DOI: 10.25283/2587-9707-2026-3-55-61 УДК 621.039.714

ИЗВЛЕЧЕНИЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ОТРАБОТАВШИХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ АО «ИРМ»

А. Е. Савкин, Ю. Т. Сластенников, Е. Е. Осташкина, В. С. Хан

ФГУП «РАДОН», Москва

Статья поступила в редакцию 9 июня 2026 г.

Рассмотрены и опробованы в лабораторных условиях два способа кондиционирования отработавших ионообменных смол АО «ИРМ» методом обезвоживания и последующей пропиткой полимерным связующим в контейнере для захоронения. Были протестированы оба варианта: 1) с предварительной дезактивацией смолы раствором нитрата натрия для снижения ее удельной активности; 2) с увеличением биологической защиты в контейнере в целях снижения мощности дозы на его поверхности. Приводятся результаты опытной переработки отработанных ионообменных смол среднего уровня активности, которые в количестве 1 м^3 были извлечены из емкости хранения АО «ИРМ» методом гидровыгрузки. Полученный компаунд и контейнер с ним соответствуют всем требованиям нормативных документов.

Ключевые слова: *отработавшие ионообменные смолы, гидровыгрузка, обезвоживание, включение в полимерный компаунд, контейнер, радиоактивные отходы.*

Введение

В ходе эксплуатации на объектах российской атомной энергетики образуются и накапливаются жидкие радиоактивные отходы (ЖРО), в том числе отработавшие ионообменные смолы (ИОС). Свободные объемы для их хранения на всех объектах практически исчерпаны. В результате эксплуатации только на АЭС России хранится ~30 тыс. м^3 ИОС при общем объеме накопленных ЖРО 90 тыс. м^3.

Для кондиционирования ИОС, находящихся на Курской АЭС, создана установка пиролиза, на Ленинградской и Нововоронежской АЭС — установки сушки. Имеющиеся проблемы при их эксплуатации связаны с недостатками оборудования и используемых технологий. Значительные объемы ИОС накоплены на предприятиях с исследовательскими ядерными реакторами (ИЯР), одним из которых является АО «ИРМ».

Данные смолы относятся к ЖРО средней активности с истекшим сроком проектного хранения и, в соответствии с предписанием Ростехнадзора, должны быть извлечены, кондиционированы и направлены на захоронение во ФГУП «НО РАО».

Целью данной работы является разработка необходимой для этого технологии с ее практической реализацией.

Выбор и обоснование технологии

Для решения проблемы отсутствия промышленных установок для обращения с ИОС в России во ФГУП «РАДОН» в течение десяти лет проводились лабораторные и опытные исследования различных вариантов их переработки и кондиционирования [1]—[3]. Технико-экономическое

сравнение методов показало преимущество обезвоживания и включения ИОС в полимерную матрицу непосредственно в контейнере для захоронения, обусловленное тем, что при пропитке обезвоженных ИОС полимерный матричный материал заполняет межгрануловое пространство, увеличения объема кондиционированных РАО не происходит, в отличие от использования технологий цементирования и битумирования, при применении которых объем конечного продукта многократно превышает исходный объем ИОС.

Создана опытно-промышленная установка, позволяющая проводить кондиционирование ИОС в двух типах контейнеров:

- КМЗ-ИОС-РАДОН для ИОС с удельной активностью до 10^7 Бк/кг;
- НЗК-150-1,5П со вставкой для ИОС с удельной активностью до 10^8 Бк/кг.

Выполнено кондиционирование 15 м^3 ИОС со станции спецводоочистки (СВО) ФГУП «РАДОН» и 32 м^3 ИОС Калининской АЭС (СВО-5) с получением компаунда, соответствующего всем требованиям НП-019-15 и НП-093-14, что говорит о референтности технологии и возможности ее использования в этих целях для АО «ИРМ».

ИОС АО «ИРМ» — это не предназначенные для дальнейшего использования ионообменные смолы, ранее применяемые для очистки теплоносителя первого контура охлаждения исследовательского ядерного реактора ИВВ-2М от радионуклидов. Они относятся к категории среднеактивных жидких радиоактивных отходов, их объем составляет 0,97 м^3.

