



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **56099** (13) **U**
(51) МПК (2009)
F04B 39/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ АДСОРБЦІЙНОГО ОСУШУВАННЯ ГАЗУ

1

2

(21) u201008112

(22) 29.06.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл. № 24, 2010 р.

(72) ЛИТВИНЕНКО ОЛЕКСІЙ СЕМЕНОВИЧ, БУ-
БЛИК ЛІДІЯ ФЕДОРІВНА(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІ-
ДАЛЬНІСТЮ "ЕСТ"

(57) 1. Установа для адсорбційного осушування газу, що містить багатоступеневий компресор, його передостанній та останній ступені стиснення, відповідні лінії всмоктування та нагнітання зазначених ступенів, охолоджувач між зазначеними ступенями, блок осушування та регенерації, адсорбери якого мають можливість попереминого підключення до лінії нагнітання останнього ступеня, яка **відрізняється** тим, що лінія нагнітання передостаннього ступеня та лінія всмоктування останнього ступеня з'єднані між собою до-

датковим трубопроводом, який з одного боку прикріплений до зазначеної лінії нагнітання перед (по ходу газу) зазначеним охолоджувачем, а з іншого боку - до лінії всмоктування останнього ступеня, при цьому лінія нагнітання передостаннього ступеня і додатковий трубопровід оснащені додатковою запірною-регулюючою арматурою.

2. Установа для адсорбційного осушування газу за п.1, яка **відрізняється** тим, що додаткова ЗРА встановлена у вигляді триходового крану у місці з'єднання лінії нагнітання з додатковим трубопроводом.

3. Установа для адсорбційного осушування газу за п.1, яка **відрізняється** тим, що додаткова ЗРА встановлена з одного боку на додатковому трубопроводі, а з іншого боку - на лінії нагнітання передостаннього ступеня між місцем приєднання додаткового трубопроводу та охолоджувачем.

Корисна модель належить до компресорних установок і може бути використана переважно під час експлуатації компресорних станцій для за-
правлення ємностей стиснутим природним газом.

Відомі процес підвищення температури газу нагнітання будь-якого ступеня компресора та установка для його здійснення (патент України №80471, М кл. F04B39/16, опуб. 26.08.2007). При цьому, процес полягає у тому, що газ всмоктування до відповідного ступеня підігрівають газом нагнітання цього ж ступеня. Установка містить компресор зі ступенем стиснення, в якому необхідне підвищення температури газу нагнітання, лінії всмоктування та нагнітання цього ступеня, блок регенерації адсорбенту та осушування газу, який містить адсорбери, при цьому лінія нагнітання зазначеного ступеня з'єднана з відповідним адсорбером за допомогою лінії регенерації.

Недоліком описаної установки є використання додаткового засобу, а саме засобу безконтактного теплообміну для підігрівання газу всмоктування останнього ступеня стиснення в холодну

пору року, щоб підвищити температуру газу нагнітання цього ступеня для можливості здійснення регенерації адсорбенту. (Відомо, що ефективна регенерація адсорбенту можлива тільки за температури не нижче 100°C). Це ускладнює установку. До того, у якості засобу безконтактного теплообміну у такому випадку використовується рекуператор, який значно підвищує її вартість, а використання його особливо при високих температурах значно знижує надійність установки.

Відома також установка для адсорбційного осушування газу (патент України на винахід №25024 Мкл. 5 F04B39/16, опуб. 1998р), яка містить багатоступеневий компресор, його передостанній та останній ступені стиснення, відповідні лінії всмоктування та нагнітання зазначених ступенів, охолоджувач між зазначеними ступенями, блок осушування та регенерації, адсорбери якого мають можливість попереминого підключення до лінії нагнітання останнього ступеня. Зазначена установка взята нами за прототип, як більш бли-

(13) **U**(11) **56099**(19) **UA**

зьяка за сукупністю ознак та технічної суті до запропонованої.

