DOI: 10.25283/2587-9707-2026-3-26-35 УДК 621.039.75

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗАКТИВИРУЮЩЕЙ, ЛОКАЛИЗУЮЩЕЙ И ИЗОЛИРУЮЩЕЙ СПОБНОСТЕЙ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ КОМПАНИИ ООО «ДРЕКО»

Н. Р. Габбасова, Н. А. Кузнецова, О. А. Сахненко

ФГУП «ПО «Маяк», Озёрск, Челябинская область

Статья поступила в редакцию 12 мая 2026 г.

На ФГУП «ПО «Маяк» проведена апробация пленкообразующих композиций на основе поливинилового спирта компании ООО «Дреко». Оценена эффективность дезактивации на образцах конструкционных и полимерных материалов. Проведены серии экспериментов по локализации радионуклидов на поверхностях реально загрязненного оборудования, подлежащего выводу из эксплуатации. Показано, что пленкообразующие композиции компании ООО «Дреко» обладают высокой дезактивирующей способностью по отношению к загрязнениям нержавеющей стали и пластиката α-излучающими радионуклидами. Определено, что пленкообразующие составы марок ВА-501 и СПС (самоотслаивающаяся пленкообразующая композиция) обладают наилучшими изоляционными свойствами. Все исследуемые композиции показали высокую локализирующую способность.

Ключевые слова: *пленочные композиции, дезактивация, локализация, изоляция, радионуклиды, уровни остаточного радиоактивного загрязнения, радиоактивные отходы.*

Введение

В настоящее время все большее значение приобретают «сухие» методы дезактивации, в частности использование пленкообразующих композиций.

Преимущества применения для дезактивации съемных полимерных покрытий заключаются в следующем:

- простота фиксации и локализации радиоактивных загрязнений;
- отсутствие жидких отходов;
- небольшой объем твердых радиоактивных отходов;
- простота переработки вторичных отходов.

Способ дезактивации полимерными покрытиями заключается в нанесении на загрязненную поверхность композиции, содержащей полимер, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и комплексообразователи. В качестве пленкообразователя используют водорастворимые полимеры типа поливинилового спирта (ПВС), поливинилацетатной эмульсии, латекса. Дезактивирующими компонентами являются щавелевая, лимонная, азотная кислоты, цитрат и ацетат натрия, трилон Б и другие [1].

Нанесенный состав через некоторое время высыхает и затвердевает, превращаясь в эластичную пленку, легко удаляемую вместе с загрязнением. Дезактивация достигается вследствие взаимодействия с радиоактивным загрязнением химических компонентов полимерного раствора

с последующим включением загрязнений в твердую пленку, которая фиксирует и локализует загрязнения, предотвращает распространение их по поверхности. Этот метод применяют также для защиты поверхности оборудования и помещений перед проведением операций, при которых возможно радиоактивное загрязнение [1].

В зависимости от целевого назначения снимаемые полимерные покрытия классифицируют по трем основным группам: изолирующие, дезактивирующие и локализующие.

На ФГУП «ПО «Маяк» наиболее широко используются пленкообразующие композиции на основе водных растворов ПВС, применяющиеся в большинстве случаев для локализации радиоактивных загрязнений на различных поверхностях оборудования, направляемого на дезактивацию [2].

На предприятие поступают различные предложения от фирм — производителей дезактивирующих препаратов. Одни рецептуры приняты к рассмотрению и уже прошли лабораторные испытания, другие же находятся на стадии исследования. Компания ООО «Дреко» предложила ряд пленкообразующих композиций для сухой дезактивации, локализации и изоляции конструкционных и облицовочных материалов от α- и β-излучающих радионуклидов.

Целью работы являлась оценка возможности использования данных препаратов на радиохимическом производстве.

В ходе испытаний:

- определены скорости формирования пленок из композиций марок ВА-501, ВА-502, ВА-503, ВА-505 и СПС производства ООО «Дреко»;
- установлены дезактивирующая, локализующая и изолирующая способности исследуемых составов по отношению к конструкционным и облицовочным материалам, загрязненным α- и β-излучающими радионуклидами, а также применительно к технологическому оборудованию радиохимического производства;
- проведен сравнительный анализ эффективности данных средств со штатными пленкообразующими композициями.

Характеристика препаратов марок ВА-501, ВА-502, ВА-503, ВА-505 и СПС

Составы предназначены для сухой дезактивации различных материалов (металлических, бетонных, пластикатовых и т. д.), загрязненных α- и β-излучающими нуклидами, а также для изоляции чистых поверхностей и локализации радиоактивных загрязнений.

