27.01.2021г Урок №9

**Лабораторно- практическое занятие№4**

**Тема:Система питания, карбюраторного ДВС. Назначение, общее устройство, принцип работы, регулировки. Система питания дизельного ДВС. Назначение, общее устройство, принцип работы, регулировки**

***Профессиональный модуль ПМ 02***«Выполнение работ по сборке и ремонту агрегатов и сборочных единиц, сельскохозяйственных машин и оборудования».

***Профессия:*** 35.01.14 «Мастер по ТО и ремонту МТП».

***Группа:***

***Курс:***

***Учебное время:***

***Место проведения:*** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Мастер производственного обучения:***

***Тема:*** Изучение: назначение, устройство, принцип работы, регулировки систем питания карбюраторного ДВС и дизельного.

 Цели: Образовательная: Овладение навыками разборки, сборки агрегатов и сборочных единиц тракторов.

Воспитательная: формирование сознательного применения полученных знаний с привитием ответственности и исполнительности.

Развивающая: формирование положительных мотивов обучения с развитием интереса к приобретаемой профессии.

Вид занятия: лабораторно- практическая работа.

***Форма практического обучения:*** звеньевая, индивидуальная.

***Метод обучения***: наглядный, практический, индивидуальный.

***Осваиваемые компетенции:*** ПК 2.1,- ПК 2.4; ОК 1.1 – 1.8.

Материально – техническое обеспечение занятия: Плакаты, макеты, компьютер, комплект инструмента, трактор ДТ-75М, МТЗ-80 трактородром.

Литература: В. А. Родичев. Тракторы. М. Академия

Г. И. Гладков, А. М. Петренко. Тракторы. М. Академия

В. В Курчаткин. ТО и ремонт тракторов. М. Академия Ю. И. Шухман. Основы управления транспортным средством и безопасность движения. М. Академия.

*Порядок проведения работы:*

* 1. Ознакомиться с правилами безопасности при выполнении работ.
	2. Выполнить задание.
	3. Написать отчёт по выполнению задания.

**Система питания двигателя Д-240**
***Задание***: Произведите разборку и сборку узлов и механизмов системы питания: топливного насоса, фильтров грубой и тонкой очистки, воздухоочистителя, топливоподкачивающего насоса. Определите виды неисправностей, их причины и способы устранения.
***Оборудование для выполнения задания***: Монтажный двигатель, трактор МТЗ-80, набор инструмента, монтажный стол, топливный насос, фильтры тонкой и грубой очистки, воздухоочиститель, форсунка, тиски, учебные плакаты, инструкционная карта, учебная литература.
**Последовательность выполнения задания**

1. С помощью плаката изучите общее устройство и работу системы питания. Проследите путь топлива от бака до форсунки. Найдите на тракторе все приборы системы питания, рассмотрите, как они закреплены.
2. Произведите частичную разборку приборов, изучите конструкцию и работу их.
3. С помощью плаката изучите схему работы воздухоочистителя. На тракторе рассмотрите расположение воздухозаборника. Найдите щели для выброса пыли. Подумайте, за счет чего закручивается в нем воздух. Снимите воздухоочиститель с двигателя. Снимите поддон, рассмотрите расположение чаши, найдите в ней отверстия, через которые масло поступает в нее, помогая образовать масляную пену. Рассмотрите установку сеток набивки в корпусе воздухоочистителя. Снимите нижнюю кассету.

и 3уммммммммммммммммм

1. Соберите воздухоочиститель в обратном порядке.
2. Ознакомьтесь по плакату с устройством топливного бака. Снимите крышку заливной горловины, рассмотрите фильтрующую набивку, найдите отверстие, соединяющее полость бака с атмосферой, рассмотрите устройство расходного и сливного кранов. Рассмотрите, как закреплен топливный бак. Поставьте снятые части на место.
3. Рассмотрите топливоподкачивающий насос низкого давления. Снимите насос ручной прокачки, отверните пробку, извлеките пружину, поршень и шток. Отверните пробку, достаньте клапан с пружиной. Проволокой прощупайте каналы в корпусе. Изучите работу помпы. По учебнику, уясните, когда открываются и закрываются впускной и перепускной клапаны, под действием чего совершает возвратно-поступательное движение поршень, почему топливо сначала идет в штоковую полость цилиндра, а затем в нагнетательный канал.



