Аннотация

План-конспект открытого урока по учебному предмету «Устройство и эксплуатация автомобилей» на тему учебной программы «Топливный насос высокого давления двигателя внутреннего сгорания» составлен преподавателем Сенакосовым Сергеем Владимировичем. Данные материалы разработаны на основании Единой программы подготовки водителей механических транспортных средств категории «С», утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 04.12.2014 №41 «О внесении изменений и дополнений в постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. №47».

В разработке определены цели урока, методы обучения, даётся описание оборудования для проведения урока, также помещен необходимый материал для изучения новой темы и контроля знаний учащихся. Использование информационно-компьютерных технологий на уроке позволяет преподавателю более эффективно объяснять сложный материал, при этом обеспечивая глубокое усвоение обучающимися новых знаний.

Данные материалы могут быть рекомендованы для применения в процессе обучения в учреждениях образования, реализующих образовательные программы профессионально – технического образования, осуществляющих подготовку по квалификации 3-37 01 52-51 «Водитель автомобиля».

Целью разработки является распространение эффективного педагогического опыта в области разработки методического обеспечения.

Тема урока: Топливный насос высокого давления двигателя внутреннего сгорания (2 часа).

Цели:

Обучающая: формировать у обучающихся знания о составляющих системы питания ДВС, их устройстве, взаимодействии, регулировке; овладение техническим языком.

Развивающая: развивать интерес к изучению автомобильной техники, память, целеустремлённость

Воспитательная: воспитывать у обучающихся чувство личной ответственности за безаварийную эксплуатацию АТТ.

Методическая: связь теоретического обучения с практическими навыками.

Тип урока: урок формирования и совершенствования новых знаний.

Формы работы на уроке: групповая, индивидуальная.

Методы ведения урока: объяснительно-иллюстративный, интерактивный.

Межпредметные связи: «Устройство трактаров», «Фиика», «Химия».

Методическое обеспечение урока:

1. Компьютер и мультимедийная установка.

2. Презентация (Приложение 1)

3. Видеофильм (Приложение 2)

4. Плакаты.

5.Макеты, разрезы узлов и агрегатов.

Ход урока:

I. Организационный момент.

1. Прием рапорта дежурного по группе и приветствие обучающихся.

2. Проверка готовности группы к уроку.

II. Целевая установка. Сообщение темы и целей урока.

III. Актуализация опорных знаний.

Проверка домашнего задания и увязывание темы нового урока с содержанием предыдущего.

Используя макеты, детали, плакаты:

1. Перечислите узлы, из которых состоит система дизельного ДВС;

2. Расскажите о назначении перечисленных узлов в системе питания ДВС;

3. Опишите устройство узлов системы питания ДВС:

а) топливного бака,

б) фильтра грубой очистки,

в) топливного насоса низкого давления,

г) фильтров тонкой очистки,

д) воздухоочистителя,

е) турбокомпрессора,

ж) выхлопной трубы.

IV. Обобщение по ответам обучающихся и переход к восприятию новой темы

1. Создание проблемной ситуации и формулирование обучающимися главного вопроса.

- Какой узел мы еще с вами не изучили?

- Его назначение, устройство и принцип работы.

- Установка его на двигатель.

2. Запись на доске номера и темы урока.

V. Объяснение нового материала.

Для объяснения нового материала используется компьютер с мультимедийной установкой и презентация (Приложение 1), дается дополнительный комментарий и возможность произвести запись в конспекте).

1. Устройство и принцип работы топливного насоса высокого давления

**1 слайд**

Топливный насос высокого давления (ТНВД) КАМАЗ 740

**2 слайд**

Система питания топливом (топливная система) Камаз-740 обеспечивает очистку топлива и равномерное распределение его по цилиндрам двигателя строго дозированными порциями. На двигателях Камаз-740 применена система питания топливом разделенного типа, состоящая из топливного насоса высокого давления, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки, топливоподкачивающего насоса низкого давления, топливопроводов низкого и высокого давлений, топливных баков, электромагнитного клапана и факельных свечей электрофакельного пускового устройства. Принципиальная схема топливной системы Камаз-740 показана на рис. 1.

