

**Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Братский профессиональный техникум»**

РАССМОТРЕНО
на заседании кафедры
технического профиля
от _____ 201__ г.
Протокол № _____
_____ Т.М. Исакова

**Методические рекомендации по организации
лабораторных и практических работ студентов**

по профессиональному модулю ПМ.01: Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта

МДК.01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта

Составитель:
Масловский Дмитрий Александрович
преподаватель спец. дисциплин

2017 г.

Пояснительная записка

Настоящие методические указания по выполнению лабораторных и практических работ предназначены для студентов по специальности 23.02.03. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, профессиональный модуль ПМ.01.02 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта».

Лабораторные и практические работы проводятся с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- получения практических профессиональных умений и навыков;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся, самостоятельности, творческой инициативы, ответственности и организованности.

В ходе выполнения лабораторных и практических работ обучающимися овладевают следующими профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.	Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля
ПК 2.	Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.
ПК 3.	Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.
ПК 4.	Осуществлять технический контроль и диагностику электронных систем управления автомобилем и двигателем
ПК 5.	Осуществлять управление деятельностью участка (цеха АТП)
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- разборки и сборки агрегатов и узлов автомобиля;
- осуществления технического обслуживания и ремонта автомобилей;
- технического контроля эксплуатируемого транспорта

уметь:

- разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта автотранспорта;
- осуществлять технический контроль автотранспорта;
- оценивать эффективность производственной деятельности;
- осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке;
- управлять электронными системами автомобиля;
- выявлять неисправности в электронных системах управления двигателя автомобиля;
- составлять нормативно-техническую документацию;
- проводить инструктажи;
- составлять путевые листы;
- оформлять журналы по ТБ;
- выдавать заказ-наряды на проведение работ;
- сдавать и принимать путевые листы;
- учитывать, хранить и выдавать ГСМ.

знать:

- устройство и основы теории подвижного состава автомобильного транспорта;
- базовые схемы включения элементов электрооборудования;

- свойства и показатели качества автомобильных эксплуатационных материалов;
- электронные системы управления двигателем и автомобилем;
- правила оформления технической и отчетной документации;
- классификацию, основные характеристики и технические параметры автомобильного транспорта;
- методы оценки и контроля качества в профессиональной деятельности;
- основные положения действующей нормативной документации;
- основы организации деятельности предприятия и управление им;
- правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты;
- структура предприятия;
- взаимосвязь структурных подразделений;
- технологические процессы в подразделениях АТП.

В процессе практических занятий студенты выполняют различные задания, работы. Практические работы могут носить репродуктивный, частично - поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировок), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не задан порядок выполнения необходимых действий, от студентов требуется самостоятельный подбор необходимого оснащения, выбор способов выполнения работы, инструктивной и справочной литературы.

Работы, носящие поисковый характер, отличаются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Критериями оценки результатов работы обучающихся являются:

- уровень усвоения учебного материала;
- умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.
- умение использовать информационно-коммуникационные технологии.

Оформление лабораторных и практических работ:

Отчет по лабораторной и практической работе пишется рукописным текстом и сдается в этот же день или на следующий день. В конце прохождения всех лабораторных и практических работ пишется единый отчет на компьютере, соблюдая следующие требования:

- 1) текст набирается шрифтом Times New Roman кеглем 14 строчным, без выделений, с выравниванием по ширине;
- 2) абзацный отступ должен быть одинаковым и равен 1,27 см;
- 3) строки разделяются полуторным интервалом.

Каждая тема следует начинать с нового листа. Нумерация тем выполняется арабскими цифрами. Заголовок темы печатается кеглем 14, строчным полужирным. Заголовки от текста отделяют сверху тремя интервалами. Заголовки следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Методические рекомендации включают в себя:

1. Перечень тем и заданий для лабораторных и практических работ.
 2. Методические указания и пояснения по выполнению данных работ.
 3. Критерии оценки работ.
 4. Формы контроля выполнения данных работ.
 5. Литературу, необходимую для выполнения данных работ:
1. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01-91 г.)
 2. Суханов Б. Н., Борзых И. О., Бедарев Ю. Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по дипломному проектированию. М., Транспорт, 2012 г.;
 3. Корташов В. П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. М., Транспорт, 2011 г.;
 4. Корташов В. П., Мальцев В. М. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. М., Транспорт, 2010 г.;
 5. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. М., Транспорт, 2011 г.;
 6. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТИ-01-86. Минавтотранс, 2010 г.;
 7. Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий. Часть 1 и 2. М., ЦНОТ и УП Минавтотранс, 2012 г.;
 8. Руководство по организации и управлению производством Технического обслуживания и ремонта подвижного состава в автотранспортных предприятиях. НИИАТ, М., 2013 г.;

9. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта РД-200-РСФСР-15-0150-81. М., НИИАТ, Минавтотранс, 2011 г.;
10. Руководство по организации и технологии технического обслуживания грузовых автомобилей с применением диагностики для автотранспортных предприятий различной мощности. Методические указания (МУ-200-РСФСР-12-0139-81), М., Минавтотранс, 2011 г.;
11. Кузнецов Ю. М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М., Транспорт, 2012 г.;
12. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. М., Транспорт, 2012 г.
13. Коган Э. И., Хайкин В. А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М., Транспорт, 2013 г.;
14. Методика укрупненного определения уровня механизации производственных процессов автотранспортных предприятий. РД-200-РСФСР-13-0087-80-М, ЦЕНТИ Минавтотранса РСФСР, 2011 г.

Методические указания по лабораторным и практическим работам составлены в соответствии с тематическим планом по МДК 01.02 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта - 138 часа.

Тема	Содержание задания		Часы
Тема 2.1. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей	Лабораторные занятия №1		
	1.1	Анализ передвижных средств технического обслуживания и ремонта автомобилей.	2
Тема 2.2. Средства технического обслуживания автомобильного парка	Лабораторные занятия №2		
	2.1	Анализ оборудования поста технического обслуживания автомобиля	2
	2.2	Анализ оборудования площадки наружной мойки.	2
	2.3	Анализ оборудования поста заправки машин топливом.	2
	2.4	Анализ оборудования поста технического диагностирования.	2
	2.5	Анализ агрегатов технического обслуживания автомобилей.	2
Тема 2.3. Технология и организация ТО и текущего ремонта и автомобилей	Лабораторные занятия №3		
	3.1	Диагностирование и прогнозирование остаточного ресурса машин.	2
Тема 2.4. Диагностирование и обслуживание двигателя	Лабораторные занятия №4		
	4.1	Диагностирование двигателя.	2
	4.2	Диагностирование ЦПГ и КШМ.	2
	4.3	Диагностирование ГРМ.	2
	4.4	Диагностирование систем охлаждения и смазки.	2
	4.5	Диагностирование системы питания	2
	Практические занятия №5		
	5.1	Техническое обслуживание двигателя.	2
	5.2	Техническое обслуживание ЦПГ и КШМ.	2
	5.3	Техническое обслуживание ГРМ.	2
	5.4	Техническое обслуживание систем охлаждения и смазки.	2
	5.5	Техническое обслуживание систем питания.	2
Тема 2.5. Средства технического обслуживания	Лабораторные занятия №6		
	6.1	Диагностирование трансмиссии ходовой части.	2
	6.2	Диагностирование тормозных систем.	2
	6.3	Диагностирование рулевого управления.	2
	6.4	Диагностирование дополнительного оборудования, кузова, кабины, грузовой платформы автомобиля самосвала, седельного тягача, лебедки.	2
	Практические занятия №7		
	7.1	Техническое обслуживание трансмиссии ходовой части.	2
	7.2	Техническое обслуживание тормозных систем.	2
	7.3	Техническое обслуживание рулевого управления.	2
	7.4	Техническое обслуживание дополнительного оборудования, кузова, кабины, грузовой платформы автомобиля самосвала, седельного тягача, лебедки.	2
Тема 2.6. Основы проектирования производственных участков автотранспортных предприятий	Лабораторные занятия №8		
	8.1	Расчет площади производственных помещений	2
	8.2	Планировочные решения в зависимости от распределения постов	2
	8.3	Основные технологические санитарные и противопожарные требования	2
	8.4	Особенности проектирования отдельных производственных зон участков	2
Тема 2.7. Диагностирование и обслуживание электрооборудования	Лабораторные занятия №9		
	9.1	Диагностирование аккумуляторных батарей.	2
	9.2	Диагностирование генераторов и реле-регуляторов.	4
	9.3	Диагностирование и техническое обслуживание стартера, КИП, системы освещения, световой и звуковой сигнализации.	4
	Практические занятия №10		

