



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Рубцовский индустриальный институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»  
(РИИ АлтГТУ)

**Э.С. Маршалов**

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

Методические указания для студентов всех форм обучения  
направления подготовки «Наземные транспортно-технологические  
комплексы» и специальности  
«Наземные транспортно-технологические средства»

Рубцовск 2017

УДК 629.114

Маршалов Э.С. Энергетические установки. Лабораторные работы. Методические указания для студентов всех форм обучения направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» и специальности «Наземные транспортно-технологические средства» / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: Рубцовский индустриальный институт, 2017. – 11 с.

Предназначены в качестве руководства при выполнении студентами лабораторных работ по дисциплинам «Энергетические установки», «Энергетические установки автомобилей и тракторов».

Рассмотрены и одобрены  
на заседании кафедры НТС  
Протокол № 4 от 30.11.2017 г.

Рецензент:

зав. кафедрой ТиТМиПП  
к.т.н., доцент

В.В. Гриценко

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания представляют собой сборник заданий к лабораторным работам по дисциплинам «Энергетические установки», «Энергетические установки автомобилей и тракторов».

Основной целью проведения лабораторных работ по дисциплинам «Энергетические установки», «Энергетические установки автомобилей и тракторов» является расширение, углубление, закрепление знаний, полученных на теоретических и практических занятиях, приобретение практического опыта, умение самостоятельно анализировать существовавшие и существующие механизмы и системы автотракторных двигателей.

В указанные методические указания включены следующие лабораторные работы:

1. Классификация двигателей внутреннего сгорания.
2. Система охлаждения двигателя внутреннего сгорания.
3. Система питания карбюраторного двигателя.
4. Система питания дизельного двигателя.
5. Система смазки двигателя внутреннего сгорания.

Варианты заданий к лабораторным работам приведены в приложении А.

Образец титульного листа отчета по лабораторной работе приведен в приложении Б.

## **1 Основные положения по проведению лабораторных работ**

### 1.1 Подготовка к выполнению лабораторных работ

1.1.1 К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, прошедшие инструкции по ТБ и ПБ в условиях лаборатории с отметкой в журнале по ТБ и ПБ.

1.1.2 Студентам необходимо ознакомиться с заданием, порядком выполнения работы и указаниями к составлению отчета.

### 1.2 Общий порядок выполнения лабораторной работы

1.2.1 Используя макеты, модели, плакаты, учебную литературу и конспекты лекций, изучить назначения, конструкции, устройство, работу, регулировки механизмов, систем, приборов, указанных в задании к лабораторным работам.

1.2.2 Составить отчет по лабораторной работе.

1.2.3 Ответить на контрольные вопросы.

### 1.3 Общие указания к составлению отчета по лабораторной работе.

1.3.1 В отчете указать цель и задания к работе.

1.3.2 Описать в соответствии с заданием конструкцию, устройство, работу, регулировки механизмов, систем, приборов согласно выполняемому варианту, указанному в приложении А.

## 2 Лабораторные работы

### 2.1 Лабораторная работа №1. Классификация двигателей внутреннего сгорания

#### 2.1.1 Задание к работе

2.1.1.1 Изучить конструкцию предлагаемого поршневого двигателя.

2.1.1.2 Классифицировать двигатель по следующим признакам:

- способ воспламенения горючей смеси (воспламенение от сжатия или принудительное от электрической искры);
- способ смесеобразования (внешнее смесеобразование или внутреннее);
- способ осуществления рабочего цикла (двухтактный или четырехтактный);
- число цилиндров;
- расположение цилиндров (рядное, V-образное и т.д.);
- способ охлаждения (воздушное или жидкостное).

**Примечание:** классифицировать двигатель следует на основе внешних конструктивных признаков. Например, наличие форсунки указывает на то, что данный двигатель с внутренним смесеобразованием, и, наоборот, наличие карбюратора указывает на принадлежность к двигателям с внешним смесеобразованием. Наличие свечи зажигания указывает на принудительное воспламенение горючей смеси. Наличие охлаждающих ребер на поверхности цилиндра указывает на воздушный способ охлаждения и т.д.

