

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ

Кафедра «Тракторы»

**ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ
(ПРАКТИКУМ)**

по курсу «Тракторы, автомобили и оборудование»
для студентов специальности Т.05.09.00 –
«Тракторы и сельскохозяйственные машины»,
специализации Т.05.09.01 – «Тракторы»

В 2-х частях

Часть 1

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ

Кафедра «Тракторы»

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ
(ПРАКТИКУМ)

по курсу «Тракторы, автомобили и оборудование»
для студентов специальности Т.05.09.00 –
«Тракторы и сельскохозяйственные машины»,
специализации Т.05.09.01 – «Тракторы»

В 2-х частях

Часть 1

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Минск 2001

Предлагаемое издание предназначено для подготовки и выполнения лабораторных работ по курсу «Тракторы, автомобили и оборудование» для студентов специальности Т.05.09.00 – «Тракторы и сельскохозяйственные машины», специализации Т.05.09.01 – «Тракторы».

Часть 1, «Двигатели внутреннего сгорания», содержит восемнадцать лабораторных работ, которые предусматривают изучение устройства, работы, регулировок узлов, механизмов и систем авто-тракторных двигателей внутреннего сгорания и уход за ними. Приведены контрольные вопросы по каждой теме и указания о содержании отчета по каждой выполненной работе.

Рецензент С.М.Белов

Введение

Целью выполнения лабораторных работ является углубление и закрепление знаний, полученных студентами на лекционных занятиях и в процессе самостоятельной работы по курсу. Изучение устройства, работы и регулировок узлов, систем и механизмов авто-тракторных двигателей внутреннего сгорания и ухода за ними проводится как на действующих тракторах Т-150К, "Беларус"-1522, МТЗ-100, Т-012, так и на разрезных макетах тракторов Т-150, МТЗ-82, отдельных узлах и агрегатах и их макетах с использованием плакатов и планшетов по этим узлам и агрегатам.

В качестве учебной литературы при выполнении работ используются заводские инструкции по устройству и эксплуатации тракторов "Кировец"-К700/701, Т-150/151К, "Беларус -1522", МТЗ-100/102 и их модификаций, ДТ -75, Т-330, ДЭТ-250, Т-16М, Т-012, ДТ-25, ЗИЛ-130, ГАЗ-53 и других.

По каждой лабораторной работе оформляется отчет, при этом необходимые эскизы и схемы вычерчиваются карандашом. Отчет проверяется преподавателем, который путем опроса студента определяет степень проработки и усвоения материала и принимает решение о степени и качестве готовности отчета по каждой лабораторной работе.

Перед началом проведения лабораторных работ студенты проходят инструктаж по технике безопасности и правилам противопожарной техники с отметкой о его прохождении в специальном журнале лаборатории. Инструктаж проводит преподаватель, ведущий лабораторные работы.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Перед началом проведения всего цикла лабораторных работ студенты проходят инструктаж по технике безопасности. Студенты должны также изучить специальные инструкции по правилам безопасности работы и строго соблюдать их.

При проведении работ на ходовых тракторах и автомобилях двигатель должен быть остановлен, стояночный тормоз должен быть включен.

При проведении монтажно-демонтажных работ необходимо использовать только исправный инструмент, при этом детали, механизмы должны быть надежно установлены на монтажном столе и зафиксированы.

Детали нельзя размещать на краю стола. При сборке узлов и механизмов совмещение отверстий следует проверять только воротком или стержнем, ни в коем случае нельзя использовать для этих целей палец! При демонтаже и монтаже пружин и упругих колец необходимо использовать только специальные приспособления. Работая с макетами коробок передач, раздаточных коробок, задних мостов, с разрезными двигателями и другими механизмами, следует соблюдать особую осторожность при проворачивании шестерен и валов, а также при приведении в движение других деталей и узлов.

Залогом безопасной работы является внимательное отношение каждого студента к выполнению работы и содержание рабочего места в чистоте и порядке.

Лабораторная работа № 1

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Цель работы – изучить классификацию и общее устройство колесных и гусеничных тракторов и автомобилей.

Оборудование: тракторы Т-150К, "Беларус -1522", МТЗ-100, Т-012, автомобили ГАЗ-53, ЗИЛ-130, ГАЗ-66, плакаты по общему устройству тракторов и автомобилей.

Общие сведения

По назначению тракторы подразделяются на сельскохозяйственные, промышленные и специальные. Автомобили по назначению делятся на транспортные (грузовые, пассажирские и грузопассажирские), специальные и спортивные.

Типаж тракторов основан на разделении их по тяговому усилию на крюке. Все типы тракторов разделены на тяговые классы. Каждый класс состоит из группы тракторов, конструктивно унифицированных и обладающих одинаковыми тяговыми свойствами. Перспективный типаж тракторов включает следующие классы: 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6; 9; 15; 25.

Автомобили классифицируются по грузоподъемности на особо малой грузоподъемности (до 0,5 т), малой (0,5-2 т), средней (2-5 т), большой (5-15 т) и особо большой (более 15 т). Легковые автомобили классифицируются по рабочему объему цилиндров двигателя (литражу) и массе.

Тракторы и автомобили классифицируются также по ряду конструктивных признаков: типу двигателя, остова, ходовой части, трансмиссии. Трактор состоит из пяти основных групп механизмов: двигатель, трансмиссия, ходовая часть, механизмы управления, рабочее и вспомогательное оборудование. Автомобили подразделяют на три основные части – кузов, двигатель и шасси, которое включает трансмиссию, ходовую часть и механизмы управления.

Порядок выполнения работы

1. Используя плакаты, изучить общее устройство и компоновку основных частей колесного и гусеничного тракторов и автомобилей.
2. Изучить на действующих тракторах и автомобилях размещение основных частей и их назначение.

Содержание отчета

1. Схемы компоновки одной из моделей колесного трактора и одной из моделей гусеничного трактора и их основные технические данные.
2. Схема компоновки одной из моделей грузового автомобиля и его основные технические данные.

Контрольные вопросы

1. Определение трактора и автомобиля.
2. Классификация тракторов и автомобилей.
3. Что такое “типаж” тракторов? На чем он основан?
4. Какие основные группы механизмов включают в себя трактор и автомобиль?

Лабораторная работа № 2

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС)

Цель работы – изучить классификацию и общее устройство автотракторных ДВС.

Оборудование: разрезные двигатели СМД-62, Д-240, ПД-10, макеты ДВС, плакаты.

Общие сведения

Автотракторные ДВС классифицируются: по виду применяемого топлива, по способу смесеобразования, по способу осуществления рабочего цикла; по числу и расположению цилиндров, по способу охлаждения, по способу воспламенения рабочей смеси, по числу оборотов коленчатого вала.

