

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Институт механики и энергетики

Кафедра машин и технологий в АПК

Методические указания
по выполнению и защите курсовой работы по дисциплине
«Методы испытания транспортно-технологических машин и
комплексов» для студентов очной и заочной
форм обучения направления подготовки 23.04.03 «Эксплуатация
транспортно-технологических машин и
комплексов»
(программа «Надежность и эффективность технических средств»)

Ставрополь 2026

Содержание

1. Цели и задачи работы	3
2. Рекомендуемые темы курсовых работ.....	5
3. Требования к структуре работы	6
4. Требования к оформлению работы.....	7
5. Список рекомендованных основных и дополнительных источников литературы.....	11
6. Требования к защите работы	13
7. Критерии оценки работы.....	14
Приложения.....	17

1. Цели и задачи работы

Целью курсовой работы является систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по конкретной дисциплине, а также применение этих знаний для решения конкретной научной или практической задачи. В процессе выполнения курсовой работы студент должен продемонстрировать умение самостоятельно анализировать научную литературу, проводить исследования, делать выводы и оформлять результаты своей работы в соответствии с установленными требованиями.

Курсовая работа позволяет оценить уровень усвоения студентом учебного материала, его способность к самостоятельной работе, умение логически мыслить и аргументировать свою точку зрения. Она является важным этапом в подготовке будущего специалиста, поскольку формирует навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности.

Цели выполнения курсовой работы:

- изучение методов и методик испытания транспортно-технологических машин и комплексов;
- освоение методов составления планов и программ проведения испытаний;
- формирование умений анализировать результаты испытаний;
- развитие способности применять теоретические знания для решения практических задач;

Конкретные задачи, решаемые обучающимися при написании курсовой работы(проекта), состоят в следующем:

- провести анализ научной и технической литературы по выбранной теме;
- изучить классификацию, назначение и принципы работы средств и приборов для проведения испытаний;

- рассмотреть современные тенденции и инновации в области испытаний техники;

- выполнить расчеты параметров объектов испытаний;

- провести анализ результатов испытаний;

- составить протокол испытаний.

В процессе написания курсовой работы студент учится самостоятельно планировать свою деятельность, определять цели и задачи исследования, выбирать методы и инструменты для их достижения. Он приобретает навыки работы с научной литературой, умение отбирать, анализировать и систематизировать информацию, а также оформлять результаты своей работы в соответствии с установленными требованиями.

Курсовая работа позволяет студенту продемонстрировать свои знания и навыки, полученные в ходе изучения учебной дисциплины, а также применить их для решения конкретных практических задач. Успешное выполнение курсовой работы свидетельствует о готовности студента к проведению самостоятельных исследований и решению профессиональных задач в будущем.

В конечном итоге, курсовая работа является не только формой контроля знаний студента, но и важным инструментом его профессионального развития. Она позволяет ему приобрести необходимые навыки и опыт для успешной работы в выбранной сфере деятельности, а также способствует формированию его как компетентного и ответственного специалиста.

2. Рекомендуемые темы курсовых работ

Тема для выполнения курсовой работы выдается преподавателем с указанием конкретного объекта испытаний.

При выборе темы 1 указывается конкретная марка двигателя, представляемого на испытания (например, Д-260).

При выборе темы 2 указывается узел трансмиссии транспортно-технологической машины, представленный на испытания (например, КПП автомобиля КамАЗ-5320).

При выборе темы 3 указывается шасси конкретного автомобиля (например, шасси автомобиля ГАЗ-3302)

При выборе темы 4 указывается рулевое управление или тормозная система конкретного автомобиля (например, тормозная система автомобиля ЗиЛ-4331).

При выборе темы 5 или 6 указывается марка автомобиля, представленного для испытаний (например, УАЗ-31512)

1. Разработка методики и проведение стендовых испытаний двигателя

2. Разработка методики и проведение стендовых испытаний агрегатов трансмиссии

3. Разработка методики и проведение стендовых испытаний агрегатов шасси

4. Разработка методики и проведение стендовых испытаний органов управления

5. Разработка методики и проведение стендовых испытаний полнокомплектного автомобиля

6. Разработка методики и проведение испытаний автомобилей на тягово-скоростные свойства и топливную экономичность

3. Требования к структуре работы

Структура курсовой работы должна включать следующие элементы:

- титульный лист (Приложение 1);
- содержание (оглавление);
- введение;
- основную часть;
- заключение с указанием основных результатов работы;
- список использованных источников литературы;
- приложения (при необходимости).