#### 2.1.2 Контрольные вопросы

2.1.2.1 Какой кривошипно-шатунный механизм в рассматриваемом двигателе: аксиальный или дезаксиальный?

2.1.2.2 Коренные подшипники какого типа установлены в данном двигателе?

2.1.2.3 Шатунные подшипники какого типа установлены в данном двигателе?

2.1.2.4 Разъемный ли шатун в данном двигателе?

2.1.2.5 Укажите предполагаемую область использования данного двигателя.

### 2.2 Лабораторная работа №2. Система охлаждения двигателя внутреннего сгорания

#### 2.2.1 Задание к работе.

Изучить:

2.2.1.1 Назначение, конструкции систем охлаждения.

2.2.1.2 Устройство, работу, регулировки приборов систем охлаждения, их расположение.

2.2.1.3 Требования к охлаждающим жидкостям.

2.2.2 Контрольные вопросы.

2.2.2.1 Назначение термостата.

2.2.2.2 Типы систем охлаждения.

2.2.2.3 Типы жидкостных систем охлаждения.

2.2.2.4 Назначение и типы жидкостных насосов.

2.2.2.5 Охлаждающие жидкости, применяемые для систем охлаждения.

### **2.3 Лабораторная работа №3. Система питания карбюраторного двигателя**

2.3.1 Задание к работе.

Изучить:

2.3.1.1 Назначение и устройство карбюратора, его регулировки.

2.3.1.2 Назначение, устройство, работу систем карбюратора.

2.3.1.3 Устройство и работу топливного насоса, фильтров очистки топлива и воздуха, топливных баков, системы выпуска отработавших газов. Расположение этих элементов на автомобиле и тракторе.

2.3.2 Контрольные вопросы.

2.3.2.1 Классификация карбюраторов.

2.3.2.2 Способы очистки воздуха.

2.3.2.3 Типы топливоподкачивающих насосов.

2.3.2.4 Назначение ускорительного насоса.

2.3.2.5 В чем отличие экономайзера от эконостата?

### **2.4 Лабораторная работа №4. Система питания дизельного двигателя**

2.4.1 Задание к работе.

Изучить:

2.4.1.1 Назначение, устройство, работу ТНВД и форсунок.

2.4.1.2 Устройство и работу топливоподкачивающего насоса, фильтров очистки топлива и воздуха, топливных баков, системы выпуска отработавших газов, центробежного регулятора, муфты опережения впрыска.

2.4.2 Контрольные вопросы.

2.4.2.1 Назначение ТНВД.

2.4.2.2 Назначение форсунки.

2.4.2.3 Назначение муфты опережения впрыска.

2.4.2.4 Чем смазываются плунжерные пары в процессе работы?

2.4.2.5 Какие форсунки называют управляемыми?

### **2.5 Лабораторная работа №5. Система смазки двигателя внутреннего сгорания**

2.5.1 Задание к работе.

Изучить:

2.5.1.1 Назначение, устройство, систем смазки двигателей внутреннего сгорания.

2.5.1.2 Способы смазки трущихся поверхностей и способы очистки масла.

2.5.1.3 Устройство, работу, регулировки приборов систем смазки, их расположение.

2.5.1.4 Устройство и принцип работы систем вентиляции картера.

2.5.2 Контрольные вопросы.

2.5.2.1 Назначение системы смазки.

- 2.5.2.2 Способы очистки масла.
- 2.5.2.3 Способы вентиляции картера.
- 2.5.2.4 Принцип работы фильтра центробежной очистки.
- 2.5.2.5 Типы масляных насосов.