Временная выдержка ИОС для распада короткоживущих радионуклидов производится в специальной емкости, представляющей собой цельносварный бак из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т толщиной 5 мм с выведенными коммуникациями для проведения операций со смолой, в т. ч. и ее гидровыгрузки, в настоящее время полностью заполненной. Она расположена в сухом герметичном резервуаре шахты-хранилища на отметке 0.00 физзала ИЯР ИВВ-2М, который, в свою очередь, состоит из бака, заполняемого водой для хранения экспериментальных канальных устройств, емкости для хранения сухих отходов и 20 сухих сборок, расположенных в массиве на указанном уровне вдоль образующих шахты.

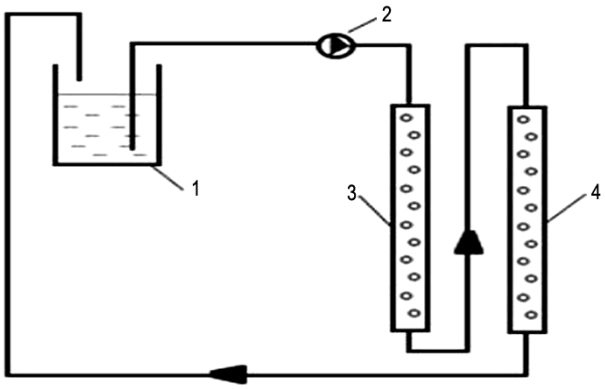
После выдержки более одного года удельная активность ИОС АО «ИРМ» определяется двумя радионуклидами, (Бк/дм^3): ^{60}Co — $4{,}4\cdot10^7$ и ^{137}Cs — $2{,}92\cdot10^8$, что существенно больше значений, допустимых для размещения в НЗК со вставкой. Для их кондиционирования в контейнере для захоронения были рассмотрены два варианта:

1) с предварительным снижением удельной активности ИОС с использованием дезактивирующего раствора;

2) с увеличением биологической защиты в контейнере за счет уменьшения объема вставки для снижения мощности дозы на его поверхности.

Экспериментальная часть

Эксперименты по снижению удельной активности ИОС проводили в лабораторных условиях на установке (рис. 1).



1 — сосуд для дезактивирующего раствора, 2 — перистальтический насос, 3 — колонка с ИОС, 4 — колонка с сорбентом

Рис. 1. Схема лабораторной установки для снижения удельной активности ИОС

Колонка 3 (V=50 мл) имитировала емкость с ИОС АО «ИРМ», а колонка 4 (V=5 мл) — промышленный фильтр-контейнер ДШАК, заполненный ферроцианидным сорбентом «Термоксид-35» (Т-35), который используется на Кольской АЭС для очистки кубового остатка от радионуклидов [4].

Для экспериментов применяли дезактивирующий раствор нитрата натрия (70 г/дм^3), сорбент Т-35, а также реальную ИОС Курской АЭС со следующим радионуклидным составом (Бк/кг): ^{60}Co — $2{,}0\cdot10^6$, ^{137}Cs — $4{,}3\cdot10^7$, ^{94}Nb — $6{,}6\cdot10^5$.

Дезактивирующий раствор подавали насосом 2 с расходом 40 мл/ч. В ходе очистки ИОС с помощью дозиметра ДРГ-01 контролировали изменение мощности экспозиционной дозы (МЭД) от колонок с течением времени (табл. 1).

Таблица 1. Результаты измерения МЭД при дезактивации ИОС, мР/ч

Время, ч	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
МЭД от ИОС	1,5	1,1	0,92	0,71	0,34	0,32
МЭД от Т-35	0,13	0,81	1,8	2,5	3,6	4,2

Следует отметить, что в процессе промывки pH дезактивирующего раствора стал уменьшаться, что привело к газовыделению за счет разложения карбонатов, поэтому его корректировали добавлением 5%-го раствора едкого натра и поддерживали в интервале 7—10. Через 5 часов, по завершении процесса, был произведен отбор ИОС и выполнен анализ ее радионуклидного состава, результаты которого были следующие (Бк/кг): ^{60}Co — 6,2·10^5, ^{137}Cs — 5,4·10^5, ^{94}Nb — 1,4·10^5.