Важным этапом подготовки курсовой работы (проекта) является разработка плана курсовой работы (проекта). Основной задачей плана является структурирование работы, формулировка заголовков глав и разделов курсовой работы. Названия глав формулируются на основании вопросов, подлежащих разработке. Подобный подход обеспечивает выполнение требования к курсовой работе о соответствии ее содержания теме. Аналогичный подход применим к формулировке разделов глав, которые должны раскрывать содержание каждой главы по тому заголовку, в котором они сформулированы. Практика показывает, что наиболее характерными ошибками при разработке плана являются:

1. Совпадение названия глав (разделов) с темой курсовой работы (главы).

2. Названия глав (разделов) не раскрывают реального содержания темы курсовой работы (главы) и относятся к другой области знаний (дисциплине).

Обе ошибки недопустимы, особенно вторая, поскольку она приводит к несоответствию содержания курсовой работы ее теме.

4. Требования к оформлению работы

Курсовая работа (проект) оформляется в соответствии с общими правилами оформления научно-исследовательских работ.

Титульный лист курсовой работы (проекта) содержит следующие элементы: полное наименование вышестоящего органа (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации), университета (федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» института / факультета и кафедры, название дисциплины; тему курсовой работы (проекта); сведения об исполнителе (Ф.И.О. обучающегося, группа, подпись); сведения о преподавателе (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание); наименование места и год выполнения; сведения о регистрации на кафедре, количество баллов (по БРС) и оценка (переведенная в пятибалльную систему), даты и подписью ведущего преподавателя.

Содержание (Оглавление) включает порядковые номера и наименование структурных элементов курсовой работы (проекта) с указанием номера страницы, на которой они помещены.

Содержание		
	Введение	3
1	Теоретические основы (аспекты).....	5
	1.1 Заголовок 1-го параграфа 1-й главы	5
	1.2 Заголовок 2-го параграфа 1-й главы	8
	1.3 Заголовок 3-го параграфа 1-й главы	10
2	Оценка (анализ).....	15
	2.1 Общая характеристика объекта исследования	15
	2.2 Оценка кадрового потенциала организации	17
	2.3 Анализ (оценка) данных в рамках исследуемой проблемы	20
3	Совершенствование (развитие)...	22
	3.1 Заголовок 1-го параграфа 3-й главы	22
	3.2 Заголовок 2-го параграфа 3-й главы	25
	Заключение	27
	Список использованных источников литературы	30
	Приложения	32

Введение характеризует:

- актуальность темы исследования - обоснование теоретической и практической важности выбранной для исследования проблемы;
- цель и задачи курсовой работы (проекта) - краткая и четкая формулировка цели проведения исследования и нескольких задач, решение которых необходимо для достижения поставленной цели;
- предмет исследования - формулировка конкретного вопроса или анализируемой проблемы;
- объект исследования;
- методы исследования (желательно);
- структуру работы - краткое содержание глав и параграфов основной части работы.

Последовательность рубрик должна соответствовать приведенному перечню, наименование каждой рубрики выделяется в тексте жирным шрифтом.

Основная часть курсовой работы (проекта) может содержать следующие части: главы; разделы (параграфы); пункты; подпункты.

Основная часть курсовой работы (проекта) состоит из трех глав. Глава должна состоять из отдельных параграфов, каждый из которых посвящен отдельному аспекту изучаемой проблемы.

Первая глава посвящена теоретическим аспектам исследуемой проблемы (анализ и интерпретация литературных источников, введение в проблематику, классификация и принципы работы машин, нормативные и технические требования и т.п.) и должна состоять из 3 параграфов.

Вторая глава содержит описание и результаты эмпирического исследования. Она тоже состоит из 3 параграфов.

