

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9614

(13) U

(46) 2013.10.30

(51) МПК

E 21F 17/16 (2006.01)

(54)

ПОДЗЕМНОЕ ХРАНИЛИЩЕ ГАЗА

(21) Номер заявки: u 20130063

(22) 2013.01.18

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

(72) Авторы: Аладко Снежана Ивановна;
Давидюк Татьяна Алексеевна; Смалюк
Веста Ивановна; Федарович Светлана
Александровна (ВУ)

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

(57)

Подземное хранилище газа, состоящее из нескольких газовых залежей, магистрального газопровода, связывающего его с теплогенерирующими установками, задвижек, приборов контроля и учета, отличающееся тем, что имеет газгольдер природного газа и газгольдер продуктов сгорания с газосепаратором.

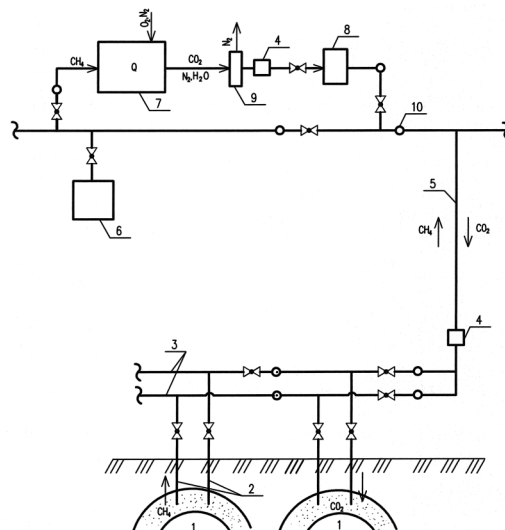
(56)

1. Хранение гелия в месторождении Клиффсайд, МайлзД.Таде., Член АИМЕ, Горное бюро США, Техас, Амарилло, журнал // The Journal of Petroleum Technology. - 1967. - С. 885-888,

2. Патент РФ 2410311, МПК E 21F 17/16 (аналог).

3. Патент РФ 2438953, МПК B 65G 5/00 (прототип).

4. Ионин А.А. Подземное хранилище газов. Газоснабжение. - М.: Стройиздат, 1975. - С. 26, рис. 10 (прототип).



ВУ 9614 U 2013.10.30

ВУ 9614 U 2013.10.30

Подземное хранилище газов относится к энергетике и может быть использовано в газоснабжающих системах для возврата продуктов сгорания в отработанные газовые месторождения.

Известно [1, 2, 3] сооружение - хранилище газа (гелия) и отходов в одной из структур месторождения природного газа, включающее продуктивный пласт и пласт для хранения газа, эксплуатационные и нагнетательные скважины для отбора и нагнетания природного газа, для контроля давления и концентрации газа в пласте, газопроводы для транспортировки на газоперерабатывающий завод. Недостатком аналога является зависимость объема добычи газа для его реализации от спроса.

Известно подземное хранилище газа, являющееся частью газодобывающей и газотранспортной системы [4], которая объединяет источник газообразного топлива (природный газ подземных залежей) с потребителем теплогенерирующими установками, сжигающими это топливо. Прототип состоит из куполообразных (антиклинальных) месторождений - пористых резервуаров, заполненных природным газом, который подается из продуктивных газовых залежей с целью выравнивания сезонной и суточной неравномерности потребления газа. Прототип подсоединен к магистральному газопроводу и через него к потребителю, состоит из нескольких подземных газовых залежей, системы скважин, газопроводов, компрессорных и распределительных станций, запорных и регулирующих органов, вентилях, задвижек, приборов контроля и учета. Назначение прототипа в данном случае - обеспечение надежности газоснабжения при любом спросе.

Недостаток прототипа - невозможность закачки в него других газообразных сред, применения его в качестве складирования их с целью захоронения или концентрирования в одном месте.

Цель настоящей полезной модели - возврат газообразных продуктов сгорания в отработанную, истощенную газовую залежь по тому же магистральному газопроводу для предотвращения выброса парниковых газов в атмосферу.

Задача, на решение которой настоящая полезная модель, состоит в том, чтобы при помощи подземного хранилища газов при минимальных экономических затратах обеспечить экологическую безопасность теплогенерирующих установок, работающих на газообразных топливах. Технический результат - экологически чистая энергетическая газоснабжающая система.