	10.1	Техническое обслуживание аккумуляторных батарей.	2
	10.2	Техническое обслуживание генераторов и реле-регуляторов.	2
	10.3	Техническое обслуживание стартера, КИП, системы освещения, световой и звуковой сигнализации.	2
Тема 2.8. Разборка машин и сборочных единиц	Лабораторные занятия №11		
	11.1	Разборка машин и сборочных единиц.	2
	11.2	Очистка и мойка сборочных единиц и деталей	2
Тема 2.9. Дефектовочно-комплект оочные работы	Лабораторные занятия №12		
	12.1	Определение и выполнение дефектовочно-комплектующих работ.	4
Тема 2.12. Сборка типичных сопряжений (соединений, передач). Балансировка	Практические занятия №13		
	13.1	Сборка типичных сопряжений (соединений, передач). Балансировка.	4
Тема 2.14. Ремонт кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов	Практические занятия №14		
	14.1	Разборка двигателя на сборочные единицы и детали.	4
	14.2	Ремонт шатунно-поршневой группы.	2
	14.3	Ремонт газораспределительного механизма.	2
Тема 2.15. Ремонт систем охлаждения и смазки	Практические занятия №15		
	15.1	Ремонт приборов системы охлаждения.	2
	15.2	Ремонт приборов системы смазки.	2
Тема 2.16. Ремонт систем питания	Практические занятия №16		
	16.1	Ремонт систем питания карбюраторных и инжекторных двигателей.	2
	16.2	Ремонт систем питания дизельных двигателей	2
	16.3	Ремонт систем питания газобаллонных автомобилей	2
Тема 2.17. Сборка, обкатка и испытания двигателей	Лабораторные занятия №17		
	17.1	Сборка, обкатка и испытания двигателей.	2
Тема 2.18. Ремонт рам, рессор, корпусных деталей и кабин, гидравлических систем подвесок, амортизаторов и автомобильных шин	Практические занятия №18		
	18.1	Ремонт рам, кабин и гидравлических систем подвесок.	2
	18.2	Ремонт амортизаторов и автомобильных шин.	2
Тема 2.19. Ремонт передаточных деталей трансмиссии и ходовой части автомобиля	Практические занятия №19		
	19.1	Ремонт передаточных деталей трансмиссии и ходовой части.	2
Тема 2.20. Ремонт механизмов управления	Практические занятия №20		
	20.1	Ремонт механизмов сцепления.	2
	20.2	Ремонт тормозных систем с пневматическим приводом.	2
	20.3	Ремонт тормозных систем с гидравлическим приводом.	2
	20.4	Ремонт деталей рулевого механизма.	2
	20.5	Ремонт деталей рулевого привода.	2
Тема 2.21 Ремонт дополнительного оборудования кузова, кабины, подъемного устройства грузовой платформы	Практические занятия №21		
	21.1	Ремонт деталей дополнительного оборудования кузовов и кабин, подъемного устройства грузовой платформы, буксирного устройства.	4
Тема 2.22. Ремонт электрооборудования	Практические занятия №22		
	22.1	Ремонт аккумуляторных батарей.	4
	22.2	Ремонт генераторов и стартеров	4
Итого по ПМ.01.02			138

Практические занятия №5.5 Техническое обслуживание систем питания.

Цель занятия: Закрепить знания по техническому обслуживанию системы питания двигателей. Сформировать навыки по техническому обслуживанию, основных регулировок узлов и агрегатов системы питания карбюраторного двигателя.

Время: 2 часа

Оборудование учебного места:

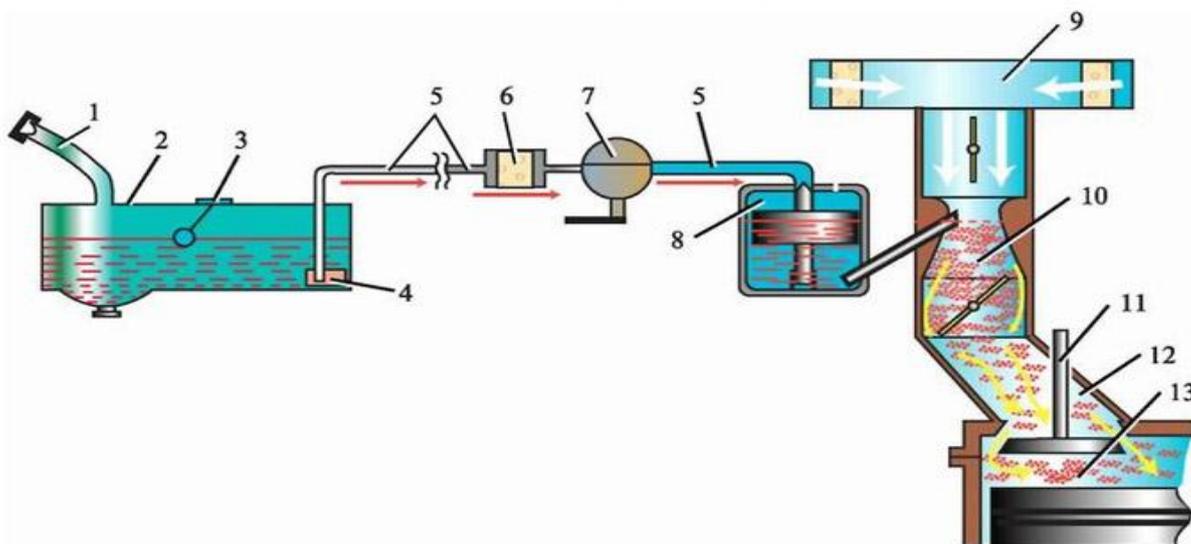
1. Карбюраторы.
2. Топливные насосы двигателей.
3. Комплект инструментов
4. Комплект плакатов по данной теме

Ход Работы:

1. Закрепить знание о правила безопасного труда при выполнении работы.
2. Повторить техническое обслуживание систем питания двигателей,
3. Практическое задание: Произвести техническое обслуживание систем питания двигателей.
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Методические рекомендации по выполнению работы:

Схема системы питания карбюраторного двигателя:



1 – заливная горловина с пробкой; 2 – топливный бак; 3 – датчик указателя уровня топлива с поплавком; 4 – топливозаборник с фильтром; 5 – топливопроводы; 6 – фильтр тонкой очистки топлива; 7 – топливный насос; 8 – поплавковая камера карбюратора с поплавком; 9 – воздушный фильтр; 10 – смесительная камера

карбюратора; 11 – впускной клапан; 12 – впускной трубопровод; 13 – камера сгорания.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНАЯ ПОДАЧА ТОПЛИВА ИЗ БАКА К КАРБЮРАТОРУ.

Причины:

- засорение сетки топливоприемника в баке смолистыми отложениями;
- засорение шламом топливопроводов и фильтров;
- образование паровых пробок в системе подачи топлива - происходит обычно в жаркое время года при перегреве двигателя и бензонасоса;
 - образование ледяных пробок в системе топливоподачи - происходит при замерзании конденсата воды, причем при замерзании воды увеличивается объем, ледяные пробки могут полностью перекрыть трубопровод;
 - подсос воздуха через неплотности с образованием воздушных пробок - происходит в штуцерных соединениях, через прокладки, из-под крышек фильтров и т.д.;
- неисправная работа бензонасоса (БН):
 - ослабло крепление, чрезмерная растянутость, коробление или разрыв эластичных пластин диафрагмы - при этом значительно ухудшается всасывающая способность;
 - поломка или засорение клапанов;
 - уменьшение упругости рабочей пружины БН - в результате снижается давление подаваемого к карбюратору топлива, что приводит к снижению уровня топлива в поплавковой камере;
 - поломка или повышенный износ деталей привода - при этом уменьшается ход диафрагмы, ухудшается всасывающая способность и снижается количество подаваемого топлива;
 - коробление стыковочных плоскостей крышки и корпуса БН - происходит при ослаблении их крепления, особенно при перегреве двигателя и самого БН, изготовленного из легкого сплава; при этом БН может полностью прекратить подачу топлива.