Они представляют собой водные растворы поливинилового спирта, ПАВ, комплексообразователей и пластификаторов, применяются при температуре окружающей среды не ниже +5 °С (ВА-503 — до –20 °С). Оптимальная толщина покрытия для составов марки ВА составляет 120 мкм, для СПС — 150 мкм.

Способ применения: составы наносят методами пневматического и безвоздушного распыления (рис. 1), наливом или кистью. Специальной подготовки поверхности перед этим не требуется. Допускается наличие на поверхности следов воды.

Образовавшееся после высыхания покрытие, содержащее в своей структуре радионуклиды и продукты взаимодействия химических реагентов с поверхностью дезактивируемого материала, удаляют вручную целым лоскутом. Время высыхания (формирование пленки) зависит от используемого состава, влажности окружающей среды, воздухообмена в помещении. По данным производителя, время полного высыхания исследуемых пленок при температуре (20 ± 2) °С составляет 24 часа.

Основные характеристики пленкообразующих композиций серии ВА (рис. 2) приведены в таблице 1. Информация по дезактивирующей способности новой рецептуры — СПС — в открытых публикациях отсутствует.

Рис. 1. Применение пленкообразующих составов: а) краскопульт; б) обработка стен

а б в

Рис. 2. Пленкообразующие составы марки ВА в упаковке: а) ВА-501; б) ВА-502; в) ВА-503

Таблица 1. Свойства изучаемых пленкообразующих композиций по данным производителя

Марка пленки	Особенности	Состав	Коэффициент дезактивации
ВА-501	Показатель концентрации водородных ионов состава: pH 4–5, покрытие стойко к воздействию нефтепродуктов	Водные растворы поливинилового спирта, ПАВ, комплексообразователи и пластификаторы	10^3 от α-активных загрязнений 10^2 от β- активных загрязнений
ВА-502	Показатель концентрации водородных ионов состава: pH 4–5, покрытие стойко к воздействию нефтепродуктов и паров воды		
ВА-503	Показатель концентрации водородных ионов состава: pH 5–7, покрытие стойко к воздействию нефтепродуктов		
ВА-505	Показатель концентрации водородных ионов состава: pH 1–3, покрытие стойко к воздействию нефтепродуктов и воды, способно поглощать и удерживать радиоактивные аэрозоли из окружающей среды		
СПС	Показатель концентрации водородных ионов состава: pH 1–3, покрытие стойко к воздействию нефтепродуктов		–

Для проведения сравнительного анализа предоставленных пленочных композиций и оценки их эффективности были подобраны штатные составы, обладающие аналогичными свойствами (табл. 2).

Таблица 2. Составы штатных пленочных композиций

Композиция	Состав	Массовая доля, %
Штатный пленкообразующий состав № 1	ПВС	7
	ОП-10	1
	Вода	92
Штатный пленкообразующий состав № 2	Поливинилбутираль (ПВБ)	10
	Глицерин	1
	Фосфорная кислота (H_3PO_4)	3
	Вода	10
	Этиловый спирт	76

Приготовление пленочных составов и оценка скорости формирования пленок

Пленочные составы компании ООО «Дреко» ВА-501, ВА-502 и ВА-505 использовались в работе в готовом виде, без добавления загустителей и разбавителей. В композицию ВА-503 добавляли воду и производили нагрев до 50 °С, пока загустевший состав не приобрел более жидкую консистенцию. В основу пленки СПС вводили в равных частях ортофосфорную и азотную кислоты согласно рекомендациям производителя.

Для приготовления штатных пленкообразующих композиций на основе ПВС соответствующую навеску ПВС измельчали и небольшими порциями добавляли при постоянном перемешивании в нагретую до температуры (65 ± 5) °С воду. После полного растворения ПВС в раствор вводили ОП-10.

Для приготовления штатной пленкообразующей композиции на основе ПВБ соответствующую навеску ПВБ измельчали и небольшими порциями добавляли при постоянном перемешивании в нагретый до температуры (60 ± 5) °С этиловый спирт. После полного растворения ПВБ в раствор добавляли воду, глицерин и фосфорную кислоту.

Для изучения скорости высыхания пленочных покрытий были проведены замеры изменений массы пленочной композиции в процессе высыхания через равные промежутки времени.

Расход пленкообразующих композиций составлял 500, 1 000, 1 500 г/м^2 соответственно.

За скорость высыхания приняли отношение масс пленкообразующего покрытия в заданный момент времени и изначально нанесенного состава. Данную величину назвали долей оставшейся композиции, обозначили Д и вычисляли по формуле:

$$Д_i = \frac{m_i - m_{обр}}{m_0 - m_{обр}} \cdot 100\,\%, \qquad (1)$$

где m_i — масса мишени с пленкообразующим покрытием в момент времени i; $m_{обр}$ — масса чистой круглой металлической мишени; m_0 — масса мишени с пленкообразующим покрытием в момент его нанесения.

