

Винахід належить до галузі дезактивації від забруднення радіоактивними речовинами спецодягу із застосуванням засобу дезактивуєчого марки "ЩИТ" ТУ У 24.6-31454306-001-2004, і може бути використаний для дезактивації спецодягу на підприємствах атомної енергетики та при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Найбільш близьким способом, обраним як прототип, є спосіб дезактивації спецодягу з бавовняних, лавсанових та змішаних тканин [див. "Инструкция по обработке спецодежды, белья и дополнительных средств индивидуальной защиты, загрязненных радиоактивными веществами" ОО.ЦД.УН.ІЭ.06В ВП Запорізька АЕС, режим № 1], відображений в таблиці № 1.

Даний спосіб дезактивації спецодягу від забруднень радіоактивними речовинами включає операції необхідні для повної дезактивації спецодягу згідно "Санітарних правил для промислових і міських спеціальних пралень для дезактивації спецодягу та засобів індивідуального захисту", Норм радіаційної безпеки НРБ-76/87 та Норм радіаційної безпеки України НРБУ-97.

По технічній суті і ефекту він є найбільш близьким до того, що заявляється.

Спосіб дезактивації багатостадійний, з використанням значної кількості води, включає два прання - по 15 хвилин кожне, і одне прання, тривалістю 10 хвилин та шість полоскань - по 3 хвилини кожне. В процесі дезактивації використовується п'ять хімічних реагентів: поверхнево-активні речовини, кальцінована сода, поліфосфат натрію, щавелева кислота і синтетичний мийний засіб марки "РОБОТ" ТУ 6-15-1065-77 або порошок прального синтетичного для механічних пралень ОСТ 6-15-933-75, які треба додавати в пральну машину в певний час, у визначеному порядку, що потребує напруги в роботі персоналу і значно ускладнює процес дезактивації та його подорожчання. На 1кг сухого спецодягу з бавовняних, лавсанових та змішаних тканин для першого прання використовують 5дм³ води температурою 30-35°C та додають три хімічні реагенти, а саме: 15г поверхнево-активних речовин, 30г поліфосфату натрію, 10г щавелевої кислоти та проводять два полоскання протягом трьох хвилин кожне, з використанням води на кожне полоскання по 4,5дм³, перше полоскання проводять при температурі 40-50°C, друге - 50-60°C. Для другого прання використовують 2,5дм³ води температурою 60-70°C та додають 10г синтетичного мийного засобу марки "РОБОТ" ТУ 6-15-1065-77 або порошку прального синтетичного для механічних пралень ОСТ 6-15-933-75, 10г соди кальцінованої та 20г поліфосфату натрію. Для третього прання використовують 2,5дм³ води температурою 90-100°C і додають 10г синтетичного мийного засобу марки "РОБОТ" ТУ 6-15-1065-77 або порошку прального синтетичного для механічних пралень ОСТ 6-15-933-75 та 10г соди кальцінованої і проводять чотири полоскання - по 3 хвилини кожне, з використанням води на кожне полоскання по 4,5дм³; перше полоскання проводять при температурі - 70-80°C, друге - 50-60°C, третє - 40-50°C, четверте - 25-30°C. Тривалість всього технологічного процесу дезактивації - 58 хвилин.

Таблиця 1.

№ п/п	Назва операції	Температура, °C	Модуль рідини дм ³ /кг	Витрати на 1кг сухого спецодягу						Тривалість обробки, хвилини
				Вода, дм ³	ПАР, г	СМЗ, г	Сода кальц., г	Полі-фосфат Na, г	Щавелева к-та, г	
1	Прання 1	30-35	5	5	15	-	-	30	10	15
2	Полоскання	40-50	7	4,5	-	-	-	-	-	3
3	Полоскання	50-60	7	4,5	-	-	-	-	-	3
4	Прання 2	60-70	5	2,5	-	10	10	20	-	15
5	Прання 3	90-100	5	2,5	-	10	10	-	-	10
6	Полоскання	70-80	7	4,5	-	-	-	-	-	3
7	Полоскання	50-60	7	4,5	-	-	-	-	-	3
8	Полоскання	40-50	7	4,5	-	-	-	-	-	3
9	Полоскання	25-30	7	4,5	-	-	-	-	-	3
ВСЬОГО:				37	15	20	20	50	10	58

При цьому, в якості поверхнево-активних речовин, можливе застосування ОП-7, ОП-10 або застосування синтетичних миючих засобів. При дезактивації спецодягу із лавсанових і змішаних тканин, температура миючого розчину в третьому пранні не повинна перевищувати 70°C. В цьому і наступних режимах, при дезактивації спецодягу із лавсанових і змішаних тканин, витрати води у всіх операціях, окрім першої, збільшуються приблизно на 1дм³ на 1кг сухого спецодягу, так як ця тканина менше затримує воду після зливання використаної води.

Недоліком відомого способу дезактивації спецодягу від забруднення радіоактивними речовинами є його низька ефективність та висока трудомісткість, обумовлена витратами води, значною кількістю і великими витратами хімічних реагентів, збільшеними витратами часу на дезактивацію.

Використання значної кількості води, хімічних реагентів, синтетичного мийного засобу і їх витрат для дезактивації від забруднень радіоактивними речовинами спецодягу призводить до збільшення фінансових затрат на дезактивацію, а також збільшення об'єму та солемісту рідких радіоактивних відходів.

