

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Факультет МЕХАНИЗАЦИИ  
Кафедра «Тракторы, автомобили и техническая механика»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ  
ПО ИЗУЧЕНИЮ  
КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

СТУДЕНТ \_\_\_\_\_

ГРУППА \_\_\_\_\_

Краснодар 2019

Рабочая тетрадь разработана старшими преподавателями Драгуленко В.В., Погореловой М.А.

Рецензент: доцент кафедры ЭМТП Припоров Е.В.

Одобрено методической комиссией факультета механизации, протокол  
« \_\_\_\_ » от \_\_\_\_\_ 2019 г.

## Содержание

1. Правила поведения и основные требования охраны труда при выполнении лабораторных работ.....	4
2. Общие указания к выполнению лабораторных работ и ведению журнала.....	6
3. Классификация и общее устройство тракторов и автомобилей. Типаж автомобилей и сельскохозяйственных тракторов.....	7
4. Рабочие циклы и общее устройство двигателя.....	9
5. Кривошипно-шатунный механизм.....	12
6. Механизм газораспределения.....	16
7. Система охлаждения.....	19
8. Система смазки.....	22
9. Система питания карбюраторных двигателей.....	25
10. Система питания двигателей с воспламенением от сжатия.....	30
Зачетная ведомость.....	45
Литература.....	46

# 1 ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

## 1.1 Распорядок работы в лабораториях

1.1.1 Перед началом лабораторных работ студенты должны ознакомиться с настоящими правилами. Каждый студент, прошедший инструктаж по технике безопасности, должен расписаться в журнале для лабораторных работ; студенты, не прошедшие инструктаж и не расписавшиеся в журналах, к выполнению лабораторных работ не допускаются.

1.1.2 В каждой подгруппе назначается дежурный, в обязанности которого входит:

- а) подготовить мел, тряпку, протереть доску;
- б) за 5 минут до начала занятий получить у лаборанта измерительные приборы, инструмент, учебные и наглядные пособия, распределить их по рабочим местам;
- в) в течение занятий следить за поддержанием порядка, чистоты, сохранностью учебных и методических пособий, приборов и оборудования;
- г) после окончания занятия сдать лаборанту полученное оборудование, привести в порядок рабочие места, протереть наглядные пособия.

1.1.3 Студентам запрещается:

- а) посещать занятия в верхней одежде;
- б) выносить из лаборатории детали, приборы или вносить посторонние предметы, курить, шуметь;
- в) ходить во время занятий без надобности по лаборатории или подходить к другим рабочим местам, трогать руками включенные приборы и аппаратуру, самовольно разбирать или приводить в действие разрезы, макеты или другое оборудование, если это не предусмотрено выполняемой лабораторной работой;
- г) облакачиваться на плакаты или складывать на них детали, писать на столах, пачкать их поверхность, оставлять бумагу и мусор в столах;

д) производить приборами и другим оборудованием действия, противоречащие технике безопасности.

## 1.2 Основные требования техники безопасности

При выполнении лабораторных работ приборы, установки и другое оборудование можно включать или приводить в действие только с разрешения преподавателя или лаборанта после изучения их устройства и требований техники безопасности.

Разборку, сборку и регулировку агрегатов, а также привод их в действие следует выполнять в строгом соответствии с инструкционными картами или методическими указаниями.

Перед включением приборов в сеть необходимо совместно с преподавателем или лаборантом проверить наличие и исправность заземления, правильность установки приборов и аппаратуры, а также исправность изоляции токопроводов. По окончании работы выключить установку. О всех замеченных неисправностях немедленно ставить в известность преподавателя или лаборанта.

В случае возникновения пожара преподаватель вместе со старостой группы и дежурным принимают экстренные меры по его ликвидации: староста группы выключает общий рубильник; преподаватель обеспечивает эвакуацию студентов из лаборатории и принимает меры к ликвидации пожара, используя средства тушения, и при необходимости сообщает о пожаре по телефону 5-05.

За нарушение настоящих правил и требований техники безопасности виновные несут ответственность в установленном порядке.

С правилами поведения и техники безопасности ознакомился

Студент \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

## 2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ВЕДЕНИЮ ЖУРНАЛА

Лабораторные работы выполняются студентами в лабораториях кафедры «Тракторы, автомобили и техническая механика» в соответствии с графиком учебного процесса.

