



(19) KG (11) 1431 (13) C1 (46)
(51) C22B 34/00 (2011.01) 30.03.2012

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20100082.1

(22) 01.07.2010

(46) 30.03.2012. Бюл. №3

(76) Хохлов С.В., Павловский С.Н. (KG)

(56) Патент RU №2170775 C1, кл. C22B 59/00, 60/00, 3/08, 7/00, 2001

(54) Способ извлечения урана, благородных и редких металлов из твердого углеводородного сырья нетрадиционных биогенных месторождений

(57) Изобретение относится к извлечению урана, благородных и редких металлов из твердого углеводородного сырья (лигнитов, углей, торфа, сланцев и т. д.) при разработке нетрадиционных биогенных месторождений.

Задачей изобретения является расширение технологических возможностей и повышение общей экономической эффективности процесса извлечения урана, золота и редких металлов при разработке нетрадиционных биогенных месторождений (лигнитов, углей, торфа, сланцев и т. д.) различной зольности с возможностью попутного безотходного получения жидкого топлива и газа.

Поставленная задача решается тем, что в способе извлечения урана, благородных и редких металлов из твердого углеводородного сырья нетрадиционных биогенных месторождений, включающем приготовление пульпы и ее выщелачивание, извлекают указанные металлы путем пиролиза, а образующиеся в процессе нагрева синтетический газ и синтетическую жидкость используют для получения различных топливных фракций. 1 н.п. ф., 1 табл.

(21) 20100082.1

(22) 01.07.2010

(46) 30.03.2012, Bull. №3

(76) Hohlov S.B., Pavlovskiy S.N. (KG)

(56) Patent RU №2170775 C1, cl. C22B 59/00, 60/00, 3/08, 7/00, 2001

(54) Method for extraction of uranium, precious and rare metals from solid hydrocarbon raw stock of unconventional biogenic deposits

(57) The invention relates to the extraction of uranium, precious and rare metals from solid hydrocarbons (lignites, coals, peat, oil shales, etc.) in the development of unconventional biogenic deposits.

Problem of the invention is to enlarge the technological capabilities and increase the overall economic efficiency of the uranium, gold and rare metals extraction process at the development of unconventional biogenic deposits (lignites, coals, peat, oil shales, etc.) of various ash content associated with the ability to produce liquid fuels and gas.

The stated problem is solved by the fact that in the method for the extraction of uranium, precious and rare metals from solid hydrocarbon raw stocks of the unconventional biogenic deposits, which includes preparation of the pulp and its leaching; the specified metals are extracted by the pyrolysis, and

(19) KG (11) 1431 (13) C1 (46) 30.03.2012

the synthesis gas and synthetic liquid, generated during heating, are used for production of different fuel fractions. 1 independ. claim, 1 table.

Изобретение относится к извлечению урана, благородных и редких металлов из твердого углеводородного сырья (лигнитов, углей, торфа, сланцев и т. д.) при разработке нетрадиционных биогенных месторождений.

Данное изобретение относится к способам переработки нетрадиционных биогенных месторождений урана, благородных и редких металлов, содержащихся в твердом углеводородном сырье (лигнитах, углях, торфе, сланцах и т. д.) путем предварительной термической переработки сырья.

В основной массе уран, благородные и редкие металлы содержатся в минеральных рудах, состоящих из неорганических веществ природного происхождения.

Однако некоторые нетрадиционные биогенные месторождения полезных ископаемых, в частности энергетическое сырье, имеют органическое происхождение (ископаемые угли, торф, горючие сланцы и т. д.) и иногда содержат уран, благородные и редкие металлы в весьма небольшой доле от общей массы сырья.

Извлечение урана, благородных и редких металлов из органического сырья нетрадиционных биогенных месторождений (лигнитов, углей, торфа, сланцев) представляет особую сложность тем, что в сырье этих месторождений отсутствуют оформленные металлосодержащие минералы. В этой связи классические технологии переработки минеральной руды (подземное выщелачивание, кучное выщелачивание, электрохимическое кучное выщелачивание, биогидрометаллургическое извлечение металлов и др.), используемые для извлечения урана, золота и других редких металлов не могут быть применены для извлечения этих металлов из твердого углеводородного сырья биогенных месторождений и такие месторождения не представляют значимого промышленного интереса.

Известен способ гидрометаллургического извлечения редких металлов из твердого органического сырья. По данному способу сырье помещают в герметичный сосуд, содержащий раствор галогенных кислот, азотистую кислоту и комплексообразователи для редких металлов. В сосуд извне подают кислород. Процесс ведут при определенной величине pH реакционной смеси, давлении и потенциале полувольты восстановления окислителей, которое выбирают из условия вскрытия матрицы сырья для максимального окисления и извлечения редких металлов из матрицы и образования маточного раствора, включающего растворенные комплексы и окислы редких металлов. Извлечение редких металлов из маточного раствора производят известными способами (патент RU №2114196, кл. C22B 3/04, 11/00, 1998).

Как видно из описанного способа, для эффективного извлечения металлов из матрицы необходимо контролировать такие параметры процесса, как показатель кислотности среды, потенциал восстановления окислителей и давление. Для такого контроля требуется сложная и дорогостоящая аппаратура, что значительно снижает экономический эффект при внедрении данного способа, тем более для переработки такого бедного сырья редких металлов, как золошлаковые отходы от сжигания энергетических углей.

Наиболее близким прототипом является способ извлечения редкоземельных и радиоактивных металлов из окисленного путем прямого сжигания при атмосферном воздухе технологически упорного сырья, включающий кислотное выщелачивание путем приготовления пульпы из золошлаковых отходов, взятых в качестве исходного сырья, и раствора серной кислоты и обработки ее на катоде с низким перенапряжением выделения водорода при постоянном перемешивании (патент RU №2170775 C1, кл. C22B 59/00, 60/00, 3/08, 7/00, 2001).