**3 слайд**

1 - бак топливный; 2 - фильтр грубой очистки топлива; 3-трубка топливная подводящая к насосу низкого давления; 4 - трубка топливная дренажная форсунок левых головок; 5 - форсунка; 6 - трубка топливная высокого давления; 7 - насос топливоподкачивающий низкого давления; 8 - насос топливоподкачивающий ручной; 9 - трубка топливная отводящая насоса низкого давления; 10 - насос топливный высокого давления; 11 - клапан электромагнитный; 12-трубка топливная к электромагнитному клапану; 13 - свеча факельная; 14 - трубка топливная дренажная форсунок правых головок; 15 - трубка топливная подводящая ТНВД; 16 - трубка топливная отводящая ТНВД; 17 - фильтр тонкой очистки топлива; 18 - трубка топливная фильтра тонкой очистки топлива; 19 - тройник крепления топливных трубок; 20 - трубка топливная сливная; 21 – топливопровод к фильтру грубой очистки; 22 - труба приемная с фильтром Топливо из бака 1 через фильтр грубой очистки 2 засасывается топливоподкачивающим насосом и через фильтр тонкой очистки 17 по топливопроводам низкого давления 3, 9, 15, 21 подается к топливному насосу высокого давления; согласно порядку работы цилиндров двигателя насос распределяет топливо по трубопроводам 6 высокого давления к форсункам 5. Форсунки Камаз-740 распыляют и впрыскивают топливо в камеры сгорания. Избыточное топливо, а вместе с ним и попавший в топливную систему Камаз-740 воздух через перепускной клапан топливного насоса высокого давления и клапан-жиклер фильтра тонкой очистки по дренажным топливопроводам 16 и 18 отводятся в топливный бак. Топливо, просочившееся через зазор между корпусом распылителя и иглой, сливается в бак через сливные топливопроводы 4, 14, 20.

**4 слайд**

Фильтр грубой очистки (отстойник) Камаз-740 (рис. 2) предварительно очищает топливо, поступающее в топливоподкачивающий насос низкого давления. 1 – пробка; 2 – стакан; 3 – успокоитель; 4 – сетка фильтрующая; 5 – отражатель; 6 – распределитель; 7 – болт; 8 – фланец; 9 – кольцо уплотнительное; 10 – корпус Фильтр грубой очистки установлен на всасывающей магистрали системы питания Камаз-740 с левой стороны автомобиля на раме. Стакан 2 соединен с корпусом 10 четырьмя болтами 7 и уплотнен кольцом 9. Снизу в бобышку колпака ввернута сливная пробка 1. Топливо, поступающее из топливного бака через подводящий штуцер, стекает в стаканы. Крупные частицы и вода собираются в нижней части стакана. Из верхней части через фильтрующую сетку 4 по отводящему штуцеру и топливопроводам топливо подается к топливоподкачивающему насосу.

**5 слайд**

Фильтр тонкой очистки Камаз-740 (рис. 3), окончательно очищающий топливо перед поступлением в топливный насос высокого давления, установлен в самой высокой точке системы питания Камаз-740 для сбора и удаления в бак проникшего в систему питания воздуха вместе с частью топлива через клапан-жиклер, установленный в корпусе 1. 1 – корпус: 2 – болт; 3 – шайба уплотнительная; 4 – пробка; 5, 6 – прокладки уплотнительные; .7 – элемент фильтрующий; 8 – колпак; 9 – пружина фильтрующего элемента; 10 – пробка сливная; 11 – стержен