КАРБЮРАТОР НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ГОРЮЧЕЙ СМЕСИ - соотношение объемов воздуха и топлива при различных режимах работы двигателя является важнейшим фактором для процесса сгорания рабочей смеси - даже незначительное отклонение этого соотношения от нормы приводит к целому ряду негативных явлений.

Причины:

- переобогащение рабочей смеси - приводит к неполному сгоранию топлива и смыву смазки с зеркала цилиндров, к неустойчивой работе и потере мощности двигателя с одновременным перегревом его, к повышению расхода топлива и содержания СО и СН в отработанных газах, сопровождающегося выхлопами темно-бурого дыма:
 - уровень топлива в поплавковой камере превышает норму - это связано с неправильной регулировкой, потерей герметичности поплавка, заеданием

игольчатого клапана в гнезде или его износом;

- износ топливных жиклеров - увеличение диаметров жиклеров приводит к повышению их пропускной способности;

- неправильная регулировка дозирующих систем карбюратора - например, системы холостого хода, установлен слишком ранний момент начала открытия клапана экономайзера и т.д.;

- неисправен привод различных систем карбюратора - механического, пневматического, комбинированного или электронного типа;

- засорение воздушных жиклеров - забиваются пылью или происходит их закоксовывание смолистыми веществами, попадающими через трубку вентиляции поддона картера;

- засорение воздушных фильтров;

- переобеднение горючей смеси - в результате происходит «вялое» сгорание, падение мощности, перегрев двигателя, кроме того, пламя от догорающей смеси может попасть через уже открывающийся впускной клапан во впускной коллектор, вызвать в нем хлопки или взрывообразное сгорание и пожар в подкапотном пространстве:

- мал уровень топлива в поплавковой камере - неправильная регулировка или заедание игольчатого клапана;

- засорение (засмоление) топливных жиклеров;

- неисправная работа дозирующих систем, включая неправильную регулировку;

- подсос воздуха через неплотности в соединениях карбюратора - при разрыве прокладок, ослаблении крепления деталей, при короблении стыковочной плоскости карбюратора (от перезатяжки или перегрева).

ЕЖЕДНЕВНОЕ (ЕЖЕСМЕННОЕ) ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)

ЕО — проверить осмотром общее состояние элементов топливной системы и их крепление. Пустить двигатель и проверить герметичность соединений, особенно в месте расположения выпускного коллектора. Эксплуатация автомобилей с негерметичной топливной системой категорически запрещена. Следует обратить внимание на легкость пуска и устойчивость работы двигателя на различных режимах (в прогретом состоянии). Большое количество дыма из глушителя темно- бурых тонов свидетельствует о переобогащении смеси (при этом возможны хлопки в глушителе), хлопки во впускном коллекторе (при исправной системе зажигания) говорят о слишком бедной смеси. При сильном загрязнении или замасливание приборов топливной системы их следует тщательно обтереть ветошью. При работе в особо пыльных условиях (на грунтовых дорогах) следует ежедневно проверять состояние воздушных фильтров масляно-инерционного типа. При сильном загрязнении фильтрующих элементов и масла их следует разобрать, промыть все детали, продуть сжатым воздухом и залить свежим моторным маслом до отметки внутри корпуса.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ №1 (ТО-1)

ТО-1 — провести КО. При проведении крепежных работ следует помнить, что

затягивание гаек шпилек крепления карбюратора с повышенным усилием может привести к короблению стыковочных плоскостей и прокладки и вызовет подсос воздуха, что приведет к обеднению смеси. При затягивании гаек штуцерных соединений также следует соблюдать осторожность: возможен не только срыв резьбы, но и «подрезание» развальцованных торцов трубопроводов с разрушением штуцерного соединения. Помимо крепления корпуса бензонасоса следует своевременно подтягивать винты крепления крышки бензонасоса: при их ослаблении, ввиду сильного нагрева, возможно коробление стыковочных плоскостей, подсос воздуха, уменьшение срока службы диафрагмы и полное нарушение нормальной работы бензонасоса.

При каждом ТО-1 необходимо сливать отстой из фильтров грубой очистки топлива (для этого необходимо отвернуть сливную пробку, расположенную в нижней части корпуса фильтра).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ №2 (ТО-2)

ТО-2 — дополнительно к объему работ, проводимых при ТО-1. При этом проверяют действие привода дроссельной и воздушной заслонок карбюратора, полноту их открывания и закрывания и при необходимости приводы регулируют. Если при ТО-1 следует только сливать отстой из корпусов фильтров очистки топлива, то при ТО-2 их необходимо разбирать и тщательно промывать все детали, и в первую очередь фильтрующие элементы, в ваннах с моющим раствором (допускается мойка чистой водой, нагретой до 80°С) с последующей обдувкой деталей и корпусов сжатым воздухом. При ТО-2 в порядке сопутствующего ремонта можно заменять явно неисправные узлы и детали.

В процессе ТО-2 проводится более углубленная диагностика технического состояния как топливной системы в целом, так и отдельных ее элементов. Один из важнейших показателей работы топливной системы — расход топлива на различных режимах работы двигателя. Для его определения используют переносной расходомер мод. К-427. Датчик расходомера подключают между топливным насосом и карбюратором.

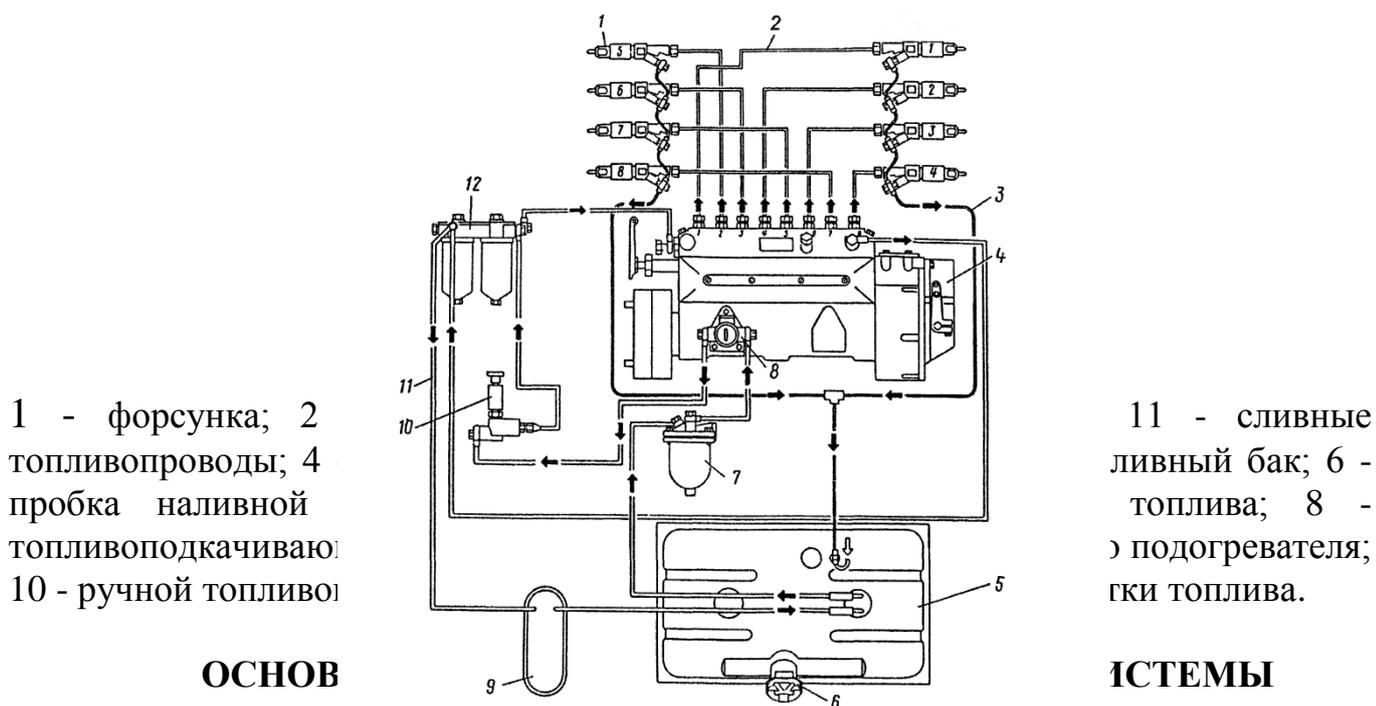
Для проверки топливных насосов непосредственно на работающем двигателе используют переноси: прибор мод. НИИАТ-527Б, который подключают между БН и карбюратором с помощью: тройника со штуцерами, - при минимально устойчивой частоте вращения КВ по манометру измеряют давление, развиваемое БН. Если результаты измерен: (в первом случае характеризующие давление, развиваемое БН, а во втором - герметичность его клапанов) ниже нормативных, то насос подлежит ремонту.

