

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2424968

### СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОТХОДОВ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ КАМЕР

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009149651

Приоритет изобретения 30 декабря 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 июля 2011 г.

Срок действия патента истекает 30 декабря 2029 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам*



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

**B65G5/00** (2006.01)**B08B9/08** (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009149651/03, 30.12.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **30.12.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **30.12.2009**(45) Опубликовано: **27.07.2011**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2002129535 А, 20.05.2004. RU 2081802 С1, 20.06.1997. RU 2099263 С1, 20.12.1997. RU 2236579 С1, 20.09.2004. RU 2007101159 А, 20.07.2008.**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ), пат.пов. А.П.Яковлеву**

(72) Автор(ы):

**Мозер Сергей Петрович (RU),  
Ковалёв Олег Владимирович (RU),  
Тхориков Игорь Юрьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)**

## (54) СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОТХОДОВ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ КАМЕР

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии захоронения промышленных отходов в подземных камерах и может быть использовано для извлечения промышленных отходов из подземных горных выработок. Обеспечивает расширение области применения, повышение скорости вытеснения отходов, повышение безопасности работ при обращении с опасными отходами. Для извлечения отходов водоподающую трубу извлекают, перфорируют по всей длине, закрепляют на ней эластичную замкнутую оболочку. Устанавливают водоподающую и рассолоподъемную трубы в скважину. Низ рассолоподъемной трубы устанавливают в нижней части камеры. По зазору между рассолоподъемной и водоподающей трубами подают воду, рассол или другой флюид с одновременным вытеснением отходов по рассолоподъемной трубе в объеме, достаточном для вытеснения отходов из подземной камеры и зазора между водоподающей и эксплуатационной трубами. Объем эластичной замкнутой оболочки принимают более проектного объема камеры. 1 ил.

Изобретение относится к технологии захоронения промышленных отходов в подземных камерах и может быть использовано для извлечения промышленных отходов из подземных горных выработок.

Известен «Способ захоронения шламовых отходов в подземных соляных камерах» (патент РФ № 2099263, В65G 5/00, 1997.12.20). Способ захоронения отходов включает захоронение их в виде шламовой суспензии с плотностью, превышающей плотность вытесняемого рассола. Отходы подают в камеру через одну колонну, а рассол извлекают при этом через другую колонну труб. Новым является

то, что шламовую суспензию доводят до значений плотности в пределах 1230-1400 кг/м<sup>3</sup> и подают с производительностью, определяемой соотношением скоростей осаждения шлама и вытеснения рассола в пределах 140-640, при этом низ шламоподающей колонны устанавливают на уровне, соответствующем середине интервала низких температур в камере.

Недостатком данного способа является узкая область применения и низкая скорость вытеснения отходов из подземной камеры.

Известен способ захоронения промышленных отходов в подземных соляных камерах через скважины, оснащенные трубопроводами (патент РФ № 2081802, В65G 5/00, 1997.06.20). Сущность способа заключается в подаче по трубопроводам в нижнюю часть камеры отходов с плотностью, превышающей плотность вытесняемого рассола, отдельными порциями, объем которых в 10-21 раз меньше свободного от нерастворимых обломков объема камеры. При этом отходы подают непрерывной струей при постоянной производительности, оцениваемой критерием Ричардсона, значение которого должно находиться в пределах 0,1-1,8. Рассолоподъемную колонну устанавливают так, что расстояние между низом рассолоподъемной колонны и потоком камеры не должно превышать 2,0 м.

Недостатком данного способа является узкая область применения и низкая скорость вытеснения отходов из подземной камеры.

Известен способ создания резервуаров в формациях каменной соли (патент РФ № 2236579, В65G 5/00, 02.07.2004). Способ включает бурение вертикальной скважины в соляной залежи, обсаживание скважины, оборудование ее концентрически расположенными рассолоподъемной, водоподающей и эксплуатационной трубами, подачу по межтрубному пространству между водоподающей трубой и рассолоподъемной трубой под давлением растворителя. По межтрубному пространству между водоподающей трубой и эксплуатационной трубой подают под давлением нерастворитель, создают подготовительную выработку, воздействуют на соль в верхней части резервуара по периметру тангенциально ориентированными струями растворителя и отбирают рассол по рассолоподъемной трубе. После создания подготовительной выработки в скважину вводят дополнительную трубу, нижний конец которой перед спуском в скважину перфорируют по длине, равной высоте резервуара, и закрепляют на этом участке эластичную герметичную оболочку. После этого по зазору между дополнительной и рассолоподъемной трубой в эластичную герметичную оболочку подают растворитель в объеме, равном количеству добытой соли. Максимальный объем эластичной герметичной оболочки выбирают равным проектному объему резервуара.

