

УДК 621.039

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА АЭС
NPP LIFE CYCLE INFORMATION SYSTEM**

К.О. Сенюць

Научный руководитель – И.А. Некало, ассистент

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

K. Senut

Supervisor – I. Nekalo, assistant

Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: в данной научной работе рассматривается схема использования информационных систем для хранения важных данных, учитываемых при продлении проектного срока службы (далее ПСС) и выводе блока атомной электрической станции (далее – АЭС) из эксплуатации.

Abstract: this scientific paper discusses the relevance of using information systems to store important data taken into account when service life extension and decommissioning a nuclear power plant unit.

Ключевые слова: атомная станция; информационные системы; обоснование; вывод из эксплуатации.

Keywords: nuclear power station; information systems; justification, Decommissioning Strategy.

Введение

Вывод из эксплуатации (далее ВиЭ) является одним из этапов жизненного цикла АЭС. Для демонтажа как радиоактивного, так и нерадиоактивного оборудования, конструкционных материалов зданий и сооружений, необходимо воспользоваться базой данных, в которой будет вся необходимая информация обо всем оборудовании, устройствах и конструкционных материалах защиты и сооружений на АЭС.

Система сбора, документирования и хранения информации, необходимой для последующего вывода блока АЭС из эксплуатации, пригодиться ещё на этапе его функционирования. Для упрощения этих задач для каждого блока АЭС необходимо иметь свою информационную систему жизненного цикла.

Основная часть

Все работы по ВиЭ блока АЭС осуществляются в соответствии с Проектом ВиЭ, который разрабатывается эксплуатирующей организацией.

Проект ВиЭ должны быть направлен на снижение дозовых показателей, объемов и уровня активности отходов за счет: выбора материалов оборудования, систем и конструкций; упрощения методов дезактивации и демонтажа оборудования, систем и конструкций; выбора соответствующего водно-химического режима первого контура, который позволит сократить количество продуктов коррозии при эксплуатации; использования, при сооружении АЭС, строительных конструкций, направленные на упрощение демонтажных работ при ВиЭ.

В соответствии с принятыми в Республике Беларусь регулирующими правилами, эксплуатирующая организация не позднее чем за 5 лет до истечения ПСС блока АЭС обеспечивает разработку Программы ВиЭ.

Программа должна содержать основные организационные, технические и технико-экономические мероприятия по реализации выбранного варианта ВиЭ блока АЭС, график и последовательность этапов, перечень основных работ на каждом этапе и, после завершения всех работ, описание конечного состояния по ВиЭ блока АЭС [2].

Жизненный цикл ядерной установки непрерывно связан с большим потоком различной информации, которая должна быть не только сохранена, но также систематизирована и доступна для анализа на заключительном этапе. Для этого используется информационная система блока АЭС (далее – ИСАЭС). Её цель заключается в обеспечении пользователя инструментами и методами, необходимыми для оперативного поиска необходимой информации по любому вопросу при ВиЭ, а также в получении четкой и надежной оценки ключевых параметров станции, важной для принятия решения, продлении ПСС или ВиЭ.

Таким образом ИСАЭС должна состоять из двух основных блоков: БЛОК АЭС и БЛОК ПРОЦЕСС, которые уже непосредственно включают в себя самостоятельные, связанные между собой частные блоки.

БЛОК АЭС должен включать такие блоки, как:

- РЕАКТОРНАЯ УСТАНОВКА: информация о площадке, помещениях, зданиях и сооружениях, оборудовании и системах АС.
- МАТЕРИАЛЫ АЭС: физические и химические характеристики защитных и конструкционных материалов АЭС.
- РАО (радиоактивные отходы): сведения о радиоактивных материалах АЭС, которые образуются во время эксплуатации и при ВиЭ АС.
- ДОКУМЕНТАЦИЯ: документальная часть ИСАЭС, которая включает в себя полную информацию об всей истории АЭС.

БЛОК ПРОЦЕСС включает такие блоки, как:

- Комплексное инженерное и радиационное обследование (в схеме – КИРО): комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на получение информации об инженерном (техническом) состоянии РО, систем, элементов и оборудования РО, а также о радиационной обстановке на РО, поверхностном загрязнении помещений радиоактивными веществами [3].
- ОСТАНОВ РЕАКТОРА: остаточный ресурс и остаточная радиоактивность защиты и конструкционных материалов, оборудования, зданий и сооружений.
- ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ: контроль качества, оценочная стоимость проекта ВиЭ, продолжительность конкретных работ по ВиЭ, спектр проблем.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: программный продукт единого стандарта.