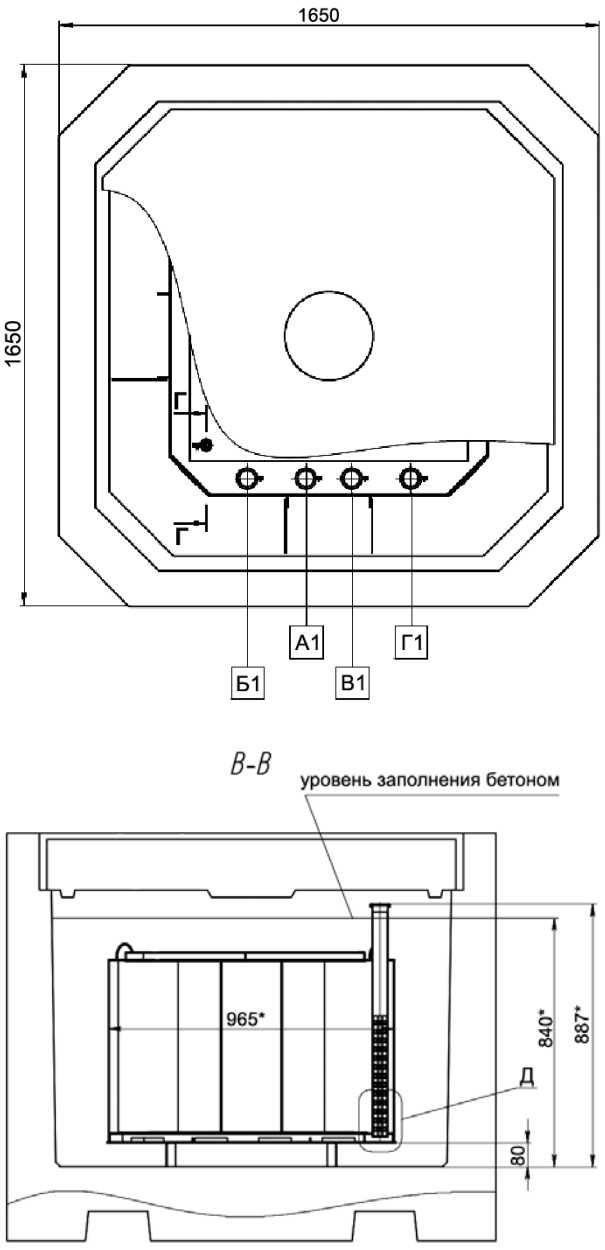
Эксперименты показали удовлетворительную эффективность дезактивации для ^{137}Cs (снижение удельной активности в 80 раз) и низкую — для ^{60}Co и ^{94}Nb (в 3,2 и 4 раза соответственно), что, по-видимому, связано с их формами нахождения в ИОС. Как видно из расчетов, МЭД от упаковки с РАО определяется преимущественно ^{60}Co при его содержании в смеси с ^{137}Cs более 10%. Для ИОС АО «ИРМ» содержание кобальта составляет более 15%, и он будет определять МЭД от контейнера, которая останется высокой даже после дезактивации из-за ее низкой эффективности. Кроме того, при этом будут образовываться вторичные РАО в виде дополнительного фильтра-контейнера с сорбентом и дезактивирующего раствора, который требует отверждения, что увеличивает объем отходов, направляемых на захоронение.

В связи с указанными обстоятельствами для кондиционирования ИОС АО «ИРМ» был выбран вариант с уменьшением объема вставки (V ≈ 500 л) и увеличением биозащиты за счет заполнения свободного пространства между ней и контейнером НЗК цементным раствором. По результатам расчета с помощью программы MicroShield были получены необходимые габариты контейнера (рис. 2).

Данная конструкция контейнера со вставкой и дополнительной защитой из цементного раствора толщиной до 150 мм обеспечивает МЭД на его поверхности не более 1 мЗв/ч после заполнения ИОС АО «ИРМ» с указанной удельной активностью. Вставка имеет две перегородки с сеткой в верхней и донной частях, проницаемые для воды и воздуха и непроницаемые для ИОС, и по функциональным и конструктивным параметрам отличается от штатной вставки к НЗК [5] только габаритными размерами.

Кондиционирование ИОС в контейнере такой конструкции включает следующие технологические операции:

- заполнение контейнера пульпой смолы через штуцер А1;
- ее обезвоживание через нижнюю перегородку вакуумированием через штуцер Б1;



А1 — штуцер подачи пульпы ИОС, Б1 — штуцер обезвоживания ИОС, В1 — штуцер подачи смоляной части связующего, Г1 — штуцер подачи отвердителя; воздушник (в сечении Г—Г), Д — трубный смеситель для компонентов связующего

Рис. 2. Эскиз контейнера НЗК со вставкой для ИОС АО «ИРМ»

- пропитка смолы полимерным связующим, компоненты которого подаются через штуцеры В1 и Г1, смешиваются в трубном смесителе Д и поступают под нижнюю перегородку, снизу вверх.