Следует отметить, что вторая глава является наиболее значимой частью курсовой работы, так как позволяет судить о владении обучающимся практическими навыками: организовать и провести исследование, обработать

полученные данные, грамотно их проинтерпретировать и т.д. При анализе статистической информации надо помнить о том, что данные должны быть не менее, чем за 3 последних года.

Вторая глава курсовой работы (проекта) должна включать в себя следующие параграфы:

2.1. Общая характеристика объекта исследования.

2.2 Оценка ситуации.

2.3 Анализ (оценка) данных в рамках исследуемой проблемы.

Помимо представленных основных таблиц, студент может использовать и другие таблицы с дополнительным набором показателей, характеризующих выбранную тему исследования.

Третья глава может содержать практические рекомендации или проектные решения по совершенствованию, а также результаты реализации этих рекомендаций. Глава должна включать 2 параграфа.

Каждая глава заканчивается выводами, где выделяется существенное, главное, как результат аналитической работы.

Заключение - краткое изложение основных, наиболее существенных результатов проведенного анализа, сформулированных в виде выводов, соответствующих цели и поставленным во введении задачам исследования.

Приложение 3 является образцом основной части в МУ к КР(КП), которую желательно включить в указания, как основу для дальнейшей работы студента.

В списке использованных источников литературы должны быть представлены основные источники по теме:

- нормативно-правовые документы (ГОСТы, кодексы, стандарты, законы);
- учебники и учебные пособия;
- отраслевые периодические издания;
- научные статьи, монографии и материалы научных конференций;

- интернет-ресурсы (официальные сайты организаций, базы данных и т.д.)

- материалы лабораторных и полевых исследований;

- данные, собранные во время практик.

Список должен содержать не менее 10 современных источников, изученных обучающимися (преимущественно даты издания не более 5 лет относительно года написания курсовой работы, кроме исторических вопросов).

На основные приведенные в списке источники должны быть ссылки в тексте курсовой работы. Они проставляются в квадратных скобках с указанием номера источника, под которым он значится в списке литературы.

Приложения - вспомогательные иллюстративно-графические, табличные, расчетные и текстовые материалы, которые нецелесообразно (объем более 1 страницы) приводить в основном тексте курсовой работы (проекта).

Курсовая работа должна быть напечатана на стандартном листе писчей бумаги в формате А4 с соблюдением следующих требований:

- поля: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм;

- шрифт размером 14 пт, гарнитурой Times New Roman;

- межстрочный интервал - полуторный;

- отступ красной строки - 1,25;

- выравнивание текста - по ширине.

Рекомендуемый общий объем курсовой работы не менее 25 страниц. Рекомендуемый объем введения: 2-3 страницы, заключения: 1-2 страницы, остальной объем страниц составляет основная часть работы.

Курсовые работы (проекты), включающие техническую составляющую,

должны содержать сопроводительную документацию. Требования к документации устанавливаются кафедрами в соответствии со спецификой

дисциплины и отражаются в методических указаниях по выполнению курсовой работы (проекта).

Использование обучающимся технологий искусственного интеллекта для генерации текста и / или повышения его оригинальности признается некорректным заимствованием за исключением случаев, когда в рамках выбранной темы по согласованию с ведущим преподавателем предусматривается возможность использования технологий искусственного интеллекта при выполнении курсовой работы (проекта). При этом, обучающийся обязан: указать во введении, в каких разделах курсовой работы (проекта) и в связи с чем были использованы технологии искусственного интеллекта; в тексте курсовой работы (проекта) сделаны сноски с указанием, что материал был подготовлен с использованием технологий искусственного интеллекта.

5. Список рекомендованных основных и дополнительных источников литературы

Учебная литература по дисциплине служит основой для подготовки обучающихся к занятиям, выполнения самостоятельных работ и написания курсовой работы (проекта). С этой целью преподавателю необходимо сформировать для студентов список основной и дополнительной литературы, соответствующий современному состоянию науки и требованиям профессиональных стандартов.

