

РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ. ОПАСНОСТЬ И СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ

*Длубок Е.П., Жук М.В., Григорьева Д.Г.
(научный руководитель - Анисимов Ю.В.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Введение

Радиохимические заводы, атомные электростанции, научные исследовательские центры, производят одни из самых опасных видов отходов — радиоактивные. Данный вид отходов представляет собой не только серьезную экологическую проблему, но и может создать экологическую катастрофу. Радиоактивные отходы могут быть жидкими (большая их часть) и твердыми. Неправильное обращение с радиоактивными отходами может серьезно усугубить экологическую ситуацию. Данный вид загрязнения является глобальным, поскольку захоронение таких отходов осуществляется в гидросфере и в литосфере, а множество радиоактивных изотопов попадают в атмосферу в результате сжигания органического топлива – прежде всего угля.

В настоящее время в 26 странах мира существует более 400 действующих атомных электростанций, причем 211 из них расположены в Европе. В процессе работы атомных реакторов выделяются огромные количества радиоактивных отходов. При этом они не только никому не нужны, но и чрезвычайно вредны и опасны. Высокорадиоактивные отходы будут излучать радиацию в течение еще многих тысяч лет. Но в мире до сих пор не найдено надежного могильника, пригодного для их захоронения.

Что же такое радиоактивные отходы? И какую опасность они представляют?

Радиоактивные отходы – это вещества, которые представляют опасность окружающей среде и являются бесполезными для дальнейшего производства. Утилизация радиоактивных отходов должна производиться по специальным правилам, отдельно от других видов использованных веществ.

Радиоактивные отходы являются источником радиоактивного заражения, т.е. загрязнения предметов, помещений или окружающей среды ядовитыми и радиоактивными химикатами. Люди, имевшие непосредственный контакт с радиоактивными веществами и материалами, например, при посещении зараженных помещений, также считаются зараженными

Опасность радиоактивных отходов сложно переоценить. Каждая территория обладает своим радиационным фоном, считающимся для нее нормальным. В случае попадания в воздух, землю или воду, такой вид отходов повышает местный радиационный фон. Вредные вещества попадают в организмы животных и людей, провоцируя развитие мутаций и отравлений, повышая уровень смертности среди населения.

Сегодня радиоактивные отходы возникают вследствие:

- создания топлива, предназначенного для работы ядерных реакторов;
- работы ядерных реакторов;
- обработки топлива излучением;
- переработки сцинтилляционных счетчиков;
- переработки использованного ранее топлива;
- функционирования вентиляционных систем (если на предприятии используются радиоактивные вещества, они будут выбрасываться вентиляционной системой в форме газа).

Источниками также могут выступать использованные медицинские приспособления, посуда, которая находилась в специальных лабораториях, стеклотара, в которую вливалось топливо. Нельзя также забывать о существовании природных источников радиации, которые могут загрязнять окружающие их территории.

Основную часть этих отходов составляют топливные стержни, необходимые для производства электроэнергии. Сюда же относится загрязненная радиацией рабочая одежда сотрудников атомных электростанций.

Способы переработки радиоактивных отходов

Сегодня существуют разные способы переработки и дальнейшей утилизации РАО. Их применение зависит от конкретного вещества и его активности. В зависимости от нескольких параметров, может быть применено:

1)остекловывание. Переработка радиоактивных отходов производится с применением боросиликатного стекла. Оно имеет стабильную форму, благодаря чему радиоактивные элементы в таком материале будут безопасно сохраняться в течение нескольких тысяч лет;

2)сжигание. Метод может применяться для ограниченного уменьшения объема излучающих материалов. Поскольку при их сжигании может загрязниться воздух, использовать способ можно для утилизации зараженной макулатуры, дерева, одежды, резины. Специальная конструкция печей позволяет избежать чрезмерного выброса опасных материалов в воздух;

3)уплотнение. Используется в случае необходимости утилизации крупных предметов. Прессование позволяет уплотнить материал, уменьшив его окончательный размер;

цементирование. Отходы помещаются в специальный контейнер, после чего последний заливается большим количеством цемента, созданного с подбором специальных химических веществ.

Проблема радиоактивных отходов

Проблема радиоактивных отходов является частным случаем общей проблемы загрязнения окружающей среды отходами человеческой деятельности. Интересный аспект проблемы состоит в том, что надо не только защищать человека от отходов, но одновременно защищать отходы от человека. В настоящее время принята так называемая "многобарьерная" или "глубоко эшелонированная" концепция захоронения. Отходы сперва сдерживаются матрицей (стекло, керамика, топливные таблетки), затем многоцелевым контейнером (используемым для транспортировки и для захоронения), затем сорбирующей (поглощающей) отсыпкой вокруг контейнеров и, наконец, геологической средой. Первые проблемы встречаются на этапе выбора участков для изучения.

В США, например, ни один штат не хочет, чтобы общегосударственное захоронение размещалось на его территории. Это привело к тому, что усилиями политиков многие потенциально подходящие площади были вычеркнуты из списка, причем не на основании ночного подхода, а вследствие политических игр.

Невадский испытательный полигон, ныне известный как Nevada Site Office (NSO), начал размещение низкоактивных отходов в 1978 году. для хранения используются ячейки «мелкого залегания в земле», где отходы размещаются в упакованном виде. Здесь размещаются смешанные отходы низкого уровня, произведенные в пределах штата Невада, радиоактивно загрязненный асбест и т.д. Высокоактивные РАО ранее помещались в буровые скважины, однако в настоящее время они не используются. Кроме того, есть емкости для приема, характеристики и хранения трансураниевых отходов.

Многие ядерные державы пытаются сплавить низко- и высокоактивные отходы в более бедные страны, которые крайне нуждаются в иностранной валюте. Так, низкоактивные отходы обычно продаются из Европы в Африку. Переброска ядовитых отходов в менее развитые страны тем более безответственна, учитывая то, что в этих странах нет подходящих условий для хранения ОЯТ, не будут соблюдаться необходимые меры по обеспечению безопасности при хранении, не будет качественного контроля за ядерными отходами. Ядерные отходы должны содержаться в местах (странах) их производства в накопителях длительного срока хранения, - считают специалисты, - они должны быть изолированы от окружающей среды и контролироваться высококвалифицированным персоналом.

Вывод

Подводя итог, можно сказать о том, что наиболее реальным перспективным способом утилизации радиоактивных отходов является их захоронение в геологической среде. Сложная

экономическая ситуация в нашей стране не позволяет использовать альтернативные дорогостоящие способы захоронения в промышленных масштабах .

Поэтому важнейшей задачей геологических исследований будет исследование оптимальных геологических условий для безопасного захоронения РАО, возможно на территории конкретных предприятий атомной промышленности. Наиболее быстрым путем решения задачи является использование скважинных могильников, сооружение которых не требует больших капитальных затрат и позволяет начать захоронение ВАО в сравнительно небольших по размерам геологических блоках благоприятных пород.