Таким образом, если в ходе проверки карбюратора или БН вышеуказанными диагностическим: приборами получены неудовлетворительные результаты и их не удалось привести в соответствие с требованиями ТУ на месте (путем регулировки и т.д.), карбюратор и БН необходимо снять: двигателя и передать в карбюраторный цех для комплексной проверки и регулировки.

СЕЗОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (СО)

СО — при сезонном обслуживании карбюраторы и БН принудительно снимаются с автомобилей и передаются в карбюраторные цеха для проведения комплекса очистительных, диагностических, регулировочных и других видов работ, описанных выше. При СО рекомендуется снимать и промывать горячей водой с синтетическими моющими средствами топливные баки; сетки фильтров топливоприемников следует промывать в растворителе для удаления лаков и смол. Металлические бензопроводы рекомендуется продуть сильной струей сжатого воздуха — при выбросе большого количества шлака бензопроводы следует снять с автомобиля, заполнить на 15—20 мин растворителем и затем тщательно продуть сжатым воздухом.

Схема топливной системы автомобиля ЗИЛ-4331



НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ ТОПЛИВА ИЗ БАКА К ТНВД.

Причины:

- подсос воздуха через неплотности;
- неисправная работа топливоподкачивающего насоса - уменьшение подачи и развиваемого давления может возникнуть при чрезмерном износе деталей насоса, засорении перепускного клапана и т.д.;
- засорение топливных фильтров;
- образование парафиновых пробок - при низких температурах и несоответствии сорта топлива.

ПОДАЧА ТОПЛИВА СЕКЦИЯМИ ТНВД НЕ СООТВЕТСТВУЕТ НОРМЕ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ.

Причины:

- неправильная регулировка ТНВД на минимальную (пусковую) и максимальную подачу топлива;
- негерметичность нагнетательных клапанов секций;
- несоответствие норме давления начала открытия нагнетательных клапанов;
- неисправная работа центробежного регулятора - происходит нарушение нормального воздействия на привод рейки управления подачей топлива при изменении частоты вращения КВ дизеля;
- отклонение от нормы подачи топлива отдельными секциями ТНВД (неравномерность подачи) - происходит ввиду различной степени износа плунжерных пар секций ТНВД.

МОМЕНТ НАЧАЛА ПОДАЧИ ТОПЛИВА СЕКЦИЯМИ ТНВД НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ОПТИМАЛЬНОМУ - по аналогии с углом опережения зажигания в карбюраторных двигателях, происходит опережение или запаздывание впрыска топлива форсунками.

Причины:

- неправильно установлен момент начала подачи топлива - неправильная установка муфты опережения впрыска относительно привода по углу поворота коленчатого вала (не совпадают специальные метки и т.д.);
- неисправная работа муфты опережения впрыска - при повышенных износах происходит заедание деталей или имеет место (заводской) дефект;
- запаздывание подачи топлива отдельными секциями ТНВД - при нормальной работе нагнетательных клапанов секций ввиду износа (по высоте) рабочих поверхностей деталей привода плунжерных пар секций, включая кулачки распределительного вала, плунжеры секций в процессе эксплуатации постепенно меняют свое положение (опускаются) по сравнению с первоначальным (заводским).

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНАЯ РАБОТА ФОРСУНОК - имеется в виду как качество впрыска, так и соответствие момента впрыска оптимальному варианту.

Причины:

- давление впрыска (момент начала подъема запорной иглы) не соответствует нормативному - при этом ухудшается качество впрыска - диаметр капелек топлива не соответствует оптимальному, что нарушает нормальный процесс смесеобразования в камере сгорания, причем в процессе эксплуатации имеется тенденция к постоянному снижению этого параметра ввиду снижения упругости рабочей пружины форсунки, при этом впрыск топлива будет происходить чуть раньше;
- негерметичность форсунки - имеется в виду как нарушение герметичности соединей: форсунки, так и подтекание топлива из сопел ввиду неудовлетворительной притертости запорного наконечника иглы к гнезду;
- неудовлетворительное качество распыления топлива - топливо должно впрыскиваться: камеру сгорания в туманообразном состоянии (без капель), с равномерным выходом из всех: отверстий распылителя.

НЕИСПРАВНОСТИ ФОРСУНОК

К характерным для форсунок можно отнести еще целый ряд неисправностей:

- механические поломки или трещины любого размера на деталях (восстановлению не подлежат);
- негерметичность по сопрягаемым плоскостям между корпусом в форсунке проставкой и корпусом распылителя форсунки (восстанавливается доводкой путем шлифования сопрягаемых плоскостей);
- износ торца проставки от иглы распылителя (допускается не более 0,1 мм — устраняет - методом шлифовки торца);
- разрушение сетчатых и других типов фильтров (заменяют);
- повышенный ход иглы или заедание и прихватывания при перемещении иглы в распылителе " (смазанная дизельным топливом игла, выдвинутая на 1/3 длины из корпуса распылителя, при наклоне под 45° должна плавно, без заеданий опускаться до упора под действием собственной массы);
- негерметичность запорного конуса распылителя и иглы (при данной неисправности в носике распылителя с соплами образуются капельки топлива, что при высоких температура приводит к закоксовыванию сопловых отверстий).

Для обнаружения вышеуказанных неисправностей используют как различного типа диагностические приборы и измерительный инструмент, так и визуальный метод осмотра деталей при их дефектовке в цехах для ремонта дизельной топливной аппаратуры.

ЕЖЕДНЕВНОЕ (ЕЖЕСМЕННОЕ) ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)

ЕО - проверить уровень масла в топливном насосе и в регуляторе частоты вращения - уровень масла должен доходить до верхних меток маслоизмерительных щупов (двигатели автомобилей МАЗ и КамАЗ), при необходимости долить моторного масла для дизелей. Проверить визуально общее состояние топливной системы, а после пуска двигателя обратить особое внимание на возможные места подтекания топлива. Учитывая особые требования к чистоте дизельного топлива и, в первую очередь, к отсутствию механических примесей и твердых частиц, приводящих к быстрому выходу из строя прецизионных пар элементов топливной системы дизелей, рекомендуется сливать из топливного бака перед началом движения 2-3 л отстоя (слитое в передвижные емкости топливо используется обычно в АТП для технических целей - мойки двигателей и т.д.). После окончания работы, пока двигатель не остыл, рекомендуется сливать отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива. Для этого необходимо отвернуть пробки сливных отверстий (для ускорения слива следует отвернуть накидную гайку штуцера на крышке фильтра), а по окончании операции слива пустить двигатель и дать ему поработать 2-3 мин для удаления воздуха, который мог попасть в топливную систему. При ЕО следует проверять действие приводов управления подачей топлива.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ №1 (ТО-1)

ТО-1 - провести контрольный осмотр; проверить состояние и действие приводов останов: двигателя и привода ручного управления подачей топлива, при необходимости отрегулировать их произвести смазку соответствующих точек в

узлах трения приводов; провести крепежные работы по всем элементам топливной системы, включая штуцерные соединения, различные крышки и т. д.; в обязательном порядке слить отстой из топливного бака; после слива отстоя снять, разобрать и промыть корпус ФГО и ФТО топлива, фильтрующие элементы промыть в чистом дизельном топливе кистями и продуть сжатым воздухом (загрязненный фильтр ФГО и размягченный фильтрующий элемент ФТО следует заменить).

