



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43142 (13) A

(51) 7 G21F9/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГІДРОАБРАЗИВНОГО РІЗАННЯ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ

(21) 2001031564

(22) 06.03.2001

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Карпачов Юрій Андрійович, Іващенко Віталій Андрійович, Руденко Петро Михайлович, Сичов Михайло Валер'янович, Ткаченко Віктор Максимович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA

(57) 1. Пристрій для гідроабразивного різання радіоактивних відходів, що містить камеру різання з розташованою в ній установкою для подрібнювання відходів (матеріалів), підйомно-транспортну систему і герметичні контейнери для подрібнених відходів, який **відрізняється** тим, що в камері різання розміщений робочий бак з рідиною, у який герметично за допомогою гнучкого ущільнення вмонтована установка для подрібнення відходів, виконана у вигляді гідроабразивного різача, при цьому насос високого тиску і бункер з абразивом з'єднані з гідроабразивним різачом і розташовані за межами камери різання.

2. Пристрій по п. 1, який **відрізняється** тим, що сопло гідроабразивного різача розташовано нижче поверхні рідини, а під ним всередині робочого бака послідовно один над одним встановлені штовхач і упор, при цьому на вихідній ділянці робочого бака передбачена шлюзова камера, обмежена корпусом робочого бака, верхнім і нижнім затворами, під якою розміщений герметичний контейнер, а в кришці робочого бака виконаний проріз з можливістю вертикальної подачі через нього до місця різання матеріалу, що подрібнюється, привід вертикальної подачі якого, пристосування для його затиску, привід затиску, привід обертального руху матеріалу, а також приводи гідроабразивного різача, штовхача, упора, верхнього і нижнього затворів, насос зрошення з приводом розташовані зовні робочого бака, а усередині нього, під його кришкою, розміщена струминно-дощова установка, з'єднана з насосом зрошення.

3. Пристрій по п. 1, який **відрізняється** тим, що стосовно до матеріалу, що подрібнюється, гідроабразивний різак встановлений з можливістю його переміщення уздовж горизонтальних і вертикальних осей і повороту відносно горизонтальної і вертикальної осей.

Винахід відноситься до області обробки твердих радіоактивних відходів і може використовуватися для їхньої фрагментації (подрібнення) на атомних електростанціях.

Відомі пристрої для фрагментації матеріалів (Мартынов Б.В. Обращение с радиоактивными отходами. — К.: Техніка, 1993. — С. 73; Технология конструкционных материалов / Под ред. проф. Г.А. Прейса. — К.: Вища шк., 1984. — С. 326-328, рис. VI.96), у яких використовуються механічний спосіб різання (гільйотини, пневматичні і гідравлічні ножиці, ланцюгові, дискові і пластинчасті пилки), а також електродуговий, газозварний (різачи і пальники), плазмовий, електронно-променевий і світловий способи обробки твердих відходів.

Недоліком зазначених пристроїв є те, що при механічному різанні названих відходів у спеціальних камерах атомних електростанцій утворюється багато дрібної шкідливої для здоров'я обслуговуючого персоналу стружки, обпилювань і пилу, при подрібненні матеріалів за допомогою електричних

різаків і киснево-ацетиленових пальників виділяється велика кількість радіоактивних аерозолів, а в процесі плавлення матеріалів за допомогою плазмової, електронно-променевої обробки й обробки світловим променем (лазерне випромінювання) у зоні дії цих пристроїв виникають висока температура і тиск, що веде до випару часток оброблюваних матеріалів і накопиченню їх у камері у виді аерозолів і пари. Таке подрібнення відходів погіршує радіаційну обстановку в камері різання, що вимагає оснащення її системами місцевого відсмоктування стружки, обпилювань і пилу, які дорого коштують, і системами приточно-витяжної вентиляції з очищенням від аерозолів і пари повітря, що викидається в атмосферу. Крім цього, зазначені способи різання в багатьох випадках дозволяють обробляти лише тонкостінні матеріали, а також матеріали невеликого перетину.

В якості прототипу вибраний пристрій (Шведов В.П., Седов В.М. и др. Ядерная технология. — М.: Атомиздат, 1979. — С. 249, 251), що складається

(19) UA (11) 43142 (13) A

ся з камери різання радіоактивних відходів з розташованою в ній гільйотиною, підйомно-транспортної системи і герметичних контейнерів для транспортування розділених матеріалів у місця їх поховання.