Основные мощностные и экономические показатели двигателя: индикаторная и эффективная мощности, механический КПД, крутящий момент, удельный и часовой расходы топлива.

Индикаторная мощность определяется по формуле

$$N_i = \frac{i \cdot V_h \cdot P_i \cdot n}{30 \cdot \tau}, \text{ кВт},$$

где i – число цилиндров двигателя;

V_h – рабочий объем одного цилиндра, л;

P_i – среднее индикаторное давление, кН/м^2 ;

n – число оборотов коленвала двигателя, об/мин;

τ – коэффициент тактности двигателя.

Механический КПД есть отношение эффективной мощности к индикаторной мощности:

$$\eta = \frac{N_e}{N_i}.$$

Величина крутящего момента определяется по формуле

$$M_k = \frac{3 \cdot 10^4 \cdot N_e}{\pi \cdot n}, \text{ Нм.}$$

Удельный расход топлива характеризует экономичность работы двигателя и определяется путем деления общего расхода топлива двигателем за час на его мощность:

$$g_e = \frac{G_t}{N_e \cdot 1000}, \text{ г/кВт} \cdot \text{ч.}$$

ДВС состоит из корпусных деталей, кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, систем питания, охлаждения, смазки и запуска, регулятора частоты вращения коленчатого вала и системы зажигания. Система зажигания имеется только у карбюраторных и газовых ДВС.

Порядок выполнения работы

1. Используя плакаты, макеты и разрезные ДВС, изучить общее устройство двигателя и назначение его механизмов и систем.
2. На действующих тракторах и автомобилях изучить размещение ДВС и агрегатирование его с другими частями трактора и автомобиля.

Содержание отчета

1. Схема устройства однорядного ДВС (продольный разрез).
2. Схема устройства двухрядного ДВС (поперечный разрез).

Контрольные вопросы

1. Классификация автотракторных ДВС.
2. Общее устройство дизельного и карбюраторного двигателей.
3. Назначение механизмов и систем двигателя.
4. Основные показатели ДВС.
5. Что такое угол развала двигателя?
6. Что такое индикаторная и эффективная мощность ДВС?

7. Чем отличается рабочий цикл четырехтактного дизельного двигателя от рабочего цикла четырехтактного карбюраторного двигателя?

8. Дать определение механического КПД двигателя.

Лабораторная работа № 3

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Цель работы – изучить устройство и работу кривошипно-шатунного механизма (КШМ) двигателя внутреннего сгорания.

Оборудование: разрезные двигатели СМД-62, Д-240, ПД-10, макеты ДВС, детали КШМ, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Кривошипно-шатунный механизм воспринимает давление газов от сгорания рабочей смеси в цилиндре и преобразует возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала. Состоит КШМ из неподвижных и подвижных деталей. Неподвижные детали – цилиндр (блок цилиндров), головка блока цилиндров или головка отдельного цилиндра, картер, коренные и шатунные подшипники. Подвижные детали – поршни с компрессионными и маслосъемными кольцами, поршневые пальцы, шатуны, коленчатый вал, маховик, гаситель крутильных колебаний, уравновешивающий механизм.

Порядок выполнения работы

1. На разрезных двигателях, отдельных деталях, макетах и по плакатам изучить устройство КШМ.

2. Изучить особенности конструкций основных деталей КШМ четырехтактных карбюраторных и дизельных ДВС и двухтактных двигателей.

Содержание отчета

1 Схема КШМ однорядного ДВС и эскизы поршня, шатуна и коленвала.

2. Схемы КШМ двухрядного ДВС с углом развала 90 и 180 градусов.

Контрольные вопросы

1. Назначение КШМ.
2. Какие конструктивные особенности характерны для деталей КШМ четырехтактных дизельного и карбюраторного ДВС и двухтактного двигателя?
3. Основные элементы поршня и коленвала.
4. В чем заключается отличие в установке компрессионных колец в четырехтактном и двухтактном ДВС?
5. Какие особенности имеются в изготовлении коленвала двухтактного ДВС?
6. Какой принцип работы гасителя крутильных колебаний?
7. Что представляют собой коренные и шатунные подшипники четырех- и двухтактных ДВС?
8. Каков характер износа цилиндра по высоте и по окружности?
9. Назначение маховика.
10. Чем необходимо руководствоваться, чтобы установить поршень первого цилиндра в ВМТ?
11. Какое назначение имеют полости, выполненные в шатунных шейках коленвала?
12. Почему в некоторых дизельных ДВС разъем нижней головки шатуна делают косым (под углом 45 градусов к оси шатуна)?
13. С какой целью в головке поршня со стороны днища выполняют различной формы углубления?

Лабораторная работа № 4

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Цель работы – изучить устройство, работу и регулировки газораспределительного механизма (ГРМ).

Оборудование: разрезные двигатели СМД-62, Д-240, ПД-10, макеты ДВС, детали ГРМ, плакаты, набор инструментов, шуп.

Общие сведения

Газораспределительный механизм предназначен для своевременного впуска в цилиндр рабочей смеси или воздуха, выпуска из цилиндра отработанных газов и герметизации цилиндра при тактах «сжатие» и «рабочий ход». Различают ГРМ с верхним и боковым

расположением клапанов, а также клапанные и золотниковые. ГРМ с верхним расположением клапанов бывают: с верхним расположением распределительного вала (рис. 1а) и с нижним расположением распределительного вала (рис. 1б). Последний из перечисленных состоит из распредвала, толкателей, штанг, коромысел, регулировочных болтов, оси, на которой установлены коромысла, впускных и выпускных клапанов, клапанных пружин, устройства для поддержания клапанов в подвешенном положении и механизма привода распредвала. ГРМ с боковым расположением клапанов (рис. 1в) применяется только в карбюраторных ДВС, т.к. не позволяет обеспечить высокую степень сжатия рабочей смеси.

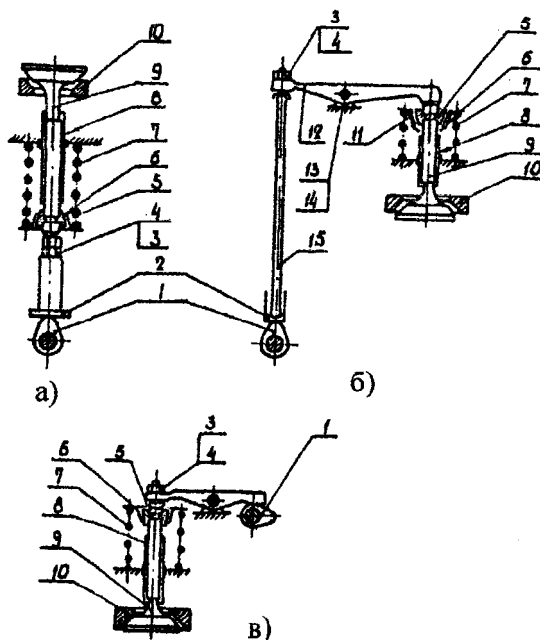


Рис. 1. Схемы клапанных механизмов газораспределения: а – с нижним односторонним расположением клапанов; б – с верхним расположением клапанов (при нижнем расположении распределительного вала); в – с верхним расположением клапанов (при верхнем расположении распределительного вала).

