окончательной сборки и регулировки редуктора моста следует проверить зацепление шестерен. Для этого необходимо окрасить зубья краской. Следует учесть, что очень жидкая краска растекается и пачкает поверхность зубьев, слишком густая — не выжимается из промежутков между зубьев. Притормаживая ведомую шестерню, вращают в обоих направлениях ведущую до тех пор, пока не обозначится четкое пятно контакта. Рисунок Пятно контакта шестерен главной передачи: I — сторона переднего хода (рабочая); II — сторона заднего хода; 1 — правильный контакт в зацеплении шестерен главной передачи при небольшой нагрузке; 2 — контакт на вершине зуба (для исправления ведущую шестерню подвигают к ведомой); 3 — контакт на корне зуба (для исправления ведущую шестерню отодвигают от ведомой); 4 — контакт на узком конце зуба (для исправления отодвигают ведомую шестерню от ведущей); 5 — контакт на широком конце зуба (для исправления ведомую шестерню подвигают к ведущей)

Получением правильного пятна контакта зубьев завершается проверка установки шестерен и бокового зазора в зацеплении. Боковой зазор должен находиться в указанных выше пределах. На рисунок показаны типичные пятна контакта на зубьях ведомой шестерни главной передачи заднего моста.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности главной передачи и их причины.
2. Перечислите основные операции, проводимые при ТО главной передачи
3. Почему для гипоидных главных передач следует при

менять особые сорта масел со специальными присадками?

4. Перечислите основные операции, выполняемые при ТО главной передачи

и методы их проведения.

5. Как и с помощью чего регулируют зацепление шестерен и конические подшипники при обнаружении повышенных износов и люфтов?

6. Чем опасен «пере натяг» конических подшипников и в зацеплении шестерен?

7. По какому признаку при эксплуатации автомобиля на линии можно определить не правильную: регулировку главной передачи ?

8. Охарактеризуйте методику проверки правильности зацепления шестерен главной передачи по «пятнам контакта, шестерен.

Тема Неисправности карданной передачи, их причины, способы обнаружения и устранения

План занятия :

1. Неисправности редукторов карданной передачи.

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей карданной передачи

1. Неисправности карданной передачи

СТУКИ, ШУМ И ВИБРАЦИЯ ПРИ РАБОТЕ — особенно проявляется при трогании с места, переключении передач, при изменении режима движения.

Причины:

износ отверстий в вилках, игольчатых подшипников и шипов крестовин карданных шарниров;

повышенный износ шлицевых соединений, ослабление крепления фланцев вилок;

износ подшипника, разрушение резиной опорной подушки или ослабление крепления корпуса промежуточной опоры;

погнутость или скручивание труб валов, деформация вилок или дисбаланс карданных валов в целом.

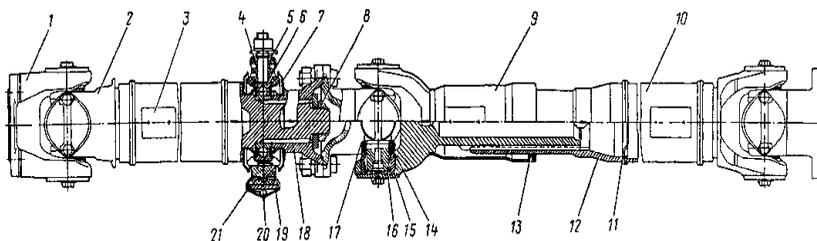


Рис. Карданная передача автомобиля ЗИЛ-4331:

1 — вилка-фланец; 2 — вал карданный промежуточный; 3 — пластина балансировочная; 4 — подушка опоры промежуточного вала; 5 — скоба стопорная; 6 — шарикоподшипник; 7 — отражатель; 8 — гайка; 9 — вилка скользящая; 10 — вал карданный заднего моста; 11 — заглушка шлицевой втулки; 12 — шлицевая втулка; 13 — уплотнительная манжета; 14 — уплотнительная манжета игольчатого подшипника; 15 — игольчатый подшипник крестовины; 16 — крестовина; 17 — торцовое уплотнение; 18 — фланец; 19 — лента хомута; 20 — пряжка хомута; 21 — кронштейн опоры промежуточного вала

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей карданной передачи

Контроль изнашивания сопряженных деталей шарниров карданного вала и его шлицов, ШРУС переднее приводных автомобилей определяют визуально по относительному смещению при покачивании. Биение карданного вала (или полуоси со ШРУС) в центре не должно превышать 2 мм.

Величину биения карданного вала определяют с помощью неподвижно закрепленного механического индикатора.

Для грузовых автомобилей угловой зазор главной передачи не должен превышать 60° , коробки передач — 15° и карданного вала — 6° .

Для легковых автомобилей угловой зазор карданной пере-

дачи, ШРУС, каждой из передач коробки не должен быть более 5° , главной передачи — $15\text{--}20^\circ$, а суммарный угловой зазор трансмиссии — $45\text{--}50^\circ$.

Прибор К-428 для определения углового зазора трансмиссии состоит из динамометрического устройства 2 с захватной скобой, образованной подвижной 4 и неподвижной 3 губками. Захватную скобу устанавливают, например, на полуось или карданный вал, и с помощью подвижной губки, передвигаемой червяком, закрепляют.

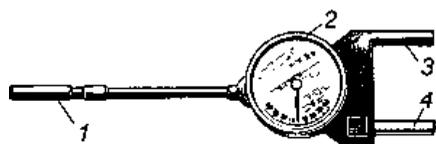


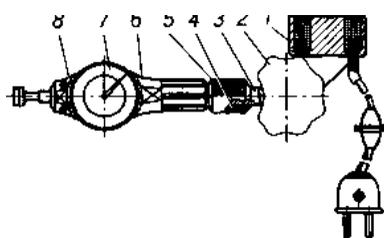
Рис. Прибор К-428 для определения углового зазора трансмиссии: 1 — рукоятка; 2 — динамометрическое устройство; 3 — неподвижная губка; 4 — подвижная губка

Для определения углового зазора через рукоятку 1 прилагается усилие, величина зазора фиксируется с помощью пружинного сигнализатора и стрелки измерителя. Шкала измерителя может поворачиваться на любой угол, что позволяет совмещать нуль шкалы со стрелкой при любом положении прибора на проверяемом объекте.

Измеряют угловой зазор только при неработающем двигателе. У грузовиков сначала измеряют суммарный угловой зазор карданной передачи. Для этого устанавливают тормозной механизм стояночной тормозной системы до упора и устанавливают прибор для измерения углового зазора на заднюю вилку кардана. Затем, поворачивая устройством карданный вал в одну сторону, выбирают зазор и устанавливают диск со шкалой так, чтобы уровень жидкости в кольце на диске совпал с нулевой отметкой шкалы. Поворачивая устройство в другую сторону, выбирают зазор и по уровню жидкости определяют его величину.

Устройство для проверки биения карданных валов. На посту диагностики со стендом для испытаний с беговыми барабанами с помощью прибора КИ-8902А проверяют карданные валы на радиальное биение.

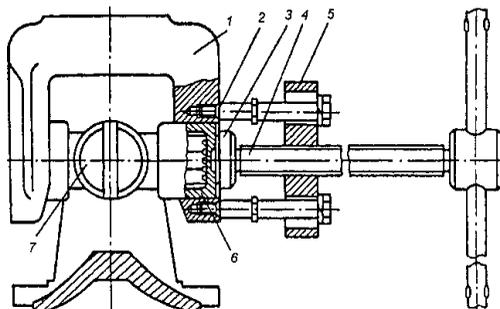
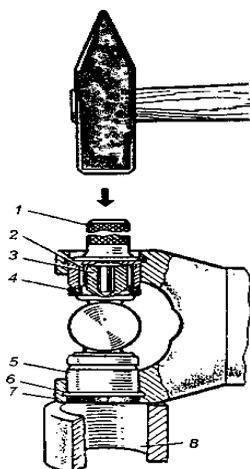
Рис. Устройство КИ-8902А для проверки биения карданных валов на автомобиле: / —



электромагнит; 2 — рукоятка; 3 — рычаг; 4 — сухарик; 5 — зажим; 6 — корпус; 7 — индикатор; 8 — крышка

Пускают двигатель автомобиля, установленного ведущими колесами на беговых барабанах, включают первую передачу и поддерживают минимальную частоту вращения коленчатого вала. Прибор с электромагнитом подключают к электросети автомобиля напряжением 12 В и закрепляют электромагнит к одной из металлических частей снизу автомобиля так, чтобы головка индикатора находилась по центру и посередине проверяемого карданного вала. Допустимое биение валов автомобилей марки «ГАЗ» — 1,2 мм, марки «ЗИЛ» — 0,8 мм.

Снятые с автомобиля карданные валы и промежуточные опоры доставляются с постов ТО или ТР в агрегатный цех. После мойки и очистки узлов карданной передачи производят их разборку для последующей дефектовки, замены изношенных и неисправных деталей. Разбор карданных шарниров (так же как и сборку) производят с использованием ручных (реечных и гидравлических) прессов и комплекта технологической оснастки, в которую входят



опорные кольца соответствующего диаметра и оправки (выполненные обычно из сравнительно мягких цветных металлов). При явно больших износах и люфтах, когда почти все детали требуют замен. Для удаления крестовин из вилок используют самый простой способ — выбивают стаканы вместе с подшипниками из вилок (предварительно вынув отверткой стопорные кольца) с помощью оправок и молотка. В некоторых моделях автомобилей (например, КамАЗах) в вилках предусмотрены резьбовые отверстия для установки специального съемника (винтового пресса), при этом процесс разборки-сборки значительно упрощается. В ходе дефектовки тщательно проверяют состояние всех деталей. Каналы крестовин должны быть чистыми и видны насквозь; шипы крестовин не должны иметь канавок-отпечатков от игл, износ шипов по диаметру не должен превышать допустимый предел, на шипах не должно быть тещин и сколов. Иглы подшипника и стаканы (колпачки) не должны иметь следов деформации. Если у сальников затвердела или повреждена рабочая кромка, они так же подлежат замене. Незначительную погнутость вилок кардана следует попытаться устранить на прессе с помощью специальных оправок. Правку погнутых карданных валов в условиях АТП практически не производят, так же как и их балансировку: для этого требуется специальное оборудование. В промежуточных опорах обычно меняют изношенные подшипники и разрушенные подушки, валы с изношенными шлицевыми соединениями также заменяют. Перед сборкой необходимо проверить наличие игл в подшипниках (не допускается отсутствие хотя бы одной иглы), а перед прессовкой тщательно смазать их трансмиссионным маслом. Перед сборкой валов шлицевые соединения следует заполнить пластичной водостойкой смазкой рекомендуемой в карте смазки для данной модели автомобиля. Шлицевое соединение карданных валов собирают по

стрелкам-меткам нанесенных на сопрягаемых деталях — они должны полагаться на одной прямой. После сборки карданная передача должна полностью соответствовать техническим требованиям.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности, их признаки и причины.
2. Перечислите основные операции проведения при ТО-1 и ТО-2
3. Перечислите основные методы проведения при ТО-1 и ТО-2.
4. Какие работы проводятся при ТР карданных передач в агрегатных цехах?
5. Какие факторы влияют на долговечность карданных передач и других агрегатов в трансмиссии?

Тема Неисправности ходовой части, способы обнаружения и устранения и ТО

План занятия :

1. Неисправности ходовой части.
2. Способы обнаружения и устранения неисправностей ходовой части

1. Неисправности ходовой части

Возможные неисправности ходовой части автомобиля и их причины

Неисправности подвесок, ступиц, колес и шин имеют следующие признаки: высокий уровень шума и стук при движении; подтекание жидкости из амортизаторной стойки или амортизатора; повышенное раскачивание кузова автомобиля при движении по неровной дороге; крен кузова и увод автомобиля с прямолинейного движения; повышенный нагрев дисков колес, вибрация автомобиля при движении; повышенное и неравномерное изнашивание шин.

Высокий уровень шума и стук в подвеске **при движении могут** быть вызваны следующими причинами: ослабление креплений деталей подвесок (амортизаторной стойки, амортизатора, стабилизатора поперечной устойчивости, растяжек, реактивных штанг, гаек крепления колес); изнашивание или разрушение резинометаллических шарниров, резиновых подушек, втулок и буферов; повреждение подшипников ступиц колес; изнашивание шаровых шарниров рычагов передних подвесок, неисправность амортизаторной стойки или амортизатора, осадка пружин, а также осадка или поломка рессор.

Ослабление креплений опор стоек, амортизаторов, креплений растяжек, стабилизатора поперечной устойчивости и других деталей подвесок устраняется подтяжкой их креплений. Вышедшие из строя детали подвесок заменяют.

Подтекание жидкости из амортизаторных стоек или амортизаторов и повышенное раскачивание кузова автомобиля при движении свидетельствует о неисправности амортизаторных стоек или амортизаторов.

Крен кузова автомобиля возникает при неравномерной осадке пружин или рессор подвесок, а также при поломке листов рессор. Для устранения крена кузова производится проверка пружин и рессор и их замена. При устранении крена кузова заменяют одновременно обе пружины передней подвески и (или) обе пружины или рессоры задней подвески.

Увод автомобиля от прямолинейного движения может быть вызван нарушением углов установки колес, разрушением одной из верхних опор телескопических стоек, неодинаковой упругостью пружин подвески, разным давлением или разным изнашиванием шин.

Устраняются неисправности регулировки углов установки колес, заменой разрушенной опоры или потерявшей упругость пружины, обеспечением нормального давления в шинах, заменой изношенных шин.

Основные неисправности переднего (не ведущего) моста: неправильная регулировка подшипников ступиц колес; погнутость балки, поворотных рычагов; изнашивание посадочного места под шкворень, самих шкворней и их втулок, посадочных

мест под подшипники поворотных цапф.

Наиболее распространенной неисправностью переднего моста является **нарушение углов установки колес (УУК)**.

Причины повышенного нагрева диска колеса: перетяжки или разрушение подшипников ступицы;

недостаток смазочного материала (при утечке через поврежденную уплотнительную манжету или несвоевременное техническое обслуживание); неисправность тормозного механизма (при заклинивании тормозных цилиндров).

При разрушении подшипников нагрев обычно сопровождается скребущими звуками.

Причины вибрации автомобиля **при движении**: деформация дисков колес, шин; нарушение балансировки колес; погнутость дисков; разрыв нитей металлокорда шин.

При разрыве нитей металлокорда шин вибрация сильнее при движении автомобиля на небольшой скорости (влияние передка или задка кузова).

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей ходовой части

Проверка технического состояния передней подвески производится как при появлении признаков ее неисправности, так и для профилактики при очередном ТО автомобиля, так как от технического состояния подвески зависит безопасность движения.

Проверка состояния передней подвески заключается в осмотре ее элементов для обнаружения повреждений (деформаций, трещин, изнашивания), в подтяжке креплений ее элементов, определении состояния шаровых шарниров и верхних опор телескопических амортизаторных стоек, осадки пружин, амортизаторов (амортизаторных стоек) и выставления углов установки колес.