Цей пристрій має ті ж недоліки, що властиві розглянутим вище пристроям.

В основу винаходу покладено задачу створення такого пристрою для різання названих матеріалів, використання якого дозволить створити прийнятні умови надійного радіаційного захисту обслуговуючого персоналу і навколишнього середовища. Ефективність пристрою для різання радіоактивних матеріалів може бути підвищена шляхом використання іншого способу різання, узятого замість, наприклад, гільйотини, а саме способу, у якому органом, що ріже, є струмина рідини високого тиску з додаванням у неї абразивного матеріалу.

Поставлена задача виконується тим, що в пристрої для гідроабразивного різання радіоактивних відходів, що містить камеру різання з розташованою в ній установкою для подрібнювання відходів (матеріалів), підйомно-транспортну систему і герметичні контейнери для подрібнених відходів, відповідно до винаходу в камері різання розміщений робочий бак з рідиною, у який герметично за допомогою гнучкого ущільнення вмонтована установка для подрібнення відходів, виконана у виді гідроабразивного різак, при цьому насос високого тиску і бункер з абразивом з'єднані з гідроабразивним різак і розташовані за межами камери різання, причому сопло гідроабразивного різак розташоване нижче поверхні рідини, а під ним усередині робочого бака послідовно один над другим встановлені штовхач і упор, при цьому на вихідній ділянці робочого бака передбачена шлюзова камера, обмежена корпусом робочого бака, верхнім і нижнім затворами, під якою розміщений герметичний контейнер, а в кришці робочого бака виконано проріз з можливістю вертикальної подачі через нього до місця різання матеріалу, що подрібнюється, привід вертикальної подачі якого, пристосування для його затиску, привод затиску, привід обертального руху матеріалу, а також приводи гідроабразивного різак, штовхача, упора, верхнього і нижнього затворів, насос зрошення з приводом розташовані зовні робочого бака, а усередині нього під його кришкою розміщена струминно-дощова установка, з'єднана з насосом зрошення, причому стосовно до матеріалу, що подрібнюється, гідроабразивний різак установлений з можливістю його переміщення уздовж горизонтальних і вертикальної осей і повороту відносно горизонтальної і вертикальної осей.

Використання запропонованого пристрою дозволить підвищити безпеку різання радіоактивних матеріалів і інших шкідливих для здоров'я обслуговуючого персоналу відходів, а також розширити асортимент відходів, що подрібнюються.

Загальний вид запропонованого пристрою приведений на фіг. 1, на фіг. 2 показана конструкція робочого бака з вбудованим у нього гідроабразивним різак.

До складу пристрою для гідроабразивного різання відходів входять камера різання 1, підйомно-транспортна система 2, герметичні контейне-

ри 3 і робочий бак 4 з гідроабразивним різак 5. Робочий бак 4 з рідиною призначений для різання в ньому матеріалів під її поверхнею і складається з корпусу 6 із кришкою 7, у якому є вікно 8 із встановленим у ньому гідроабразивним різак 5, герметизованим за допомогою гнучкого ущільнення 9, а також штовхача 10, упора 11, шлюзової камери 12, розташованої на вихідній ділянці робочого бака 4 і обмеженої корпусом 6, верхнім 13 і нижнім 14 затворами. Для вертикальної подачі матеріалу 15, що подрібнюється, у робочий бак 4 за допомогою підйомно-транспортної системи 2 встановлений привод 16. Упор 11, що приводиться в дію приводом 17, призначений для установки на ньому матеріалу 15, що подрібнюється, закріпленого в затиску 18 з використанням приводу 19. Штовхач 10, керований приводом 20, призначений для визначення повноти зробленого в матеріалі 15 різа, а також для остаточного відділення (надламу) відрізаного фрагмента від матеріалу 15, що подрібнюється, у тому випадку, якщо гідроабразивний різак 5 зробить неповний різ. Привід 21 необхідний для створення обертального руху матеріалу 15, що подрібнюється, відносно сопла гідроабразивного різак 5, а приводи 22, 23, 24, 25 і 26 необхідні для переміщення гідроабразивного різак 5 уздовж осей OX, OY й OZ і повороту його навколо осей OX (на кут α) і OZ (на кут β). Приводи 27 і 28 призначені відповідно для переміщення верхнього 13 і нижнього 14 затворів. Насос високого тиску 29 із приводом 30 і бункер 31 з абразивом, розташовані за межами камери різання 1, необхідні для подачі відповідно рідини і абразиву до гідроабразивного різак 5.