Враховуючи недоліки прототипу, в основу винаходу поставлене завдання удосконалити спосіб дезактивації від забруднень радіоактивними речовинами спецодягу на підприємствах атомної енергетики та при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, шляхом значного скорочення витрат води, хімічних реагентів, зменшення витрат часу на дезактивацію, зменшення об'єму та солемісту рідких радіоактивних відходів і підвищення коефіцієнту дезактивації.

Очікуваним результатом пропонованого винаходу є:

- скорочення кількості використаної води;
- зменшення кількості хімічних реагентів, які застосовуються;
- зменшення об'єму рідких радіоактивних відходів;
- зменшення солемісту рідких радіоактивних відходів; зменшення витрат часу на дезактивацію.

Зазначений результат досягається тим, що для дезактивації спецодягу від забруднення радіоактивними речовинами застосовується засіб дезактивуючий марки "ЩИТ" ТУ У 24.6-31454306-001-004. При цьому скорочується кількість використання води і хімічних реагентів, завдяки зменшенню кількості прань і полоскань, порівняно з прототипом: на перше прання, протягом 15 хвилин, використовують 5дм³ води температурою 30-40°C

із додаванням 20г засобу дезактивууючого марки "ЦИТ", проводять одне полоскання протягом 5 хвилин в 4,5дм³ води температурою 30-40°C; на друге прання протягом 15 хвилин, використовують 2,5дм³ води температурою 80-90°C із додаванням 20г засобу дезактивууючого марки "ЦИТ" та проводять три полоскання по 5 хвилин кожне, з витратами води на кожне полоскання по 4,5дм³; перше полоскання проводять при температурі 75-85°C, друге - 60-70°C, третє-30-40°C. Тривалість дезактивації - 50 хвилин (див. табл. 2).

Таблиця № 2.

№ п/п	Назва операцій	Температура, °C	Модуль рідини, дм ³ /кг	Витрати на 1кг сухого спецодягу		Тривалість обробки, хвилини
				Вода, дм ³	Засіб "ЦИТ", г	
1.	Прання 1	30-40	5	5,0	20	15
2.	Полоскання	30-40	7	4,5	-	5
3.	Прання 2	80-90	5	2,5	20	15
4.	Полоскання	75-85	7	4,5	-	5
5.	Полоскання	60-70	7	4,5	-	5
6.	Полоскання	30-40	7	4,5	-	5
Всього:				25,5	40	50

Суть пропонованого винаходу полягає в тому, що для дезактивації, в розрахунок на 1кг сухого спецодягу від забруднення радіоактивними речовинами із застосуванням засобу дезактивууючого марки "ЦИТ" ТУ У 24.6-31454306-001-2004, зменшуються витрати води з 37 до 25,5дм³, кількість хімічних реагентів - з 5 до 1, витрати хімічних реагентів зменшуються з 115 до 40г. Тривалість процесу дезактивації скорочується з 58 до 50 хвилин, а також зменшується солеміст рідких радіоактивних відходів з 3,1 до 1,57 г/дм³.

В таблиці № 3 показані результати дезактивації спецодягу забрудненого радіоактивними речовинами за пропонованим способом, із застосуванням засобу дезактивууючого марки "ЦИТ".

Таблиця № 3

№ п/п	Назва спецодягу	Початковий рівень забруднення β - част/см* хв.	Залишковий рівень забруднення при застосуванні засобу "ЦИТ" β - част/см* хв
1	Комбінезон	550	21
2	Костюм бавовняний	450	27
3	Куртка	500	25
4	Халат бавовняний	350	23
5	Штани	400	30
	В середньому	450	25,2

Як видно із таблиці № 3, залишкові рівні забруднення при застосуванні пропонованого методу дезактивації спецодягу близькі до фонових значень приміщення, в якому проводилась його дезактивація.

В таблиці № 4 показані коефіцієнти дезактивації по β випромінюванню спецодягу K_β, забрудненого радіоактивними речовинами, після проведення дезактивації за пропонованим способом.

Таблиця № 4.

№ п/п	Назва спецодягу	Коефіцієнт дезактивації при застосуванні засобу "ЦИТ", K _β
1	Комбінезон	26,19
2	Костюм бавовняний	16,67
3	Куртка	20,00
4	Халат бавовняний	15,22
5	Штани	13,33
	В середньому	17,86

Як свідчать дані таблиці № 4, середній коефіцієнт дезактивації спецодягу, при застосуванні пропонованого способу K_β дорівнює 17,86.

Дані таблиць № 3 і № 4 показують, що пропонований спосіб дезактивації спецодягу є ефективний.

Винахід, завдяки скороченню кількості використання води і хімічних реагентів при дезактивації спецодягу від радіоактивних забруднень, дозволяє в порівнянні з прототипом, підвищити ефективність дезактивації спецодягу:

- кількість використаної води і об'єм рідких радіоактивних відходів зменшуються на 31,1%;
- кількість хімічних реагентів зменшується на 65,2%; солеміст рідких радіоактивних відходів зменшується на 49,35%;

- коефіцієнт дезактивації K_β в середньому становить 17,86%;
- час дезактивації скорочується на 13,79%.

У результаті застосування пропонованого способу дезактивації спецодягу від радіоактивних забруднень на відокремленому підрозділі НАЕК "Енергоатом" Запорізька АЕС, орієнтовний економічний ефект складе близько 600 тисяч гривень на рік.