При подборе литературы для выполнения курсовой работы рекомендуется руководствоваться следующими сроками актуальности источников:

- для дисциплин гуманитарного профиля – литература, изданная не позднее последних 5 лет;
- для естественно-научных, математических и общепрофессиональных дисциплин – литература, изданная не позднее последних 10 лет;

- для истории и фундаментальных наук (физика, химия, высшая математика и др.) – строгих ограничений по году издания нет, однако рекомендуется использовать классические труды в сочетании с современными научными публикациями.

В связи с этим преподаватель обязан предоставлять студенту актуальный список литературы, соответствующий указанным срокам, что обеспечит качественное освоение дисциплины и высокий уровень выполнения курсовой работы.

1. ГОСТ 33670— 2015 Автомобильные транспортные средства единичные. Методы экспертизы и испытаний для проведения оценки соответствия.

2. ГОСТ 31507—2012 Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость. Технические требования. Методы испытаний.

3. ГОСТ 20915—2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний

4. . ЭБС «Лань»: Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 376 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90152> — Загл. с экрана.

5. 2. ЭБС «Лань»: Поливаев, О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 280 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90151> — Загл. с экрана.

6. ЭБС «Znanium»: Методы технической диагностики автомобилей: учеб. пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=431974>

7. ЭБС «Znanium»: Испытания автомобиля: Учебное пособие / В.А. Набоких. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=475989>
8. Кобозев, А. К. Испытания автотракторных двигателей : метод. указания к лабораторным работам по курсу "Тракторы и автомобили" для студентов фак. механизации сел. хоз-ва / А. К. Кобозев, И. И. Швецов, В. С. Койчев ; СтГАУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь, 2013. - 92 с.
9. Сельскохозяйственные машины и технологии (периодическое издание).

6. Требования к защите работы

В целях выполнения требований по хранению курсовых работ (проектов) законченная и оформленная в соответствии с установленными требованиями курсовая работа (проект) и сопроводительный материал предоставляется преподавателю для защиты в распечатанном виде.

Курсовая работа (проект) допускается к защите при выполнении следующих условиях:

- степень оригинальности текста курсовой работы (проекта) не ниже 25% для работ, выполненных обучающимися по образовательным программам бакалавриата и специалитета, не ниже 35% - по образовательным программам магистратуры;
- наличия рецензии преподавателя, принимающего курсовую работу (проект) (Приложение 2).

Защита курсовых работ (проектов) относится к промежуточной аттестации и проводится в конце семестра. Защита курсовых работ (проектов) назначается кафедрой, дирекцией/деканатом вносится в расписание промежуточной аттестации и отражается в расписании учебных занятий.

Защиту курсовых работ (проектов) проводит ведущий преподаватель, а в случае возникновения спорных ситуаций создается комиссия, в состав которой входит заведующий кафедрой и преподаватели кафедры.

Защита работы проходит в форме публичного выступления (5-7 мин.) с представлением результатов работы в виде презентации (5-7 слайдов) и ответов на вопросы преподавателя/комиссии (5 мин).

Для защиты курсовой работы обучающийся готовит текст доклада. В тексте выступления отражается:

- актуальности выбранной темы;
- цели и основные задачи курсовой работы;
- основное содержание курсовой работы;
- основные выводы и практические рекомендации.

7. Критерии оценки работы

Выполненная и защищенная курсовая работа (проект) оценивается в соответствии с учетом балльно-рейтинговой системы оценивания и критериями оценки, которые указаны в рабочей программе дисциплины.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования курсовую работу (проект) необходимо оценить по следующим критериям с учетом установленных максимальных баллов:

Критерий	Максимальное значение в баллах	Набранных баллов
Оформление курсовой работы/проекта	10	
Содержание курсовой работы/проекта	60	
Защита курсовой работы/проекта	30	
ИТОГО	100	

Содержание критериев оценки курсовой работы (проекта):

1. Оформление курсовой работы (проекта):

-10 баллов - курсовая работа соответствует всем требованиям к ее оформлению. При оформлении курсовой работы использовались современные средства визуализации информации.

-5 баллов - курсовая работа частично соответствует требованиям к ее оформлению, представленный материал проиллюстрирован не качественно. При оформлении курсовой работы (проекта) современные средства визуализации информации не использовались.

