



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45003

(13) A

(51) 6 B01D61/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ПАРІВ ОДОРАНТУ

1

2

(21) 2000127172

(22) 13 12 2000

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р.

(72) Цуркаленко Лев Васильович, Кожушко
Микола Володимирович, Сіренко Іван
Федотович, Ялий Григорій Іванович(73) Управління магістральних газопроводів
"КІВТРАНСГАЗ"(56) Установка очистки природного газа от
СПМ, УОГ-10 "Метан", Техническое описание
и Инструкция по эксплуатации СР 47 00 00 00
ТО, 1995, Фастовского АО "Факел"
1111

(57) 1 Обладнання для утилізації парів одоранту, що включає вхідну і вихідну нитки газорозподільної станції, витратну ємність та ємність для збереження одоранту, яка частково заповнена одорантом, запірно-регулюючу арматуру, контрольно-вимірювальні прилади, яке відрізняється тим, що воно дооснащене мембранним приводом і насосом, з'єднаними за допомогою штанги, пневматичним перемикачем з пружинними клапанами, вихідними і вхідними штуцерами, при чому вхідні штуцери запаралелені за допомогою трубок, пружинним перемикачем, який одним кінцем шарнірно з'єднаний зі штангою, а другий його кінець жорстко з'єднаний з поперечиною, надтою на нерухому вісь, спирається в пружинний клапан, підмембранна порожнина насоса за допомогою трубок зі зворотними кульковими клапанами з'єднана з нижніми частинами витратної ємності та ємності для збереження одоранту, а його надмембранна порожнина за допомогою трубок з'єднана з їх верхніми частинами, підмембранна і надмембранна порож-

нина приводу за допомогою трубок, вхідних і вихідних штуцерів пневматичного перемикача з'єднані з вихідною ниткою і редуктором, при цьому вхід редуктора за допомогою трубки з'єднаний з вхідною ниткою

2 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що штанга з'єднує мембрани

3 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що пневматичний перемикач має два вхідних штуцери НЗ (нормально зімкнуто)

4 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що пневматичний перемикач має два вхідних штуцери НР (нормально розімкнуто)

5 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що штуцери НЗ з'єднані за допомогою трубки

6 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що штуцери НР з'єднані за допомогою трубки

7 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що пневматичний перемикач має два вихідних штуцери "Вих-1", "Вих-2"

8 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що пневматичний перемикач має два пружинних клапани

9 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що при стиснутий пружині клапана штуцери "НР" з'єднані з "Вих-1", "Вих-2"

10 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що при відпущеній пружині клапана штуцери "НЗ" з'єднані з "Вих-1", "Вих-2"

11 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що пружинний перемикач має тільки два стійких положення або верхнє, або нижнє

12 Обладнання за п. 1, яке відрізняється тим, що мембранний привід і мембранний насос розташовані на одній вертикальній осі.

Винахід відноситься до галузі трубопровідного транспорту природного газу, а саме, заповнення витратної ємності одорантом і може бути використаний в газовій та нафтовій промисловостях на га-

зорозподільних станціях (ГРС) та газорозподільних пунктах (ГРП)

Відомо, що природний газ не має запаху, кольору та смаку, що робить практично неможливим виявлення його витоків. Тому, перед подачею спо-

(13) A

(11) 45003

(19) UA

живачам, з метою надання йому характерного запаху, в газ додають сильно пахучі хімічні сполуки (одоранти). Наприклад, етилмеркаптан, СПН (суміш природних меркаптанів), кратноновий альдегід.

Одоранти є токсичними речовинами високої небезпеки, тому добавки їх в

газ регламентовані від 5 до 16 мг на 1 м^3 . Зниження норми одоризації не бажано з точки зору безпеки, а збільшення - по санітарним нормам, у зв'язку з тим, що при згоранні виділяється сірчаний газ.