1 – кулачок; 2 – толкатель; 3, 4 – регулировочный болт с контргайкой; 5 – сухарики; 6, 8 – втулки; 7 – пружина; 9 – клапан; 10 – седло клапана; 11 – тарелка; 12 – коромысло; 13, 14 – опора и ось коромысла; 15 – штанга

Порядок выполнения работы

1. На разрезных двигателях, макетах и по плакатам изучить устройство и работу ГРМ.
2. Изучить порядок установки требуемой величины теплового зазора в ГРМ.
3. Произвести регулировку теплового зазора в ГРМ на двигателе Д-240.

Содержание отчета

1. Схемы трех различных конструкций ГРМ.
2. Описание порядка установки требуемого теплового зазора в ГРМ.
3. Диаграмма фаз газораспределения (общая).

Контрольные вопросы

1. Конструктивные различия впускных и выпускных клапанов.
2. Какие преимущества имеет ГРМ с верхним расположением клапанов?
3. Как правильно отрегулировать тепловой зазор в ГРМ у четырехцилиндрового (шестицилиндрового) двигателя?
4. Какие метки используются для правильной установки распределителя и на каких деталях ДВС они расположены?
5. Какие устройства в двухтактном пусковом двигателе трактора выполняют роль ГРМ?
6. Какими конструктивными устройствами обеспечивается поворот толкателя и клапанов вокруг своей оси?
7. Почему клапанные пружины (одного клапана) имеют навивку в разные стороны?
8. Какое конструктивное решение применяется в выпускных клапанах некоторых автомобилей для повышения их охлаждения?
9. Каким образом регулируется тепловой зазор в ГРМ с боковым расположением клапанов?
10. Что такое "перекрытие" клапанов и с какой целью оно применяется?
11. Почему при такте "сжатие" выпускной клапан закрывается после прохождения поршнем НМТ?

12. Почему при такте “рабочий ход” выпускной клапан открывается раньше, чем поршень придет в НМТ?

Лабораторная работа № 5

СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС

Цель работы – изучить устройство, работу, регулировки узлов и агрегатов системы охлаждения и уход за ней.

Оборудование: разрезные двигатели СМД-62, ПД-10, тракторы Т-150, “Беларус -1522”, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Система охлаждения ДВС обеспечивает оптимальный тепловой режим его работы путем регулируемого отвода тепла в атмосферу. По способу циркуляции теплоносителя жидкостные системы охлаждения бывают с принудительной циркуляцией и термосифонные.

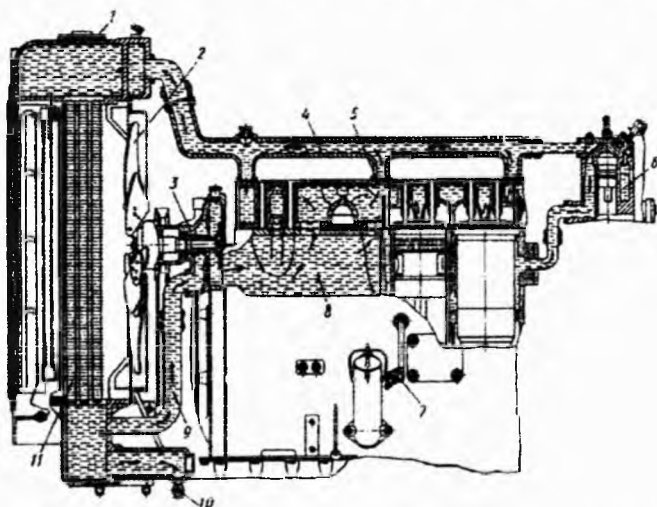


Рис. 2. Схема системы жидкостного охлаждения дизельного ДВС:

- 1 – заливная горловина; 2 – вентилятор; 3 – водяной насос; 4, 9 – патрубки;
5 – головка цилиндров; 6 – пусковой двигатель; 7, 10 – сливные краны;
8 – рубашка блока; 11 – радиатор

На автотракторных ДВС применяется закрытая система охлаждения с принудительной циркуляцией теплоносителя. Система включает рубашку охлаждения блока цилиндров и его головки, радиатор, водяной насос, термостат, вентилятор с приводом от коленвала, паровоздушный клапан, установленный в пробке заливной горловины радиатора, сливные краны, термометр, верхний, нижний и перепускной патрубки и жалюзи.

На пусковых двигателях ПД-10, ПД-15 применяется термосифонная система охлаждения, которая соединена с рубашками охлаждения основного двигателя (рис. 2).

Порядок выполнения работы

1. На разрезных двигателях, тракторах и по плакатам изучить общее устройство системы жидкостного охлаждения.

2. Изучить устройство отдельных элементов системы охлаждения: насоса, термостата, паровоздушного клапана, радиатора, – используя при этом плакаты и макеты системы.

3. Изучить круги циркуляции жидкости при различных температурных состояниях двигателя.

4. Произвести регулировку натяжения ремня привода вентилятора.

Содержание отчета

1. Схема общего устройства системы охлаждения двигателя (включая систему охлаждения пускового ДВС).

2. Эскизы: паровоздушного клапана (разрез) и термостата (разрез).

3. Описание порядка регулировки натяжения ремня привода вентилятора; ухода за системой охлаждения и ее возможных неисправностей.

Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство и принцип работы паровоздушного клапана.

2. Каким образом при запуске холодного двигателя обеспечивается ускоренный его прогрев?

3. Какие наполнители применяются в конструкции термостата?

4. Какими устройствами осуществляется регулирование температурного режима охлаждающей жидкости?

5. Как осуществляется регулирование натяжения ремня привода вентилятора?
6. Какой привод имеет водяной насос?
7. Какую роль играет вентилятор в системе жидкого охлаждения ДВС?
8. Каким образом поддерживается требуемый температурный режим работы пускового ДВС?
9. Что включает в себя уход за системой жидкостного охлаждения ДВС?
10. Какие неисправности системы жидкостного охлаждения встречаются наиболее часто? Как их устранить?

Лабораторная работа № 6

СИСТЕМА ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС

Цель работы – изучить устройство, работу, регулировки узлов и агрегатов системы и уход за ней.

Оборудование: трактор Т-012, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Система воздушного охлаждения ДВС обеспечивает оптимальный тепловой режим его работы путем регулируемого отвода тепла в атмосферу.