Недостатками известного способа являются:

- загрязнение окружающей среды пыленностью воздушной среды, выбросами в атмосферу продуктов сгорания, канцерогенных веществ и неиспользуемой теплоты;
- невозможность термической переработки (сжигания) органического сырья с большим процентом зольности на рабочую массу;
- потери металлов в связи с их окислением и выносом металлов с дымовыми газами;
- отсутствие возможности увеличения экономической эффективности в виде попутного получения жидкого топлива и газа.

Поэтому, несмотря на то, что запасы этих металлов в биогенных месторождениях достаточно велики, ни одно из таких месторождений до сих пор не признано пригодным для коммерческой разработки.

Задачей изобретения является расширение технологических возможностей и повышение общей экономической эффективности процесса извлечения урана, золота и редких металлов при разработке нетрадиционных биогенных месторождений (лигнитов, углей, торфа, сланцев и т.д.) различной зольности с возможностью попутного безотходного получения жидкого топлива и газа.

Поставленная задача решается тем, что в способе извлечения урана, благородных и редких металлов из твердого углеводородного сырья нетрадиционных биогенных месторождений, включающем приготовление пульпы и ее выщелачивание, извлекают указанные металлы путем пиролиза, а образующиеся в процессе нагрева синтетический газ и синтетическую жидкость используют для получения различных топливных фракций.

Сущность предложенного изобретения заключается в извлечении металлов из твердого углеводородного сырья (лигнитов, углей, торфа, сланцев и т.д.) из золошлаковых отходов, образующихся после пиролиза (сжигания без доступа кислорода в закрытом пространстве) органического сырья. Отсутствие кислорода в процессе термообработки углеводородного сырья исключает окислительные процессы, что позволяет перерабатывать органическое сырье с большой зольностью, повысить степень извлечения металлов за счет уменьшения потерь металла при его окислении и отсутствии выноса металла с дымовыми газами при существенном уменьшении загрязнения окружающей среды вредными выбросами, а также позволяет получать из газообразных продуктов пиролиза товарные виды топлива.

Согласно предложенному способу, пиролиз твердого органического сырья (лигнитов, углей, торфа, сланцев и т.д.), содержащего уран, благородные и редкие металлы, осуществляют в закрытом термореакторе. Высокотемпературный нагрев в короткий промежуток времени (от доли секунды до нескольких секунд) исходного сырья осуществляют без доступа атмосферного кислорода. В результате пиролиза органического сырья в закрытом пространстве образуются синтетический газ и синтетическая жидкость и золошлаковые отходы. Образовавшиеся в процессе пиролиза синтетический газ и синтетическую жидкость отводят, очищают и перерабатывают в товарные фракции жидкого моторного топлива и газа.

Дальнейшее извлечение и разделение урана, благородных и редких металлов осуществляют путем выщелачивания из оставшихся после пиролиза золошлаковых отходов по традиционным технологическим схемам. В случае необходимости применяются интенсифицирующие агенты в зависимости от химического состава концентрата и извлекаемого металла.

Отсутствие кислорода в процессе термообработки органического сырья исключает окислительные процессы, что позволяет повысить степень извлечения искоемых металлов за счет уменьшения потерь, связанных с окислением металлов и отсутствия выноса металлов с дымовыми газами, а также существенно уменьшает загрязнение окружающей среды вредными выбросами.

Эффективность способа определяют спектром извлекаемых металлов, повышением степени их извлечения при совмещении процесса извлечения с промышленным процессом переработки твердого углеводородного сырья, делая в совокупности весь процесс экономически более выгодным за счет попутного получения товарных фракций синтетического моторного топлива и газа.

Производительность процесса и температурный режим переработки органического сырья с различной зольностью по предложенному способу выбирается исходя из конструктивных особенностей термореактора, экономической целесообразности, а также свойств извлекаемых металлов.

Замкнутый цикл производства исключает загрязнение окружающей среды.

Авторами данного изобретения была изучена зависимость извлечения урана, благородных и редких металлов (на примере урана) из золошлаковых отходов, полученных в результате пиролиза низинного торфа от параметров: наличие атмосферного воздуха, температуры и времени термической обработки.

На примере показана обработка низинного торфа, отобранного в болотистой местности северной части Сокулукского района Чуйской области.

Во всех опытах брали необходимую массу ураноносного торфа, помещали в термореактор и подвергали высокоскоростному нагреву от 300 до 1000°C в течение короткого промежутка времени. Образующиеся продукты – синтетический газ и синтетическую жидкость отводят в отдельную емкость.

Из полученного в результате термической деструкции золошлаковых отходов в лабораторных условиях методом сернокислотного выщелачивания извлекают уран в размере 0,03 % (300 ppm) от общего объема ураноносного торфа.

Содержание урана в сернокислотном растворе определяли рентгено-флуоресцентным методом, данные которых представлены в таблице.

Таблица

№	Шифр пробы	Уран U %
1	87487	0,004
2	87496	0,06
3	87497	0,015
4	87498	0,128
5	87499	0,034
6	87504	0,129
7	87517	0,045

Формула изобретения

Способ извлечения урана, благородных и редких металлов из твердого углеводородного сырья нетрадиционных биогенных месторождений, включающий приготовление пульпы и ее выщелачивание, отличающийся тем, что извлекают указанные металлы путем пиролиза, а образующиеся в процессе нагрева синтетический газ и синтетическую жидкость используют для получения различных топливных фракций.

Выпущено Управлением подготовки материалов и полиграфии

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03