**6 слайд**

Начало сдвига клапана-жиклера 4 (рис. 4) происходит при давлении в полости 24,5... 44,1 кПа (0,25... 0.45 кгс/см2), а начало перепуска топлива из полости А в полость В — при давлении в полости А 196,2... 235,3 кПа (2,0... 2,4 кгс/см2). Регулируется клапан подбором регулировочных шайб 1 внутри пробки клапана. 1 - шайба регулировочная; 2 - пробка клапана; 3-пружина; 4 - клапан-жиклер. Топливопроводы Камаз-740 подразделяются на топливопроводы низкого 392... 1961 кПа (4... 20 кгс/см2) и высокого более 19614 кПа (200 кгс/см2) давления. Топливопроводы высокого давления топливной системы Камаз-740 изготовлены из стальных трубок, концы которых выполнены конусообразными, прижаты накидными гайками через шайбы к конусным гнездам штуцеров топливного насоса и форсунок. Во избежание поломок от вибрации топливопроводы закреплены скобками и кронштейнами.

**7 слайд**

Топливный насос ТНВД Камаз-740 1 - корпус; 2, 32 - ролики толкателей; 3, 31 - оси роликов; 4 -втулка ролика; 5 - пята толкателя; 6 - сухарь; 7 - тарелка пружины толкателя; 8 - пружина толкателя: 9,34,43,45, 51 - шайбы; 10 - втулка поворотная; 11 - плунжер; 12, 13, 46, 55 - кольца уплотнительные; 14 - штифт установочный; 15 - рейка; 16 - втулка плунжера; 17 - корпус секции; 18 - прокладка нагнетательного клапана; 19 -клапан нагнетательный; 20 - штуцер; 21 - фланец корпуса секции; 22 - насос ручной топливоподкачивающий; 23 - пробка пружины; 24, 48 - прокладки; 25 -корпус насоса низкого давления; 26 - насос топливоподкачивающий низкого давления; 27 - втулка штока; 28 - пружина толкателя; 29 - толкатель; 30 - винт стопорный; 33, 52 - гайки; 35 - эксцентрик привода насоса низкого давления; 36, 50 - шпонки; 37 - фланец ведущей шестерни регулятора; 38 - сухарь ведущей шестерни регулятора; 39 - шестерня ведущая регулятора; 40 - втулка упорная; 41, 49 - крышки подшипника; 42 - подшипник; 44 - вал кулачковый; 47 - манжета с пружиной в сборе; 53 - муфта опережения впрыскивания топлива; 54 - пробка рейки; 56 - клапан перепускной; 57 - втулка рейки; 58 - ось рычага реек; 59 - прокладки регулировочные.

**8 слайд**

Толкатель от проворачивания в корпусе топливного насоса ТНВД Камаз-740 зафиксирован сухарем 6. Кулачковый вал вращается в роликоподшипниках 42, установленных в крышках и прикрепленных к корпусу насоса. Осевой зазор кулачкового вала регулируется прокладками 48. Величина зазора должна быть не более 0,1 мм. Для увеличения подачи топлива плунжер 11 поворачивают втулкой 10, соединенной через ось поводка с рейкой 15 насоса. Рейка перемешается в направляющих втулках 57. Выступающий ее конец закрыт пробкой 54. С противоположной стороны ТНВД Камаз-740 находится винт, регулирующий подачу топлива всеми секциями насоса. Этот винт закрыт пробкой и запломбирован. Топливо к насосу ТНВД Камаз-740 подводится через специальный штуцер, к которому болтом крепится трубка низкого давления. Далее по каналам в корпусе оно поступает к впускным отверстиям втулок 16 плунжеров. На переднем торце корпуса топливного насоса ТНВД Камаз-740 и на выходе топлива из него установлен перепускной клапан 56, открытие которого происходит при давлении 58,8... 78,5 кПа (0,6... 0,8 кгс/см2). Давление открытия клапана регулируется подбором регулировочных шайб внутри пробки клапана. Смазывание насоса циркуляционное, под давлением от обшей системы смазывания двигателя. На двигателе с турбонаддувом установлен топливный насос Камаз-740 ТНВД 334 с повышенной энергией впрыскивания, с противодымным корректором и номинальной цикловой подачей топлива 96 мм3/цикл. Регулятор частоты вращения ТНВД Камаз-740 всережимный, прямого действия, изменяет количество топлива, подаваемого в цилиндр в зависимости от нагрузки, поддерживая заданную частоту. Регулятор установлен в развале корпуса топливного насоса высокого давления Камаз-740. На кулачковом валу топливного насоса ТНВД Камаз-740 установлена ведущая шестерня 21 регулятора, вращение на которую передается через резиновые сухари 22. Ведомая шестерня выполнена заодно с державкой 9 грузов, вращающейся на двух шарикоподшипниках. При вращении держателя грузы 13, качающиеся на осях 10, под действием центробежных сил расходятся и через упорный подшипник 11 перемещают муфту 12. Муфта, упираясь в палец 14, в свою очередь перемещает рычаг 32 муфты грузов. Рычаг 32 одним концом закреплен на оси 33, а другим – через штифт соединен с рейкой 27 ТНВД Камаз-740. На оси 33 закреплен рычаг 31, другой конец которого перемещается до упора в регулировочный болт 24 подачи топлива. Рычаг 32 передает усилие рычагу 31 через корректор 15.