Система включает: вентилятор, направляющий аппарат, защитную сетку, направляющий кожух, дефлекторы, заслонки, привод вентилятора.

Применение воздушной системы двигателя предусматривает выполнение цилиндров двигателя отдельно друг от друга, с ребристой верхней поверхностью.

Порядок выполнения работы

1. На тракторе Т-012 и по плакатам изучить общее устройство системы воздушного охлаждения, а также устройство и работу ее отдельных узлов
2. Произвести регулировку натяжения ремня вентилятора.

Содержание отчета

1. Схема общего устройства системы воздушного охлаждения ДВС (вид сверху).

2. Схема двигателя с поперечным разрезом одного цилиндра (вид сбоку со стороны кожуха).

Контрольные вопросы

1. Назначение системы воздушного охлаждения ДВС; ее преимущества и недостатки в сравнении с системой жидкостного охлаждения.

2. Где установлены дефлекторы и какова их роль в охлаждении двигателя?

3. Какие устройства в системе воздушного охлаждения способствуют повышению отвода тепла от двигателя?

4. Каким образом регулируется натяжение ремня привода вентилятора?

5. Какую роль в системе воздушного охлаждения выполняет масляный радиатор системы смазки, установленный внутри направляющего кожуха?

6. Каково назначение направляющего аппарата?

7. Где установлены заслонки и какое они имеют назначение?

8. Что включает в себя уход за системой воздушного охлаждения ДВС, установленной на тракторах?

Лабораторная работа № 7

СИСТЕМА СМАЗКИ ДВС

Цель работы – изучить устройство, работу системы смазки и уход за ней.

Оборудование: разрезные двигатели СМД-62, Д-240, ПД-10, макеты, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Назначение системы смазки ДВС заключается в снижении трения в сопряженных деталях двигателя, охлаждении трущихся деталей и удалении продуктов износа из зоны трения. Кроме того, масло предохраняет детали двигателя от коррозии и улучшает уплотнение

компрессионными кольцами внутрицилиндрового пространства. Это достигается посредством постоянной подачи к этим поверхностям чистой смазки при определенных давлении и температуре.

В автотракторных ДВС применяют комбинированную систему смазки, при которой наиболее нагруженные детали смазываются под давлением, а остальные – путем разбрызгивания масла через специальные форсунки.

Комбинированная система смазки ДВС состоит из резервуара для масла, которым обычно служит картер, масляного насоса с маслозаборником, масляных фильтров, радиатора, редукционного, перепускного и сливного клапанов, каналов и указателя давления масла в системе.

Порядок выполнения работы

1. На разрезных двигателях и по плакатам изучить общее устройство и работу системы смазки.
2. Используя плакаты и узлы системы, изучить устройство и работу отдельных элементов системы: центробежного фильтра, масляного насоса и клапанов.
3. Описать уход за системой смазки.

Содержание отчета

1. Схема системы смазки ДВС.
2. Эскизы центробежного фильтра и масляного насоса.
3. Описание ухода за системой смазки и ее неисправностей.

Контрольные вопросы

1. Назначение системы смазки ДВС.
2. Перечислить и указать на двигателе все места очистки масла.
3. В чем заключается различие системы смазки с полнопоточной очисткой масла и с неполнопоточной очисткой масла?
4. Каким образом осуществляется привод масляного насоса?
5. Какие детали двигателя смазываются под давлением?
6. Объяснить роль, принцип работы и возможности регулирования рабочих параметров каждого клапана системы.

7. Где устанавливается масляный радиатор на ДВС с жидкой системой охлаждения и с воздушной системой охлаждения?
8. Что включает уход за системой смазки?
9. Какие приборы контроля имеются в системе смазки?

Лабораторная работа № 8

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВС. ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛИ

Цель работы – изучить общее устройство и работу системы питания дизельного ДВС; изучить устройство, работу системы подачи воздуха и уход за ней.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус -1522”, разрезные двигатели СМД-62, Д-240, разрезные узлы, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Система питания автотракторного дизельного двигателя служит для очистки и подачи воздуха и топлива в цилиндры двигателя, приготовления в камерах сгорания рабочей смеси и удаления продуктов сгорания из цилиндров. При этом система обеспечивает дозированную в соответствии с режимом работы двигателя, своевременную и одинаковую для всех цилиндров подачу топлива.

Состоит система питания автотракторного ДВС из топливного бака, фильтра грубой очистки, подкачивающих (ручного и механического) насосов, фильтра тонкой очистки, топливного насоса высокого давления, форсунок, воздухозаборника, воздухоочистителя, глушителя-искрогасителя, выхлопной трубы и впускных и выпускных коллекторов.

Для работы дизельных ДВС применяется дизельное топливо. Его качество оценивается по воспламеняемости, вязкости, содержанию смол, отсутствию минеральных кислот, щелочей, механических примесей и воды. Топливо в смеси с воздухом образует горючую смесь, которая бывает нормальной, богатой и бедной. Соотношение между количеством воздуха и топлива в смеси оценивается коэффициентом избытка воздуха. Он представляет собой отношение действительного количества воздуха в смеси к теоретически необходимому количеству его для полного сгорания 1 кг топлива:

$$\alpha = \frac{l_g}{l_o}.$$

Дизельные ДВС всегда работают на бедной смеси ($\alpha = 1,3 \dots 1,6$). Для получения однородной смеси в дизелях применяются нераздельные и раздельные камеры сгорания.

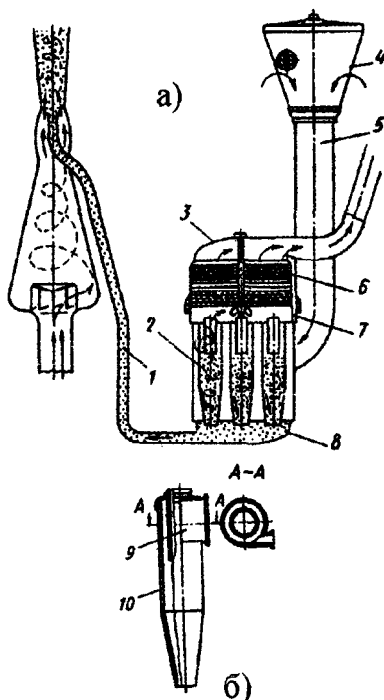


Рис. 3. Схема воздухоочистителя циклонного типа: а — общий вид, б — циклон.