Воздушные фильтры обслуживаются при ТО-1 или в случае сигнализации красным флажком индикатора засоренности, установленного на впускном коллекторе. Корпус фильтров промывают в чистом бензине или дизельном топливе и продувают сжатым воздухом; фильтрующие элементы продувают сжатым воздухом для удаления пыли, а в случае загрязнения сажей фильтрующего элемента из картона (маслом и т.п.) его промывают в теплом водном растворе синтетических моющих веществ (ОП-7, ОП-Ю, «Новость» и т. д.). Такая операция допускается не более трех раз, затем фильтрующий элемент заменяют. В корпуса фильтров масляно-инерционного типа заливают свежее моторное масло. Помимо вышеуказанных операций при ТО-1 проводят диагностику как отдельных элементов, так и топливной системы в целом.

Негерметичность топливопроводов со штуцерными соединениями фильтров, находящихся на участке низкого давления (от бака до ТНВД) можно обнаружить при неработающем двигателе, создав избыточное давление в 0,3 МПа с помощью прибора мод. 383.

Заполненный на 4/5 объема бачок, с дизельным топливом подсоединяют с помощью резинового шланга с запорным краном и сменного штуцера с подводным, топливопроводом от топливного бака, создают воздушным насосом вышеуказанное давление и открывают кран - при поступлении топлива в магистраль негерметичные места обнаруживают по появлению течи топлива или пены с пузырьками воздуха.

Негерметичность (места подсоса) во впускном и выпускном трактах осуществляют на максимальных частотах прибором модели К14-4870 - прикладывают наконечник к местам возможной негерметичности и наблюдают через глазок за уровнем жидкости (перед этим необходимо вывернуть пробку). Если уровень понижается, значит в этом месте происходит подсос воздуха и имеет место негерметичность соединения.

Дымность отработавших газов у двигателей автомобилей МАЗ, КамАЗ, ЗИЛ-4331 не должна превышать 40% в режиме свободного ускорения и 15% при максимальной частоте вращения. Превышение указанных нормативов свидетельствует о неисправной работе топливной системы и требует принятия соответствующих мер путем проведения регулировочных работ или текущего ремонта, т.к. подобная неисправность может снизить мощность двигателя, привести к перерасходу топлива, а высокое содержание аэрозолей, определяющих процент дымности и состоящих из частиц сажи, золы, несгоревшего топлива, масла и т.д., оказывает вредное воздействие на экологию и здоровье человека. Дымность отработанных газов оценивается на вышеуказанных стендах через их оптическую плотность, регистрируемую при просвечивании фотоэлементом, передающим сигнал на микроамперметр, отградуированный в процентах дымности.

Одним из важнейших параметров, влияющих на нормальную работу топливной системы дизеля, является момент начала подачи топлива секциями ТНВД, который в свою очередь зависит от правильности установки муфты опережения

впрыска (МОВ) относительно привода, т.е. совпадения контрольных меток с соответствующими делениями на шкалах, градуированных в градусах по углу поворота коленчатого вала. В двигателях автомобилей КамАЗ имеется дополнительное устройство в виде фиксатора маховика для установки КВ двигателя (а следовательно, и привода МОВ) в положение, соответствующее началу подачи топлива первой секцией ТНВД в первый цилиндр двигателя.

Угол начала подачи топлива в дизелях (по углу поворота КВ в градусах) имеет еще большее значение, чем угол опережения зажигания в карбюраторных двигателях, т. к. и при слишком ранней подаче, и при слишком поздней впрыск топлива форсункой в камеру сгорания будет происходить при пониженной компрессии, что нарушит процесс нормального смесеобразования (этот вопрос будет рассмотрен позднее).

При проверке правильности установки момента начала подачи топлива, а соответственно и подсоединения ТНВД с МОВ к приводу, помимо контроля совпадения различных меток и указателей с нужным градусом на шкалах, необходимо вместо трубопровода высокого давления подсоединить к первой секции ТНВД моментоскоп и медленно поворачивать рычагом специального приспособления КВ вместе с приводом ТНВД, подсоединяемого обычно с помощью болтов к МОВ, пока топливо не начнет подниматься в стеклянной трубке моментоскопа, что и будет означать момент начала подачи топлива первой секцией. Если он будет слишком ранним или поздним, необходимо отвернуть болты крепления и, поворачивая корпус МОВ, изменить ее положение в соответствующую сторону относительно привода. После этого следует завернуть болты и произвести проверку еще раз. В большинстве моделей дизелей угол момента начала подачи топлива составляет 17-20° (до ВМТ, по углу поворота КВ). При низких температурах угол опережения увеличивают на 3-5°. В настоящее время начат выпуск новой модели моментоскопа КИ-4941, который не надо поддерживать рукой в ходе проверки; он также предотвращает разбрызгивание топлива по поверхности двигателя.

Для диагностирования подкачивающего насоса ТНВД, ФТО и перепускного клапана используют прибор мод. КИ-4801. Один из наконечников прибора подсоединяют к нагнетательной магистрали подкачивающего насоса перед ФТО, а другой - между ФТО и ТНВД. Пускают двигатель и при максимальной подаче топлива замеряют давление до и после ФТО - если давление за фильтром ниже 0,06 МПа (при нормальном давлении перед фильтром, развиваемым подкачивающим насосом, - 0,14-0,16 МПа), это свидетельствует о засорении ФТО. Если давление, развиваемое подкачивающим насосом (перед ФТО), ниже 0,08 МПа - насос подлежит замене.

Еще одним важным фактором, влияющим на качество смесеобразования в камере сгорания дизеля, а следовательно, и на процесс сгорания, является давление впрыска (давление начала подъема запорной иглы) форсунок. Оно должно составлять для двигателей ЯМЗ 16,5-17 МПа; для двигателей КамАЗ и ЗИЛ-4331 - 18,5 МПа. В процессе эксплуатации жесткость рабочей пружины форсунки снижается, а следовательно, снижается и давление впрыска. Кроме того, и момент впрыска топлива будет происходить при этом чуть раньше, что также нарушит нормальную работу двигателя. Поэтому в ходе диагностических работ проверка давления впрыска форсунок обязательна. В этих целях используют максиметр. Штуцером его присоединяют к штуцеру секции ТНВД, а штуцером через короткий

топливопровод - к проверяемой форсунке. Затем микрометрической головкой устанавливают на шкале максиметра нормативное давление подъема иглы распылителя, ослабляют затяжку накидных гаек всех топливопроводов высокого давления и проворачивают КВ стартером. Если моменты начала впрыска топлива через максиметр и форсунку совпадают, значит форсунка исправна и отрегулирована правильно. Затем проверяют остальные форсунки. Неисправную форсунку можно определить и на работающем двигателе методом поочередного выключения цилиндров из работы. Для этого прекращают подачу топлива к проверяемой форсунке путем ослабления затяжки накидной гайки, соединяющей штуцер секции ТНВД с топливопроводом высокого давления. Если после отключения цилиндра частота вращения КВ уменьшится, а дымность выхлопа не изменится, то данная форсунка исправна.

При ТО-1 следует проверять и при необходимости регулировать двигатель на холостой ходу. При этом минимальную частоту вращения для двигателей ЯМЗ регулируют на (500 ± 50) мин-1 для двигателей КамАЗ и ЗИЛ-4331 на (550 ± 50) мин-1.

У двигателей КамАЗ регулировку производят болтом - при вывертывании болта частота вращения уменьшается, и наоборот.