**9 слайд**

Крышка регулятора частоты вращения Камаз-740. Рычаг 1 управления подачи топлива (рис. 7) жестко связан с рычагом. К рычагам 20, 31 присоединена пружина 26, к рычагам 25, 30 – стартовая пружина 28. Во время работы регулятора в определенном режиме центробежные силы грузов уравновешены усилием пружины 26. 1 -рычаг управления регулятором подачи топлива; 2 - болт ограничения минимальной частоты вращения; 3 - рычаг останова; 4 - пробка заливного отверстия; 5 - болт регулировки пусковой подачи; 6 - болт ограничения хода рычага останова; 7 - болт ограничения максимальной частоты вращения; I - работа; II - выключено При увеличении частоты вращения коленчатого вала регулятора, преодолевая сопротивление пружины 26, грузы перемещают рычаг 32 регулятора ТНВД Камаз-740 – подача топлива уменьшается. При уменьшении частоты вращения коленчатого вала центробежная сила грузов уменьшается, и рычаг 32 регулятора с рейкой топливного насоса под действием усилия пружины перемешается в обратном направлении—подача топлива и частота вращения коленчатого вала увеличиваются. Подача топлива выключается поворотом рычага 3 останова (см. рис. 7) до упора в болт 6, при этом рычаг 3, преодолев усилие пружины, через штифт 29 повернет рычаги 31 и 32; рейка переместится до полного выключения подачи топлива. При снятии усилия с рычага останова под действием пружины рычаг возвратится в рабочее положение, а стартовая пружина 16 через рычаг 30 вернет рейку топливного насоса в положение максимальной подачи топлива, необходимой для пуска.

**10 слайд**

Топливный насос низкого давления и топливоподкачивающий насос Камаз-740. Насос топливный низкого давления Камаз-740 поршневого типа предназначен для подачи топлива от бака через фильтр грубой и тонкой очистки к впускной полости насоса высокого давления. Насос установлен на задней крышке регулятора. В корпусе 25 (см. рис. 5) установлены поршень, пружина поршня, втулка 27 штока и шток толкателя, во фланце корпуса – впускной клапан и пружина клапана. Эксцентрик кулачкового вала через ролик 32, толкатель 29 и шток сообщает поршню топливоподкачивающего насоса возвратно-поступательное движение.

