

*Д. Н. Романов, Д. А. Тихомиров, М. А. Вольман*

Ивановский государственный энергетический университет

имени В.И. Ленина, г. Иваново

[maria\\_volman@mail.ru](mailto:maria_volman@mail.ru)

## ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

*Работа посвящена разработке моделей технологических систем энергоблоков с реакторами ВВЭР при помощи инструмента виртуального моделирования 3KeyMaster.*

*Ключевые слова: ядерная энергоустановка; технологические системы, виртуальное моделирование, учебные задачи.*

*D. N. Romanov, D. A. Tikhomirov, M. A. Volman*

Ivanovo State Power Engineering University, Ivanovo

## MODELING OF SYSTEMS AND AUXILIARY EQUIPMENT OF NUCLEAR POWER PLANTS

*The paper is devoted to the development of models of technological systems of power units with WWER reactors using the virtual simulation tool 3KeyMaster.*

*Keywords: nuclear power plant; technological systems, virtual modeling, training tasks.*

Подготовка высококвалифицированных специалистов для атомной энергетики подразумевает изучение ими систем и вспомогательного оборудования ядерных энергоустановок на уровне, обеспечивающем понимание происходящих в них физических процессов.

Решению этой задачи может способствовать использование виртуальных моделей технологических систем. При этом требуется

как создание самих моделей, так и разработка соответствующих задач и методик для внедрения их в учебный процесс.

В работе применен инструмент виртуального моделирования *3KeyMaster*<sup>TM</sup>, представляющий собой многоцелевую среду для разработки, отладки, исполнения, тестирования, интеграции и конечной эксплуатации виртуальных моделей. Программный пакет *3KeyMaster*<sup>TM</sup> разработан компанией *Western Services Corporation* [1]. Инструменты моделирования, лежащие в основе этого продукта, построены на принципах объектно-ориентированной технологии и открытой архитектуры. Они были оценены и одобрены ведущими инжиниринговыми компаниями и уже внедрены в их инженерную практику.

Разрабатываемые с использованием этого инструмента виртуальные модели технологических систем энергоблока АЭС [2] с реактором ВВЭР просты и наглядны, но, в то же время, содержат всю необходимую информацию о системах. Для верификации моделей используются данные с действующих энергоблоков, что обеспечивает достоверность параметров во всех режимах. Задачи, которые позволяют поставить модели, касаются как реализации различных режимов функционирования систем, в том числе аварийных, так и исследования работы систем для выявления возможностей оптимизации проектных решений.

Внедрение инструментов виртуального моделирования, создаваемых с их помощью компьютерных моделей, а также учебных задач позволяет удовлетворять возрастающие требования к уровню подготовки специалистов для эксплуатации блоков АЭС.

#### Список использованных источников

1. Western Services Corporation [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ws-corp.com> (дата обращения: 20.11.2019)
2. 3KEYMASTER Nuclear Power Plants Solution Brochure 2017.06.06.pdf [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ws-corp.com/default.asp?PageID=45&PageNavigation=Solutions-Brochures#> (дата обращения: 20.11.2019)