Для изучения скорости высыхания пленок при многократном нанесении перед началом исследования были измерены параметры окружающей среды (температура и влажность), проведена подготовка образцов (металлические подложки сначала обезжиривали при помощи этилового спирта, а затем взвешивали на аналитических весах).

Методика загрязнения образцов

Исследования дезактивирующих, локализующих и изолирующих характеристик предложенных средств проводили на образцах нержавеющей и углеродистой сталей, а также пластиката.

Перед нанесением загрязняющего радиоактивного раствора образцы пластиката, углеродистой и нержавеющей сталей обезжиривали этиловым спиртом. Загрязнение образцов осуществляли капельным методом путем нанесения аликвоты загрязняющего раствора с последующим высушиванием образцов при комнатной температуре в течение 24 ч.

В качестве загрязняющих использовали азотнокислые растворы плутония ^{239}Pu, цезия ^{137}Cs и стронция (^{90}Sr + ^{90}Y).

Методика оценки дезактивирующей способности

Дезактивацию образцов проводили путем нанесения пленочного состава на загрязненный образец и его полного высыхания в течение 24 ч.

Образовавшееся после полного высыхания составов покрытие, содержащее в своей структуре радионуклиды и продукты взаимодействия химических реагентов, удаляли вручную. Затем проводили измерения общего (снимаемого и фиксированного) загрязнения поверхности дезактивированного образца.

В качестве основного критерия эффективности дезактивации использовали коэффициент дезактивации K_d, который вычисляли по формуле:

$$K_d = \frac{A_0}{A_{ост}}, \qquad (2)$$

где A_0 — исходное загрязнение образца, част./(см^2·мин); $A_{ост}$ — остаточное загрязнение образца после дезактивации, част./(см^2·мин).

Методика оценки локализующей способности

При изучении локализующей способности пленочных композиций на предварительно загрязненный образец наносили исследуемые составы и, после окончания формирования покрытия, определяли снимаемое загрязнение методом «сухого мазка» с поверхности сформировавшейся пленки. Об эффективности локализации судили по величине снимаемого загрязнения с поверхности пленки.

Методика оценки изолирующей способности

При изучении изолирующих свойств пленочных составов на чистые образцы пластиката наносили соответствующие пленочные композиции. После окончания формирования покрытия на верхний слой пленки наносили загрязняющий раствор, содержащий в своем составе α- и β-излучающие нуклиды. Спустя сутки оценивали загрязнение на поверхности пластиката после удаления пленочного состава.

Результаты изучения скорости высыхания пленочных покрытий

Перед началом исследования были измерены параметры окружающей среды (φ = 62,3 % и t = 22,9 °С). На образцы наносился пленкообразующий состав соответствующей марки с массой покрытия 0,8 г (расход состава 500 г/м^2), 1,6 г (расход состава 1000 г/м^2) и 2,4 г (расход состава 1 500 г/м^2) и производилась серия взвешиваний для определения уменьшения массы в процессе высыхания. Далее проводили определение доли оставшейся композиции. Результаты измерений и вычислений приведены на рис. 3—7.

Из рис. 3 видно, что состав ВА-501 с расходом 500 г/см^3, рекомендованным для использования производителями, высыхает в течение 7 часов, а при нанесении большего количества, время полного высыхания составляет более 8,5 ч.

Из рис. 4 видно, что доля оставшейся композиции ВА-502 с расходом 500 г/см^3 становится

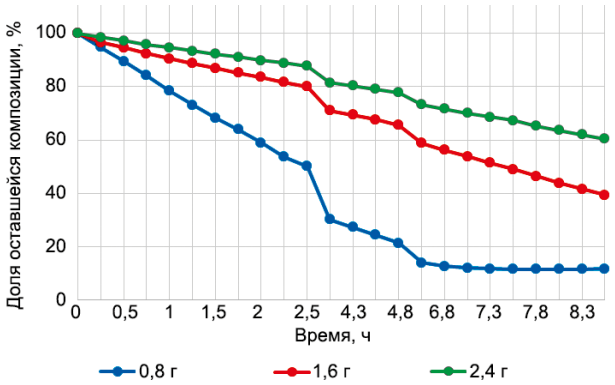

Рис. 3. График зависимости доли оставшейся композиции от времени измерения для пленочного состава ВА-501