К выполнению очередной лабораторной работы студент должен быть подготовлен, проработав соответствующий материал лекции, учебных и методических пособий. О степени подготовленности к выполнению лабораторной работы студент может судить по ответам на контрольные вопросы, которые приводятся в журнале.

Отчёт по выполненной лабораторной работе представляется преподавателю на очередном занятии. Общий зачёт по лабораторным работам выставляется студенту после выполнения им всех работ, оформления и защиты отчётов.

Все записи в журнале следует вести чернилами; схемы и графики необходимо строить простым карандашом с применением чертёжных инструментов.

### 3 КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ. ТИПАЖ АВТОМОБИЛЕЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРОВ

#### 3.1 Задание

Изучить назначение тракторов и автомобилей.

Изучить классификацию автомобилей.

Изучить классификацию сельскохозяйственных тракторов по назначению, тяговому усилию, типу ходовой части, остова и применяемого двигателя.

Рассмотреть типаж сельскохозяйственных тракторов и автомобилей, перспективы их развития. Уяснить роль тракторов и автомобилей в комплексной механизации и индустриализации сельскохозяйственного производства.

Уяснить понятия: номинальное тяговое усилие, тяговый класс, колея, база, дорожный и агротехнический просветы, колесная формула.

Ознакомиться с конструктивными и эксплуатационными особенностями тракторов общего назначения, универсально-пропашных и специальных.

Используя наглядные пособия и имеющиеся в лабораториях разрезы тракторов и автомобилей, выяснить расположение и назначение основных частей трактора и автомобиля, двигателя, силовой передачи, ходовой части, органов управления, рабочего и вспомогательного оборудования.

## 3.2 Отчет

3.2.1 По каким признакам классифицируются сельскохозяйственные тракторы?

3.2.2 Дайте определение тягового класса трактора.

3.2.3 По каким признакам классифицируются автомобили?



### 3.3 Контрольные вопросы

3.3.1 Охарактеризуйте роль тракторов автомобилей в комплексной механизации и индустриализации сельскохозяйственного производства

3.3.2 Как классифицируются тракторы и автомобили?

3.3.3 Дайте определение понятиям: колея, дорожный просвет, агротехнический просвет, удельное давление на почву, колесная формула?

3.3.4 В чём состоят преимущества и недостатки колесных и гусеничных тракторов?

3.3.5 Каковы особенности конструкции и использования тракторов общего назначения?

3.3.6 Каковы особенности конструкции и использования тракторов универсально-пропашных?

3.3.7 Каково назначение модификации тракторов?

3.3.8 В чём состоит назначение двигателя внутреннего сгорания, трансмиссии, органов управления, рабочего и вспомогательного оборудования?

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял преподаватель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 4 РАБОЧИЕ ЦИКЛЫ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЕЙ

### 4.1 Задание

Изучить классификацию поршневых двигателей внутреннего сгорания по способу осуществления рабочего процесса, смесеобразованию, воспламенению рабочей смеси, виду применяемого топлива, числу и расположению цилиндров.

Изучить рабочий цикл четырёхтактного бензинового двигателя. Изучить рабочий цикл четырёхтактного двигателя с воспламенением от сжатия с наддувом и без наддува.

Рассмотреть понятия: верхняя мертвая точка (в. м. т.) , нижняя мертвая точка (н.м.т.) , горючая смесь, рабочая смесь, остаточные газы, отработавшие газы, свежий заряд, коэффициент наполнения, рабочий цикл, такт.

Рассмотреть главные конструктивные параметры двигателя: размерность (диаметр цилиндра  $D$ , длина хода поршня  $S$ ), объём пространства сжатия  $V_c$ , рабочий объём цилиндра  $V_s$ , полный объём цилиндра  $V_a$  , литраж  $V_l$ , степень сжатия  $e$ .

Рассмотреть основные технико-экономические показатели двигателя.

Изучить общее устройство двигателя, назначение его механизмов и систем.

Рассмотреть перспективы развития поршневых двигателей внутреннего сгорания для трактора и автомобилей, пути их дальнейшего совершенствования.

Рассмотреть особенности конструкции и принцип действия новых типов двигателей.

