

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«ЕВПАТОРИЙСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

ПЛАН УРОКА

По учебной практике профессионального модуля
**ПМ.01 Выполнение слесарных работ по ремонту и техническому
обслуживанию сельскохозяйственных машин и оборудования**
междисциплинарного курса

**МДК 01.01 Технологии слесарных работ по ремонту и техническому
обслуживанию сельскохозяйственных машин и оборудования**

Тема урока: «Способы определения неисправностей трехфазного
асинхронного двигателя переменного тока с короткозамкнутым ротором».

По профессии: 35.01.14 Мастер по техническому обслуживанию и ремонту
машинно-тракторного парка.

Евпатория, 2020 г.

Содержание

	Стр.
1 План урока	3
2 Ход урока	4
3 Приложение 1	7
4 Приложение 2	10
5 Приложение 3	12
6 Приложение 4	18

1. План урока

Профессия: 35.01.14 Мастер по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка.

Группа № М – 13.

Преподаватель: Бородин Е.Б.

Тема урока: «Система питания двигателей автомобиля МАЗ – 500».

Тип урока: комбинированный.

Цели урока:

Образовательная: научить способам обнаружения неисправностей в топливной системе дизельного двигателя, совершенствовать практические и профессиональные умения и навыки технического обслуживания форсунок топливной системы дизельного двигателя.

Развивающая: развить мысленную деятельность обучающихся, умение ясно излагать мысли по средствам выполнения технического обслуживания электродвигателя, привить навыки коллективной, групповой и самостоятельной работы.

Воспитательная: стимулировать познавательный интерес к профессии. Способствовать формированию сознательного отношения к обучению, активной жизненной позиции, высоких нравственных качеств личности, развитию правильного поведения и общения при работе в коллективе, воспитание трудовой дисциплины, взаимопомощь при выполнении задания, подключение электродвигателя при помощи магнитного пускателя.

Методическая: создать условия для проявления индивидуальных способностей обучающихся при выполнении технического обслуживания электродвигателей, обеспечивая тем самым формирование трудовых умений и навыков.

Материально-техническое оснащение урока:

1. Форсунка топливной системы дизельного двигателя ЯМЗ-236;
2. Стенд системы питания дизельного двигателя;
3. Прибор КП-1609А;
4. Инструмент и принадлежности;
5. Инструкционно-технологические карты.
6. Спецодежда

Интеграция предмета:

1. Техническая механика с основами технических измерений
2. Устройство автомобилей, сельскохозяйственных машин, тракторов
3. Физика

2. Ход урока

I. Организационная часть - 2 мин.

1.1. Построение, приветствие обучающихся, проверка наличия на уроке – из строя выходит староста и сообщает количество присутствующих и фамилии отсутствующих студентов;

1.2. Проверка готовности учащихся к уроку по внешнему виду, согласно требованиям охраны труда и пожарной безопасности, получение студентами разрешения занять рабочие места;

II. Вводный инструктаж - 15 мин.

2.1. Сообщение и обоснование темы урока, цели, затрачиваемого времени на данную тему (1 час), мотивация учебной деятельности – показать значимость МДК 01.01 Технологии слесарных работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственных машин и оборудования

2.2. Актуализация опорных знаний учащихся - проверка знаний сопровождается самостоятельными заданиями (**Приложение 2**).

2.3. Объяснение нового материала преподавателем Бородиным Е. Б. (**Приложение 1**).

Основные вопросы:

2.3.1. Основные неисправности в работе топливной аппаратуре, неисправности связанные с работой форсунок;

2.3.2. Неисправности при работе форсунок ;

2.3.3. Неисправности при отсутствии притирки иглы распылителя форсунки

2.3.4. Неисправности при загрязнении распылителя форсунки.;

Каждому обучающемуся раздаются инструкционные карты (**Приложение 3**).

2.4. Объяснение порядка выполнения работы и показ наиболее рациональных приемов поиска неисправностей топливной аппаратуры и форсунок, на учебном макете «Топливная аппаратура дизельного двигателя» при помощи прибора КП-1609А основании инструкционно-технологической карты (**Приложение 2**).

Объяснение и выдача задания.

2.5. Ознакомление с правилами безопасности труда при техническом обслуживании топливной аппаратуры:

- не разрешается приступать к работе без разрешения преподавателя;

- на рабочем месте должен находиться только тот инструмент, который необходим для работы, проверить его состояние и исправность;

- при выполнении работ строго придерживаться последовательности операций согласно инструкционно-технологической карте.