Процесс гидровыгрузки ИОС из емкости во вставку был опробован в лабораторных условиях.

Для реализации этого процесса в АО «ИРМ» необходимо было обеспечить:

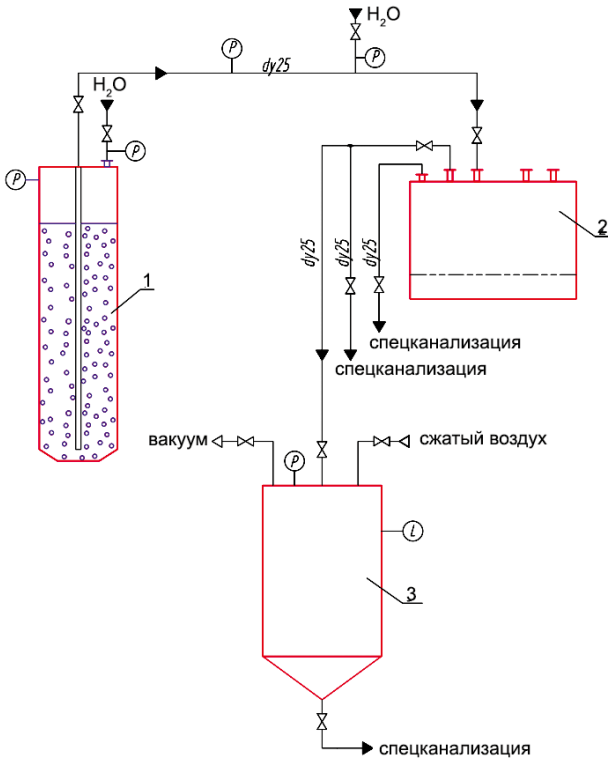
- видеоконтроль поступления пульпы ИОС в контейнер со вставкой;
- контроль давления в трубопроводах на входе во вставку контейнера;

• видеофиксацию поступления фильтрата транспортной воды в спецканализацию.

В дальнейшем работы были продолжены в АО «ИРМ».

Извлечение и обезвоживание ИОС ИРМ

Для извлечения и обезвоживания ИОС АО «ИРМ» была применена установка, схема которой представлена на рис. 3.



1 – емкость для смолы, 2 – вставка контейнера НЗК, 3 – монжус

Рис. 3. Принципиальная схема установки для извлечения и обезвоживание ИОС АО «ИРМ»

Контейнер со вставкой без крышки с помощью транспортной тележки и кран-балки разместили в непосредственной близости от емкости 1. По завершении монтажа оборудования и проверки трубопроводов и соединений на герметичность приступили к заполнению вставки ИОС. После открытия соответствующих кранов подали воду в емкость 1. При давлении 0,02 МПа началось поступление пульпы ИОС во вставку, которое контролировали по смотровому фонарю (на схеме не показан) на входе во вставку. Контролировали также давление на входе во вставку и поступление транспортной воды через воздушник в спецканализацию. Подачу пульпы проводили до прекращения ее поступления в смотровой фонарь и фильтрата транспортной воды в спецканализацию, которое сопровождалось повышением давления до 0,03 МПа. Процесс заполнения занял 14 минут. После прекращения подачи транспортной воды и падения давления провели промывку трубопроводов сначала в сторону вставки, а затем — в сторону емкости.

После переключения соответствующих кранов приступили к обезвоживанию ИОС во вставке за счет вакуума, созданного в монжусе 3. Процесс проводили до резкого падения разрежения в нем. После проверки уровня свободной жидкости во вставке, который соответствовал ее содержанию менее 3% объема, произвели разбор соединений и установили заглушки на все штуцеры вставки. Затем закрыли контейнер крышкой и транспортировали в зону временного хранения.

Аналогичным образом заполнили вставку второго контейнера НЗК. Процесс занял 13 минут.

После этого два контейнера транспортировали в НПК ФГУП «РАДОН» для дальнейшего кондиционирования ИОС.

Пропитка полимерным связующим ИОС АО «ИРМ»

Дальнейшее кондиционирование ИОС АО «ИРМ» включало две технологические операции:

• дополнительное обезвоживание смолы;

• ее пропитку в контейнере полимерным связующим.

