

**1. Типовой комплект учебного оборудования «Гидростатика» ЭЛБ-030.003.03****Назначение.**

Типовой комплект учебного оборудования «Гидростатика» обеспечивает проведение лабораторных работ в высших и средних учебных заведениях для студентов строительных специальностей. Стенд позволяет определять избыточное и вакуумметрическое давление созданное в емкости, а также определять результирующую силу действующую на стенку этой емкости.

**Технические характеристики.**

|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
|  | Габариты стенда:  | 1600x700x1600мм |
|  | Наибольшая потребляемая мощность:                         | 1кВт            |
|  | Электропитание от сети переменного тока:<br>Напряжение, В | 220<br>50       |
|  | Частота, Гц   |                 |

Стенд представляет собой рамное основание, выполненное из металлического профиля, покрашенного порошковой краской. Основание имеет поворотные колесные опоры с тормозами. На рамном основании смонтирован блок управления стенда, а также гидравлическая система. Блок управления, выполненный из металлического профиля с корпусом из ударопрочного 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 стендна на винтах для удобства демонтажа в случае гарантийного ремонта. Все надписи и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной термопечати для обозначения сигнальных цветов, знаков электротехнической безопасности и лучшего восприятия цветографического изображения системами управления учебного стенда, стойкой к истиранию.

|                                   |   |      |
|-----------------------------------|---|------|
| Комплектность                     | Лабораторный стенд «Гидростатика»   | 1шт  |
|                                   | Учебный видеоролик, методические материалы и руководство по эксплуатации на электронном носителе          | 1шт  |
|                                   | Гарантийный талон   | 1 шт |
|                                   | Паспорт   | 1шт  |
| Лабораторный стенд «Гидростатика» | <b>Состав стенда.</b><br>Стенд представляет собой рамное основание, выполненное из металлического профиля |      |

покрашенного порошковой краской. Основание имеет поворотные колесные опоры с тормозами. В нижней части рамы располагается бак, из которого осуществляется подача воды в систему стенда. Подача воды осуществляется циркуляционным насосом, расположенным рядом с баком. Насос используется для создания избыточного давления в емкости, для создания вакуума используется вакуумный насос. Вакуумный насос располагается на верхней части рамы рядом с исследуемой емкостью (резервуаром).

Емкость представляет собой герметичный резервуар, выполненный из коррозионно-стойкого металлического материала. На боковой стенке емкости располагается подвижная стенка, позволяющая определять результирующую силу давления на стенку емкости при помощи двух датчиков силы. На одной из стенок емкости располагаются датчики давления, позволяющие экспериментально определять эпюру давления. Эксперименты производятся как при избыточном, так и при вакуумметрическом давлении.

Результаты всех датчиков отображаются на блоке управления стендом. Блок управления, выполнен 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.

В состав лабораторной установки входит:

- Производительность 89л/мин, максимальный напор 8 м; три режима работы – 1 шт.;
- насос вакуумный – 1 шт.;
- резервуар для создания избыточного давления и разряжения, снабженный подвижным люком, закрепленным на резиновой мемbrane – 1 шт.
- датчики давления – 4 шт.;
- датчики усилия для измерения усилий подвижного люка, параметры соответствуют измеряемым усилиям при избыточном и вакуумметрическом давлении – 2 шт.;
- моновакуумметр – 1шт;
- технологический бак объемом 40 л.

|  |  |
|--|--|
|  | <p>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.</p> <p>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 в диапазоне от 9600 до 115200 бод.</p>   |
| Учебный видеоролик, методические материалы и руководство по эксплуатации на электронном носителе | <p>Виртуальное методическое обеспечение “Гидравлика”. Системные требования: процессор: Intel/AMD, 1,6 ГГц; ОЗУ 1 Гб; видеопамять: 512 Мб; разрешение экрана: 1280x720 ОС Microsoft Windows 7, 8, 10; поддержка OpenGL версии 2.0, DirectX версии 9.0.c аудиокарта, клавиатура и компьютерная мышь с колесом прокрутки, средства воспроизведения звука (аудиоколонки, наушники)</p> <p>Виртуальное методическое обеспечение содержит восемь лабораторных работ:</p> <p>«Основы гидродинамики»;</p> <p>«Расходомер Вентури»;</p> <p>«Трубка Пито»;</p> <p>«Движение жидкости»;</p> <p>«Гидроудар»;</p> <p>«Истечение жидкости из насадков»;</p> <p>«Воздействие незатопленной струи на преграду»;</p> <p>«Потери гидродинамического напора по длине трубопровода при установившемся течении жидкости».</p> <p>В программное обеспечение входит мультимедийное представление изучаемого процесса, разделенное на пять режимов обучения. В режиме «Теория» представлен теоретический материал по выбранной тематике. В режиме «Виртуальная лекция» смоделирован теоретический материал в виртуальной 3D среде, позволяющий рассмотреть исследуемые процессы. Данная визуализация сопровождается голосом диктора. В режиме «Тесты» осуществляется</p> |

проверка усвоенного материала с выдачей результата проверки. В режиме «Практическая работа» представляется возможность решить типовую задачу по выбранной тематике, вводные данные каждой новой задачи меняются, что не позволяет скопировать результаты. В режиме «Виртуальная модель» предоставляется возможность изучить материал при непосредственном погружении в процесс, пользователь имеет возможность изменять основные параметры представленной в 3D модели гидравлической системы и наблюдать отклик системы на эти изменения.

Режим обучения основан на новой методике, позволяющей использовать данный метод в дистанционном обучении, путем создания эффекта погружения в виртуальную среду изучаемых объектов, для формирования практических навыков, понимания сути явлений и процессов, моделируемых в программе. Программное обеспечение является кроссплатформенным и поддерживает операционные системы Windows и linux. Язык интерфейса программ: русский. В ПО использован 3D-движок, обладающий возможностями высокой производительности в режиме реального времени и трехмерной визуализации посредством Direct3D и OpenGL технологий. Разрешение текстур моделей 1024x1024 пикселей. Реализована возможность настройки отображения трехмерной графики в реальном времени.

#### **Лабораторные работы.**

1. Изучение методов создания давления и вакуума.
2. Изучение способов измерения давления и вакуума.
3. Определение силы, действующей на боковую поверхность емкости при избыточном и вакуумметрическом давлении.  
Изучение эпюр давления, действующего на боковые стенки емкости при избыточном и вакуумметрическом давлении.