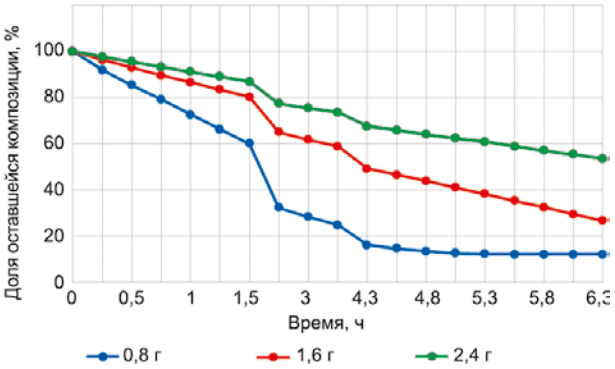

Рис. 4. График зависимости доли оставшейся композиции от времени измерения для пленочного состава ВА-502

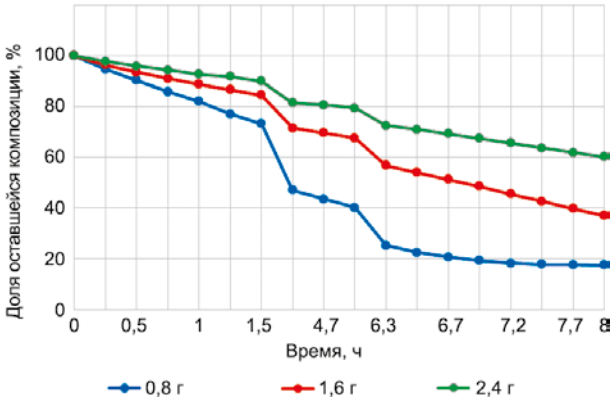

Рис. 5. График зависимости доли оставшейся композиции от времени измерения для пленочного состава ВА-503

постоянной спустя 5 часов, а при нанесении большего количества состава время полного высыхания составляет свыше 6 ч.

Пленочный состав ВА-503 при нанесении на мишень композиции в количестве 0,8 г окончательно высыхает за 6,7 часов.

Из рис. 6 видно, что время высыхания состава ВА-505 составило 3,3 часа, что в два раза меньше времени формирования пленок предыдущих композиций.

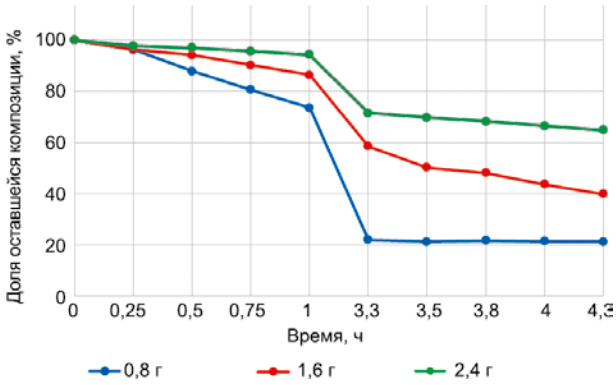

Рис. 6. График зависимости доли оставшейся композиции от времени измерения для пленочного состава ВА-505

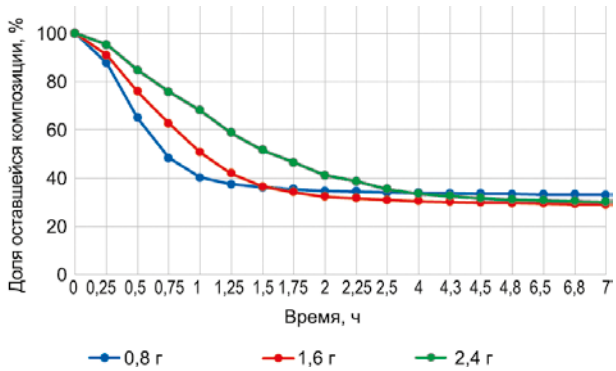

Рис. 7. График зависимости доли оставшейся композиции от времени измерения для пленочного состава СПС

Из результатов, представленных на рис. 7, видно, что время формирования пленки, вне зависимости от массы нанесения пленочной композиции СПС, составляет 4,8 ч.

Из приведенных данных следует, что пленки практически полностью высыхают за 8 часов и окончательно формируются через 24 часа после нанесения. Быстрее всех процесс протекает у составов ВА-505 и СПС, медленнее — у ВА-501 и ВА-503.

Результаты определения дезактивирующей способности пленкообразующих составов производства компании ООО «Дреко» на образцах конструкционных и облицовочных материалов в лабораторных условиях

Исходные уровни радиоактивного загрязнения для всех видов образцов составляли от 100 до 700 α-част./(см^2·мин) и от 1000 до 4000 β-част./(см^2·мин). Фон прибора составлял 0,7 α-част./(см^2·мин) и 100 β-част./(см^2·мин).