2.6. Проверка усвоения учащимися материалов вводного инструктажа;

2.7. Уточнение задания учащимся, изучение инструкционно-технологической карты, выдача дефектных ведомостей.

2.8. Сообщение нормы времени на выполнении учебной работы.

2.9. Сообщение обучающимся критериев оценок за работу.

2.10. Подведение итогов вводного инструктажа.

III. Текущий инструктаж - 15 мин.

- 3.1. Самостоятельная работа обучающихся при определении неисправностей топливной аппаратуры дизельного двигателя.
- 3.2. Целевые обходы рабочих мест обучающихся, индивидуальное инструктирование.
 - 3.2.1. Проверка соблюдения последовательности при выполнении монтажа схемы.
 - 3.2.2. Текущий инструктаж группы.
 - 3.2.3. Проверка соблюдения техники безопасности при выполнении работы.
 - 3.2.4. Приём практической работы. Оценивание.

IV. Заключительный инструктаж – 3 мин.

- 4.1. Анализ выполнения работы каждым учащимся.
- 4.2. Разбор ошибок при монтаже схемы
- 4.3. Выставление оценок.
- 4.4. Сообщение темы следующего урока.
- 4.5. Уборка рабочих мест.

Преподаватель

Бородин Е.Б.

Регулятор числа оборотов коленчатого вала дизельного двигателя ЯМЗ-236

Регулятор числа оборотов коленчатого вала двигателя всережимный, центробежного типа, предназначен для поддержания заданного скоростного режима работы двигателя путем автоматического изменения количества топлива, подаваемого в цилиндры в зависимости от нагрузки.

Способность регулятора поддерживать любое число оборотов от минимального до максимального, устанавливаемое водителем при нажатии на педаль управления подачей топлива, является особенностью двигателя ЯМЭ-236 по сравнению с двигателем ЯАЗ-204, у которого регулятор автоматически поддерживает только минимальное и максимальное число оборотов коленчатого вала двигателя.

Регулятор установлен на заднем торце топливного насоса высокого давления и приводится в действие от его кулачкового валика с помощью ведущей шестерни 33 (рис. 42) и зубчатого венца валика 32, создающих повышающую передачу. Валик 32 регулятора делает столько же оборотов, сколько и коленчатый вал двигателя, т. е. в 2 раза больше, чем вал насоса. Наличие повышающей передачи позволило уменьшить массу грузов и тем самым создать более компактную конструкцию регулятора.

Ведущая шестерня 33 имеет демпфирующее устройство для плавной передачи усилия на зубчатый венец валика 32 при резком изменении числа оборотов. Гашение резко переменных усилий происходит благодаря наличию резиновых сухарей 34, установленных в ведущей шестерне.

На державке 6, напрессованной на валик 32, шарнирно укреплены два груза 38, которые роликами 36 упираются в торец муфты 37.