2. Содержание курсовой работы (проекта):

-60 баллов - в курсовой работе подобраны необходимые информационные источники, информация использована корректно, все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов приведены достаточные обоснования;

-40 баллов - в курсовой работе подобраны не все необходимые информационные источники, информация использована не везде корректно, не все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов не приведены достаточные обоснования;

-20 баллов - в курсовой работе отсутствуют некоторые разделы, или их название не отвечает содержанию.

3. Защита курсовой работы (проекта):

-30 баллов - студент продемонстрировал полное понимание всех положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на все вопросы, заданные преподавателем;

-20 баллов - студент продемонстрировал понимание основных положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на большую часть вопросов, заданных преподавателем;

-10 баллов - студент дал недостаточно полные ответы на вопросы, на некоторые из них дал ошибочные ответы или не ответил.

Перевод оценки из 100-бальной в пятибалльную систему оценки знаний осуществляется следующим образом:

-89-100 - оценка «отлично»,

- 77 - 88 баллов - оценка «хорошо»,
- 65 - 76 баллов - оценка «удовлетворительно»,
- менее 64 баллов - оценка «неудовлетворительно».

При неудовлетворительной оценке курсовой работы обучающийся имеет право на повторную защиту после доработки и внесения исправлений.

У обучающегося, не сдавшего в установленный срок курсовую работу (проект) и/или не защитившего её по неуважительной причине, образуется академическая задолженность.

Оценка за курсовую работу (проект) фиксируется в зачетной книжке обучающегося и в электронной ведомости. Распечатанный и подписанный оригинал ведомости хранится в деканате факультета/института в соответствии с номенклатурой дел и сроками хранения документов 5 лет.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт механики и энергетики

Кафедра машин и технологий в АПК

Курсовая работа

по дисциплине «Методы испытания транспортно-
технологических машин и комплексов»

Тема: «Разработка методики проведения испытаний транспортно-
технологической машины»

Выполнил:

Студент __ курса ____ группы
ФИО

Направление подготовки: _____

Форма обучения: _____

Проверил:

уч. степень, должность

ФИО _____

Зарегистрирована

« ____ » _____ 20 ____ г.

Критерий	Максимальное значение в баллах	Набранных баллов
Оформление курсовой работы (проекта)	10	
Содержание курсовой работы (проекта)	60	
Защита курсовой работы (проекта)	30	
ИТОГО	100	

Оценка « _____ » Дата _____ Подпись _____

Ставрополь, 20 ____

Кафедра: машин и технологий в АПК

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу

Тема _____

Обучающийся (Ф.И.О.) _____

Курс _____ Группа _____

Преподаватель (Ф.И.О.) _____

Выполнение общих требований к курсовой работе (проекту)

1	Объем работы соответствуют установленным требованиям	Да/нет
2	Степень оригинальности курсовой работы (проекта) соответствует установленным требованиям	Да/нет (указать %)

Критерии оценивания курсовой работы (проекта)

Критерии	Количество баллов	Содержание критерия оценки	Итоговый балл
Оформление курсовой работы (проекта)	10	Курсовая работа соответствует всем требованиям к ее оформлению. При оформлении курсовой работы использовались современные средства визуализации информации.	
	5	Курсовая работа частично соответствует требованиям к ее оформлению, представленный материал проиллюстрирован не качественно. При оформлении курсовой работы (проекта) современные средства визуализации информации не использовались.	
Содержание курсовой работы (проекта)	60	В курсовой работе подобраны необходимые информационные источники, информация использована корректно, все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов приведены достаточные обоснования.	

	40	В курсовой работе подобраны не все необходимые информационные источники, информация использована не везде корректно, не все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов не приведены достаточные обоснования.	
	20	В курсовой работе отсутствуют некоторые разделы, или их название не отвечает содержанию.	
Защита курсовой работы (проекта)	30	Студент продемонстрировал полное понимание всех положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на все вопросы, заданные преподавателем.	
	20	Студент продемонстрировал понимание основных положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на большую часть вопросов, заданных преподавателем.	
	10	Студент дал недостаточно полные ответы на вопросы, на некоторые из них дал ошибочные ответы или не ответил.	
ИТОГО:			<i>Указывается итоговый балл по всем критериям</i>

Рекомендации:

Ведущий преподаватель _____ / _____
 (ФИО) (подпись)

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ (РЕФЕРАТИВНАЯ ЧАСТЬ)

В этом разделе необходимо раскрыть основную суть поставленного в выбранной теме вопроса. Необходимо привести ссылки не менее 10-15 источников литературы. Реферативную часть необходимо подразделить на несколько вопросов (целесообразно). Например: тема « Разработка методики и проведение стендовых испытаний двигателя».