До складу пристрою для гідроабразивного різання матеріалів також входять насос зрошення 32 із приводом 33 і струминно-дощова установка 34, необхідні при гідроабразивному різанні матеріалів у порожньому робочому баці 4 (без рідини).

Трубопровід 35 з клапаном 36, керованим приводом 37, необхідний для зливу відпрацьованої рідини з робочого бака 4 і шлюзової камери 12 у контейнер рідких відходів. Шлюзова камера 12 установлена з метою відстою в ній фрагментів матеріалу 15, що подрібнюється, (часткової їх осушки), а герметичні контейнери 3 призначені для завантаження і транспортування розділених матеріалів у зону їхнього поховання.

Процес гідроабразивного різання матеріалів здійснюється таким чином.

Матеріал 15, що підлягає подрібнюванню, при включеному приводі 16 підйомно-транспортної системи 2 подається в камеру різання 1, а потім у робочий бак 4 через проріз, виконаний у кришці 7, і після установки в штовхачу 10, що приводиться в дію приводом 20, і на упорі 11 закріплюється затиском 18 за допомогою приводу 19. Після закінчення цих підготовчих робіт запускають у дію привід 21, у результаті чого приводиться в обертальний рух матеріал 15, що подрібнюється, одночасно з цим у гідроабразивний різак 5 подається рідина насосом високого тиску 29, що приводиться в дію приводом 30, а з бункера 31 - абразив, котрий змішується з рідиною в камері змішування гідроабразивного різак 5, і отримана гідроабразивна суміш надходить до виходу з нього. Вириваючись з над-

звуковою швидкістю із сопла малого діаметра гідроабразивного різака 5, високошвидкісна струмина робить круговий різ у тілі матеріалу 15, що подрібнюється, після чого виключається привід 21, припиняється подача до гідроабразивного різака 5 рідини й абразиву і включається в роботу привід 20, котрий починає пересувати штовхач 10 ліворуч праворуч, що дозволяє по положенню штовхача 10 визначити повноту зробленого різу, а також приводить до остаточного відділення відрізаного фрагменту від матеріалу 15, що подрібнюється (у тому випадку, якщо був зроблений неповний різ і зусилля, що розвивається штовхачем 10, досить для відділення фрагмента). Якщо зусилля, розвинутого штовхачем 10, недостатньо для такої операції, то різ продовжують у колишньому місці. Після відділення фрагмента упор 11 за допомогою приводу 17 переміщається вліво, під дією приводу 27 затвор 13 опускається донизу, а відрізаний фрагмент матеріалу 15 разом з деякою кількістю забрудненої рідини попадає в шлюзову камеру 12, після чого затвор 13 повертається в первісне положення. Відрізаний фрагмент витримується в шлюзовій камері 12 стільки часу, скільки його буде потрібно на те, щоб рідина, що опинилась в шлюзовій камері 12, перетекла по трубопроводу 35 при відкритому за допомогою приводу 37 вентилі 36 у контейнер рідких відходів (на кресленні не показано). Після закінчення цього часу затвор 14 за допомогою приводу 28 опускається донизу, даючи можливість відрізаному фрагменту переміститися в контейнер 3. Потім затвор 14 повертається у вихідне положення.

Після заповнення фрагментами матеріалу 15 контейнера 3 останній за допомогою механічної "руки" (на кресленні не показана) герметично за-

кривається кришкою і відвозиться в зону поховання, а на його місце міститься новий контейнер.

Новий різ здійснюється після закриття затвора 13.

Якщо різання матеріалів виконується в робочому баці 4, не заповненому рідиною, то при такому варіанті різання приводом 33 включається в роботу насос зрошення 32. Рідина від насоса 32 надходить до струминно-дощової установки 34 і розбризкується в робочому баці 4, завдяки чому відбувається змочування стружки, аерозолів і пилу, що разом з рідиною зливаються в контейнер рідких відходів.

Для підвищення безпеки робіт гідроабразивний різак 5 розташовується у вікні 8 корпусу 6 робочого баку 4 і герметизується за допомогою ущільнення 9.