Подача одоранту в газовий потік проводиться, як правило, на ГРС, а установки для подачі одоранту називаються одоризаторами. Він складається із витратної ємності, рівнеміра (скляна трубка), крапельниці для спостереження за процесом одоризації, кранів для заповнення, регулювання кількості одоранту, що подається та ін.

На кожній ГРС, як правило, є ємність для збереження запасу одоранту.

Враховуючи, що одоранти мають порівняно низьку температуру кипіння (етилмеркаптан $+35^\circ\text{C}$), то ці ємності зберігають на невеликій глибині, під землею.

Витратну ємність заповнюють одорантом із підземної ємності шляхом витіснення одоранту з останньої тиском $0,7\text{ кг/см}^2$, скинувши перед цим тиск суміші газ+пари одоранту до атмосферного.

Враховуючи високу токсичність суміші, перед скиданням в атмосферу, її необхідно очистити від одоранту.

В Україні, а також державах СНД, проектами ГРС передбачено пропуск суміші через нейтралізатор, водяний розчин хлорного валпа, з послідовним стравлюванням очищеного газу в атмосферу.

Таке рішення просте і надійне, але має суттєві недоліки:

- витрачається газ,
- в зимовий період суміш необхідно підігрівати,
- відпрацьовані нейтралізатори потрібно вивозити на захоронення,
- відсутні прилади для визначення працездатності нейтралізатора. Враховуючи перераховані недоліки, виробничники спалюють суміш. Але і таке рішення має свої недоліки:

- витрачається газ,
- при спалюванні газу з високою концентрацією одоранту, без спеціальних горілок, приводить до утворення сірчаного газу.

Відомий також спосіб очищення газу від парів одоранту, при заповненні витратних ємностей за допомогою "Установки очистки природного газа от СПМ, УОГ - 10 "Метан", описаний в Техническом описании и Инструкция по эксплуатации СР 47 00 00 00 ТО, 1955, Фастовського АО "Факел". Разработчик установки "Метан" научно-производственный кооператив "Универсал" г. Киев, заказчик УМГ "Киевтрансгаз", вона і прийнята за прототип.

Установка "Метан" складається із наступних частин:

- абсорбера,
- ежектора,
- рами,
- запорно-регулюючої арматури,
- контрольно-вимірювальних приладів. Вона

має два режими роботи:

- режим очистки природного газа,
- режим регенерации сорбента і подачі насиченого парами одоранту газу в технологічну лінію (вихідну нитку ГРС). Але і вона має недоліки:
 - витрати газу, який після очистки скидається в атмосферу,
 - відсутні прилади для визначення строку, коли потрібно починати регенерацію сорбенту,
 - відсутність контролю за ступінню одоризації газу при режимі регенерації,
 - висока вартість (більше 5 тис. грн.)

В основу винаходу поставлено завдання удосконалення прототипу шляхом утилізації суміші газ+пари одоранту в підземну ємність.

Поставлене завдання вирішується завдяки тому, що нижня і верхня частини витратної ємності за допомогою трубок, з кульковими клапанами зворотньої дії, підключається до нижньої і верхньої частин підземної ємності відповідно, а потім за допомогою мембранного насоса, який приводиться в дію від мембранного приводу, одорант із підземної ємності перекачується у витратну ємність, витісняючи при цьому суміш газ + пари одоранту на своє місце.

На малюнку приведена принципова схема об'єднання для утилізації суміші газ + пари одоранту. Вона складається із вхідної нитки ГРС 1, вихідної нитки ГРС 2, витратної ємності одоранту 3, яка розташована над вихідною ниткою, підземної ємності 4, яка з'єднана трубками з витратною ємністю, мембранного приводу 5 і мембранного насоса 6, розташованих на одній вертикальній вісі, штанги 7, яка з'єднує мембрани приводу і насоса, пневматичного перемикача 8, який має два вхідних штуцера "НЗ" (нормально замкнено), два вхідних штуцера

"НР" (нормально розімкнено) і два вихідних штуцера Вих-1, Вих-2, вхідні штуцера НЗ і НР попарно з'єднані за допомогою трубок 9, 10, пружинного перемикача 11, який одним кінцем шарнірно з'єднаний зі штангою, а другий кінець жорстко з'єднаний з поперечною, яка одягнена на нерухому вісь і своїми кінцями попеременно упирається в пружинні клапани 12, 13 пневматичного перемикача, кулькових зворотніх клапанів 14, 15, які управляються тиском насоса, рівнемірного скла 16, розташованого поряд з витратною ємністю, запірних кранів 17, 18, 19, 20, 21, 22, редуктора 23.

ПРИЗНАЧЕННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОБ'ЄДНАННЯ

1 - вхідна нитка, для підводу газу високого тиску до ГРС.

2 - вихідна нитка, для подачі газу споживачам, на ній встановлені прилади для обліку газу, в неї подається одорант.

3 - витратна ємність, для подачі одоранту і підрахунку ступеня одоризації газу.

4 - підземна ємність, для збереження запасу одоранту.

5 - мембранний привід, для приведення в дію мембранного насоса, на мембранний привід подається тиск з вхідної нитки, через редуктор, величина цього тиску $P = 1,1 - 1,2P_{\text{вих}}$, де $P_{\text{вих}}$ - тиск у вихідній нитці ГРС.

6 - мембранний насос, для перекачування одо-

ранту із підземної ємності у витратну ємність

7 - штанга, для з'єднання мембран з метою передачі зусиль від привода до

насоса, а також для управління роботою пружинного перемикача

8 - пневматичний перемикач для автоматичного переключення потоку газу,

який подається на мембранний привід

9, 10 - перемички, для переключення потоків газу, так при натиснутому клапані 12 вихідна нитка ГРС з'єднана з надмембранною порожниною привода кран 21, вих 2, штуцер НР, перемичка 10, штуцер НР, надмембранна порожнина привода. В цей же час вхідна нитка ГРС з'єднана з підмембранною порожниною

привода кран 22, редуктор 23, вих 1, вхідний штуцер НЗ, підмембранна порожнина привода,

11 - пружинний перемикач, для управління роботою пневматичного перемикача, його кінець шарнірно з'єднаний зі штангою, має тільки два стійких положення або верхнє, або нижнє

12, 13 - пружинні клапани, для переключення потоків газу, що підходять до пневматичного перемикача

14, 15 - кулькові зворотні клапани, для управління потоками одоранту, коли мембрана насоса піднімається вгору, клапан 14 відкритий, а 15 - закритий

16 - рівномірне скло з лінійкою для візуального спостереження за витратами одоранту

17, 18, 19, 20, 21, 22 - запірні крани для управління роботою обладнання

23 - редуктор, для регулювання тиску, що подається на мембранний привід

РОБОТА ОБЛАДНАННЯ

Вихідне положення крани 19, 20 - закрити, а крани 17, 18, 21 - відкрити. Після цього тиск у витратній і підземній ємностях та надмембранній порожнині насоса вирівнюється і буде рівним P_1 . Тиск у надмембранній порожнині привода буде рівним тиску у вихідній нитці Р вих. Мембрани привода, насоса і лівий кінець пружинного привода 11 будуть у нижньому положенні. Пружина клапана 12 буде стиснута, а це значить, що вхідний штуцер "НР" підключений до штуцера "Вих-2", а вхідний штуцер "НЗ" підключений до штуцера "Вих-1". Сідло клапана 14 перекрито, а клапана 15 - відкрито

ЗАПОВНЕННЯ ВИТРАТНОЇ ЄМНОСТІ ОДОРАНТОМ

Відкриваємо кран 22. При цьому газ високого тиску поступає на редуктор, понижується до величини $P_2 = 1,1 - 1,2$ Р вих і далі через штуцера вих 1, "НЗ" поступає в підмембранну порожнину привода. Під дією цього тиску мембрана, а разом з нею шток 7, лівий кінець пружинного перемикача 11,

