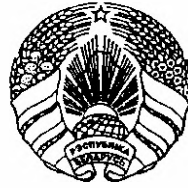


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7031

(13) С1

(46) 2005.06.30

(51)⁷ В 09В 1/00,
G 21F 9/16

(54)

СПОСОБ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

(21) Номер заявки: а 20000717

(22) 2000.07.28

(43) 2002.03.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Устинов Борис Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(56) 1. ВУ а19980331, 1999.

2. RU 2070102 С1, 1996.

3. RU 2102352 С1, 1998.

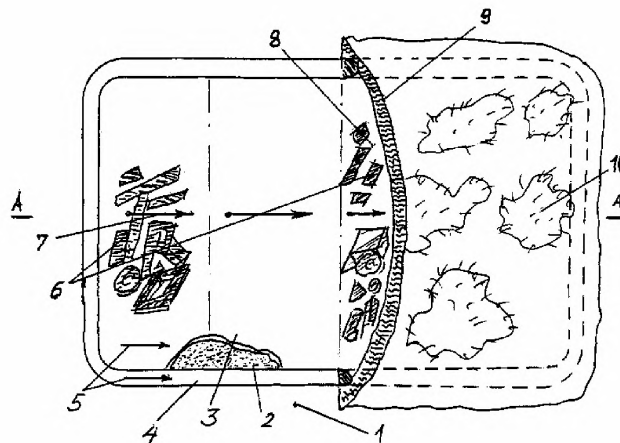
4. EP 0890959 А2, 1999.

5. US 1506371, 1924.

(57)

Способ захоронения твердых отходов, содержащих радионуклиды и ионы тяжелых металлов, включающий последовательное устройство противофильтрационного экрана, основания и бортовых стенок из глинобитумной смеси, укладку на основание твердых отходов, заполнение промежутков между ними глинобитумной смесью и устройство над ними слоя глины с травянистой растительностью, при этом глинобитумная смесь представляет собой смесь пластифицированных органическим растворителем измельченных кровельных битумсодержащих отходов и глины, смешанной с водой в соотношении 1-2:1, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

битумсодержащие отходы	30-35
глина, смешанная с водой	65-70.



Фиг. 1

Изобретение относится к захоронению твердых отходов, содержащих РВ и тяжелые металлы, и позволяет снизить их губительное воздействие на окружающую среду, сократить трудозатраты и стоимость при устройстве полигонов и свалок.

Известен способ захоронения твердых отходов, заключающийся в размещении отходов, содержащих радионуклиды и ионы тяжелых металлов в специальных хранилищах [1].

Недостатком известного способа является захоронение малогабаритных отходов с предварительным размещением их в небольших герметичных контейнерах, которые затем помещают в капитальных сооружениях-могильниках. Такой многобарьерный метод сооружения могильников не может быть широкомасштабно применен для захоронения, например, крупногабаритного технологического оборудования, строительных конструкций и других отходов, которые содержат радионуклиды и другие токсичные вещества. Этот метод материалоемкий, требует значительных трудозатрат и является неэкономичным для условий, например, чернобыльской зоны [2, 3].

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ захоронения твердых отходов, заключающийся в захоронении отходов, содержащих радионуклиды и ионы тяжелых металлов на участках с изолированием их от слоев земли герметичными стенками и основанием из смеси вяжущего цементного раствора, глины и химических добавок [4], который принят в качестве прототипа.

В известном способе используются герметичные стенки, обладающие адсорбционными и ионообменными свойствами. Базовым элементом герметичной стенки и основания является цементный раствор с добавками из глины и химических компонентов. Известный способ технологичен и поддается механизированному процессу производства.

Недостатком известного способа является применение в герметизирующих смесях дефицитных дорогостоящих вяжущих из цемента и химических компонентов, использование которых в широких масштабах может быть экономически невыгодным.

Между тем захоронение твердых отходов является глобальной проблемой [5, 6]. Поэтому для предотвращения загрязнения грунтовых вод и атмосферного воздуха радиоактивными и токсичными веществами, находящимися в твердых отходах, необходимы доступные и экономичные герметизирующие смеси. Например, для получения экономичных герметизирующих смесей могут быть использованы битумные вяжущие, которые обладают не только высокими гидроизоляционными и герметизирующими свойствами, но и защищают от воздействия радиации. Смеси на основе битумных вяжущих обладают долговечностью и известны человечеству с древних времен. Причем в качестве вяжущих в смесях могут быть использованы не только кондиционные битумы, но и измельченные в порошок фракции до 5 мм отходы старого рубероидного кровельного ковра [7, 8], что позволит с большой пользой и экономическим эффектом вторично использовать и сами битумные отходы.