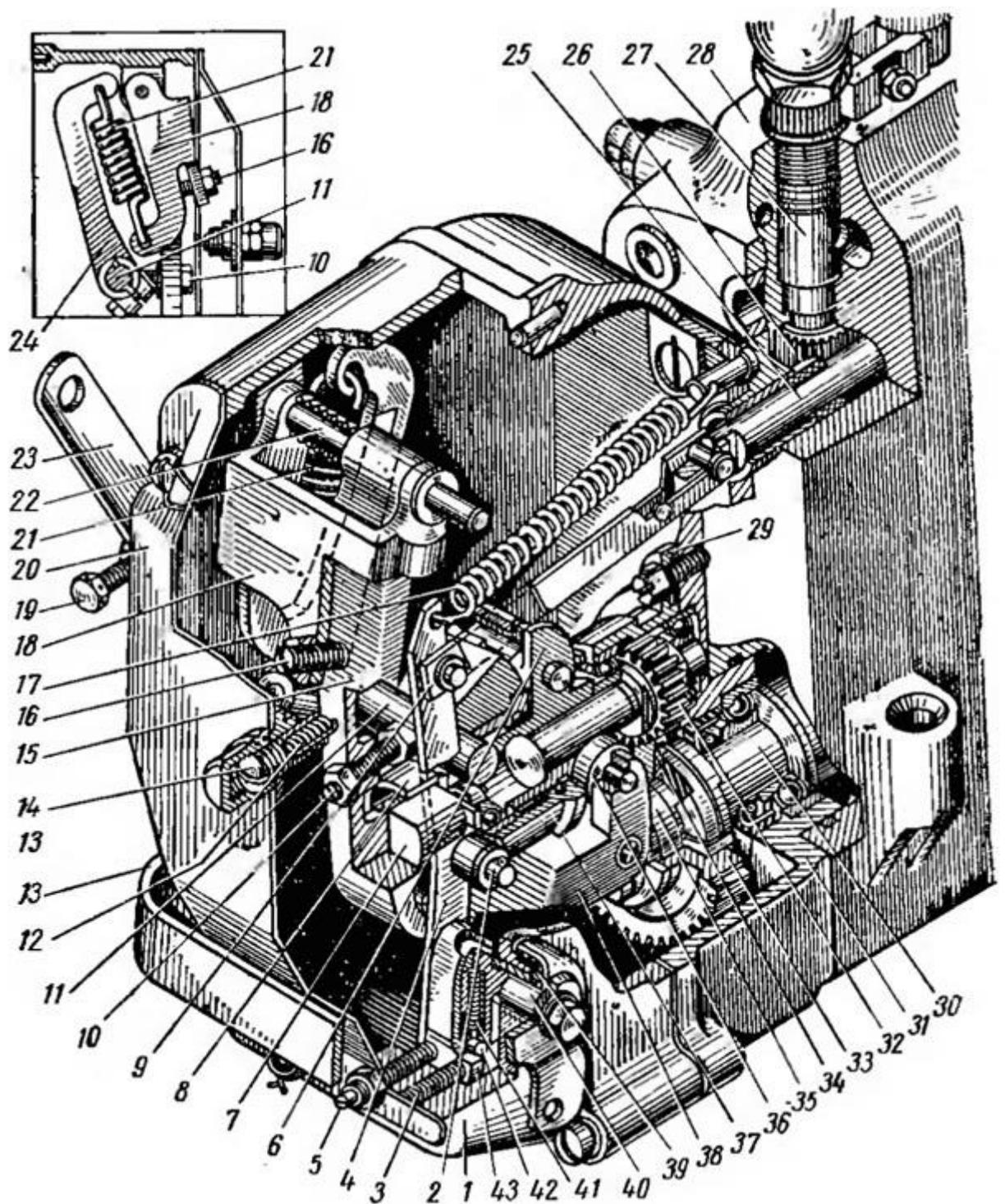


Рис.42. Регулятор числа оборотов:

1 — крышка корпуса регулятора; 2 — палец пяты и рычага привода рейки; 3 — винт установления пусковой подачи топлива; 4 — рычаг рейки; 5 — регулировочный винт; 6 — державка грузов; 7 — пята; 8 — серьга пяты; 9 — тяга рейки; 10 — винт регулировки подачи топлива; 11 — вал рычага пружины; 12 — буферная пружина; 13 — скоба остановки двигателя; 14 — корпус буферной пружины; 15 — рычаг регулятора; 16 — винт регулирования максимального числа оборотов конца выдвигания рейки; 17 — пружина рейки; 18 — двулучий рычаг; 19 — болт регулирования минимального числа оборотов холостого хода; 20 — крышка смотрового люка; 21 — пружина регулятора; 22 — ось рычагов (двулучевого и рычага регулятора); 23 — рычаг управления регулятором; 24 — рычаг пружины; 25 — рейка насоса; 26 — зубчатый венец втулки плунжера; 27 — втулка плунжера; 28 — корпус топливного насоса; 29 — стакан подшипников; 30 — кулачковый вал насоса; 31 — корпус регулятора; 32 — валик регулятора с ведомой

шестерней; 33—ведущая шестерня; 34 — резиновый сухарь; 35 — втулка ведущей шестерни; 36 — ролик груза; 37 — муфта; 38 — груз регулятора; 39 — возвратная пружина скобы кулисы; 40 — ось фиксатора; 41 — фиксатор кулисы; 42 — палец рычага рейки; 43— кулиса

Муфта 37 имеет возможность перемещаться по державке грузов. В выточку муфты установлен радиально-упорный подшипник с запрессованной во внутреннюю обойму его пятой 7. В отверстие пяты вставлен палец 2, на котором укреплен серьга 8. На другом конце этого пальца свободно установлен рычаг 4 рейки, связанный через тягу 9 с рейкой 25 насоса. В верхней части к рычагу рейки присоединена пружина 17, удерживающая рейку насоса в положении, необходимом при пуске двигателя. Этим обеспечивается автоматическое увеличение подачи топлива при пуске двигателя. В нижний конец рычага 4 запрессован палец 42, входящий в паз кулисы 43, соединенной со скобой 13 остановки двигателя через расположенную внутри кулисы пружину, предохраняющую механизм регулятора от чрезмерных усилий при выключении подачи топлива.

