

*А.В. Голубев, И.К. Муравьев, А.Н. Никоноров, Ю.В. Наумов (ФГБОУВО ИГЭУ им. В.И. Ленина),
А.С. Обуваев (ООО «Тренажеры для электростанций»),
Е.С. Целищев (ЗАО «СиСофт Девелопмент»)*

Разработка системы обучения персонала КИПиА и ее интеграция с компьютерным тренажером ТЭС

Представлены разработанные компьютерные модели полевой зоны АСУТП энергетических объектов с применением технологий визуализации для обучения оперативного, ремонтного и оперативно-ремонтного персонала группы (службы) контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) и интеграции разработанной системы с компьютерным тренажером тепловой электростанции (ТЭС).

Приводятся результаты, которые позволяют: проводить комплексное обучение персонала КИПиА блока ТЭС по решению задач управления, обслуживания, поиска и устранения неисправностей средств КИПиА; с использованием технологий визуализации обучать персонал КИПиА всему спектру обслуживания приборов и исполнительных механизмов; в том числе, осмотру оборудования, продувке импульсных линий датчиков, проверке датчика на ноль, протяжке контактов на датчике, настройке концевых выключателей на исполнительных механизмах, прокрутке, диагностике оборудования, замене, снятию, настройке датчиков и др.; а также проводить аттестацию оперативного, ремонтного и оперативно-ремонтного персонала КИПиА.

Ключевые слова: система обучения персонала КИПиА, компьютерные тренажеры, операторский интерфейс, модель объекта, имитационное моделирование.

Голубев Антон Владимирович – канд. техн. наук, доцент,

Муравьев Игорь Константинович – канд. техн. наук, доцент,

Никоноров Андрей Николаевич – канд. техн. наук, доцент,

Наумов Юрий Владимирович – ст. преподаватель, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина».

Обуваев Анатолий Сергеевич – канд. техн. наук, ООО «Тренажеры для электростанций»,

Целищев Евгений Сергеевич – д-р техн. наук, старший научный сотрудник, нач. отдела разработки программного обеспечения ЗАО «СиСофт Девелопмент».

Список литературы

- 1. Матвеев В., Мацавей Н., Плессер Г., Салин Е., Шахов С. АСУ ТП энергетического комплекса с подстанцией ПС-110/10/6кВ и ГТ ТЭЦ-009 «Энергомаш» // Системная интеграция. Энергетика. – 2010. – № 3. – С. 34-46.*
- 2. Рабенко В.С., Мошкарин А.В. Повышение безопасности, надежности, экономичности и продление срока службы оборудования предприятий тепловой энергетики средствами новых компьютерных технологий подготовки оперативного персонала // Энергосбережение и водоподготовка. – 2002. – № 2. – С. 64-71.*
- 3. Тверской Ю.С., Целищев Е.С., Голубев А.В., Никоноров А.Н., Муравьев И.К. Опыт и особенности инновационной подготовки специалистов по автоматизации на полигоне АСУТП электростанций // Автоматизация в промышленности. – 2019. – № 9. – С. 11-17.*
- 4. Дозорцев В.М. Мировой рынок компьютерных тренажеров для обучения операторов: тенденции, вызовы, прогнозы // Автоматизация в промышленности. – 2016. – № 2. – С. 47-50.*
- 5. Дозорцев В.М. Технологии виртуальной реальности в обучении операторов технологических процессов // Автоматизация в промышленности. – 2018. – № 6. – С. 42-50.*
- 6. Волкова М.М., Манурова Р.А., Шайдуллина Д.Н. Применение виртуальных тренажеров для обучения специалистов нефтегазовой отрасли // Вестник технологического университета. – 2019. – Т.22. – № 4. – С. 115-121.*
- 7. Тверской Ю.С., Аракелян Э.К., Кузнецов С.И. Подготовка и повышение квалификации специалистов в области современных АСУ ТП электростанций // Теплоэнергетика. – 2006. – № 11. – С. 70-74.*

8. Ишильдін Р.Р. Система поддержки процессов разработки тренажеров, автоматизированных технологических комплексов // Нефтегазовое дело. – 2015. – Т. 13. – № 4. – С. 220-225.
9. Рубашкин А.С. Компьютерные тренажеры для операторов тепловых электростанций // Теплоэнергетика. – 1995. – №10. – С. 38-46.
10. Карташов Б.А., Шабаетов Е.А., Козлов О.С., Щекатуров А.М. Среда динамического моделирования технических систем SimInTech: Практикум по моделированию систем автоматического регулирования. М.: ДМК Пресс, 2017. – 424 с.
11. Целищев Е.С., Салин А.Г., Кудряшов И.С., Страхов С.В. Применение новой технологии автоматизации проектирования при разработке систем управления Прегольской ТЭС // Теплоэнергетика. – 2019. – №9. – С.82-91.
12. Целищев Е.С., Богданов П.В., Котлова А.В., Кудряшов И.С. Повышение эффективности САПП при проектировании систем управления электроприводом арматуры в составе АСУТП // Автоматизация в промышленности. – 2022. – № 9. – С. 46-51. __

Golubev A.V., Muravyov I.K., Nikonorov A.N., Naumov Yu.V., Obuvaev A.S., Tselishchev E.S. Instrumentation training system and its integration with power plant simulator

The paper presents simulation models of field instrumentation of power plants with visualization aimed at training operations and maintenance staff. The models are integrated with training simulator of a heat power plant. The system enables the training of instrumentation staff in control maintenance and troubleshooting of field instruments and actuators. The skills acquired include equipment inspection, sensing line purging, naught check, sensor contact broaching, limit switch tuning on actuators, scrolling, equipment diagnosis, transmitter replacement, removal, and tuning, etc. The functionality for the certification of operations and maintenance staff is also available.

Keywords: instrumentation training system, computerized training simulators, operator interface, plant model, simulation modeling.