

4. Правила физической защиты радиационных источников, пунктов хранения, радиоактивных веществ. Федеральные правила в области использования атомной энергии (НП-034-01). Утверждены постановлением Госатомнадзора России № 3 от 16 января 2002 года.

ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ УРАН-ГРАФИТОВЫХ РЕАКТОРОВ ФГУП «ГХК»

М.В. Антоненко¹, А.С. Григорьев^{1,2}, Д.В. Жирников¹, С.Н. Саванюк^{1,2}.

¹ ФГУП «Горно-химический комбинат»

Россия, г. Железногорск, ул. Ленина, 53, 662972

² Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: atomlink@mcc.krasnoyarsk.su

На площадке ФГУП «ГХК» расположены три промышленных уран-графитовых реактора (ПУГР) – АД, АДЭ-1 и АДЭ-2.

ПУГР АД являлся одноцелевым проточным реактором на тепловых нейтронах. Реактор эксплуатировался с 28.08.1958. Остановлен для вывода из эксплуатации 30.06.1992.

ПУГР АДЭ-1 проектировался как энергетический, но эксплуатировался как одноцелевой и работал в проточном режиме с 20.07.1961. Остановлен для вывода из эксплуатации 29.09.1992.

ПУГР АДЭ-2 эксплуатировался с 30 января 1964 года в двухцелевом режиме, то есть кроме наработки оружейного плутония обеспечивал тепло и электрической энергией 100-тысячный город Железногорск. По межправительственному Соглашению с США остановлен 15 апреля 2010 года для вывода из эксплуатации.

Вывод из эксплуатации (ВЭ) ПУГР ФГУП «ГХК» осуществляется по варианту захоронения на месте. Данный способ вывода из эксплуатации ПУГР защищён патентом Российской Федерации № 2444796.

Основным аргументом в пользу этого варианта ВЭ является уникальное расположение реактора в горной выработке. Горный массив образует естественный природный барьер безопасности, который в совокупности с существующими и дополнительно создаваемыми защитными барьерами обеспечит выполнение современных требований радиационной безопасности. Кроме того, горный массив выполняет функцию основного конструкционного элемента сооружения, который в состоянии воспринимать значительные техногенные нагрузки и воздействия.

Вариант радиационного-безопасного захоронения ПУГР АД на месте размещения предусматривает локализацию основных радиоактивных загрязнённых компонентов оборудования и строительных конструкций на месте их использования с созданием необходимых защитных барьеров, предотвращающих несанкционированный доступ в зону локализации и ограничивающих выход радиоактивных веществ в окружающую среду.

Схема обращения с ТРО, образующимися при ВЭ, включает:

- сортировку, фрагментацию и отдельный сбор в оборотные контейнеры на местах их образования в зависимости от видов ТРО, методов последующей переработки, радионуклидного состава и удельной активности;
- транспортирование контейнеров с ТРО на площадку промежуточного хранения РАО;
- паспортизацию контейнеров с ТРО и их временное хранение [1].

Часть металлических ТРО будет дезактивирована на участке дезактивации и частично возвращена в производство в виде металлолома или готовых изделий [1].

Для сбора и транспортирования твердых радиоактивных отходов во время проведения работ по ВЭ ПУГР АД используются металлические контейнеры КРАД-1,36 и штатные контейнеры емкостью 4,5 м³, 3,5 м³, 0,8 м³.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ИН 11-07.068-2015 «Инструкция предприятия Обращение с ТРО на РЗ».
2. ФЗ № 190 от 11.06.2011 «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

В.Ю. Гришаев, Д.С. Исаченко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: Lotner03@gmail.com

В настоящей работе рассмотрены современные методы утилизации радиоактивных отходов (РАО): гидротермальный метод и метод на основе плазмы.

Суть гидротермального метода заключается в том, что отходы помещаются в высокотемпературные (до 350°C) гидротермальные системы. Утилизация отходов в гидротермальных системах считается экологически безопасным. Мощность этой системы, позволяет захоронить все радиоактивные отходы во всех странах мира. Важно, чтобы используемая гидротермальная система была пригодна для утилизации отходов, и тут существует ряд условий, в том числе, высокие температура и давление, а также высокая минерализация и мощная разгрузка потока. Начать утилизацию описанным способом можно было бы скорейшим временем, но на это требуются большие затраты [1].

Плазменный метод – это гибкий инструмент, с его помощью можно оперировать в широком температурном диапазоне практически с любой химической композицией отходов и химических реагентов, необходимых для переработки этих отходов. С помощью плазменных технологий можно проводить окислительные, восстановительные реакции, а также реакции пиролиза в нейтральной среде. Плазменная технология позволяет производить переработку органических отходов по сценарию, который для каждого специфического типа таких отходов может быть признан оптимальным. При утилизации отходов с наличием токсичных компонент, плазменные технологии позволяют ввести в реакционную среду необходимые нейтрализующие реагенты в нужном месте и при оптимальной температуре. Следует также отметить малую инерционность процесса, что минимизирует угрозу вредных выбросов в аварийных ситуациях благодаря возможности быстрой остановки технологического оборудования в случае возникновения такой необходимости. Основные преимущества этого метода: радиоактивные отходы можно перерабатывать без предварительной сортировки; экологичность процесса; высокая интенсивность процесса за счёт высоких температур и плотность энергии, и как следствие, высокая удельная производительность при малых габаритах оборудования; компактность плазменных реакторов и печей; отверждённый продукт обладает высокой химической стойкостью и способностью к длительному хранению [2].

Подводя итоги работы, можно сделать вывод, что данные методы эффективны и безопасны, но они требуют большое количество затрат и определённых политических отношений.