На нижнем пальце серьги 8 свободно сидит рычаг 15 регулятора, подвешенный на оси 22. На этой же оси подвешен двулучий рычаг 18, в который ввернут винт 16, упирающийся в рычаг 15.

Пружина 21 регулятора одним концом зацеплена за рычаг 24, который жестко связан с рычагом 23 управления регулятором, а другим — за двулучий рычаг 18. Усилие пружины передается с двулучевого рычага на рычаг регулятора через винт 16.

Для смазки шестерен и шарикоподшипников валика регулятора и муфты в регулятор заливается масло до уровня, проверяемого указателем, помещенным на корпусе регулятора.

На схеме работы регулятора (рис. 43, а) показано положение деталей регулятора при неработающем двигателе. В этом положении рычаг 10 упирается в болт 9 регулирования минимального числа оборотов холостого хода; при этом рычаг 12 несколько растягивает пружину 8 регулятора. Двулучий рычаг 7 под действием пружины давит через винт 6 на рычаг 5 регулятора, который винтом 4 упирается в вал 3 рычага пружины, вследствие чего рычаг 5 не касается пяты 2.

Под действием пружины 14 рейка 15 вдвинута в корпус насоса и находится в положении пусковой подачи топлива.

После пуска двигателя грузы 16 под действием центробежной силы расходятся и воздействуют через ролики на муфту 17, перемещая ее и пяту 2 вправо. Вместе с пятой перемещается вправо и рычаг 13, выдвигающий рейку из насоса, вследствие чего подача топлива уменьшается. Пята, продолжая перемещаться вправо, нажимает на рычаг 5, который через винт и двулучий рычаг 7 вызывает натяжение пружины 8. Как только усилие от грузов уравнивается усилием натяжения пружины 8 регулятора, сразу же прекращается перемещение рычага 13 и, следовательно, рейки. Уменьшение подачи топлива прекращается, и устанавливается минимальное число оборотов холостого хода.

Заданный скоростной режим двигателя устанавливается водителем посредством воздействия на рычаг 10, связанный при помощи тяг с педалью подачи топлива.

Инструкционная карта

ТНВД в системе питания дизеля. Нарушения в работе прибора, их внешние проявления. Как можно отремонтировать насос своими силами, последовательность действий. Советы для прибегающих к помощи специализированных сервисов.

У любого дизельного двигателя рано или поздно может потребоваться ремонт топливного насоса высокого давления. Как человеческое сердце с годами начинает «барахлить», так и этот аппарат подвержен возрастным изменениям. Наряду с естественным износом деталей, сказывается и заправка некачественным топливом. Дизельные агрегаты в этом плане более чувствительны, чем бензиновые моторы.



