

## **ПРОБЛЕМЫ ДЕМОНТАЖА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**Семак Е.Ю.,**

**научный руководитель канд. техн. наук, доцент Степанов А.Г.**

***Сибирский федеральный университет***

***Институт цветных металлов и материаловедения***

В настоящее время в мире широко развивается атомная энергетика, что объясняется относительной экономичностью производимой электроэнергии, достаточным количеством топлива для данного метода производства и высокой экологичностью атомной электростанции. На сегодняшний день в России эксплуатируются 10 атомных электростанций (в общей сложности 32 энергоблока установленной мощностью 24,2 ГВт), которые вырабатывают около 16% всего производимого электричества.

Согласно Федеральной целевой программе, к 2025 году доля электроэнергии, выработанной на атомных электростанциях Российской Федерации, должна увеличиться с 16 до 25%. Будет построено 26 новых энергоблоков, введено в эксплуатацию 6 АЭС, две из которых — плавучие.

Однако, при использовании и строительстве атомных электростанций возникает ряд проблем, требующих очень тщательного исследования. В данной работе рассмотрены две таких проблемы, а именно:

- способы утилизации радиоактивных отходов (РАО);
- проблема вывода из эксплуатации энергоблоков атомных электростанций.

Радиоактивные отходы (РАО) – это отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и представляющие особую биологическую опасность. Сейчас эта проблема действительно является критической, так как по имеющимся оценкам, эксплуатация АЭС всего мира приведет к накоплению 200 тыс. тонн отработанного топлива уже в начале третьего тысячелетия, а к 2030 году этот объем возрастет до 500 тыс. тонн. Таким образом, остро встаёт вопрос о возможных методах утилизации отработанного ядерного топлива.

Над этой проблемой мировое научное сообщество задумывается уже не один десяток лет, и создано немало технологий, из которых на сегодняшний день используются наиболее экономичные и безопасные. Тем не менее, существует всего два основных способа обращения с радиоактивными отходами, это либо их захоронение, либо переработка. Переработанные ядерные отходы могут использоваться для создания ядерного оружия, которого в настоящий момент наработано уже достаточное количество, а значит, нет необходимости в его дополнительном производстве. Захоронение же радиоактивных долгоживущих отходов связано с высокой потенциальной опасностью заражения в случае непредвиденных обстоятельств, поэтому нахождение безопасных во всех отношениях мест для захоронения РАО представляет собой серьёзную задачу.

В настоящее время существуют следующие методы обращения с РАО:

Обращение со среднеактивными РАО:

1. Среднеактивные РАО подвергаются ионному обмену с целью концентрирования отходов в малом объёме; после переработки уже практически неактивное вещество уничтожают.

Обращение с высокоактивными РАО:

1. Хранение. Для временного хранения высокоактивных РАО используются специальные резервуары и хранилища, позволяющие распасться короткоживущим изотопам перед их дальнейшей переработкой.

2. Витрификация (остекловывание). Непосредственно перед самым остекловыванием отходы проходят необходимую обработку, далее помещаются в высокотемпературную индукционную печь, куда добавляется измельчённое стекло. Полученную расплавленную массу вливают в капсулы из легированной стали и отправляют на захоронение.

3. СИНРОК (synthetic rock — синтетическая порода). Первоначальный вариант СИНРОК был разработан для жидких РАО — отходов деятельности реакторов на легкой воде. СИНРОК - это синтетическая порода, состоящая из пирохлора и криптомелана. Принцип действия основан на том, что данная порода нейтрализует излучение определённых радиоактивных элементов, а именно, стронция и бария.

4. Геологическое захоронение. Существует несколько методов геологического захоронения РАО. В основном это постройка специальных хранилищ (бункеров), в которых РАО будут содержаться весь период своего полураспада.

Вывод из эксплуатации ядерных энергоблоков подразумевает не только полную остановку выработки энергии, но и следующие мероприятия:

- выгрузка отработанного ядерного топлива, его обезвреживание и утилизация;
- обезвреживание, демонтаж и утилизация оборудования;
- проведение мероприятий по восстановлению нарушенных территорий, в том числе обеззараживание, рекультивация и озеленение нарушенных ландшафтов, мониторинг атмосферного воздуха, ближайших водоёмов (в том числе сточных вод) на предмет радиоактивного заражения;
- своевременное информирование жителей близлежащих жилищных районов о радиационной обстановке и др.

Проведение всех вышеперечисленных мероприятий влечёт за собой немалые финансовые затраты, учитывая тот факт, что при проектировании атомных электростанций (АЭС) в проекте не был учтён этап вывода их из эксплуатации, а значит средств на проведение демонтажа не поступало.

Таким образом, важнейшим пунктом при проектировании вывода из эксплуатации атомной электростанции является создание нормативно-правовой базы, позволяющей в процессе работы АЭС резервировать суммы, которые впоследствии обеспечат восстановление окружающей среды. Так же на данный момент не существует законодательно оформленных требований к землям, на которых проводится демонтаж электростанций.