- 1 — инжекционное устройство; 2 — циклоны; 3 — крышка воздухоочистителя;
4 — воздушозаборник; 5 — труба; 6 — фильтрующие элементы; 7 — корпус;
8 — поддон; 9 — входной патрубок; 10 — корпус циклона

Воздухоочистители служат для очистки воздуха, засасываемого двигателем, от пыли и других механических примесей. В автотракторных ДВС применяется многоступенчатая очистка воздуха в воздухоочистителях с применением масляно-инерционных фильтров с капро-

новыми или бумажными фильтрующими элементами или в воздухоочистителях циклонного типа с эжекционным выбросом пыли через выпускную систему двигателя (рис. 3). При этом воздух, поступивший в воздухозаборник, проходит первую ступень очистки – центробежно-инерционную.

Порядок выполнения работы

1. На тракторах Т-150К, “Беларус -1522”, разрезных двигателях СМД-62, Д-240 и по плакатам изучить общее устройство системы питания дизельного ДВС.

2. На разрезных двигателях СМД-62 и Д-240 и по плакатам изучить устройство и работу различных типов воздухоочистителей.

Содержание отчета

1. Схема системы питания дизельного ДВС.
2. Эскиз воздухоочистителя циклонного типа.
3. Эскиз воздухоочистителя двигателя Д-240.

Контрольные вопросы

1. Структурная схема системы питания дизельного ДВС.
2. Что собой представляет циклонный воздухоочиститель?
3. Каким образом происходит очистка воздуха в воздухозаборнике?
4. Что способствует эжекционному выбросу пыли из циклонного воздухоочистителя?
5. В чем суть масляно-инерционной очистки воздуха?
6. В чем суть центробежно-инерционной очистки воздуха и где она применяется?
7. Объясните дальнейший путь воздуха, прошедшего воздухоочиститель.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОТВОДА ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ И ТУРБОНАДДУВА В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС

Цель работы – изучить устройство и работу системы отвода отработанных газов, а также устройство и работу механизма, обеспечивающего турбонаддув в двигателе.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус -1522”, разрезные двигатели СМД-62, Д-240, разрезные узлы, плакаты и набор инструментов.

Общие сведения

Для снижения шума при выпуске отработанных газов, гашения искр и удаления выхлопных газов в атмосферу применяется система выпуска. Она включает выпускной коллектор, глушитель с искрогасителем и выхлопную трубу. Если на двигателе установлен воздухоочиститель циклонного типа, то выхлопная труба содержит эжектор. На тракторах выхлопная труба установлена впереди кабины и направлена вверх, что повышает противопожарную безопасность.

Устройство для турбонаддува предназначено для увеличения подачи количества воздуха в цилиндры и тем самым повышения мощности и экономичности ДВС. Устройство содержит турбинное и насосное колеса, установленные в корпусе на одной оси, но при этом турбинное колесо размещается на выходе выпускного коллектора, а насосное колесо – на входе во впускной коллектор.

Порядок выполнения работы

1. На тракторах, разрезных двигателях и по плакатам изучить устройство и работу системы выпуска отработанных газов.
2. Используя разрезной двигатель СМД-62 и плакаты, изучить конструкцию и работу устройства для турбонаддува.

Содержание отчета

1. Эскиз устройства для отвода из двигателя отработанных газов.
2. Схема устройства для турбонаддува и его установки.

Контрольные вопросы

1. Назначение и принцип действия глушителя.
2. Почему в глушителях тракторных ДВС устанавливается искрогаситель?
3. Почему выхлопная труба на тракторах устанавливается впереди кабины и направлена вверх?
4. Назначение и устройство эжектора.
5. Конструкция и принцип действия устройства для турбонаддува.

Лабораторная работа № 10

ТОПЛИВНЫЕ БАКИ, ФИЛЬТРЫ И ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЕ НАСОСЫ

Цель работы – изучить устройство и работу топливных баков, фильтров и топливоподкачивающих насосов и уход за ними.

Оборудование: тракторы Т-150К, “Беларус -1522”, разрезные двигатели СМД-62 и Д-240, плакаты, узлы, набор инструментов.

Общие сведения

Назначение топливного бака – это хранение рабочего запаса топлива и очистка топлива от механических примесей.

Фильтры грубой и тонкой очистки задерживают механические примеси с размером частиц 0,05...0,1 мм и 0,001...0,05 мм соответственно.

Топливоподкачивающие насосы в системе питания дизельного двигателя предназначены для преодоления топливом гидравлического сопротивления топливных фильтров и для устойчивой подачи топлива в насос высокого давления. На тракторных ДВС применяются в основном поршневые насосы. На двигатель устанавливаются два насоса: ручной подкачки, для подачи топлива в насос высокого давления при неработающем двигателе, и механической подкачки, для подачи топлива в насос высокого давления при работающем двигателе.

Порядок выполнения работы

1. На действующих тракторах и разрезных двигателях, на отдельных узлах и по плакатам изучить установку, устройство и работу топливных баков и фильтров и топливоподкачивающих насосов, а также уход за ними.

2. Произвести неполную разборку-сборку топливных фильтров грубой и тонкой очистки и топливоподкачивающих насосов.

3. Выполнить эскизы устройства топливного бака и топливных фильтров одной из моделей трактора (по указанию преподавателя).

4. Произвести краткое описание порядка ухода за топливным баком и топливными фильтрами системы питания трактора.

Содержание отчета

1. Эскизы топливного бака и топливных фильтров (разрезы) одной из модификаций тракторов (по указанию преподавателя).

2. Краткое описание порядка ухода за топливными баками и фильтрами грубой и тонкой очистки.

Контрольные вопросы

1. Назначение и устройство фильтров грубой и тонкой очистки топлива.

2. Назначение и устройство топливных баков.

3. Назначение и принцип работы топливоподкачивающих насосов.

4. Чем обусловлена необходимость высокой степени очистки топлива для дизельных ДВС?

5. Какую роль выполняет ручной топливоподкачивающий насос?

6. Какие типы фильтрующих элементов применяются в топливных фильтрах, устанавливаемых на дизельных ДВС?

Лабораторная работа № 11

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ МНОГОСЕКЦИОННЫЙ. ФОРСУНКИ

Цель работы – изучить устройство, работу и регулировки многосекционного топливного насоса высокого давления и уход за ним.

Оборудование: тракторы Т-150К, "Беларус" -1522", разрезные двигатели СМД-62 и Д-240, макеты топливного насоса и форсунок, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

На автотракторных дизельных ДВС применяются в основном многосекционные топливные насосы высокого давления (ТНВД). ТНВД предназначен для подачи топлива под большим давлением в необходимом в соответствии с режимом работы ДВС объеме количестве и в требуемый момент времени в цилиндры двигателя. При этом каждая плунжерная секция подает топливо только в один цилиндр. ТНВД состоит из корпуса, плунжерных секций (по числу цилиндров), кулачкового валика с приводом от распредвала ГРМ, рейки, соединенной с плунжерами и педалью подачи топлива, и нагнетательных клапанов.