На рисунке 1 представлен пример блок-схемы ИСАЭС.

ИСАЭС содержит информацию и инструменты, которые дают пользователю проанализировать результаты решения таких задач как:

- Техническое и радиационное состояние площадки, зданий и сооружений АЭС;
- Прогноз и расчет эквивалентной коллективной дозы с учетом уровней активности, временного фактора, объемов и видов РАО, продолжительности ВиЭ или продление ПСС или реконструкция АЭС;
- Ознакомление и сравнение различных вариантов по ВиЭ или продлению ПСС или реконструкции АЭС;
- Принятие решения по видам упаковки РАО, их типам, транспортировки, а также контроль за их перемещением и обработкой, а также определение характеристик и источников образования РАО;
- Оценка экспериментальных данных в целях оптимизации информации для последующего использования на других однотипных блоках.

В настоящее время активно ведутся работы по созданию и внедрению информационных систем в вопросе вывода блоков АЭС из эксплуатации.

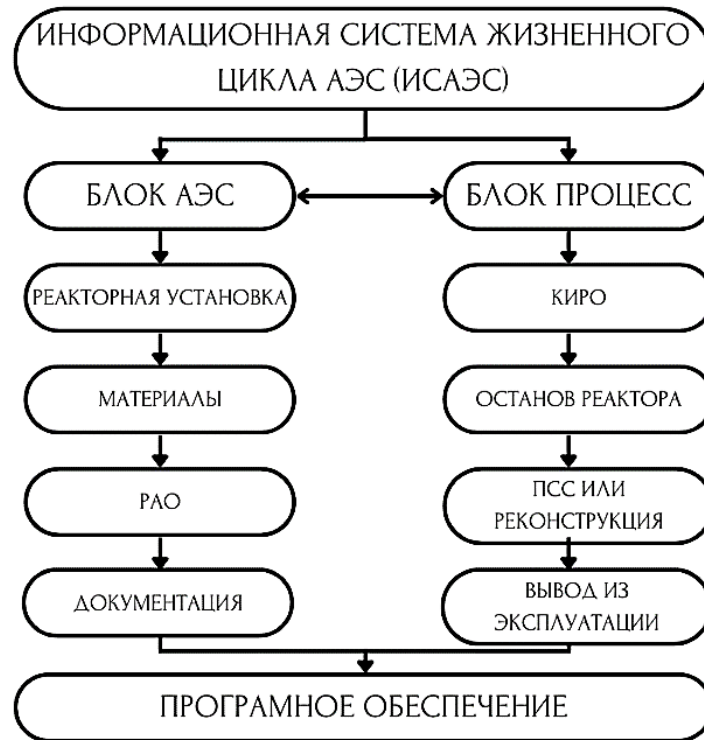


Рисунок 1 – Блок-схема ИСАЭС

Заключение

Внедрение и использование информационных систем в будущем будет способствовать гораздо более эффективному анализу параметров и физико-химических свойств конструкционных материалов оборудования и устройств АЭС, что, в последующем, может повлиять на грамотное и более безопасное решение при продлении ПСС или выбора варианта ВиЭ.

Литература

1. Вывод из эксплуатации ядерных установок (на примере блоков станций) / А.Е. Енговатов, Б.К. Былкин. – Москва, 2015.

2. Департамент по ядерной и радиационной безопасности министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление МЧС РБ, 25 апр. 2020 г., № 15: в ред. постановления МЧС от 30.07.2020 г. // Национальный реестр правовых актов. – Минск, 2020.

3. Комплексное инженерное и радиационное обследование РО. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://multilang.pravo.by/ru/Term/Index/36884?langName=ru&size=25&page=1&type=3>. – Дата доступа: 30.10.2022.

4. Decommissioning Nuclear Power Plants [Electronic resource]: Fact sheet. Nuclear Energy. – Mode of access: <https://www.nei.org/resources/fact-sheets/decommissioning-nuclear-power-plants>. – Date of access: 30.10.2022.

5. Decommissioning Nuclear Facilities [Electronic resource]: Fact sheet. Nuclear Energy. – Mode of access: <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/decommissioning-nuclear-facilities.aspx>. – Date of access: 30.10.2022.

6. Decommissioning of nuclear installations [Electronic resource]: International Atomic Energy Agency. – Mode of access: <https://www.iaea.org/topics/decommissioning>. – Date of access: 30.10.2022.