Результаты оценки дезактивирующей способности пленкообразующих композиций по отношению к α- и β-излучающим радионуклидам представлены в табл. 3—5.

Таблица 3. Эффективность дезактивирующей способности пленочных составов на образцах нержавеющей стали

Пленка	Загрязнение α-излучающими радионуклидами, част./(см²·мин)		КД Pu	Загрязнение β-излучающими радионуклидами, част./(см²·мин)				КД Cs	КД Sr
	A_0	$A_{ост.}$		$A_{0, Cs}$	$A_{ост, Cs}$	$A_{0, Sr}$	$A_{ост, Sr}$		
ВА-501	225	23,2	10	3600	450	3050	240	8	13
ВА-502	235	21	11	3600	265	3400	180	14	19
ВА-503	245	65	4	3650	350	3400	335	10	10
ВА-505	200	–*	–**	3250	–*	3300	–*	–**	–**
СПС	210	3,7	57	2650	105	3250	170	25	19
Штатная № 1	532	9	59	1086	211	–**	–**	5	–**
Штатная № 2	584	60	10	1036	198	–**	–**	5	–**

Примечания
* – не удалось снять покрытие
** – отсутствуют данные

Таблица 4. Эффективность дезактивирующей способности пленочных составов на образцах углеродистой стали

Пленка	Загрязнение α-излучающими радионуклидами, част./(см²·мин)		КД Pu	Загрязнение β-излучающими радионуклидами, част./(см²·мин)				КД Cs	КД Sr
	A_0	$A_{ост.}$		$A_{0, Cs}$	$A_{ост, Cs}$	$A_{0, Sr}$	$A_{ост, Sr}$		
ВА-501	110	73	1,5	2850	725	2850	1550	4	2
ВА-502	110	33	3	2800	1250	2850	–*	2	–*
ВА-503	125	116	1	2800	575	2950	1550	5	2
ВА-505	115	–*	–**	2850	–*	2900	–*	–**	–**
СПС	140	10	14	2900	1100	2850	1650	3	2
Штатная № 1	205	49	4	1065	477	–**	–**	2	–**
Штатная № 2	179	90	2	1036	199	–**	–**	5	–**

Примечания
* – не удалось снять покрытие
** – отсутствуют данные

Таблица 5. Эффективность дезактивирующей способности пленочных составов на образцах пластиката

Пленка	Загрязнение α-излучающими радионуклидами, част./(см²·мин)		КД Pu	Загрязнение β-излучающими радионуклидами, част./(см²·мин)				КД Cs	КД Sr
	A_0	$A_{ост.}$		$A_{0,Cs}$	$A_{ост, Cs}$	$A_{0, Sr}$	$A_{ост, Sr}$		
ВА-501	240	19	13	3550	255	3150	105	14	30
ВА-502	265	27	10	3600	115	3300	105	31	31
ВА-503	260	34	8	3450	250	3200	180	14	18
ВА-505	265	– *	–**	3300	– *	3200	– *	–**	–**
СПС	270	26	11	3450	123	3250	100	28	33
Штатная № 1	235	59	4	1128	16	–**	–**	71	–**
Штатная № 2	257	46	6	1114	69	–**	–**	16	–**

Примечания
* – не удалось снять покрытие
** – отсутствуют данные

Как видно из табл. 3, пленкообразующие композиции компании ООО «Дреко» демонстрируют широкий диапазон коэффициентов дезактивации: для α-загрязненных образцов данный показатель варьируется от 4 до 57, для β-загрязненных — от 8 до 25. Это указывает на разную эффективность композиций в зависимости от вида радиоактивного загрязнения.

Состав СПС выделяется более высокими значениями коэффициентов дезактивации: для α-загрязненных образцов — 57, для β-загрязненных — 25 и 19. Это делает данный состав перспективным для дальнейшего использования в целях дезактивации поверхностей с комбинированным радиоактивным загрязнением.

В случае дезактивации β-загрязненных образцов пленкообразующие композиции ВА-502, ВА-503, СПС значительно эффективнее штатных № 1 и № 2. Коэффициенты дезактивации превосходят аналогичные показатели от 2 до 5 раз. Однако, эффективность дезактивации от α-загрязнений штатным составом № 1 до 5 раз выше, чем композиций компании ООО «Дреко». Опыты со штатными составами по дезактивации от загрязняющего раствора $^{90}Sr + ^{90}Y$ не проводились из-за низких коэффициентов для ^{137}Cs.

Пленку, сформировавшуюся после нанесения композиции ВА-505, было невозможно удалить с поверхности образцов.