Вибір оптимальних режимів різання досягається за допомогою приводів 22, 23, 24, 25 і 26, використання яких дозволяє пересувати гідроабразивний різак 5 у горизонтальній площині по осях ОУ і ОZ, вздовж вертикальної осі ОХ, а також робити його кутові пересування відносно осей ОZ і ОХ, щоб мати можливість направити струмину у важкодоступні місця при подрібненні матеріалів складної конфігурації, що дозволяє здійснювати гнучке ущільнення 9.

Рідина з робочого бака 4, а також зі шлюзової камери 12, зливається в контейнер рідких відходів по трубопроводу 35 в обсязі рівному кількості рідини, що надходить у робочий бак 4 з гідроабразивного різака 5 (і при роботі струминно-дощової установки 34).

Струминно-дощова установка 34 використовується також для дезактивації робочого бака 4.

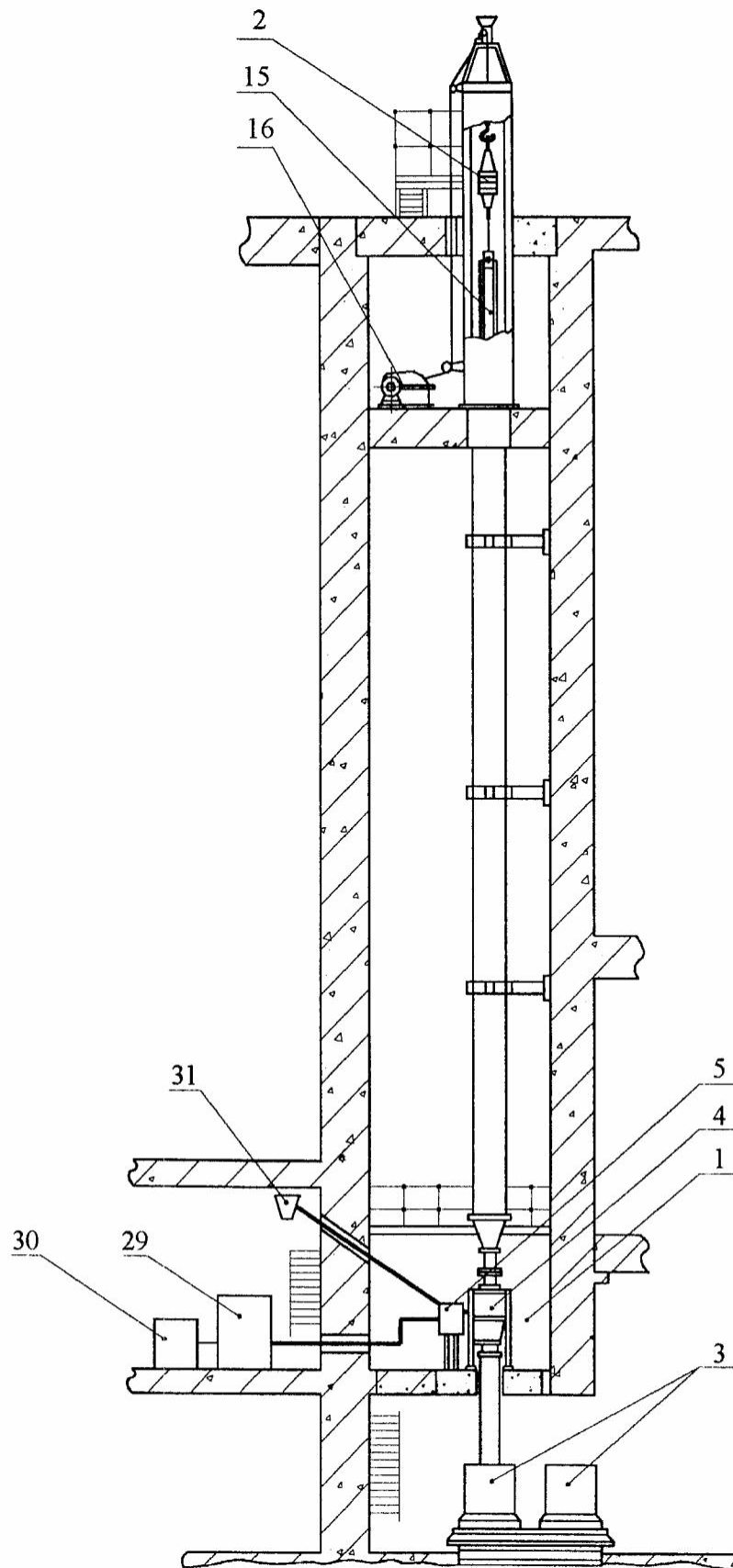
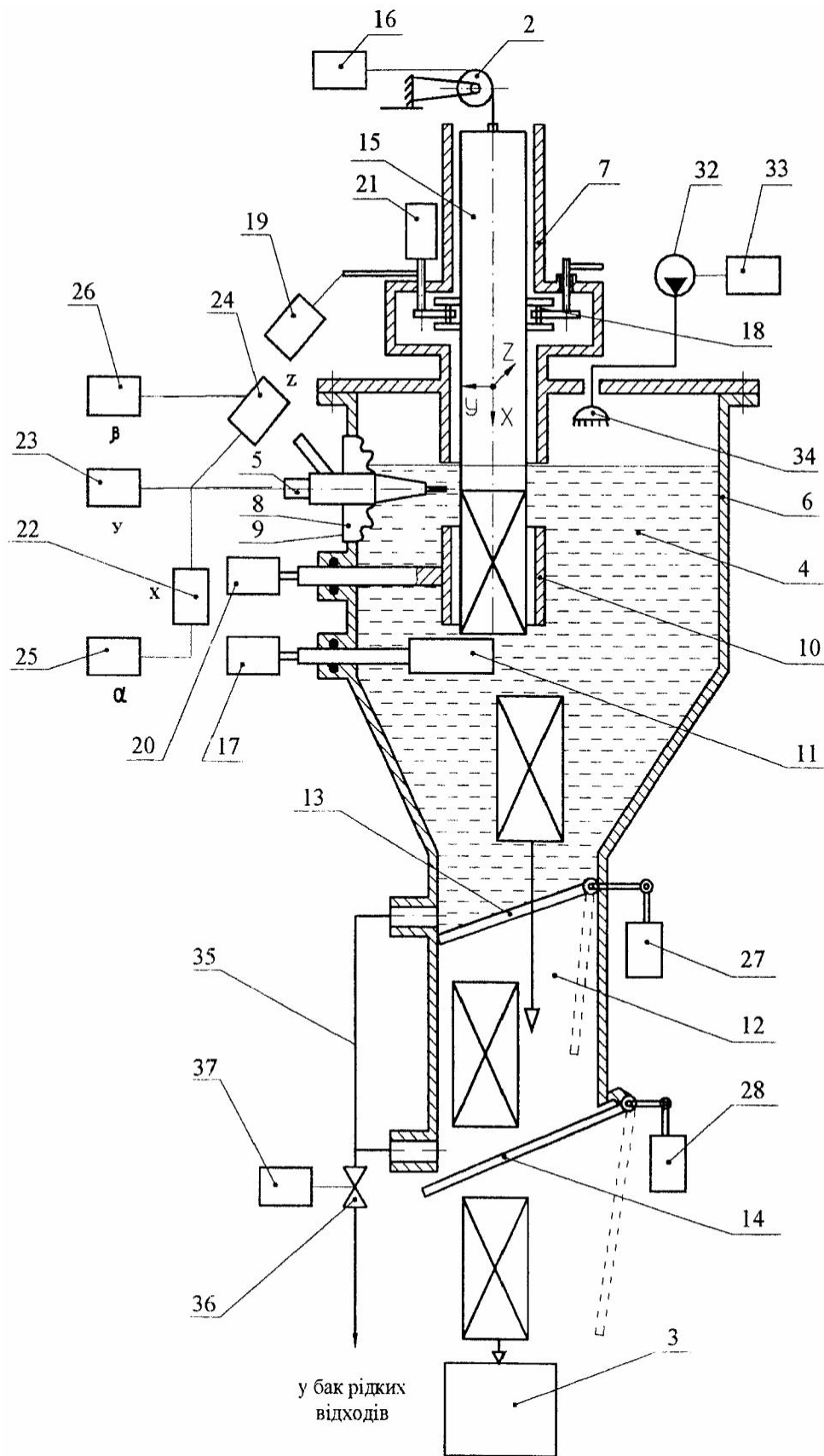


Fig. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