1. Разберите насос ручной прокачки. Извлеките из его корпуса резиновую прокладку. Рассмотрите детали и соберите насос.
2. Соберите топливоподкачивающий насос в обратной последовательности.
3. Изучите фильтр грубой очистки топлива.

 Снимите его с двигателя. Отверните стяжные болты, снимите стакан. Найдите впускной канал с кольцевой канавкой, направляющий конус, фильтрующую сетку конуса, выходной канал. Рассмотрите расположение успокоителя, в нижней части стакана выверните пробку сливного отверстия. Проследите путь топлива в фильтре и способ его очистки. Соберите фильтр в обратном порядке. Проследите, чтобы прокладка между корпусом и крышкой была зажата равномерно.

1. Изучите фильтр тонкой очистки топлива. Снимите фильтр с двигателя. Отверните крепежные болты крышки. Извлеките фильтрующие элементы с эластичными прокладками. Найдите входной и выходной каналы в крышке фильтра. Отверните накидную гайку вентиля, рассмотрите его устройство.



1. Произведите неполную разборку насоса. Отверните штуцер крепления нагнетательного клапана, извлеките его и специальным приспособлением – седло. Выверните стопорный болт крепления гильз в корпусе насоса. При помощи специального приспособления сожмите пружину плунжера, снимите стопорную тарелку. Снимите пружину, плунжер, извлеките из корпуса насоса гильзу.

 Отверните штуцера подводящего и отводящего топливопроводов. Выверните пробки из верхней части корпуса. Прощупайте проволокой каналы в головке корпуса, разберите и рассмотрите устройство перепускного клапана. Рассмотрите и изучите устройство гильзы и плунжера. Рассмотрите устройство для управления поворотом плунжера и регулировки: поворотную втулку, зубчатый сектор, рейку. Ознакомьтесь с деталями насоса: кулачковым валом, толкателями.

1. Соберите насос в обратной последовательности. Штуцера затягивают с моментом не более 100-120 Н.м.
2. Рассмотрите расположение форсунки на двигателе и способ ее крепления. Изучите пути движения топлива к форсунке и от нее. Отверните накидную гайку топливопровода высокого давления и штуцер дренажной трубки, отверните крепежную скобу, извлеките форсунку из стакана, установленного в головке блока.



1. Изучите работу форсунки, проследите путь топлива от топливопровода высокого давления к нагрузочному пояску. Рассмотрите момент начала подъема иглы и начала впрыска топлива через сопла, а также момент опускания иглы и прекращения впрыска.
2. Разберите форсунку и изучите ее конструкцию. Отверните штуцер крепления топливопровода высокого давления, рассмотрите установленный в штуцере фильтр. Отверните колпак, контргайку и гайку. Выньте пружину, тарелку, штангу. На нижнем торце штанги найдите шарик, который обеспечивает центрирование приложения усилия штанги на иглу. Отверните гайку распылителя, снимите распылитель вместе с иглой. Рассмотрите систему каналов в корпусе распылителя. Вытащите иглу, найдите у нее запорный конус и нагрузочный конус. Вставьте иглу в корпус распылителя, обратите внимание, что верхний торец иглы утопает в корпусе на 0,2-0,25мм. Получается зазор, ограничивающий ход иглы.
3. Соберите форсунку в обратном порядке. Установите ее на двигатель.

**Контрольные вопросы**

1. Объясните работу воздухоочистителя.
2. Объясните порядок замены фильтрующих элементов.
3. Как удалить из системы питания воздух?
4. Как регулируется форсунка на давление впрыска?
5. Объясните работу фильтра тонкой очистки топлива.
6. Как найти неработающую форсунку на работающем двигатели?
7. Какова емкость топливного бака? Почему?

Объясните работу фильтра грубой очистки топлива.

**Система питания карбюраторного и дизельного двигателей**

**Последовательность выполнения задания** :

 -сначала рассмотреть общие схемы систем питания двигателей, работающих на различных видах топлива и установить, из каких приборов и механизмов состоит система питания.

-рассмотреть конструкцию топливных баков, фильтров, подкачивающих насосов и воздухоочистителей.

-при изучений конструкции карбюратора необходимо уяснить понятие о составе горючей смеси и ее влияние на работу двигателя на различных режимах работы.

-рассмотреть работу элементарного карбюратора и его характеристику.

- усвоить назначение и действие различных дозирующих и других устройств карбюраторов, обеспечивающих соответствующий состав горючей смеси на любых режимах.