Недоліком описаної установки також є використання додаткового засобу для підігрівання газу всмоктування останнього ступеня стиснення в холодну пору року, щоб підвищити температуру газу нагнітання цього ступеня для можливості здійснення регенерації адсорбенту. До того, зазначений засіб виконаний у вигляді рекуператора, що встановлений на лінії нагнітання проміжного ступеня компресора та з'єднаний додатковими трубопроводами з лінією нагнітання передостаннього ступеня з одного боку та лінією всмоктування останнього ступеня з іншого боку. Це ускладнює установку, значно підвищує її вартість, а використання рекуператора, до того, знижує її надійність.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити установку адсорбційного осушування газу, яка б, шляхом усунення додаткового засобу для підігрівання температури всмоктування останнього ступеня та створення можливості зміни напрямку спрямування газу між передостаннім та останнім ступенями, забезпечила спрощення установки, знизила її вартість, підвищила її надійність і разом з тим забезпечила підвищення температури газу нагнітання останнього ступеня, що іде на регенерацію, у холодну пору року.

Для розв'язання поставленої задачі в запропонованій установці для адсорбційного осушування газу лінія нагнітання передостаннього ступеня та лінія всмоктування останнього ступеня з'єднані між собою додатковим трубопроводом, який, з одного боку прикріплений до зазначеної лінії нагнітання перед (по ходу газу) зазначеним охолоджувачем, а з іншого боку до лінії всмоктування останнього ступеня, при цьому лінія нагнітання передостаннього ступеня і додатковий трубопровід обладнані додатковою запірною-регулюючою арматурою (ЗРА).

До того, додаткова ЗРА може бути встановлена у вигляді триходового крану у місці з'єднання лінії нагнітання з додатковим трубопроводом.

До того, додаткова ЗРА може бути встановлена з одного боку на додатковому трубопроводі, а з іншого боку на лінії нагнітання передостаннього ступеня між місцем приєднання додаткового трубопроводу та охолоджувачем.

З'єднання лінії нагнітання передостаннього ступеня з лінією всмоктування останнього ступеня додатковим трубопроводом, приєднаним до лінії нагнітання передостаннього ступеня перед (по ходу газу) охолоджувачем у холодну пору року забезпечує можливість спрямування газу через додатковий трубопровід до лінії всмоктування останнього ступеня, не проходячи охолоджувач, що тим самим забезпечує отримання газу нагнітання останнього ступеня підвищеної температури без підігрівання, тобто без використання додаткового засобу.

Обладнання лінії нагнітання передостаннього ступеня та додаткового трубопроводу додатковою ЗРА забезпечує можливість регулювання напрямку спрямування газу, що дає можливість отримання температури газу нагнітання остан-

нього ступеня необхідної температури відповідно до пори року.

Встановлення у місці з'єднання лінії нагнітання з додатковим трубопроводом ЗРА у вигляді триходового крану забезпечує можливість проходження газу або тільки в напрямку, що іде через охолоджувач, або проходження тільки через додатковий трубопровід, виключаючи охолоджувач однією ЗРА.

Встановлення двох додаткових ЗРА, тобто з одного боку на додатковому трубопроводі, а з іншого боку на лінії нагнітання передостаннього ступеня між місцем приєднання додаткового трубопроводу та охолоджувачем забезпечує можливість проходження газу нагнітання передостаннього ступеня або за лінією нагнітання через охолоджувач, або виключаючи останній, а також можливість регулювання величини температури газу всмоктування та нагнітання останнього ступеня стиснення шляхом регулювання прохідних перетинів обох ЗРА або прохідного перетину однієї ЗРА.

Зазначене зумовлює спрощення установки, зниження її вартості та підвищення надійності і, одночасно з цим, забезпечення можливості отримання в холодну пору року температури газу нагнітання останнього ступеня достатню для здійснення регенерації адсорбенту.

Таким чином, відрізнявальні ознаки у сукупності з відомими забезпечують рішення поставленої задачі.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому схематично зображена запропонована установка для адсорбційного осушування газу:

Фіг.1 - коли встановлена одна ЗРА у вигляді триходового крану;

Фіг.2 - коли встановлені дві ЗРА, одна з яких встановлена на додатковому трубопроводі, а інша - на лінії нагнітання передостаннього ступеня між місцем приєднання додаткового трубопроводу та охолоджувачем.