Это достигается тем, что подземное хранилище газов, состоящее из нескольких газовых залежей, магистрального газопровода, связывающего его с теплоэнергетическими установками, скважин, компрессоров, задвижек, приборов контроля и учета, имеет также газгольдер природного газа и газгольдер продуктов сгорания с газосепаратором.

На фигуре представлена схема подземного хранилища газов, где обозначено: 1 - газовая залежь (справа - продуктивная скважина, слева - истощенная), 2 - скважина, 3 - промысловые газопроводы, 4 - компрессоры, 5 - магистральный газопровод, 6 - газгольдер природного газа, 7 - теплогенерирующая установка, 8 - газгольдер продуктов сгорания, 9 - газосепаратор, 10 - приборы контроля и учета.

CH_4 , CO_2 , H_2 , H_2O - потоки природного газа (в нем в основном метан), двуокиси углерода, азота, паров воды; стрелки - движение потоков; Q - выработанная теплота.

Задвижки обозначены общепринятыми символами $\text{---}\blacktriangleright\blacktriangleleft\text{---}$.

Подземное хранилище газов состоит из нескольких газовых залежей 1 одного или ряда соседних газовых месторождений. Скважины 2 связывают их с промысловыми газопроводами 3 на поверхности, там же располагаются не показанные на фигуре распределительные станции, фильтры, очистители и т.д., запорно-распределительная арматура (вентили, задвижки) и приборы.

Компрессоры 4 обслуживают магистральный газопровод 5, они имеют электрический или газотурбинный привод. Магистральный газопровод 4 длиной сотни тысячи километров снабжен промежуточными компрессорными станциями, а также внешним газгольде-

BY 9614 U 2013.10.30

ром природного газа 6, его месторасположение уточняется при конкретном проектировании. Теплогенерирующая установка 7, как обычно, имеет газовые горелки, при горении выделяется теплота Q , воздух для горения подается дутьевыми вентиляторами. Теплогенерирующая установка 7 связана газопроводом с газгольдером продуктов сгорания 8, который имеет предвключенный газосепаратор 9 мембранного или другого типа.

В необходимых местах, согласно правилам технической эксплуатации, установлены приборы контроля и учета 10 (манометры, термометры, газоанализаторы, расходомеры, счетчики).

Действует подземное хранилище газов следующим образом: природный газ из продуктивной газовой залежи 1 (на фигуре - слева) через скважину 2, промысловые газопроводы 3 с определенным включением задвижек компрессором 4 (на фигуре - нижний, верхний отключен от магистрального газопровода 5) подается в магистральный газопровод 5, который питает газгольдер природного газа 6 и теплогенерирующую установку 7. Последняя вырабатывает теплоту Q для потребителя, а уходящие из нее газы в виде смеси CO_2 , N_2 , H_2O и некоторых других более мелких компонентов компрессором 4 (на фигуре - верхний) после отделения в газосепараторе 9 от них N_2 (является по величине наибольшим) подаются в газгольдер сгорания 8, и накапливаются в нем до определенного давления.

По истечении некоторого времени (заданного мощностью и величиной всей газоснабжающей и потребляемой системы) компрессором 4 путем соответствующего переключения задвижек двуокись углерода заполняет магистральный газопровод 5, вытесняя из него природный газ в продуктивную залежь, и, как только приборы показывают приход CO_2 к истощенной залежи 1 (на фигуре - справа), происходит закачка CO_2 в нее.

Теплогенерирующая установка 7 в это время питается из газгольдера природным газом 6.

После цикла опорожнения газгольдера продуктов сгорания 8 (в нем остается некоторое давление от постоянного выделения CO_2 из теплогенерирующей установки 7) из магистрального газопровода 5 остаток CO_2 вытесняется из него природным газом и по показаниям приборов контроля и учета 10 в момент появления природного газа у газгольдера 8 он отключается, а природный газ переключается на газгольдер 9 и теплогенерирующую установку 7. Таким образом, магистральный газопровод периодически работает в разные стороны благодаря наличию газгольдеров 6 и 8. Сооружение газгольдеров существенно дешевле, чем строительство параллельной нити магистрального газопровода. В этом заключается экономическая эффективность данной полезной модели.

Действие заявляемого подземного хранилища газов позволяет отбирать из процесса горения парниковый газ CO_2 и консервировать его в отработанных газовых месторождениях, возвращая безвредный N_2 в атмосферу. В этом заключается большой природоохранный эффект.