

## Типовой комплект лабораторного оборудования «Механика жидкости - Гидравлический удар»

исполнение стендовое, компьютерное

**Модель: ЭЛБ-030.015.03**

### 1. Состав и технические характеристики

Стенд выполнен в виде сварной рамы из стального профиля ГОСТ 8639-82, с покрытием ГОСТ 9.410-88 Цвет RAL 7035. На раме смонтированы объекты исследования, объединенные в гидравлическую систему.

В нижней части рамы находится бак гидравлический объемом 50л, для хранения воды. Насос монтируется на раме рядом с баком. Насос ГОСТ 10392-89 обеспечивает максимальный расход жидкости 70л/мин, максимальный напор 50м.

Подача воды от насоса осуществляется через обратный клапан к коллектору с 4 выходами и далее к пневмогидравлическому аккумулятору ГОСТ Р 51373-99.

Значение давления воздуха в пневмогидравлическом аккумуляторе измеряется датчиком давления с верхним пределом измерения 0,7 МПа. От пневмогидравлического аккумулятора жидкость поступает через клапан с электромагнитным управлением к исследуемому трубопроводу. Характеристики клапана: клапан отсечной быстродействующий с электромагнитным управлением (напряжение 24 В постоянного тока, время закрытия /открытия 2 мс, максимальное давление 2,0 МПа). Количество клапанов – 2шт.

На трубопроводе с равным шагом установлено 5 датчиков давления с верхним пределом измерения 1,0 МПа. На выходе трубопровода установлен клапан с электромагнитным управлением.

В стенде используется замкнутый поток жидкости (воды) без подключения к внешнему источнику.

Для проведения лабораторных работ стенд укомплектован измерительной системой. Все датчики, установленные на объектах исследования, подключаются к измерительной системе.

Измерительная система стенда позволяет измерять мгновенные и усредненные величины давления, расхода и температуры, а также отображать их в символьном виде на графическом ЖК дисплее.

Данные на графическом ЖК дисплее отображаются в построеном формате: наименование параметра, единица измерения, значение параметра.

Измерительная система представляет собой распределенную микропроцессорную систему.

Микропроцессорная система представляет собой базовую платформу, выполненную в виде кросс-панели; рассчитанную на установку 5 субмодулей. Модульная архитектура базовой платформы позволяет проводить модернизацию методом добавления дополнительных кросс-панелей; каждая из которых рассчитана на подключение 4 субмодулей.

Каждый субмодуль имеет в составе микропроцессор, который обеспечивает предварительную обработку информации.

Субмодуль подключается в слоты SL-62 базовой платформы с помощью внешних контактов в количестве 62 шт.

Субмодули связаны по интерфейсу RS485.

Максимальное количество одновременно подключаемых субмодулей ограничивается только нагрузочными возможностями интерфейсов.

Управление всеми устройствами производится с помощью уникального протокола обмена. Скорость обмена по линии RS485 составляет 115200 бод; тактовая частота I2C 100 кГц.

При подключении стенда к ноутбуку с помощью интерфейса USB, программное обеспечение обеспечивает вывод данных в графическом виде, а также сохранять их для дальнейшей обработки в табличном и графическом виде.

Измерительная система выполнена в формате моноблока из металлического профиля с панелями из ABS пластика.

Панели имеют светлый цвет и текстуру «шагрень», для обеспечения устойчивости к царапинам, сколам и другим повреждениям, возможным при длительной эксплуатации стенда.

Все надписи, мнемосхемы и обозначения на лицевой панели выполняются с помощью цветной термопечати.

При подключении к ноутбуку измерительная система работает под управлением программного комплекса ELAB.

Программный комплекс ELAB имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ на интеллектуальную собственность, выданное Федеральной инспекцией, которое Поставщик предоставляет Заказчику во второй части заявки.

Программный комплекс ELAB 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.

Доступные модули управления выполнены в едином стиле. Инструменты программы позволяют в реальном времени управлять аппаратной частью стенда: источниками питания, функциональными генераторами сигналов, преобразователями частоты, тиристорными регуляторами и др.

Управление блоками реализовано максимально приближённо к управлению реальной установкой. Задание значений параметров блоков осуществляется с помощью виртуальных энкодеров, позволяющих легко и быстро установить требуемую величину в доступном диапазоне значений. Управление возможно, как с помощью клавиатуры, так и манипулятором «мышь», а также с помощью виртуальной клавиатуры для планшетных устройств.

