

УДК 620

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ СТАРЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС

Т. Ф. МАНЦЕРОВА, Н. В. ПАНТЕЛЕЙ

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

БелАЭС – масштабный проект белорусской энергетики, реализация которого позволила уже получить в сеть более 38230 млн кВт·ч электроэнергии и заместить 10247 млн м³ природного газа. В целом, доля атомной генерации в энергобалансе составляет более 40 %.

Управление старением оборудования АЭС – это сложный и много-ступенчатый процесс, требующий соблюдения большого количества требований, а также внимательного и всестороннего подхода к изучению данной проблемы на всех этапах жизненного цикла АЭС. Управление старением оборудования АЭС способствует не только повышению уровня безопасности и надежности объекта, но и является инструментом по снижению затрат на проведение технического обслуживания и ремонта.

Перечень систем и оборудования, попадающих под действие программы по управлению старением, составляется дискретно для каждого энергоблока, общестанционных и общеблоковых систем. При создании перечня систем и оборудования необходимо также учитывать системы, конструкции и элементы, повреждения или отказы которых вследствие старения влияют на безопасность станции в целом. Для этого следует выполнить анализ механизмов старения с учетом нагрузок в условиях нормальной эксплуатации, при нарушениях нормальной эксплуатации, в аварийных условиях, а также условий окружающей среды (температурных, радиационных условий, коррозии или других изменений, негативно влияющих на надежность элементов или конструкций атомных электрических станций), эффективности проекта АЭС, программ испытаний, технического обслуживания и ремонта, мониторинга и опыта эксплуатации.

В основу управления техническим состоянием атомных станций положена стратегия планового регламентированного ремонта (ППР), которая предписывает его выполнение с периодичностью и в объемах, установленных в соответствующей эксплуатационной и ремонтной документации. Жестким требованиям регламента по обслуживанию и ремонту подлежит оборудование, относящееся к 1 и 2 классам безопасности, отказ которого способен привести к катастрофическим и критическим последствиям. Однако для оборудования 3 и 4 классов безопасности целесообразнее проводить ремонт по фактическому техническому состоянию, которое определяется с помощью установленных методов анализа и контроля. При использовании такой стратегии предприятие будет иметь возможность избежать неоправданных трудовых, временных и финансовых издержек, которые оказывают негативное влияние на технико-экономические показатели работы предприятия и снижают конкурентоспособность атомной станции [1].

Исходя из предлагаемой схемы, выбор стратегии управления старением на станции следует осуществлять на основании текущих и перспективных условий влияния факторов внешней и внутренней среды, что позволит оптимизировать расходы на ремонт с учетом имеющихся ресурсов, скорректировать план проведения технического обслуживания и ремонта с целью обеспечения надежности и безопасности работы оборудования.

Для повышения эффективности использования ресурсов предлагается установка программного обеспечения «Ресурс» для определения остаточного ресурса частей трубопроводной системы с учетом коррозионного и эрозийного влияния. Данное ПО разработано российской компанией «НТП Трубопровод» и прошло опытную апробацию в таких ведущих российских компаниях, как ВНИИТНефть, Калининградский Фосфорит, Хабаровский НПЗ, Аскротех-энергодиагностика, Интертехнология, ГРЭС-2, Каспийгазпром и т. д. В Республике Беларусь данное программное обеспечение использует Гомельский химический завод. Возможности ПО «Ресурс» следующие:

- расчет гамма-процентного остаточного ресурса в условиях коррозионно-эрозийного износа стенки;
- расчет остаточного ресурса трубопровода по статистике отказов его элементов;
- расчет наработки на отказ трубопровода после гидравлических испытаний повышенным давлением.

Данное ПО предназначено для сотрудников следующих подразделений АЭС: реакторный цех; турбинный цех; цех обеспечивающих систем; химический цех; отдел надежности и анализа безопасности; цех централизованного ремонта; лаборатория по дефектоскопии и техническому контролю; отдел технической диагностики; отдел управления ресурсом и модернизации; отдел инженерно-технологической поддержки эксплуатации.

Результаты технико-экономического расчета показывают, что реализация проекта по внедрению программного обеспечения «Ресурс» для определения остаточного ресурса частей трубопроводной системы, с учетом коррозионного и эрозийного влияния, отвечает требованиям, предъявляемым к проектам при их отборе для финансирования. В частности, простой и динамический сроки окупаемости равны 1,31 и 1,47 года; чистый дисконтированный доход имеет положительную динамику, превышает нулевое значение и равен 1212,56 тыс. р.; индекс доходности равен 4,81, что позволяет оценить данное проектное решение как эффективное.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Осецкая, М. М.** Анализ оценки эффективности технического обслуживания и ремонта систем и оборудования АЭС как фактора, обеспечивающего конкурентоспособность АЭС / М. М. Осецкая // Энергетика в современном мире: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Чита, 26–28 сент. 2006 г. – Чита: ЧитГУ, 2006. – С. 66–71.