Запропонована установка містить багатоступеневий компресор 1, його передостанній 2 та останній 3 ступені стиснення, лінію всмоктування 4 та нагнітання 5 передостаннього ступеня 3, лінію всмоктування 6 та нагнітання 7 останнього ступеня, охолоджувач 8 між зазначеними ступенями, блок осушування та регенерації 9, адсорбери 10 та 11 якого мають можливість попереминого підключення до лінії нагнітання 7 останнього ступеня 3. При цьому, лінія нагнітання 5 передостаннього ступеня 2 та лінія всмоктування 6 останнього ступеня 3 з'єднані між собою додатковим трубопроводом 12, який, з одного боку приєднаний до лінії нагнітання 5 перед (по ходу газу) охолоджувачем 8, а з іншого боку - до лінії всмоктування 6. Окрім того, лінія нагнітання 5 і додатковий трубопровід 12, обладнані додатковими ЗРА 13 або 14 та 15.

До того, додаткова ЗРА 13 може бути встановлена у вигляді триходового крану у місці з'єднання 16 лінії нагнітання 5 з додатковим трубопроводом 12.

До того, додаткова ЗРА 14 може бути встановлена на додатковому трубопроводі 12, а додаткова ЗРА 15 - на лінії нагнітання 5 передостаннього ступеня 2 між місцем приєднання 16 додаткового трубопроводу 12 та охолоджувачем 8.

Робота запропонованої установки полягає у наступному:

Приклад 1.

Коли у місці 16 приєднання додаткового трубопроводу 12 до лінії нагнітання 5 передостаннього ступеня 3 встановлена ЗРА 13 у вигляді триходового крана.

У теплу пору року триходовий кран (ЗРА 13), встановлений у положення, що перекриває прохід газу через додатковий трубопровід 12 і відкриває прохід для спрямування газу через охолоджувач 8 на всмоктування до останнього ступеня 3, стискується в ньому і по лінії нагнітання 7 спрямовується до одного з адсорберів 10 або 11 блоку осушування та регенерації 9, в якому повинна відбутись регенерація адсорбенту. Наприклад, до адсорбера 10. В ньому газ здійснює регенерацію адсорбенту і далі спрямовується до адсорбера 11 для осушування.

У холодну пору року зазначений триходовий кран (ЗРА 13) встановлюється в положення, що відкриває прохід газу через додатковий трубопровід 12 і закриває прохід газу до охолоджувача 8. При цьому, газ спрямовується до лінії всмоктування 6 останнього ступеня 3 минаючи охолоджувач 8, стискується в ньому і по лінії нагнітання 7 спрямовується до одного з адсорберів, наприклад 10, блоку регенерації та осушування 9, здійснює регенерацію адсорбенту і далі спрямовується до адсорбера 11 для осушування. Таким чином, на всмоктування до останнього ступеня 3 надходить газ підвищеної температури, що забезпечує отримання температури газу нагнітання останнього ступеня 3 необхідної для здійснення регенерації адсорбенту.

Приклад 2.

Коли встановлено дві ЗРА: ЗРА 14 - на додатковому трубопроводі 12, а ЗРА 15 - на лінії нагнітання 5 передостаннього ступеня між місцем 16 приєднання додаткового трубопроводу 12 до лінії нагнітання 5 і охолоджувачем 8. При цьому,

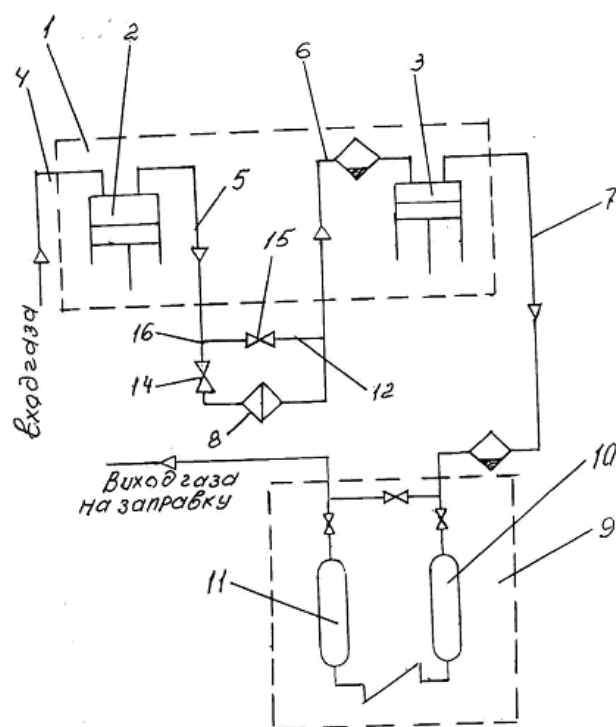
зазначені ЗРА 14 та ЗРА 15 можуть бути - а) запірною арматурою, яка має тільки два положення: повністю закрито, або повністю відкрито; і може бути - б) запірною арматурою, яка має можливість регулювання прохідних перетинів обох ЗРА або прохідного перетину однієї ЗРА.