Комплект программного обеспечения ELAB осуществляет возможность программировать модули управления.

Доступные модули индикации программы позволяют выводить на экран ноутбука данные от измерительных приборов, датчиков и другого оборудования, которыми снабжен лабораторный стенд. Для удобства восприятия, основные виртуальные приборы выполнены в привычном для пользователя аналоговом варианте.

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: обеспечивать возможность наложения графиков в одной плоскости для определения зависимостей исследуемых величин, аппроксимировать полученную графическую зависимость и др.

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

Технические характеристики:

- Электропитание: от однофазной трехпроводной сети электропитания с нулевым рабочим и защитным проводниками (1Р+N+РЕ), 220В, 50Гц.
- Наибольшая потребляемая мощность: 2,5кВт
- Габаритные размеры: (ДхШхВ) 1900х600х1400мм
- Масса (без воды): 120кг

2. Комплектность

- 2.1. Лабораторный стенд «Механика жидкости. Гидравлический удар» – 1 шт.
- 2.2. Ноутбук – 1 шт.
- 2.3. Руководство по эксплуатации – 1 шт.
- 2.4. Диск с учебным видеороликом – 1 шт.
- 2.5. Диск с методическими материалами – 1 шт.
- 2.6. Диск с программным обеспечением – 1 шт.
- 2.7. Гарантийный талон – 1 шт.
- 2.8. Паспорт – 1 шт.
- 2.9. Упаковка – 1 шт.

3. Типовой комплект учебного оборудования «Механика жидкости - Гидравлический удар» обеспечивает проведение следующих лабораторных работ:

- 3.1. Изучение потерь давления по длине при различных режимах течения жидкости.
- 3.2. Определение коэффициента Дарси.
- 3.3. Изучение потерь давления при течении жидкости через местное сопротивление: диафрагму.
- 3.4. Изучение потерь давления при течении жидкости через местное сопротивление – шаровой кран при различном его открытии.
- 3.5. Изучение характера изменения давления в напорном трубопроводе при гидравлическом ударе (закрытие клапана на выходе трубопровода). Определение ударного давления. Экспериментальная проверка формулы Н.Е. Жуковского.
- 3.6. Изучение характера изменения давления в напорном трубопроводе при одновременном запираании двух клапанов на входе и на выходе трубопровода.
- 3.7. Изучение характера изменения давления в напорном трубопроводе при гидравлическом ударе при неполном закрытии клапана на выходе.

Типовой комплект учебного оборудования «Механика жидкости - Гидравлический удар» соответствует ГОСТ 12.4.113-82 и имеет сертификат, паспорт, руководство по эксплуатации, комплектуется всеми необходимыми для установки и эксплуатации компонентами и соответствует по техническим характеристикам, требованиям, заявленным в техническом задании.

Оборудование комплектно и обеспечивает конструктивную и функциональную совместимость при использовании в комплекте. Исполнитель поставляет в указанные сроки учебную лабораторную установку «Механика жидкости - Гидравлический удар» производит его пуско-наладку, обеспечивает работоспособность всего предлагаемого оборудования как в составе комплекта, так в качестве самостоятельных единиц. При этом в комплект включены все необходимые компоненты (кабели, крепеж) для обеспечения данного требования.

Учебное оборудование соответствует действующим стандартам и нормам, как указано ниже:

по пожарной безопасности:

- Федеральный закон от 22.07.2008 №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- НПБ-247-97 «Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний»;

по электробезопасности:

- ГОСТ Р.12.1.019-2009 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- ПУЭ-7 «Правила эксплуатации электроустановок».

4. Учебное оборудование соответствует электромагнитной совместимости, в соответствии с номенклатурой продукции, в отношении которой законодательными актами Российской Федерации предусмотрена обязательная сертификация с документальным подтверждением.

Ссылка: [http://www.vrnlab.ru/catalog\\_item/tipovoy-komplekt-laboratornogo-oborudovaniya-mekhanika-zhidkosti-gidravlicheskiy-udar/](http://www.vrnlab.ru/catalog_item/tipovoy-komplekt-laboratornogo-oborudovaniya-mekhanika-zhidkosti-gidravlicheskiy-udar/)