



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

В. А. Байкалов
В. В. Минин

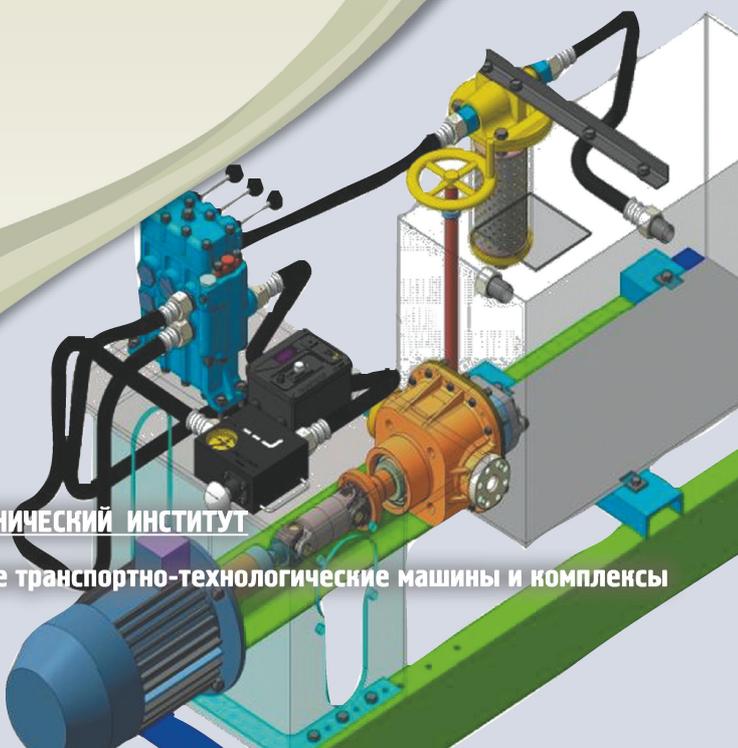
ИСПЫТАНИЯ И ДИАГНОСТИКА СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН: ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Учебное
пособие

УМО

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Наземные транспортно-технологические машины и комплексы



Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

В. А. Байкалов
В. В. Минин

ИСПЫТАНИЯ И ДИАГНОСТИКА СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН: ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин
и транспортно-технологических комплексов в качестве учебного пособия
для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров
«Наземные транспортно-технологические машины и комплексы»

15.06.2010 г.

Красноярск
СФУ
2011

УДК 625.7/.8
ББК 39.311-06-5
Б 18

Рецензенты:

В. Ф. Полетайкин, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Технологий и машин природообустройства» Сибирского государственного технологического университета, Лауреат Государственной премии, заслуженный изобретатель России;

Н. И. Селиванов, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Тракторы и автомобили» Красноярского государственного аграрного университета

Байкалов, В. А.

Б 18 Испытания и диагностика строительных и дорожных машин : лабораторный практикум : учеб. пособие / В. А. Байкалов, В. В. Минин. – Красноярск : ИПК СФУ, 2011. – 100 с.

ISBN 978-5-7638-2347-9

В учебном пособии рассмотрены теоретические положения и практические аспекты испытаний и диагностики элементов конструкций строительных и дорожных машин с объемным гидроприводом. Приведены лабораторные работы по данной тематике с применением электронных технологий и метрологических систем.

Издание, предназначенное для магистерской подготовки направления 190100.68 – Наземные транспортно-технологические машины и комплексы, также может быть полезно для аспирантов, преподавателей и практических работников данной области.

**УДК 625.7/.8
ББК 39.311-06-5**

© Сибирский федеральный университет, 2011

ISBN 978-5-7638-2347-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	7
1.1. Анализатор спектра сигналов А19 U2.....	7
1.2. Интегрирующий шумомер-виброметр-регистратор ZET 110.....	14
1.3. Первичные преобразователи (датчики).....	22
1.4. Гидротестер ГТ-600.....	23
2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	26
Лабораторная работа 1. Гидропривод возвратно-поступательного движения.....	26
Лабораторная работа 2. Измерение уровня шума при работе гидропривода возвратно-поступательного движения.....	36
Лабораторная работа 3. Исследование гидропривода вращательного движения.....	40
Лабораторная работа 4. Испытание гидропривода с регулируемым насосом.....	47
Лабораторная работа 5. Золотниковые гидрораспределители.....	57
Лабораторная работа 6. Диагностика гидрораспределителя.....	65
Лабораторная работа 7. Измерение объемного КПД гидромотора..	72
Лабораторная работа 8. Определение динамической жесткости и коэффициента демпфирования рабочего оборудования малогабаритного погрузчика.....	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	83