## 4.2 Отчёт

4.2.1 Изобразите схему поперечного разреза двигателя и обозначьте на ней: в.м.т., н.м.т., диаметр цилиндра  $D$ , ход поршня  $S$ , радиус кривошипа  $r$ , объём пространства сжатия  $V_c$ , рабочий объём цилиндра  $V_s$ , полный объём цилиндра  $V_a$ . Напишите формулы для определения: рабочего объёма цилиндра, хода поршня, степени сжатия.

Схема:

Формулы:

4.2.2 Опишите рабочий процесс четырехтактного бензинового двигателя.

4.2.3 Опишите рабочий процесс четырехтактного двигателя с воспламенением от сжатия

### 4.3 Контрольные вопросы

4.3.1 По каким признакам классифицируются поршневые двигатели внутреннего сгорания?

4.3.2 Объясните основные отличия в протекании рабочего цикла карбюраторного двигателя и двигателя с воспламенением от сжатия.

4.3.3 Дайте определения понятиям: в.м.т., н.м.т., горючая смесь, рабочая смесь, свежий заряд, остаточные газы, отработавшие газы, рабочий цикл, такт, длина хода поршня, степень сжатия, коэффициент наполнения двигателя.

4.3.4 Какие условия в конце такта сжатия необходимо создать в цилиндре двигателя с воспламенением от сжатия для нормального воспламенения впрыскиваемого топлива?

4.3.5 Какими факторами ограничиваются верхний и нижний пределы степени сжатия в карбюраторных двигателях и двигателях с воспламенением от сжатия?

4.3.6 Каковы преимущества и недостатки двигателей с воспламенением от сжатия в сравнении с карбюраторными?

4.3.7 Какова цель наддува двигателя?

4.3.8 Какие способы наддува применяются в тракторных двигателях?

4.3.9 Объясните назначение механизмов и систем двигателя.

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял преподаватель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 5 КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

### 5.1 Задание

Изучить назначение кривошипно-шатунного механизма.

Рассмотреть взаимодействие деталей кривошипно-шатунного механизма. Изучить условия работы, конструкцию, материал и термообработку деталей кривошипно-шатунного механизма.

При изучении блока цилиндров обратить внимание на особенности конструкции блока цилиндров рядных и V-образных двигателей, порядок нумерации цилиндров, расположение рубашки охлаждения, опор коленчатого вала, опор распределительного вала.

При изучении гильз цилиндров обратить внимание на их установку и уплотнение в местах посадки в блок цилиндров, расположение антикоррозионных вставок, маркировку по размерным группам.

При изучении поршней выяснить назначение его отдельных элементов, преимущества и недостатки алюминиевых и чугунных поршней, связь формы днища со способом смесеобразования двигателя, особенности уплотняющей и направляющей частей, назначение и расположение термокомпенсационных прорезей, подбор поршней по массе, размерные группы и их маркировку, особенности установки поршня в цилиндр двигателя при сборке.

При изучении поршневых колец обратить внимание на особенности конструкции компрессионных и маслосъёмных колец, расположение колец на поршне, форму поперечного сечения, особенности верхнего компрессионного кольца, покрытия колец с целью улучшения приработки и повышения долговечности, величину зазора в замке, особенности установки колец в канавки поршня.

При изучении поршневых пальцев выяснить особенности конструкции пальцев плавающего типа, особенности сборки поршня и пальца, размерные группы пальцев и их маркировку.

При изучении шатунов обратить внимание на наличие отверстий и каналов в стержне, выяснить их назначение; особенности соединения шатуна с поршнем у рядных и V-образных двигателей.

При изучении коленчатых валов выяснить преимущества и недостатки чугунных и стальных коленчатых валов, особенности расположения колен, назначение и расположение каналов и полостей; расположение, назначение к крепление противовесов.

При изучении шатунных и коренных подшипников выяснить особенности конструкции тонкостенных вкладышей, применяемые антифрикционные материалы, фиксацию коленчатого вала в осевом направлении.

При изучении маховика обратить внимание на расположение меток и углублений, назначение зубчатого венца.

Рассмотреть порядок работы многоцилиндрового двигателя. Рассмотреть характерные неисправности кривошипно-шатунного механизма и их влияние на работу двигателя.