мембрана насоса 6 почнуть підніматися вгору. Газ з надмембранної порожнини привода через штуцер "НР", перемичку 10, штуцер НР, штуцер вих 2 кран 21 почне витіснятися у вихідну нитку ГРС. Суміш газу + пари одоранту з надмембранної порожнини насоса будуть витіснятися в підземну і витратну ємності. Скоро наступить момент, коли мембрана привода займе своє верхнє положення, а лівий кінець пружинного перемикача 11 перейде через своє середнє положення, тоді під дією пружини він перекинеться вище вгору, а поперечина натисне на пружинний клапан 13. Після цього газ з редуктора 23 через штуцера вих 1, "НР" почне поступати у верхню порожнину привода 5. У зв'язку з тим, що підмембранна порожнина привода через штуцер "НЗ", перемичку 9, штуцера "НЗ", вих 2, кран 21 з'єдналася з вихідною ниткою ГРС, тиск в ній зменшився. Тепер під дією тиску P_2 мембрана привода, а разом з нею штанга, лівий кінець пружинного перемикача 11 і мембрана насоса почнуть переміщатися вниз. Кульковий клапан 14 закриється, а 15 відкриється. Суміш газу + пари одоранту із підмембранної порожнини насоса через клапан 15, крани 18, 17 будуть перетискуватися в підземну ємність

Газ із підмембранної порожнини привода через штуцер "НЗ", перемичку 9, штуцера "НЗ", вих 2, кран 21 буде витіснятися у вихідну нитку ГРС. Через деякий час, при підйомі мембрани насоса вгору, в її підмембранну порожнину, через клапан 14 почне поступати одорант. А коли мембрана насоса почне опускатися вниз, клапан 14 закриється, одорант через клапан 15 почне заповнювати витратну ємність. Таким чином, процес заповнення витратної ємності надалі буде проходити автоматично. Контроль за ходом заповнення витратної ємності проводиться по рівнеміру 16

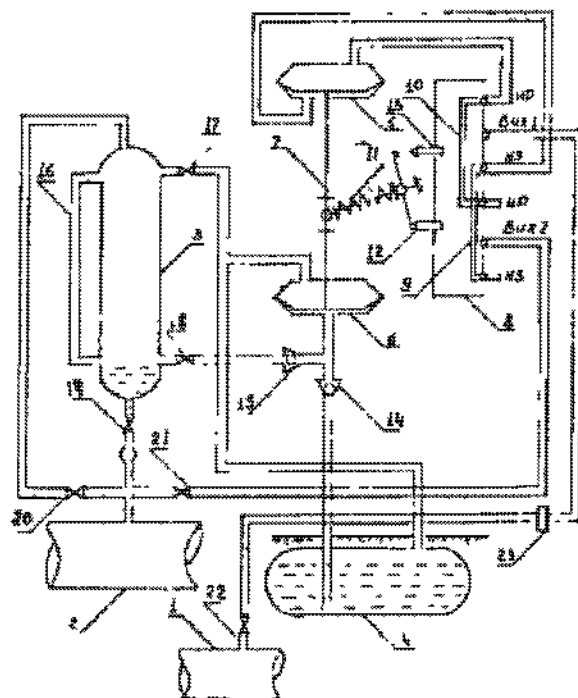
Виключення обладнання з роботи. Крани 22, 21, 18, 17 - закрити

Включення одоризатора в роботу. Крани 20, 19 - відкрити

Прикладом конкретного здійснення винаходу може служити робота обладнання для утилізації парів одоранту на ГРС Боярка, виготовленого авторами в УМГ "Київтрансгаз"

В якості мембранного привода і мембранного насоса використані приводи регуляторів тиску РД - 50 - 64. Хід штанги 30мм, в якості пневматичного перемикача використано перемикач УБКЧ. Швидкість наповнення витратної ємності 15 - 20хв

Впровадження обладнання для утилізації парів одоранту дозволить зекономити значну кількість природного газу і покращити екологічну ситуацію в районі ГРС



Фіг.