

Типовой комплект учебного оборудования «Основы газовой динамики»
Модель: ЭЛБ-171.017.03

Лабораторный комплекс по изучению раздела механики, изучающего законы движения газообразной среды и её взаимодействия с движущимися в ней твёрдыми телами.

Лабораторный комплекс позволяет выполнять ряд лабораторных работ в курсах по основам газовой динамики.

Лабораторный комплекс включает:

Базовый вариант:

Компрессор.

Воздуходувку низкого давления.

Ресивер для хранения сжатого воздуха 10 литров.

Ресивер для проведения исследований истечения сжатого воздуха.

Систему клапанов (распределителей) для управления стендом.

Специальный участок исследуемого профильного трубопровода для иллюстрации уравнения Бернулли и расчетов параметров при течении по нему воздушного потока.

Систему подключения датчиков измерения скорости потока в различных точках трубопроводов для получения эпюры скоростей воздушного потока по поперечному сечению трубопровода.

Трубопроводы (два) различного диаметра и формы для исследования потерь энергии при течении воздушного потока через данные трубопроводы, определения режимов течения (ламинарного и турбулентного) и расчетов коэффициентов сопротивления и трения.

Диафрагму для исследования потерь энергии на местном сопротивлении.

Элементы промышленной воздушной трубопроводной арматуры.

Система приборов.

Компьютер и систему обработки результатов измерений.

Описание состава.

Лабораторный комплекс выполнен в виде напольного стенда.

Лабораторный комплекс позволяет одновременную работу четырех студентов.

Исполнение стендовое.

Управление компьютеризованное.

Лабораторные работы и методические рекомендации по их проведению:

Изучение приборов и методов определения давления.

Изучение метода определения расхода воздуха по изменению давления в отсеченном объеме.

Изучение метода определения расхода воздуха по расходомеру.

Исследование характеристик трубопровода: определение потерь напора по длине, коэффициентов сопротивления и трения.

Исследование эпюр распределения скоростей (по величине динамического давления) при течении воздуха по трубопроводу круглого сечения с помощью трубы Пито.

Исследование потерь напора на местном сопротивлении – диафрагме.

Определение коэффициента сопротивления диафрагмы, коэффициента расхода.

Исследование потерь напора на местном сопротивлении – регулируемой задвижке (дросселе).

Определение коэффициента сопротивления задвижки, коэффициента расхода.

Истечение воздуха из ресивера: докритический, критический режим течения.

Изучение закона сохранения энергии при течении воздуха по трубопроводу переменного сечения.

Исследование характеристик воздуходувки.

Исследование характеристик компрессора.

Стенд выполнен в напольном, моноблочном исполнении и представляет несущую раму, выполненную из стального профиля трубчатого сечения с полимерным окрашиванием на обрезиненных колесах с тормозными механизмами (размеры, мм: длина – 2200, глубина – 610, высота 1650) – 1 шт.;

На раме стационарно смонтированы:

- Вентилятор с параметрами: давление вентилятора 500 Па при запертом состоянии; расход воздуха при отсутствии нагрузки – 300 л/с – 1 шт.;
- Регулятор скорости вращения вентилятора – 1 шт.;
- Точки отбора давления, установленные на трубопровод на выходе вентилятора – 3 шт.;
- Трубопровод на выходе вентилятора, выполненный из прозрачного материала, внутренний диаметр 100 мм, длина 1500 мм – 1 шт.;
- Выпрямитель потока, количество ячеек 9 – 1 шт.;
- Трубка Пито – 1 шт.;
- Компрессор: производительность 30 л/мин; давление 0,5 МПа – 1 шт.;
- Ресивер для хранения сжатого воздуха (объем 10 л) – 1 шт.;

- Трубка пластиковая PUN внутренним диаметром 6 мм - длина 10 м, 9 мм - длина 30 м;
- Задвижка с ручным управлением на трубопровод диаметром 100 мм – 1 шт.;
- Ресивер из прозрачного материала длиной 500 мм с диафрагмой внутри для изучения докритического и критического режима истечения воздуха из ресивера через дроссель – 1 шт.;
- Редукционный клапан регулирования давления воздуха в системе высокого давления, диапазон регулирования давление выхода 0,01...0,2 МПа, расход 200 л/мин – 1 шт.;
- Расходомер для воздуха, расход 5...50 л/мин, рабочее давление 0,6 МПа, аналоговый выходной сигнал по току и напряжению – 1 шт.;
- Дифференциальный датчик давления, диапазон давления 0...1000 Па – 2 шт.;
- Датчики перепада давления с аналоговым выходным сигналом токовым, по напряжению и цифровым отображением величины давления:
 - 100 кПа – 6 шт.;
 - 50 кПа – 1 шт.;
- Датчики избыточного давления с аналоговым выходным сигналом токовым, по напряжению и цифровым отображением величины давления:
 - 1000 кПа – 3 шт.; 100 кПа – 1 шт.;
- Специальный участок исследуемого профильного трубопровода для иллюстрации уравнения Бернулли и расчетов параметров при течении по нему воздушного потока – 1 шт.;
- Систему подключения датчиков измерения скорости потока в различных точках трубопроводов для получения эпюры скоростей воздушного потока по поперечному сечению трубопровода – 1 шт.;
- Трубопроводы (два) различного диаметра и формы для исследования потерь энергии при течении воздушного потока через данные трубопроводы, определения режимов течения (ламинарного и турбулентного) и расчетов коэффициентов сопротивления и трения;
- Диафрагму для исследования потерь энергии на местном сопротивлении – 1 шт.;
- Цифровые индикаторы входных управляющих и выходных (с приборов) сигналов управления – 3 шт.;
- Ноутбук – 1 шт.

Потребляемая мощность комплекса в рабочем режиме, 1 кВт.

Напряжение питания 220 В, 50 Гц.

Датчики давления, температуры и расходомеры с электронными выходами связаны через плату АЦП с ноутбуком для обработки информации.

В комплект поставки стенда входит ноутбук с программным обеспечением для выполнения лабораторных работ и методическое обеспечение для проведения лабораторных работ.

Параметры и тип ноутбука:

диагональ экрана 15,6";
оперативная память 2048 Мб;
жесткий диск 500 Гб;
процессор Intel с тактовой частотой 1,8 ГГц;

манипулятор «мышь»;

Операционная система Microsoft Windows 7 или выше.

Параметры платы АЦП:

плата связи компьютера с измерительными приборами E-CARD E14-14;
разрядность АЦП, бит – 14;
наибольшая частота дискретизации 100 кГц;
количество каналов с общей землей – 32;
интерфейс связи с ПЭВМ – USB.

Методическое обеспечение содержит описание работы лабораторного стенда с соответствующим графическим материалом.

Методические материалы обеспечивают ясное представление о последовательности выполнения лабораторных работ, содержат четко сформулированные требования по порядку проведения измерений, варианты заполняемых таблиц для лабораторных работ, выполняемых вручную.

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ позволяет изучать способы автоматизированного анализа данных экспериментов. Программа обработки данных и управления стендом имеет интерфейс на русском языке.