-рассмотреть конструкции отдельных карбюраторов.

-изучение системы питания дизелей необходимо начать с рассмотрения способов смесеобразования и рассмотрения конструкций камер сгорания.

- ознакомиться с конструкцией многоплунжерных и одноплунжерных топливных насосов и принципам регулирования в них подачи топлива.

-уяснить назначение и устройство автоматической муфты опережения впрыска топлива.

-при изучении форсунок следует уделить особое внимание
рассмотрению конструкции штифтовых и бесштифтовых форсунок с гидравлическим управлением иглой.

*Контрольные вопросы*

1. Какие виды и марки топлив применяются для карбюраторных и дизельных двигателей?

2. Какие вы знаете режимы работы двигателей и соответствующие им составы горючих смесей?

3. Назначение и основные части системы питания карбюраторного и дизельного двигателя.

4. Каковы недостатки простейшего карбюратора?

5. Нарисуйте схемы и объясните принципы действия различных способов компенсации состава смесей.

8. Назначение и конструкция топливных фильтров в системе питания дизелей.
9. Объясните конструкцию и работу комбинированного воздухоочистителя.
10. Объясните назначение, устройство и действие турбокомпрессора двигателя ЯМЗ-238 НБ.

11. Как работает плунжерный топливоподкачивающий насос?

12. Как устроены и работают топливные насосы дизелей СМД-14, Д-130, ЯМЗ-236?

13. Каково назначение, устройство и действие автоматической муфты опережения впрыска топливного насоса ЯМЗ-238НБ?

14. Расскажите устройство и действие форсунок этих же двигателей.

15. Какие регулировки предусмотрены в топливных насосах?

16. Какие основные неисправности в системе питания и спо­собы их устранения?

**Регуляторы числа оборотов двигателей**

****

**Последовательность выполнения задания** :

При изучении регуляторов:

- необходимо уяснить их назна­чение, классификацию и принципы действия.

-рассматривая конструкцию однорежимного регулятора, следует обратить внимание на способ натяжения его пружины.

-необходимо понимать, что в отличие от однорежимного регулятора, у всережимных регуляторов имеется возможность изменения натяжения пружины (или пружин) регулятора во время работы двигателя непосредственно из кабины трактора.

-необходимо также понять, что при каждом изменении натяжения пружины всережимного регулятора он будет соответственно изменять и поддерживать постоянным определенный скоростной режим работы двигателя.

*Вопросы для самопроверки*

1. Назначение и принцип действия регулятора.

2. Каковы преимущества всережимного регулятора.

3 Каково устройство и принцип действия всережимного регулятора двигателя Д-108 и ЯМЗ-236?

1. Назначение, конструкция и действие корректирующего устройства регулятора.

**Система питания ДВС**

 Система питания дизельного двигателя объединяет агрегаты, устройства и приборы, обеспечивающие фильтрацию, дозирование и ввод в цилиндр топлива и воздуха, их смесеобразование, а также вывод из цилиндров продуктов сгорания.

В систему питания дизеля входят (рис. 4.5): топливный бак *1,* фильтр грубой очистки топлива *2,* подкачивающий насос *4,* фильтр тонкой очистки топлива *6,* топливный насос высокого давления (ТНВД) 5, топливопроводы *3,* форсунки *8,* воздушный фильтр 7 и система выпуска отработавших газов *9.*

 Топливо из бака *1* по топливопроводу через фильтр грубой очистки *2*засасывается подкачивающим насосом *4* и подается через фильтр тонкой очистки *6* в полость ТНВД 5, с помощью которого топливо дозируется и по топливопроводу высокого давления подается к форсунке *8.*Воздух засасывается в воздушный фильтр 7, где проходит несколько ступеней очистки и затем подается в цилиндр двигателя. При подходе поршня к ВМТ на такте сжатия в цилиндр впрыскивается под давлением топливо форсункой *8.* Контакт впрыснутого форсункой топлива с сжатым воздухом приводит к воспламенению и выделению большого количества тепла, за счет которого осуществляется рабочий цикл двигателя.