У двигателей ЯМЗ необходимо ослабить контргайку, вывернуть на 2-3 мм корпус буферной пружины. Затем медленно вывертывать болт 2 до появления перебоев в работе двигателя, после чего необходимо ввертывать корпус буферной пружины до исчезновения перебоев и установления необходимых частот вращения КВ двигателя (по тахометру).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ №2 (ТО-2)

ТО-2 — проводятся те же работы, что и при ТО-1, включая диагностические, но в еще более глубоком объеме с возможностью замены любых выявленных неисправных узлов и деталей топливной системы. В целях сокращения простоя автомобилей в ТО и ремонте вместо явно неисправных узлов ставят заранее отремонтированные и отрегулированные из оборотного фонда. Снятые с автомобиля узлы, такие как ТНВД, форсунки передают в цех дизельной топливной аппаратуры для тщательной диагностики на стационарных стендах и приборах. Например, ТНВД диагностируют на стендах типа СДТА-2, КИ-921М или стендах зарубежных фирм.

После установки ТНВД на стенд необходимо заполнить полость насоса маслом для дизелей, подсоединить трубопроводы, включить на некоторое время привод стенда, чтобы заполнить соответствующие системы и трубопроводы топливом (до прекращения выделения пузырьков воздуха из-под штуцерных соединений) и окончательно затянуть их с соответствующим усилием.

Вначале производят проверку на момент начала подачи топлива секциями ТНВД. Эта проверка производится без муфты опережения впрыска, по началу движения топлива в стеклянной трубке моментоскопа, установленного на штуцер первой секции вместо трубопровода высокого давления, при этом кулачковый вал ТНВД вращают по часовой стрелке и отмечают с помощью стрелки-указателя угол поворота до момента начала подъема топлива в моментоскопе. Первая секция насоса должна начинать подавать топливо при угле поворота за $38-39^\circ$ у двигателей ЯМЗ и за $40-41^\circ$ у двигателей КамАЗ-740, до оси симметрии профиля приводного кулачка первой секции, а ось симметрии определяют с помощью моментоскопа по

градуированному лимбу, вращая вначале приводной кулачковый вал по часовой стрелке, а затем - против часовой стрелки. Середина между двумя зафиксированными точками (т.е. полученный интервал в градусах делим пополам) и будет означать положение оси симметрии профиля кулачка первой секции. Принимаем это положение за нулевое и от него производим отсчет в градусах по лимбу при определении углов момента подачи топлива остальными секциями по порядку их работы на двигателе, переставляя в ходе проверки моментоскоп на штуцера соответствующих секций.

Как указывалось выше, запаздывание подачи топлива отдельными секциями происходит вследствие износа кулачка (по высоте) и торцовых (толкающих) поверхностей деталей привода плунжеров - в результате они в ходе эксплуатации несколько опускаются относительно исходного (заводского) положения. Поэтому в целях компенсации вносов и возвращения плунжеров как бы в исходное положение, соответствующее новому ТНВД, необходимо производить регулировку на момент начала подачи топлива секциями в соответствии с результатами проверки.

Так, в ТНВД автомобиля ЗИЛ-4331 регулировка производится установкой регулировочных прокладок под пята плунжера, у автомобилей КамАЗ меняют саму пята (ставят пята нужной толщины). У ТНВД двигателей ЯМЗ регулировку производят выворачиванием регулировочных болтов при ослабленной контргайке. Разница по углу подачи для различных секций, относительно первой, не должна превышать 20'.

На втором этапе диагностики ТНВД проверяют значения и равномерность подачи топлива различными секциями. Перед проверкой необходимо довести температуру топлива перед фильтром стенда до 25-30°C. Затем следует проверить герметичность нагнетательных клапанов секций. Она проверяется при положении рейки соответствующем выключенной подаче. Затем создают давление в 0,15-0,20 МПа - клапаны не должны пропускать топливо в течение 2 мин (в случае течи клапан следует заменить). Последней подготовительной операцией является проверка и, при необходимости, регулировка давления на входе в ТНВД, создаваемого топливоподкачивающим насосом. Для двигателей КамАЗ оно должно составлять 0,05-0,1 МПа - регулируется шайбами открытие перепускного клапана ТНВД при вращении кулачкового вала 1300 мин⁻¹. У двигателей ЯМЗ это давление должно составлять 0,13-0,15 МПа при 1050 мин⁻¹ - регулировку давления производят при необходимости поворачиванием седла перепускного клапана (после регулировки седло зачеканивают).

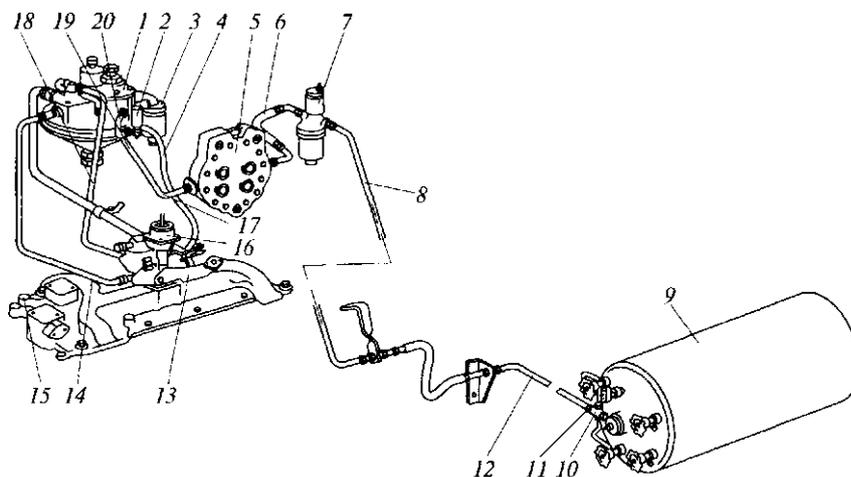
Проверку значения подачи топлива производят при упоре рычага управления регулятором в болт ограничения максимальной частоты вращения - для ТНВД ЯМЗ, для ТНВД двигателей КамАЗ - при упоре рычага управления в болт ограничения максимальной частоты вращения. При этом частота вращения кулачкового вала ТНВД ЯМЗ должна составлять 1020-1040 мин⁻¹, а подача одной секцией за цикл (один ход плунжера) - 105-107 мм³; для ТНВД КамАЗ - 75,0-77,5 мм³ при частоте кулачкового вала 1290-1310 мин⁻¹.

Для удобства проверки счетчик-автомат выключения привода стенда устанавливают, например, на 800 циклов. При этом будет достаточно большое наполнение топливом мензурок, и по уровню топлива в каждой мензурке определяют равномерность подачи топлива. При необходимости регулируют и значение подачи вышеуказанными регулировочными болтами, и равномерность подачи (т.е. количество топлива, подаваемого каждой секцией, ибо из-за разной степени износа

плунжерных пар секций будет разным и количество топлива, подаваемого секциями ТНВД).

Цикловую подачу топлива секциями ТНВД регулируют поворотом корпусов секций при ослабленных гайках и отвернутых на 3-4 оборота гайках крепления топливопроводов высокого давления у штуцеров секций. При повороте корпуса против часовой стрелки подача топлива увеличивается, и наоборот. Допускается неравномерность подачи не более 5%. Регулировка секций на равномерность подачи у ТНВД ЗИЛ-4331 и ЯМЗ практически идентична.