**11 слайд**

Схема работы насоса низкого давления ТНВД Камаз-740 показана на рис. 8. При опускании толкателя поршень 10 под действием пружины 4 движется вниз. В полости А всасывания создается разрежение, и впускной клапан 1, сжимая пружину 2, пропускает в полость топливо. 1 - клапан впускной; 2, 4, 5, 9 - пружины; 3 - поршень ручного топливоподкачивающего насоса; 6 - толкатель; 7 -эксцентрик; 8 - клапан нагнетательный; 10 - поршень; А - полость всасывания; В - полость нагнетающая: С -подача к топливному насосу ТНВД Камаз-740; Е -подача от фильтра грубой очистки топлива Одновременно топливо, находящееся в нагнетательной полости В, вытесняется в магистраль, минуя нагнетательный клапан 8, соединенный каналами с обеими полостями. В свободном положении нагнетательный клапан закрывает канал всасывающей полости. При движении поршня 10 вверх топливо, заполнившее всасывающую полость, через нагнетательный клапан 8 поступает в полость В под поршнем, при этом впускной клапан 1 закрывается. При повышении давления в нагнетательной магистрали поршень не совершает полного хода вслед за толкателем, а остается в положении, которое определяется равновесием сил от давления топлива с одной стороны, от усилия пружины – с другой стороны. Топливоподкачивающим ручным насосом Камаз-740 заполняется система топливом и удаляется воздух из нее. Насос поршневого типа закреплен на фланце топливного насоса низкого давления с уплотнительной медной шайбой. Топливоподкачивающий насос Камаз-740 состоит из корпуса, поршня, цилиндра, рукоятки в сборе со штоком, опорной тарелки и уплотнения. Систему питания Камаз-740 прокачивают движением рукоятки со штоком и поршнем вверх-вниз. При движении рукоятки вверх в подпоршневом пространстве создается разрежение. Впускной клапан 1, сжимая пружину 2, открывается, и топливо поступает в полость А топливного насоса низкого давления. При движении рукоятки вниз нагнетательный клапан 8 открывается, и топливо под давлением поступает в нагнетательную магистраль. После прокачки рукоятку наверните на верхний резьбовой хвостовик цилиндра. При этом поршень прижмется к резиновой прокладке, уплотнив всасывающую полость топливного насоса низкого давления.

**12 слайд**

Муфта автоматическая опережения впрыскивания топлива Камаз-740 (рис. 9) изменяет начало подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя. 1 - полумуфта ведущая; 2,4 - манжеты; 3 -втулка ведущей полумуфты; 5 - корпус; 6-прокладки регулировочные; 7 - стакан пружины; 8 - пружина; 9, 15 - шайбы; 10 - кольцо; 11 - груз с пальцем; 12 - проставка с осью; 13 - полумуфта ведомая; 14 - кольцо уплотнительное; 16 - ось грузов Применение муфты обеспечивает оптимальное для рабочего процесса начало подачи топлива по всему диапазону скоростных режимов. Этим обеспечивается экономичность и приемлемая жесткость процесса в различных скоростных режимах работы двигателя. Ведомая полумуфта 13 закреплена на конической поверхности переднего конца кулачкового вала топливного насоса Камаз-740 шпонкой и гайкой с шайбой, ведущая полумуфта 1 — на ступице ведомой полумуфты (может поворачиваться на ней). Между ступицей и полумуфтой установлена втулка 3. Грузы 11 качаются на осях 16, запрессованных в ведомую полумуфту, в плоскости, перпендикулярной оси вращения муфты. Проставку 12 ведущей полумуфты упирается одним концом в палец груза, другим — в профильный выступ. Пружина 8 стремится удержать груз на упоре во втулку 3 ведущей полумуфты. При увеличении частоты вращения коленчатого вала Камаз-740 грузы под действием центробежных сил расходятся, вследствие чего ведомая полумуфта поворачивается относительно ведущей в направлении вращения кулачкового вала, что вызывает увеличение угла опережения впрыскивания топлива. При уменьшении частоты вращения коленчатого вала грузы под действием пружин сходятся, ведомая полумуфта поворачивается вместе с валом насоса в сторону, противоположную направлению вращения вала, что вызывает уменьшение угла опережения подачи топлива.