При усиленном нагреве колеса необходимо добавить в ступицу смазочного материала или заменить его, поменять изношенную уплотнительную манжету (частичная разборка ступицы), отрегулировать затяжку подшипников либо заменить вышедшие из строя подшипники (полная разборка ступицы).

Ремонт передней подвески заключается в проверке ее технического состояния, разборке, замене или ремонте деталей, сборки и регулировки углов установки передних колес, как правило при этом ремонтируются амортизаторная стойка или амортизаторы, и перепрессовываются сайлент-блоки рычагов подвески.

Изменение углов развала и продольного наклона шкворня грузового автомобиля может быть вызвано деформацией балки. Если балку невозможно выправить, ее заменяют на новую.

Внутреннюю полость ступицы после ремонта и при выполнении ТО-2 заполняют тугоплавкой смазкой. Регулировку подшипников качения ступиц колес проводят при свободно вращающемся тормозном барабане (не должно быть касания тормозных колодок).

Передние мосты разбирают на специальных стендах или подставках. Для выпрессовки шаровых пальцев, наружных и внутренних колец подшипников качения применяют съемники; для выпрессовки шкворней — переносные гидропрессы. Деформацию балки переднего моста определяют с помощью различных приспособлений, шаблонов, линеек, угольников. Правят балки под прессом в холодном состоянии.

Изношенные шарниры рулевых тяг и втулки шкворня заменяют новыми: сначала запрессовывают одну новую втулку, вторая является базой для хвостовика развертки, которой обрабатывают новую втулку под требуемый диаметр. При запрессовке втулок требуется совместить смазочные отверстия. Обработанную поверхность очищают от стружки, смазывают.

Контрольные вопросы

1. Перечислите характерные неисправности рам, кабин и кузовов.
2. Каковы причины, признаки и возможные последствия неисправностей ходовой части?
3. Перечислите основные неисправности элементов подвески.
4. Причины, признаки и возможные последствия неисправностей ходовой части?

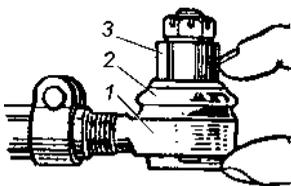
Тема **Неисправности рулевого управления, их причины, способы обнаружения и устранения проверка технического состояния**

План занятия:

1. Неисправности рулевого управления.
2. Способы обнаружения и устранения неисправностей рулевого управления
3. Регулировки рулевого управления

1. Неисправности рулевого управления

Основные неисправности механизма рулевого управления: увеличенный свободный ход рулевого колеса; тугое вращение или заедание механизма рулевого управления; нарушение герметичности гидросистем; недостаточное или неравномерное усиление гидропривода. Причины увеличения свободного хода рулевого колеса: изнашивание сочлененных деталей червячного или реечного механизмов; изнашивание втулок; изнашивание подшипников и их посадочных мест; изнашивание деталей шаровых соединений рулевых тяг; изнашивание шарниров рулевых тяг; нарушение регулировки червяка с роликом; изнашивание



подшипников червяка; ослабление крепления картера рулевого механизма; увеличение зазоров в подшипниках ступиц передних колес и шкворней; ослабление затяжек или поломка пружин наконечников рулевых тяг.

Причины тугого вращения или заедания в механизме рулевого управления: неправильная регулировка зацепления в редукторе рулевого механизма; искривление тяг; недостаточное смазывание картера редуктора; заедание поворотных цапф в шкворне. Причины недостаточного или неравномерного усиления в механизме рулевого управления с гидроусилителем: слабое натяжение ремня привода насоса; снижение уровня масла в бачке; попадание воздуха в систему; заедания золотника или перепускного клапана при загрязнении; выбрасывание масла через предо-

хранительный клапан насоса. Главная причина повышенного изнашивания деталей — неправильная регулировка, несвоевременное смазывание узлов, недостаточное количество смазывающего материала. Все работы по выявлению причин неисправностей рулевого управления выполняют при его диагностике и техническом обслуживании, а устранение неисправностей — при ТР.

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей рулевого управления

Перед проверкой механизма рулевого управления доводят до нормы давление воздуха в шинах. Проверяют и при необходимости регулируют углы установки и подшипники ступиц управляемых колес. Подтягивают крепление картера механизма рулевого управления, рулевой сошки и рычагов поворотных цапф, проверяют наличие смазочного материала в узлах механизма рулевого управления и ступицах колес, а у автомобилей с гидроусилителем руля уровень и качество масла в бачке насоса гидроусилителя. Автомобиль устанавливают на ровную площадку, а управляемые колеса — в положение для движения прямо. Суммарный угловой зазор рулевого колеса и усилие, необходимое для его поворота, определяют с помощью динамометра (рис. 20.1) — величина углового зазора не должна превышать 20°.

Осмотр и проверка деталей механизма рулевого управления

производятся, как правило, двумя механиками при установке автомобиля на эстакаду или осмотровую канаву: один покачивает рулевое колесо попеременно в разные стороны, второй в это время производит проверку креплений деталей рулевого управления и зазоров в соединениях. Сопряженные детали привода рулевого механизма должны перемещаться одновременно.

В первую очередь проверяются зазоры в шарнирных соединениях рулевых тяг, которые контролируются визуально либо на ощупь, приложив пальцы одновременно к наконечнику **I**

(рис. 20.2) тяги и к головке рычага **3**. Одновременно проверяется состояние защитных чехлов **14**. Затем проверяют крепление картера рулевого механизма по его перемещению при поворотах рулевого колеса, подтягивают крепление.

На автомобилях с классической схемой компоновки проверяют крепление и зазор маятникового рычага. Кроме того, выявляются механические повреждения деталей механизма рулевого управления, определяется надежность крепления рулевого колеса и симметричность его установки (при прямолинейном положении колес), а также отсутствие подтекания смазочного материала из картера рулевого механизма.

На передние приводных автомобилях проверяют изнашивание резинометаллических шарниров соединений рулевых тяг **6** с рейкой рулевого механизма, креплений упругой муфты **12**, а также состояние защитных чехлов **10** редуктора рулевого механизма.

Проверка свободного хода рулевого колеса автомобиля с гидроусилителем производится при работе двигателя на холостом ходу. Перед тем как приступить к регулировке свободного хода рулевого колеса, необходимо проверить состояние и регулировку рулевого механизма, зазор в карданных сочленениях и затяжку клиньев крепления карданного вала. Чтобы проверить осевой зазор рулевого колеса, необходимо перемещать рулевое колесо в осевом направлении вверх и вниз. При наличии осевого зазора подтягивают гайку, предварительно разогнув усики ее стопорной шайбы. После регулировки один из усиков шайбы загнуть в паз гайки и проверить момент сопротивления вращению вала механизма рулевого колеса, отсоединенного от карданного вала рулевого управления. Допустимое сопротивление вращению должно быть $0,6—0,8 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Проверка рулевого механизма производится при отсоединенной от сошки **12** (рис. 20.3) продольной рулевой тяги **11** и неработающем двигателе. Пользуясь пружинным динамометром, измеряют усилие, приложенное к ободу рулевого колеса, в трех положениях: *первое* (см. рис. 20.3, *а*) — рулевое колесо повернуто более чем на два оборота от среднего положения, усилие на ободу рулевого колеса $6—16 \text{ Н}$; *второе* — рулевое колесо повернуто на $\frac{3}{4}$ — 1 оборот от среднего положения, усилие, приложенное к ободу руле-

вого колеса, не должно превышать 22 Н; *третье* (см. рис. 20.3, в) — рулевое колесо проходит среднее положение, усилие, приложенное к ободу рулевого колеса, не должно превышать на 4—6 Н усилия, полученного при замере во втором положении рулевого колеса, и не должно превышать 27 Н.

3. Регулировки рулевого управления

Увеличение зазоров в подшипниках обеспечивает легкое вращение вала, а отсутствие их увеличивает сопротивление вращению.

Регулирование радиально-упорных подшипников с коническими роликами состоит в том, чтобы получить оптимальный зазор между роликами и кольцами, при котором не наблюдается «болтанки» нагруженных колец подшипников (детали ударяются друг о друга, что может вызвать поломку подшипников). Величина указанного зазора нормирована и называется осевой игрой, т.е. величина перемещения червяка в осевом направлении при плотно подтянутых крышках подшипников.

Регулирование производится набором прокладок 23 и 24 (рисунок 5), устанавливаемых под фланец крышек подшипников. Для этой цели применяют набор тонких металлических прокладок (толщиной 0,1 мм). Удобно производить регулирование набором прокладок разной толщины.

Существует два способа установки подшипников качения при насадке их на вал — червяк: враспор и с плавающей опорой.

Враспор подшипники червяка устанавливают при межосевом расстоянии у червячной передачи до 160 мм, когда расстояние между опорами (подшипниками) будет относительно небольшим. При этом на каждую опору устанавливают по одному радиально — упорному подшипнику 7 (рисунок 5).

При работе редуктора червяк и другие детали нагреваются, удлиняются (расширяются). Однако, благодаря небольшой длине червяка, его удлинение обычно получается меньше осевой игры в подшипниках. Поэтому заклинивание подшипников не происходит и червяк может свободно вращаться при установке подшипников враспор.

Осевая сила F_a на червяке изменяет направление на противоположное в зависимости от изменения направления вращения червяка. При этом один подшипник воспринимает осевую силу $F_{ав}$ в одном направлении, а другой – в противоположном. Сила F_a с червяка 4 передается последовательно на внутреннее кольцо подшипника, ролик (тело качения) и наружное кольцо подшипника 7, а затем на крышку подшипника 9, болт 11 и окончательно воспринимается корпусом редуктора 1.

С плавающей опорой подшипники червяка устанавливают при межосевом расстоянии червячной передачи больше 160 мм, когда расстояние между опорами и длина червяка имеют большие размеры. В этом случае в опоре 1 устанавливают два радиально – упорных подшипника (рисунок 8) враспор. При этом осевую силу F_a подшипники воспринимают так же, как описано выше. Один при действии силы F_a в одном направлении, другой – в противоположном.

В опоре 2 устанавливают один радиальный подшипник, который крепится на червяке неподвижно (посадка с натягом), а в корпусе устанавливается с зазором и может перемещаться в осевом направлении на величину удлинения (укорочения) вала. Это перемещение «плавание», и предохраняет подшипники в опоре 1 от заклинивания.

Регулирование червячного зацепления состоит в том, чтобы устанавить червячное колесо симметрично относительно вертикальной оси червяка. Это достигают путем перемещения червячного колеса 6 с валом 5 (рисунок 5), в осевом направлении за счет подбора и распределения тонких металлических регулировочных прокладок 24.

На рисунке 9,а и 9,в показано неправильно отрегулированное червячное зацепление, что можно понять по различной толщине прокладок и , по смещенным пятнам контакта в червячном зацеплении и по смещению плоскости симметрии В – В червячного колеса относительно оси червяка. Червячное зацепление будет считаться правильно отрегулированным, если при прокручивании червяка с нанесенной на его витки гуашью, на рабочих поверхностях зубьев червячного колеса останутся пятна гуаши, симметричные относительно плоскости симметрии В – В (рисунок 9, б).

Следует отметить, что при неправильной регулировке червячного зацепления зубья червячного колеса будут изнашиваться неравномерно и в результате это приведет к значительному уменьшению срока службы червячного редуктора.

Регулировка червячного редуктора

Современные технологии производства червячных (любых моделей) редукторов предполагают в себе их плановую и внеплановую регулировку в процессе ремонта (замены запасных частей) или сборки.

Нужность регулировки узлов механизма червячного редуктора обусловлена малой точностью создания деталей агрегатов, выпускаемых на Российских заводах, не дающих возможности, заранее обеспечить правильное, прежде всего, осевое положение червячного колеса относительно червячного вала, а также люфт-зазор в подшипниках.

Несовпадение средней плоскости колеса с осью вращения червяка приводит к смещению пятна контакта в зацеплении на кромку зуба, и создаются условия для работы передачи, которые приводят к заблаговременному износу деталей, что в результате приводит к поломке и неприятным последствиям на частном производстве.

Смещена влево Правильное положение пятна Смещена вправо

При неправильно отрегулированных подшипниках возможны два варианта неисправности:

а) избыточный зазор в радиально-упорных конических подшипниках, что приводит к неизбежному люфту вала в процессе его работы, и как следствие большой износ;

б) при отсутствии зазора или при сильной затяжке подшипников, происходит их нагревание во время работы, что может привести к перегрузке подшипников и к выходу из строя самих подшипников.

При регулировке червячных редукторов всех типов выделяют два этапа:

регулировку его зацепления;

регулировку подшипников.

Регулировка червячного вала

В данном случае производится регулировка только под-

шипниковых узлов механизма. Положение червяка по оси не оказывает никакого влияния на работу передачи. Эта регулировка делается путем подбора соответствующего количества металлических прокладок под фланцы крышек подшипников.

Для вычисления суммарной толщины стальных прокладок необходимо:

прижать одну крышку подшипников червячного вала к корпусу и затянуть болты;

слабо затянуть два болта крепления второй крышки вала на противоположенной стороне;

замерить появившийся зазор между второй крышкой и корпусом;

подобрать нужное количество прокладок равной толщины вашего замера

разделить прокладки на две равные части и смонтировать под крышки подшипников, при этом затянув болты крепления

После проведения данного вида работ, добиваются вращения вала без усилия. Допустимый люфт в оси в пределах нормы — 20-40 мкм. Убирать совсем люфт нежелательно, так как при работе появится тепловое удлинение вала червяка, это приведет к уменьшению зазоров, и как следствие появление натяга в подшипниках, а дальше только их клин.

Примечание: регулировка подшипников считается оптимальной, если в агрегате, нагретом до нормальной рабочей температуры, зазор в подшипниках близок к нулевому значению.

Регулировка вала червячного колеса

Регулировка положения по оси червячного колеса редуктора производится по двум на выбор схемам:

Смещением оси вала с закрепленным на нем колесом и с последующим фиксированием вала;

Перемещением оси колеса по неподвижному валу с последующим фиксированием колеса.

Если на валу расположено одно червячное колесо, то для регулировки применяется первая, из выше изложенных, схема. В этом способе, регулировка вала колеса делается в два этапа. Для начала регулируются подшипники вала (смотрите на регулировку червячного вала).

После этого проводят регулировку зацепления следую-

щим образом (правильно – это соблюдать приведенную последовательность):

Как и в случае с валом червяка, разделите прокладки на две равные части и установите их на место, под крышки подшипников вала червячного колеса;

намажьте витки червяка тонким слоем краски;

собрать полностью передачу и прокрутить ее за вал червяка, притормаживая конец вала;

установить визуально качество зацепления по форме пятна контакта на зубьях и в случае плохого результата определить направление сдвига по оси червячного колеса;

смещение вала колеса по оси сделать путем перекалывания прокладок с одной стороны в другую, именно в ту сторону куда нужно сместить червячное колесо.

