

ВОПРОСЫ УТИЛИЗАЦИИ РАДИОИЗОТОПНЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ, ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ.

Н.Р. Кузелев, Е.Н. Крошкин, А.Г. Каташев - ФГУП «ВНИИТФА».

1. Работы, выполненные во «ВНИИТФА» в 2007 году

В 2007 году во «ВНИИТФА» были проведены следующие работы по утилизации РИТЭГ:

США

- на средства выделенные США была завершена работа по созданию базы данных всех РИТЭГ находящихся на территории Российской Федерации. Проведено обследование 21 РИТЭГ на Дальнем востоке и на Камчатке. Кроме того, США являлись координатором работ, которые финансировались канадской стороной по выводу из эксплуатации 10 РИТЭГ из бухты Тикси, а также установке 9 альтернативных источников питания в проливе Югорский Шар.

Канада

- по Исполнительной Договоренности с Министерством иностранных дел и международной торговли Канады были изготовлены 17 транспортных контейнеров для транспортирования РИТ и 16 комплектов охранной тары для транспортирования РИТЭГ. В настоящее время, указанное оборудование уже используется для транспортировки РИТЭГ и РИТ на утилизацию.

Норвегия

- по технической помощи Норвегии продолжалась эвакуация РИТЭГ с побережья Баренцева моря. Всего на средства Норвегии было вывезено и разобрано 21 РИТЭГ. В настоящее время на Кольском полуострове не осталось ни одного РИТЭГ.

Россия

- на средства Российской Федерации были проведены работы по ликвидации радиационной аварии с РИТЭГ на маяке «Наварин», а также утилизированы 3 РИТЭГ с Балтики с предварительным проведением восстановительных работ. Проведено обследование 10 РИТЭГ в Якутии (Пеледуй).

2. Работы, запланированные во «ВНИИТФА» на 2008 год

В 2008 году во «ВНИИТФА» запланировано провести следующие работы по утилизации РИТЭГ:

США

- за средства США планируется отправить на утилизацию 24 блока РИТ находящихся во «ВНИИТФА», а также утилизировать 20 РИТЭГ из устья Енисея.

Норвегия

- за средства Норвегии предполагается утилизировать 30 РИТЭГ с Новой Земли, Баренцева и Белого морей, а также утилизировать 16 РИТЭГ с Ненецкого АО.

Россия

- за средства Российской Федерации планируется провести утилизацию 8 РИТЭГ с Балтики и 10 РИТЭГ из Ненецкого АО. А также провести обследование и начать работы по утилизации «утопленника» с м. Марии.

Общее количество РИТЭГ, которое планируется доставить на разборку во «ВНИИТФА» в 2008 году составляет 84 шт.

3. Разборка РИТЭГ.

Разборка РИТЭГ во «ВНИИТФА» проводится в специальной защитной камере уже порядка 10 лет. За это время накоплен большой опыт в вопросах радиационной безопасности, учета и контроля радиоактивных веществ, а также физической защиты при

работах с РИТЭГ. За весь период проведения работ не было отмечено ни одного случая радиационных аварий, а также аномальных ситуаций с радиоактивными веществами. Работы проводятся обученным и аттестованным квалифицированным персоналом. Разборка РИТЭГ проводится на основании технических регламентов разработанных для каждого типа РИТЭГ.

4. Проблема «аварийных» РИТЭГ.

В последнее время при разборке РИТЭГ мы столкнулись с рядом трудностей.

- Во-первых, имеются случаи, когда при разборке отдельных РИТЭГ не удается извлечь РИТ. Это, по нашему мнению, связано с внутренними механическими повреждениями РИТЭГ, а также с длительными тепловыми нагрузками на РИТЭГ у которых истек назначенный срок эксплуатации.

- Во-вторых, при вскрытии отдельных РИТЭГ имеются случаи обнаружения поверхностного загрязнения блоков РИТ. Эта особенность замечена у среднетемпературных РИТЭГ, к которым относятся РИТЭГ типа «Горн» и «Гонг». По-нашему мнению, это связано с длительными тепловыми нагрузками, а также с особенностями конструкционного материала капсулы, в которой находится топливная композиция РИТ.

- В третьих, имеются случаи нарушения герметичности оболочки урановой защиты РИТЭГ. При этом начинается интенсивное окисление обедненного урана, что приводит к снижению его защитных функций и в итоге к значительному увеличению уровней излучений.

Мы должны констатировать, что в последнее время «аварийных» РИТЭГ становится все больше и больше. География их местоположения - от Балтики до Дальнего Востока. Причем количество «аварийных» РИТЭГ становится все больше и больше. По нашей статистике уже сейчас порядка 7-8 процентов из числа выводимых из эксплуатации РИТЭГ можно квалифицировать как «аварийные». На сегодняшний день их общее количество составляет уже порядка 25 шт.

5. Предложения по утилизации «аварийных» РИТЭГ.

