



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46371

(13) A

(51) B 01D 31/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВІДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ ПРОДУКЦІЇ ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА ДО ТРАНСПОРТУ

1

2

(21) 2001074619

(22) 03 07 2001

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Фик Ілля Михайлович, Немчин Олександр Федорович, Яковлев Віктор Васильович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НОВІ МІКРОТЕХНОЛОГІЇ"

(57) 1 Спосіб підготовки продукції газоконденсатного родовища до транспорту, який включає подачу пластового газу на сепарацію, виділення пластової води, конденсату та газу, охолодження газу, подачу газу зворотним потоком на рекуперацію і його відведення споживачеві, який відрізняється тим, що з охолодженого газу шляхом низькотемпературної абсорбції абсорбують

фракції пропан-бутанову і більш важких вуглеводнів знежиреним абсорбентом, який отримують регенерацією суміші потоків рекуперованого насиченого абсорбенту і нестабільного конденсату шляхом відпарювання легких вуглеводнів

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що надлишок абсорбенту відводять споживачеві

3 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що після охолодження відсепарованого газу його додатково охолоджують у випарнику

4 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що відпарювання здійснюють в діапазоні температур 200 - 270°C

5 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що на абсорбцію направляють 50-75% регенованого знежиреного абсорбенту

Винахід відноситься до нафтової та газової промисловості і може бути використаний при розробці газоконденсатних і нафтових родовищ, зокрема при підготовці до транспорту, газу і газового конденсату, в тому числі при зниженні гирлового тиску в добувній свердловині

Відомий спосіб низькотемпературної сепарації і підготовки газоконденсатної суміші до транспорту, який полягає в тому, що пластовий газ з добувної свердловини сепарують, тобто відділяють конденсат від пластової води, далі охолоджують відсепарований газ у рекуперативному теплообміннику і додатково охолоджують до низьких негативних температур за рахунок дросель-ефекту, повторно сепарують при низьких негативних температурах, де остаточно відділяють газ від конденсату. Потім газ зворотним потоком направляють на рекуперацію і відводять споживачеві. Абсорбент подають в газовий потік перед рекуперативним теплообмінником після сепаратора першого рівня. Як абсорбент використовують відсепарований конденсат, отриманий в додатковій технологічній лінії з іншого пласту (Патент РФ № 2128772 від 10 04 99 «Спосіб підготовки газоконденсатної суміші до транспорту»)

Недоліками способу є низька ступінь витягання пропану, бутану і більш важких вуглеводнів при

падінні гирлового тиску в свердловині, а використання додаткової технологічної лінії для отримання абсорбента збільшує метало- та енергоємність способу, вимагає буріння додаткових свердловин

Відомий також спосіб підготовки газоконденсатної суміші до транспорту, який включає подачу пластового газу на сепарацію, виділення пластової води, конденсату та газу, охолодження газу, подачу газу зворотним потоком на рекуперацію і його відведення споживачеві. Пластовий газ з відобувних свердловин подають на сепарацію з відділенням пластової води, конденсату та газу, охолоджують в рекуперативному теплообміннику, дроселюють і сепарують при низькій температурі. Рідку вуглеводневу фазу стабілізують і частково відводять на переробку, а частину стабільного конденсату, що являє собою рідку суміш легких вуглеводнів, використовують як абсорбент і подають його на вхід рекуперативного теплообмінника після сепаратора першого рівня (Патент РФ № 2144610 від 20 01 2000 «Спосіб підготовки газоконденсатної суміші до транспорту»)

Недоліками способу є низька ступінь видобутку пропану, бутану і більш важких вуглеводнів при розробці родовищ і підготовці газоконденсату до транспорту низькотемпературною сепарацією і неефективність його використання його при падін-

(13) A

(11) 46371

(19) UA

ні тиску в гирлі видобувної свердловини

Задачею даного технічного рішення є вдосконалення способу, а технічним результатом є збільшення виходу пропану, бутану і більш важких вуглеводнів при підготовці продукції газоконденсатного родовища до транспорту, в тому числі при зниженому тиску в гирлі добувної свердловини

Поставлена задача вирішується тим, що в способі підготовки продукції газоконденсатного родовища до транспорту, який включає подачу пластового газу на сепарацію, виділення пластової води, конденсату та газу, охолодження газу, подачу газу зворотним потоком на рекуперацію і його відведення споживачеві, згідно з винаходом з охолодженого газу шляхом низькотемпературної абсорбції абсорбують фракції пропан-бутанову та більш важких вуглеводнів пісним абсорбентом, який отримують регенерацією суміші потоків рекуперованого насиченого абсорбента і нестабільного конденсату шляхом відпарювання легких вуглеводнів