Обе технологические операции проводили на опытной установке кондиционирования ИОС [5]. После размещения контейнера со смолой на вибростоле и подсоединения соответствующих трубопроводов произвели в нем дополнительное обезвоживание, в результате которого уровень свободной жидкости снизился с 2,5 до 0,6 см, что соответствует ее содержанию менее 1%. Затем приступили к пропитке ИОС по направлению снизу вверх полимерным связующим, в качестве компонентов которого использовали эпоксидную смолу ЭТАЛ-247SL и отвердитель ЭТАЛ-45 М SL при смешении в соотношении 2:1 в трубном смесителе вставки. Параметры пропитки ИОС в одном из контейнеров представлены в табл. 2.

Таблица 2. Параметры пропитки ИОС ИРМ

Время пропитки, мин	2	4	6	8	10	12
Расход смолы, $м^3$/ч	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Расход отвердителя, $м^3$/ч	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Давление перед контейнером, МПа	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09

Через 12 минут из воздушника началось выделение воды с полимерным связующим, после чего его подача была прекращена.

Таблица 3. Показатели качества полимерного компаунда на основе ИОС АО «ИРМ»

Нормируемый показатель	Требование по НП	Значение для контейнера	Отметка о соответствии
Способность взрываться	Не допускается	Отсутствует	Соответствует
Содержание легковоспламеняющихся и самовозгорающихся веществ	Не более 1 % от массы радиоактивного содержимого упаковки РАО	Не содержатся	Соответствует
Водоустойчивость (скорость выщелачиваемости радионуклидов) по ^{137}Cs	^{137}Cs – 10^{-3}–10^{-2} г/см^2·сут.	^{137}Cs – 10^{-5}–10^{-4} г/см^2·сут.	Соответствует
Механическая прочность (предел прочности при сжатии)*	Не менее 50 кгс/см^2	150–250 кгс/см^2	Соответствует
Термическая стойкость	Отсутствие изменений структуры и водостойкости в результате хранения при температуре от 0 °С до +100 °С	Отсутствие изменений структуры и водостойкости	Соответствует
Радиационная стойкость	Неизменность структуры и водоустойчивости при значениях дозы ~10^4 Гр (по бета-излучению ^3H)	Отсутствие изменений структуры и водостойкости	Соответствует
Газовыделение	Отсутствует	Отсутствует	Соответствует
Объем не вошедших в состав полимерного компаунда ЖРО	Не более 1 % объема	Отсутствует	Соответствует
Содержание свободной жидкости	Не более 3 % от массы радиоактивного содержимого упаковки РАО	Отсутствует	Соответствует

*– для цементного компаунда

Аналогичным образом было проведено кондиционирование ИОС АО «ИРМ» во втором контейнере со вставкой. Время пропитки составило также 12 минут. МЭД на поверхности контейнеров не превысила 300 мкЗв/ч.

По окончании пропитки были отобраны пробы полимерного компаунда на основе ИОС АО «ИРМ» для определения показателей качества и критериев приемлемости в соответствии с требованиями НП-019-14 [7], НП-093-15 [8] и РБ-155 по методикам, изложенным в [6] (табл. 3).

Как видно, все основные показатели качества полимерного компаунда на основе ИОС АО «ИРМ» соответствуют требованиям нормативных документов. Следует отметить, что при определении термической и радиационной стойкости стабильность структуры оценивали по двум параметрам: изменение прочности при сжатии и водоустойчивости до и после воздействия. Для всех образцов данные показатели по завершении воздействия увеличивались, а скорость выщелачивания — снижалась.

После выдержки полимерного компаунда в течение суток для отверждения, установки заглушек на все штуцеры вставки и герметизации крышек контейнеры транспортировали на временное хранение для последующей передачи во ФГУП «НО РАО».

Таким образом, проблема хранения накопленных ИОС АО «ИРМ» успешно решена.

Заключение

1. Рассмотрены и опробованы в лабораторных условиях два варианта кондиционирования отработавших ИОС АО «ИРМ» методом обезвоживания и последующей пропиткой полимерным связующим в контейнере для захоронения с предварительным снижением удельной активности смолы и увеличением биологической защиты в контейнере.

2. С использованием второго варианта из емкости хранения ИОС АО «ИРМ» методом гидровыгрузки извлечен 1 м^3 среднеактивных ИОС, которые обезвожены и пропитаны полимерным связующим в двух контейнерах НЗК со вставкой для смолы.

