

Тепловое сопротивление R , $m^2 \cdot K/Wm$ определяют по формуле:

$$R = \frac{1}{\varphi \left(\left(A + \frac{1}{3} C \gamma \delta \right) m - K \right)},$$

где φ – коэффициент рассеяния (для образцов толщиной менее 5 мм равен 0,96, более – 0,95);

A – постоянная прибора, характеризующая теплоемкость сердечника, площадь его поперечного сечения и теплоемкость теплоизоляционного слоя;

K – постоянная прибора, характеризующая теплопередачу теплоизоляционного слоя ($K=2,9$);

C – удельная теплоемкость пакета, $Dж/кг \cdot ^\circ C$;

γ – объемная масса образца, $кг/м^3$;

δ – толщина образца, $м$;

m – темп охлаждения сердечника, $с^{-1}$.

Темп охлаждения m вычисляют по формуле:

$$m = \frac{\ln \theta_1 - \ln \theta_2}{\Delta \tau},$$

где $\theta_1, \theta_2, ^\circ C$ – значения температуры внутренней поверхности образца на границах заданного интервала перепада температур, измеренные датчиком температуры 10;

$\Delta \tau, с$ – время остывания пластины прибора в заданном интервале перепадов температур (определяют по графику).

Постоянная прибора A вычисляется по формуле:

$$A = \frac{\left(C_c + \frac{1}{3} C_{из} \right)}{F_c},$$

где C_c – полная теплоемкость сердечника с учетом вмонтированной в него термодпары, $Dж/кг$;

$C_{из}$ – полная теплоемкость теплозащитной оболочки сердечника, $Dж/кг$;

F_c – площадь рабочей поверхности сердечника, $м^2$.

Коэффициент теплопроводности λ , $Вт/м \cdot K$ определяют по формуле:

$$\lambda = \varphi \delta \left(\left(A + \frac{1}{3} C \gamma \delta \right) m - K \right).$$

Таким образом, разработана методика для определения показателей теплозащитных свойств материалов одежды и их пакетов на установке, модернизированной кафедрой АТПП. По данной методике кафедрой КиТИК были проведены испытания теплозащитных свойств пакетов материалов верха обуви.

УДК 681.523.4

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «МЕТРОЛОГИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Студ. Титова Ю.Н., маг. Демченко С.В., ст. преп. Ринейский К.Н.

проф., д.т.н. Кузнецов А.А.

Витебский государственный технологический университет

Современные темпы развития производства и все повышающийся уровень требований к сфере образовательных услуг с каждым годом увеличивает конкуренцию, а следовательно и «выживаемость» специальностей технологического профиля. Обучение специалистов в области автоматизации требует постоянного совершенствования и расширения спектра знаний, при этом

большая часть знаний требует прикладной проработки, с использованием приборно-аппаратных устройств.

Достижение данной цели возможно двумя способами:

1. интеграция образовательного процесса в соответствующую область производства, т.е. использование в качестве лабораторной базы предприятий профильного типа;
2. развитие и расширение лабораторно-технического обеспечения учреждений, предоставляющих образовательные услуги.

Первый подход оправдан при подготовке специалистов в области решения задач эксплуатации, наладки и обслуживания типового оборудования. Подготовка специалистов, деятельность которых связана с проектированием технических систем, макетирование систем управления и отладка программно-технических комплексов приборной автоматике (различной конфигурации), при таком подходе возможно лишь частично и в основном при проведении конструкторских практик.

В последнем случае наиболее эффективным является создание комплексных решений, охватывающих несколько циклов образовательного процесса.

Результатом совместного сотрудничества кафедры АТПП и «НПЦ «Европрибор» является создание комплексного лабораторного стенда 4-ого поколения СГЛ-100Л (рис. 1).

Целью создания стенда в первую очередь является развитие прикладных навыков в области метрологии, методики монтажа и эксплуатации, программирования и диагностики современного оборудования.

Структура лабораторного стенда рис.2. Приборная автоматика стенда – оборудование «НПЦ «Европрибор».

Состав стенда:

ДУ1 - гидростатический датчик уровня;

ДУ2 – блок кондуктометрических датчиков уровня (пороговая система);

ОУ1, ОУ2 - объекты управления (первая и вторая гидростатические емкости);

ЛУ - лабораторная установка

Кл1, Кл2, Кл3, Кл4 - электромагнитные клапана (подачи, слива и линии связи емкостей)

УУ - устройство управления (микроконтроллер, модули ввода-вывода, источники питания);

ПУ - пульт управления (операторская сенсорная панель HMI).

Система управления имеет как собственный интерфейс для управления и выполнения лабораторного курса (рис. 3), так и связь с внешним ПК оснащенный SCADA системой.