## 5.2 Отчет

### 5.2.1 Внести в таблицу данные по кривошипно-шатунному механизму

	Двигатель	
Материалы:	Д-240	ЗМЗ-53
Блока цилиндров		
Коленчатого вала		
Поршневых колец		
Антифрикционного покрытия вкладышей коленчатого вала		
Количество коренных опор в блоке цилиндров		

### 5.2.2 Нарисуйте схемы камер сгорания двигателей:

Д-240 \_\_\_\_\_

ЗМЗ-53

5.2.3 Нарисуйте схемы коленчатых валов двигателей  
Д-240

ЗМЗ-53.

5.2.4 Что называется порядком работы цилиндров многоцилиндрового двигателя? Для каких целей необходимо знать порядок работы цилиндров двигателя?



5.2.3. По указанию преподавателя заполните таблицу чередования тактов в двигателе

Угол поворота коленчатого вала, град	Цилиндр			
	1	2	3	4
0				
180				
360				
540				
720				

а) каков порядок работы цилиндров?

б) через какой угол поворота коленчатого вала происходят одноименные такты в цилиндрах двигателя?

### 5.3 Контрольные вопросы

5.3.1 В чем состоит назначение кривошипно-шатунного механизма?

5.3.2 Перечислите основные детали кривошипно-шатунного механизма двигателя и расскажите о назначении, материале и термообработке каждой из них.

5.3.3 Охарактеризуйте условия работы поршня, поршневых колец, шатуна, поршневого пальца, гильзы цилиндра, коленчатого вала, шатунных и коренных подшипников.

5.3.4 Назовите основные элементы поршня и объясните их назначение.

5.3.5 Какие метки, в каких местах и с какой целью наносят на поршне, гильзе цилиндров, вкладышах, поршневом пальце?

5.3.6 Назовите марки и дайте характеристику материалам, применяемым для покрытия внутренней поверхности шатунных и коренных вкладышей.

5.3.7 Объясните назначение маховика двигателя.

5.3.8 Объясните назначение меток и углубления на маховике.

5.3.9 Как обеспечивается уплотнение между головкой и блоком цилиндров?

5.3.10 Объясните причины возникновения стуков при работе кривошипно-шатунного механизма.

5.3.11 Назовите основные неисправности кривошипно-шатунного механизма, причины и устранение.

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял преподаватель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 6 МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

### 6.1 Задание

Изучить назначение и классификацию механизмов газораспределения тракторных и автомобильных двигателей.

Изучить принцип действия механизма, рассмотреть взаимодействие деталей.

Рассмотреть диаграмму фаз газораспределения.

Изучить условия работы, конструкцию, материал и термообработку деталей механизма газораспределения.

Изучить типы приводов механизма газораспределения, обратить внимание на расположение меток на распределительных шестернях, уяснить их назначение.

При изучении распределительных валов обратить внимание на их расположение и привод, особенности подшипников, осевую фиксацию.

При изучении толкателей выяснять способы обеспечения их вращения.

При изучении клапанов уяснить отличие впускных и выпускных клапанов по конструкции, углу фаски; обратить внимание на способы снижения теплонапряженности и повышения долговечности клапанов, устройства и способы осуществления вращения клапанов; выяснить влияние состояния клапанов на работу двигателя, назначение зазора между стержнем клапана и коромыслом.

При изучении головок цилиндров обратить внимание на расположение и форму камеры сгорания, впускных и выпускных клапанов, назначение седел клапанов.

Рассмотреть характерные неисправности механизма газораспределения и их влияние на работу двигателя.

Изучить особенности технического обслуживания механизма газораспределения.

## 6.2 Отчет

6.2.1 Нарисуйте диаграмму фаз газораспределения и обозначьте соответствующие углы.

6.2.2 Нарисуйте принципиальную схему механизма газораспределения с верхним расположением клапанов и перечислите, обозначив на схеме его детали. Опишите работу механизма.

Схема:

Работа:

6.2.3 Объясните между какими деталями устанавливается и для чего необходим тепловой зазор в механизме газораспределения.

### 6.3 Контрольные вопросы

6.3.1 Каково назначение газораспределительного механизма?

6.3.2 Из каких материалов изготавливают детали механизмов газораспределения двигателей ЗМЗ-53, Д-240?

