

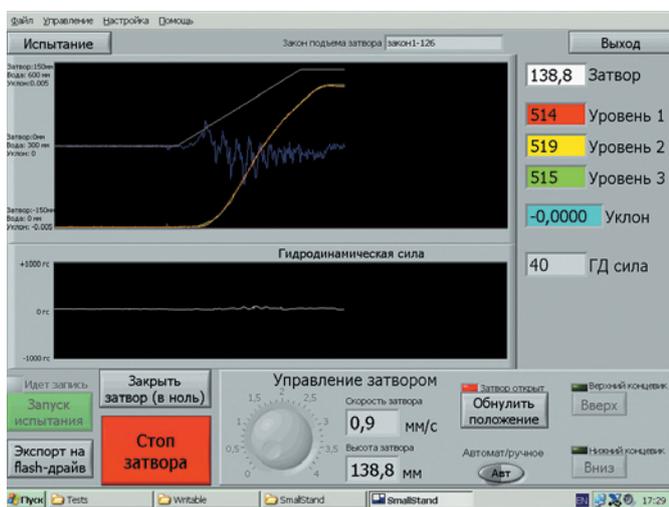
Система управления шлюзовым стендом

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ЗАДАЧА

Создание системы управления стендом — масштабной моделью шлюза — предназначена для проведения исследований гидродинамических процессов для решения как научных, так и практических задач. Необходимо обеспечить высокую точность и синхронность перемещения затворов стенда по заданным законам, измерение и регистрацию параметров движения воды в шлюзе и сил, действующих на модели судов.

РЕШЕНИЕ



запись измеряемых параметров: мгновенной высоты и скорости подъема затворов, уровней воды в шести точках, скорости потока воды в шести точках, давления воды в четырех точках, гидродинамической силы, действующей на модель судна в шлюзовой камере, уклона модели судна.

Для подъема-опускания затворов использованы сервоприводы Panasonic MINAS, имеющие встроенные энкодеры. Управление затворами в реальном времени реализовано на ПЛИС (FPGA) интеллектуальной платы R-серии National Instruments PCI-7811R. На плату поступает информация с четырех энкодеров о вращении валов сервоприводов с учетом изменяющихся нагрузок. Алгоритм управления, запрограммированный в ПЛИС, позволяет с высокой скоростью отслеживать перемещение и изменять характер движения затворов, обеспечивая синхронность и высокую степень соответствия движения затворов заданному алгоритму перемещения.

Для ввода и преобразования аналоговых сигналов с датчиков потока, давления и гидродинамической силы используется корзина расширения плат R-серии cRIO-9151, позволяющая работать с различными модулями преобразования сигналов NI 9xxx. Корзина расширения подключается к той же плате PCI-7811R.

Управление затворами стенда может выполняться как в автоматическом (по выбранной закономерности), так и в ручном режиме с интерфейсной панели. В программном обеспечении стенда предусмотрена процедура индивидуальной калибровки датчиков. Архив записей предлагает возможности их просмотра, печати, сохранение графиков в виде изображений и экспорт данных в формате CSV для обработки в табличных процессорах или других программах.

Программное обеспечение стенда написано в среде программирования NI LabVIEW 8.2 с модулем программирования ПЛИС (LabVIEW FPGA) и оптимизировано для работы без клавиатуры, с сенсорным экраном.

Масштабная модель судопропускного шлюза, установленная в лаборатории заказчика, содержит четыре подъемно-опускных затвора в боковых водопроводных галереях.

Для проведения экспериментальных исследований влияния работы затворов на гидродинамику в шлюзовой камере и сил, действующих на модель судна, стенд оснащен приводами затворов и набором датчиков для измерения давления, скорости потока в нескольких местах шлюза и силы, действующей на модель судна.

Ядром системы управления является панельный компьютер с сенсорным экраном, выполняющий функции пользовательского интерфейса (отображение текущих значений измеряемых параметров, управление ходом эксперимента). Этот же компьютер производит

КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА



- Панельный компьютер с сенсорным экраном Advantech IPPC-9171
- Плата NI PCI-7811R с ПЛИС (FPGA)
- Корзина cRIO-9151
- Модули аналогового ввода NI-9205
- Соединитель SCB-68
- Сервоприводы Panasonic MINAS
- Ультразвуковые датчики уровня Sick UM
- Датчики скорости потока воды Schiltknecht
- Датчики давления Druck PMP
- Уклономер Wyler
- Тензодатчик Vishay