

А

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автомобильного транспорта

Р.Ф. Калимуллин, С.Ю. Коваленко

СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский
государственный университет» в качестве методических указаний для
студентов, обучающихся по программам высшего профессионального
образования по направлению подготовки 190600.62 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов

Оренбург
2012

УДК 629.33 (076.5)
ББК 39.35-07я7
К 17

Рецензент – профессор, доктор технических наук А.Т. Кулаков

Калимуллин, Р.Ф.

К 17 Стендовые испытания автомобильных двигателей: методические указания к лабораторным работам / Р.Ф. Калимуллин, С.Ю. Коваленко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2012. - 103 с.

Основное содержание: техника безопасности при проведении стендовых испытаний автомобильных двигателей, общие сведения об организации стендовых испытаний, устройство и конструкция обкаточно-тормозного стенда, методики и оборудование, используемое при испытаниях, снятие основных характеристик автомобильных двигателей на обкаточно-тормозном стенде.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Силовые агрегаты» для бакалавров направления подготовки *190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов* всех форм обучения

УДК 629.33 (076.5)
ББК 39.35-07я7

© Калимуллин Р.Ф.,
Коваленко С.Ю., 2012
© ОГУ, 2012

Содержание

Введение.....	4
1 Лабораторная работа № 1. Общие сведения об организации испытаний ДВС..	8
2 Лабораторная работа № 2. Изучение моторного стенда	23
3 Лабораторная работа № 3. Измерительные устройства испытательного моторного стенда.....	37
4 Лабораторная работа № 4. Согласование характеристик тормоза испытательного моторного стенда и ДВС	53
5 Лабораторная работа № 5. Снятие характеристик холостого хода карбюраторного ДВС	62
6 Лабораторная работа № 6. Снятие скоростной характеристики карбюраторного ДВС.....	69
7 Лабораторная работа № 7. Снятие нагрузочной характеристики карбюраторного ДВС	82
8 Лабораторная работа № 8. Снятие регулировочной характеристики карбюраторного ДВС по углу опережения зажигания.....	88
Заключение.....	94
Список использованных источников.....	95
Приложение А.....	96
Приложение Б.....	98
Приложение В.....	99
Приложение Г.....	100
Приложение Д.....	101
Приложение Е.....	102

Введение

Целями лабораторных работ по дисциплине «Силовые агрегаты» являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- приобретение практических навыков по организации и проведению испытаний двигателей внутреннего сгорания;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты, сопоставлять их с теоретическими положениями и расчетными данными;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса.

Исходя из целей лабораторных работ при освоении дисциплины, студент должен научиться:

- технически грамотно и правильно пояснить устройство основного оборудования и приборов испытательного стенда, а также пользования ими;
- самостоятельно провести заданное испытание двигателя, включая обработку результатов испытания;
- правильно и четко объяснить основные закономерности и явления, полученные при испытаниях;
- самостоятельно провести научно-экспериментальное исследование какого-либо вопроса рабочего процесса автомобильного двигателя.

Для наилучшего усвоения материала перед проведением испытаний студенту необходимо изучить теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомиться с руководством по соответствующей работе и подготовить протокол проведения работы, в который заносится название, цель работы, протоколы испытания, расчетные формулы. При подготовке к защите лабораторной работы необходимо провести анализ экспериментальных результатов, сопоставить их с известными теоретическими положениями или эмпирическими справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе и подготовить ответы на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

Ввиду того, что работающие двигатели внутреннего сгорания (ДВС) являются объектами повышенной опасности, при проведении испытаний необходимо соблюдать требования техники безопасности. Также, кроме самих ДВС определенную опасность представляют аппаратура и некоторые приборы, применяемые при испытаниях.

Основную опасность при испытании двигателя представляют:

- вращающиеся детали ДВС и используемых стендов;
- детали ДВС, имеющие высокую температуру и вызывающие ожоги (выпускной коллектор);
- выхлопные газы ДВС, вызывающие отравление организма или раздражение кожных покровов;
- система зажигания карбюраторных двигателей, вызывающая удар электротоком;
- топливо, вызывающее отравление организма или раздражение кожных покровов;
- приборы, имеющие питание от сети высокого напряжения (например, осциллографы, газоанализаторы и т.д.);
- шумы, возникающие при работе ДВС.

Кроме того, ДВС представляют большую пожарную опасность. Все это вызывает необходимость в разработке и соблюдении специальных правил для лиц, работающих в лаборатории ДВС.

Каждый студент должен усвоить правила техники безопасности и поведения в лаборатории, для чего преподавателем проводится соответствующий инструктаж. Студенты расписываются в специальном журнале о том, что они ознакомлены с правилами техники безопасности и обязуются их выполнять:

1) необходимо быть предельно осторожным около двигателя, несмотря на то, что все приводные и соединительные устройства вращающихся деталей снабжаются надежными ограждениями;

2) до начала испытаний необходимо осмотреть двигатель снаружи, проверить и, при необходимости, подтянуть крепления. Особое внимание следует обратить при

проверке крепления гаек болтов гибкой муфты, соединяющей валы двигателя и тормоза. Во избежание захвата одежды вращающимися деталями испытательного стенда запрещается проводить испытания двигателя с развевающимися концами одежды (шарфы, галстуки, шейные косынки, полы халатов, пиджаков и т.д.);

3) перед пуском двигателя включить вытяжную и приточную вентиляцию;

4) не допускать работу двигателя в случае подтекания топлива, масла и охлаждающей жидкости, а также при выходе отработавших газов через неплотности в соединениях выпускной системы;

5) запрещается производить регулировки, отсоединять трубопроводы горючесмазочных материалов и охлаждающей жидкости, обтирать и смазывать вращающиеся части во время работы двигателя;

6) не допускать перелива бензина через верхнюю кромку топливной ёмкости в процессе измерения расхода топлива. В случае попадания бензина на кожный покров необходимо немедленно смыть его теплой водой с мылом;

7) запрещается бесцельное и без разрешения преподавателей включение приборов, двигателей, кнопочных пускателей, рубильников и переключателей;

8) двигатель, тормозная установка и рабочие места у тормозного стенда должны содержаться в чистоте;

9) запрещается прикасаться руками к системе выпуска отработавших газов (коллектор двигателя и трубопровод), а также находиться вблизи этих деталей, особенно при работе двигателя на полной нагрузке;

10) запрещается проводить любые испытания двигателя одному. Присутствие второго лица обязательно для оказания, в случае необходимости, первой помощи;

11) внутри помещения лаборатории должны быть расположены в необходимом количестве противопожарные средства: огнетушители, ящики с песком, кошма, пожарный рукав и т.д.;

12) пользование открытым огнем (факелами, фонарями, лампами и т.д.), разжигание и прогрев паяльных ламп, а также курение в помещении лаборатории категорически запрещается;

13) запас топлива для каждого двигателя держать только в расходном топлив-