

М. А. Савелков¹, К. Э. Соболева¹, А. И. Вальцева²

¹НИУ Московский энергетический институт «МЭИ», г. Москва

²Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

m.savelkov@yandex.ru, Alex-Liga@yandex.ru

СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ БЕЛОЯРСКОЙ АТОМНОЙ СТАНЦИИ

В данной статье рассмотрена система обращения с твердыми радиоактивными отходами (ТРО), источники образования ТРО IV блока Белоярской атомной станции.

Ключевые слова: твердые радиоактивные отходы; переработка; хранение отходов; среднеактивные и высокоактивные отходы; атомная станция.

M. A. Savelkov¹, K. E. Soboleva¹, A. I. Valtseva²

¹National Research University «Moscow Power Engineering Institute»,
Moscow

²Ural Federal University, Ekaterinburg

SOLID RADWASTE SYSTEM OF BELOYARSKAYA NUCLEAR POWER PLANT

This article considers the system of solid radioactive waste management, sources of SRW formation of the IV unit of Beloyarskaya nuclear power plant

Keywords: solid radioactive waste; processing; waste storage; medium and high-level waste; nuclear power plant.

Твердые радиоактивные отходы (ТРО), образуются при работе 4-го энергоблока БАЭС (с реактором БН-800) в технологических системах при переработке и очистке жидких и газообразных отходов в процессе нормальной эксплуатации (отвержденные отходы,

фильтры, сорбенты и т. п.), а также в период проведения ремонтных работ (технологическое оборудование, датчики КИП, инструмент, спецодежда и др.), и в случае возникновения аварийных ситуаций [1].

В процессе нормальной эксплуатации и при проведении ремонтных работ на АЭС на один блок образуются ТРО следующих видов: низко и среднеактивные твердые радиоактивные отходы образующихся в процессе производства ремонтных работ (демантируемое оборудование, трубопроводы и арматура, отработавшие аэрозольные фильтры систем вентиляции и газоочистки, строительные и теплоизоляционные материалы, обтирочный материал и т.п.); высокоактивные отходы образующихся в активной зоне реактора (стержни и гильзы СУЗ), а также в непосредственной близости от нее (исполнительные механизмы СУЗ, ССЗ и др.) [2].

Целью обработки ТРО является изменение размеров, о, объема и физико-химических характеристик отходов, что позволяет повысить эффективность иммобилизации и кондиционирования таких отходов для хранения или захоронения.

В соответствии с техническим проектом на АЭС и рабочей документацией, на АЭС предусматривается временное хранение низкоактивных, среднеактивных и высокоактивных ТРО. Объем хранилищ низкоактивных и среднеактивных ТРО обеспечивает возможность хранения указанных ТРО на срок не менее 10 лет. Высокоактивные ТРО хранятся на АЭС в течение всего срока службы АЭС.

В помещениях хранилищ спецкорпуса предусматривается переработка и упаковка низкоактивных ТРО, упаковка и паспортизация среднеактивных ТРО, а также временное хранение низкоактивных, среднеактивных и высокоактивных ТРО [3].

Сбор и сортировка низко и среднеактивных ТРО производится на местах их образования путем загрузки в соответствующую тару разового пользования (бумажные или пластиковые мешки), с учетом их уровня активности и способам переработки. После заполнения мешки запечатываются с помощью бечевки, степлера или другим

способом, далее загружаются в необходимые оборотные контейнеры-сборники.

Мешки с низко активными отходами снабжаются этикетками с надписями «На прессование», «На сжигание», «Неперерабатываемые» и помещаются в соответствующие (белого цвета) оборотные контейнеры-сборники. Мешки со среднеактивными прессуемыми ТРО размещаются в соответствующих (голубого цвета) контейнерах-сборниках с соответствующей маркировкой: «среднеактивные» [3].