Объемное количество топлива, подаваемого в цилиндр за один ход плунжера, регулируется путем поворота плунжера вокруг своей оси. Нужный момент начала подачи топлива определяется кинематической связью между распредвалом ГРМ и кулачковым валом ТНВД и регулируется посредством болтов, ввернутых в толкатели плунжеров.

Форсунки предназначены для впрыска топлива в камеру сгорания под большим давлением и распыления его по всему объему камеры сгорания. В зависимости от конструкции распылителей форсунки подразделяются на штифтовые и бесштифтовые.

Порядок выполнения работы

1. На разрезных двигателях, тракторах, узлах, макетах и по плакатам изучить установку, устройство, работу и регулировки топливного насоса высокого давления и форсунок.

2. Произвести неполную разборку-сборку форсунок обоих типов: бесштифтовой и штифтовой.

Содержание отчета

1. Эскиз секции топливного насоса высокого давления.
2. Эскизы штифтовой форсунки и распылителя бесштифтовой форсунки.

3. Описание порядка регулировок нужного момента начала подачи топлива, объемного количества подаваемого топлива в цилиндр и давления впрыска топлива в камеру сгорания.

Контрольные вопросы

1. Принцип действия многосекционного ТНВД.
2. Каким образом можно регулировать ТНВД на одинаковую объемную подачу топлива каждой секцией?
3. Как регулируется момент начала подачи топлива насосом?
4. Какое назначение имеет нагнетательный клапан плунжерной секции насоса и как он работает?
5. Назначение и типы форсунок.
6. Каким образом можно регулировать давление начала впрыска топлива в камеру сгорания?
7. В чем заключается уход за системой питания и, в частности, за ТНВД и форсунками?
8. Каким образом и куда отводится из корпуса форсунки просочившееся через прецизионную пару топливо?
9. Какие требования предъявляются к изготовлению и сборке плунжерных пар?
10. Каким образом осуществляется возвратно-поступательное перемещение плунжера?

Лабораторная работа № 12

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТИПА

Цель работы – изучить устройство, работу и регулировки топливного насоса высокого давления распределительного типа.

Оборудование: трактор Т-150К, разрезной двигатель СМД-62, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

На тракторных дизельных ДВС наряду с многосекционными плунжерными насосами применяются топливные насосы высокого давления распределительного типа. ТНВД распределительного типа

предназначен для подачи топлива под большим давлением в цилиндры двигателя, при этом насос содержит одну плунжерную пару, но может производить поочередно подачу топлива в две, три или четыре форсунки, в зависимости от конструктивного исполнения.

Порядок выполнения работы

На разрезном двигателе, тракторе и по плакатам изучить установку, устройство и регулировки топливного насоса высокого давления распределительного типа.

Содержание отчета

1. Эскиз топливного насоса высокого давления распределительного типа.
2. Описание работы насоса.

Контрольные вопросы

1. Принцип действия ТНВД распределительного типа.
2. Назначение и принцип работы нагнетательного клапана.
3. Каким образом регулируется объемная подача топлива в цилиндры?
4. Как регулируется момент начала подачи топлива насосом?
5. В чем заключается уход за ТНВД и за системой питания в целом?
6. Каким образом осуществляется возвратно-поступательное и вращательное движение плунжера?
7. Какие отличительные особенности имеет плунжер ТНВД распределительного типа по отношению к плунжеру многосекционного ТНВД?

Лабораторная работа № 13

РЕГУЛЯТОРЫ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНВАЛА ДВС

Цель работы – изучить устройство, работу и регулировки регулятора частоты вращения коленвала ДВС.

Оборудование: разрезной двигатель СМД-62, макеты регуляторов всережимного и однорежимного, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Регуляторы служат для поддержания заданного водителем постоянного числа оборотов коленвала двигателя при различных нагрузках на двигатель путем автоматического изменения положения рейки топливного насоса или величины открытия дроссельной заслонки у карбюраторных ДВС.

По принципу действия регуляторы бывают центробежные и пневматические, а по назначению – одно-, двух- и всережимные (рис. 4).

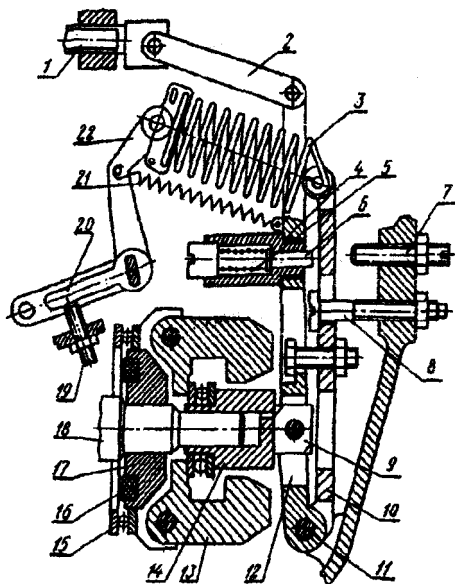


Рис. 4. Регулятор всережимный частоты вращения коленвала двигателя Д-240:

- 1 – рейка насоса; 2 – тяга; 3 – пружина; 4 – корпус корректора; 5 – пружина корректора; 6 – шток; 7 – упорный винт; 8 – болт номинальной подачи топлива; 9 – упор; 10 – основной рычаг; 11 – ось; 12 – промежуточный рычаг; 13 – грузы; 14 – муфта; 15 – подшипник; 16 – сухарики; 17 – ступица; 18 – вал; 19 – болт; 20, 22 – рычаги управления; 21 – пружина обогатителя

Порядок выполнения работы

Используя двигатель, макеты регуляторов и плакаты, изучить устройство, работу и регулировки одно- и всережимного регуляторов.

Содержание отчета

1. Схема всережимного регулятора. Краткое описание его устройства.
2. Описание принципа работы всережимного регулятора.

Контрольные вопросы

1. Назначение и общее устройство всережимного регулятора.
2. Назначение одно- и двухрежимного регуляторов.
3. Принцип работы всережимного регулятора.
4. Что является характерной особенностью всережимного регулятора?
5. Назначение и принцип работы корректирующих устройств регулятора.

Лабораторная работа № 14

СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВС. КАРБЮРАТОРЫ

Цель работы – изучить устройство, работу и регулировки системы питания карбюраторных двигателей и, в частности, карбюраторов и уход за ними.

Оборудование: макеты карбюраторов, плакаты и набор инструментов.

Общие сведения

Назначение системы питания карбюраторного двигателя – это очистка воздуха и топлива, приготовление горючей смеси определенного состава, дозированная подача этой смеси в цилиндры двигателя, выпуск отработанных газов и снижение шума работающего двигателя.