Устройство прибора

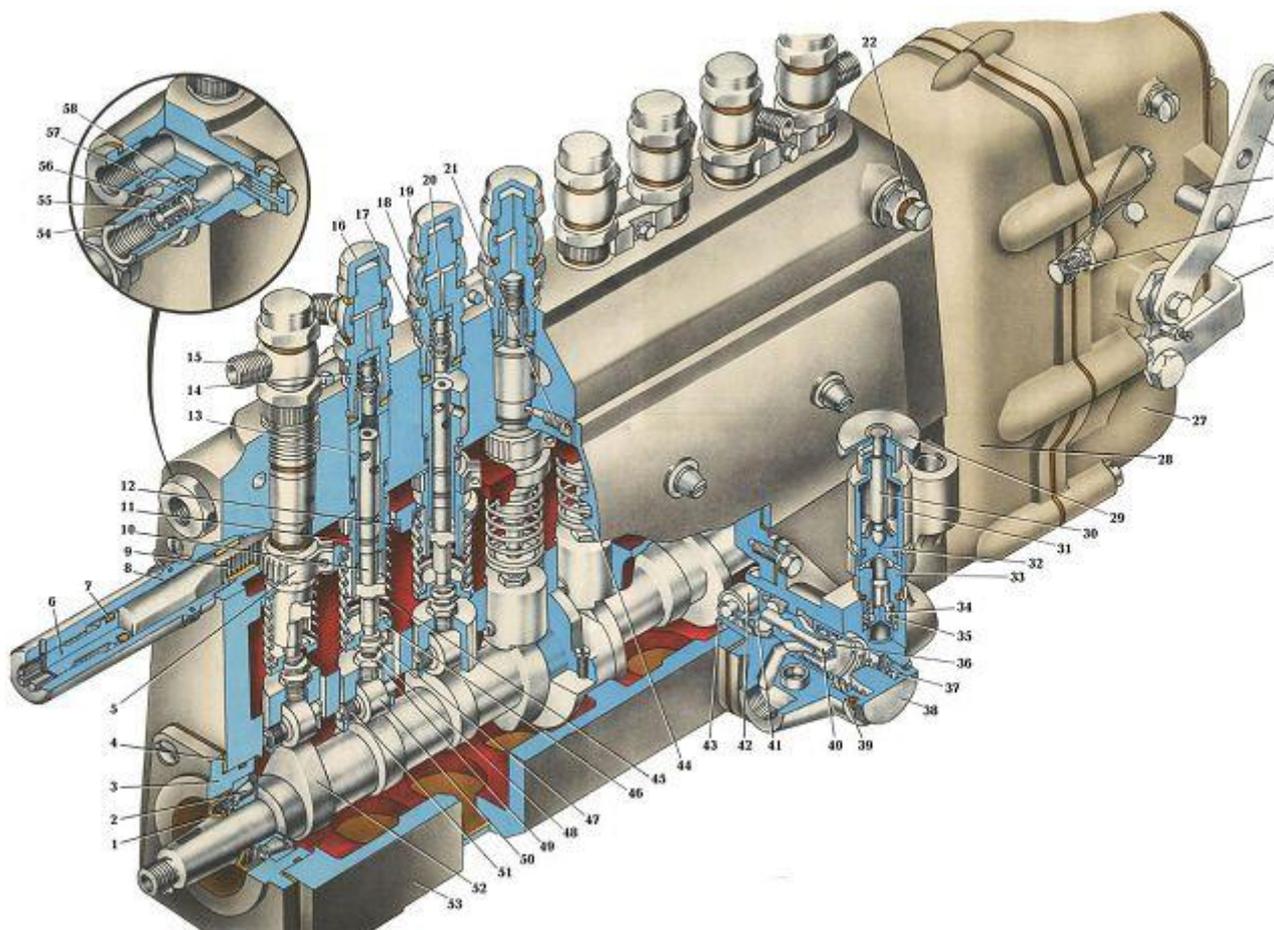
Топливный насос высокого давления (ТНВД) представляет собой самостоятельный узел системы питания двигателей внутреннего сгорания (ДВС), в первую очередь — дизельных. Хотя это устройство применяется и на бензиновых моторах с инжекторным впрыском, впервые оно было использовано именно на дизеле.

Главная функция его состоит в создании разницы давлений между напорной магистралью и камерой сжатия, чтобы обеспечить надежный впрыск горючего в полость цилиндра. Но этого мало.

Насос задает также последовательность подачи топлива к рабочим форсункам, то есть выполняет распределительную функцию. Помимо этого, он регулирует объем подачи в зависимости от режима движения (частоты вращения коленвала) и от некоторых других факторов: температура двигателя, включение и выключение кондиционера.

Наконец, подобно тому, как в карбюраторных моторах регулируется угол опережения зажигания, на дизельном двигателе ТНВД автоматически корректирует опережение момента впрыска.

Существуют насосы трех основных типов: рядные, с распределенным впрыском и магистральные. Устройство их рассматривается в отдельной статье. Здесь же стоит упомянуть лишь, что рядные насосы использовались до недавнего времени на грузовых дизельных автомобилях, тракторах и специализированной дорожно-транспортной технике.



Распределительные аппараты устанавливают на все легковые дизельные авто и на некоторые грузовые. Магистральные применяются в современных топливных системах Common Rail. Такие насосы лишены функции распределения топлива, эту задачу выполняет электронный блок управления двигателем (ЭБУ), который согласно программе командует рабочими форсунками.

