

## О РОЛИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Лукьяненко В.Ю.<sup>1</sup>, Ташлыков О.Л.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия  
E-mail: [vera-lukyanenko@mail.ru](mailto:vera-lukyanenko@mail.ru)

## ON THE ROLE OF DIGITALIZATION IN EXPERIMENTAL RESEARCH

Lukyanenko V.Yu.<sup>1</sup>, Tashlykov O.L.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The paper considers the features of experimental stands for research work. Possible ways of using digital technologies in optimizing the testing process of promising materials for nuclear power are presented.

В России эксплуатируются десятки исследовательских ядерных установок (ИЯУ), уникальных не только по техническому исполнению, но и в части реализуемых задач. В составе ИЯУ используются реакторные экспериментальные стенды, а также внереакторные конструкции, ядерно- и радиационно-опасные объекты, используемые при обеспечении реакторных испытаний различных объектов, в ряде случаев подлежащие модернизации либо выводу из эксплуатации. Причиной этого может служить конец срока их полезной эксплуатации или отсутствие их востребованности [1].

На базе АО «ИРМ» эксплуатируется экспериментальная база, в состав которой входят стенды «ПУРС», «РИСК», «УРАЛ» [2].

Стенд «ПУРС» предназначен для внереакторной подготовки и обеспечения ресурсных испытаний петлевых каналов. На стенде проводятся исследования в области термоэмиссии, высокотемпературные испытания твэлов ядерных установок. Стенд «РИСК» предназначен для обеспечения реакторных испытаний твэлов, макетов твэлов и топливных композиций в инертной газовой среде. На стенде проводится анализ выхода газовых продуктов деления из топлива. Стенд «УРАЛ» предназначен для проведения внутриреакторных испытаний конструкционных материалов в условиях воздействия ионизирующих излучений. На стенде проводится облучение образцов в инертно-газовых средах и вакууме, в жидком азоте, коррозионные испытания в жидких и газовых средах, механические испытания образцов конструкционных материалов.

Характерными чертами стендов являются расположение основного оборудования в кладке биологической защиты реактора в составе ИЯУ, разветвленность ответственных коммуникаций, размещение основного оборудования вблизи мест работ с открытыми источниками ионизирующего излучения, размещение оборудования в полуобслуживаемых либо необслуживаемых помещениях, а также частые конструктивные изменения. Так же значимую роль играет

эксплуатационный персонал. По причине длительного срока эксплуатации экспериментальных стендов, в жизненном цикле стенда принимают участие несколько поколений сотрудников, что влечет за собой проблему передачи уникального опыта и практических знаний без больших временных затрат.

Одним из способов применения современных технологий в области проведения ресурсных исследований в атомной отрасли может стать создание цифровых моделей как отдельных узлов, так и целых комплексов оборудования, отражающих все необходимые параметры для обеспечения сходимости результатов цифрового моделирования течения эксперимента с его реальным проведением. Существенный прорыв в развитии цифровых технологий, позволивший увеличить вычислительные мощности и снизить цену их использования, позволил объединять информационные технологии с операционными процессами для создания цифровых двойников.

Совершенствование процесса проведения исследования с использованием экспериментальных стендов может производиться на этапе планирования эксперимента за счет использования цифровых моделей как самих стендов, так и объектов, подлежащих исследованию.

1. Lukyanenko V. Yu. et al. Energy and resource conservation . Energy supply. Non-traditional and renewable energy sources: materials of the all-Russian scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists with international participation (Yekaterinburg, December 11-15, 2017). Ekaterinburg: Ural Federal University. – 742-743 (2017).

2. Mikhailova A. F., Lukyanenko V. Yu., Tashlykov O. L. Proceedings of the second scientific and technical conference of young scientists of the Ural energy Institute. Yekaterinburg: URFU named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, 358-360 (2017).