- 1.1. Понятие об испытаниях ДВС.
- 1.2. Основные параметры и характеристики ДВС.
- 1.3. Действующие стандарты испытаний.
- 1.4. И т.д.

В заключении этого раздела необходимо сделать обобщение вышеизложенного материала и обозначить (высказать) собственные суждения по изучаемому вопросу, то есть сделать соответствующие выводы (0,5-1 стр.).

2. РАССЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Подготовка изделия к испытаниям – 2-3 стр. В этом подразделе студент характеризует методику приемки изделия на испытания (марку двигателя выбирают по теме курсовой работы).

Выполняют по следующему плану:

1. Основание для проведения испытаний.
2. Характеристика объекта испытаний.
3. Цель испытаний.
4. Общие положения.
5. Подготовка объекта испытаний

2.2 Выбор условий проведения испытаний

При выборе условий и порядка проведения испытаний, указываются:

- характеристика места и оборудования (специальные испытательные сооружения, дороги) для испытаний;
- метеорологические условия и допустимые отклонения условий испытаний от заданных в соответствующей документации или тактико-технических заданиях;
- требования к загрузке, техническому обслуживанию, заправке горюче-смазочными материалами и хранению испытываемой машины. При испытаниях автомобилей обязательным условием является использование сертификатных горюче-смазочных материалов, (сертификат - это документ, удостоверяющий качество продукции). Топливо и смазочные материалы должны соответствовать маркам, указанным в инструкции по эксплуатации машины. Фактические характеристики применяемых материалов

2.3 Определение объемов испытаний

В подразделе предусматриваются:

- перечень этапов испытаний и экспериментов, их последовательность;
- нагрузочные и скоростные режимы испытаний, их плановые изменения;
- перечень количественных и качественных показателей эксплуатационных и функциональных свойств и параметров машины, подлежащих определению;
- характеристики дорожно-климатических условий испытаний;
- продолжительность испытаний, в том числе посезонную;
- общая наработка (пробег) машины в процессе испытаний;
- цикличность испытаний (при необходимости).

2.4. Проведение испытаний

В стендовых испытаниях ДВС в основном определяются:

1. рабочие показатели и характеристики двигателя при регулировках и комплектации, указанных заводом-изготовителем. Испытания проводятся как при полной подаче топлива, так и при частичных подачах топлива; дополнительно испытания проводятся без подачи топлива на режимах принудительного холостого хода. По результатам испытаний строятся характеристики индикаторной мощности, внешняя скоростная характеристика, (в том числе с регуляторной ветвью), частичные характеристики, характеристики холостого хода, нагрузочные характеристики мощности и расхода топлива при постоянных частотах вращения коленчатого вала, частичные характеристики при фиксированной подаче топлива, а также при заданных законах изменений частоты и нагрузки;
2. детонационные характеристики;
3. надёжность, включая безотказность и износостойкость;
4. предельные показатели мощности и крутящего момента ДВС при исключении влияния параметров несовершенства технологии изготовления, заводских допусков на изготовление,

регулировок приборов систем питания и зажигания.

5. Такие показатели получаются при изменении только одной характеристики (например, параметров опережения зажигания) в области устойчивой работы двигателя с полной нагрузкой, за пределами которой, как правило, происходит падение мощности и увеличение расхода топлива;
6. шумность работы и вибрации двигателя:
7. токсичность, включая пробы на разных режимах работы, а также дымность.

2.5 Оборудование и приборы для стендовых испытаний двигателей

В разделе приводятся описание устройства и техническая характеристика стенда для испытаний двигателя заданной марки, а также применяемых дополнительно средств измерений.