Внешние проявления топливной недостаточности

Какие могут быть признаки неисправности топливного насоса? Как было сказано в начале статьи, основными причинами потери работоспособности ТНВД являются износ трущихся поверхностей и низкое качество топлива. Здесь можно уточнить, что под низким качеством солярки следует подразумевать и попадание в топливо воды. Ниже перечисляются внешние симптомы неблагополучной работы топливного насоса:

- Затруднен пуск двигателя — скорее всего, наступил износ плунжерной пары (или пар), и насос не развивает нужного давления. Проверяется простым способом. Нужно положить на ТНВД тряпку, полить ее холодной водой и выждать несколько минут. После чего повторить попытку. Если двигатель заведется, значит, причина действительно в износе. При охлаждении происходит уменьшение зазоров в сопряжении и повышается вязкость топлива, в результате чего насос обеспечивает необходимое давление.
- Потеря мощности. Из-за увеличившихся зазоров снижается давление впрыска, ухудшается работа всережимного регулятора оборотов.
- Перегрев двигателя. Причинами могут быть неправильная работа автомата опережения впрыска. В этом случае нельзя откладывать ремонт ТНВД «на потом».
- Растущий «аппетит» силового агрегата. Вызывается утечками топлива, износом плунжерных сопряжений, неправильным углом опережения впрыска.
- Жесткая работа мотора, которая может быть следствием чересчур раннего момента впрыска и неравномерностью подачи солярки в разные цилиндры. Правда

последнее на распределительных ТНВД практически невозможно, так что, скорее всего, дело в форсунках.

- Черный выхлоп из выпускной трубы. Причина может быть в слишком позднем угле впрыска горючего.



1. устранить утечку топлива из корпуса насоса;
2. проверить исправность электромагнитного клапана;
3. проверить плунжерный механизм подачи горючего;
4. проверить автоматический регулятор частоты вращения;
5. очистить фильтрующие сетки;
6. проверить давление, развиваемое прибором;
7. отрегулировать автомат опережения впрыска.



Разборка и устранение утечек

Ниже описывается последовательность действий при самостоятельном ремонте ТНВД. На работающем двигателе отсоединяют тягу, соединяющую педаль газа с рычагом, регулирующим подачу топлива. После чего вручную покачивают рычаг в радиальном направлении, стараясь растянуть возвратную пружину.

Если через кольцевую щель не наблюдается просачивания солярки, значит, уплотнение не изношено. В противном случае требуется восстановительный ремонт сопряжения.

Пока насос еще не снят с двигателя, убеждаются в исправности электромагнитного клапана отключения подачи топлива. Если двигатель пускается и глушится при повороте ключа — клапан исправен. Как поступать в ситуации, когда этот компонент отказывает во время движения, будет рассказано несколько ниже.

Теперь же остается переходить к разборке насоса. Перед тем как отсоединять от агрегата топливные магистрали и электроподводку, необходимо протереть его корпус и соединения смоченной в солярке ветошью, после чего вытереть насухо, чтобы исключить попадание грязи в топливную систему. Снятый насос еще раз промыть, после чего снять крышку и слить с него топливо.

В первую очередь нужно разобрать привод регулировки подачи горючего и произвести ревизию уплотнений, а также оценить степень износа сопряженных деталей. Уплотнительные кольца обязательно меняют. Для этой цели необходимо купить ремкомплект для ремонтируемого прибора.



Что касается изношенных деталей, есть два способа отреставрировать их: восстановить изношенную ось с помощью хромирования, или выточить и поставить в корпус ремонтную бронзовую втулку. Корпус перед этим придется расточить.

Ремонт плунжерного механизма

Далее следует перейти к разборке и ревизии плунжерного нагнетателя. Отсоединяют от корпуса распределительную головку насоса, после чего кладут его шкивом вниз, чтобы не высыпались внутренности. Перед тем как вынуть кулачки, приводную шестеренку и муфту центробежного регулятора, нужно проверить, не заедают ли эти детали при движении, а затем, аккуратно поддерживая их пальцами, извлечь из корпуса.

Ролики, шайбы, оси кулачковой муфты целесообразно пометить маркером, потому что все сопряженные поверхности уже притерлись друг к другу, и будет лучше, если они так и останутся после сборки. После разборки нужно внимательно осмотреть детали на предмет обнаружения сколов или выработки. Сильно изношенные элементы следует заменить новыми.

