

## Комплект учебного оборудования «Техническая термогазодинамика»

Модель: ЭЛБ-171.035.03

### **Назначение.**

Типовой комплект учебного оборудования «Техническая термогазодинамика» предназначен для проведения лабораторных работ по основам газовой динамики в высших и средних учебных заведениях. Стенд позволяет определять основные характеристики воздуха, а также изучать процессы, связанные с ним. Комплект выполнен согласно ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019 и имеет соответствующий сертификат производителя ГОСТ Р и сертификат качества ИСО 9001-2015 на данный вид продукции.

### **Технические характеристики.**

Габаритные размеры стенда: 2200x700x1600мм

Наибольшая потребляемая мощность: 2кВт

Электропитание от однофазной сети переменного тока:

Напряжением 220В, частотой 50Гц.

### **Состав стенда.**

Стенд представляет собой рамное основание, выполненное из металлического профиля покрашенного порошковой краской. Основание имеет поворотные колесные опоры с тормозами.

На рамном основании монтируется блок управления стендом, а также система трубопроводов и исследуемых участков. Блок управления, выполненный из металлического профиля с корпусом из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета с текстурой «шагрень», для обеспечения устойчивости к царапинам, сколам и другим повреждениям, возможным при длительной эксплуатации стенда. Блок прикручен к раме стенда на винтах для удобства демонтажа в случае гарантийного ремонта. Все надписи и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной термопечати.

В состав лабораторной установки входит:

- вентилятор;
- канальный нагреватель;
- ресивер с прозрачным корпусом, длиной 100 мм с диафрагмой внутри – 1 шт.;
- трубка полиуретановая 8х6мм - длина 10 м,
- редукционный клапан регулирования давления воздуха в системе высокого давления, диапазон регулирования давления выхода от 0,02 до

0,2 МПа, номинальный расход для заданного диапазона давлений 200 л/мин – 1 шт.;

– расходомер воздуха с точностью измерения 3.5%, рабочая температура в диапазоне -20...+70С° рабочее напряжение питания в диапазоне 3v...12v;

– дифференциальные и избыточные датчики давления с диапазоном измерения -200кПа...+200кПа;

– регулируемый нагреватель потока воздуха длиной 300мм в теплоизолированном корпусе;

– капиллярный трубопровод 4x2 для определения вязкости воздуха в защитном прозрачном корпусе;

– ресиверы – 2 шт.

Для проведения лабораторных работ стенд укомплектован измерительной системой. Все датчики, установленные на объектах исследования, подключаются к измерительной системе и отображаются на цветном LCD TFT дисплее диагональю 3,5 дюйма разрешением 320×480 пикселей.

Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, связи с компьютером, сбора и обработки данных. Система построена на базе 32-х разрядного микроконтроллера с архитектурой ARM.

Микропроцессорная система имеет возможность расширения по средствам подключения дополнительных модулей, связь с которыми осуществляется по интерфейсу RS485, количество одновременно подключаемых модулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейса. Скорость обмена по линиям RS485 составляет от 9600 до 115200 бод (диапазонное значение). Протокол обмена LCPE (LAB Communication protocol Engineering), это универсальный протокол, позволяющий легко организовать обмен данными и управление различными модулями из программного комплекса ELAB.

Связь с компьютером осуществляется по интерфейсу USB имеющему гальваническую развязку для защиты порта компьютера.

Программный комплекс имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ на интеллектуальную собственность, выданное Федеральной инспекцией.

Программный комплекс предназначен для управления источниками питания, регистрации данных от измерительных приборов и датчиков, а также дальнейшей обработки и сохранения в различных форматах

результатов экспериментальных исследований в окне программы на экране компьютера.

Программный комплекс ELAB при каждом запуске автоматически определяет активный COM порт подключения оборудования, при этом номер порта автоматически подсвечивается во всплывающем окне.

Корректный запуск программного обеспечения производится только при наличии соединения ноутбука с аппаратной частью лабораторного оборудования (USB соединение), а также при включенном питании лабораторного стенда.

Программный комплекс ELAB подходит для различных направлений науки и техники. После запуска программы производится распознавание подключенного устройства и конфигурирование окна программы под конкретное устройство.

Доступные модули индикации программы позволяют выводить на экран ноутбука данные от измерительных приборов, датчиков и другого оборудования, которым снабжен лабораторный стенд. Для удобства восприятия, программа реализована в виде мнемосхемы с возможностью мониторинга основных параметров лабораторного стенда и управления.

Основные модули индикации ведут графическую стенограмму режимных параметров в аппаратной части стенда, кроме того, по запросу пользователя, выводят в отдельном окне значения в табличном виде. Инструменты программы позволяют проводить различного рода обработку результатов: обеспечивают возможность наложения графиков в одной плоскости для определения зависимостей исследуемых величин, аппроксимируют полученную графическую зависимость и др.

Основные модули индикации позволяют сохранять данные, полученные от аппаратной части стенда, в графическом, табличном и текстовом форматах.

#### **Лабораторные работы.**

1. Определение вязкости воздуха в зависимости от температуры по теории ламинарного течения;
2. Определение параметров газа при дросселировании. Эффект Джоуля-Томсона;
3. Адиабатическое течение с трением;
4. Изучение процессов смешения в потоке;
5. Изучение процесса смешения при заполнении объема;
6. Исследование характеристик нагревателя воздушного потока;
7. Определение теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом нагрева потока;

#### **Комплектность.**

Лабораторный стенд «Техническая термогазодинамика» 1 шт.

|   |       |
|---|-------|
| Флешнакопитель с учебным видеороликом, методическими материалами, руководством по эксплуатации и программным обеспечением | 1 шт. |
| Гарантийный талон   | 1 шт. |
| Паспорт   | 1 шт. |
| Кабель USB для подключения к ПК   | 1 шт. |