

Государственная корпорация
по атомной энергии
«Росатом»
Федеральное государственное
унитарное предприятие
атомного флота

ФГУП «АТОМФЛОТ»



State Atomic Energy Corporation
«Rosatom»
Federal state unitary enterprise

«ATOMFLOT»

Почт. адрес: 183017, Мурманск-17
Юр. адрес: 183017, Мурманск-17

Postal addr: 183017, Murmansk-17
Legal addr: 183017, Murmansk-17

Tel: +7(8152) 55-33-55

Fax: +7(8152) 55-33-00

E-mail: general@rosatomflot.ru

ОКПО 01127056

ОГРН 1025100864117

ИНН/КПП 5192110268/519001001

СОГЛАСОВАНО **SETAVA**

Технический советник Ген.

Директора "SETAVA s.r.o."

и

Технический директор

"IFT Ilc"

INTERNACIONAL FATUM

В.С. Пеханек

TECHNOLOGIES s.r.o.

031224000414

19 West 34th Street, Suite 1018, NEW YORK NY 10001, USA

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ФГУП «Атомфлот»

В.В. Рукша

АКТ

город Мурманск, третьего сентября две тысячи девятого года

Настоящий акт составлен в том, что в период с двадцать седьмого июля по третье сентября две тысячи девятого года фирмой "SETAVA s.r.o." и "IFT Ilc" выполнены опытные работы по отработке технологии дезактивации IFT - N.O.R.M. применительно к чехлам типа Т- 26М, применявшимся в операциях по обращению с ядерным топливом, в количестве двадцати штук. По результатам входного и выходного радиометрического контроля можно сделать следующие выводы:

1. Технология, представленная фирмами "SETAVA s.r.o." и "IFT Ilc" позволяет выполнить дезактивацию поверхностей изделий из нержавеющей стали от радиоактивных загрязнений различных первоначальных уровней (в ходе эксперимента - от 70 до 8 000 Бк/см²) до значений, позволяющих их свободно использовать при дальнейшей утилизации (0,5 ÷ 5 Бк/см²).
2. Время, необходимое для дезактивации одного чехла Т-26М определяется характером загрязнения и составляет от 60 до 90 минут.
3. При наличии высокоактивной просыпи в донной части изделия, разовая промывка недостаточно эффективна. Целесообразно отделение донной части изделия и отдельная дезактивация двух частей, что подтверждено экспериментально: в ходе выполнения данной работы дезактивация разделённого ранее изделия выполнена до нулевых уровней за время не превысившее 30 минут (чехол без номера, головная и донная части чехла отделены ранее).
4. Представленная технология IFT - N.O.R.M. позволяет выполнить дезактивацию оборотных изделий без коррозионных и механических повреждений. Для повышения эффективности дезактивации в данном случае используется гидродинамический метод очистки полостей.

Таблица 1. Входные и выходные радиационные параметры.
 Мощность дозы после дезактивации обусловлена активностью просыпи в донной части чехла, недоступной для открытой промывки

№	до дезактивации		после дезактивации	
	мощность дозы _{макс} мР в час	загрязнённость Бк/см ²	мощность дозы _{макс} мР в час	загрязнённость Бк/см ²
509	90	200	0,20	от 0 до 0,5
434	120	320	0,80	от 0,5 до 2
660	30	130	1,50	от 0 до 0,5
184	40	90	—	от 0 до 0,5
105	380	2 500	50	от 2 до 5
485	50	750	2,50	от 0 до 0,5
456	310	1100	7,0	от 2 до 5
319	40	260	0,40	от 0 до 0,5
528	2	80	—	—
274	320	8 000	47	от 2 до 5
286	280	420	25	от 0,5 до 2
327	13	70	—	—
289	240	230	11	от 0,5 до 2
368	1100	650	90	от 2 до 5
188	730	400	38	от 2 до 5
316	280	250	17	от 0,5 до 2
467	20	250	—	от 0,5 до 2
нет	8	80	—	—



обмывка чехла



после замачивания в растворе в течение часа

Активность, перешедшая в раствор IFT-D с семи чехлов Т-26М

Co-60	39.9	МБк
Cs-137	72.0	МБк
Eu-152	8.25	МБк
Eu-154	67.5	МБк

Активность промывочной воды после дезактивации двадцати чехлов Т-26М

Co-60	1,98	МБк
Cs-137	13,4	МБк
Eu-152	2,38	МБк
Eu-154	5,50	МБк

5. Замкнутый цикл очистки обеспечивает концентрацию активности на фильтрующих элементах, подлежащих кондиционированию и хранению как ТРО.
6. В промышленном варианте данная технология позволяет многократное использование и регенерацию рабочих растворов концентратами, что исключает образование жидких радиоактивных и высокотоксичных химических отходов.
7. Отсутствие сложной технологической оснастки позволяет обеспечить универсальность технологии в части дезактивации различных изделий (инструмент, оснастка, а также узлы и агрегаты ремонтируемого оборудования).
8. Затраты электроэнергии при работе установки минимальны и определяются затратами на подогрев рабочих растворов до $20\pm 25^{\circ}\text{C}$ нагревателем мощностью 5 кВт.