 Время, отводимое на смесеобразование, в дизелях примерно в 10 раз меньше, чем в карбюраторных двигателях, и составляет 0,002—0,003 с (20—40° по углу поворота коленчатого вала двигателя). Очень малое время на смесеобразование и плохая испаряемость дизельных топлив затрудняют качественное приготовление топливно-воздушной смеси с равномерным распределением топлива по объему камеры сгорания. Чтобы повысить качество приготовляемой смеси, применяют специальную топливную аппаратуру, соответствующие формы камер сгорания и впускных трубопроводов.

***Топливный насос высокого давления*** является одним из самых сложных и дорогостоящих агрегатов системы питания дизельного двигателя. На тракторных дизелях наибольшее распространение получили насосы, у которых топливоподающие секции расположены в едином корпусе. Каждая секция соединена трубопроводом высокого давления с форсункой одного из цилиндров. Поэтому эти насосы являются многосекционными.

 Элементом секции, создающим высокое давление топлива, является плунжерная пара — плунжер и его втулка. Эти детали обрабатыва-



Рис. 4.5. **Схема системы питания дизельного двигателя:**

* 1 *—* топливный бак; *2 —* фильтр грубой очистки топлива;
* 3 *—* топливопроводы; *4 —* подкачивающий насос; 5 — топливный насос высокого давления (ТНВД); *6 —* фильтр тонкой очистки топлива; 7— воздушный фильтр; ? — форсунка; 9 — глушитель

ются с высокой точностью (зазор между ними составляет 3—5 мкм), т.е. являются прецизионными и могут заменяться только в комплекте.

**ТНВД**



Схема работы секции топливного насоса высокого давления представлена на рис. 4.6.

 При движении вниз плунжера *3* (рис. 4.6) топливо с момента открытия впускного окна В во втулке *4* поступает в надплунжерное пространство Г. В начальный период движения плунжера *3* вверх часть топлива вытесняется из втулки *4* через впускное окно В (рис. 4.6, момент II). Когда верхняя кромка плунжера *3* перекрывает это окно, в надплунжерном пространстве втулки Г начинает повышаться давление. Как только величина давления в надплунжерном пространстве Г превысит силу действия пружины *6* нагнетательного клапана 5, последний откроется и топливо по топливопроводу поступит в форсунку (рис. 4.6, момент III).

 При дальнейшем движении плунжера *3* отсечная кромка А открывает перепускное окно Б и топливо из надплунжерного пространства Г через осевой и отсечной каналы в плунжере *3* вытекает в перепуск-



Рис. 4.6. **Схема работы секции топливного насоса высокого давления:**

*I —* кулачок; *2* — толкатель; *3 —* плунжер; *4 —* втулка плунжера; 5— нагнетательный клапан; *6* — пружина нагнетательного клапана;

А — отсечная кромка; Б — перепускное окно; В — впускное окно;

Г — надплунжерное пространство; Д — разгрузочный поясок;

Е — запорная часть нагнетательного клапана; I — впуск топлива;

II — движение плунжера вверх и вытеснение излишек топлива;

III — момент начала нагнетания; IV — момент отсечки подачи

ное окно Б. Давление в надплунжерном пространстве Г резко падает, и под действием избыточного давления в топливопроводе нагнетательный клапан *5* прижимается запорной частью Е к седлу. В результате этого разъединяются надплунжерное пространство и топливопровод (рис. 4.6, момент IV). Вначале в седло входит цилиндрический поясок Д нагнетательного клапана 5, называемый разгрузочным.

 При движении плунжера *3* разгрузочный поясок Д, действуя как поршень, освобождает часть объема топливопровода высокого давления, что приводит к резкому снижению давления в топливопроводе (до 2—2,5 МПа) и быстрой посадке иглы распылителя форсунки, а следовательно, к резкой отсечке впрыска топлива. В момент открытия отсеченной кромкой А перепускного окна Б во втулке *4* заканчивается рабочий ход плунжера — ход нагнетания. Дальнейшее движение плунжера *3* вверх происходит вхолостую и сопровождается перетеканием топлива через осевой и отсечной каналы в перепускное окно.

 Количество подаваемого топлива зависит от активного (рабочего) хода плунжера. При повороте плунжера по часовой стрелке (если смотреть сверху) подача уменьшается, а против часовой стрелки — увеличивается.

**Изучить работу секции ТНВД**

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите назначение, устройство и работу топливного насоса высокого давления.

2. Опишите назначение, устройство и работу двухрежимного регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя.

3. Опишите назначение, устройство и работу всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя.

4. Опишите назначение, устройство и работу автоматической муфты опережения впрыска топлива.