Назначение карбюратора – это приготовление рабочей смеси, т.е. смешивание топлива с воздухом. Для обеспечения необходимого состава горючей смеси на различных режимах работы ДВС карбюраторы имеют следующие основные устройства: главную дозирующую систему, систему холостого хода, систему пуска, экономайзер, ускорительный насос.

В качестве топлива для карбюраторных ДВС в основном применяются бензины. Марка бензина устанавливается исходя из его детонационной стойкости, которая оценивается октановым числом. Чем выше это число, тем большую степень сжатия выдерживает бензин без детонации. Повышают октановое число путем добавления в бензин антидетонаторов (тетраэтил свинца, этиловая жидкость). Необходимо иметь в виду, что этилированный бензин ядовит.

Порядок выполнения работы

1. Используя карбюраторы и плакаты, изучить устройство, работу и регулировки карбюраторов.
2. Произвести неполную разборку-сборку одного из карбюраторов.
3. Для одной из моделей карбюраторов составить схему работы на различных режимах работы.

Содержание отчета

1. Схема системы питания карбюраторного ДВС.
2. Схема работы карбюратора на различных режимах работы двигателя с кратким описанием его регулировок.

Контрольные вопросы

1. Назначение и принцип работы карбюратора.
2. Назначение и принцип работы следующих устройств карбюратора:
 - системы холостого хода;
 - системы пуска;
 - главной дозирующей системы;
 - ускорительного насоса;
 - экономайзера.
3. Какие регулировки предусмотрены в карбюраторе?
4. Какие марки бензинов применяются для карбюраторных ДВС?
5. Что такое детонационная стойкость бензина и каким показателем она оценивается?
6. Каково весовое соотношение бензина и воздуха в нормальной горючей смеси?

7. Каким образом можно повысить детонационную стойкость бензина?

8. Каким образом влияет на экологическую обстановку введение в бензин антидетонаторов?

Лабораторная работа № 15

СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ДВУХТАКТНОГО ДВС

Цель работы – изучить устройство и работу агрегатов системы запуска ДВС.

Оборудование: тракторы Т-150К, разрезные тракторы Т-150 и МТЗ-82, пусковой двигатель ПД-10У, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Одним из способов запуска двигателя является применение вспомогательного карбюраторного ДВС. Этот способ запуска состоит в том, что проворачивание коленвала двигателя осуществляется специальным пусковым ДВС через силовую передачу. После запуска пусковой ДВС автоматически отсоединяется от основного двигателя. В качестве пусковых двигателей применяются карбюраторные двухтактные ДВС. В систему питания двухтактного ДВС входит топливный бак с отстойником, воздушный фильтр, трубопроводы, карбюратор, устройство для отвода отработанных газов.

Для воспламенения горючей смеси в цилиндре служит система зажигания, которая состоит из магнето (рис. 5), муфты опережения зажигания, свечи зажигания и проводов.

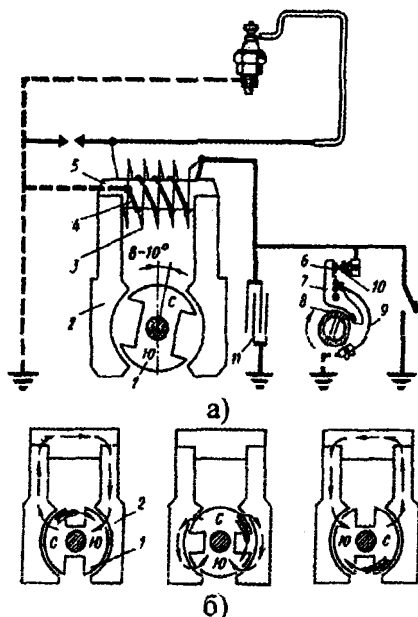


Рис. 5. Магнето: а – схема устройства; б – схема работы.
 1 – ротор, 2 – магнитопроводные стойки, 3 – вторичная обмотка катушки;
 4 – первичная обмотка; 5 – сердечник, 6, 10 – контакты прерывателя;
 7 – рычаг; 8 – кулачок; 9 – пружина; 11 – конденсатор

Порядок выполнения работы

1. Используя тракторы, пусковой двигатель и плакаты, изучить устройство, работу и регулировки системы запуска двигателя с помощью вспомогательного ДВС.
2. Изучить рабочий цикл двухтактного карбюраторного ДВС.
3. Составить схему работы двухтактного карбюраторного ДВС.

Содержание отчета

1. Схема устройства двухтактного карбюраторного ДВС.
2. Принципиальная схема магнето.
3. Описание работы двухтактного карбюраторного ДВС.

Контрольные вопросы

1. Назначение пусковых ДВС.
2. Рабочий цикл двухтактного карбюраторного ДВС.
3. Устройство двухтактного карбюраторного ДВС.
4. Какой состав топлива применяется для двухтактного карбюраторного ДВС?
5. Что применяется в качестве смазки в двухтактном ДВС?
6. Какой механизм газораспределения применяется в двухтактных карбюраторных ДВС?
7. Назначение и устройство магнето.
8. Назначение муфты опережения зажигания.
9. Почему карбюраторный двигатель можно запустить вручную при помощи рукоятки, а дизель нельзя так запустить?
10. Каким образом осуществляется смазка деталей пускового ДВС?

Лабораторная работа № 16

СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА ПУСКОВОГО ДВС

Цель работы – изучить устройство и работу силовой передачи пускового ДВС.

Оборудование: разрезные тракторы Т-150 и МТЗ-82, пусковой двигатель ПД-10У, узлы силовой передачи, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Силовая передача пускового двигателя служит для передачи крутящего момента от коленвала пускового двигателя к валу основного ДВС.

Состоит силовая передача из муфты сцепления, муфты свободного хода, механизма привода, механизма включения и автоматического выключения.

Порядок выполнения работы

1. Используя разрезные тракторы, пусковой двигатель, узлы силовой передачи и плакаты, изучить устройство и работу узлов силовой передачи пускового ДВС.

2. Произвести частичную разборку-сборку силовой передачи пускового двигателя.
3. Выполнить схему общего устройства силовой передачи.
4. Выполнить эскизы обгонной муфты и механизма включения и автоматического выключения.

Содержание отчета

1. Схема общего устройства силовой передачи ДВС.
2. Эскизы обгонной муфты и механизма включения и автоматического выключения.
3. Описание работы обгонной муфты и механизма включения и автоматического выключения.

Контрольные вопросы

1. Назначение и общее устройство силовой передачи пускового ДВС.
2. Назначение, устройство и принцип работы обгонной муфты.
3. Назначение, устройство и принцип работы механизма включения и выключения силовой передачи.
4. Назначение, устройство и принцип работы муфты сцепления силовой передачи пускового ДВС.