Степень износа плунжерной пары оценить можно только приблизительно. Работоспособность прецизионного сопряжения проверяется после сборки насоса путем измерения его рабочего давления. Наконец, нужно продуть сжатым воздухом все фильтрующие элементы (сетки), после чего можно собирать насос в обратной последовательности.



Сборка и регулировка оборотов

Когда агрегат будет собран, нужно залить его соляркой, проворачивая вручную приводной валик, после чего можно устанавливать на место и подсоединять топливопроводы, шланги и электропроводку системы управления.

После того как мотор будет заведен, следует убедиться в правильности работы автомата опережения впрыска горючего, в зависимости от давления в полости низконапорного лопастного насоса. На этом блоке имеется свой регулятор холостых оборотов. При необходимости регулируют этот параметр, закручивая или выкручивая регулировочный винт.

Перед выполнением этой процедуры рекомендуется запомнить положение винта, сосчитав количество выступающих из контргайки витков резьбы, чтобы, в крайнем случае, вернуться к исходной настройке. В мануале на двигатель указывается требуемое количество оборотов на холостом ходу двигателя. Обычно они понижаются с 1100 оборотов после запуска до 750 — после прогрева дизеля с механической коробкой, и до 850 — на двигателе с автоматом.

Проверка давления

В заключение проверяют давление в напорной магистрали, что является косвенной проверкой состояния плунжерной пары. Для этой цели понадобится манометр, рассчитанный на давление до 350 бар, соединительный шланг для подключения к насосу и переходник, включающий в себя стравливающий клапан.



В качестве измерительного прибора подойдет манометр ТАД-01А или более старый — КИ-4802. Если переходника в продаже не найдется, придется изготовить его самостоятельно.

Конечно, необходимо принимать во внимание размеры присоединительной резьбы, и куда планируется вворачивать соединительный шланг. Для измерения прибор подключают к центральному отверстию распределительного блока или к одному из напорных штуцеров.

После присоединения манометра к ТНВД проворачивают вал насоса с помощью стартера и фиксируют показание стрелочного индикатора. Если прибор показывает больше 250 атмосфер — это нормально (при работающем двигателе давление будет выше).

Аварийный ремонт электромагнитного клапана

Как было обещано выше, несколько слов о том, что делать, если откажет в пути электромагнитный клапан отключения топлива. В этом случае двигатель внезапно остановится. Правда, причин этому может быть несколько. Чтобы отбросить версию неисправности электроклапана, его необходимо исключить из работы, поскольку в нормальном режиме он всегда открыт.

Для этого нужно снять питающий провод, изолировать его от массы, после чего вывернуть клапан, удалить из него наконечник с пружиной и поставить устройство обратно. Если двигатель все равно не заведется, причина, очевидно, — в чем-то другом. Если же мотор запустится, нужно искать неисправность в клапане.



Чтобы делать это не в дороге, нужно сначала добраться до дома. Правда глушить двигатель потом придется грубо, но просто: поставить машину на ручник, включить повышенную передачу и отпустить педаль сцепления.

А затем уже приступать к ремонту. Сначала следует проверить, — не сгорела ли обмотка электромагнита. Для этого соединяют клапан с плюсом аккумулятора с помощью отрезка исправного провода, после чего пытаются завести двигатель. Если он заводится, значит, сгорела обмотка. В противном случае ищут место утечки напряжения с подводящего провода.

Для уменьшения этой опасности зимой нужно поддерживать максимально возможный уровень топлива в баке, чтобы свести к минимуму образование конденсата.

Критерии оценки

Оценка «5» (отлично) ставится, если студент самостоятельно выполнил задание по инструкционно-технологической карте с соблюдением последовательности операций и правил охраны труда, правильно организовал рабочее место. Правильно и по назначению использовал оборудование и принадлежности, а также выполнил все тестовые задания.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если студент самостоятельно выполнил задание по инструкционно-технологической карте с соблюдением последовательности операций и правил охраны труда, правильно организовал рабочее место. Правильно и по назначению использовал оборудование и принадлежности, но не сумел выполнить тестовые задания.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если студент выполнил задание по инструкционно-технологической карте, при этом допускал ошибки при выполнении технологических операций, охране труда и правильности организации рабочего места, а также не смог выполнить в полной мере тестовые задания.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если студент не смог выполнить задание по инструкционно-технологической карте и при этом допускал грубые ошибки при выполнении технологических операций, охране труда и правильности организации рабочего места, а также не смог выполнить в полной мере тестовые задания.