

14. Крюков А.И., Шерстюк В.П., Дилунг И.И. Фотоперенос электрона и его прикладные аспекты. Киев: Наукова думка, 1982. 239 с.
15. Kaur M., Srivastava A.K. // J. Macromol. Sci. C. 2002. V. 42. No. 4.P. 481.
16. Tsyshevsky R. et al. Role of Hydrogen Abstraction Reaction in Photocatalytic Decomposition of High Energy Density Materials //The Journal of Physical Chemistry C. – 2016. – V. 120. – №. 43. – P. 24835-24846.

ПРОБЛЕМА ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

М.С. Лебедева, студент, Ю.В. Бородин, к.т.н., доц.

Томский политехнический университет,

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

E-mail: msh7@tpu.ru

Аннотация: В статье рассмотрена такая проблема, как постоянное накопление радиоактивных отходов, а также невозможность окончательного изолирования данных материалов в хранилища.

По состоянию на 2017 год в Томской области накоплено более 1 миллиона м³ радиоактивных отходов, а по всей территории России более 500 миллионов м³. До недавнего времени была принята практика долговременного хранения отходов и отложенного решения вопросов их окончательного изолирования. В настоящее время более 60% твердых радиоактивных отходов находятся во временных хранилищах. Именно поэтому, решение проблем ядерного наследия и обеспечения ядерной безопасности населения и окружающей среды на тысячелетия – серьезная техническая, экономическая, а главное, социальная задача.

Одним из основных решений этой проблемы является строительство постоянных пунктов изоляции радиоактивных отходов. Безопасность объектов обеспечивается за счет последовательной реализации концепции глубоководной защиты, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду. Данный метод снизит возможность радиоактивного заражения местности до минимальных значений.

Abstract: The article considers the problem of permanent accumulation of radioactive waste, as well as the impossibility of final isolation of these materials in storage facilities.

As at 2017 the Tomsk region received more than 1 million m³ of radioactive waste, and throughout Russia more than 500 million m³. Until recently, the practice of long-term waste storage and deferred the addressing issues of their final isolation was adopted. Currently, more than 60% of solid radioactive waste is in temporary storage. That is why the addressing problems of the nuclear and material world is a serious technical, economic, and, most importantly, social task.

One of the main solutions to this problem is the construction of permanent radioactive waste disposal sites. The security of facilities is ensured by the consistent concept implementation of defense in depth, based on the application of a system of physical barriers to the spread of ionizing radiation and radioactive substances into the environment. This method will reduce the possibility of radioactive contamination of the territory to the minimum values.

С начала открытия радиоактивности началось стремительное развитие и изучение данной области. Использование ядерной энергии в мирных и военных целях делает приоритетным обеспечение радиационной безопасности человека и среды его обитания.

Ни для кого не секрет, что при обращении с радиоактивными веществами образуются жидкие, твердые, газообразные отходы. Данные отходы классифицируют отдельно от бытовых и производственных отходов, так как радионуклиды, содержащиеся в материалах, могут иметь период полураспада более 1000 лет и представлять угрозу для жизни людей и всему окружающему его миру. Именно эта проблема, проблема постоянного накопления отходов, была поднята на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 году и остается актуальной по сей день.

Основной объем накопленных радиоактивных отходов образовался в результате реализации военных ядерных оружейных программ СССР. Первоначально, считалось, что достаточной мерой является рассеяние радиоактивных изотопов в окружающей среде, по аналогии с отходами производства в других отраслях промышленности. На предприятии «Маяк» в первые годы работы все радио-

активные отходы сбрасывались в близлежащие водоёмы. Вследствие чего загрязнёнными оказались теченский каскад водоёмов и сама река Теча [1].

Сегодня существует несколько технологий обращения с радиоактивными отходами, в зависимости от активности. Одной из основных задач переработки радиоактивных отходов является уменьшение их объема, что облегчает их транспортирование и последующую изоляцию от окружающей среды.

Применяются четыре основных метода уменьшения объема отходов: прессование, обезвоживание, кристаллизация и сжигание. Прессование и сжигание используется преимущественно для низко- и среднеактивных отходов с короткоживущими изотопами, образующихся в процессе эксплуатации реакторов.

Технология сжигания (прокаливания) в основном используется для уменьшения объема горючих отходов низкого уровня активности. После прокаливания остается зола, которая содержит радионуклиды. Для нее может потребоваться дальнейшее кондиционирование вплоть до удаления посредством цементирования или битуминизации. Также для дальнейшего снижения объема зольных отходов может использоваться технология прессования. Процесс сжигания позволяет достигнуть коэффициента снижения объема вплоть до 100 в зависимости от плотности отходов.

Прессование – высокотехнологичная и надежная технология уменьшения объема, которая используется при переработке РАО, главным образом, при обращении с твердыми промышленными отходами низкого уровня активности. Коэффициенты уменьшения объема обычно находятся между 3 и 10, в зависимости от обрабатываемых отходов.

Уменьшение объема жидких высокоактивных отходов и перевод их в твердую фазу после временной выдержки проводится путем испарения, кристаллизации, пропускания через ионообменные смолы. В последнем случае из отходов извлекаются долгоживущие радионуклиды (в основном ^{90}Sr и ^{137}Cs) и происходит частичное их обезвреживание. Извлеченные радионуклиды используются в радиационной диагностике, для лучевой терапии, в качестве генераторов энергии (тепла и электричества) и т.п.