Схема системы питания топливной системы газобаллонного двигателя:



1 - газовый редуктор; 2 - электромагнитный клапан пусковой системы; 3 - фильтр газового редуктора; 4 - трубопровод от клапана пусковой системы к смесителю; 5 - испаритель; 6 - шланг высокого давления от электромагнитного клапана к испарителю; 7 - электромагнитный клапан; 8 и 12 - трубопроводы; 9 - баллон сжиженного газа; 10 - тройник; 11 - скоростной клапан; 13 - смеситель; 14 - трубопровод от редуктора к системе холостого хода смесителя; 15 - впускной трубопровод; 16 - газовый смеситель; 17 - трубопровод от испарителя к газовому редуктору; 18 - трубопровод от редуктора к смесителю; 19 - шланг от редуктора к впускному трубопроводу; 20 - трубопровод от газового редуктора к электромагнитному клапану пусковой системы

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Прежде чем приступить к изучению характерных неисправностей топливной системы, следует отметить целый ряд положительных моментов при работе на газовом топливе: благодаря высокому октановому числу (до 110) практически не возникает детонаций, что позволяет повысить степень сжатия и компенсировать снижение мощности ввиду более низкой калорийности данного топлива; резко снижается токсичность отработанных газов (включая выброс вредных соединений свинца), а более полное сгорание газозоудшной смеси уменьшает образование нагара, не смывается смазка со стенок цилиндров и не разжижается масло в поддоне картера, что значительно повышает срок службы двигателя, снижает расходы на масло; следует отметить сравнительно невысокую стоимость и самого топлива данного вида.

Тем не менее, перевод автомобилей на сжиженный нефтяной газ (СНГ) или сжатый природный газ (СПГ) связан с рядом недостатков: высокая стоимость газобаллонной аппаратуры, обладающей повышенной массой (из-за увеличения металлоемкости), требует более высокой квалификации обслуживающего персонала, затруднен пуск при низких температурах, хуже динамика автомобиля, но самым большим недостатком принято считать повышенную пожаро- и взрывоопасность при эксплуатации. Поэтому в данном разделе особое внимание уделено негерметичности системы, приводящей к указанным негативным явлениям, включая отравление газом.

ВНЕШНЯЯ НЕГЕРМЕТИЧНОСТЬ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ.

Причины:

- негерметичность соединений (выход газа в атмосферу, в кабину водителя, в подкапотное пространство) - в штуцерах повреждение прокладок, ослабление крепления различных крышек и других соединяемых деталей - от запорно-предохранительной арматуры до испарителя газа;

- негерметичность редуктора низкого давления - в этом узле дополнительно возможно повреждение диафрагм первой и второй ступеней и выход газа, соответственно, через отверстие в регулировочной гайке или через отверстие контрольного штока регулировочного ниппеля второй ступени, а при отворачивании регулировочного винта или повреждении резинового уплотнения клапана второй ступени, с одновременным повреждением диафрагмы разгрузочного устройства, наблюдается выход газа через воздушный фильтр (при неработающем двигателе).

ВНУТРЕННЯЯ НЕГЕРМЕТИЧНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ - нарушает оптимальную подачу газа, приводя в основном к переобогащению смеси со всеми негативными явлениями; особенно опасна внутренняя негерметичность при неработающем двигателе (скопление газа может привести к отравлению водителя, пожару и даже взрыву).

Причины:

- негерметичность расходного или магистрального вентилей в закрытом положении - из-за повреждения клапанов или седел, при отложении смолы на рабочих поверхностях или при попадании между ними твердых частиц;

- неисправность элементов РИД:

- нарушение герметичности клапана первой ступени - помимо обычных причин и повреждений диафрагмы, возможно повреждение рычага;

- негерметичность клапана второй ступени - помимо повреждения, возможна не-правильная регулировка хода клапана (степень открытия) или слишком большое давление в первой ступени;

- повреждение диафрагмы разгрузочного устройства редуктора - при этом газ будет поступать через штуцер и трубку непосредственно во впускной трубопровод, нарушая работу системы в целом, особенно на холостом ходу.

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА, ПОСТУПАЮЩЕГО В СМЕСИТЕЛЬ, НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ОПТИМАЛЬНОМУ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ - по аналогии с карбюраторными двигателями переобогащение или обеднение рабочей смеси приводит практически к тем же негативным явлениям, а РИД условно выполняет функции элементов поплавковой камеры карбюратора.

Причины:

- количество и давление (разрежение) газа в первой и второй ступенях РНД не соответствует норме - ввиду различных повреждений или неправильной регулировки, включая клапан второй ступени и экономайзерное устройство;
- засорение газовых фильтров - обычно смолистыми отложениями;
- подсос воздуха через неплотности.

КАРБЮРАТОР-СМЕСИТЕЛЬ НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОЛУЧЕНИЕ СМЕСИ НУЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ - по аналогии с обычными карбюраторами при нормальной подаче газа. Причины в основном аналогичны, хотя по вине самого карбюратора-смесителя чаще наблюдается обеднение смеси ввиду частых засорений различных систем смолами, что приводит к снижению мощности, «провалам» в работе и т.д.

В режиме холостого хода клапаны первой и второй ступеней РНД открыты. Клапан экономайзера закрыт под действием высокого разрежения. При полностью закрытой дроссельной заслонке разрежение в диффузоре слишком мало и обратный клапан главной дозирующей системы (ГДС) также закрыт. Газ к винту регулировки общей подачи газа в систему холостого хода идет из полости второй ступени по дополнительному газопроводу и по основному. Подача газа на этом режиме регулируется винтом. По мере открытия дроссельных заслонок газ подается и через прямоугольное сечение отверстия. На режиме холостого хода и малых нагрузок состав смеси регулируют винтом общей подачи газа в систему холостого хода. Наличие двух каналов позволяет переходить от режима холостого хода к режимам малых нагрузок без «провалов». По мере открытия дроссельной заслонки, при переходе на режим частичных нагрузок, разрежение передается в обратный клапан ГДС, он открывается, и дополнительная порция газа начинает поступать в диффузор через форсунку. В режиме полной мощности, когда полностью открыты дроссельные заслонки, открывается клапан экономайзера, и в обратный клапан ГДС начинает поступать дополнительный газ через калиброванное отверстие шайбы полной мощности.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Рассмотрим более подробно специфические неисправности в газовом оборудовании и их последствия.

Нарушения герметичности клапана первой ступени может быть вызвано попаданием на рабочие поверхности седла и клапана ржавчины, пыли, смол или повреждением рычага и осей - стрелка манометра на щитке приборов будет показывать нарастание давления газа в первой ступени, газ начнет прорываться через клапан второй ступени, после пуска двигателя давление в первой ступени несколько снизится и стрелка манометра стабилизируется.

Нарушение герметичности клапана второй ступени может быть вызвано затрудненным перемещением клапана в направляющей, высоким давлением газа в первой ступени, самопроизвольным отворачиванием регулировочного винта клапана, при заедании рычага клапана на осях, повреждении уплотнителя или седла клапана, либо слишком глубоко завернут регулировочный ниппель (до упора в диафрагму) - эта неисправность приводит к затрудненному запуску двигателя, ухудшает работу на холостом ходу, а при остановке двигателя приводит к утечке газа в подкапотное пространство.

Нарушение герметичности диафрагмы РНД происходит при небрежной сборке, разрыве от разъедания химическими примесями и старения, повышенной пористости материала диафрагм - при этом газ будет выходить через отверстие в регулировочной гайке первой ступени или в районе расположения контрольного штока в регулировочном ниппеле второй ступени, кроме того, при чрезмерном разрежении в полости Б произойдет подсос воздуха из полости Д, обеднение смеси и снижение мощности двигателя.

Затрудненный запуск двигателя связан с переобогащением или обеднением рабочей смеси по вышеуказанным причинам, кроме того возможна неправильная регулировка режима холостого хода, повреждение трубок, соединяющих вакуумные полости разгрузочного и дозирующе-экономайзерного устройства РНД с впускным трубопроводом двигателя, неплотное прилегание обратного клапана к седлу ввиду их выработки или прилипания клапана к седлу при наличии смолистых отложений газа.

Появление «провалов» обнаруживается (при мед-ленном открытии дроссельных заслонок) при переходе с режима холостого хода на режим частичных нагрузок и происходит при «прилипании» клапана седлу из-за низкого давления газа на выходе из второй ступени РНД ввиду неправильной регулировки силы затяжки пружины второй ступени редуктора или засмоления прямоугольных щелей 28 системы холостого хода.

Двигатель не развивает максимальной мощности - это происходит из-за несоответствия состава рабочей смеси оптимальному для данного режима работы при совокупности различных вышеуказанных неисправностей и их причин и при неправильной установке (регулировке) шайб дозирующего отверстия и калиброванного отверстия 6 мощностной регулировки дозирующе-экономайзерного устройства.

