



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008148678/06, 09.12.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.12.2008

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2010

(45) Опубликовано: 27.09.2010 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2138534 C1, 27.09.1999. RU 2269003 C2,
27.01.2006. RU 2224888 C2, 27.02.2004. JP
1138499 A, 31.05.1989.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.
академ. Е.И. Забабахина", Отдел
интеллектуальной собственности, Г.В.
Бакалову, а/я 245

(72) Автор(ы):

Подгорнов Владимир Аминович (RU),
Щербина Александр Николаевич (RU),
Казеев Виктор Григорьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное унитарное
предприятие "Российский Федеральный
Ядерный Центр-Всероссийский научно-
исследовательский институт технической
физики имени академика Е.И. Забабахина"
(ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И.
Забабахина") (RU)

(54) СПОСОБ УДАЛЕНИЯ РАДИОАКТИВНОГО БИТУМНОГО КОМПАУНДА ИЗ
БИТУМОХРАНИЛИЩА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области
утилизации твердых радиоактивных отходов. С
помощью гидрорезки, которую осуществляют
сходящимися струями жидкости,
направленными на контур поверхности
отделяемого участка без погружения
струеформирующих сопел в битумный
компаунд, вырезают кусок битумного
компаунда. Затем отделяют вырезанный кусок,
например, отрывом с помощью специального

захвата с зацепом. После стекания жидкости
помещают отделенный кусок в контейнер для
последующего хранения. Эту операцию
повторяют многократно, перемещая
гидрорезак со струеформирующими соплами
над поверхностью битумохранилища. Способ
позволяет освободить битумохранилище без
нагрева радиоактивного битумного компаунда
и больших механических усилий. 2 з.п. ф-лы, 1
ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
G21F 9/34 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008148678/06, 09.12.2008**

(24) Effective date for property rights:
09.12.2008

(43) Application published: **20.06.2010**

(45) Date of publication: **27.09.2010 Bull. 27**

Mail address:

**456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul.
Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akadem.
E.I. Zababakhina", Otdel intellektual'noj
sobstvennosti, G.V. Bakalovu, a/ja 245**

(72) Inventor(s):

**Podgornov Vladimir Aminovich (RU),
Shcherbina Aleksandr Nikolaevich (RU),
Kazeev Viktor Grigor'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatje "Rossijskij Federal'nyj Jadernyj
Tsentri-Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskij fiziki imeni akademika
E.I. Zababakhina" (FGUP "RFJaTs-VNIITF im.
akadem. E.I. Zababakhina") (RU)**

(54) METHOD FOR REMOVING RADIOACTIVE BITUMINOUS COMPOUND FROM BITUMEN STORAGE HOUSE

(57) Abstract:

FIELD: power industry.

SUBSTANCE: by means of hydraulic cutting which is performed by converging liquid jets directed at the surface outline of the divided section without submersion of jet-forming nozzles to bituminous compound there cut is a piece of bituminous compound. Then the cut-out piece is separated for example by means of special gripping device with a

grip hook. After the liquid flows off, the separated piece is placed into the container to be further stored. This operation is repeated for many times by moving the hydrocutter with jet-forming nozzles above the surface of bitumen storage house.

EFFECT: method allows emptying bitumen storage house without heating of radioactive bituminous compound and high mechanical forces.

3 cl, 1 dwg

Изобретение относится к области утилизации твердых радиоактивных отходов.

Одним из наиболее распространенных методов фиксации жидких радиоактивных отходов (ЖРО) низкого и среднего уровней активности является отверждение путем включения их в битум (битумирование), см., например, патент РФ №534138 от 28.05.75, МПК G21F 09/16.

Как правило, процесс битумирования включает выпаривание воды из жидких отходов и смешение оставшихся солей (кубового остатка) с битумом при повышенной температуре. При охлаждении смеси образуется битумный компаунд с однородно распределенными в нем частицами отходов. При этом используется как битум мягких марок, такой как БНК-II, так и битум с включением в него растворимых полимерных материалов, отличающийся повышенной вязкостью, водостойкостью и возможностью большего наполнения радиоактивными отходами (см. авторское свидетельство СССР №550040 от 24.04.75 МПК G21F 9/16).

Для радиоактивных битумов мягких компаундов известен способ их подготовки к разливке в охлаждаемые контейнеры по авторскому свидетельству СССР №502558 от 24.06.74, МПК G21F 9/16 с целью дальнейшего захоронения. Сущность данного способа заключается в преобразовании мягкого битумного компаунда в твердые блоки, предназначенные для непосредственного захоронения в могильники без использования жесткой тары.

Битумные компаунды с включениями полимерных материалов, образующиеся при иммобилизации в них отвержденных ЖРО на стадии предварительной переработки (выпаривания жидкости), относятся к категории ТРО (твердых радиоактивных отходов).

К настоящему времени на ряде АЭС РФ в стационарных хранилищах наливного типа накоплено значительное количество битумного компаунда в виде ТРО. Это представляет значительную экологическую угрозу из-за повышенной пожароопасности и биологической коррозии битума. Предпочтительнее организация хранения битумного компаунда с иммобилизованными отходами в общих хранилищах ТРО в специальных транспортируемых упаковках (металлических контейнерах-бочках емкостью 0,2 м³), что позволяет в дальнейшем без особых усилий извлекать упаковки с отходами из общих временных хранилищ и отправлять их на захоронение.