Для снижения стоимости захоронения твердых отходов, содержащих радионуклиды и ионы тяжелых металлов, на участках с изолированием их от слоев земли герметичными стенками и основанием, необходимо их элементы выполнить из глинобитумной смеси, содержащей вяжущее, например, из измельченных кровельных битумных отходов.

Предлагаемое изобретение позволяет снизить стоимость захоронения твердых отходов, вторично с пользой использовать сами кровельные битумосодержащие отходы в производстве, обеспечить широкомасштабное захоронение опасных для окружающей среды в том числе и крупногабаритных твердых отходов с использованием местного, распространенного и доступного сырья из глины и недорогих после измельчения вяжущих из битумных отходов. Причем такие глинобитумные смеси обладают высокими адсорбционными и ионнообменными свойствами без каких-либо дорогостоящих химических добавок в них.

Способ захоронения твердых отходов, содержащих радионуклиды и ионы тяжелых металлов, включающий последовательное устройство противодиффузионного экрана, основания и бортовых стенок из глинобитумной смеси, укладку на основание твердых отходов, заполнение промежутков между ними глинобитумной смесью и устройство над ними слоя глины с травянистой растительностью, при этом глинобитумная смесь представляет собой смесь пластифицированных органическим растворителем измельченных кровельных битум-

ВУ 7031 С1 2005.06.30

мосодержащих отходов и глины, смешанной с водой в соотношении 1-2:1, при следующем соотношении компонентов, мас. %.

битумосодержащие отходы	30-35
глина, смешанная с водой	65-70.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена в плане закрывающая компактная свалка твердых отходов со схемой направления последовательного устройства ее герметизирующих элементов и заполнения отходами; на фиг. 2 - сечение по А-А на фиг. 1.

На участке 1, отведенном под свалку, содержатся противофильтрационный экран 2, основание 3 и бортовые стенки 4 из смеси вяжущего из пластифицированных измельченных кровельных битумосодержащих отходов и глины, последовательно устраиваемых по направлению 5. На основании 3 находятся твердые отходы 6, последовательное наполнение которыми свалки осуществляется по направлению 7. На твердых отходах 6 содержится покрытие 8 из глинобитумной смеси, состоящей из аналогичных компонентов, что и в элементах 3 и 4. Над захороняемыми твердыми отходами 6 с глинобитумной смесью 8 содержится изоляционный слой глины 9 с растительностью 10.

Способ захоронения твердых отходов осуществляется следующим образом. На отведенном под свалку участке 1 по захваткам последовательно 5 выполняются противофильтрационный экран 2 [9], основание 3 и бортовые стенки 4 из глинобитумной смеси, состоящей из вяжущего из пластифицированных измельченных кровельных отходов и глины. Толщина основания 3 принимается 15-20 см, а высота бортовой стенки 4 наращивается до 1,2-1,5 м. На участках свалки с затвердевшими основанием 3 и бортовыми стенками 4 ведется последовательное заполнение по направлению 7 отходами 6 (в том числе и крупно-размерными строительными элементами, оборудованием и т.п.), которые заливаются глинобитумной смесью, образующей покрытие 8. Завершающим этапом захоронения твердых отходов 6 является устройство изоляционного слоя глины 9 толщиной 40-50 см с травянистой растительностью 10. Все процессы выполняются механизированным способом.

При приготовлении глинобитумной смеси, используемой для устройства основания 3 бортовых стенок 4 и покрытия 8 отходов 6, в качестве вяжущего в них целесообразно вместо кондиционного битума использовать измельченные в порошок фракции до 5 мм битумосодержащие кровельные отходы. Битумосодержащие кровельные отходы содержат 80-85 % битума и 20-15 % комбинированного наполнителя, составляющие рубероида: макулатура, волокнистая древесина, минеральные включения. Содержащиеся в кровельных отходах волокна формируют в глинобитумных смесях армирующий каркас, обеспечивающий прочность структуры выполненных элементов и заполнений из них. Способ приготовления глинобитумных смесей на основе вяжущего из измельченных битумосодержащих кровельных отходов не отличается от традиционного.