Примечание: приведенную выше последовательность следует повторять столько раз, пока не получится удовлетворительный результат и вследствие — качественное зацепление.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности рулевых управлений.
2. Перечислите основные причины, признаки и возможные последствия повышенного люфта рулевого колеса.
3. Перечислите причины, признаки и возможные последствия заедания или затрудненного поворота рулевого колеса.
4. Перечислите основные причины полного отказа в работе рулевого управления.
5. Перечислите основные операции, проводимые водителем при ЕО.
6. Каковы основные методы контроля работоспособности рулевого управления на линии?
7. Перечислите основные операции, входящие в объем ТО 1.
8. Как производится регулировка рулевых шарниров продольных тяг?
9. Перечислите основной объем работ, проводимых при ТО2.
10. Как и чем производится регулировка рулевого механизма, с рабочей парой червяк ролик?

Тема Неисправности тормозной системы гидравлического привода, их причины, способы обнаружения, устранения и регулировка

План занятия:

1. Неисправности тормозной системы с гидроприводом.
2. Способы обнаружения и устранения неисправностей тормозной системы с гидроприводом
3. Регулировки тормозной системы с гидроприводом

1. Неисправности тормозной системы с гидроприводом

Причины увеличения тормозного пути автомобиля:

- ✓ изнашивание фрикционных накладок колодок;
- ✓ замасливание накладок — происходит при подтекании тормозной жидкости из колесных тормозных цилиндров или попадании смазочного материала из ступиц колес (при повреждении уплотнительных манжет, перегреве ступиц); изнашивание тормозных барабанов, тормозных дисков — при одновременном изнашивании накладок колодок и значительном увеличении зазора между ними и барабаном увеличивается время начала срабатывания тормозных механизмов из-за увеличения свободного хода тормозной педали; попадание воздуха в гидросистему — при нажатии на тормозную педаль воздух в системе сравнительно легко сжимается, а давление тормозной жидкости, в том числе в колесных тормозных цилиндрах уменьшается (попадание воздуха в гидросистему возможно через неплотности в соединениях и через колесные тормозные цилиндры, при изнашивании поршней с манжетами), признак — «мягкая» педаль, в некоторых случаях она пружинит; неисправная работа гидровакуумного усилителя — из-за повреждения мембраны, при негерметичности или заедании клапанов управления, при разбухании манжеты поршня цилиндра.

Если тормозная система не обеспечивает равномерного торможения колес (при неодинаковом изнашивании протекторов и давлении в шинах), появляется возможность заноса автомобиля на дороге.

Причины неравномерной работы тормозных механизмов:

- неодинаковая эффективность действия различных колесных тормозных механизмов из-за различной степени изнашивания накладок, барабанов или за-масливание накладок колодок у отдельного колеса;
- неравномерное действие тормозных механизмов колес одной оси (вызывает увод автомобиля в сторону) из-за некачественной регулировки тормозных механизмов колес;
- последовательность и интервал начала срабатывания тормозных механизмов передних и задних колес не соответствуют техническим условиям — происходит при неправильной регулировке или неисправности регулятора давления (в основном у легковых автомобилей);
- опережающее торможение задних колес — возможен занос автомобиля, значительное опережение торможения передних колес может привести к потере управляемости автомобиля.

Причины полного отказа тормозной системы:

- отсутствие тормозной жидкости в бачке главного тормозного цилиндра, т. е. полное вытекание ее при негерметичности системы;
- попадание в гидросистему большого количества воздуха — педаль тормозной системы проваливается (тормозные механизмы могут сработать после нескольких резких нажатий на педаль);
- педаль тормозной системы неуправляема и остается неподвижной даже при сильном нажатии на нее, при сильном перегреве металлических деталей колеса от диска колеса до колесного тормозного цилиндра, что вызывает резкое увеличение объема тормозной жидкости и вся тормозная система блокируется; кроме того, сильный перегрев может быть вызван не растормаживанием колеса, перенатягом конических подшипников ступиц и т. д.

Причины нерастормаживания колес при полном отпуске тормозной педали:

❖ разбухание резиновых манжет поршней главного цилиндра или колесных тормозных цилиндров — приводит к заеданию поршней цилиндров и колодки не могут вернуться в исходное положение после торможения (разбухание манжет происходит в основном из-за использования не рекомендованной тормозной жидкости для данного автомобиля);

❖ коррозия или налет солевых отложений на рабочей поверхности колесных тормозных цилиндров — заедание поршней цилиндров (происходит при попадании в цилиндры антигалогенных растворов с дороги зимой);

❖ изнашивание тормозных барабанов по эллипсу — заедание колодок тормозных механизмов после торможения (из-за установки недостаточных зазоров между колодками и барабанами);

❖ обрыв стяжных пружин колодок;

❖ заедание тормозных колодок на опорных пальцах — коррозия пальцев или отложения на них солевого налета;

❖ засорение воздушного отверстия в пробке бачка главного цилиндра — повышенный уровень тормозной жидкости в бачке, при этом могут не гаснуть лампочки стоп-сигналов при не нажатой педали;

❖ засорение компенсационного отверстия в главном цилиндре;

❖ свободный ход тормозной педали отсутствует совсем или недостаточной величины;

❖ величина зазора между штоком и поршнем главного тормозного цилиндра не соответствует требованиям ТУ

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей тормозной системы с гидроприводом

Для этого используются как небольшие переносные приборы, так и стационарные стенды (преимущественно с беговыми барабанами). Перед постановкой автомобиля на ТО-2, при наличии деселерометра, целесообразно провести ходовые испытания.

Деселерометр (рис. 20.9) маятникового типа, состоящего из корпуса с маятником и кронштейна, с помощью резиновых при- сосов устанавливают на лобовом стекле или на стекле двери так, чтобы направление качания маятника совпадало с направлением движения автомобиля. Измеряют замедление при торможении со скорости 30 км/ч для автомобиля марки «Ка- мАЗ» (для автомобиля ЗИЛ-4331 со скоростью 40 км/ч) по отклонению маятника со стрелкой от нулевого положения и сравнивают показания с нормативным значением (для полностью заправленного автомобиля ГАЗ— 5,2 и 6,1 м/с²), оценивая тем самым общее состояние тормозной системы.

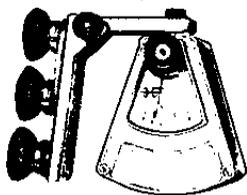


Рис. Деселерометр 1155М

С помощью несложного прибора можно проверить техническое состояние гидровакуумного усилителя. Для этого тройник с вакуумметром устанавливают в систему трубопроводов, идущих от впускного коллектора двигателя к корпусу мембраны усилителя. Увеличивая постепенно частоту вращения коленчатого вала двигателя и тем самым разрежение во впускном коллекторе, по стрелке прибора определяют — при каком его значении сработает мембрана и сам гидровакуумный усилитель. Если значение выше нормативного, необходима регулировка, а возможно и ремонт

Подтекание тормозной жидкости определяется визуально, при его обнаружении места утечки на резьбовых соединениях устраняют подтяжкой, а если происходит утечка в тормозных цилиндрах то их заменяют а после этого делают прокачку тормозов.

Прокачку следует начинать с дальнего колесного тормозного цилиндра от главного тормозного цилиндра, последовательно переходя к остальным, открывая клапаны прокачки, располагаемые в верхней части колесного тормозного цилиндра, где обычно скапливается воздух, отворачивая их гаечным ключом, предварительно надев на головку клапана резиновый шланг, который опускают в прозрачный сосуд с тормозной жидкостью (рис. 20.6). При выполнении прокачки двумя механика-

ми один по команде должен несколько раз резко нажать на тормозную педаль, создавая тем самым давление в системе, и держать ее в нажатом состоянии до тех пор, пока другой слесарь открывает клапан и выпускает жидкость. Если жидкость выходит с пузырьками воздуха, то прокачку данного цилиндра следует повторить. В ходе прокачки надо следить за уровнем жидкости в бачке главного цилиндра, периодически доливая ее. После окончания прокачки довести уровень жидкости в бачке до нормы (15—20 мм от края заливной горловины, или в соответствии с ТУ для данной модели автомобиля).

В крупных АТП для этой же цели используют передвижную установку С-905, которая имеет дополнительный бачок и систему шлангов для сбора отработавшей жидкости из гидросистемы тормозных механизмов.

В двух контурных тормозных системах, каждый контур следует прокачивать отдельно. У автомобилей с гидровакуумным усилителем прркачку рекомендуется начинать с дополнительного цилиндра усилителя, используя перепускные клапаны.

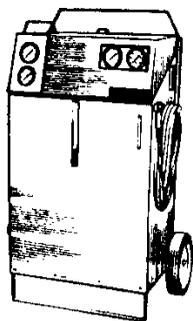


Рис. Передвижная установка С-905 для прокачки гидросистемы

При обнаружении течи из колесных тормозных цилиндров — их заменяют. Производить ремонт на постах, путем замены поршеньков с манжетами, не рекомендуется. При заедании поршеньков в цилиндрах, в том числе и в дисковых тормозных механизмах, необходимо заменить колесные тормозные цилиндры. Ремонт следует проводить в агрегатном цехе.

Колодки с изношенными накладками или при наличии на них сколов и трещин — заменяют. Менять рекомендуется сразу обе колодки. При незначительном замасливании накладок колодок их промывают ветошью, смоченной в чистом бензине. После высыхания бензина, поверхность накладок, так же, как и рабочую внутреннюю поверхность барабанов, зачищают шлифовальной шкуркой до полного удаления рисок и задиров. При

большом изнашивании тормозных барабанов (разрешается биение рабочей поверхности у легковых автомобилей 0,1—0,15 мм, у грузовых 0,2—0,25 мм), их следует сдать в механический цех для ремонта.

3. Регулировки тормозной системы с гидроприводом

Зазор между поршнем и штоком главного тормозного цилиндра (в тех моделях, где это предусмотрено) осуществляют для регулировки свободного хода педали тормоза. В грузовых автомобилях марки «ГАЗ» регулировка производится заворачиванием тяги в резьбовую часть штока, в некоторых легковых автомобилях — вращением эксцентрика оси крепления тормозной педали, в автомобиле ВАЗ-2108 — перемещением корпуса выключателя стоп-сигнала вместе с буфером, упирающимся в выступ тормозной педали

В некоторых автомобилях предусмотрена частичная регулировка колесных тормозных механизмов задних колес. Регулировка предусматривает подвод колодок к тормозным барабанам, в основном в верхней части, возле колесного тормозного цилиндра. Колеса перед регулировкой должны быть вывешены. Регулировку производят, медленно вращая регулировочный эксцентрик **5** за шестигранную головку болта. Сначала регулируют переднюю колодку, вращая колесо вперед — как только оно затормозится, эксцентрик начинают вращать в обратном направлении, до начала свободного вращения колеса (допускается легкое задевание накладок за барабан). Таким же образом регулируют и вторую колодку, но колесо при этом вращают уже в другую сторону, чтобы регулируемую колодку отжимало от колесного тормозного цилиндра.

Полную регулировку тормозного механизма (в тех моделях автомобилей, где это предусмотрено) осуществляют в следующей последовательности. Вначале колодки подводят поочередно к тормозным барабанам в нижней части, поворачивая эксцентриковые опорные пальцы метками наружу, до затормаживания колеса, а затем отпуская до свободного вращения колеса. После чего колодки к барабанам подводят в верхней части поворотом эксцентриков как при частичной регулировке.

Контрольные вопросы^

1. Перечислите основные неисправности гидротормозов.
2. Перечислите основные причины и признаки неэффективного действия тормозов.
3. По каким причинам тормозная система не обеспечивает равномерности действия тормозов? К каким последствиям это может привести?
4. Каковы причины полного отказа тормозов?
5. Каковы причины не растормаживания колес?
6. Перечислите основные действия водителя на линии и при ЕО в АТП по проверке состояния тормозов.

Тема **Проверка герметичности пневматического привода тормозной системы и регулировка**

План занятия:

1. Неисправности тормозной системы с пневмоприводом.
2. Способы обнаружения и устранения неисправностей тормозной системы с пневмоприводом
3. Регулировки тормозной системы с пневмоприводом

1. Неисправности тормозной системы с пневмоприводом

Причины снижения эффективности работы тормозных механизмов:

повышенное изнашивание или замасливание фрикционных накладок;

повышенное изнашивание тормозных барабанов — сопровождается появлением эллипсности и многочисленных рисок и задирав на рабочей поверхности;

увеличение зазора между накладками колодок и тормозными барабанами;

пониженное давление воздуха в пневмосистеме привода тормозных механизмов — происходит при утечке воздуха в местах негерметичности, при ослаблении натяжения приводного ремня, при повышенном изнашивании цилиндро-поршневой

группы компрессора и выходе из строя клапанной системы разгрузочного устройства или регулятора давления, в том числе из-за неправильной регулировки; неисправная работа тормозного крана — происходит при неправильной регулировке или повышенном изнашивании деталей и нарушении работы клапанных механизмов; повышенный свободный ход тормозной педали.

Причины неравномерной работы тормозных механизмов: наличие вышеуказанных неисправностей в отдельных колесах; отсоединение штока тормозной камеры от тормозного рычага колесного механизма или выход из строя самой тормозной камеры.

Причина полного отказа тормозных механизмов при нормальном давлении воздуха в пневмосистеме привода:

замерзание не слитого вовремя конденсата из ресиверов при низкой температуре и образование ледяных пробок в магистральных трубопроводах или заклинивание тормозного крана в случае примерзания клапанов к седлам и т. д.

Причины нерастормаживания колес автомобиля при полностью отпущенной тормозной педали:

прорыв сжатого воздуха в тормозные камеры при негерметичности клапанов тормозного крана;

обрыв стяжных пружин колодок;

заедание разжимного кулака;

эллипсообразное изнашивание барабанов;

прихватывание отсыревших накладок к тормозным барабанам после продолжительных стоянок (в зимнее время года);

срыв отдельных элементов накладок, приводящий к заклиниванию колеса.

2. Способы обнаружения и устранения неисправностей тормозной системы с пневмоприводом

Перед выездом на линию осмотра и проверки общего состояния узлов и элементов тормозной системы, включая приводной ремень компрессора, крепления основных узлов. Не пуская двигатель, при достаточном давлении в пневмосистеме (не ниже 0,15—0,2 МПа) можно определить на слух по характерному шипению места значительных утечек воздуха. После пуска двига-

теля движение автомобиля можно начинать при давлении воздуха в пневмосистеме не ниже 0,45 МПа. Нажатием на тормозную педаль следует проверить эффективность действия тормозной системы.

О герметичности пневмосистемы в целом можно судить по утечке сжатого воздуха, после продолжительной стоянки она не должна превышать 0,05 МПа за 1 ч. При резком нажатии на тормозную педаль при неработающем двигателе давление в пневмосистеме должно снизиться, а давление в ресиверах и тормозных камерах выровняться и стать одинаковым, при этом стрелки шкал манометра не должны колебаться.

Герметичность пневмосистемы проверяют нанесением кисточкой мыльной пены на возможные места утечек сжатого воздуха. Затем проверяется натяжение приводного ремня компрессора и при необходимости регулируется его натяжение перемещением корпуса компрессора при ослабленных болтах крепления. С помощью линейки проверить свободный ход тормозной педали.