В режиме холостого хода и частичных нагрузок клапан экономайзера закрыт, высокое разрежение во впускном газопроводе удерживает диафрагму в верхнем положении, и коническая пружина плотно прижимает клапан к седлу - газ поступает в ГДС только через дозирующее отверстие. В режиме полной мощности разрежение во впускном трубопроводе становится недостаточным для удержания диафрагмы 9 в верхнем положении, и она перемещается пружиной вниз, открывая клапан экономайзера, при этом дополнительная порция газа пойдет в ГДС через калиброванное отверстие мощностной регулировки.

ЕЖЕДНЕВНОЕ (ЕЖЕСМЕННОЕ) ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)

ЕО — перед выездом на линию проверить внешним осмотром крепление газового баллона к кронштейнам, а также состояние и крепление остального газового оборудования, обращая особое внимание на герметичность в местах соединений (в местах прорыва газа обычно скапливаются смолистые отложения); проверить легкость пуска и работу двигателя на газе на холостом ходу при различной частоте вращения КВ. На работающем двигателе места утечек газа можно определить по запаху. Также проверить, нет ли подтекания бензина в различных соединениях (у автомобилей с комбинированной топливной системой). После возвращения с линии очистить от пыли и грязи арматуру баллона и узлы газового оборудования; необходимо слить отстой из газового редуктора, а в зимнее время - воду из полости

испарителя. При работе на линии следует обращать внимание на показания манометра на щитке приборов. При постановке автомобиля на стоянку вначале следует закрывать расходный вентиль на баллоне, а после того как газ в системе выработается и двигатель остановится, необходимо закрыть магистральный вентиль, находящийся в кабине водителя.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ №1 (ТО-1)

ТО-1 - тщательно проверить внешним осмотром состояние всех узлов и деталей (не допускается наличие трещин, короблений, выкрашивания металла, разрыв прокладок и т.д.); провести необходимые крепежные работы (запрещается стучать металлическими молотками по аппаратуре, штуцерным соединениям и трубопроводам, находящимся под давлением газа, крепежные работы следует проводить осторожно, чтобы не допускать искрообразования, при этом категорически запрещается подтягивать гайки и болты крепления деталей узлов при наличии в них газа). Необходимо снять и промыть в ванночке кистью чистым бензином или растворителем фильтрующий элемент магистрального фильтра и сетчатый фильтр газового редуктора. Смазать пластичной смазкой резьбы штоков магистрального, наполнительного и расходного вентилей. Слить отстой из второй ступени РНД, отвернув пробку на корпусе. После указанных работ необходимо проверить герметичность всей системы сжатым воздухом или инертным газом (сжатый азот). При значительном отклонении от нормы давление газа в первой ступени (по манометру на щитке приборов) произвести регулировку гайкой при ослабленной контргайке, изменяя натяжение рабочей пружины, например, заворачивая гайку, добиваемся повышения давления, и наоборот (норма 0,12-0,15 МПа).

Регулировка холостого хода при работе на бензине производится, как на обычных карбюраторных двигателях, с использованием винта количественной регулировки и винтов качественной регулировки; Регулировку холостого хода при работе на газу.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ №2 (ТО-2)

ТО-2 - выполнив объем работ при ТО-1, проводят тщательную диагностику всех узлов газобаллонной системы, используя обычные приборы (например, водяные пьезометры). На спецпостах по обслуживанию газобаллонных автомобилей в крупных АТП используют передвижную установку К-277, а для диагностики снятых узлов в цеху используют стационарную установку К-278.

При проверке давления газа во второй ступени пьезометром его присоединяют обычно к штуцеру разгрузочного устройства редуктора - при работе двигателя на холостом ходу давление должно быть чуть выше атмосферного (0,05-0,1 кПа). При увеличении нагрузки (до средних частот) давление снижается до атмосферного или составляет 0,01-0,02 кПа, при полной нагрузке - 0,16-0,25 кПа, т. е. при проверке, например, на холостом ходу уровень воды в колене пьезометра 2, соединенного

трубкой с полостью второй ступени РНД, будет на 5-10 мм ниже уровня воды в другом колене. Клапан второй ступени должен открываться при наличии в разгрузочном устройстве разрежения 0,7-0,8 кПа (эту проверку производим с помощью пьезометра I).

Использование при диагностике установок К-277 и К-278, оснащенных высокоточными измерительными приборами, вакуумной и компрессорной установками, позволяет значительно облегчить и ускорить процесс диагностики.

Передвижная пневматическая установка К-277 предназначена для использования на постах ТО. Ее ресиверы заправляются сжатым воздухом из магистрали в АТП или отдельного компрессора.

Стационарный стенд К-278 предназначен для диагностирования газобаллонной аппаратуры (снятой с автомобилей) в цехах. В комплект этой установки входит собственная компрессорная установка с ресиверами, устанавливаемая на фундаменте в отдельном смежном помещении. Конструкции самих установок в принципе идентичны: на панели стойки, располагаемой с краю рабочего стола, установлены приборы контроля давления и разрежения, рукоятки кранов управления, сигнальные лампочки, кнопка включения вакуумной установки, расположенной внутри стола. На панель выведены штуцеры подвода сжатого воздуха и вакуума к испытуемым узлам. На стенде модели К-278 на столе установлены тиски с мягкими губками для крепления газовой аппаратуры. На РНД проверяются герметичность самого редуктора и клапанов, параметры регулировки давления в первой и второй ступенях и открытия клапана второй ступени (при этом можно сразу же производить при необходимости регулировочные работы); проверяется также работа экономайзерного устройства, техническое состояние вентилях всех типов, предохранительного и электромагнитного клапанов. РНД работающие на СПГ проверяют на герметичность седла регулирующего клапана: проверяют пропускную способность и наибольшее рабочее давление. В ходе проверок регулируют давление газа в первой ступени вращением регулировочной гайки. Ход клапана регулируют на автомобиле при открытом магистральном венти́ле или на вышеуказанных установках. В начале ослабляют контргайку и вывертывают винт (через специальный лючок), пока клапан не начнет пропускать газ (слышно шипение). После этого регулировочный винт завертывают на 1/8 - 1/4 оборота до прекращения определяемой на слух утечки газа через клапан и затягивают контргайку. Правильность регулировки проверяют по ходу штока, который должен составлять не менее 5-6 мм при нажатии пальцем.

При проверке вакуумной полости на герметичность, трубопровод разгрузочного устройства экономайзера закрывают пробкой, с другой стороны к трубке подсоединяют шланг от вакуумной установки с краном и вакуумметром. Создают разрежение ($72,15 \pm 6,65$) кПа и закрывают кран - падение разрежения за 1 мин не должно превышать 1,3 кПа. При определении момента начала открытия клапана экономайзера в вакуумной полости создают разрежение ($26,6 \pm 6,65$) кПа.

В нагнетательной полости о создают давление 4,0- 5,3 кПа. Приоткрывая кран постепенно уменьшают разрежение в полости, фиксируя по водяному пьезометру падение давления в канале, при разрежении в полости равном ($9,3 \pm 1,3$) кПа клапан должен начать открываться.

СЕЗОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (СО)

СО — перед проведением сезонного обслуживания сжиженный газ из баллонов необходимо слить, а баллон дегазировать инертным газом (например, сжатым азотом); проверяется давление срабатывания предохранительного клапана газового баллона; трубопроводы продуваются сжатым воздухом, проводится контрольная проверка манометра на щитке приборов (с регистрацией в журнале), проверяется работа ограничителя максимальной частоты вращения КВ. Перед зимней эксплуатацией следует снять с автомобиля газовый редуктор, карбюратор-смеситель, испаритель, вентили и т. п. и передать в цех для разборки, очистки, поэлементной дефектовки с заменой неисправных деталей. После сборки узлы проверить вышеуказанными приборами, произвести необходимые регулировки. Необходимо проверить крепления и состояние калиброванных шайб (дозирующие отверстия) и 6 (мощностной регулировки экономайзера).