6.3.3 Для каких целей выпускной клапан двигателя ЗМЗ-53 наполняют натрием?

6.3.4 С какой целью на многих двигателях тарелку впускного клапана изготавливают большего диаметра чем выпускного?

6.3.5 С помощью каких меток у двигателей Д-240 и ЗМЗ-53 обеспечивается правильное взаимное расположение коленчатого и распределительного валов при их установке?

6.3.6 К каким последствиям приводит работа двигателя с нарушенными тепловыми зазорами в механизме газораспределения?

6.3.7 Опишите порядок регулировки теплового зазора в газораспределительном механизме двигателя Д-240.

6.3.8 Опишите порядок регулировки теплового зазора в газораспределительном механизме двигателя ЗМЗ-53.

6.3.9 Перечислите основные неисправности механизма газораспределения.

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял преподаватель \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 7 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

### 7.1 Задание

Изучить назначение системы охлаждения.

Рассмотреть способы жидкостного и воздушного охлаждения двигателей, выяснить их преимущества и недостатки.

Рассмотреть особенности открытой и закрытой систем охлаждения, преимущества и недостатки термосифонной и принудительной систем охлаждения.

Изучить общую схему жидкостной и воздушной систем охлаждения.

Изучить назначение, расположение, устройство и действие агрегатов и контрольных приборов системы охлаждения.

Уяснить необходимость регулирования теплового состояния двигателя в целях улучшения показателей работы и долговечности. Изучить способы регулирования теплового состояния двигателя с помощью термостата, гидравлической и электрической муфты привода вентилятора, жалюзи и штоков.

Рассмотреть характерные неисправности и нарушения нормальной работы системы охлаждения, их влияние на показатели работы и долговечность двигателя.

Изучить правила техники безопасности при обслуживании системы охлаждения. Ознакомиться с техническим обслуживанием системы охлаждения.

## 7.2 Отчет

7.2.1 Приведите схему системы охлаждения двигателя \_\_\_\_\_

Обозначьте цифрами ее агрегаты и объясните действие.

Схема:

Работа системы при температуре \_\_\_\_\_:



7.2.1 Оптимальная температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения изучаемых двигателей?

7.2.2 Перечислите причины перегрева двигателя. К чему приводит работа двигателя с перегревом?

7.2.3 Перечислите причины переохлаждения двигателя. К чему приводит работа двигателя с переохлаждением?

### 7.3 Контрольные вопросы

7.3.1 В чем состоит назначение системы охлаждения двигателя?

7.3.2 По каким признакам классифицируются системы охлаждения?

7.3.3 Каковы достоинства и недостатки жидкостной и воздушной систем охлаждения?

7.3.4 Объясните действие термосифонной системы охлаждения. На каких двигателях она используется?

7.3.5 Объясните действие принудительной системы охлаждения.

7.3.6 Объясните назначение, устройство и работу термостата.

7.3.7 Объясните устройство и работу водяного насоса, вентилятора, радиатора системы охлаждения.

7.3.8 Какие охлаждающие жидкости применяются в системах охлаждения тракторных и автомобильных двигателей? Дайте характеристику этим жидкостям.

7.3.9 Какое влияние на работу двигателя оказывает накипь в системе охлаждения? Как удалить накипь из системы охлаждения?

7.3.10 Какие операции по уходу за системой охлаждения выполняются при техническом обслуживании тракторов и автомобилей?

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял преподаватель \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 8 СИСТЕМА СМАЗКИ

### 8.1 Задание

Изучить назначение системы смазки двигателя. Рассмотреть способы смазки деталей. Используя схемы, плакаты и разрезы двигателей, рассмотреть общую схему системы смазки; изучить назначение отдельных агрегатов и контрольных приборов, уяснить расположение маслозаливной горловины, масломерной линейки, насоса, фильтров, радиатора, датчика и указателя давления масла в системе, пути подвода масла к трущимся поверхностям.

Изучить конструкцию и действие агрегатов системы смазки.

При изучении масляных насосов обратить внимание на особенности привода и конструкции одно- и двухсекционных насосов.

При изучении масляных фильтров уяснить способы очистки масла, особенности конструкции и действие центрифуг.

При изучении радиатора выяснить, в каких случаях и каким образом радиатор включается в систему смазки двигателя.