При проверке производительности и маслопропускной способности компрессора его соединяют с резервуаром, который снабжен приспособлением для выпуска воздуха в окружающую среду через калиброванное отверстие диаметром 1,6 мм длиной 3 мм. Компрессор должен поддерживать давление в резервуаре не менее 0,6 МПа.

Количество масла, вытекающего за 1 мин через сливное отверстие в нижней крышке картера, не должно превышать 100 г.

Количество выбрасываемого вместе с сжатым воздухом масла определяется по масляному пятну, оставленному на экране из материала, не впитывающего масло, который помещается на расстоянии 50 мм от торца выпускного отверстия. Диаметр пятна, состоящего из отдельных капель, не должен быть больше 20 мм.

Проверку герметичности нагнетательных клапанов производят на неработающем компрессоре. Для этого необходимо подсоединить головку компрессора к резервуару объемом 1 л, в котором должно быть создано давление 0,65—0,7 МПа. Падение давления в резервуаре в течение 1 мин не должно превышать 0,5 МПа.

Изношенные и поврежденные клапаны заменяют. При замене клапанов устанавливают уплотнительные прокладки.

Тормозные накладки заменяют в комплекте сразу на двух колодках. Старые тормозные накладкиTM срезают на специальном станке.

Тормозные колодки бракуют при наличии обломов или трещин, деформации ребер или обода колодки, при изнашивании отверстия под ось колодки до диаметра более 28,21 мм и паза под ось ролика колодки до диаметра более 16,18 мм. Поврежденные сварные соединения восстанавливают.

Ось ролика колодки бракуют при изнашивании рабочей поверхности до диаметра менее 19,4 мм и направляющих осей до размера менее 15,82 мм. Забоины на рабочей поверхности оси зачищают.

Ролик колодки бракуют при изнашивании по наружному диаметру до размера менее 39,26 мм и отверстия до диаметра более 20,3 мм.

Ось колодки бракуют при изнашивании опорных шеек под ребра колодки до диаметра менее 27,58 мм и шейки под отверстие суппорта до диаметра 21,79 мм. Поврежденную резьбу восстанавливают.

В новой накладке высверливают отверстие, форма и размеры которого показаны на рис. Накладки приклепывают к колодкам на прессе так, чтобы они плотно прилегали к ободам колодок, а зазор между накладкой и колодкой не превышал 0,1 мм.

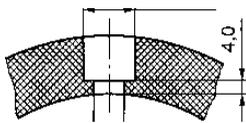


Рис. Отверстие под заклепку в тормозной накладке

Наружные поверхности тормозных накладок протачивают под размер тормозного барабана на станке для расточки тормозных барабанов и обточки тормозных колодок.

Закрепив тормозную камеру в тисках, снимают защитный чехол и разбирают ее. Детали моют, обдувают сжатым воздухом и проверяют их техническое состояние. На деталях не должно быть трещин и обломов, деформаций поверхностей сопряжения корпуса и крышки. Допускается изнашивание резьбы в гайках не более одного витка, на болтах — не более двух витков.

Собранную тормозную камеру испытывают на работоспособность и герметичность. Для этого присоединяют камеру к стенду 470.073 для испытания пневмооборудования.

При давлении 750 кПа проверяют камеру на герметичность, следя за показаниями манометра. Утечка воздуха не допускается. Для проверки тормозной камеры на работоспособность с помощью крана 1 в нее несколько раз впускают сжатый воздух. При этом шток камеры должен без заеданий и задеваний выдвигаться и возвращаться в исходное положение.

3. Регулировки тормозной системы с пневмоприводом

Регулировка свободного хода педали тормоза производится изменением длины тяги ножного привода тормозного крана вращением в ту или иную сторону отсоединенной вилки при отпущенной контргайке. При необходимости регулируют свободный ход рычага тормозного крана регулировочными болтами, он должен составлять 1—2 мм.

При необходимости отрегулировать колесные тормозные механизмы путем частичной регулировки для уменьшения зазора между колодками и барабаном возле разжимного кулака, вращая четырехгранные хвостовики осей червяка, имеющие лунки для шариков фиксаторов (при повороте оси червяка раздаются характерные щелчки, поэтому данный регулировочный механизм называют иногда «трещеткой»).

Вращают хвостовик в сторону, соответствующую началу выхода штока из тормозной камеры, до затормаживания раскрученного вывешенного колеса .

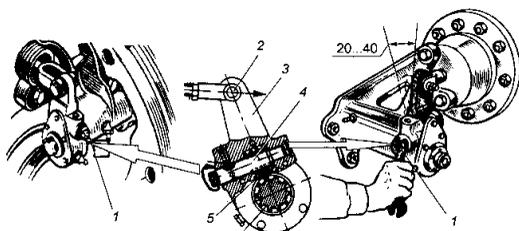


Рис. Регулировка тормозных механизмов: 1 — четырехгранник; 2 — хвостовик оси; 3 — рычаг; 4 — ось червяка; 5 — червячное колесо

Затем его вращают в обратную сторону (один-два щелчка фиксатора) до свободного вращения колеса, стремясь получить при регулировке наименьший ход штоков тормозных камер, который измеряют линейкой: для передних камер двухосных автомобилей 15 мм, для задних тормозных камер — 20 мм. Ход штоков тормозных камер на общем мосту должен быть, по возможности, одинаков. Далее смазывают втулки валов разжимных кулаков и регулировочные рычаги тормозных механизмов через пресс-масленки небольшим количеством пластичным смазочным материалом (Литол-24).

После установки тормозных барабанов на место также производится полная регулировка тормозного механизма — установив предварительно ослабленные опорные эксцентриковые пальцы колодок на хвостовиках метками внутрь и расположив их друг против друга, подают в тормозную камеру (слегка нажав на тормозную педаль) сжатый воздух под давлением до 0,15 МПа, чтобы прижать регулируемые колодки к тормозному барабану. Затем поворачивают за хвостовики (метками наружу) опорные пальцы до плотного прилегания колодок к барабанам, при этом щуп 0,1 мм не должен проходить в зазор вдоль всей ширины колодки на расстоянии 20—30 мм от наружных концов накладок. Так же, как и при частичной регулировке, производят доводку колодок с помощью червячного регулировочного механизма. После окончания регулировки ход штоков тормозных камер не должен превышать установленных значений. При необходимости вращением регулировочного колпачка регулятора снижают давление, устанавливают нормативный интервал срабатывания разгрузочного устройства компрессора, для поддержания давления в системе 0,56—0,74 МПа. При несрабатывании предохранительного клапана из-за повышения давления выше 1,0 МПа его регулируют с помощью регулировочного винта.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности пневмотормозов.
2. Перечислите основные причины, признаки и возможные последствия снижения эффективности действия ручных тормозов.
3. Назовите причины неравномерного действия тормозов

и возможные последствия этой неисправности.

4. Каковы причины полного отказа действия тормозов?

5. Перечислите причины, признаки и возможные последствия не растормаживания тормозов.

6. Перечислите основные операции, проводимые водителем при ЕО.

7. Каковы основные методы контроля работоспособности пневмотормозов на линии? Назовите контрольные нормативные параметры.

Тема Неисправности аккумуляторных батарей и генератора с реле-регулятором, их причины, способы обнаружения и устранения

План занятия:

1. Неисправности аккумуляторной батареи

2. Неисправности генераторов и реле-регуляторов.

3. Способы обнаружения и устранения неисправностей

1. Неисправности аккумуляторной батареи

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ (АБ) НЕ ДАЕТ НОМИНАЛЬНОГО ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ, БЫСТРО РАЗРЯЖАЕТСЯ — при этой неисправности не обеспечивается нормальная работа приборов электрооборудования автомобиля при неработающем двигателе, а при его пуске стартер не развивает достаточную частоту вращения коленчатого вала и с трудом проворачивает его (при нормальной вязкости масла).

Причины:

разряженность АБ (эксплуатационная) — сопровождается понижением плотности электролита;

окисление выводных штырей и клемм проводов, неудовлетворительное соединение проводов с клеммами;

сульфатация пластин — при этом кристаллы сульфата образуются на пластинах АБ в виде крупных белых пятен, которые препятствуют контакту серной кислоты электролита с активной

массой пластин. Этому способствуют частые глубокие разряды (например, при пуске двигателя при низких температурах), эксплуатация АБ с пониженным уровнем электролита (при этом верхние края пластин контактируют с кислородом воздуха), а также эксплуатация АБ с их систематическим недозарядом. При глубокой сульфатации пластин резко снижается емкость АБ. Так как серная кислота не успевает проникать через плотный налет сульфата и контактировать с активной массой пластин АБ, она быстро разряжается при включении приемников. Например, при пуске двигателя стартером, включенные лампочки различного назначения практически гаснут, а повторный пуск возможен обычно лишь через некоторый промежуток времени (от 0,5 до 3 и более минут), пока кислота снова не пропитает активную массу пластин;

повышенный саморазряд АБ — при использовании для электролита недистиллированной воды или при загрязнении ее через вентиляционные отверстия в пробках в процессе эксплуатации. Сущность этого состоит в том, что попадающие в электролит частички металлического происхождения образуют с кислотой растворимые соли, откладывающиеся на отрицательных пластинах, а загрязнения органического характера в электролите (а также находящиеся в виде примесей в материале пластин) образуют с решетками пластин гальванические пары, что и приводит к усиленному саморазряду. Иногда АБ, находясь в нерабочем состоянии, разряжаются всего : а несколько часов (например, за ночь). Саморазряд способствует также появлению тока утечки при загрязнении крышек аккумуляторов, в т. ч. пролитого на поверхность АБ электролитом;

короткое замыкание пластин — происходит из-за выкрашивания большого количества активной массы пластин и скопления ее на дне АБ. Этому способствует заряд током большой силы, заряд «пульсирующим» током при неисправной работе генератора или реле-регулятора, при разряде АБ током большой силы (например, при длительном включении стартера при пуске) возможно даже коробление пластин с осыпанием большого количества активной массы. Признаком этого может служить слишком раннее и обильное газовыделение («кипение» электролита с выбросом его на поверхность АБ) при подзаряде АБ как

на автомобиле, так и в зарядных отделениях аккумуляторных цехов в АТП.

ПОВРЕЖДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И ДЕТАЛЕЙ БАТАРЕЙ.

Причины: сколы и трещины на поверхности моноблока и крышек — помимо механического характера, трещины могут возникать при замерзании электролита (при этом возможно полное разрушение моноблока АБ); трещины, отслоения или вспучивание мастики; повреждение и износ полюсных выводов (штырей) или накидных клемм проводов — иногда имеет место облом штырей в местах соединения с перемычками аккумуляторов или распайка и поломка самих перемычек;

разрушение сепараторов, выкрашивание активной массы, деформация или разрушение пластин — в основном положительных, происходит по вышеуказанным причинам (перезаряд АБ током большой силы, использование электролита с высокой плотностью для данной климатической зоны).

Примечание. Следует помнить, что если использование в каждой конкретной климатической зоне электролит! с повышенной плотностью значительно снижает срок службы АБ, то применение электролита с пониженной плотностью (или снижение ее в результате разряженности АБ в процессе эксплуатации) может привести к его замерзанию при низких температурах и к полному выходу из строя (разрушению) АБ. элементы аккумуляторной батареи с характерными дефектами

2. Неисправности генераторов и реле-регуляторов

ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА НЕ СООТВЕТСТВУЮТ ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ, т.е. норме зарядного тока и напряжения — эти показатели фиксируются : различных моделях автомобилей амперметрами, вольтметрами на щитке приборов или используются сигнальные контрольные лампочки, подсвечивающие трафареты красного цвета или специальной символикой.

Причины: неисправна электрическая часть генератора: замасливание щеток и контактных колец;

подгорание контактных колец — происходит обычно при сильном искрообразовании между щетками и контактными

кольцами; износ щеток и колец — при этом уменьшается сила прижатия щеток, что приводит к зависанию (заеданию в гнездах) щеток и повышенному подгоранию контактных колец; межвитковое замыкание в обмотках или замыкание проводов обмоток на массу — происходит в результате повреждения или естественного старения изоляции проводов катушек обмотки статора и обмотки возбуждения ротора, приводящего к снижению сопротивления изоляции. Происходящее при этом замыкание смежных проводов катушек (или их замыкание на массу) как бы уменьшает количество проводов в обмотках и соответственно выходные параметры отклоняются от нормы (снижается напряжение, а сила зарядного тока наоборот увеличивается);

обрыв проводов или выводов обмотки статора или ротора; окисление, ослабление или разрушение контактов соединительных проводов подключения генератора;

пробой или обрыв диодов в выпрямителе. неисправная работа реле-регуляторов:

неправильная регулировка регулятора напряжения, реле обратного тока (в реле-регуляторах контактного, транзисторного и вибрационного типа) — приводит к отклонению с г нормы регулируемых параметров генератора (например, завышенному значению регулируемо?: напряжения и зарядного тока), в результате наблюдается « кипение » и разбрызгивание электролита через вентиляционное отверстие и перезаряд АБ с сокращением срока ее службы;

подгорание контактов реле, выход из строя катушек или транзистора, нарушены: соединений элетро цепи;

отклонение от нормы регулируемого напряжения или выход из строя реле-регулятора (в реле-регуляторах бесконтактно-транзисторного типа или встроенных малогабаритных микроэлектронных регуляторах напряжения интегрального типа) — происходит при обрывах в соединениях цепи, пробое стабилитронов или транзисторов различного ти^_ и назначения, обрывах в обмотке дросселей, перегорании резисторов и т.д.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ И ЧРЕЗМЕРНЫЙ ИЗНОС ДЕТАЛЕЙ

повышенный шум и стук при работе генератора.

Причины:

износ подшипников, шеек под ними на валу ротора или посадочных мест в крышках — при

этом может возникать перекося вал ротора и задевание ротора за полюса статора, биение щеток контактными кольцами, в результате чего появляется пульсирующий ток, негативно влияющих на работу всей электросистемы автомобиля; износ в резьбовых соединениях (в том числе на шпильках крепления крышек и т.д.); « износ и ослабление приводного ремня и, как следствие, пробуксовка ремня на шкиве генератора, повышенный нагрев ремня и прогрессирующий износ до полного его разрушения;

Примечание. Чрезмерное натяжение приводного ремня или установка генератора с перекося привода- повышенному шуму при работе, износу подшипников и самого ремня.

