

Типовой комплект учебного оборудования «Основы газовой динамики»

ЭЛБ-171.017.01

Типовой комплект учебного оборудования предназначен для проведения экспериментальных лабораторных и исследовательских работ по основам газовой динамики подгруппой из 2...4 человек.

Стенд позволяет проводить следующие лабораторные работы:

1. Изучение приборов и методов определения давления.
2. Изучение метода определения расхода воздуха по изменению давления в отсеченном объеме.
3. Изучение метода определения расхода воздуха с использованием расходомера и по падению давления в ресивере.
4. Исследование эпюр распределения скоростей (по величине динамического давления) при течении воздуха по трубопроводу круглого сечения с помощью трубки Пито.
5. Изучение способа определения расхода с использованием трубки Пито.
6. Исследование характеристик трубопровода: определение потерь напора по длине, коэффициентов сопротивления и трения.
7. Исследование потерь напора на местном сопротивлении – регулируемой задвижке (дросселе). Определение коэффициента сопротивления задвижки, коэффициента расхода.
8. Исследование потерь напора на местном сопротивлении – диафрагме. Определение коэффициента сопротивления диафрагмы, коэффициента расхода.
9. Исследование потерь напора на местном сопротивлении – резком расширении. Определение коэффициента сопротивления.
10. Изучение закона сохранения энергии при течении воздуха по трубопроводу переменного сечения.
11. Истечение воздуха из ресивера: докритический, критический режим течения
12. Исследование характеристик вентилятора (воздуходувки).
13. Исследование характеристик компрессора.

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

На раме стационарно смонтированы:

- вентилятор (воздуходувка) с параметрами: давление вентилятора 300 Па при запертом состоянии; расход воздуха при отсутствии нагрузки – 200 л/с – 1 шт.;
 - регулятор скорости вращения вентилятора с ручным управлением – 1 шт.;
 - трубопровод на выходе вентилятора, выполненный из прозрачного материала, внутренний диаметр 100 мм, длина 1500 мм – 1шт.,
 - точки отбора давления, установленные на трубопроводе на выходе вентилятора (воздуходувки) – 2 шт.;
 - выпрямитель потока, количество ячеек 9 – 1 шт.;
 - трубка Пито – 2 шт.;
 - ресивер для хранения сжатого воздуха (объем 10 л) – 1 шт.;
 - трубка пластиковая типа PUN внутренним диаметром 4мм - длина 5 м, 6 мм - длина 18 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...0,5 МПа, расход 200 л/мин – 1 шт.;
 - расходомер для воздуха, расход 5...50 л/мин, рабочее давление 0,6 МПа, аналоговый выходной сигнал по напряжению – 1 шт.;
 - дифференциальный датчик давления, диапазон давления 0...1000 Па – 2шт;
 - датчики перепада давления с аналоговым выходным сигналом по напряжению и цифровым отображением величины давления:
 - 100 кПа – 6шт,
 - 50 кПа – 1шт;
 - датчики избыточного давления с аналоговым выходным сигналом по напряжению и цифровым отображением величины давления:
 - 1000 кПа – 3шт;
 - 100 кПа – 1шт;
 - профильный трубопровод для иллюстрации уравнения Бернулли и расчетов параметров при течении по нему воздушного потока – 1 шт.;
 - трубопровод с переходами диаметров и местными сопротивлениями для исследования потерь энергии при течении воздушного потока, определения режимов течения и расчетов коэффициентов сопротивления и трения – 1шт;
 - диафрагму для исследования потерь энергии на местном сопротивлении – 1 шт.;
 - датчик частоты вращения вентилятора с цифровой индикацией – 1 шт.;
- Кроме указанного оборудования в состав стенда входят:
- компрессор: производительность 80 л/мин; давление 0,6 МПа – 1 шт.;

– ноутбук – 1 шт.

Потребляемая мощность комплекса в рабочем режиме, 1 кВт. Напряжение питания 220 В, 50 Гц.

Датчики давления, температуры и расходомер 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 250 Гб;
- процессор с тактовой частотой 1,6 ГГц;
- манипулятор типа «мышь»;
- Операционная система Microsoft Windows 10.

Параметры платы АЦП,

- плата связи компьютера с измерительными приборами E-CARD E14-140M;
- разрядность АЦП, бит – 14;
- наибольшая частота дискретизации 200 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.