Изучить назначение, расположение и регулировки клапанов системы смазки двигателя. Уяснить, с какой целью и каким образом осуществляется вентиляция картера двигателя.

Рассмотреть возможные неисправности системы смазки и их влияние на работу двигателя. Ознакомиться с техническим обслуживанием системы смазки двигателя.

## 8.2 Отчет

### 8.2.1 Внести в таблицу данные по системе смазки двигателей

	Двигатель	
	Д-240	ЗМЗ-53
Применяемое масло		
Тип маслонасоса, число секций		
Тип масляного фильтра		
Клапаны системы смазки: <u>редукционный</u> место расположения давление срабатывания, МПа		
<u>сливной</u> Место расположения Давление срабатывания, МПа		

8.2.2 Приведите схему системы смазки двигателя Д-240 с обозначением путей подвода масла к основным трущимся деталям.

8.2.4 Объясните возможные причины падения давления в системе смазки двигателя.

8.2.4 Опишите работу системы смазки двигателя ЗМЗ-53

### 8.3 Контрольные вопросы

8.3.1 В чем состоит назначение системы смазки?

8.3.2 Какие детали двигателя смазываются под давлением, разбрызгиванием?

8.3.3 Для чего необходима очистка масла в двигателе, какими устройствами она обеспечивается?

8.3.4 Объясните пути масла в системе смазки.

8.3.5 Объясните принцип очистки масла центрифугой. Объясните устройство центрифуги.

8.3.6 Объясните устройство и действие одно- и двухсекционных масляных насосов.

8.3.7 В каких случаях и каким образом масляный радиатор системы смазки включается в действие?

8.3.8 Объясните назначение и действие клапанов системы смазки.

8.3.9 Какие приборы применяются для контроля работы системы смазки двигателя?

8.3.10 Почему недопустима работа двигателя при пониженном и повышенном уровне масла в поддоне картера?

8.3.11 Почему необходимо периодически менять масло в системе смазки двигателя?

Какова периодичность замены масла в системе смазки двигателя?

8.3.13 Перечислите основные возможные неисправности системы смазки. Объясните их причины и способы устранения.

8.3.14 Какие операции по уходу за системой смазки выполняются при техническом обслуживании трактора и автомобиля?

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял преподаватель \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 9 СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

### 9.1 Задание

Изучить назначение и общую схему системы питания автомобильного и пускового карбюраторных двигателей.

Выяснить назначение и расположение агрегатов системы питания: топливного бака, подкачивающего насоса, топливных фильтров, воздухоочистителя, карбюратора, впускного и выпускного коллекторов, глушителя шума, ограничителя частоты вращения коленчатого вала.

Изучить устройство и действие воздухоочистителей, топливных баков, фильтров, подкачивающих насосов, впускных и выпускных коллекторов, глушителей шума.

Рассмотреть особенности смесеобразования карбюраторных двигателей. Рассмотреть понятия: состав смеси, коэффициент избытка воздуха.

Изучить составы смеси для основных характерных режимов работы автомобильного и пускового тракторного двигателя.

Рассмотреть схему простейшего карбюратора, его характеристику, недостатки и способы устранения.

Рассмотреть регулировочную характеристику карбюраторного двигателя по составу смеси, а также желаемую характеристику карбюратора.

Рассмотреть способы компенсации смеси.

Изучить устройство и действие карбюраторов К-06.

При изучении карбюраторов уяснить: назначение и устройство поплавковой камеры, регулировку уровня топлива в поплавковой камере, расположение и назначение балансировочного канала;

назначение и расположение воздушной заслонки, ее связь с дроссельной заслонкой, назначение автоматического клапана в воздушной заслонке, пользование воздушной заслонкой при пуске двигателя,

назначение и расположение смесительных камер и дроссельных заслонок  
назначение, устройство и действие главной дозирующей системы, взаимодействие  
ее элементов, способ компенсации смеси;

назначение, устройство и действие экономайзера; назначение, устройство и  
действие ускорительного насоса;

назначение, устройство и действие системы холостого хода, расположение  
жиклеров, каналов и регулировочных винтов; регулировку карбюратора на малую  
частоту вращения коленчатого вала при холостом ходе двигателя;

устройство элементов управления карбюратором.