вызывай

3. Способы обнаружения и устранения неисправностей

проверять уровень электролита в банках АБ. Это делают с помощью уровня трубки, конец которой опускают в наливное отверстие до упора, затем, зажав большим пальцем руки верхние: конец трубки, осторожно вынимают и по количеству забранного в трубку электролита (норкя 10—15 мм) принимают решение о необходимости доливки в ту или иную банку дистиллированной воды

С помощью ареометра с поплавком — денсиметром со шкалой проверяют плотность электролита в каждой банке, характеризующей степень разряженности, а с помощью нагрузочных вилок Э-108 и Э-107 — напряжение под нагрузкой на выводных полюсах . Проводить эти работы рекомендуется в аккумуляторном цехе, на столе с кислотоупорным покрытием. При необходимости следует выровнять и доведет:: плотность электролита в аккумуляторах до нормы (например, добавлением электролита повышенной плотности). Если же разность плотности превышает 0,02 г/см³, АБ необходимо подзарядить в течение 1—2 ч и снова произвести корректировку плотности. Снижение плотности электролита (приведенного к 25°С) на 0,01

г/см³ свидетельствует о разряженности АБ на 5—6%. Таким образом, если для средней полосы России взята исходная плотность 1,27 г/см³ для полностью заряженной батареи, то снижение плотности при замере до 1,23 г/см³ свидетельствует о разряженности на 25% (предельно допустимая разряженность при зимней эксплуатации), а до 1,19 г/см³ свидетельствует о разряженности батареи на 50% (предельно допустимая разряженность при летней эксплуатации). Указанные ограничения для зимы связаны с тем, что при низких температурах снижается энергоемкость АБ и пуск двигателя стартером будет крайне затруднен, к тому же электролит с пониженной плотностью склонен к замерзанию, что влечет за собой размораживание моноблока АБ, разрушение пластин, сепараторов и т.д. Поэтому, хотя повышенная исходная плотность электролита и сокращает в целом срок службы АБ, в северных широтах ее доводят до 1,30 г/см³, а в южных всего лишь до 1,26 г/см³. Проверка заряженности АБ аккумуляторными пробниками при включенных, соответствующих нагрузочных резисторах, должна проводиться при закрытых пробках не более 5 с — снижение напряжения одного аккумулятора на 0,1 В, свидетельствует о разряженности на 25%.

Нагрузочные резисторы 5 включаются затягиванием соответствующих контактных гаек 3 или 6 (или обеих при высокой емкости АБ), т.е. нагрузку делают близкой к «стартерной». При сильно окисленных выводах аккумуляторов их следует слегка зачистить или нанести на них царапины. Проверку каждого аккумулятора следует проводить один раз: последующие проверки повлекут неточность результатов измерений. Если в ходе проверки напряжение под нагрузкой в отдельных аккумуляторах быстро падает, это может свидетельствовать о сульфатации пластин, выкрашивании большого количества ячеек с активной массой и т.д. При всех обстоятельствах напряжение в отдельных аккумуляторах не должно отличаться более чем на 0,1 В. При проверке пробником Э-107, заворачивают контактную гайку, контактную ножку прижимают к плюсовому выводу, а штырь щупа 8 — к минусовому. АБ, суммарное напряжение которой будет меньше 8,9 В, к эксплуатации непригодна. Ее необходимо поставить на подзаряд или в ремонт. При повышенной разряженности, когда АБ не удастся привести в нормальное состоя-

ние, соответствующее ТУ, путем подзаряда, батарею следует разобрать, произвести поэлементную проверку с последующим проведением текущего или капитального ремонта (очень старые или сильно поврежденные батареи обычно выбраковываются).

проверить работу генератора совместно с реле-регулятором на работающем двигателе с помощью переносных приборов Э-214 или использовать посты диагностики и мотор тестеры типа К-518 и К-461. Проверку генератора осуществляют обычно на средних частотах вращения КВ двигателя, с включением фар и других потребителей тока. Предварительно проверяют частоту вращения КВ двигателя на начало и полную отдачу генератора, обращая внимание на температуру нагрева корпуса, шумы и стуки. Основным признаком неисправности генератора является отсутствие или падение напряжения, ввиду чего не происходит нормального под заряда АБ. При несоответствии нормативам проверяемых параметров, при обнаружении механических и других неисправностей, а также при сезонном ТО-2 необходимо генератор и реле-регулятор снять с автомобиля и передать в электро ех для более тщательной диагностики, поэлементной проверки, обслуживания и ремонта.

Контрольные вопросы:

1. Каковы признаки повышенной разреженности и других неисправностей аккумуляторной батареи?
2. Перечислите основные возможные неисправности аккумуляторной батареи и их причины.
3. Почему в каждой климатической зоне следует использовать строго определенную плотность электролита?
4. Каковы причины «кипения» электролита в аккумуляторной батарее на линии?
5. Как удалить инееобразный налет от выделяющегося из аккумуляторной батареи электролита?
6. Каковы основные причины неисправной работы генератора?
7. Каковы причины неисправной работы реле-регулятора?
8. Как определяется неисправная работа генератора на линии?
9. Назовите основные механические неисправности генератора.

Тема Техническое обслуживание аккумуляторных батарей, проверка технического состояния, контрольный разряд

План занятия:

1. Техническое обслуживание аккумуляторных батарей.
2. Проверка технического состояния
3. Контрольный разряд
4. Техника безопасности при техническом обслуживании аккумуляторных батарей

1. Техническое обслуживание аккумуляторных батарей

ЕО — перед пуском двигателя проверить общее состояние и крепление АБ. Не допускаются трещины моноблока и крышек, повреждение изоляции проводов или окисление полюсных выводов и клемм, трещины в мастике и ее отслоение, сильное загрязнение. О техническом состоянии степени заряда АБ можно судить по степени накала нитей отдельных включенных ламп, по сигналу звукового сигнала, по легкости пуска двигателя стартером. В дороге следует следить за показаниями контрольных и сигнальных приборов, характеризующих качество подзаряда АБ — при загорании красного аварийного сигнала, эксплуатацию следует немедленно прекратить, до устранения причины.

ТО-1 — дополнительно к объему ЕО провести более тщательно крепежные работы; снять клеммы с выводных штырей, проверить их состояние — окисленные контактные поверхности зачистить мелкозернистой шкуркой или специальными приспособлениями (втулки с мелким:: фрезами или металлическими щетками), после чего смазать их техническим вазелином или нанести тонкий слой анти окислительной аэрозоли типа «Унисма». Поверхность АБ следует тщательно очистить, включая вентиляционные отверстия в пробках с последующей продувкой их сжатым:: воздухом. Пятна белого налета от разлитого электролита легко удаляются ветошью, смоченной в 10%-ном растворе аммиачного спирта. При ТО-1, а в жаркое время года ежедневно, следует проверять уровень электролита в банках АБ.

Это делают с помощью уровневой трубки, конец которой опускают в наливное отверстие до упора, затем, зажав большим пальцем руки верхний конец трубки, осторожно вынимают и по количеству забранного в трубку электролита (норка 10—15 мм) принимают решение о необходимости доливки в ту или иную банку дистиллированной воды.

ТО-2 — помимо работ, выполняемых при ЕО и ТО-1, в объем работ ТО-2 входят диагностические работы по определению степени разряженности и технического состояния как АБ в целом, так: отдельных ее элементов. С помощью ареометра с поплавком — денсиметром со шкалой проверяют плотность электролита в каждой банке, характеризующей степень разряженности, а с помощью нагрузочных вилок Э-108 и Э-107 — напряжение под нагрузкой на выводных полюсах. Проводить эти работы рекомендуется в аккумуляторном цехе, на столе с кислотоупорным покрытием. При необходимости следует выровнять и довести: плотность электролита в аккумуляторах до нормы (например, добавлением электролита повышенной плотности). Если же разность плотности превышает 0,02 г/см³, АБ необходимо подзарядить в течение 1—2 ч и снова произвести корректировку плотности. Снижение плотности электролита (приведенного к 25°С) на 0,01 г/см³ свидетельствует о разряженности АБ на 5—6%. Таким образом, если для средней полосы России взята исходная плотность 1,27 г/см³ для полностью заряженной батареи, то снижение плотности при замере до 1,23 г/см³ свидетельствует о разряженности на 25% (предельно допустимая разряженность при зимней эксплуатации), а до 1,19 г/см³ свидетельствует о разряженности батареи на 50% (предельно допустимая разряженность при летней эксплуатации). Указанные ограничения для зимы связаны с тем, что при низких температурах снижается энергоемкость АБ и пуск двигателя стартером будет крайне затруднен, к тому же электролит с пониженной плотностью склонен к замерзанию, что влечет за собой размораживание моноблока АБ, разрушение пластин, сепараторов и т.д. Поэтому, хотя повышенная исходная плотность электролита и сокращает в целом срок службы АБ, в северных широтах ее доводят до 1,30 г/см³, а в южных всего лишь до 1,26 г/см³. Проверка заряженности АБ аккумуляторными пробника-

ми при включенных, соответствующих нагрузочных резисторах, должна проводиться при закрытых пробках не более 5 с — снижение напряжения одного аккумулятора на 0,1 В, свидетельствует о разряженности на 25%.

Нагрузочные резисторы 5 включаются затягиванием соответствующих контактных гаек 3 или 6 (или обоих при высокой емкости АБ), т.е. нагрузку делают близкой к «стартерной». При сильно окисленных выводах аккумуляторов их следует слегка зачистить или нанести на них царапины. Проверку каждого аккумулятора следует проводить один раз: последующие проверки повлекут неточность результатов измерений. Если в ходе проверки напряжение под нагрузкой в отдельных аккумуляторах быстро падает, это может свидетельствовать о сульфитации пластин, выкрашивании большого количества ячеек с активной массой и т.д. При всех обстоятельствах напряжение в отдельных аккумуляторах не должно отличаться более чем на 0,1 В. При проверке пробником Э-107, заворачивают контактную гайку, контактную ножку прижимают к плюсовому выводу, а штырь щупа 8 — к минусовому. АБ, суммарное напряжение которой будет меньше 8,9 В, к эксплуатации непригодна. Ее необходимо поставить на подзаряд или в ремонт. При повышенной разряженности, когда АБ не удастся привести в нормальное состояние, соответствующее ТУ, путем подзаряда, батарею следует разобрать, произвести поэлементную проверку с последующим проведением текущего или капитального ремонта (очень старые или сильно поврежденные батареи обычно выбраковываются).

ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Технологический процесс ТР начинают с предварительного разряда АБ. Затем сливают электролит, используя специальное, поворотное вокруг своей оси, устройство. Далее электронагревательными лопатками (можно приспособить обычный паяльник) удаляют мастику, уплотнительные — нуры и т.п. С помощью настольно-сверлильного станка и комплекта фрез срезают выводные — тыри, разрезают межэлементные перемычки. Если неисправен один аккумулятор, то производят работы только для извлечения блока пластин из него, а если более одного, то целесообразно скрывать и вынимать блоки всех аккумуляторов.

При ремонте широко используют инструмент и приспособления комплекта мод. ПТ-7300 (при- тэж. 29, рис. 1). Комплект мод. КИ-389, включающий электродистиллятор (прилож. 29, рис. 2), используется в кислотных отделениях для приготовления электролита.

Затем детали АБ тщательно промывают в дистиллированной воде, разбирают и проводят тс элементную проверку. Сильно сульфатированные или поврежденные пластины и сепараторы где меняют (если активная масса выпала не более чем из 3—4 ячеек решетки и пластины, то она пригодна к дальнейшей эксплуатации). При наличии специального приспособления целесообразно проверить стенки и перегородки моноблока на герметичность (рис. 4.3), предварительно удалив из т его осадок. Для удобства сборки блоков пластин имеется специальное приспособление с винтом и стжимным башмаком. Есть также очень удобное для проведения работ приспособление для сборки полублока . Концом угольного стержня с держателем, слегка прикасаются: месту плавки свинца для спайки. При необходимости в место пайки добавляется прутковый синец и стеарин (чтобы соединение было прочным). Источником тока может быть обычная АБ специальный сварочный трансформатор на 12 В.

Во время пайки нельзя допускать образование электрической дуги между угольным стержнем с свинцом. Наплавку выводных штырей обычно производят расплавленным в тигле свинцом пользуя специальные формочки.

Наплавка выводных клемм аккумулятора при помощи формы

После полной сборки АБ ее следует заполнить электролитом и дать в течение нескольких часов пропитаться активной массе пластин электролитом. Затем, для определения годности батареи к эксплуатации, рекомендуется провести контрольно-тренировочный цикл «заряд—разряд» током соответствующей силы.

2. Проверка технического состояния

Основным показателем, характеризующим техническое состояние батареи, является степень ее заряженности, обусловленная уровнем и плотностью используемого электролита. Внешний

признак неисправности - медленное вращение якоря стартера при запуске двигателя. Степень разреженности батареи можно оценить, измеряя плотность электролита или напряжение аккумуляторной батареи. Если разность напряжения отдельных банок аккумуляторной батареи больше 0,1 В или батарея разряжена более чем на 50% летом и на 25% зимой, то ее необходимо зарядить.

Уровень электролита в каждой банке аккумуляторной батареи должен быть выше предохранительной сетки на 10... 15 мм. Для измерения уровня используйте стеклянную трубку с внутренним диаметром 5 мм и контрольными метками, нанесенными на расстоянии 10 и 15 мм от нижнего отверстия (рис. 1): протрите крышку и пробки батареи сухой ветошью и выверните пробки из заливных отверстий; опустите (вертикально) стеклянную трубку в отверстие до упора в предохранительную сетку аккумулятора, зажмите пальцем верхнее отверстие трубки и выньте ее из аккумулятора. Визуально по высоте столбика электролита в трубке оцените уровень электролита в аккумуляторе. Результаты измерений занести в отчёт.

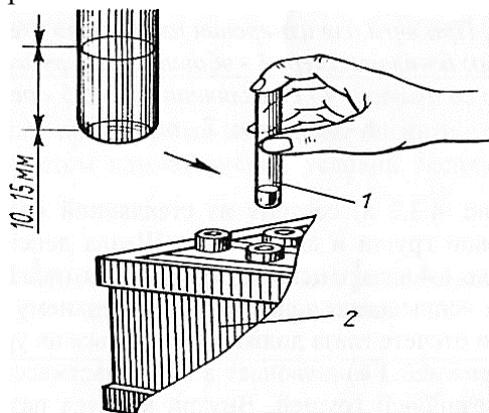


Рис. 4.3.1. Контроль уровня электролита: 1 - стеклянная трубка; 2 - аккумуляторная батарея Предупреждение — разность уровней электролита в банках аккумуляторной батареи допускается не более 3 мм.

Определение плотности электролита

Плотность электролита измерьте с помощью ареометра или плотномера (рис. 2) в каждой банке аккумуляторной батареи.

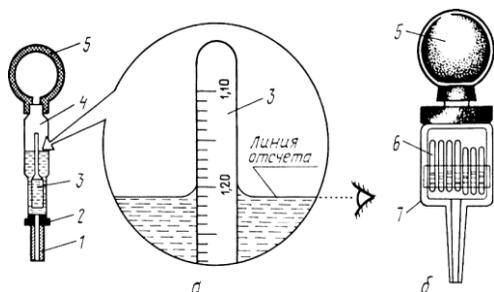


Рис. Приборы для измерения плотности электролита: а - ареометр; б - плотномер; 1 - эбонитовая трубка; 2 - пробка; 3 - денсиметр со шкалой; 4 - стеклянная колба; 5 - резиновая груша; 6 - поплавок; 7 - корпус

Шкала денсиметра имеет градуировку от 1,1 до 1,4 г/см³ с ценой деления 0,01 г/см³. Плотность определяется по шкале всплывшего денсиметра, по верхнему мениску электролита в колбе (при отсчете глаза должны находиться на уровне мениска). Плотномер (рис. 2 б) включает в себя пластмассовый корпус с наконечником и резиновой грушей. Внутри корпуса размещены семь цилиндрических пластмассовых поплавков различной массы. На корпусе плотномера напротив каждого поплавка нанесены цифры, указывающие наименьшую плотность электролита, при которой он всплывает. Плотность определяется по всплывшему поплавку с наибольшей цифрой. Например, если всплыли поплавок со значениями плотности 1,19; 1,21; 1,23 и 1,25, то плотность электролита составляет 1,25 г/см³. Для измерения плотности сожмите рукой грушу и, опустив трубку (или наконечник плотномера) в заливное отверстие, наберите электролит из аккумулятора батареи в прибор. Предупреждение — количество электролита должно быть достаточным для всплытия денсиметра или поплавков. Одновременно, используя технический термометр, измерьте температуру электролита. Если температура отличается от 25°C более чем на 5°C, то откорректируйте ее, прибавив к полученному показанию прибора температурную поправку (табл. 4.3.1).