**13 слайд**

Форсунка Камаз-740 (рис. 10) закрытого типа с многодырчатым распылителем и гидравлически управляемой иглой. Все детали форсунки собраны в корпусе 6. 1- корпус распылителя; 2-гайка распылителя; 3 - проставка распылителя; 4 - штифты установочные; 5 – штанга форсунки; 6 - корпус форсунки; 7 - кольцо уплотнительное; 8 - штуцер; 9, 10 –шайбы регулировочные; 11 – пружина форсунки; 12  К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 2 присоединены проставка 3 и корпус 1 распылителя, внутри которого находится игла. Корпус и игла распылителя составляют прецизионную пару. Распылитель имеет четыре сопловых отверстия. Проставка 3 и корпус 1 зафиксированы относительно корпуса штифтами. Пружина 11 одним концом упирается в штангу 5, которая передает усилие на иглу распылителя, другим – в упор. Топливо к форсунке Камаз-740 подается под высоким давлением через штуцер 8. Далее по каналам корпуса 6, проставки 3 и корпуса 1 распылителя топливо поступает в полость между корпусом распылителя и иглой и, отжимая ее, впрыскивается в цилиндр. Просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя топливо отводится через каналы в корпус форсунки. Форсунка Камаз-740 установлена в головке, цилиндра и закреплена скобой. Торец гайки распылителя уплотнен от прорыва газов гофрированной шайбой. Уплотнительное кольцо предохраняет полость между форсункой и головкой цилиндров от попадания пыли и воды. На двигателе Камаз-740 с турбонаддувом форсунка модели 271 с повышенной пропускной способностью топлива и диаметром сопловых отверстий 0,32 мм.

**14 слайд**

Привод управления подачей топлива Камаз-740 (рис. 11) механический, с телескопическим толкателем, состоит из педали, тяг, рычагов и поперечных валиков. Предусмотрен также ручной привод подачи топлива и останова двигателя. Педаль 13 подачи топлива связана с рычагом 7 управления регулятором частоты вращения. 1 - рукоятка тяги останова двигателя; 2 - рукоятка тяги ручного управления подачей топлива; 3, 10 -задние рычаги; 4 - тяга рычага управления регулятором; 5 - ТНВД; 6 - рычаг останова двигателя; 7-рычаг управления регулятором; 8 - поперечный валик; 9 - задний кронштейн; 11- телескопическая тяга; 12 - кронштейн педали; 13 - педаль; 14 - регулировочный болт Рукоятки тяг дистанционного управления двигателем Камаз-740 установлены в кабине на кронштейне в нижней части панели: левая 2 — для включения постоянной подачи топлива, связана гибким тросом в защитной оболочке с рычагом управления регулятором частоты вращения; правая 1 — для останова двигателя, соединена тросом с рычагом останова двигателя, который находится на крышке регулятора частоты вращения.

2. Возможные неисправности в работе ТНВД и их ремонт

В топливном насосе двигателя Камаз 740 высокое давление создается за счет очень плотного прилегания поршня в цилиндре плунжерной пары. В случае какого либо нарушения этой плотности в топливной системе падает давление и двигатель вообще может не запуститься или работать не ровно, с перебоями. Длительную и безаварийную работы ТНВД в первую очередь обеспечивает качественное дизельное топливо. Для дизельных моторов это одно из главных условий успешной эксплуатации. Внимательно отнеситесь к выбору АЗС, на которой заправляетесь.

Для того, чтобы двигатель КАМАЗ и ТНВД работали исправно и долго своевременно проводите все необходимые регламентные работы по их техническому обслуживанию, а особое внимание стоит уделить замене топливных фильтров, как грубой, так и тонкой очистки. Старайтесь покупать оригинальные расходные материалы у официальных дилеров или в авторизированных сервисных центрах.

Как и у любого механизма у ТНВД есть свой ресурс, который он в любом случае со временем выработает. Но инженеры КАМАЗа разработали ремонтопригодный агрегат, который можно восстановить, заменив изношенные детали. Но ремонтировать топливный насос высокого давления стоит на специализированных станциях, которые оборудованы стендом проверки топливной системы под давлением. Такое оборудование поможет выявить как явные, так и скрытые неисправности. После проведения ремонта ТНВД должен пройти ряд стендовых испытаний и точную настройку вместе топливными форсунками.