Обезвреживание применяется в основном для средне- и высокоактивных отходов. Единственным способом обезвреживания является переработка с последующим длительным хранением на специальных предприятиях (в хранилищах или могильниках). Наиболее предпочтительной в экологическом отношении является переработка отходов с получением твердого препарата (путем цементирования, битумирования, остекловывания) и дальнейшая его локализация на неопределенно длительное время в условиях, полностью исключающих воздействие излучения на людей и загрязнение окружающей среды радионуклидами.

Основная цель процесса кондиционирования - снижение общего объема отходов при одновременной фиксации радионуклидов, позволяющей максимально уменьшить распространение радиоактивных продуктов на последующих стадиях обращения с РАО. Кондиционирование - это процесс, при котором создается устойчивая твердая форма отходов, пригодных для временного хранения и захоронения.

Кондиционирование радиоактивных отходов, которое представляет собой включение отходов в связывающие основы (матрицы), затвердевающие в виде блоков внутри наружных контейнеров, обеспечивает необходимую безопасность для временного или постоянного захоронения и транспортирования. Кондиционированию обычно подвергаются лишь высоко- и среднеактивные отходы с долгоживущими радионуклидами и высокоактивные ампульные источники [2].

Проблема обращения с радиоактивными отходами является многоаспектной и сложной. Для того, чтобы решить эту проблему необходимо рассматривать ее со всех сторон. Необходимо рассмотреть такие факторы, как увеличение себестоимости продукции или услуг предприятия вследствие введения новых мероприятий по обращению с радиоактивными отходами, применения новых технологий, многовариантность способов исходя из активности, физико-химических показателей, радионуклидного состава, объемов радиоактивных отходов и многим другим.

В настоящее время большинство отходов располагаются во временных хранилищах. Установлено, что радиоактивные отходы можно хранить от 30 до 50 лет с возможностью продления сроков хранения. Этот метод включает в себя огромные затраты на и поддержание отходов в хранилищах

без какой-либо перспективы их дальнейшей ликвидации. При этом вопрос накопления радиоактивных отходов остается открытым и для следующих поколений.

Альтернативным вариантом решения проблемы является создание пунктов постоянной изоляции радиоактивных отходов, над чем сегодня работают большинство специалистов. Данные пункты строятся в соответствии с нормативными требованиями. Безопасность объекта обеспечивается за счет последовательной реализации концепции глубокоэшелонированной защиты, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду. При этом риск возникновения аварии и негативное воздействие на окружающую среду уменьшается в 2-3 раза. Исходя из этого, можно сделать вывод, что основным способом утилизации отходов должно быть не их временное хранилище, а окончательное захоронение.

Решением Правительства Российской Федерации ФГУП «НО РАО» определено национальным оператором по обращению с радиоактивными отходами – единственной организацией, уполномоченной вести деятельность по окончательной изоляции радиоактивных отходов (РАО), а также другие связанные с этим функции. Сегодня, на территории России находится один пункт окончательной изоляции твердых радиоактивных отходов в г. Новоуральске и три пункта захоронения жидких радиоактивных отходов в г. Северске, Красноярске и Дмитровграде [3].

Литература.

1. Маркитанова, Л.И. Проблемы обезвреживания радиоактивных отходов/ Л.И. Маркитанова// Экономика и экологический менеджмент.– 2015.– №1.– С. 140-146.
2. Кошелев Ф.П., Силаев М.Е., Селиваникова О.В. Технологии ЯТЦ и экология: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 208 с.
3. ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»: [Электронный ресурс]. М., 2015-2016. URL: <http://www.norao.ru/>. (Дата обращения: 18.10.2017).

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИИ

А.А. Потехина, студент, И.И. Романцов, к.т.н., старший преподаватель

Томский политехнический университет, г. Томск

634034, Россия, Томская область, г. Томск, ул. Вершинина 33 к.523, 8-913-885-6431,

E-mail: potehina_1994@mail.ru

Аннотация: Настоящая статья посвящена анализу необходимости внедрения системы управления пожарной безопасностью на каждом предприятии. В статье указан федеральный закон № 69-ФЗ, который устанавливает обязанности руководителей в области пожарной безопасности, а также приведены примеры, в которых наглядно показано отсутствие грамотного управления пожарной безопасностью. Всё это говорит о необходимости внедрения устойчивой системы данного направления на каждом предприятии.

Abstract: This article is devoted to the analysis of the necessity of introduction of system of management of fire safety at each company. The federal law No. 69 is listed in the article and he sets the duties of leadership in the field of fire safety, also the article contains examples, which clearly demonstrate the lack of competent management of fire safety. All of this indicates the need to introduce a sustainable system of this direction at each enterprise.

Безопасная среда для человека – очень важный показатель хорошей жизни. Приходя на работу, люди должны знать, что их жизням ничего не угрожает. Для этого места работы должны соответствовать всем требованиям по обеспечению безопасных условий труда, в частности требованиям пожарной безопасности. [1] Пожарная безопасность на предприятии является одной из важнейших задач руководителя. Люди всегда стремились к получению большей прибыли, а одна из угроз уменьшения прибыли на предприятии – чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть на объекте. Пожар – один из видов техногенных ЧС, который наиболее часто встречается в обществе и наносит огромный вред человеку, окружающей среде, материальным ресурсам и культурным ценностям. Исходя из всего этого, управленческий аппарат предприятий приходит к выводу, что гораздо выгоднее предотвратить пожар, чем его локализовать и ликвидировать последствия.

Для эффективного функционирования различных объектов на предприятии необходимо уметь правильно ими управлять. Для этого важно создать устойчивую систему управления этими объекта-