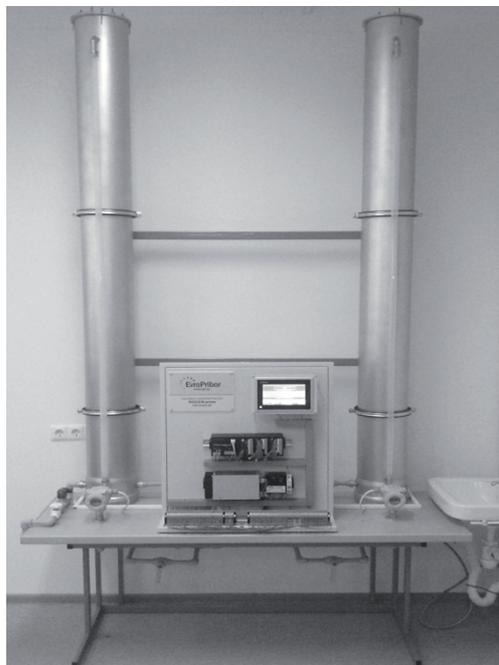


Рисунок 1 – Внешний вид стенда

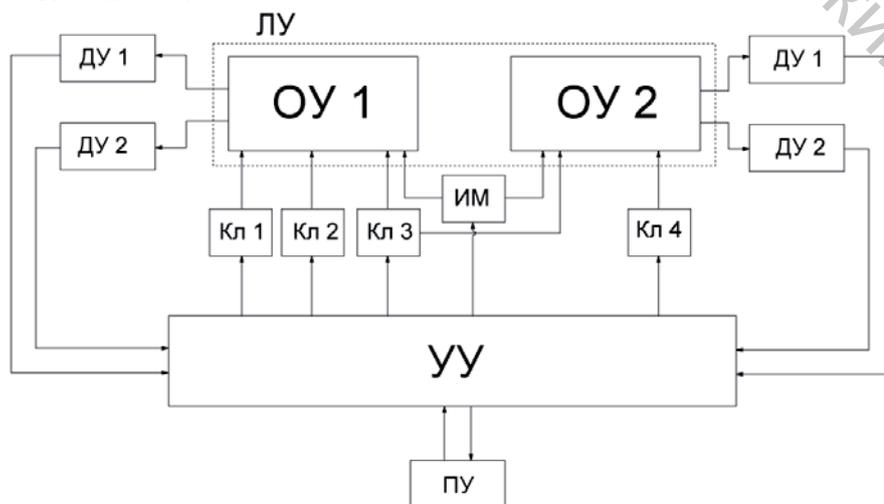


Рисунок 2 – Структурная схема разрабатываемого учебно-лабораторного стенда



Рисунок 3 – Интерфейс лабораторной HMI панели

Габаритные размеры стенда представлены на рис. 4.