### Список литературы

1. Баширов Р.М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета: Учебник для вузов [Электронный ресурс] СПб.: Лань, 2017. - 336 с. Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/96242?category\\_pk=43733#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/96242?category_pk=43733#book_name)
2. Вахламов В.К. Автомобиль: Основы конструкции: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 528 с.
3. Ерохов В.И. Системы впрыска бензиновых двигателей: Учебник для вузов [Электронный ресурс] / В.И. Ерохов - М.: Горячая линия-Телеком, 2011. - 704 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4231](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4231)
4. Ерохов В.И. Газобаллонные автомобили: Учебник для вузов [Электронный ресурс] / В.И. Ерохов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. - 598 с. Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/63248?category\\_pk=938#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/63248?category_pk=938#book_name)
5. Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. - М.: Колос, 1984. - 355 с.
6. Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведринский О.С. Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Под общ. ред. проф. О.И. Поливаева. - СПб.: Лань, 2013. - 288 с. Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/13011?category\\_pk=938#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/13011?category_pk=938#book_name)
7. Райков И.Я., Рытвинский Г.Н. Конструкция автомобильных и тракторных двигателей. - М.: Высшая школа, 1986.
8. Яковлев В.Ф. Современные зарядные и пусковые устройства для автомобилей: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 176 с. Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/50173?category\\_pk=938#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/50173?category_pk=938#book_name)

## Приложение А

### Варианты заданий к лабораторным работам

#### Лабораторная работа №1

Номер варианта	Марка двигателя
1	ЗМЗ-53
2	ЗМЗ-24
3	ПД-10У
4	КамАЗ-740
5	А-01М
6	МеМЗ-968
7	ГАЗ-51
8	ЯМЗ-238
9	ЯМЗ-240Б
10	Д-21А1
11	ВАЗ-2108
12	СТ-15
13	ЗИЛ-130
14	ЯМЗ-236
15	Д-240

#### Лабораторная работа №2

Номер варианта	Марка двигателя
1	ПД-10У
2	ЗИЛ-130
3	МеМЗ-968
4	КамАЗ-740
5	А-01М
6	ЗМЗ-53
7	ЯМЗ-236
8	ЯМЗ-238
9	ЯМЗ-240Б
10	Д-21А1
11	ВАЗ-2108
12	СТ-15
13	ЗМЗ-24
14	ГАЗ-51
15	Д-240

### Лабораторная работа №3

Номер варианта	Марка двигателя	Марка карбюратора
1	ЗМЗ-53	К-126Б
2	ВАЗ-2108	1107010
3	МеМЗ-968	К-125
4	ПД-10У	К-06
5	ЗМЗ-24	К-126Г
6	УД-15	К-16Ж
7	ЗИЛ-130	К-88А
8	ГАЗ-51	К-84М
9	П-10УД	11.1107
10	ЗМЗ-21	К-124
11	ГАЗ-67	К-22Г
12	ЗИЛ-111	К-75
13	ГАЗ-63	К49А
14	М-20	К-22Е
15	ЗИЛ-164А	К-82

### Лабораторная работа №4

Номер варианта	Марка двигателя
1	А-01М
2	ЯМЗ-240Б
3	Д-21А1
4	Д-240
5	Д-37М
6	8ДВТ-330
7	СТ-15
8	КамАЗ-740
9	Д-50
10	Д-54
11	Д-108
12	ЯМЗ-238
13	АМ-01
14	СМД-14
15	Д-160

### Лабораторная работа №5

Номер варианта	Марка двигателя
1	ЗМЗ-53
2	А-01М
3	ПД-10У
4	Д-240
5	ЯМЗ-236
6	Д-21А1
7	ВАЗ-2108
8	ЗМЗ-24
9	ЗИЛ-130
10	Д-65Н
11	ВАЗ-2108
12	КамАЗ-740
13	8ДВТ-330
14	СТ-15
15	МеМЗ-968



Маршалов Эдуард Сергеевич

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ.  
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

Методические указания для студентов всех форм обучения направлений  
«Наземные транспортно-технологические комплексы» и специальности  
«Наземные транспортно-технологические средства»

Редактор Е.Ф. Изотова

Подписано к печати 02.12.17. Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 0,68. Тираж 25 экз. Зак. 171642. Рег. № 26.

Отпечатано в ИТО Рубцовского индустриального института  
658207, Рубцовск, ул. Тракторная, 2/6.