Как видно из табл. 4, пленкообразующая композиция СПС превосходит штатные составы при дезактивации α-загрязненных образцов в 3 раза, в случае β-загрязнения результаты сопоставимы. Следует отметить легкость удаления пленок исследуемых композиций, за исключением ВА-505. Покрытие, сформировавшееся после нанесения этой композиции, было невозможно удалить с поверхности образцов.

Как видно из табл. 5, пленкообразующие композиции компании ООО «Дреко» превосходят штатные составы при дезактивации α-загрязненных образцов от 1,5 до 3 раз, в случае β-загрязненных — ситуация противоположная. Эффективность дезактивации с применением штатного состава № 1 выше аналогичных значений, полученных при использовании пленкообразующих композиций компании ООО «Дреко».

Результаты исследований локализующей способности пленкообразующих составов производства компании ООО «Дреко» на образцах конструкционных и облицовочных материалов в лабораторных условиях

Исходные уровни радиоактивного загрязнения для всех видов образцов составляли от 100 до 300 α-част./(см^2·мин) и от 900 до 3650 β-част./(см^2·мин), фон прибора — 0,7 α-част./(см^2·мин) и 100 β-част./(см^2·мин).

Результаты оценки локализующих характеристик пленкообразующих композиций по отношению к α- и β-излучающим радионуклидам представлены в табл. 6 и 7.

Таблица 6. Локализующая способность пленкообразующих композиций на образцах, загрязненных β-излучающими радионуклидами

Материал образца	Загрязнение, част./(см^2·мин)	Наименование композиции						
		ВА-501	ВА-502	ВА-503	ВА-505	СПС	Штатная № 1	Штатная № 2
Нержавеющая сталь	начальное	3600	3600	3650	3350	2650	963	1036
	снимаемое *	фон					**	10
Углеродистая сталь	начальное	2850	2800	2800	2850	2900	1071	1032
	снимаемое*	фон					18	12
Пластикат	начальное	3550	3600	3450	3300	3450	1119	1127
	снимаемое*	фон					23	12

Примечание
* — загрязнение с поверхности сформировавшейся пленки, определенное методом «сухого» мазка
** — пленка отслоилась от поверхности образца

Из табл. 6 видно, что снимаемое загрязнение с поверхности всех пленок ООО «Дреко» соответствовало фоновым значениям радиометрической установки (100 β-част./(см^2·мин). Все исследуемые составы обладали высокой локализующей способностью.

Покрытия, сформировавшиеся из штатной композиции № 1, отслоились от поверхности образцов нержавеющей стали, поэтому данный параметр для указанной пленочной композиции установить не удалось.

При локализации радиоактивных загрязнений штатными составами на образцах углеродистой стали и пластиката определяли до 2 % нефиксированного загрязнения от исходного.

Таблица 7. Локализующая способность пленкообразующих композиций на образцах, загрязненных α-излучающими радионуклидами

Материал образца	Загрязнение, част./(см^2·мин)	Наименование композиции				
		ВА-501	ВА-502	ВА-503	ВА-505	СПС
Нержавеющая сталь	начальное	225	235	245	200	210
	снимаемое *	6	1	фон	фон	1
Углеродистая сталь	начальное	110	110	135	115	140
	снимаемое*	1,5	фон	фон	1	фон
Пластикат	начальное	240	265	260	265	270
	снимаемое*	8	1	1	11	фон

Примечание
* — загрязнение с поверхности сформировавшейся пленки, определенное методом «сухого» мазка

Как видно из таблицы 7, все исследуемые пленкообразующие составы обладают высокой локализующей способностью. Уровень снимаемого загрязнения большинства пленочных композиций, определенный методом «сухого мазка», не превышал одной α-частицы. Аналогичные эксперименты были проведены со штатными композициями. Данный параметр находился в рамках фоновых значений радиометрической установки, что соответствовало 0,7 част./(см^2·мин).

Результаты исследований изолирующей способности пленкообразующих составов производства компании ООО «Дреко» на образцах конструкционных и облицовочных материалов в лабораторных условиях

Исходные уровни радиоактивного загрязнения для всех видов образцов составляли от 20 до 105 α-част./(см^2·мин) и от 1 500 до 1 800 β-част./(см^2·мин), фон прибора — 0,7 α-част./(см^2·мин) и 100 β-част./(см^2·мин).

Результаты оценки изолирующих характеристик пленкообразующих композиций по отношению к α- и β-излучающим радионуклидам на образцах пластиката представлены в табл. 8.