Однако извлечение битумного компаунда из наливных хранилищ АЭС, его расфасовка в транспортируемые упаковки представляет определенную проблему, поскольку в битумохранилищах для этих целей специальных мероприятий не предусмотрено.

Были проанализированы возможные способы извлечения битумного компаунда из стационарных хранилищ. В частности, была рассмотрена возможность придания битумному компаунду низкой вязкости (текучести), что позволит перекачивать его из битумохранилища для дальнейшей переработки. Это, в принципе, можно осуществить двумя путями:

- разжижением компаунда до вязкого состояния легкими растворителями типа уайт-спирита;
- разогревом компаунда до технологических температур разжижения 100-200 град.

Первый путь приводит к увеличению объема конечного продукта на 10-30% (в зависимости от количества растворителя) и требует значительного времени для его испарения. Окончательная прочность материала устанавливается только после полного испарения растворителя, что ведет к загрязнению атмосферного воздуха и к

повышенной пожароопасности при производстве работ.

Второй путь вне зависимости от типа теплового воздействия (нагрев паром, электронагревателями, СВЧ-излучениями т.п.) также является пожароопасным, а кроме того, происходит выделение газообразных радиоактивных веществ.

5 В качестве прототипа способа извлечения компаунда из битумохранилищ выбран способ гидрорезки, реализованный в установке для гидравлического удаления кокса из реакторов замедленного коксования по патенту РФ №2138534 от 15.07.97, МПК C10B 33/02. В принципе, указанный способ можно использовать для извлечения
10 битумов, но с низкой эффективностью. Дело в том, что высоконапорные водяные струи в данной установке могут оказывать разрушающее воздействие на твердый или вязкий материал битумной композиции, но остается нерешенной проблема извлечения отделенного материала.

15 Поставленная задача состоит в создании безопасного и эффективного способа извлечения радиоактивного битумного компаунда повышенной вязкости из стационарного хранилища большой площади.

Поставленная задача решается тем, что в способе удаления радиоактивного битумного компаунда из битумохранилища с помощью гидрорезки, согласно
20 изобретению, гидрорезку осуществляют сходящимися струями жидкости, направленными на контур поверхности отделяемого участка без погружения струеформирующих сопел в битумный компаунд, отделяют вырезанный участок, например, отрывом, который после стекания жидкости погружают в контейнер для последующего хранения, и повторяют многократно операцию гидрорезки, перемещая
25 гидрорезак со струеформирующими соплами над поверхностью битумохранилища.

Технический результат способа состоит в отделении участков материала определенной формы без нагрева и больших механических усилий и незатрудненного перемещения гидрорезака над поверхностью битумохранилища, т.к. сопла, в отличие
30 от прототипа, не вступают в контакт с разрезаемым материалом.

Управление всеми описанными операциями осуществляется дистанционно, что исключает контакт персонала с радиоактивным излучением.

Кроме того, жидкость, используемую при гидрорезке и накапливаемую в процессе работы, отводят и используют многократно для формирования режущих струй.

35 На чертеже схематически показан принцип гидрорезки радиоактивного битумного компаунда 1, находящегося в битумохранилище 2. Струеформирующие сопла 3 размещены по периметру донной части корпуса гидрорезака 4 с заданным наклоном навстречу друг другу. По оси корпуса гидрорезака 4 перемещается дистанционно
40 управляемый захват 5 с зацепом 6.

Способ реализуется следующим образом.

С помощью стрелы крана (не показан) гидрорезак 4 подводят к поверхности битумохранилища 2 таким образом, чтобы струеформирующие сопла 3 оставались на некотором расстоянии над поверхностью битумного компаунда 1. В толщу материала
45 погружают захват 5 и фиксируют его в нем с помощью зацепа 6. Производят гидрорезку струями, направленными навстречу друг другу, при этом линии реза сходятся к вершине конуса или пирамиды симметрично относительно захвата. По завершении резки захват 5 перемещают вверх. Кусок 7 битумного компаунда, за счет ослабления связи с основной массой по линиям реза 8, отрывается и выводится за
50 пределы битумохранилища 2. После стекания жидкости под него подводят специальную тару (не показана) и высвобождают захват 5, стряхивая в тару отделенный кусок. Тару сдвигают в сторону, а гидрорезак 4 перемещают к следующей

зоне реза. Так постепенно, в несколько заходов, освобождают весь объем битумохранилища 2, за исключением тех остатков, которые невозможно удалить с помощью гидрорезака и которые несложно удалить другим способом. Жидкость 9, которая скапливается на поверхности битумохранилища, постоянно откачивается и после фильтрации многократно используется для гидрорезки.

Таким образом, предлагаемый способ позволит решить назревшую проблему освобождения переполненных битумохранилищ на АЭС наиболее безопасно в сравнении с использованием нагрева и откачки битумного компаунда и экономично по сравнению с использованием механического бурения.

Формула изобретения

1. Способ удаления радиоактивного битумного компаунда из битумохранилища с помощью гидрорезки, отличающийся тем, что гидрорезку осуществляют сходящимися струями жидкости, направленными на контур поверхности отделяемого участка без погружения струеформирующих сопел в битумный компаунд, отделяют вырезанный участок, например отрывом, который после стекания жидкости погружают в контейнер для последующего хранения, и повторяют многократно операцию гидрорезки, перемещая гидрорезак со струеформирующими соплами над поверхностью битумохранилища.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что управление операциями осуществляют дистанционно.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что жидкость, используемую при гидрорезке, накапливаемую в процессе работы, отводят и используют многократно для формирования режущих струй.

