

УДК 378

А. Р. Герке, А. В. Лира

### ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ В ЛАБОРАТОРИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

*Ключевые слова:* автоматика, автоматизация измерений, образовательный процесс, лабораторный практикум.

*В статье приведено описание лабораторной базы научно-образовательного центра и освещены основные направления при подготовке студентов на базе приборов фирмы Yokogawa.*

*Keywords:* automation, automation of measurements, the educational process, laboratory practice.

*The article describes the laboratory of the scientific and educational center and the main directions in the preparation of students based devices of Yokogawa.*

1 сентября 2011 года в КНИТУ состоялось открытие научного образовательного центра на базе нового лабораторного комплекса на основе оборудования фирмы Yokogawa. Открытие состоялось в присутствии Президента «Yokogawa» Шузо Кайхори и Президента Республики Татарстан Рустама Нургалиевича Минниханова.

Создание лаборатории является большим шагом по внедрению в учебный процесс самых передовых достижений в области информационно-измерительной техники, применяемой в современных технологических процессах.

Научно-образовательный центр обеспечивает реализацию учебных программ по направлениям: 1) измерение, передача и обработка информации, сетевые технологии, диагностика и надежность автоматизированных систем, микропроцессорные средства в технологических комплексах, технологические измерения и приборы, системы управления технологическими процессами и информационные технологии; 2) автоматизация технологических процессов и производств, технические средства автоматизации, технические измерения и приборы, системы связи УВМ с технологическим объектом; 3) системный анализ и оптимизация химико-технологических процессов их математическое моделирование.

Одной из важных составных частей научно-учебного центра является лаборатория контрольно-измерительных приборов и первичных преобразователей.

В учебном процессе используются восемь стендов (рис.1), разработанных на основе оборудования и приборов фирмы Yokogawa. Каждый стенд представляет собой отдельную стойку, оснащенную средствами автоматизации, такими как первичные преобразователи давления, температуры, расхода, уровня.

Данные приборы спектра продукции Yokogawa отличаются высоким уровнем точности, надежностью, стабильностью характеристик, что дает возможность их эффективного применения в различных отраслях химической, нефтегазовой и пищевой промышленности. Датчики этой фирмы являются безусловно одними из самых современных в мире, так как при их разработке применены передовые решения в области микропроцес-

сорной техники. Такой подход позволяет измерительным устройствам не только получать информацию о технологических параметрах, но и активно ее обрабатывать и передавать по каналам связи, используя современные сетевые протоколы, а также осуществлять диагностику и самодиагностику. Кроме того, использование микропроцессора в составе датчика дает возможность решать вопросы связанные с перенастройкой его градуировочных характеристик в соответствии с требованиями технологического процесса.



Рис. 1 - Внешний вид лабораторных стендов

При выполнении лабораторного практикума студенты знакомятся с принципами работы первичных преобразователей, областью применения, а также получают практические навыки по их настройке и использованию в реальных условиях. Основная практическая направленность работ связана с выполнением операций поверки, градуировки и перенастройки номинальных статических характеристик средств измерений. При этом датчик помещается в измеряемую среду, где целенаправленно производится изменение технологического параметра, который измеряется и преобразуется в стандартный токовый сигнал 4-20мА с наложением на него цифрового сигнала, передаваемого по протоколу HART. Интерфейс на основе

HART протокола позволяет объединить все датчики в единую информационную сеть, к которой может быть подключено любое интеллектуальное вторичное устройство, выполняющее функции регулирования, показания, регистрации и сигнализации параметров процесса. При выполнении лабораторного практикума студенты, используют HART-коммуникатор, позволяющий настраивать, управлять и опрашивать полевые устройства по HART-протоколу.

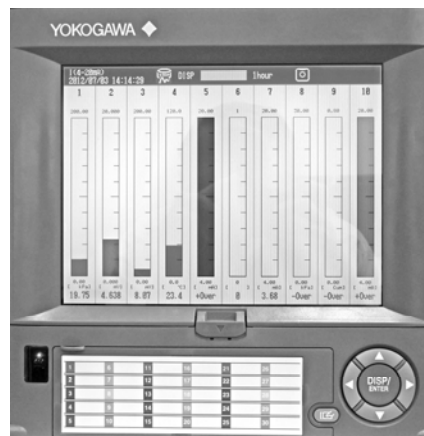
Интеллектуальные промышленные первичные преобразователи полевого уровня фирмы Yokogawa, такие как датчик давления (EJX530A), преобразователь температуры (YTA110), электромагнитный расходомер (AXF025G) применяемые в лабораторных стендах протокола HART могут функционировать с использованием нового перспективного сетевого протокола Foundation Fieldbus. Foundation Fieldbus представляет собой цифровую, последовательную, дуплексную систему передачи данных, соединяющую и поддерживающую взаимодействие полевого оборудования - датчиков, пускателей и контроллеров. Fieldbus позволяет организовывать локальную сеть для устройств, используемых для автоматизации производственных процессов и автоматизации производства, обладающую возможностью распределять управление по всей сети. Foundation Fieldbus по своим возможностям качественно отличается от предыдущих технологий связи, поскольку он не только обеспечивает цифровую связь полевого оборудования с системой управления, но и дает возможность приборам взаимодействовать друг с другом без участия устройств верхнего уровня. При этом общий стандарт Foundation Fieldbus позволяет приборам от разных производителей работать совместно без какого-либо дополнительного программного обеспечения.

Вся измерительная информация с датчиков лабораторных стендов по единой сети передается на станцию сбора данных CX2020 фирмы Yokogawa (рис.2), где студенты могут наблюдать динамику процесса изменения технологических параметров.

Обучаемые знакомятся с функциональными возможностями и получают практические навыки работы со станцией сбора данных. Она имеет большой цветной графический ЖК-экран, где наглядно отражается текущая информация, принимаемая по сети с приборов полевого уровня. Во время обучения в лаборатории студенты выполняют настройку станции через системное многоуровневое меню.

Станция сбора данных представляет собой управляющий и измерительный контроллер с возможностью подключения до 20 измерительных каналов с воз-

можностью регистрации и до 6 встроенных контуров регулирования. В режиме измерения студенты настраивают графическое представление информации в виде тренда, гистограммы или цифровом виде. Кроме того, в режиме обзорный дисплей студенты могут менять настройки каналов регулирования, а затем наблюдать временную эволюцию регулируемых параметров после внесенных возмущающих воздействий.



**Рис. 2 - Станция сбора данных CX2020**

Каждый лабораторный стенд, для большей информативности, укомплектован персональным компьютером, таким образом все стенды объединены в локальную сетевую группу, связанную по протоколу TCP/IP Ethernet. Функциональные возможности станции сбора данных включают также способность отправлять электронную почту и осуществлять передачу файлов по FTP-протоколу на сервер.

Таким образом, по итогам проведения занятий в лаборатории Yokogawa студенты получают глубокие знания принципов функционирования современной измерительной техники и практические навыки по ее эксплуатации.

### **Литература**

1. Перухин М.Ю. Измерение температуры термопреобразователями сопротивления / Перухин М.Ю., Герке А.Р., Лира А.В. – Казань: Изд-во Казанск. гос. технол. ун-та, 2008. –15с.
2. Герке А.Р. Измерение давления /, Герке А.Р., Ившин В.П., Лира А.В., Перухин М.Ю. – Казань: Изд-во Казанск. гос. технол. ун-та, 2012. –22с.