

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

А.Ю. Балабекян^{1, 2}, А.А. Уютов¹

¹ Сызранский филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия

² Акционерное общество «ТЯЖМАШ», Сызрань, Россия

Обоснование. Технический прогресс является неотъемлемой частью развития современного общества. Атомная энергетика — это ключевая отрасль развития для нашей страны. Одной из главных задач в области атомной энергетики является концепция мирного атома, что подразумевает использование атомной энергетике в мирных целях. Исключая человеческий фактор, атомная электростанция представляет собой самый экологичный и безопасный источник получения энергии в техносфере.

Акционерное общество «ТЯЖМАШ» принимает непосредственное участие в разработке оборудования для атомных электростанций, в том числе шлюза транспортного с байонетным затвором, который является элементом нормальной эксплуатации, важным для безопасности атомной электростанции. Он выполняет локализующие функции и относится ко 2 классу безопасности в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии (рис. 1) [1]. Шлюз транспортный устанавливается в здании атомной реакторной установки. Один из ключевых функциональных показателей эффективной работы шлюза транспортного — его способность обеспечивать герметичность на заданном уровне допускаемой среднесуточной протечки среды. Обеспечение герметичности — это главный критерий безопасной работы в зоне защитной оболочки ядерного реактора.

В настоящее время существует проблема с контролем и обеспечением герметичности шлюза транспортного.



Рис. 1. 3D-модель шлюза транспортного с байонетным затвором



Рис. 2. Испытательный стенд системы контроля и обеспечения герметичности

Цель работы — разработать систему, которая обеспечит контроль и герметичность оборудования, тем самым повысит безопасность в зоне распространения ядерных веществ.

Методы. Предлагаемая установка системы контроля и обеспечения герметичности предназначена для контроля и обеспечения подачи сжатого воздуха в полости под уплотнениями фланцев с целью контроля утечки и обеспечения герметичности байонетных затворов и представляет собой четыре основные линии, две из которых являются линиями питания герметичной и негерметичной зонах. В рамках испытаний специалистами акционерного общества «ТЯЖМАШ» был спроектирован специальный шкаф, имитирующий работу системы обеспечения и контроля герметичности при основных режимах работы оборудования. К данным режимам относятся перегрузка, герметизация, транспортирование (специальный режим).

Конструкция с использованием простейших механизмов обеспечивает демонстрацию процесса шлюзования с максимальным уровнем наглядности и простоты.

Модель выполнена в масштабе 1 : 2 по отношению к реальному шлюзу (рис. 2).

Результаты. По итогам испытаний членами комиссии были отмечены инновационность разработки и высокий уровень технической эстетики конструкции. Данная разработка была воспринята с высоким интересом представителями атомной отрасли.

Выводы. Разработанная система позволит не только реализовывать регламентированный режим контроля герметичности оборудования в процессе эксплуатации, но и проводить мониторинг состояния резиновых уплотнений в следящем режиме, тем самым повысит уровень безопасности при работе в здании атомной реакторной установки. Дополнительно имеются технические решения, позволяющие гарантировать герметичность оборудования во время аварийной ситуации в герметичном объеме АЭС при условии выхода из строя оборудования шлюза и нарушении энергоснабжении станции.

Ключевые слова: атомная энергетика; безопасность на АЭС; шлюз транспортный; система контроля и обеспечения герметичности; АО «ТЯЖМАШ».

Список литературы

1. Букринский А.М., Ланкин М.Ю., Шарафутдинов Р.Б., и др. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15). Москва, 2016. 56 с.

Сведения об авторах:

Алина Юрьевна Балабекян — студентка, группа МТ-18, кафедра технологии машиностроения, Сызранский филиал Самарского государственного технического университета, инженер-конструктор 3 категории, Акционерное общество «ТЯЖМАШ», Сызрань, Россия. E-mail: balabekyanalina@yandex.ru

Анатолий Александрович Уютов — кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Химическая технология», Сызранский филиал Самарского государственного технического университета, Сызрань, Россия. E-mail: a.a.uytov@yandex.ru