В настоящее время мы завершаем разработку конструкторской документации на изготовление контейнеров-бидонов, в которых предполагается утилизировать, как тепловые блоки РИТЭГ, так и РИТЭГ целиком. После изготовления таких контейнеров-бидонов у нас появится возможность частично решить проблему вышеуказанных «аварийных» РИТЭГ находящихся во «ВНИИТФА», а в будущем, при принятии соответствующего решения, можно будет вывозить в указанных контейнерах-бидонах «аварийные» РИТЭГ находящиеся на площадках временного хранения. По мере накопления «аварийных» РИТЭГ мы сможем направлять их в таком виде на утилизацию на ПО «Маяк» небольшими партиями (порядка 10 штук). Предварительная договоренность с ПО «Маяк» по этому вопросу уже достигнута.

6. Предложения по ремонту и введению в эксплуатацию второй камеры

Некоторое время назад работы по разборке РИТЭГ во «ВНИИТФА» велись в двух защитных камерах. Однако после проведения работ, не связанных с РИТЭГ, одна из камер оказалась загрязнена, и работы в ней были прекращены.

Мы предлагаем провести работы по очистке защитной камеры, замене манипуляторов и элементов обшивки. Работа в двух камерах позволила бы не прекращать работы по разборке РИТЭГ в случае остановки одной из камер и увеличить возможность разборки большего количества РИТЭГ. В целом, на наш взгляд, это даст несомненный экономический эффект.

7. Предложения по утилизации РИТЭГ с пунктов временного хранения.

В последнее время во «ВНИИТФА» сложился следующий порядок проведения работ по разборке РИТЭГ. Поскольку работы по разборке РИТЭГ привязаны к открытию

навигации, т.е. начинаются только в июле месяце. То для более интенсивной работы по разборке РИТЭГ в первой половине года мы могли бы принимать РИТЭГ, которые находятся в пунктах временного хранения. Таким образом, мы бы имели равномерное распределение работ в течение года и могли бы дополнительно за год разобрать до 50 РИТЭГ.

8. Проблема срока эксплуатации РИТ.

В соответствии с имеющимися сертификатами, срок эксплуатации РИТ ограничен. Для РИТ-90 он составляет - 35 лет, а для РИТу-90 - 25 лет. Соответственно, срок службы низкотемпературных типов РИТЭГ составляет 35 лет, а срок службы среднетемпературных типов РИТЭГ - 25 лет. Следовательно, после окончания назначенного срока эксплуатации РИТ должны переходить в категорию радиоактивных отходов, либо переводиться из категории закрытых источников в категорию открытых. Это повлечет за собой пересмотр всех действующих ныне схем утилизации РИТЭГ.

Необходимо отметить, что корпус РИТЭГ, который исполняет роль контейнера для хранения РИТ, конструктивно не был предназначен для хранения в нем радиоактивных отходов. Следует также упомянуть, что и сам РИТЭГ не является идеальной конструкцией для длительного хранения РИТ, поскольку содержит элементы с ограниченной стойкостью – прокладки, компаунды, полупроводниковую батарею и др. Разрушение этих элементов существенно ухудшает условия хранения РИТ.

На наш взгляд, при отборе РИТЭГ для отправки на утилизацию целесообразно делать акцент на возраст РИТЭГ и, в первую очередь, отправлять на утилизацию самые «старые» РИТЭГ. Это необходимо начинать делать как можно быстрее т.к. в ближайшие годы количество РИТ, необходимых для перевода в радиоактивные отходы, начнет увеличиваться лавинообразно.

9. Анализ стоимости работ.

Хотелось бы остановиться на затратах по утилизации РИТЭГ. Стоимость разборки и утилизации «аварийного» РИТЭГ в контейнере-бидоне в несколько раз выше по сравнению с разборкой штатного РИТЭГ. А стоимость утилизации РИТЭГ с разрушенной радиационной защитой, как в случае с РИТЭГ с мыса Наварин возрастает в несколько десятков раз. При этом мы не учитываем затрат на хранение таких контейнеров т.к. технология длительного хранения крупногабаритных контейнеров с РИТЭГ в настоящее время отсутствует. Как видно, вероятность повышения стоимости утилизации растет по мере увеличения возраста РИТЭГ. Это напрямую связано с внутренними и внешними воздействиями на РИТЭГ, а также с условиями хранения РИТЭГ, как в местах эксплуатации, так и во временных хранилищах. Если бы работы по утилизации РИТЭГ с мыса Наварин начались в 2000 году, то стоимость работ была бы на порядок ниже.

В очередной раз хочется сделать акцент на временной фактор при выводе РИТЭГ из эксплуатации. На наш взгляд, не надо ждать, пока РИТЭГ дойдет до состояния «аварийного», и будет представлять угрозу экологической и радиационной безопасности. Не стоит также забывать, что при утилизации «аварийных» РИТЭГ значительно возрастают дозовые нагрузки на персонал, привлекаемый к их утилизации и, конечно же, резко возрастет стоимость проводимых работ.