Недостатком данного способа является узкая область применения и низкая скорость вытеснения отходов из подземной камеры.

Известен способ извлечения рассола, принятый за прототип (заявка на изобретение РФ № 2002129535, E21B 43/28, 20.05.2004). Способ включает бурение вертикальной скважины в массив обрабатываемой камеры, обсадку скважины, оборудование ее концентрически расположенными водоподающей, рассолоподъемной и эксплуатационной трубами, подачу по межтрубному пространству между водоподающей трубой и рассолоподъемной трубой под давлением растворителя, подачу по межтрубному пространству между водоподающей трубой и эксплуатационной трубой под давлением нерастворителя, создание подготовительной выработки, отработку запасов камеры с выдачей кондиционного рассола по рассолоподъемной трубе, согласно изобретению после отработки запасов камеры в нее подают под давлением заполнитель, инертный по отношению к вмещающим солям, плотность которого меньше, чем плотность насыщенного рассола, но больше, чем плотность нерастворителя.

Недостатком данного способа является узкая область применения и низкая скорость вытеснения отходов из подземной камеры.

Техническим результатом изобретения является расширение области применения и повышение скорости вытеснения отходов из камеры.

Технический результат достигается тем, что в способе извлечения отходов из подземных камер, включающем бурение вертикальной скважины в массив обрабатываемой камеры, обсадку скважины, оборудование ее концентрически расположенными водоподающей, рассолоподъемной и эксплуатационной трубами, подачу по зазору между водоподающей трубой и рассолоподъемной трубой под давлением растворителя, подачу по зазору между водоподающей трубой и эксплуатационной трубой под давлением нерастворителя, создание подготовительной выработки, отработку запасов камеры с выдачей кондиционного рассола по рассолоподъемной трубе, подачу после отработки запасов камеры отходов с одновременным вытеснением рассола, согласно изобретению для

извлечения отходов водоподающую трубу извлекают, перфорируют по всей длине, закрепляют на ней эластичную замкнутую оболочку, после чего устанавливают водоподающую и рассолоподъемную трубы в скважину, при этом низ рассолоподъемной трубы устанавливают в нижней части камеры, после чего по зазору между рассолоподъемной и водоподающей трубами подают воду, рассол или другой флюид с одновременным вытеснением отходов по рассолоподъемной трубе в объеме, достаточном для вытеснения отходов из подземной камеры и зазора между водоподающей и эксплуатационной трубами, при этом объем эластичной замкнутой оболочки принимают более проектного объема камеры.

Применение способа по сравнению с прототипом позволяет увеличить производительность подачи отходов в камеру и исключить смешивание подаваемых отходов с вытесняемым рассолом.

Способ извлечения отходов из подземных камер поясняется чертежом, на котором изображен продольный вертикальный разрез подземной камеры, промежуточный этап вытеснения отходов, где:

1 - подземная соляная камера, созданная, например в массиве каменной соли;

2 - эластичная замкнутая оболочка (например, из латекса), закрепленная на внешней стороне водоподающей трубы 4;

3 - рассолоподъемная труба;

4 - водоподающая труба;

5 - перфорация по всей высоте водоподающей трубы;

6 - эксплуатационная труба.

Одной из главных причин низкой скорости вытеснения отходов из камер подземного растворения является недопущение прорыва подаваемых флюидов, рассолов или воды в точку вытеснения отходов из камеры, а также минимальное смешивание подаваемых флюидов, рассолов или воды с вытесняемыми отходами.