Характеристика загрязнения топливных чехлов

Радиоактивное загрязнение оборудования, имевшего контакт с отработавшим ядерным топливом, такого как чехлы Т-26М имеет сложный состав и высокую активность.

Радионуклидный состав загрязнений представлен продуктами деления, такими как ^{137}Cs , ^{90}Sr , продуктами нейтронной активации материалов реакторных конструкций ^{60}Co , ^{152}Eu , ^{154}Eu , а также высокоактивными микрочастицами материала топливных оболочек и самого топлива.

Нормы радиационной безопасности требуют от обращения с подобными изделиями дополнительных мер защиты персонала, специальной оснастки и инструмента, который, в свою очередь, при работе также становится загрязнённым.



Рисунок 1. Донная часть чехла Т-26 с приваренной заглушкой



Рисунок 2. Временное хранение чехлов Т-26М. Мощность дозы 50 миллирентген в час

Попытки избавиться от загрязнений такого уровня и состава механическим способом (шлифование, дробеструйная и пескоструйная обработка) или с помощью имеющихся дезактивационных составов неизбежно приводят к образованию твёрдых и жидких радиоактивных отходов (опилки, стружка, отработанные технологические растворы) и не достигают 100% результата.

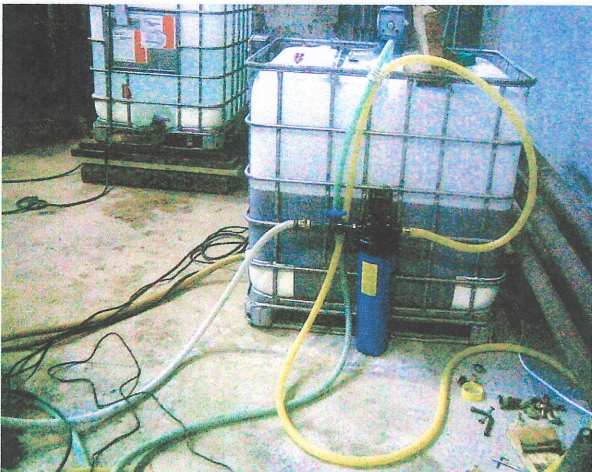


дезактивированный чехол с отделёнными головной и хвостовой частями

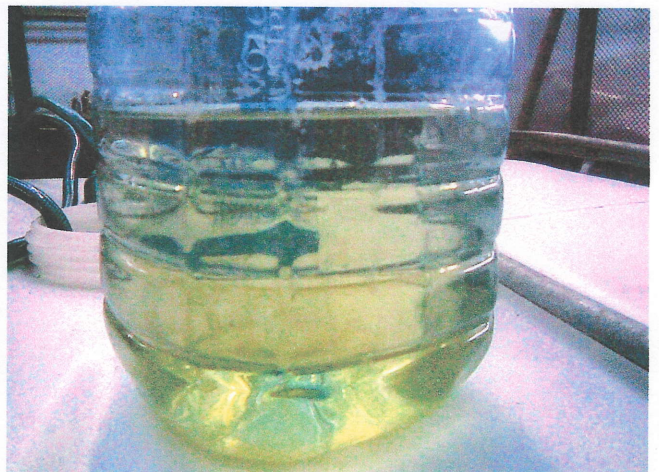


Ванна для замачивания чехла. На дне виден активный осадок

Технологии, позволяющей вывести такого рода изделия из категории радиоактивных отходов, до настоящего времени не было.



бак ёмкостью 1 м³ с раствором IFT-D и механический фильтр 5 микрон.



обмывочная вода, прошедшая очистку от механических примесей и коагулята

Установка IFT - N.O.R.M. для дезактивации чехлов в совокупности с блоком очистки промывочной воды и технологических растворов позволяет полностью отделить радиоактивные загрязнения от дезактивируемых поверхностей и концентрировать активность на механических и сорбционных фильтрах небольшого объёма.

отчёт по результатам испытаний технологии IFT-N.O.R.M. на базе ФГУП "Атомфлот" подготовили:

инженер радиометрист

Сафонов Ю.В.

инженер технолог

Сафонова И.В.