Таблица. Температурные поправки для приведения плотности электролита к 25°C

Температура электролита при измерении его плотности, °С	Поправка к показанию прибора, г/см ³	Температура электролита при измерении его плотности, °С	Поправка к показанию прибора, г/см ³
От минус 55 до минус 41	Минус 0,05	От плюс 5 до плюс 19	Минус 0,01
От минус 40 до минус 26	Минус 0,04	От плюс 20 до плюс 30	0,00
От минус 25 до минус 11	Минус 0,03	От плюс 31 до плюс 45	Плюс 0,01
От минус 10 до плюс 4	Минус 0,02	От плюс 36 до плюс 60	Плюс 0,02

По результатам проведенных измерений оцените степень разряженности батареи с учетом климатических условий эксплуатации техники (табл. 4.3.2).

Таблица 2. Плотность электролита для различных климатических районов

Климатические районы (средняя месячная температура воздуха в январе, °С)	Время года	Плотность электролита, приведенная к 25°C, г/см ³				
		заряженной батареи	разряженной на			
			25%	50%	75%	100%
Очень холодный (от минус 50 до минус 30)	Зима	1,30	1,26	1,22	1,18.	1,14
	Лето	1,26	1,22	1,18	1,14	1,10
Холодный (от минус 30 до минус 15)	Круглы год	1,18	1,24	1,20	1,16	1,12
Умеренный	То же	1,26	1,22	1,18	1,14	1,10
Жаркий, сухой (от минус 15 до плюс 4)	То же	1,23	1,18	1,14	1,10	1,06
Теплый, влажный (от 0 до плюс 4)	То же	1,24	1,20	1,16	1,12	1,08

Измерение напряжения батареи

Операцию выполняйте при невозможности измерения плотности электролита, используя аккумуляторный пробник Э-107 или нагрузочную вилку ЛЭ-2 (рис. 3). **Предупреждение** — пробки аккумуляторов должны быть закрыты.

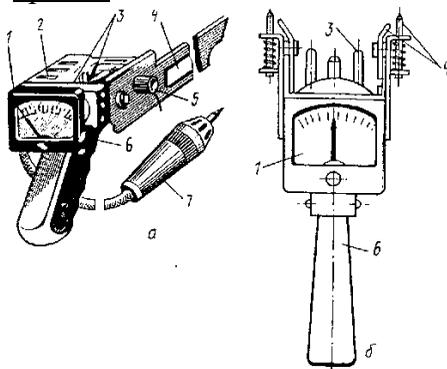


Рис. 3. Приборы для измерения напряжения: а - аккумуляторный пробник; б - нагрузочная вилка; 1 - вольтметр; 2 - защитный кожух; 3 - нагрузочное сопротивление; 4 - рабочие контакты; 5 - контактная гайка; 6 - рукоятка; 7 - щуп

При использовании пробника (рис. 3 а) включите нагрузочное сопротивление, плотно прижмите контактную ножку к положительному, а щуп — к отрицательному выводу батареи на 5 с и зафиксируйте по шкале вольтметра значение напряжения.

Предупреждение — величина напряжения батареи должна быть не менее 9 В.

Выполняя операцию с помощью нагрузочной вилки (рис. 3 б), измеряйте напряжение в каждой банке аккумуляторной батареи. Включите нагрузочное сопротивление, плотно прижмите рабочие контакты к клеммам аккумулятора на 5 с и зафиксируйте по шкале вольтметра значение напряжения. Величина напряжения должна быть 1,7... 1,8 В и не снижаться в течение 5 с. Разность напряжения отдельных банок аккумуляторной батареи не должна превышать 0,1 В.

В зависимости от степени разряженности каждого аккумулятора батареи напряжение под нагрузкой будет изменяться соответствующим образом (табл. 3).

Таблица 3 Зависимость показаний вольтметра от степени разряженности батареи

Степень разряженности батареи, %	Показания вольтметра нагрузочной вилки, В
0	1,8...1,7
25	1,7...1,6
50	1,6...1,5
75	1,5...1,4
100	1,4...1,3

3. Контрольный разряд

АБ, которые работают в режиме постоянного подзаряда, в нормальных условиях практически не разряжаются. Они разряжаются только в случае неисправности или отключения подзарядного устройства, в аварийных условиях или во время проведения контрольных разрядов.

Отдельные аккумуляторы или группы аккумуляторов подлежат разряду во время проведения ремонтных работ или устранение неполадок.

Для аккумуляторной батареи на ПС расчетная продолжительность аварийного разряда устанавливается не менее 1 ч. Чтобы обеспечить указанную продолжительность, разрядный ток не должен превышать значений $18,50 \times N_{\text{э}}$ А и $25 \times N_{\text{э}}$ А соответственно.

Для фирменных АБ расчетный разрядный ток определяется соответственно технической документации на конкретный тип АЭ.

При разряде АБ токами, меньшими 10-часового режима разряда, не допускается определять окончания разряда только по напряжению. Конец разряда определяется по таким условиям:

снижение плотности электролита до значения 1,15 г/см³ (на 0,03-0,06 г/см³ сравнительно с плотностью электролита в начале разряда);

снижение напряжения до 1,80 В;

снятие емкости после 10-часового режима.

Контрольные разряды одного наиболее отстающего АЭ или проверку работоспособности АБ толчковым током нужно выполнять по утвержденной в установленном порядке программой.

Контрольные разряды необходимо выполнять для определения фактической емкости АБ и проводить 10-часовым или 3-часовым режимом разряда.

Значение тока разряда каждый раз должно быть одинаковым, но не выше максимально допустимого для конкретного типа аккумуляторной батареи.

Для АБ (АЭ), которые используются в отрасли, конечное напряжение контрольных разрядов составляет 1,80 В/эл. во время разрядов 10-, 5-, трехчасовым током разряда и 1,75 В/эл. — во время разрядов одночасовым и 0,5-часовым током разряда.

Фирменные аккумуляторы допускают более глубокие разряды по конечным напряжениям, однако с целью унификации требований на период освоения и приобретения эксплуатационного опыта, конечное напряжение 10-часового контрольного разряда устанавливается 1,80 В/эл.

На ПС контрольные разряды проводятся при необходимости. В тех случаях, если число аккумуляторов недостаточное для обеспечения напряжения на шинах в конце разряда в заданных границах, допускается проводить разряд части основных аккумуляторов.

Контрольные разряды фирменных аккумуляторных батарей типа Vb VARTA, OPzS и т.п. выполняются соответственно требованиям технической документации (ТУ) фирм-поставщиков, но не реже одного раза в пять лет. При выявлении тенденции к снижению фактической емкости АБ ниже номинальной контрольные разряды допускается выполнять каждые шесть месяцев.

Перед контрольным разрядом необходимо провести уравнительный заряд аккумуляторных батарей.

Результаты измерений контрольного разряда необходимо

сравнить с результатами измерений предшествующих разрядов. Для более правильной оценки состояния АБ необходимо, чтобы все контрольные разряды данной аккумуляторной батареи велись в том же самом режиме и заносились в журнал АБ.

Перед началом разряда необходимо фиксировать дату разряда, напряжение, плотность электролита каждого аккумулятора и температуру в двух-трех контрольных аккумуляторах.

Во время разряда на контрольных и отстающих аккумуляторах следует измерять напряжение, температуру и плотность электролита в соответствии с таблицей.

Порядок измерений	Измеряемый параметр
Перед включением	U, t, r
Через 10 минут после включения	U
Через каждые 2 часа (считая от включения) для 10-часового режима разряда	U, t
Ежечасно (считая от включения) для трехчасового разряда	U, t
В конце разряда	U, t, r

На протяжении последнего часа разряда напряжение аккумуляторов нужно измерять через каждые 15 мин.

Контрольный разряд необходимо проводить к напряжению 1,8 В хотя бы на одном аккумуляторе. Для некоторых типов фирменных аккумуляторных батарей в инструкциях предприятия может быть установлено, что контрольный разряд следует прекратить после достижения на выводах полюсов АБ конечного напряжения разряда $n \times 1,8$ В или после завершения соответствующего времени (10 ч).

В конце разряда нужно отобрать пробы электролита из контрольных аккумуляторов для химического анализа и проверки содержимого примесей в соответствии с ГОСТ 667—73, ГОСТ 6709—72, ПУЭ или в соответствии с требованиями фирм-поставщиков.

После первого года эксплуатации АБ типа СК, СН анализ электролита необходимо выполнить из всех АЭ.

В конце разряда на все АЭ следует измерить и записать

напряжение, температуру и плотность электролита, а также напряжение между полюсами аккумуляторных батарей и между полюсами АБ и «землей».

Если средняя температура электролита во время разряда будет отличаться от 20 °С, то полученную фактическую емкость необходимо привести к емкости при температуре 20 °С по формуле:

$$C_{20} = CФ / (1 + \alpha(t - 20)), \text{ где}$$

C_{20} – емкость, приведенная к температуре 20°С, А х час;
 $CФ$ – емкость, фактически отданная во время разряда, А х час;
 α – температурный коэффициент, в соответствии с таблицей 10;
 t – средняя температура электролита во время разряда, °С.

Таблица 10

Продолжительность разряда, час	Температурный коэффициент α при температуре, °С	
	от 5 до 20	от 20 до 45
10,00	0,0060	0.0026
3,00	0,0104	0.0050
1,00	0,0125	0,0078
0,50	0.0182	0,0095
0,25	0,0228	0,0166

4. Техника безопасности при техническом обслуживании аккумуляторных батарей

Значения символов на корпусе батарей

1) Необходимо соблюдать указания, приведенные в Руководстве по эксплуатации автомобиля и получаемые через систему ELSA (Раздел "Электрооборудование").



5234_074



2) Опасность воздействия кислоты: при работе с батареями необходимо использовать защитные перчатки и очки. Батареи не следует опрокидывать, так как при этом через вентиляционные отверстия может выступить электролит.

3) При обращении с батареями запрещается пользоваться огнем и открытыми светильниками, производить искрение, а также курить. Необходимо предотвращать искрение при обращении с кабелями и электроприборами, а также в результате разрядов статического электричества. Необходимо также предотвращать короткие замыкания. По этой причине не следует укладывать инструменты на батареи.

4) При работах с батареями необходимо носить защитные очки.

5) Ни в коем случае не следует подпускать детей к батареям и к емкостям с кислотой.

6) При обращении с батареями может произойти взрыв. При их заряде выделяется взрывоопасный гремучий газ.

7) Отработавшие батареи не следует выбрасывать

4) При работах с батареями

5234_073



Защитные очки

Фартук

Резиновые перчатки

вместе с городским мусором.

8) Утилизация батарей должна производиться только через специальные пункты сбора в соответствии с установленными законодательно правилами

Средства индивидуальной защиты

ТБ при выполнении работ по ТО АКБ. Заряд АКБ необходимо производить при открытых заливных отверстиях аккумуляторов. При обслуживании АКБ необходимо пользоваться спецодеждой и защитными средствами: резиновыми перчатками, предохранительными очками. При приготовлении электролита сначала наливают в посуду из кислотоустойчивого материала дистиллированную воду, затем малыми порциями серную кислоту. При работе с нагрузочной вилкой во избежание ожога не следует прикасаться к сопротивлению вилки.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные методы диагностики аккумуляторной батареи. Какие приборы при этом используются?
2. Кратко перечислите основные операции, проводимые по аккумуляторной батарее при ЕО; ТО-1; ТО-2.
3. Какова технология зарядки аккумуляторной батареи?
4. Как оборудуются зарядные отделения в АТП?
5. Как проверяется уровень электролита в аккумуляторной батарее?

Тема Техническое обслуживание генераторов и реле-регулятора, проверка технического состояния генератора и реле-регулятора, проверка диодов, транзисторов. Изменение сопротивления обмоток и резисторов

План занятия:

1. Техническое обслуживание генераторов и реле-регулятора
2. Проверка технического состояния генератора и реле-регулятора, проверка диодов, транзисторов.
3. Изменение сопротивления обмоток и резисторов

1. Техническое обслуживание генераторов и реле-регулятора

Визуальным осмотром проверить внешнее состояние генератора, проводов, клемм, приводного ремня. При значительных налетах пыли и грязи удалить их волосяной щеткой или ветошью. После пуска двигателя не должно быть шума и вибрации от работающего генератора терных при износе подшипников, биении шкива и т.д.). По амперметру на щитке приборов 5 проверить наличие и силу зарядного тока, он должен быть в пределах от 0,5 до 1,5 А. После пользования стартером, например при пуске двигателя при низких температурах, может несколько минут показывать повышенную силу зарядного тока (15—20 А и г. но затем стрелка прибора займет нормальное положение. Если же стрелка амперметра показывает отсутствие заряда АБ или горит красный трафарет аварийного сигнала, следует прекратить.

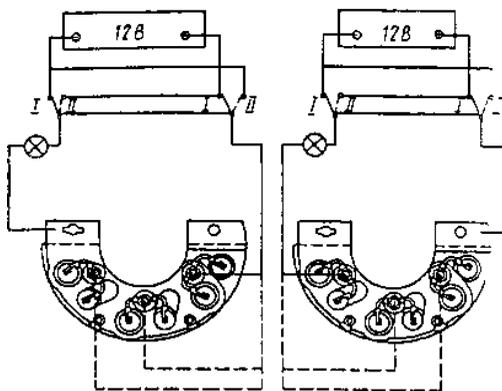
1-1 — выполнить объем работ по ЕО. Очистить генераторную установку, провода и контакты ~! и грязи; проверить состояние и натяжение приводного ремня — при усилии в 30—40 Н, генным между шкивами, прогиб для различных моделей не должен превышать 8—14 мм :натяжение приводит к ускоренному износу подшипников и самого ремня). Натяжение производится смещением корпуса генератора, с последующим заворачиванием всех гаек. Следует закрепить все типы имеющихся электроконтактов; чрезмерно окисленные зрительно зачистить стеклянной шкуркой. При обнаружении поврежденных защитных контактов, проводов с нарушенной изоляцией их следует заменить. Проверить по приборам работу генератора на различных режимах работы двигателя.