Один из предлагаемых способов приготовления глинобитумной смеси. Рекомендуемая глинобитумная смесь приготавливается с использованием, например, холодных компонентов без предварительного их разогрева на известных технологических установках.

Приготавливается битумная мастика из 65-70 % (по весу) измельченных в порошок фракции до 5 мм битумосодержащих кровельных отходов и 35-30 % бензина (могут быть также использованы и другие растворители: керосин, уайт-спирит, солярка и др.). В качестве эмульгатора используется глина в смеси с водой (2:1 или 1:1) в виде густого теста. В процессе приготовления битумных мастик в их состав необходимо вводить известные антисептики, например, кремнефтористого (ГОСТ 87-75*) или фтористого (ГОСТ 2871-75) натрия в количестве 4-5 % от веса измельченных битумосодержащих кровельных отходов.

Состав глинобитумной смеси (70-65 %, по весу). Все операции по перемещению глинобитумной смеси, ее транспортирование и нанесение выполняются механизированным способом с использованием известных машин и автогудронаторов.

Глинобитумные смеси обладают высокими адсорбционными и ионообменными свойствами. Механизм задержания загрязнителей, находящихся в твердых отходах (тяжелые металлы, РВ и др.) может быть объяснен совокупностью двух одновременно происходящих процессов: ионным обменом и сорбцией. Ионный (катионный) обмен осуществляется

благодаря наличию глинистых частиц, катионы-компенсаторы которых (Ca^{2+} , Na^{+}) обмениваются на катионы загрязнителей. Что же касается битума, то его мицеллы не имеют электрического заряда или заряжены отрицательно, тогда как тяжелые металлы обладают положительными зарядами. Поэтому молекулы битума впитывают в себя частицы тяжелых металлов и их ионы, а также и РВ, адсорбируются на лиофильных поверхностях асфальтенов битума и плотно закупориваются под оболочками из смолы и масла мицелл.

Предлагаемый способ захоронения отходов не требует капитальных затрат, ориентирован на доступные, дешевые и широко распространенные битумные и глинистые материалы. Работы по захоронению могут быть выполнены в больших объемах, за короткий срок с полной механизацией всех опасных процессов производства. При использовании же в качестве вяжущего в глинобитумных смесях измельченных в порошок отходов старого кровельного рубероидного ковра позволяет вторично в деле с большим эффектом использовать и сами битумосодержащие кровельные отходы. При этом решается проблема безопасного захоронения твердых отходов с загрязнителями с минимальным расходом кондиционных материалов, что позволит получить большой экономический эффект в народном хозяйстве и решить проблему оздоровления окружающей природной среды.

Источники информации:

1. Проблема больших городов: Обзорная информация. Обезвреживание и утилизация отходов в Москве. - М.: МГЦНТИ. - Вып. 29, 1990. - С.20.

2. Баранникова С. Радиация: опасное сожительство // Советская Белоруссия. № 100. 1997. 4 июн.

3. Зеленкевич И. Мой главный принцип - не навредить // Советская Белоруссия. № 60. 1997. 4 апр.

4. Орлов В.А. Захоронение твердых отходов. Вып. 6/5. - С. 1-5. Экспресс-информация. Современное состояние и тенденции развития больших городов в СССР и за рубежом. Вып. 6. - М., МГЦНТИ, 1990 (прототип).

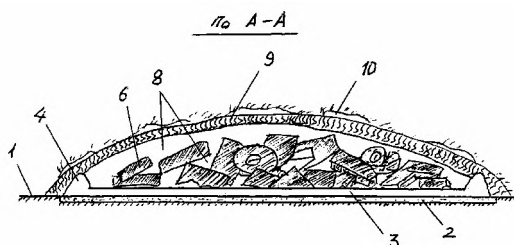
5. Волчина Л. За кулисами лидского эксперимента // Советская Белоруссия. № 245. 1997. 28 ноябр.

6. Муха Ф. Свалка с историей // Советская Белоруссия. № 46. 1999. 12 март.

7. Устинов Б.С. Вопросы реконструкции совмещенных покрытий с рулонными кровлями // Белорусский строительный рынок: Рекламно-информационный бюллетень. - № 10. - 1998. - С. 22-23.

8. Устинов Б.С. то же (окончание статьи). - № 13. - 1998. - С. 9-11.

9. Кисина А.М., Куценко В.И. Полимербитумные кровельные и гидроизоляционные материалы. - Л.: Стройиздат, 1983. - С. 51-55.



Фиг. 2