В табл. 8 отсутствуют данные по изолирующей способности пленкообразующей композиции ВА-503, так как спустя сутки сформировавшаяся пленка полностью отслоилась от поверхности пластикатового образца, а ВА-502 отслоился на 25 %. При оценке защитных свойств исследуемых составов к поверхности α- и β-загрязненных образцов отмечено, что примерно 10 % исходного радиоактивного загрязнения проникает через слой пленки на поверхность образцов. Причиной этому является тот факт, что все загрязняющие растворы приготовлены на основе азотной кислоты с молярной концентрацией 1,0 моль/дм^3. В процессе нанесения загрязняющего раствора образовавшаяся пленка частично растворяется в кислоте и некоторая доля радионуклидов проникает к поверхности образца.

Таблица 8. Эффективность изолирующей способности пленкообразующих композиции компании ООО «Дреко»

Загрязняющие нуклиды	Начальное загрязнение пленки, част./(см^2·мин)	Загрязнение образца после удаления пленки, част./(см^2·мин)
ВА-501		
^{239}Pu	25	2
^{137}Cs	1 550	75
^{90}Sr + ^{90}Y	1 600	фон
ВА-502		
^{239}Pu	105	5
^{137}Cs	1 750	70
^{90}Sr + ^{90}Y	1 750	27
ВА-505		
^{239}Pu	20	9
^{137}Cs	1 700	31
^{90}Sr + ^{90}Y	1 800	16
СПС		
^{239}Pu	31	3
^{137}Cs	1 500	20
^{90}Sr + ^{90}Y	1 675	7,5

Опытно-промышленные испытания

В условиях химико-металлургического производства перед выводом из эксплуатации радиационно опасных объектов, в частности перед демонтажем, необходимо было провести локализацию радионуклидов на поверхностях оборудования.

Перед проведением работ измерили исходное нефиксированное радиоактивное загрязнение

поверхности объектов, определенное методом «сухого мазка». Об эффективности локализации пленочной композиции судили по величине остаточного снимаемого загрязнения с поверхности пленки, сформировавшейся после высыхания.

Результаты замеров представлены в табл. 9.

Таблица 9. Результаты локализации радионуклидов на поверхностях оборудования, загрязненного α-радионуклидами

Объект, состав	Период проведения радиометрических измерений	Снимаемое α-загрязнение с поверхности пленки, част/(см^2·мин)
Аппарат 1 ВА-501	До нанесения пленки	2 000
	После нанесения пленки	35
Аппарат 2 ВА-502	До нанесения пленки	700
	После нанесения пленки	15
Аппарат 3 ВА-502	До нанесения пленки	20–40
	После нанесения пленки	10
Аппарат 3 ВА-503	До нанесения пленки	20–40
	После нанесения пленки	10
Аппарат 3 ВА-505	До нанесения пленки	1 000
	После нанесения пленки	55
Аппарат 4 ВА-502	До нанесения пленки	20–40
	После нанесения пленки	10
Аппарат 4 ВА-503	До нанесения пленки	20–40
	После нанесения пленки	10

Исходное радиоактивное загрязнение оборудования варьировалось от 20 до 2 000 част./(см^2·мин).

При использовании пленкообразующих составов удалось достичь снижения уровня радиоактивного загрязнения на поверхности оборудования более чем в 50% случаев, что доказывает высокую локализующую способность составов производства ООО «Дреко».

Выводы

1. Проведены лабораторные исследования скорости формирования пленочных покрытий в зависимости от толщины нанесения. Определено, что исследуемые пленкообразующие составы практически полностью высыхают менее чем за 8 часов и окончательно формируются через 24 ч после нанесения.
2. Проведены лабораторные испытания пленкообразующих составов серии ООО «Дреко» на предмет оценки их дезактивирующей, локализующей и изолирующей способностей по отношению к конструкционным и облицовочным материалам.
3. Установлено, что исследуемые составы обладают высокой дезактивирующей способностью применительно к поверхностям из нержавеющей стали и пластиката от загрязнений, обусловленных α-излучающими радионуклидами.
4. Определено, что пленкообразующие составы марок ВА-501 и СПС обладают наилучшими изоляционными свойствами.
5. Испытания как в лабораторных, так и реальных условиях производства показали, что все пленкообразующие композиции компании ООО «Дреко» обладают высокой локализирующей способностью.

Литература

1. *Зимон А. Д.* Дезактивация. — М. : Атомиздат, 1975. 280 с.
2. *Габбасова Н. Р., Кузнецова Н. А., Сахненко О. А.* Опыт применения пленкообразующих композиций для локализации радионуклидов на поверхностях ядерно-опасных объектов при выводе их из эксплуатации на ФГУП «ПО «Маяк» // Дни науки — 2024 : Материалы XXIV всероссийской научно-практической конференции. 17—19 апреля 2024 г., Озёрск. — Озёрск : ОТИ НИЯУ МИФИ, 2024. 290 с. С. 63—65.