ТО-2 — помимо операций, входящих в объем ЕО и ТО-1, необходимо проверить работу генератора совместно с реле-регулятором на работающем двигателе с помощью переносных приборов Э-214 (прилож. 31, рис. 1) или использовать посты диагностики и мотортестеры типа К-518 и К-461 (прилож. 32, рис. 1, 3). Проверку генератора осуществляют обычно на средних частотах вращения КВ двигателя, с включением фар и дру-

гих потребителей тока. Предварительно проверяют частоту вращения КВ двигателя на начало и полную отдачу генератора, обращая внимание на температуру нагрева корпуса, шумы и стуки. Основным признаком неисправности генератора является отсутствие или падение напряжения, ввиду чего не происходит нормального подзаряда АБ. При несоответствии нормативам проверяемых параметров, при обнаружении механических и других неисправностей, а также при сезонном ТО-2 необходимо генератор и реле-регулятор снять с автомобиля и передать в электроцех для более тщательной диагностики, поэлементной проверки, обслуживания и ремонта.

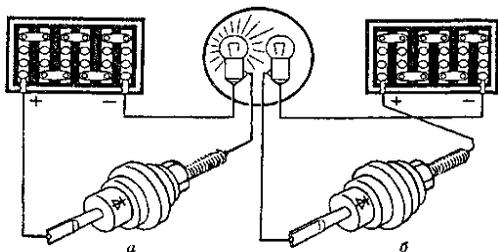
2. Проверка технического состояния генератора и реле-регулятора, проверка диодов, транзисторов

В АТП малой мощности обычно используют наиболее простые методы контроля.



На рис. показана схема подключения обычной контрольной лампы в 12 В для проверки выпрямительных блоков, снятых с генератора, положительной и отрицательной полярности. Присоединив, например, к минусовой

шине « $-$ » источника тока, следует поочередно касаться минусовым выводом провода лампочки зажимов блока — при исправной цепи лампа должна гореть. Затем следует изменить полярность источника и касаться зажимов блока уже плюсовым выводом — при исправных диодах лампа снова должна гореть. Аналогично проверяем диоды, соединенные с плюсовой шиной. Если обнаружится хотя бы один пробитый диод (лампочка не горит), следует менять весь блок в сборе.



На рис. показана проверка снятых диодов. Диод считается исправным, если лампочка горит при соединении «+» источника с «+» диода (кремниевого вентиля).

Если он пробит, лампочка будет гореть в обоих положениях переключателя, при обрыве диода лампочка не горит ни в одном положении. Если сняты: с автомобиля генератор поступает в электроцех при неудовлетворительной работе, проверять сразу на стационарном стенде нет смысла. Его необходимо вначале разобрать, тщательно промыть, и высушить все узлы и детали, затем провести проверку и обслуживание узлов. Сильно загрязненные кольца, с небольшим подгоранием и шероховатостями, следует зачистить стеклянной бумажкой (зернистость 80—100), вращая якорь от руки. Изношенные, сильно подгоревшие имеющие биение контактные кольца следует проточить на токарном станке или на настольном: станке Р-105. Проверить состояние щеток (сколы и заедание щеток в гнезда- щеткодержателей не допускается). Щетки, изношенные до 8 мм, следует заменить. Упругость пружин щеткодержателей, в зависимости от марки генератора, должна составлять 1,8—2,6 Н (это можно легко проверить, нажимая выступающей из щеткодержателя на 2 мм щеткой на тарелку весов). При заедании или повышенном износе подшипников их следует заменить. Вначале производится проверка без нагрузки — рукояткой 21 реостата устанавливают по вольтметру 3 напряжение 12 В. Затем плавно увеличивают частоту вращения ротора генератора (связанного с приводом стенда) поворотом рукоятки 14; при достижении номинального напряжения 14 В проверяют частоту вращения ротора по тахометру 6, и если она для Г-250 со встроенным регулятором напряжения интегрального типа) не превышает 950 мин-1, можно перейти к проверке генератора под нагрузкой. С этой целью

рукояткой 14 частоту вращения, а рукояткой 20 силу тока нагрузки, наблюдая за амперметром 2 — при номинальном напряжении 14 В и силе тока 28 А, частота вращения ротора по тахометру должна быть не ниже 2100 мин⁻¹. На стендах данного типа можно проверять симметричность фаз, состояние реле-регуляторов, диодов, сопротивление изоляции проводов обмоток (используя омметр б) и т.д.

3.Изменение сопротивления обмоток и резисторов

Для ремонтных и других видов работ по электрооборудованию выпускается комплект технологической оснастки ПТ-761-2. В целях контроля якорей генератора и стартера, путем проверки изоляции проводов обмоток, а также обнаружения обрывов в обмотках и наличия короткозамкнутых секций или замыкания их на «массу» используют настольный прибор Э-236. После проведения вышеуказанных работ с заменой неисправных узлов и деталей и сборки генератора его следует подвергнуть комплексной проверке на стационарном стенде отечественного производства Э-211, КИ-968. В показаны зарубежные стенды аналогичного назначения. Рассмотрим методику проверки Г-250 на стенде мод. 532-2М .

Контрольные вопросы:

1. Какова методика проверки генератора и на какие параметры его проверяют?
2. Какие существуют методы проверки диодов выпрямительных блоков генератора?
3. Что представляет из себя прибор? Какова методика проверки на нем обмоток ротора и статора?
4. Перечислите основные операции, проводимые по генератору и реле-регулятору при ТО1 и ТО2.
5. Какие работы производятся по генератору и реле-регулятору в электроцехах? Какова технология их выполнения?

Тема Неисправности системы пуска двигателя, их причины, способы обнаружения и устранения, регламентные работы

План занятия

:

1. Неисправности системы пуска двигателя
2. Причины, способы обнаружения и устранения неисправностей системы пуска двигателя.
3. Регламентные работы системы пуска двигателя.

1. Неисправности системы пуска двигателя

СТАРТЕР И ТЯГОВОЕ РЕЛЕ ВООБЩЕ НЕ ВКЛЮЧАЮТСЯ.

сильная разряженность АБ;

сильное окисление клемм и наконечников АБ (возможна их поломка или обрыв проводов в местах пайки);

неисправность замка зажигания или обгорание клемм включения стартера в контактной группе замка;

выход из строя дополнительного реле — происходит при сильном межвитковом замыкании в обмотке катушки, отпаивании проводов, при сильном подгорании контактов реле;

сильное окисление клемм соединительных проводов (или их разрушение, ослабление) или нарушение контакта удерживающей обмотки тягового реле с корпусом.

ТЯГОВОЕ РЕЛЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ, НО ЯКОРЬ НЕ ВРАЩАЕТСЯ.

сильное разряжение АБ или окисление клемм и наконечников; подгорание контактов выключателя стартера на тяговом реле; износ или «зависание» щеток стартера;

заклинивание якоря стартера в результате разноса обмотки — может произойти при несвоевременном выходе из зацепления приводной шестерни с венцом маховика.

НЕТ ЧЕТКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ТЯГОВОГО РЕЛЕ — после включения быстро самопроизвольно : выключается, слышен стук.

резкое снижение напряжения в электрической цепи стартера, при пуске двигателя — проводит при сильно разряженной АБ, окислении клемм, подгорании контактов и т.д.

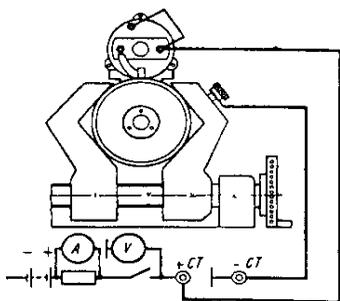
СТАРТЕР ВКЛЮЧАЕТСЯ, НО КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ ДВИГАТЕЛЯ НЕ ПРОВОРАЧИВАЕТСЯ — при этом может прослушиваться шум и стук муфты свободного хода.

пробуксовка муфты свободного хода — происходит обычно при износах деталей, чему способствуют частые пуски двигателя при низких температурах или перемещение автомобиля с помощью стартера.

СТАРТЕР ВКЛЮЧАЕТСЯ, НО ШЕСТЕРНИ НЕ ВХОДЯТ В ЗАЦЕПЛЕНИЕ — при этом прослушивается скрежет шестерен.

Причины:

установка стартера с перекосом (или ослабление его крепления); забоины на торцах зубьев; неправильная регулировка привода стартера; ослабление буферной пружины.



ПОСЛЕ ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ СТАРТЕР НЕ ВЫКЛЮЧАЕТСЯ — при этом возможен разнос обмотки якоря стартера.

Причины:

спекание контактов дополнительного реле, или контактов на тяговом реле (при высокой силе тока); заедание привода на шлицевой части вала.

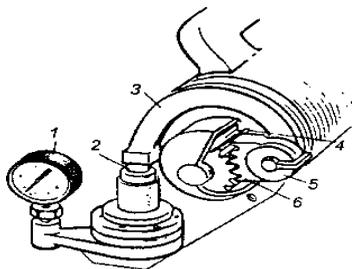
Примечание. Часто окисление и даже подгорание контактов различного типа связано с тем, что при больших нагрузках на стартер при пуске двигателей (особенно при низких температурах) в электрической цепи стартера возникает очень большая

2. Причины, способы обнаружения и устранения неисправностей системы пуска двигателя

Диагностика стартеров проводится в основном при ТО-2 непосредственно на автомобиле с помощью прибора Э-214 при

этом можно проверить электрическую цепь стартера высокого напряжения на состояние изоляции.

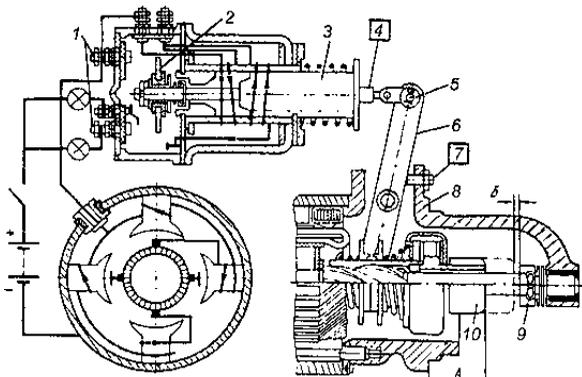
При явно неисправной работе, а при сезонном ТО-2 принудительно, стартер снимается с автомобиля и передается в электроцех, где после очистки производится комплексная диагностика на стендах типа 532М, Э-211, 532-2М. После установки и крепления стартера в специальном захвате стенда производят проверку в режиме холостого хода — включают стартер,



дают ему поработать 30 с и производят замер силы тока (по амперметру) и частоту вращения якоря (переносным тахометром). Сила тока должна быть не больше, а частота вращения не меньше нормативных значений (например, для СТ 230 сила тока не должна превышать 85 А, а частота вращения

должна быть не менее 4000 мин⁻¹).

Если после проверки получены положительные результаты, стартер проверяют в режиме полного торможения; для этого на стенде Э-211 устанавливают специальное приспособление с динамометром *1*.



Замочной шайбой 5 закрепляют тормозной зубчатый сектор 6, зацепляющийся с шестерней 4 и делающий ее неподвижной.

Кнопкой «Пуск стенда» включают стартер, но

не более чем на 4—6 с, и снимают показания амперметра и динамометра (например, для СТ-230 сила тока не должна превышать 530 А, а вращающий момент должен быть не менее 225 кгс-м).

Если в ходе проверки вращается якорь стартера при заторможенной шестерне, это свидетельствует о пробуксовке муфты свободного хода — ее следует заменить. Если при испытании сила потребляемого тока превышает норму, а крутящий момент ниже нормы, это может свидетельствовать о замыкании обоих обмоток на корпус (« на массу »), о межвитковом замыкании в катушках обмотки возбуждения, замыкании пластин коллектора и механических неисправностях. Малый крутящий момент и пониженная сила тока могут быть при износе щеток, окислении или замаслиивании коллектора.

3. Регламентные работы системы пуска двигателя

ТО-1 — провести очистительные, крепежные и контрольно-осмотровые работы, обращая особое внимание на состояние изоляции проводов и контактов внешней цепи. Сильно окисленные контакты зачистить, при спайке или надрыве проводов в местах соединения с клеммами их следует заменить. Проверить пуск двигателя стартером, при обнаружении неисправностей стартер следует сдать для проверки в электроцех.

ТО-2 — выполнить объем работ при ТО-1. Проверить работу стартера пуском двигателя; после проведения диагностики переносными приборами или с помощью мототестеров делают заключение о техническом состоянии стартера. Если он работоспособен и в данной модели автомобиля к нему есть доступ, то работы по обслуживанию можно провести, не снимая его с двигателя. Предварительно необходимо снять защитную ленту, проверить состояние щеток и коллектора при замаслиивании его протирают ветошью, смоченной в бензине; следы подгорания и окисления можно удалить, подсунув полоску шкурки под щетки зерном к коллектору (зернистости 100—140). Затем полость стартера продуть сжатым воздухом. При явной неис-

правности и сезонном ТО-2 необходимо стартер передать в электроцех для диагностики, обслуживания :: ремонта.

Контрольные вопросы

1. Каковы причины полного отказа стартера и тягового реле?
2. Каковы причины неудовлетворительной работы стартера и тягового реле?
3. По каким причинам включающийся стартер не проворачивает КВ двигателя
4. По каким причинам стартер не выключается после запуска двигателя?
5. На какие параметры проверяется стартер на стационарных стендах?
6. Перечислите основные операции, выполняемые по стартеру при ТО1, ТО2 и при ТР в цехе.

Тема Техническое обслуживание системы зажигания; регулировка и проверка приборов системы зажигания

План занятия :

1. Неисправности системы зажигания
2. Причины, способы обнаружения и устранения неисправностей системы зажигания.
3. Регламентные работы системы зажигания.

1. Неисправности системы зажигания

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ДОСТАТОЧНОЙ МОЩНОСТИ И БЕСПЕРЕБОЙНОСТИ ИСКРОБРАЗОВАНИЯ НА СВЕЧАХ — при этом наблюдается затрудненный запуск и неустойчивая работа даже прогретого двигателя, снижение его мощности и экономичности, или ток высокого напряжения вообще не поступает на свечи и происходит полный отказ в работе СЗ.

несоответствие норме зазора между электродами свечей — при слишком большом зазоре (особенно в зимнее время при низких температурах) наблюдается неустойчивое искрообразование (пропуски в зажигании), при этом увеличивается возможность пробоя свечей на массу;

снижение вторичного напряжения катушки зажигания:

обрыв или пробой изоляции проводов (межвитковое замыкание) в первичной или начальных витках вторичной обмотки — обрывы в электрической цепи обмоток — чаще всего в местах пайки соединений;

перегорание добавочного сопротивления или дополнительного резистора;

неисправная работа прерывателя-распределителя:

пробой конденсатора (в контактных системах зажигания);

слишком маленький зазор между контактами (в разомкнутом состоянии) — при этом на больших и средних частотах нет четкости в размыкании первичной цепи, в результате исчезновение магнитного поля первичной обмотки катушки получается «смазанным и во вторичной обмотке при этом не индуцируется ЭДС достаточной мощности (снижается вторичное напряжение);

слишком большой зазор между контактами — в результате подвижный контакт не успевает возвращаться в исходное положение, к моменту подхода следующего кулачка прерывателя первичная цепь при этом не разомкнется и на одну из свечей не будет подан то- высокого напряжения (это явление приводит к повышенному износу цилиндра-поршневого: группы двигателей (говорят — «двигатель трои»), оно возникает и при отказе одной к: свечей двигателя);

износ граней кулачков, ослабление жесткости пружины подвижного контакта биение валика при повышенных износах — в результате наблюдается отсутствие четкости размыкания первичной цепи;

замазывание, обгорание или эрозия контактов («лунка-выступ»);

электрический пробой ротора распределителя, износ контактного уголька или обгорание токораздаточной пластины и сегментов;

неисправная работа транзисторного коммутатора (в контактно-транзисторных и бесконтактных системах зажигания) — происходит при выходе из строя диодов стабилитрона, импульсного транзистора, электролитических конденсаторов, транзисторов и т.п.

