



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34473 (13) U
(51) МПК (2006)
E21B 43/34
B01D 53/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИДОБУТКУ І ПІДГОТОВКИ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

1

(21) u200803684

(22) 24.03.2008

(24) 11.08.2008

(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.

(72) ФЕСЕНКО ЮРІЙ ЛЕОНІДОВИЧ, UA, ФИК ІЛ-
ЛЯ МИХАЙЛОВИЧ, UA, ШЕНДРИК ОЛЕКСІЙ МИ-
ХАЙЛОВИЧ, UA

(73) ФЕСЕНКО ЮРІЙ ЛЕОНІДОВИЧ, UA, ФИК ІЛ-
ЛЯ МИХАЙЛОВИЧ, UA, ШЕНДРИК ОЛЕКСІЙ МИ-
ХАЙЛОВИЧ, UA

(57) 1. Спосіб видобутку і підготовки природного
газу, що виконується шляхом ретроградної, зворот-
ної конденсації, який **відрізняється** тим, що ви-

2

лучення вологи з флюїду проводиться за рахунок
такого підняття тиску флюїду і охолодження до
такої температури, які відповідають нижчому рівню
вологості, допустимого для товарного газу.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що від-
бір газу у лінію транспортування-резервуар (газо-
провід, накопичувач, газгольдер (для малих тисків)
з свердловини проводиться до термобаричних
параметрів, вищих за параметри насичення газу
супутньо-пластовою водою, а для прискорення
підняття тиску до відповідних високих значень до-
пускається використання декількох свердловин
або компресорів високого тиску.

Спосіб відноситься до технології підготовки
природного газу і може бути використаний для
видобування газу з родовищ з високим пластовим
тиском.

Відомі способи видобування та підготовки до
транспорту природного газу з використанням тех-
нології низькотемпературної сепарації, адсорбції,
абсорбції, сепарації газу від крапельної рідини і
механічних домішок [О.І. Акульшин, О.О. Акуль-
шин, В.С. Бойко «Технологія видобування, збері-
гання і транспортування нафти і газу» Івано-
Франківськ: Факел, 2003. стор. 307].

Відомий спосіб підготовки газоконденсатної
суміші до транспорту [патент Росії №2119049,
МПК E21B43/34, 1998], відповідно до якого пода-
ють пластову продукцію в сепаратор першої сту-
пені, відводять з нього рідку фазу для подальшої
переробки, подають відсепарований у першій сту-
пені газ через теплообмінник першої ступені охо-
лодження в сепаратор другої ступені. Із сепарато-
ра другої ступені рідку фазу відводять для
подальшої переробки. Відсепарований у другій
ступені газ подають через теплообмінник другої
ступені охолодження і розширювальний пристрій у
сепаратор третьої ступені, з якого здійснюють ви-
лучення рідкої фази. Відсепарований у третій сту-
пені газ подають через теплообмінник другої сту-
пені охолодження споживачеві. Рідку фазу, що
відводиться, після сепаратора третьої ступені роз-
діляють на дві частини, потім одну частину пода-

ють насосом у середню частину сепаратора пер-
шої ступені в такій пропорції, щоб парафіни не
випадали у твердий осад в установці, а іншу час-
тину відводять для подальшої переробки.

Відомий також спосіб підготовки газоконденса-
тної суміші до транспорту, розкритий у патенті Ро-
сії №2144610, МПК E21B43/30, 1999, який полягає
в тому, що пластовий продукт подають у сепара-
тор першої ступені, потім відводять з нього рідкий
конденсат до пристрою для стабілізації конденса-
ту, охолоджують відсепарований газ і подають
його в сепаратор другої ступені. Відводять із сепара-
тора другої ступені рідкий конденсат до при-
строю для стабілізації конденсату, де здійснюють
стабілізацію конденсатів із сепараторів першої і
другої ступеней сепарації. При цьому частину ста-
більного конденсату дроселюють при високих тем-
пературах і розділяють на фази. Газову фазу охо-
лоджують, конденсують і подають як абсорбент у
потік газу перед рекуперативним теплообмінни-
ком, а рідку фазу відводять споживачеві.

Найбільш близьким аналогом до запропоно-
ваного способу є спосіб низькотемпературної се-
парації, якій базується на принципі ретроградної,
зворотної конденсації. Спосіб реалізується таким
чином: тиск флюїду знижується до тиску максима-
льної конденсації (для більшості родовищ 5,4-
8,34 МПа) з наступною сепарацією конденсату, що
виділився. Процес низькотемпературної сепарації
проводиться при низьких температурах (-10...-

UA (19)
34473 (11)
U (13)

20°C), отримання яких досягається або шляхом необоротного адіабатичного розширення із здійсненням корисної роботи в поршневій машині - детандері чи в турбомашині - турбодетандері або з використанням штучного холоду [О.І. Акульшин, О.О. Акульшин, В.С. Бойко «Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу» Івано-Франківськ: Факел, 2003. Стор. 308].

Наведені аналоги мають такі недоліки, як обмежений рівень якості підготовки газу, велика вартість, складність та металоємність обладнання, значні витрати на будівництво установки, експлуатацію, обслуговування та ремонт обладнання, значна площа необхідна для розташування обладнання.