а) У теплу пору року ЗРА 14 перекрита, а ЗРА 15 відкрита. Газ через лінію всмоктування 4 надходить до передостаннього ступеня стиснення 2, стискується в ньому і надходить до лінії 5 нагнітання, проходить відкрити ЗРА 15, охолоджувач 8, охолоджується в ньому і надходить до лінії всмоктування 6 останнього ступеня 3, стискується в ньому і по лінії нагнітання 7 спрямовується до одного з адсорберів 10 або 11 блоку осушування та регенерації 9, в якому повинна відбутись регенерація адсорбенту. Наприклад, це адсорбер 10. В ньому здійснюється регенерація адсорбенту і далі спрямовується до адсорбера 11 для осушування газу.

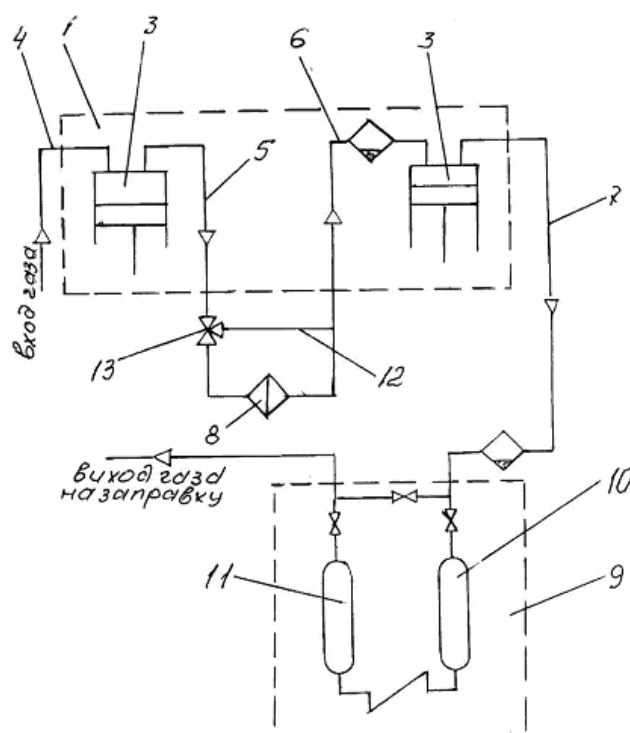
У холодну пору року ЗРА 15 перекрита, а ЗРА 14 відкрита. Газ через лінію всмоктування 4 надходить до передостаннього ступеня стиснення 2, стискується в ньому і надходить до лінії нагнітання 5, проходить до додаткового трубопроводу 12 і, не доходячи до охолоджувача 8, через відкрити ЗРА 14 надходить по лінії всмоктування 6 до ступеня 3, стискується в ньому і по лінії нагнітання 7 спрямовується до одного з адсорберів, наприклад 10, блоку регенерації та осушування 9, здійснює регенерацію адсорбенту і далі спрямовується до адсорбера 11 для осушування газу.

б) При цьому у теплу пору року газ спрямовується у напрямку, описаному у випадку а).

У холодну пору року газ може спрямовуватись у обидва напрямку одночасно. При цьому попередньо регулюються прохідні перетини або один прохідний перетин відповідної із зазначених ЗРА 14 та ЗРА 15 і таким чином відбувається отримання відповідної температури всмоктування газу в останньому ступені 3. Далі газ стискується в ньому і по лінії нагнітання 7 спрямовується до одного з адсорберів, наприклад, 11 блоку регенерації та осушування 9, здійснює в ньому регенерацію адсорбенту і далі спрямовується до адсорбера 10 для осушування.



Фіг.1



Фіг.2