Основные причины выхода ТНВД из строя:

• Вода в топливной системе. Причин появления воды в системе может быть несколько: некачественный или изношенный топливный фильтр; большой процент воды в дизельном топливе; нарушение герметичности топливопровода из-за чего образуется конденсат внутри на трубках.

• Механические примеси в топливе. Примеси могут появляться опять же из-за плохих топливных фильтров. Так же рекомендуется периодически проводить очистку топливного бака от образований парафина и т.п. отложений.

• Плохие смазывающие качества дизельного топлива. Причина этого может скрывать в применение не сертифицированных присадок. Не поддавайтесь рекламе и не добавляйте в топливо ничего лишнего, чего не рекомендует производитель.

• Не герметичный топливопровод. В этом случае идет постоянный подсос воздуха в систему, повышающий коэффициент трения в плунжерных парах, что приводит к их быстрому износу.

Самые часто встречающиеся неисправности:

• Неравномерная подача топлива. Причина скорее всего кроется в поврежденной плунжерной паре. Так же рекомендуется проверить клапаны топливного насоса, а также работу форсунок.

• Повышенный расход топлива. Причина банальна – повреждения топливопровода.

• Запаздывает впрыск. Проблема может скрываться в регулировочном болте толкателя или в поврежденном кулачковом вале.

3. Просмотр видео, подробно описывающее работу топливной систему двигателя Камаз 740 (Приложение 3).

4. Порядок снятия ТНВД:

• отсоединить тросики ручного управления рычагом остановки двигателя и рычагом управления регулятором;

• снять тягу управления подачей топлива;

• отсоединить все трубопроводы подвода топлива к насосу, отводящий и дренажный трубопроводы и трубопровод от фильтра тонкой очистки топлива;

• отсоединить трубку для подвода масла к насосу и, масло отводящую трубку;

• выкрутить стяжной болт переднего фланца ведущей полумуфты и два болта ведомой полумуфты (для того, чтобы выкручивать болты было удобно нужно провернуть коленвал через люк картера сцепления);

• отсоединить топливопроводы факельных свечей;

• снять топливопроводы высокого давления;

• отсоединить трубку, которая подводит воздух к рабочему цилиндру вспомогательного тормоза;

• открутить четыре болта, которые крепят ТНВД;

• снять собственно сам насос.

5. Порядок разборки ТНВД:

• вывернуть винты крепления задней крышки регулятора частоты вращения и снять крышку в сборе с насосом низкого давления;

• снять автоматическую муфту опережения впрыска топлива, используя приспособление И-801.16.000. Сначала отвернуть гайку 2 (рис. а) крепления муфты. Для этого вставить отвертку 4 в паз гайки и, удерживая муфту 1 от вращения, ключом 3 отвернуть гайку. Затем, вворачивая в муфту съемник 5 (рис. б), снять муфту;

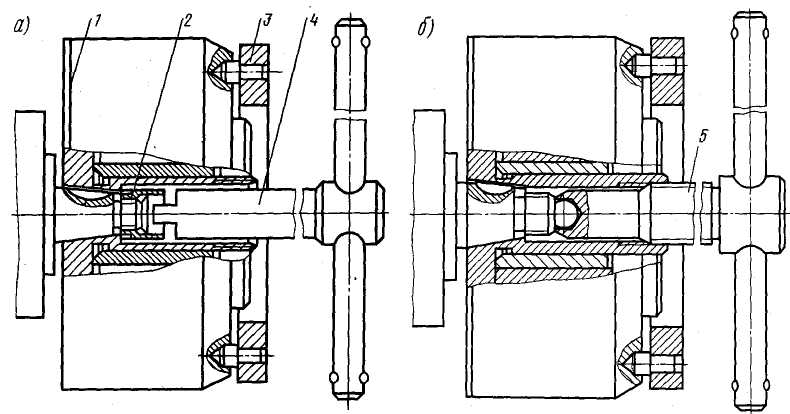


Рис.2 Снятие муфты

• распломбировать и вывернуть винты крепления защитных кожухов секций ТНВД и снять кожуха;

