

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК _____

Адамович
Вадим Евгеньевич

Система автоматического регулирования уровня жидкости

АВТОРЕФЕРАТ

На соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-53 80 01 “Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами”

Научный руководитель
Дробот Сергей Викторович
канд. техн. наук, доцент

Минск 2016

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в связи с сооружением первой Белорусской атомной электростанции актуальным является вопрос создания и модернизации материально-технической и учебно-лабораторной базы учебных и научных учреждений. Государственная программа подготовки кадров для ядерной энергетики Республики Беларусь на 2008-2020 гг. включает мероприятия, связанные с подготовкой УО «БГУИР» специалистов в области автоматизированных систем контроля и управления для атомной электростанции.

Образовательный стандарт специальности БГУИР «Электронные и информационно-управляющие системы физических установок» предусматривает формирование ряда профессиональных компетенций в производственно-технологической и ремонтно-эксплуатационной деятельности, которые позволят выполнять работы, связанные с настройкой систем автоматического регулирования (САР). Формирование таких компетенций предусматривается как при изучении дисциплин «Элементы и устройства информационно-управляющих систем физических установок», «Автоматизированные системы управления технологическими процессами АЭС», так и при прохождении практик различного вида. Поэтому стал актуальным вопрос расширения по данным дисциплинам материально-технической и учебно-лабораторной базы.

Целью данной работы является разработка аппаратно-программного комплекса для исследования параметров и характеристик систем автоматического регулирования уровня жидкости, а также исследование самих параметров и характеристик, изучения принципа действия различных датчиков технологических процессов. Комплекс разработан на базе оборудования, предназначенного для управления потоком жидкости.

Задачами исследования являются:

1. Анализ вариантов построения систем автоматического регулирования;
2. Разработка структурной схемы аппаратной части комплекса;
3. Выбор элементов и устройств, для реализации комплекса;
4. Обеспечение взаимодействия физической части комплекса с персональным компьютером через модуль аналого-цифрового ввода-вывода;
5. Разработка программного обеспечения, реализующего управление физической части комплекса;
6. Разработка методического обеспечения аппаратно-программного комплекса.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью данной работы является разработка специализированного аппаратно-программного комплекса для исследования параметров и характеристик систем автоматического регулирования уровня жидкости, для изучения принципа действия различных датчиков технологических процессов. Комплекс разработан на базе оборудования, предназначенного для управления потоком жидкости.

Задачами исследования являются:

1. Анализ вариантов построения систем автоматического регулирования;
2. Разработка структурной схемы аппаратной части комплекса;
3. Выбор элементов и устройств, для реализации физической части комплекса;
4. Обеспечение взаимодействия физической части комплекса с персональным компьютером через модуль аналого-цифрового ввода-вывода;
5. Разработка программного обеспечения, реализующего управление физической части комплекса;
6. Разработка методического обеспечения аппаратно-программного комплекса.

Результаты, полученные при выполнении магистерской диссертации были опубликованы в виде тезисов в двух сборниках материалов конференций [1][2] и в виде статьи в журнале [3]. Так же результаты были апробированы на следующих мероприятиях:

1. 7-я Международная научно-методическая конференция “Высшее техническое образование: проблемы и пути развития”. 20-21 ноября 2014 г., г. Минск, УО”БГУИР”.
2. 1-я Международная научно-техническая конференция “Автоматизированные системы управления технологическими процессами АЭС и ТЭЦ”. 25-27 февраля 2015 г., г. Минск, УО”БГУИР”
3. 4-я Республиканская научная конференция студентов, магистрантов и аспирантов “Актуальные вопросы физики и техники”. 15 апреля 2015 г., г. Гомель, УО”ГГУ им. Ф. Скорины”.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава пояснительной записки содержит анализ систем автоматического регулирования. В ней проанализирована информация о классификации, принципах, свойствах и видах систем автоматического

регулирования. В главе так же рассмотрены общие сведения о датчиках технологических процессов, а так же произведен обзор датчиков, необходимых для создания данного комплекса.

Вторая глава содержит описание разработанного аппаратно-программного комплекса. Для описания комплекса удобно разделить его структуру на части по функциональному назначению. В результате разделения можно выделить три части: физическую, интерфейсную и программную. К физической части комплекса относятся датчики и исполнительные устройства, а так же устройства для их контроля и управления через интерфейсный блок. В интерфейсную часть входит аналого-цифровой модуль ввода-вывода, который обеспечивает связь элементов технологической схемы с персональным компьютером для их контроля и управления. Программная часть представляет собой приложения на персональном компьютере, созданные в среде разработки виртуальных приборов LabVIEW. Также в главе представлена программная реализация работы по исследованию датчиков для контроля уровня и работы по исследованию систем автоматического регулирования.

Третья глава содержит методическое обеспечение аппаратно-программного комплекса, включающее в себя: краткие теоретические сведения по системам автоматического регулирования; методические указания по порядку выполнения и обработке результатов исследования САР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения магистерской диссертации был разработан аппаратно-программный комплекс для исследования параметров и характеристик системы автоматического регулирования. Предложенный комплекс также может быть использован для исследования датчиков параметров технологических процессов.

В среде разработки прикладных программ LabVIEW были написаны приложения для управления аппаратной частью комплекса. Приложения позволяют реализовать систему автоматического регулирования со следующими регуляторами: двухпозиционный регулятор, П-регулятор, И-регулятор, ПИ-регулятор, ПИД-регулятор.

В ходе выполнения магистерской диссертации было разработано методическое обеспечение аппаратно-программного комплекса, включающее в себя: краткие теоретические сведения по системам автоматического регулирования; методические указания по порядку выполнения и обработке

результатов исследования САР. Составлены методические указания по следующим работам:

1. Исследование датчиков для контроля уровня;
2. Исследование двухпозиционного регулятора;
3. Исследование П-регулятора;

Блок устройств для контроля и управления физической части имеет возможность добавления новых элементов автоматики в данный комплекс. В связи с этим возникает возможность дальнейшего расширения функционала комплекса, путем добавления в него новых датчиков и исполнительных устройств.

Основные научные результаты, полученные при выполнении работы, являются новыми, имеют практическую направленность и используются при подготовке инженеров специальности «Электронные и информационно-управляющие системы физических установок» по дисциплинам «Элементы и устройства информационно-управляющих систем физических установок» и «Автоматизированные системы управления технологическими процессами АЭС».

Результаты, полученные при выполнении диссертационной работы, были представлены на двух международных и одной республиканской конференции. По результатам выполненных исследований автор опубликовал материалы доклада на Международной научно-практической конференции и статью в журнале «Доклады БГУИР».

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1 – А. Адамович, В.Е. Аппаратно-программный комплекс для изучения систем автоматического управления / В.Е. Адамович, С.В. Дробот // Актуальные вопросы физики и техники: Мат. 4-й Республиканской научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов, г. Гомель, 15 апреля 2015 г.: в 3 ч. Ч. 2. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – С. 71-72.

2 – А. Адамович, В.Е. Учебно-лабораторный стенд для изучения систем автоматического регулирования параметров технологических процессов / В.Е. Адамович, С.В. Дробот // Доклады БГУИР. – № 2, 2015. с.244-245.

3 – А. Адамович, В.Е. Лабораторный комплекс для изучения систем автоматического регулирования параметров технологических процессов / В.Е. Адамович, С.В. Дробот // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: Мат. 7-й Междунар. науч.-метод. конф., г. Минск, 20–21 ноября 2014 г. – Минск: БГУИР, 2014. – С. 116.