3. Полученный компаунд и контейнер с ним соответствуют всем требованиям нормативных документов.

Литература

1. *Савкин А. Е., Осташкина Е. Е., Павлова Г. Ю., Карлина О. К.* Опытная переработка отработавших ионообменных смол // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы. 2016. № 3 (86). С. 40—49.

2. *Осташкина Е. Е., Савкин А. Е.* Научно-технологическое обоснование выбора способа кондиционирования отработавших радиоактивных ионообменных смол // Вопросы атомной науки и

техники. Серия: Материаловедение и новые материалы. 2020. № 3 (104). С. 37—50.

3. *Осташкина Е. Е., Савкин А. Е., Сластенников Ю. Т.* Обоснование промышленного кондиционирования отработанных ионообменных смол методом включения в полимерное связующее // Атомная энергия. 2024. Т. 136. № 1—2. С. 60—64.

4. *Авезниязов С. Р., Стахив М. Р.* Опыт работы по обращению с ЖРО на Кольской АЭС // Радиоактивные отходы. 2018. № 4 (5). С. 49—53.

5. *Осташкина Е. Е., Савкин А. Е., Сластенников Ю. Т.* Опыт ФГУП «РАДОН» по кондиционированию радиоактивных отработавших ионообменных смол Калининской АЭС // Радиоактивные отходы. 2023. № 3 (24). С. 6—13.

6. *Осташкина Е. Е., Савкин А. Е., Камаева Т. С., Кузнецова Н. М.* Методическое сопровождение контроля соответствия показателям качества полимерного компаунда на основе радиоактивной отработавшей ионообменной смолы // Радиоактивные отходы. 2022. № 4 (21). С. 6—12. DOI: 10.25283/2587-9707-2022-4-6-12.

7. НП-019-15. Сбор, переработка, хранение и кондиционирование ЖРО. Требования безопасности.

8. НП-093-14. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения. Утв. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору 15.12.2014.

Информация об авторах

Савкин Александр Евгеньевич, доктор технических наук, ведущий инженер-технолог, ФГУП «РАДОН» (119121, Москва, 7-й Ростовский пер., д. 2/14), e-mail: AESavkin@radon.ru.

Сластенников Юрий Тувиевич, e-mail: swan28@yandex.ru.

Осташкина Елизавета Евгеньевна, ведущий инженер-технолог, ФГУП «РАДОН» (119121, Москва, 7-й Ростовский пер., д. 2/14), e-mail: EEOstashkina@radon.ru.

Хан Виктор Сергеевич, ведущий инженер-технолог, ФГУП «РАДОН» (119121, Москва, 7-й Ростовский пер., д. 2/14), e-mail: VSKhan@radon.ru.

Библиографическое описание статьи

Савкин А. Е., Сластенников Ю. Т., Осташкина Е. Е., Хан В. С. Извлечение и кондиционирование отработавших ионообменных смол АО «ИРМ» // Радиоактивные отходы. 2026. № 3 (36). С. 55—61. DOI: 10.25283/2587-9707-2026-3-55-61.

RETRIEVAL AND CONDITIONING OF SPENT ION-EXCHANGE RESINS AT AO IRM

Savkin A. E., Slastennikov Yu. T., Ostashkina E. E., Han V. S.

FSUE RADON, Moscow, Russia

Article received on June 9, 2026

The paper considers two conditioning options for spent ion-exchange resins from AO IRM that were studied and tested under laboratory conditions. These options included spent ion-exchange resin dehydration and its subsequent impregnation with a polymer binder in a disposal container. Two processing options were tested: one providing for preliminary resin decontamination with a sodium nitrate solution to reduce its specific activity; and another with increased biological protection provided within container to reduce the dose rate on its surface. The paper overviews pilot processing results for spent intermediate-level ion-exchange resins, 1 m^3 of which was removed from a storage tank at AO IRM via the hydraulic discharge method. The resulting compound and its container comply with all regulatory requirements.

Keywords: *spent ion-exchange resins, hydraulic discharge, dehydration, inclusion in polymer compound, container, radioactive waste.*

References

1. Savkin A. E., Ostashkina E. E., Pavlova G. Yu., Karlina O. K. Opytnaya pererabotka otrabotavshikh ionoobmennykh smol [The Pilot Treatment of Spent Ion Exchange Resins]. *Voprosy atomnoy nauki i tekhniki. Ser. Materialovedeniye i novyye materialy — Aspects of nucler science and engineering. Series: Materials Science and New Materials,* 2016, no. 3 (86), pp. 40—49.