неисправная работа датчика импульсов (в бесконтактных системах зажигания) — это генераторный датчик-распределитель в виде малогабаритного генератора переменного тока, управляющий работой транзисторного коммутатора, в нем могут выйти из строя стабилизатор, датчик Холла, усилитель, резистор и выходной транзистор или релейный элемент (триггер) микропереключателя, являющегося основным узлом датчика.

МОМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ИСКРЫ НА СВЕЧАХ НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ОПТИМАЛЬНОМУ УГЛУ ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ

2. Причины, способы обнаружения и устранения неисправностей системы зажигания

Неисправность контактной группы включения в замке зажигания — происходит обычно при окислении или обгорании контактов (например, при длительном «одноразовом» включении стартера);

обрыв в первичной цепи — в т.ч. окисление или повреждение клемм;

электрический пробой крышек распределителя или катушки зажигания — происходит при образовании трещин, обломов или при загрязнении их (сильная утечка тока происходит через; образующиеся в микротрещинах грязевые отложения с металлической пылью);

пробой изоляции, замасливание, загрязнение или отсыревание проводов высокого напряжения — например, при длительных стоянках при повышенной влажности воздуха;

пробой на массу или отложение большого количества нагара на электродах свечей — нагар образуется в основном при попадании масла в камеры сгорания, причем при сильном проявлении вышеуказанных причин может произойти полный отказ

искрообразования как на отдельных (при пробое на массу), так и на всех свечах двигателя;

обрыв или пробой изоляции проводов (межвитковое замыкание) в первичной или начальных витках вторичной обмотки — этому способствует старение изоляционного лака проводов при высокой температуре, наблюдающейся в катушках зажигания при работе (именно поэтому не рекомендуется оставлять на продолжительный период включенным зажигание без пуска двигателя);

МОМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ИСКРЫ НА СВЕЧАХ НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ОПТИМАЛЬНОМУ УГЛУ ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ (для конкретных условий эксплуатации автомобиля).

неправильно выполнена установка угла опережения зажигания;

неисправная работа центробежного регулятора — происходит обычно при ослаблении пружин и заедании грузиков;

неудовлетворительная работа вакуумного регулятора — обычно из-за выхода из строя диафрагмы, при засорении или разрыве вакуумного шланга;

заедание опорного подшипника приводного валика прерывателя (характерно для автомобилей ВАЗ

3. Регламентные работы системы зажигания

ЕО — перед пуском двигателя проверить визуально состояние элементов системы зажигания обращая особое внимание на целостность электрических цепей, клемм, проводов, крышек катушки зажигания и прерывателя-распределителя. По характеру пуска и устойчивой работе двигателя н: линии (без характерных хлопков в глушителе или впускном коллекторе, без пропусков в зажигании и снижении мощности двигателя, без значительных детонационных стуков и т.д.) опытный водитель может определить техническое состояние системы зажигания, выделив при необходимости негативное воздействие на характер работы двигателя, неполадок в топливной системе. При работе на линии водитель может косвенно проверить правильность установи::

угла опережения зажигания. Для этого на ровном участке дороги, нажав на педаль акселератора резко разгоняет автомобиль с 25—30 до 55—60 км/ч — на скорости 40—45 км/ч должна появиться легкие кратковременные детонационные стуки (их полное отсутствие свидетельствует обычно о слишком позднем зажигании). Если в темное время суток открыть капот при работающем двигателе, на крышках катушки зажигания или распределителя можно заметить проскакивание.

по их поверхности электрических разрядов, это свидетельствует о загрязнении или пробое изоляции крышек и необходимости замены вышедших из строя узлов и деталей системы зажигания.

ТО-1 — выполнить объем работ при ЕО. Затем очистить от пыли, грязи и налетов масла все элементы системы зажигания, проверить крепление и внешнее техническое состояние. Провода с нарушенной изоляцией и поврежденными контактами заменить. Окисленные контакты зачистить стеклянной шкуркой, нанести тонкий слой противоокислительной аэрозоли типа « Унисма ». По регламенту работ при ТО-1 необходимо вывернуть свечи зажигания и осмотреть их. Если нижняя часть имеет незначительный слой ржаво-коричневого оттенка, корпус покрыт от длительной эксплуатации тонким слоем сажи, а центральный электрод имеет нормальный серый цвет (рис. 4.27, *a*), значит свеча работает нормально. Если выступающие в камеру сгорания части свечи покрыты слоем бархатистого нагара, это может быть вызвано работой на переобогащенной смеси, засорением воздухоочистителя, неправильной регулировкой клапанов и т.д. Если свеча покрыта слоем масла это признак износа («залегания») поршневых колец, высокого уровня залитого масла или неисправности самой свечи. Если свеча с налетом твердого нагара серо-коричневого или серо-синего цвета, это вызвано, скорее всего, низким калильным числом свечи, преобладанием работы на бедной смеси, уставкой слишком раннего зажигания.

ТО-2 — в крупных АТП углубленную диагностику системы зажигания делают дважды — т начала работ по обслуживанию и по их завершении. Причем диагностика может проводиться и постах отдельной зоны диагностики Д-2 с использова-

нием стационарных высокопроизводительных стендов (мотор-тестеров и т.д.), а может проводиться совмещенно, непосредственно на рабочих: местах зоны ТО-2, в основном с помощью переносных диагностических приборов.

Рассмотрим вначале обслуживание отдельных элементов системы зажигания, а затем изучим: методы проведения комплексной поэлементной диагностики.

При ТО-2 особое внимание уделяется контролю и обслуживанию прерывателей-распределителей. Необходимо снять крышку распределителя, очистить внутреннюю полость от пыли и грязи, при необходимости зачистить контакты в крышке и на роторе стеклянной шкурке: зернистостью 100—120. Затем продуть полость сжатым воздухом. Контакты, в т. ч. и в гнезда: крышки для проводов высокого напряжения целесообразно обработать антиокислительной аэрозолью типа «Унисма». Затем надо проверить состояние контактов прерывателя— при наличии нагара или при повышенном износе (в т. ч. с образованием бугорка и кратера) их следует зачистить плоским бархатным надфилем, соблюдая при этом параллельность контактов. После этого полость продуть сжатым воздухом. Вращая рукояткой КВ, добиться положения максимальной разомкнутости контактов и вставить между ними щуп, соответствующий нормативному зазору (0,3—0,45 мм). При регулировке ослабляют стопорный винт 2 (рис. 4.37). отверткой вращают эксцентрик 4, пока щуп 3 не будет плотно входить между контактами, и в этом положении стопорный винт закрепляют. Необходимо отжать пальцем рычажок подвижного контакта и отпустить его — он должен быстро, со щелчком вернуться в исходное положение, в противном случае необходимо проверить упругость пружины динамометром (рис. 4.39). Натяжение должно быть 5,0—6,5 Н.

Очень удобен малогабаритный переносной прибор мод. Э-213 для проверки и регулировки прерывателей-распределителей непосредственно на автомобиле, с его помощью можно замерять падение напряжения на контактах, значение угла замкнутого состояния контактов, емкость конденсатора и частоту вращения КВ двигателя.

В объем работ ТО-2 по прерывателю- распределителю

входит смазка чистым моторным маслом оси рычажка и фильц-масленки (по одной-две капли), втулки кулачка (до пяти капель), и завернуть на один-два оборота крышку колпачковой масленки подшипников вала привода (смазка — ЦИАТИМ-201).

Контрольные вопросы:

1. Каковы причины полного отказа или неудовлетворительной работы системы зажигания?
2. Перечислите основные признаки и последствия неудовлетворительной работы системы зажигания.
3. Каковы причины неисправной работы прерывателя распределителя и датчика импульсов (в бесконтактных системах зажигания)?
4. Какие методы проверки работы системы зажигания используются на линии?
5. Какие работы по системе зажигания проводятся при ТО, в т.ч. диагностические?
6. Как и чем проверяется начальный угол опережения зажигания?
7. Какие работы проводятся по прерывателю распределителю при ТО?
8. Какова методика проверки системы зажигания прибором Э214?
9. В чем преимущество диагностики системы зажигания с помощью мотортестеров с осциллографами?
10. Охарактеризуйте осциллограммы, получаемые путем наложения сигналов друг на друга. В чем их преимущества?
11. Каково влияние угла опережения зажигания на процесс сгорания рабочей смеси?
12. В чем сущность детонации и калильного зажигания? Каковы их последствия?

Тема **Неисправности контрольно-измерительных приборов и дополнительного оборудования, их причины, способы обнаружения и устранения**

План занятия:

1. Неисправности контрольно-измерительных приборов и дополнительного оборудования
2. Причины, способы обнаружения и устранения неисправностей контрольно-измерительных приборов и дополнительного оборудования

1. Неисправности контрольно-измерительных приборов и дополнительного оборудования

Недостаточная сила светового пучка фар значительно снижает качество освещения, сокращает длину освещаемого участка дороги, а **неправильно отрегулированные фары ослепляют** водителей встречных транспортных средств. Неисправная работа, недостаточная сила света или несоответствие требованиям ГОСТа габаритных огней, стоп-сигнала, указателей поворота и т.д. мешают в темное время суток заблаговременно обнаружить опасность, правильно оценить обстановку на участке движения водителями (по статистике по вышеуказанным причинам происходит от 20 до 30% ДТП от общего количества).

СИГНАЛЫ НЕ ЗВУЧАТ ИЛИ ЗВУЧАТ ПРЕРЫВИСТО.

Причины:

плохой контакт щетки с контактным диском в рулевой колонке;

окисление клеммы или разряжена батарея;

подгорели контакты реле; нарушен контакт в штекерных клеммах реле или сигнала.

СИГНАЛЫ ЗВУЧАТ ХРИПЛО ИЛИ ПРЕРЫВИСТО (ПРИ РАБОТАЮЩЕМ ДВИГАТЕЛЕ).

Причины:

подгорели вольфрамовые контакты прерывателя сигналов;

сломалась пружина верхнего контакта прерывателя.

ОДИН СИГНАЛ НЕ ЗВУЧИТ И ПОТРЕБЛЯЕТ ТОК БОЛЬШОЙ СИЛЫ.

Причины:

спеклись контакты прерывателя; замыкание витков в катушке.

СИГНАЛ ИЗДАЕТ ДРЕБЕЗЖАЩИЙ ЗВУК.

Причины:

ослабло крепление;

трещина в мембране.

2. Причины, способы обнаружения и устранения неисправностей контрольно-измерительных приборов и дополнительного оборудования

Очень удобен для диагностирования переносной прибор Э-204. КИП можно проверить непосредственно на автомобиле или в снятом состоянии в Электра цехе. Прибор оснащен всем необходимым для диагностики КИП напряжением 12 и 24 В. Схемы проверок отдельных КИП автомобиля. С помощью манометра и поршневого насоса проверяются манометры и сигнализаторы аварийного давления; с помощью нагревателя и контрольного термометра — датчики температуры и сигнализаторы аварийной температуры; угломер — для датчиков указателей уровня топлива и т.д.

ЕО — водитель должен постоянно следить за работой приборов освещения и сигнализации и правильно ими пользоваться, а механики АТП, несущие полную ответственность за техническое состояние выпускаемых на линию автомобилей, обязаны ежедневно проверять состояние и качество работы указанных приборов и систем. При обнаружении неисправностей они обязаны принять меры к их немедленному устранению.

При ТО-1, помимо проверки состояния и качества работы приборов освещения и сигнализации, необходимо произвести крепежные работы, проверить состояние изоляции проводов, надежность крепления наконечников про-

водов и различных клемм (чрезмерно окисленные зачистить стеклянной шкуркой). Лампы с темным налетом внутри колб (что ухудшает светоотдачу) следует заменять, не дожидаясь перегорания нити. При очередных ТО звуковые сигналы следует очищать от пыли и грязи, желательнее продувать сжатым воздухом, проверить крепление и состояние клемм и проводов; чрезмерно окисленные клеммы следует зачистить шкуркой.

При ТО-2, дополнительно к объему ТО-1, следует заметить неисправные, корродированные, потускневшие, имеющие трещины и другие дефекты, элементы и детали вышеуказанных систем; загрязненные изнутри стекла промыть теплой водой. Основной операцией при ТО-2 является проверка установки и регулировки фар. В АТП она производится с помощью специальных приборов (рис. 4.50, 4.51). Тележки приборов устанавливают перед автомобилем так, чтобы оптическая камера с линзой, фокусирующей световой поток и экраном, благодаря установочному указателю — центратору, находилась бы напротив центра рассеивателя фары, т.е. чтобы была единая оптическая ось (рис. 4.52). Подключают прибор к сети переменного тока 220 В; включают поочередно дальний и ближний свет и прибор — у правильно установленных фар световое пятно

Контрольные вопросы:

1. Какова методика проверки мульти метром?
2. Какова методика проверки и регулировки установки фар прибором ОМАХ?
3. Назовите основные неисправности и способы регулировки звуковых сигналов.
4. Какова методика проверки КИП на приборе Э204?
5. Какова методика проверки и регулировки установки фар по световой маске?

Учебное издание

Список литературы

САМУСЕНКО Е.А. Материаловедение: учебное пособие/Сост. Е.А. Самусенко.- Новозыбков: Новозыбковский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2015 –144 с.

Черепяхин, А.А. Материаловедение : учебник / Черепяхин А.А., Колтунов И.И., Кузнецов В.А. —

Москва : КноРус, 2015 — 237 с. — ISBN 978-5-406-04357-8. — URL: <https://book.ru/book/916507>. —

Текст : электронный.

Чумаченко, Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело : учебник / Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В. — Москва : КноРус, 2017 — 293 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05862-6. — URL: <https://book.ru/book/922160>. — Текст : электронный.

Рогачева Л.В, Материаловедение. – М.: Колос-Пресс, 2002 – 136 с. – ISBN 5901705 – 12 – 2

Учебное издание

С.А. Атрошенко

**Выполнение работ
по одной или нескольким
профессиям рабочих,
должностям служащих**

МДК 03.01. Слесарь по ремонту автомобилей

Учебное пособие

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 24.12.2020 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага печатная. Усл. п. л. 7,26. Тираж 25 экз. Изд. № 6813.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