Информация об авторах

Габбасова Надежда Руслановна, инженер-технолог центральной заводской лаборатории, ФГУП «ПО «Маяк» (456780, Челябинская обл., Озёрск, ул. Ермолаева, д. 18), e-mail: gabbasova.nadya@mail.ru.

Кузнецова Наталья Анатольевна, начальник группы дезактивации оборудования и специзделий центральной заводской лаборатория, ФГУП «ПО «Маяк» (456780, Челябинская обл., Озёрск, ул. Ермолаева, д. 18), e-mail: poniku@mail.ru, NAKuznecova@po-mayak.ru.

Сахненко Ольга Анатольевна, инженер-технолог центральной заводской лаборатории, ФГУП «ПО «Маяк» (456780, Челябинская обл., Озёрск, ул. Ермолаева, д. 18), e-mail:sahnenko08@rambler.ru.

Библиографическое описание статьи

Габбасова Н. Р., Кузнецова Н. А., Сахненко О. А. Оценка эффективности дезактивирующей, локализующей и изолирующей спобностей пленкообразующих композиций компании ООО «Дреко» // Радиоактивные отходы. 2026. № 3 (36). С. 26—35. DOI: 10.25283/2587-9707-2026-3-26-35.

EVALUATION OF DECONTAMINATION, LOCALIZATION AND CONTAINMENT PROPERTIES OF FILM-FORMING COMPOSITIONS DEVELOPED BY THE DREKO COMPANY

Gabbasova N. R., Kuznetsova N. A., Sakhnenko O. A.

FSUE Mayak PA, Ozersk, Chelyabinsk Region, Russia

Article received on May 12, 2026

The paper presents the PVA-based film-forming compositions developed by the Dreko Company that have been tested at PA Mayak to evaluate their effectiveness with regard to the decontamination of structural and polymer materials. It describes a series of experiments focusing on radionuclide localization on the surfaces of contaminated equipment subject to decommissioning. The study demonstrates that compositions developed by the Dreko Company provide effective removal of alpha-emitting contaminants from stainless steel and plasticized PVC with the VA-501 and SPS film-forming compositions that showed the best containment properties. All the examined compositions demonstrated high localization ability.

Keywords: *film-forming compositions, decontamination, localization, containment, radionuclides, levels of residual radioactive contamination, radioactive waste.*

References

1. Zimon A. D. *Dezaktivatsiya* [Decontamination]. Moscow, Atomizdat Publ., 1975. 280 p.
2. Gabbasova N. R., Kuznetsova N. A., Sakhnenko O. A. *Opyt primeneniya plenkoobrazuyushchikh kompozitsiy dlya lokalizatsii radionuklidov na poverkhnostyakh yaderno-opasnykh ob"yektov pri vyvode ikh iz ekspluatatsii na FGUP "PO "Mayak"* [Experience in Using Film-Forming Compositions for Radionuclide Retention on the Surfaces of Nuclear Hazardous Facilities During Their Decommissioning at the Mayak PA]. *Materialy XXIV vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Dni nauki — 2024" (Ozersk, 17—19.04.2024)* [Proc. XXIV All-Russian scientific and practical conference "Days of Science — 2024", Ozersk, April, 17—19, 2024]. Ozersk, Ozersky Institute of Technology of National Research Nuclear University MEPhI Publ., 2024. 290 p. Pp. 63—65.

Information about the authors

Gabbasova Nadezhda Ruslanovna, Process Engineer, Central Plant Laboratory, FSUE Mayak PA (18, Yermolayeva st., Ozyorsk, Chelyabinsk region, 456780, Russia), e-mail:gabbasova.nadya@mail.ru.

Kuznetsova Natalya Anatolyevna, Head of the Group on Decontamination of Equipment and Special Products, Central Plant Laboratory, FSUE Mayak PA (18, Yermolayeva st., Ozyorsk, Chelyabinsk region, 456780, Russia), e-mail: poniku@mail.ru.

Sakhnenko Olga Anatolyevna, Process Engineer, Central Plant Laboratory, FSUE Mayak PA (18, Yermolayeva st., Ozyorsk, Chelyabinsk region, 456780, Russia), e-mail: sahnenko08@rambler.ru.

Bibliographic description

Gabbasova N. R., Kuznetsova N. A., Sakhnenko O. A. Evaluation of Decontamination, Localization and Containment Properties of Film-Forming Compositions Developed by the DREKO Company. *Radioactive Waste,* 2026, no. 3 (36), pp. 26—35. DOI: 10.25283/2587-9707-2026-3-26-35. (In Russian).