Лабораторная работа № 17

СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВС С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОСТАРТЕРА

Цель работы – изучить устройство и работу приборов и агрегатов электростартерного запуска ДВС и уход за ними.

Оборудование: разрезной двигатель Д-240, разрезной пусковой двигатель ПД-10У, аккумуляторная батарея 6СТ-60ЭМ, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Система запуска ДВС с помощью электростартера представляет собой совокупность приспособлений и устройств, предназначенных для быстрого и надежного запуска двигателя. Состоит система

из электростартера, представляющего собой электродвигатель с электромагнитным тяговым реле и механизмом привода, аккумуляторной батареи, проводов и выключателя.

Аккумуляторная батарея служит для питания электродвигателя и приборов системы зажигания в момент запуска ДВС. Батарея заполнена электролитом, приготовленным из серной кислоты и дистиллированной воды соответствующей плотности. При запуске двигателя происходит разрядка аккумуляторной батареи. При работе двигателя батарея заряжается постоянным током от генератора.

Порядок выполнения работы

1. Изучить устройство и работу приборов и агрегатов электростартерного запуска ДВС и уход за ними. Особое внимание уделить изучению ухода за аккумуляторными батареями.

2. Произвести неполную разборку-сборку электростартерного запуска на двигателе Д-240.

Содержание отчета

Схема общего устройства электростартерного запуска ДВС.

Контрольные вопросы

1. Каков принцип работы электростартерного запуска?
2. Какие функции выполняет тяговое реле?
3. С какой целью в механизме привода стартера установлена обгонная муфта?
4. Как устроена аккумуляторная батарея?
5. Каким образом новая аккумуляторная батарея подготавливается к рабочему состоянию?
6. Что такое плотность электролита и из каких компонентов его получают?
7. Как определяется плотность электролита?
8. Как изменяется плотность электролита в зависимости от температуры окружающей среды и разрядки аккумуляторной батареи?
9. Как обозначаются аккумуляторные батареи?
10. В какой последовательности смешиваются компоненты при приготовлении электролита – кислоту льют в воду или воду льют в кислоту? Объясните эту последовательность.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ОБЛЕГЧАЮЩИЕ ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Цель работы – изучить устройство и работу средств для облегчения запуска двигателя.

Оборудование: трактор Т-150К, планшет предпускового подогревателя, плакаты, набор инструментов.

Общие сведения

Назначение средств для облегчения запуска ДВС: сократить время запуска двигателя и тем самым облегчить работу пускового устройства.

Все средства для облегчения запуска ДВС можно разделить на две группы: к первой относятся устройства, облегчающие проворачивание коленчатого вала двигателя, – это декомпрессионные механизмы и редукторы пусковых двигателей; ко второй относятся устройства, облегчающие воспламенение топлива, подаваемого в двигатель, – это электрофакельный подогреватель воздуха, поступающего в цилиндры, жидкостный подогреватель для охлаждающей жидкости и смазки, свеча накаливания, пусковое приспособление аэрозольного типа.

Порядок выполнения работы

1. Используя планшет и плакаты, изучить устройство и работу средств для облегчения запуска ДВС.

2. Выполнить схемы декомпрессионного механизма и электрофакельного подогревателя.

Содержание отчета

1. Схемы декомпрессионного механизма и электрофакельного подогревателя, применяемых для облегчения пуска ДВС.

2. Описание работы декомпрессионного механизма и электрофакельного подогревателя.

Контрольные вопросы

1. Назначение устройств для облегчения запуска ДВС.
2. Какие устройства применяются для облегчения запуска ДВС?
3. Назначение и принцип работы декомпрессионного механизма.
4. Назначение и принцип работы электрофакельного механизма.
5. Назначение и принцип работы устройства для подогрева охлаждающей жидкости и смазки двигателя.
6. Назначение и принцип работы свечи накаливания.
7. Каким образом пусковое устройство аэрозольного типа облегчает запуск ДВС?

Л и т е р а т у р а

1. Тракторы / Под общ. ред. В.В.Гуськова. В 5 ч. – Мн.: Выш. школа, 1979. – Ч. 1: Конструкции.
2. М и х а й л о в с к и й Е. В. и др. Устройство автомобиля. – М.: Машиностроение, 1985.

Содержание

Введение.....	3
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.....	3
Лабораторная работа № 1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ....	4
Лабораторная работа № 2. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДВС).....	6
Лабораторная работа № 3. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ.....	8
Лабораторная работа № 4. ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ.....	9
Лабораторная работа № 5. СИСТЕМА ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС.....	12
Лабораторная работа № 6. СИСТЕМА ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС.....	14
Лабораторная работа № 7. СИСТЕМА СМАЗКИ ДВС.....	15
Лабораторная работа № 8. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВС. ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛИ.....	17
Лабораторная работа № 9. УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОТВОДА ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ И ТУРБОНАДДУВА В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС.....	20
Лабораторная работа № 10. ТОПЛИВНЫЕ БАКИ, ФИЛЬТРЫ И ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЕ НАСОСЫ.....	21
Лабораторная работа № 11. ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ МНОГОСЕКЦИОННЫЙ. ФОРСУНКИ.....	22
Лабораторная работа № 12. ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТИПА.....	24
Лабораторная работа № 13. РЕГУЛЯТОРЫ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНВАЛА ДВС.....	25

Лабораторная работа № 14.	
СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВС.	
КАРБЮРАТОРЫ.	27
Лабораторная работа № 15.	
СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ	
ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ДВУХТАКТНОГО ДВС.	29
Лабораторная работа № 16.	
СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА ПУСКОВОГО ДВС.	31
Лабораторная работа № 17.	
СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВС С ПОМОЩЬЮ	
ЭЛЕКТРОСТАРТЕРА.	32
Лабораторная работа № 18.	
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ОБЛЕГЧАЮЩИЕ ЗАПУСК	
ДВИГАТЕЛЯ.	34
Литература.	35

Учебное издание

**ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ
(ПРАКТИКУМ)**

по курсу «Тракторы, автомобили и оборудование»
для студентов специальности Т.05.09.00 –
«Тракторы и сельскохозяйственные машины»,
специализации Т.05.09.01 – «Тракторы»

В 2-х частях

Часть 1

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Составители: МОЛОШ Анжелика Григорьевна
МОЛОШ Григорий Антонович

Редактор Г.В.Ширкина. Корректор М.П.Антонова
Компьютерная верстка Н.А.Школьниковой

Подписано в печать 04.05.2001.

Формат 60х84 1/16. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура книжно-журнальная.

Усл. печ. л. 2,2. Уч.-изд. л. 1,7. Тираж 150. Заказ 506.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусская государственная политехническая академия.

Лицензия ЛВ № 155 от 30.01.98.

220027, Минск, проспект Ф.Скорины, 65.