Изучить устройство и действие пневмоцентробежного ограничителя частоты  
вращения коленчатого вала двигателя.

Рассмотреть работу карбюратора на режимах пуска, холостого хода, средних  
и максимальных нагрузок двигателя, а также при резком разгоне автомобиля.

Рассмотреть характерные неисправности системы питания и их влияние на  
работу двигателя. Ознакомиться с техническим обслуживанием системы питания.



## 9.2 Отчет

9.2.1 Дайте определение понятию коэффициент избытка воздуха. Приведите значения коэффициента избытка воздуха для характерных режимов работы карбюраторного двигателя.

9.2.2 При каких значениях коэффициента избытка воздуха достигается максимум мощности и минимум удельного расхода топлива карбюраторного двигателя?

9.2.3 Представьте схему карбюратора К-06 с обозначением основных его элементов. Опишите работу карбюратора на режимах холостого хода и полной нагрузки.

Схема:

Работа:

9.2.4 Укажите значение коэффициента избытка воздуха для следующих горючих смесей:

нормальной  $\alpha =$

бедной  $\alpha =$

богатой  $\alpha =$

9.2.5 Нарисуйте схему простейшего карбюратора с обозначением основных составляющих и опишите принцип действия

Схема:

Работа:

9.2.6. Объясните недостатки простейшего карбюратора.

9.2.7 На характеристике карбюратора приведите кривую изменения коэффициента избытка воздуха для простейшего карбюратора. Объясните характер изменения кривой. С помощью каких устройств может быть обеспечена такая характеристика карбюратора?



### 9.3 Контрольные вопросы

9.3.1 Объясните назначение системы питания двигателя.

9.3.2 Объясните назначение и устройство топливного бака, диафрагменного подкачивающего насоса, воздухоочистителя.

9.3.3 Объясните работу воздухоочистителя.

9.3.4 Каково назначение паровоздушного клапана в крышке топливного бака, при каком давлении (разрежении) срабатывают паровой и воздушный клапаны?

9.3.5 Как осуществляется привод подкачивающего насоса при работающем и неработающем двигателе?

9.3.6 Объясните назначение и действие глушителя.

9.3.7 Какая смесь называется нормальной, обогащенной, богатой, обедненной, бедной?

9.3.11 В чем состоит назначение воздушной заслонки карбюратора?

9.3.12 Каково назначение дроссельной заслонки карбюратора?

9.3.15 Как проверяется и регулируется уровень топлива в поплавковой камере карбюратора? Какое влияние на работу двигателя он оказывает?

9.3.16 Объясните назначение и работу главной дозирующей системы, системы холостого хода, ускорительного насоса, экономайзера карбюратора.

9.3.17 Объясните работу карбюратора К-06 на режимах пуска, холостого хода, средних и максимальных нагрузок.

9.3.22 Какие операции по уходу за системой питания выполняются при техническом обслуживании?

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял преподаватель \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 10 СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ С ВОСПЛАМЕНЕНИЕМ ОТ СЖАТИЯ

### 10.1 Задание

Изучить особенности смесеобразования в двигателях с воспламенением от сжатия. Рассмотреть способы смесеобразования, выявить их преимущества и недостатки, обратить внимание на расположение и форму камеры сгорания.

Изучить требования, предъявляемые к топливной аппаратуре двигателя с воспламенением от сжатия.

Изучить назначение и общую схему системы питания. Используя схемы и разрезы тракторов и двигателей, выяснить назначение и расположение агрегатов системы питания: топливного бака, откачивающего насоса, топливных фильтров, насоса высокого давления, форсунок, топливопроводов, регулятора частоты вращения коленчатого вала, воздухоочистителя, турбокомпрессора.

Изучить устройство и действие агрегатов системы питания. При изучении топливных фильтров рассмотреть необходимость очистки топлива, конструкцию и материал фильтрующих элементов; конструкции устройства для удаления воздуха из системы питания. При изучении топливных насосов рассмотреть: назначение регулировочного болта в толкателе насоса УТН-5, зубчатого сектора и поворотной втулки на плунжерной паре насоса УТН-5, нагнетательного клапана и его разгрузочного пояса, перепускного клапана в головке топливного насоса.