2.6. Снятие характеристик двигателя

Результаты испытаний занести в таблицу

Параметры	Усл. обозн.	Размерность	Значение параметров при повторности		
			1	2	3
1	2	3	4	5	6
Номер, модель и модификация дизеля					
Номер и марка топливного насоса					
Частота вращения коленчатого вала: номинальная	n_n	мин^{-1}			
максимальная холостого хода	$n_{xx \max}$	мин^{-1}			
минимальная холостого хода	$n_{xx \min}$	мин^{-1}			
Крутящий момент (нагрузка)	M_k	$\text{Н}^*\text{м}$			
Номинальная мощность	N_{en}	кВт			

Расход топлива: контрольная доза топлива	$G_{оп}$	г			
продолжительность расхода дозы топлива	$\tau_{оп}$	с			
часовой расход топлива	G_T	г/с			
удельный расход топлива	g_e	г/(кВт*ч)			
Температура: охлаждающей жидкости масла топлива	$t_{ож}$ t_M t_T	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$			
Давление масла: при максимальной частоте вращения коленчатого вала при минимальной частоте вращения коленчатого вала	$P_{м\max}$ $P_{м\min}$	Мпа МПа			
Атмосферное давление	P_o	МПа			
Температура воздуха	t_o	$^{\circ}\text{C}$			
Относительная влажность воздуха	δ_o	%			

2.7. Обработка результатов испытаний

Порядок и способы регистрации результатов испытаний.

По окончании каждого этапа испытаний составить соответствующий протокол, в который внести данные о текущем состоянии испытуемого опытного объекта. Замеры температур, проведенные в процессе испытаний, заносятся в соответствующий раздел протокола с указанием времени проведения замера и пробега.

Требования к достоверности и точности результатов.

Достоверность полученных результатов испытаний достигается путём их проведения на аттестованном испытательном полигоне и за счёт применения при испытаниях поверенных средств измерений (приборов) и инструмента, а также аттестованных и тестированных методик выполнения измерений (МВИ).

2.8. Требования по технике безопасности и охране окружающей среды

При проведении испытаний должны выполняться требования по технике безопасности выполнения испытательных работ на полигоне, а также требования техники безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте испытательного автомобиля и испытуемого агрегата. Необходимо проводить мероприятия по недопущению загрязнения окружающей среды горючесмазочными материалами и техническим мусором.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отчётность по результатам испытаний

Результаты испытаний оформляют протоколом испытаний, в котором указывают всю информацию, необходимую для толкования результатов испытаний.

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

- а) наименование документа — «Протокол испытаний»;
- б) вид испытаний;
- в) уникальную идентификацию протокола испытаний (например, серийный номер), а также идентификацию на каждой странице, чтобы обеспечить признание страницы как части протокола испытаний;
- г) нумерацию страниц с указанием общего числа страниц;
- д) наименование и адрес лаборатории, а также место проведения испытаний, если оно не находится по адресу лаборатории;
- е) наименование и адрес изготовителя испытываемого изделия;
- ж) идентификацию используемого метода;
- з) описание, состояние и недвусмысленную идентификацию испытываемого изделия (модель, тип, марка и т.п.);
- и) дату получения изделия, подлежащего испытаниям, если это существенно для достоверности и применения результатов, а также дату проведения испытаний;
- к) ссылку на метод отбора образцов, используемый лабораторией, если он имеет отношение к достоверности и применению результатов;
- л) результаты испытаний с указанием (при необходимости) единиц измерений;
- м) имя, должность и подпись лица, утвердившего протокол испытаний;
- н) при необходимости — указание на то, что результаты относятся только к изделиям, прошедшим испытания.

В дополнение протоколы испытаний должны, если это необходимо для толкования результатов испытаний, включать следующее:

- а) отклонения, дополнения или исключения, относящиеся к методу испытаний, а также информацию о специальных условиях испытаний, таких как условия окружающей среды;
- б) указание на соответствие/несоответствие требованиям и/или техническим условиям;
- в) мнения и толкования, которые могут, в частности, касаться следующего:

- мнения о соответствии/несоответствии результатов требованиям;
- рекомендаций по использованию результатов;
- мнения по улучшению образцов.