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	84
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	86
<i>Приложение 1.</i> Управляющие клавиши ZET 110, включение и выключение, выбор прибора.....	86
<i>Приложение 2.</i> Описание пунктов меню и режимов прибора ZET 110.....	88
<i>Приложение 3.</i> Описание пунктов меню и режимов шумомера, которые отличаются от пунктов виброметра.....	95
<i>Приложение 4.</i> Описание пунктов меню и режимов регистратора, которые отличаются от пунктов виброметра.....	97
<i>Приложение 5.</i> Описание индикаторов состояния прибора.....	99

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие соответствует курсу «Испытания и диагностика строительных и дорожных машин» для магистров по профессионально-образовательной программе «Машины, комплексы и оборудование для строительства и восстановления дорог и аэродромов» направления «Наземные транспортные системы».

Курс проблемно ориентирован и интегрирован со следующими дисциплинами подготовки специалистов и бакалавров: «Системное проектирование дорожных машин», «Гидравлика и гидропривод машин», «Электротехника и электроника», «Исследование и моделирование процессов машин для приготовления и укладки дорожно-строительных материалов», «Теория приводов строительно-дорожных машин». Объем кредитов по учебному плану равен 4 (всего 100 часов). Из них 68 часов отводится на самостоятельную работу магистров. В связи с этим, а также необходимостью расширения образовательного пространства дистанционными формами обучения, учебное пособие реализовано в двух видах: традиционном и компьютерном.

Цель учебного курса – обучение и подготовка магистров к решению следующих профессиональных задач:

- проведение научных исследований на современном оборудовании;
- осуществление сложных экспериментов и наблюдений;
- обработка, анализ результатов экспериментов и наблюдений.

Учебное пособие состоит из двух связанных частей: описание испытательного измерительного оборудования, принципов работы с ним и изложение лабораторных работ, что подразумевает необходимость изучения и приобретения теоретических знаний и практических навыков использования программно-математического обеспечения.

Практическая часть включает в себя работы по наиболее распространенному на практике виду привода машин, комплексов и оборудования для строительства и восстановления дорог и аэродромов.

Основная часть занятий проходит в специализированных лабораториях, где размещены установки и малогабаритные машины.

Для улучшения практической подготовки магистров часть лабораторных занятий осуществляют в производственных условиях, где происходит изучение и испытания самых современных образцов машин.

Особенностью проведения занятий является индивидуальная работа магистров, которая включает в себя изучение теоретического материала, литературы и испытательного оборудования, проведение исследований и обработку опытных данных.

Для обработки результатов испытаний используется программное обеспечение ZETLab, построенное по принципу лабораторно-измерительных приборов, поддерживающих различные модули АЦП и ЦАП (аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи).

В зависимости от вида лабораторной работы магистры для решения своей задачи выбирают тот или иной модуль на шине USB или PCI и набор программных приборов для работы с ними. Программное обеспечение позволяет производить одновременную независимую обработку и анализ сигналов с нескольких каналов модулей АЦП в различных частотных диапазонах.

Во всех программах визуального представления сигналов реализована возможность быстрого копирования графических данных в буфер обмена для последующей вставки в протоколы формата Excel, Word (отчеты по лабораторным работам).

Стандартное (лицензированное) программное обеспечение содержит несколько типов программ, позволяющих производить:

- измерение электрических параметров сигналов;
- снятие амплитудно-частотных характеристик;
- анализ сигналов;
- визуализацию сигналов;
- запись (регистрацию) и обработку сигналов.

Особенностью данного учебного пособия является содержание необходимой информации по применению современного испытательного и измерительного оборудования для проведения научно-исследовательской работы магистров (всего по плану 252 часов, кредитов – 9).

Учебное пособие содержит библиографический список и ряд приложений, необходимых для самостоятельной работы.

К выполнению лабораторных работ допускают магистров, прошедших инструктаж по охране труда и технике безопасности, имеющих допуск после регистрации в журнале. Изучив п. 1 данного учебного пособия, магистр сможет проверить свои знания по входному тестовому контролю.

Темы выполняемых работ для каждого магистра определяет преподаватель в зависимости от направления темы выпускной квалификационной работы (диссертации) магистра.

Для получения допуска к зачету обучаемому необходимо набрать 1,8 зачетных единиц, включая самостоятельную работу.