Способ извлечения отходов из подземных камер осуществляют следующим образом. Отрабатывают известными "управляемыми" методами, например подземным растворением солей через скважины с поверхности запасы подземной соляной камеры 1, в следующей последовательности. Бурят вертикальную скважину в массив отрабатываемой камеры 1. Производят обсадку скважины, оборудуют ее концентрически расположенными водоподающей 4, рассолоподъемной 3 и эксплуатационной 6 трубами. Подают по зазору между водоподающей трубой 4 и рассолоподъемной 3 трубами под давлением растворитель. Подают по межтрубному пространству между водоподающей трубой 4 и эксплуатационной трубой 6 под давлением нерастворитель. Создают методом гидровруба подготовительную выработку (на чертеже условно не показана). Отрабатывают запасы подземной камеры 1 с выдачей кондиционного рассола рассолоподъемной трубе 3. После отработки запасов подземной камеры 1 в нее подают жидкие отходы с одновременным вытеснением из нее рассола. Для извлечения отходов водоподающей трубы 4 извлекают и перед спуском в скважину создают перфорацию 5 по всей ее длине. Размер и число отверстий перфорации определяют экспериментальным или экспериментально-аналитическим путем. Закрепляют, например с помощью хомутов, по всей длине водоподающей трубы 4 эластичную замкнутую оболочку 2. Опускают рассолоподъемную 3 и водоподающую 4 трубы в скважину. При этом башмак рассолоподъемной трубы 3 устанавливают в непосредственной близости от нижней части подземной камеры 1. По зазору между рассолоподъемной 3 и водоподающей 4 трубами подают флюиды, воду или рассол в объеме, достаточном для вытеснения отходов, с одновременным вытеснением отходов по рассолоподъемной трубе 3. Тип жидкости для нагнетания в эластичную замкнутую оболочку 2 принимают исходя из реологических свойств отходов. За счет увеличения объема эластичной замкнутой оболочки 2 происходит вытеснение отходов из подземной камеры 1 и зазора между водоподающей 4 и эксплуатационной 6 трубами. Максимальный объем эластичной замкнутой оболочки 2 принимают более проектного объема камеры для обеспечения достаточно полного и эффективного вытеснения отходов из подземной камеры 1 и зазора между водоподающей 4 и эксплуатационной 6 трубами.

За счет создания замкнутой эластичной емкости (эластичной замкнутой оболочки 2) в проектном контуре подземной камеры 1 из оборота исключаются значительные объемы отходов, смешивающихся с подаваемыми флюидами, рассолами или водой, при этом средняя скорость вытеснения отходов перестает зависеть от фронта вытеснения, так как существует механическая граница, способствующая несмешиванию данных продуктов. После вытеснения отходов из проектного контура камеры 1 и зазора

между водоподающей 4 и эксплуатационной 6 трубами эластичную замкнутую оболочку 2 извлекают и используют для дальнейшей работы. При использовании предлагаемого способа скорость вытеснения отходов теоретически может ограничиваться, в основном, гидравлическим сопротивлением скважины и вязкостью извлекаемых отходов.

Применение способа извлечения отходов из подземных камер обеспечивает следующие преимущества:

- расширение области применения;
- повышение скорости вытеснения отходов из подземных камер;
- повышение безопасности работ при обращении с опасными отходами.

#### Формула изобретения

Способ извлечения отходов из подземных камер, включающий бурение вертикальной скважины в массив обрабатываемой камеры, обсадку скважины, оборудование ее концентрически расположенными водоподающей, рассолоподъемной и эксплуатационной трубами, подачу по зазору между водоподающей трубой и рассолоподъемной трубой под давлением растворителя, подачу по зазору между водоподающей трубой и эксплуатационной трубой под давлением нерастворителя, создание подготовительной выработки, обработку запасов камеры с выдачей кондиционного рассола по рассолоподъемной трубе, подачу после обработки запасов камеры отходов с одновременным вытеснением рассола, отличающийся тем, что для извлечения отходов водоподающую трубу извлекают, перфорируют по всей длине, закрепляют на ней эластичную замкнутую оболочку, после чего устанавливают водоподающую и рассолоподъемную трубы в скважину, при этом низ рассолоподъемной трубы устанавливают в нижней части камеры, после чего по зазору между рассолоподъемной и водоподающей трубами подают воду, рассол или другой флюид с одновременным вытеснением отходов по рассолоподъемной трубе в объеме, достаточном для вытеснения отходов из подземной камеры и зазора между водоподающей и эксплуатационной трубами, при этом объем эластичной замкнутой оболочки принимают более проектного объема камеры.

