

## Совершенствование системы обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом Белорусской АЭС

В.С.Высоцкий

В Республике Беларусь осуществляется строительство атомной электростанции по российскому проекту АЭС-2006 в составе двух энергоблоков суммарной мощностью около 2400 МВт.

Проектом АЭС предусматриваются системы обращения с радиоактивными отходами (РАО) и отработавшим ядерным топливом (ОЯТ).

Вместе с тем, в проекте отсутствуют решения по окончательной изоляции РАО и ОЯТ Белорусской АЭС. В связи с этим указанные вопросы требуют дальнейшей проработки.

В проекте Белорусской АЭС предусматривается система обращения с различными типами и категориями радиоактивных отходов. Образующиеся отходы в кондиционированном виде направляются на хранения в пристанционное хранилище РАО в течение 10 лет с последующим их перемещением в пункт захоронения (хранения), сооружение которого проектом АЭС не предусмотрено. Высокоактивные отходы хранятся на территории АЭС в течение срока службы атомной электростанции.

В соответствии со Стратегией обращения с радиоактивными отходами Белорусской АЭС, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 июня 2016 г. № 460, предусматривается решить следующие основные задачи:

минимизация образования РАО различных типов и категорий за счет внедрения технических решений, обеспечивающих совершенствование системы обращения с РАО;

разработка мер по увеличению срока размещения твердых РАО в пристанционном хранилище;

выполнение комплекса подготовительных работ и сооружение пункта захоронения (хранения) радиоактивных отходов (ПЗРО), за исключением высокоактивных, с возможностью его расширения после вывода АЭС из эксплуатации;

проработка вопроса о пункте захоронения высокоактивных отходов в глубокой геологической формации.

Первоочередной задачей является сооружение до 2028 года первой очереди пункта захоронения РАО АЭС для размещения образовавшихся за 10 лет ее эксплуатации РАО в объеме около 1560 м<sup>3</sup>. Сроки сооружения последующих очередей пункта захоронения РАО будут определены по результатам эксплуатации АЭС.

Для решения указанной задачи в рамках Государственной подпрограммы «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь» на 2016 –2020 годы проводятся исследовательские работы по выбору конкурирующих и оптимальной площадки для размещения пункта захоронения (хранения) РАО атомной электростанции в районе расположения Белорусской АЭС, а также прорабатывается концептуальный проект указанного пункта для захоронения (хранения) радиоактивных отходов (кроме высокоактивных), образующихся в процессе эксплуатации АЭС и вывода ее из эксплуатации на основе референтных технологий и существующих проектов.

Указанные исследования проводятся как подготовительная работа в рамках предпроектной (прединвестиционной) стадии архитектурной и строительной деятельности в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Результаты этой деятельности являются основанием для принятия решения о реализации инвестиционного проекта, получения акта выбора земельного участка для размещения объекта строительства и выполнения проектно-изыскательских работ.

Выбор района расположения Белорусской АЭС в качестве объекта исследований для выбора возможного места расположения пункта захоронения РАО объясняется возможностью использования результатов изыскательских работ по выбору места расположения пункта размещения АЭС.

Исследования по выбору места размещения ПЗРО выполняются специалистами Национальной академии наук Беларуси.

По результатам указанного исследования будут выбраны конкурирующие и оптимальная площадка для его размещения с учетом минимального влияния на население и окружающую среду.

К разработке концептуального проекта ПЗРО дополнительно привлечены на договорной основе российские специалисты АО «Федеральный центр науки и высоких технологий «Специальное научно-производственное объединение «Элерон».

В процессе работы будет обоснован способ захоронения отходов АЭС, технологические решения по обращению с ними на ПЗРО и выбор соответствующего оборудования. Установлены предварительные критерии приемлемости для ПЗРО.

Определены перечень и ключевые параметры основных и вспомогательных зданий и сооружений, систем инженерно-технического обеспечения и необходимого оборудования.

Разработана схема генерального плана ПЗРО с учетом размещения РАО после вывода АЭС из эксплуатации с выделением объектов строительства первой очереди.

Разработаны технические решения по безопасному хранению и захоронению РАО каждой категории, обосновано предельно допустимое количество размещаемых РАО на данном объекте.

Разработаны и обоснованы предложения по системе защитных барьеров ПЗРО, выполнена оценка радиационной безопасности проекта.

Определены технико-экономические показатели проекта ПЗРО в целом и его первой очереди.

По результатам работы в 2018 году будет разработан концептуальный проект ПЗРО Белорусской АЭС, подготовлена принципиальная схема организации работ по его строительству и проект технического задания на разработку обоснования инвестиций для его сооружения.

Последующая реализация указанного проекта позволит решить вопрос о захоронении (хранении) радиоактивных отходов АЭС (кроме высокоактивных) после 10 лет эксплуатации АЭС с учетом завершающей стадии ее жизненного цикла – вывод из эксплуатации.

В проекте Белорусской АЭС также предусмотрена система обращения с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ). Отработавшие тепловыделяющие сборки выгружаются из реактора в бассейн выдержки, в котором обеспечивается их хранение в течение 10 лет с целью снижения активности и остаточных тепловыделений ТВС до допустимых значений, приемлемых для их транспортирования. После чего ОЯТ вывозится с территории АЭС на переработку на радиохимический завод.

В связи с этим возникла необходимость проработать вопрос о дальнейшем обращении с ОЯТ Белорусской АЭС с учетом проектной максимальной глубины выгорания, средней по ТВС, – 60 МВт·сут/кг урана.

Необходимо проанализировать различные варианты обращения с отработавшим ядерным топливом АЭС, выполнить их технико-экономическую оценку и выбрать наиболее предпочтительный.

Следует рассмотреть два основных варианта:

направление ОЯТ на переработку в Российскую Федерацию с последующим возвратом остеклованных радиоактивных отходов в Беларусь или их возможным захоронением на территории России;

длительное хранения ОЯТ на территории Беларуси с последующим рассмотрением вариантов их окончательной изоляции с учетом разработки и внедрения новых технологий обращения с ОЯТ (отложенное решение).

В целях определения оптимального варианта обращения с ОЯТ Белорусской АЭС необходимо рассмотреть ряд технических аспектов обращения с данным типом ОЯТ и выполнить экономические оценки рассматриваемых вариантов.

Для решения указанной задачи принято согласованное решение о создании белорусско-российской рабочей группы. Задачей этой группы является подготовка необходимых материалов для разработки проекта Стратегии обращения с отработавшим ядерным топливом Белорусской АЭС.

В настоящее время осуществляется формирование названной рабочей группы, разрабатывается программа ее работы, определяется порядок и условия взаимодействия белорусских и российских специалистов для решения указанных задач.

Таким образом, развитие белорусско-российского сотрудничества в области обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом АЭС позволит решить вопросы по сооружению пункта захоронения радиоактивных отходов и обращению с ОЯТ атомной электростанции, требующих рассмотрения вне рамок проекта Белорусской АЭС.