Контейнеры-сборники устанавливаются в специально отведенных местах. Количество контейнеров-сборников должно определяться заранее путем прогнозирования количества ТРО, их состава и активности.

Контейнеры-сборники должны быть снабжены следующими надписями:

- на измельчение;
- на прессование;
- на сжигание.

Транспортирование контейнеров-сборников в пределах помещений осуществляется с помощью штатных грузоподъемных механизмов и транспортных средств.

Вывоз контейнеров-сборников с ТРО производится через транспортные коридоры. Перед выездом из транспортного коридора производится дозиметрический контроль и, в случае необходимости, производится обтирка загрязненных мест контейнеров и транспортных средств тампонами, смоченными в дезактивирующих растворах или дезактивация в помещении мастерских «зоны контролируемого доступа» спецкорпуса.

Вывоз контейнера с высокоактивными ТРО из здания реактора осуществляется через транспортный въезд бассейна выдержки.

Отработавшие гильзы и стержни СУЗ, как высокоактивные ТРО реакторной установки, после выгрузки из реактора проходят отмывку в отмывочном боксе, после чего по наклонному подъемнику передаются в бассейн выдержки, где загружаются в соответствующие

чехлы. Загруженные чехлы вывозятся в защитном контейнере в хранилище высокоактивных отходов (ХТРО-3), где гильзы и стержни СУЗ загружаются в трубы-ячейки для хранения.

Горючие ТРО отправляются на установку сжигания, размещенную на 1-й очереди АЭС. Кроме технологии сжигания ТРО, используется пиротехнический способ (пиролиз/газификация) при низкотемпературной переработке отходов с коэффициентом компактирования до 90 раз, низким выносом с пирогазами радионуклида ^{137}Cs при малых объемах отходов [2].

Указанное оборудование и контейнеры обеспечивают соблюдение требований норм радиационной безопасности при обращении с ТРО для защиты обслуживающего персонала.

Проблема обращения с радиоактивными отходами АЭС оказывает существенное влияние на развитие ядерной отрасли. Эффективная стратегия обращения с радиоактивными отходами АЭС должна предусматривать все компоненты и этапы обработки с момента образования отходов до их окончательного захоронения, учитывать динамичность процессов обращения в соответствии с появлением новых технологий, изменениями требований регулирующего органа, длительностью временных интервалов, разделяющих начальные и конечные стадии процесса обращения, и др. Фундаментальные принципы обеспечения безопасности при обращении с ТРО разрабатываются и постоянно совершенствуются путем достижения консенсуса среди стран, участвующих в их разработке. Эти принципы и требования обращения с ТРО, принятые на международном уровне, сформулированы в документах международных организаций – МАГАТЭ, Международной комиссии по радиологической защите и т. д. Основные положения заключаются в следующем: при обращении с радиоактивными отходами, вне зависимости от их происхождения, должны быть обеспечены: защита здоровья персонала и населения, защита окружающей природной среды, защита будущих поколений, обеспечение безопасности за пределами национальных границ, обращение с радиоактивными отходами в рамках национальной правовой структуры, контроль

генерации радиоактивных отходов, безопасность установок для обращения с радиоактивными отходами на протяжении всего срока службы [4].

Система обращения с радиоактивными отходами Белоярской атомной станции соответствует мировым стандартам и является одной из самых надежных систем.

Список использованных источников

1. Радиоактивные выбросы в биосфере : справочник / А. Н. Гусев, В. А. Беляев. М. : Энергоатомиздат, 1991. 276 с.
2. Ядерные технологии: история, состояние, перспективы : учебное пособие / А. А. Андриатов, А. И. Воропаев, Ю. А. Коровин, В. М. Муругов. М. : НИЯУ МИФИ, 2012. 180 с.
3. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС / М. А. Скачек. М. : МЭИ, 2007. 448 с.
4. Радиоактивные компоненты АЭС : обращение, переработка, локализация / М. А. Скачек. М. : МЭИ, 2014. 552 с.