Крім того для очищення газу від вуглеводневого конденсату витрачається значна кількість енергії газу, а для транспортування газу за допомогою автотранспорту його треба додатково компримувати до товарних тисків. Тобто втрати енергії на отримання товарного газу подвійні, які як правило супроводжуються великими витратами додаткових матеріалів та того ж газу.

Все це робить нерентабельною розробку великих газових та газоконденсатних родовищ, а підготовку газу із незначними вмістами конденсату не виправдано витратною.

Технічною задачею способу є удосконалення способу видобування і підготовки газу з метою зменшення витрат на підготовку газу до використання в якості палива або транспортування на автотранспорті, а також забезпечення рентабельності розробки невеликих газових та газоконденсатних родовищ.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому способі низькотемпературної сепарації, який базується на принципі ретроградної, зворотної конденсації (виділення конденсату за ізотермічного зниження тиску), вилучення вологи з флюїду проводиться за рахунок організації термобаричних параметрів, які відповідають рівню вологовмісту визначеному нормативними документами, що регламентують вимоги до товарного газу [ТУ У 320.00158764.033-2000] (тиск підіймається, а температура знижується до рівнів забезпечення відповідного вологовмісту у газі). Відбір газу зі свердловини у лінію транспортування-резервуар (газопровід, накопичувач, газгольдер (для малих тисків) проводиться до термобаричних параметрів вищих за параметри насичення газу супутньо-пластовою водою. Для прискорення підняття тиску до відповідних високих значень допускається використання декількох свердловин або компресорів високого тиску.

Технічним результатом є зменшення вологовмісту природного газу.

Розрахунок вологовмісту природного свердловини визначається за максимальний при термобаричних умовах флюїду під час передавання його до транспортних засобів, або метрологічним способом.

Для додаткової абсорбції та забезпечення безгідратного використання газу в нього після вилучення вологи додається метанол або етанол. По мірі падіння тиску за рахунок використання газу споживачем метанол разом з вуглеводневим кон-

денсатом буде конденсуватися та вилучатися з газової тари по дренажним каналам.

Відбір газу з свердловини проводиться до термобаричних параметрів флюїду вищих за параметри формування критичного (максимально припустимого) вологовмісту, який визначається відповідними правилами або технічними вимогами [наприклад ТУ У 320.00158764.033-2000, ДСТУ ГОСТ 27577:2005, ГОСТ 5542-87], щодо товарного природного газу як палива чи сировини для конкретного обладнання чи технологічного процесу.

Для забезпечення необхідної динаміки відбору газу та отримання газу необхідної якості використовується додатковий газовий резервуар високого тиску (газопровід, накопичувач, газгольдер (для малих тисків)).

Спосіб реалізується таким чином. Резервуар (газопровід, накопичувач, газгольдер (для малих тисків) заповнюється газом з оптимальним тиском вищим за критичний, газ свердловини охолоджується до температури забезпечення необхідного вологовмісту (наприклад ґрунтом) з безпосереднім контролем термобаричних параметрів за допомогою приладів КВП і А. Після фази відстоювання та випадіння зайвої вологи визначається значення вологовмісту у газі, а коли рівень вологовмісту у газу відповідає вимогам товарного газу, відбір газу з свердловини припиняється шляхом закривання відбірної засувки, проводиться вилучення залишків вологи з резервуару через дренажні лінії і проходить передавання газу до засобів транспортування (метановіз, газопровід). Додаткова конденсація та вилучення рідинних вуглеводневих домішок з газу проводиться на робочих тисках відбору, після чого свердловина переводиться в режим набору тиску до значень достатніх для наступного відбору.

В окремих випадках, для забезпечення додаткового вилучення з газу вуглеводневого конденсату шляхом абсорбції та захисту продукції від гідратування передбачається введення в газ метанолу або етанолу, після очищення від води.

Для забезпечення більш інтенсивної конденсації домішок за рахунок додаткового охолодження можливе встановлення дроселюючих пристроїв або турбодетандерних чи аміачних холодильних агрегатів малої потужності як до резервуару так і після нього.

Для використання газу свердловин з недостатнім тиском передбачається використання газових компресорів високого тиску для часткового підкачування газу до необхідних тисків.

Після чого для приведення продукції свердловини до вимог товарного газу проводиться його одоризація.

Приклад реалізації способу:

1) споживач - лінія газопроводу (відповідно ТУ У 320.00158764.033-2000 при температурі - 5°C та тиску 15атм.), критичний вологовміст при таких умовах транспортування газу складає 0,24г/м³, що відповідає таким параметрам, як 200кг/см² та 20С°;

2) заповнивши резервуар газом понад 200кг/см² отримуємо температуру у резервуарі +25°C,

3) витримуємо час охолодження газу ґрунтом до температури +20°C та стабілізації рівня вологовмісту у резервуарі не вище рівня товарного газу;

4) вилучаємо сконденсовану вологу з резервуару через дренажі та проводимо метрологічний контроль вологовмісту;

5) закриваємо відбір з свердловини та відкриваємо лінію на передавання газу;

6) при роботі на газопровід вилучення рідинних вуглеводнів проводиться на термобаричних параметрах транспортування;

7) операція повторюється до заповнення метановозу або протягом подачі газу у газопровід.