• распломбировать и вывернуть болты крепления верхней крышки регулятора и снять крышку;

• вынуть ось рычага регулятора и снять рычаг регулятора с рычагом муфты грузов, муфтой, пружиной регулятора и рычагом пружины;

• снять стопорное кольцо и державку грузов в сборе;

• вывернуть пробки реек, вынуть втулки реек, затем сами рейки, предварительно расстопорив их;

• отвернуть гайки крепления секций ТНВД, снять стопорные шайбы штуцеров секций и вынуть секции ТНВД и толкатели плунжеров;

• расшплинтовать и отвернуть гайки и, используя съемник И-801.26.000, снять эксцентрик привода насоса низкого давления, ведущую шестерню регулятора и промежуточную шестерню;

• снять второй подшипник с оси промежуточной шестерни;

• выбить шпонки с носка и хвостовика кулачкового вала, снять крышку заднего подшипника, вынуть кулачковый вал в сборе с подшипниками и снять крышку переднего подшипника;

• используя съемник И-801.30.000, снять подшипники с кулачкового вала;

• секции ТНВД и топливоподкачивающий насос низкого давления разобрать в приспособлении И-801.20.000. Для выпрессовки нагнетательного клапана секции ТНВД использовать приспособление И-801.21.000.

6. Сборка и установка ТНВД после ремонта

Сборка ТНВД, как и положено, проводится в обратном порядке. Чтобы установить подшипники на кулачковый вал используется приспособление И-801.27.000. Свободный ход вала должен быть не больше 0,1 мм, делается это путем подбора регулировочных прокладок под крышку переднего подшипника кулачкового вала.

Установка ТНВД:

• проверните коленвал до его положения, которое соответствует началу впрыска топлива в первый цилиндра (фиксатор находится в зацеплении с маховиком), проверьте, чтобы метка I на заднем фланце ведущей полумуфты привода должна быть вверху;

• установите топливный насос на двигатель, совместив при этом метки II на корпусе насоса и муфте опережения впрыска топлива;

• затяните болты крепления насоса;

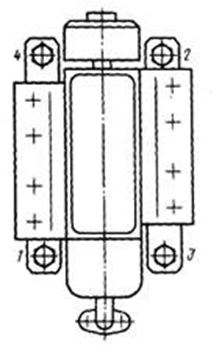


Рис.3 - Порядок затяжки болтов крепления, топливного насоса высокого давления

• не нарушая взаимного расположения меток, затяните верхний болт ведомой полумуфты привода, переставьте фиксатор в мелкий паз, проверните коленвал на один оборот и затяните второй болт ведомой полумуфты, затяните стяжной болт переднего фланца полумуфты;

• установите крышку люка картера сцепления;

• подсоедините трубопроводы высокого давления, маслоподводящую и маслоотводящую трубки, трубку подвода воздуха к пневмоцилиндру вспомогательного тормоза, трубопроводы низкого давления, тягу управления подачей топлива, тросики ручного управления рычагом останова и рычагом управления регулятором.

После установки ТНВД запустите двигатель и болтом отрегулировать минимальную частоту вращения холостого хода, которая не должна превышать 600 об/мин.

VI. Систематизация и закрепление нового материала.

С целью организации дифференцированной работы используется групповая форма работы. Группа делится на 2 подгруппы. 1-ая подгруппа из наиболее подготовленных обучающихся осуществляет самоконтроль за усвояемостью полученных знаний на компьютере (Приложение 3).

Одновременно во 2-ой подгруппе способные обучающиеся (консультанты) в паре со слабыми закрепляют свои знания на плакатах, макетах и реальных узлах, а затем также осуществляют самоконтроль за усвояемостью полученных знаний на компьютере (Приложение 3).

VII. Итоги урока.

• выставление оценок учащимся с последующим комментарием;

• выявление вопросов у учащихся и ответы на них.

VIII. Домашнее задание.

Конспект

В. А. Родичев. «Грузовые автомобили» стр. 75 - 80.