При изучении топливных насосов выяснить, как осуществляется их привод; обратить внимание на устройства для изменения момента начала подачи топлива при установке топливного насоса на двигатель, а также устройства для автоматического изменения момента впрыска топлива при работе двигателя.

Изучить назначение, устройство и работу форсунок. Уяснить предъявляемые к ним требования, регулировку давления начала впрыска топлива.

Изучить назначение, устройство и работу регуляторов частоты вращения коленчатого вала; рассмотреть работу регуляторов на различных режимах работы двигателей. При изучении регуляторов выяснить: назначение, устройство и действие пускового обогатителя и корректора подачи топлива.

Рассмотреть характерные неисправности системы питания и их влияние на работу двигателя.

## 10.2 Отчет

10.2.1. Нарисуйте принципиальную схему системы питания дизельного двигателя. Обозначьте цифрами основные элементы системы и объясните принцип действия.

Схема:

Работа:

10.2.2 Перечислите основные функции топливного насоса высокого давления и опишите его работу.

10.2.3 Нарисуйте схему плунжерной пары топливного насоса УТН-5 с обозначением основных элементов и объясните принцип действия

Схема:



Работа:

10.2.4 Объясните назначение:

а) винта, ввернутого в толкатель насоса УТН-5;

б) винта номинальной подачи топлива насоса УТН-5;

10.2. 5 Нарисуйте схему топливоподкачивающей помпы и опишите принцип действия

Схема:

Работа:

10.2.6 Опишите назначение, основные составляющие и работу форсун-

ки

### 10.3 Контрольные вопросы

10.3.1 Объясните назначение системы питания двигателя с воспламенением от сжатия.

10.3.2 Как устроен и действует подкачивающий насос?

10.3.4 Объясните устройство и действие воздухоочистителей, применяемых в тракторных двигателях.

10.3.5 Какие функции выполняют фильтры грубой и тонкой очистки топлива?

10.3.6 Какое влияние на работу двигателя оказывает засорение топливных фильтрующих элементов?

10.3.8 Как удалить воздух из системы питания двигателя с воспламенением от сжатия?

10.3.9 Назовите способы смесеобразования, применяемые в тракторных двигателях с воспламенением от сжатия.

10.3.12 С какой целью отсечная кромка плунжера топливного насоса УТН-5 выполняется в виде спирали?

10.3.20 Объясните регулировку давления начала впрыска топлива форсункой.

10.3.24 Какие операции по уходу за системой питания выполняются при техническом обслуживании тракторного двигателя с воспламенением от сжатия.

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял преподаватель \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЗАЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

	Тема	Оценка
1	Классификация и общее устройство тракторов	
2	Рабочие циклы и общее устройство двигателей	
3	Кривошипно-шатунный механизм	
4	Механизм газораспределения	
5	Система охлаждения	
6	Система смазки	
7	Система питания карбюраторных двигателей	
8	Система питания двигателя с воспламенением от сжатия	

\_\_\_\_\_

Общая оценка

\_\_\_\_\_

Подпись преподавателя

## ЛИТЕРАТУРА

1. Болотов А. К., Лопарев А.А., Судницын В. И. Конструкция тракторов и автомобилей.-М.: КолосС. 2008 – 352 с.: ил.- (Учебники учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)
- 2 Гуревич А.М. , Сорокин Е.М. Тракторы и автомобили. – М.: Колос, 1979.
3. Альбомы по конструкции тракторов МТЗ-80, МТЗ-82, Т-70С, автомобиля ГАЗ-53А.
4. Инструкции по эксплуатации тракторов МТЗ-80, МТЗ-82, Т-70С, Автомобиля ГАЗ-53А.
5. Родичев В.А., Родичева Г.И. Тракторы и автомобили. – М.: Колос, 1996.
6. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию/ — Электрон.текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47279>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Конструкции транспортно-технологических средств АПК : учеб.пособие / В. С. Курасов [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 232 с.[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/Konstrukcii\\_TTS\\_-\\_kafedra\\_traktorov\\_avtomobilei\\_i\\_TM.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/Konstrukcii_TTS_-_kafedra_traktorov_avtomobilei_i_TM.pdf)
5. Устройство тракторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Карташевич [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 444 с. — 978-985-503-571-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67779.html>.