При цьому надлишок абсорбента відводять споживачеві

Після охолодження відсепарованого газу його додатково охолоджують у випарнику

Відпарювання здійснюють в діапазоні температур 200 - 270°C

На абсорбцію направляють 50 - 75% регенованого пісного абсорбента

Отже, технічний результат досягається в тому числі за рахунок використання низькотемпературної абсорбції замість низькотемпературної сепарації, причому як абсорбент використовують стабільний пісний конденсат, який подають в абсорбер на зрошення. У абсорбері відбувається процес витягання з газу C3+ (пропану, бутану і більш важких вуглеводнів) і насичення ними пісного вбирача. Регенерацію абсорбента (перетворення насиченого абсорбента на пісний) здійснюють шляхом відпарювання в відпарній колоні, у верхню частину якої подають насичений абсорбент з нижньої частини абсорбера, який рекуперують і змішують з нестабільним конденсатом з сепаратора

Новий спосіб дозволяє збільшити видобуток пропану, бутану і більш важких вуглеводнів в процесі абсорбції і відпарювання і здійснити їх виведення на переробку з верхньої частини відпарної колони. Даний спосіб може застосовуватися на всіх етапах експлуатації газоконденсатного родовища, але він є особливо ефективним на завершувальному етапі, коли тиск в гирлі добувної свердловини падає нижче за 4МПа

Суть способу розробки газоконденсатного родовища із зниженим гирловим тиском полягає в тому, що пластовий продукт подають на сепарацію і охолоджують в рекуперативному теплообміннику і подають в низькотемпературний абсорбер. Очищений газ з абсорбера зворотним потоком рекуперують і відводять споживачеві. З охолодженого газу в абсорбері шляхом низькотемпературної абсорбції витягують пропан, бутан і більш важкі вуглеводні пісним абсорбентом, який отримують регенерацією суміші потоків рекуперованого насиченого абсорбента з абсорбера і нестабільного конденсату з сепаратора. При цьому кількість абсорбованого пропану складає, наприклад 89%, і

бутану, наприклад 86%, які відводять з технологічного циклу для подальшої переробки з відпарної колони. Відпарювання в відпарній колоні здійснюють в діапазоні температур 2000 - 2700°C

Регенерація абсорбента здійснюється шляхом відпарювання легких вуглеводнів в відпарній колоні, надлишок абсорбента відводять споживачеві у вигляді стабілізованої фракції (гасу та солярки), а на абсорбцію направляють 50 - 75% регенованого пісного абсорбента

При зниженому тиску в гирлі видобувної свердловини внутрішньої енергії газу, що добувається, замало для його додаткового охолодження до необхідних низьких температур перед подачею до абсорбера за рахунок дросель-ефекту, тому, використовують зовнішній холодильний цикл, наприклад у складі пропанового випарника

Реалізація способу, що пропонується ілюструється фігурою креслень, де подана його загальна схема

Спосіб здійснюють наступним чином

Пластову продукцію з видобувної свердловини 1 подають на сепаратор 2, де відділяють пластову воду від конденсату. Відсепарований газ подають на рекуперативний теплообмінник 3 для охолодження, додатково охолоджують в пристрої 4 охолодження і подають в нижню частину абсорбера 5. В абсорбері з охолодженого газу витягують фракцію C3+ (пропан, бутан і більш важкі вуглеводні). З верхньої частини абсорбера 5 очищений газ зворотним потоком 6 направляють на рекуперативний теплообмінник 3 і відводять споживачеві.

З нижньої частини абсорбера 5 відводять потік насиченого абсорбента 7, який направляють в рекуперативний теплообмінник 8, змішують з потоком нестабільного конденсату 9 з сепаратора 2 і подають у верхню частину відпарної колони 10. Нижню частину відпарної колони 10 підігрівають до температури 200 – 270°C. У ній відбувається регенерація абсорбента шляхом відпарювання легких вуглеводнів. Потік пісного абсорбента 11 з низу відпарної колони 10 насосом 12 подають до рекуперативного теплообмінника 8 і далі у верхню частину низькотемпературного абсорбера 5 на зрошення. Надлишок пісного абсорбента потоком 13 відводиться у вигляді газової і соляркової фракції споживачеві. Газ з верху відпарної колони 10 потоком 14 направляють на переробку. Вони містять фракції пропан-бутанову і метан-етанову, яку можна використати для підігріву низу відпарної колони.

Для порівняння результатів роботи технологічного циклу по прототипу і новому способу були проведені випробування. Результати наведені в таблиці 1. За відомим способом ступінь витягання пропану, бутану та пентану становить відповідно 47%, 65% та 95%.

Для аналогічного складу вхідного продукту з добувної свердловини, при тиску в абсорбері 2,5МПа і T = -250°C, результати випробувань технологічного циклу за новим способом наведені в таблицях.