2. Ostashkina E. E., Savkin A. E. Nauchno-tekhnologicheskoye obosnovaniye vybora sposoba konditsionirovaniya otrabotavshikh radioaktivnykh ionoobmennykh smol [Scientific and Technological Justification of the Choice of a Method for Conditioning Spent Radioactive Ion Exchange Resins]. *Voprosy atomnoy nauki i tekhniki. Ser. Materialovedeniye i novyye materialy — Aspects of nucler science and engineering. Series: Materials Science and New Materials,* 2020, no. 3 (104), pp. 37—50.

3. Ostashkina E. E., Savkin A. E., Slastennikov Yu. T. Obosnovaniye promyshlennogo konditsionirovaniya otrabotannykh ionoobmennykh smol metodom vklyucheniya v polimernoye svyazuyushcheye [Feasibility study for industrial conditioning of spent ion-exchange resins by impregnation with a polymer binder]. *Atomnaya energiya — Atomic energy,* 2024, vol. 136, no. 1—2, pp. 78—83. DOI: 10.1007/s10512-024-01134-3.

4. Avezniyazov S. R., Stakhiv M. R. Opyt raboty po obrashcheniyu s ZHRO na Kol'skoy AES [Experience of recycling the liquid radioactive waste at the Kola NPP]. *Radioaktivnyye otkhody — Radioactive Waste,* 2018, no. 4 (5), pp. 49—54.

5. Ostashkina E. E., Savkin A. E., Slastennikov Yu. T. FSUE Opyt FGUP «RADON» po konditsionirovaniyu radioaktivnykh otrabotavshikh ionoobmennykh smol Kalininskoy AES [Radon's Experience in the Conditioning of Spent Radioactive Ion Exchange Resins from the Kalinin NPP]. *Radioaktivnyye otkhody — Radioactive Waste,* 2023, no. 3 (24), pp. 6—13. DOI: 10.25283/2587-9707-2023-3-6-13.

6. Ostashkina E. E., Savkin A. E., Kamaeva T. S., Kuznetsova N. M. Metodicheskoye soprovozhdeniye kontrolya sootvetstviya pokazatelyam kachestva polimernogo kompaunda na osnove radioaktivnoy otrabotavshey ionoobmennoy smoly [Methodological support for monitoring compliance with quality indicators of a polymer compound based on radioactive spent resins]. *Radioaktivnyye otkhody — Radioactive Waste,* 2022, no. 4 (21), pp. 6—12. DOI: 10.25283/2587-9707-2022-4-6-12.

7. NP-019-15. *Sbor, pererabotka, khraneniye i konditsionirovaniye ZHRO. Trebovaniya bezopasnosti* [Collection, Processing, Storage and Conditioning of Liquid Radioactive Waste. Safety Requirements].

8. NP-093-14. *Federal'nyye normy i pravila v oblasti ispol'zovaniya atomnoy energii. Kriterii priyemlemosti radioaktivnykh otkhodov dlya zakhoroneniya* [Federal Norms and Rules in the Field of Nuclear Energy Use Acceptance Criteria for Radioactive Waste for Disposal]. Approved by the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision on December 15, 2014.

Information about the authors

Savkin Alexander Evgenievich, Doctor of Technical Sciences, Leading Process Engineer, FSUE RADON (2/14, 7th Rostovsky Lane, Moscow, 119121, Russia), e-mail: AESavkin@radon.ru.

Slastennikov Yuri Tuvievich, e-mail: swan28@yandex.ru.

Ostashkina Elizaveta Evgenievna, Leading Process Engineer, FSUE RADON (2/14, 7th Rostovsky Lane, Moscow, 119121, Russia), e-mail: EEOstashkina@radon.ru.

Han Viktor Sergeevich, Leading Process Engineer, FSUE RADON (2/14, 7th Rostovsky Lane, Moscow, 119121, Russia), e-mail: VSKhan@radon.ru.

Bibliographic description

Savkin A. E., Slastennikov Yu. T., Ostashkina E. E., Han V. S. Retrieval and Conditioning of Spent Ion-Exchange Resins at AO IRM. *Radioactive Waste,* 2026, no. 3 (36), pp. 55—61. DOI: 10.25283/2587-9707-2026-3-55-61. (In Russian).