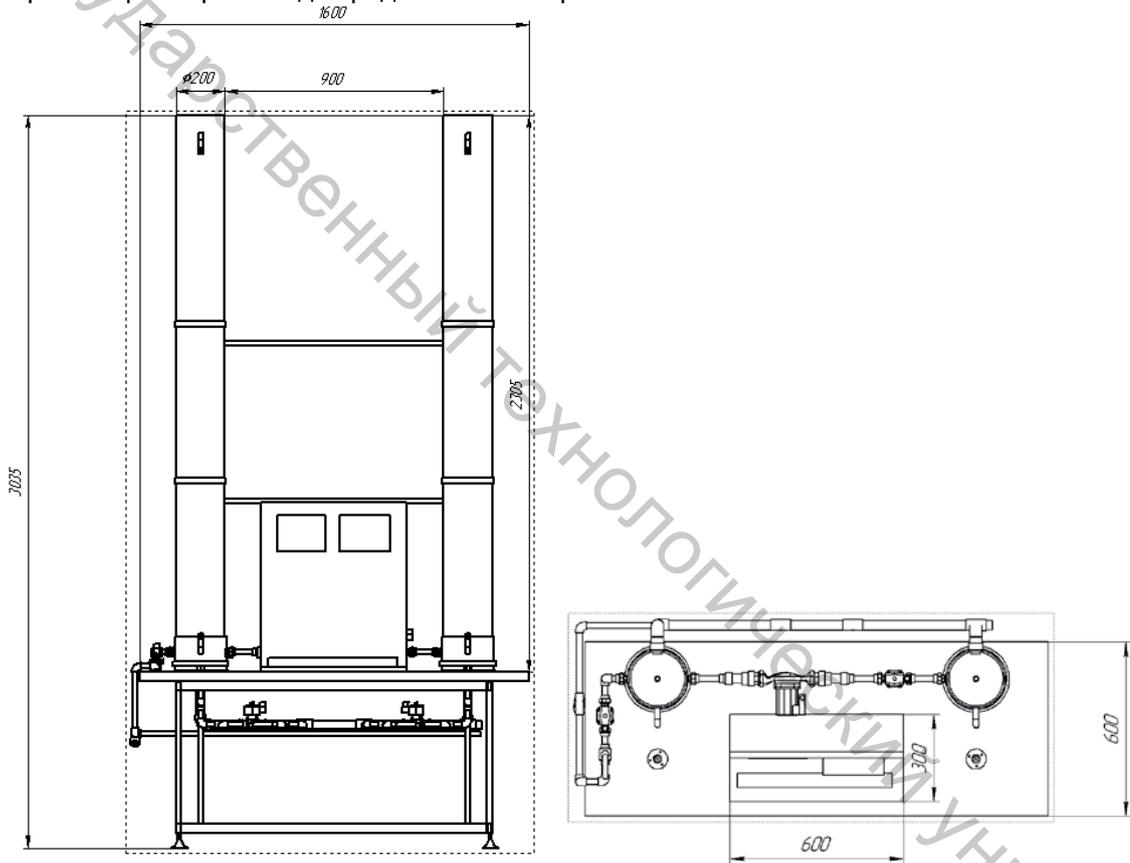


Рисунок 4 – Габаритные размеры стенда

Основные задачи применения стенда в учебном процессе можно разбить на группы, с перечнем лабораторных направлений:

Первая группа - метрологическая:

1. изучение конструкции, методов измерения уровня и схем подключения гидростатических датчиков давления;
2. изучение методики программирования интеллектуальных датчиков измерения давления и формирование функциональных зависимостей выходной характеристики;
3. изучение методики эксплуатации и диагностики возможных неисправностей датчиков давления;

4. изучение методики тарировки измерительных преобразователей (с аналоговым или цифровым выходом и визуальной оценкой измеряемой величины по эталонному уровнемеру–пьезомеру);
5. изучение методики измерения расхода на основе датчиков, контролирующих уровень наполнения.

Вторая группа – исследование моделей объектов и систем управления:

1. модель гидростатической емкости по скорости истечения (без подачи);
2. модель гидростатической емкости по скорости истечения (постоянный входной поток);
3. модель работы регулятора на статическую и динамическую нагрузку;
4. модель сообщающихся сосудов.

Третья группа - автоматизация технологических процессов:

1. изучение методики формирования системы управления на основе HMI и контроллера SIMBOL-100, выбора субмодулей;
2. изучение методики компоновки и монтажа щитов управления;
3. изучение методики подключения исполнительных механизмов измерительных устройств;
4. изучение методики настройки и конфигурирования функциональных элементов и системы в целом;
5. создание простейших программных компонентов в CoDeSyS, отработки функций контроля и управления, запись в контроллер, макетная эмуляция процесса;
6. создание прототипа интерфейса системы и подключение внешней периферии на основе SCADA-систем;
7. макетная эмуляция процесса с использованием приборной автоматики и SCADA-системы;
8. разработка программно-интерфейсных компонентов для полноконтурной системы, реализующих различные структуры и режимы работы гидротехнического оборудования:
 - «динамический потребитель»
 - колебания сети потребления, задача – поддержание постоянного уровня (напора);
 - «наполнительные емкости» – формирование сложного алгоритма последовательности наполнения технологических емкостей.

УДК 677.074.57/.58

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ НАПОЛЬНЫХ КОВРОВЫХ ПОКРЫТИЙ

Асп. Форшакова М.Н., д.т.н., проф. Кузнецов А.А.

Витебский государственный технологический университет

С выпуском в большом количестве ковровых изделий и использованием их для сплошного застилания полов в жилых и общественно-административных помещениях особенно актуальной стала разработка методов изучения эксплуатационных свойств ковров и, в первую очередь, их критериев износа. Износ ковров в реальных условиях эксплуатации приводит к изменениям их внешнего вида, что может быть обусловлено различными физическими воздействиями. Изменение внешнего вида ковра сопровождается смятием ворса, истиранием лицевой поверхности, выпадением отдельных ворсинок и т.д. Наиболее точно эти свойства характеризуются сроком службы ковров в процессе их эксплуатации. При испытании на износостойкость ковры расстилают в местах интенсивного движения людей и фиксируют все изменения, происходящие в процессе эксплуатации – уменьшение толщины, изменение внешнего вида, потерю ворса по массе и др. В результате определяют срок, в течение которого ковровое покрытие пола сможет выполнять свои эксплуатационные и декоративные функции. Однако такой метод испытаний проводится в течение длительного времени. Поэтому в настоящее время в странах с развитым ковровым производством широко проводятся исследования по разработке приборов и методов ускоренного испытания ковров на износостойкость. Между эксплуатационными испытаниями и испытаниями на приборах устанавливают корреляционные связи и по числу циклов испытания на приборе прогнозируют поведение ковра при эксплуатации. Так, сравнение результатов эксплуатационных испытаний на износ с результатами испытаний на приборах позволяет определить соответствие лабораторных испытаний реальному износу ковров.

Для проведения комплекса исследований, направленных на изучение эксплуатационных свойств напольных ковровых покрытий, в качестве объектов исследования выбраны образцы