З таблиць 1 і 2 видно, що видобуток пропану становить 89%, бутану 87% і пентану 79%. При оптимізації процесу міра витягання компонентів може бути підвищена до 96% по всіх зазначених

компонентах

Таким чином, за порівнюваними показниками новий спосіб забезпечує більш високу ступінь видобутку конденсату

Отже технічним результатом винаходу є збі-

льшення виходу пропану, бутану і більш важких вуглеводнів при підготовці продукції газоконденсатного родовища до транспорту, в тому числі при зниженому тискові в гирлі добувної свердловини

Таблиця 1

Основні показники роботи технологічного циклу

Показники	За прототипом			За новим способом
	1	2	3	4
Тиск при низькотемпературній сепарації, МПа	7,4	7,4	7,4	2,5
Температура при низькотемпературній сепарації, °C	-23	-23	-10	-25
Витяг у рідку фазу компонентів, %				
C ₃ H ₈	43,59	47,72	42,3	89
n-C ₄ H ₁₀	58,74	61,17	54,5	87
n-C ₄ H ₁₀	66,09	67,84	61,1	79
C ₃ H ₁₂₊	96,31	96,18	94,73	97,4

Технологічні показники за новим способом Таблиця 2

	Вихідний газ	Конденсат	Газ на абсорбцію	Очищений газ
Тиск, МПа	2,942	2,452	2,452	2,452
Температура, °C	20,0	17,4	17,4	8,1
	кг/год	кг/год	кг/год	кг/год
Азот	169,44	,31	169,13	168,01
Метан	5231,96	33,37	5198,59	5039,31
Діоксид вуглецю	33,06	,56	32,49	28,91
Етан	863,13	32,76	830,37	604,13
Пропан	515,99	61,01	454,98	56,23
Ізо-Бутан	133,28	32,38	100,90	17,22
n-Бутан	170,04	52,72	117,33	35,32
n-Пентан	251,94	148,39	103,55	31,15
n-Гексан	305,21	248,02	57,19	12,18
фр. до 100°C	189,54	167,46	22,07	4,91
фр. 100-150°C	285,47	278,03	7,44	1,17
фр. 150-200°C	217,33	216,68	,65	,07
фр. 200-250°C	167,05	167,00	,04	,00
фр. 250-300°C	162,36	162,36	,00	,00
фр. 300-350°C	137,32	137,32	,00	,00
фр. 350-400°C	144,66	144,66	,00	,00
фр. вище 400°C	22,23	22,23	,00	,00
Витрата, кг/год	9000,00	1905,25	7094,75	5998,62
	Пісний абсорбент	Насичений абсорбент	Стабільний конденсат	Газ випарювання
Тиск, МПа	2,452	2,452	1,471	1,471
Температура, °C	-25,0	20,0	53,6	
	кг/год	кг/год	кг/год	кг/год
Азот	,00	1,12	,00	1,43
Метан	,00	158,52	,00	192,65
Діоксид вуглецю	,00	3,56	,00	4,14
Етан	,00	225,11	,00	258,99
Пропан	,86	398,77	,29	460,50
Ізо-Бутан	23,73	112,46	8,61	121,96
n-Бутан	89,32	175,83	36,14	120,45
n-Пентан	360,60	432,71	166,67	38,72
n-Гексан	522,81	567,63	243,79	18,91
фр. до 100°C	408,24	425,32	178,57	8,54
фр. 100-150°C	646,05	652,30	282,95	3,51
фр. 150-200°C	497,06	497,64	217,86	,44
фр. 200-250°C	382,58	382,62	167,71	,04
фр. 250-300°C	371,90	371,90	163,03	,00
фр. 300-350°C	314,55	314,55	137,89	,00
фр. 350-400°C	331,37	331,38	145,26	,00
фр. вище 400°C	50,93	50,93	22,33	,00
Витрата, кг/год	4000,00	5102,35	1771,11	1230,28

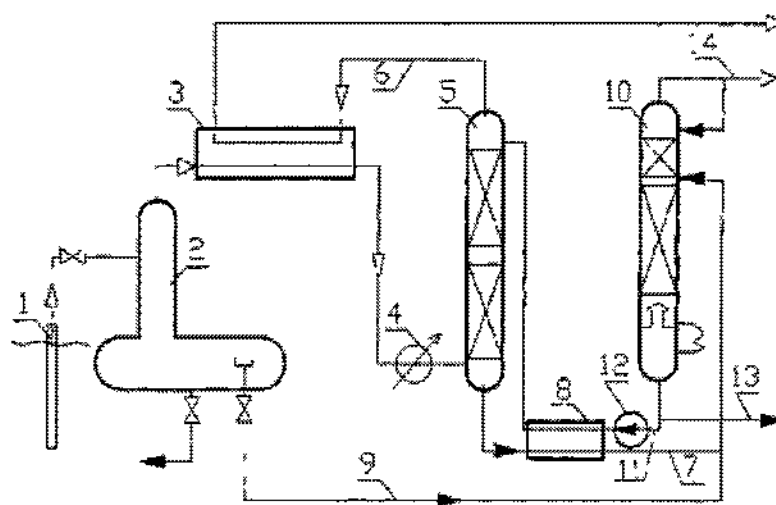


Fig.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71