



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123412** (13) **U**  
(51) МПК (2018.01)  
**F04B 39/00**  
**C21D 1/74** (2006.01)  
**C01B 21/02** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

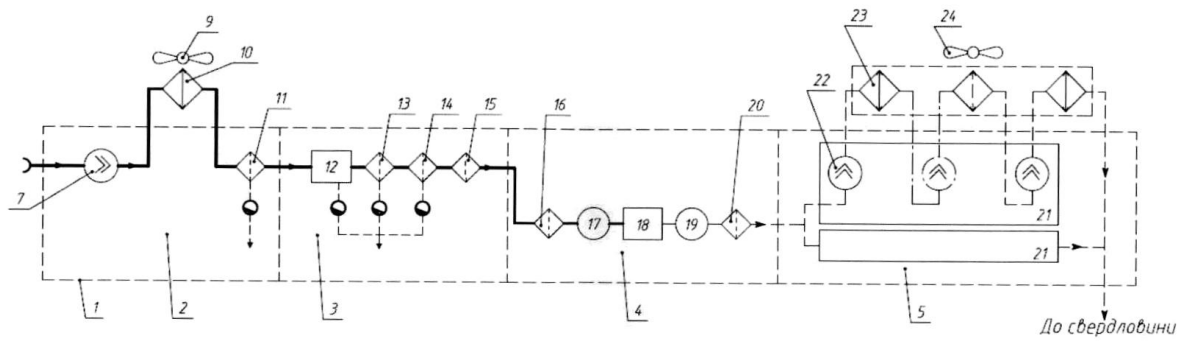
<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2017 09287</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Дашутін Григорій Петрович (UA),</b> <b>Жарков Павло Євгенович (UA),</b> <b>Коваленко Володимир Іванович (UA),</b> <b>Кравченко Роман Володимирович (UA),</b> <b>Ткачова Валерія Павлівна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>21.09.2017</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>26.02.2018</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.02.2018, Бюл.№ 4</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ</b> <b>ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "МІЖНАРОДНИЙ</b> <b>ІНСТИТУТ КОМПРЕСОРНОГО І</b> <b>ЕНЕРГЕТИЧНОГО</b> <b>МАШИНОБУДУВАННЯ",</b> просп. Курський, 6, м. Суми, 40020 (UA)

**(54) МОДУЛЬНА КОМПРЕСОРНА СТАНЦІЯ ДЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ ТА ЗАКАЧУВАННЯ АЗОТУ В ПЛАСТ ПРИ ВИДОБУВАННІ ВУГЛЕВОДНІВ**

**(57) Реферат:**

Модульна компресорна станція для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів містить лінію стискання повітря, що включає повітряний компресор з охолоджувачами, газороздільний модуль та лінію стискання азоту, оснащену багатоступінчастим компресором. При цьому станція виконана єдиним модулем, що складається з функціональних відсіків, розміщених в контейнері, об'єднаних в єдиний модуль трубою та кабельною обв'язкою.

UA 123412 U



Фиг.2

Корисна модель належить до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема до пристроїв генерування газоподібного азоту для закачування його в пласт при розробці газоконденсатних родовищ.

Відома азотна компресорна станція (див. патент України на корисну модель № 77168 "Азотна компресорна станція", МПК C01B 21/02; C21D 1/74, опубл. 25.01.2013), що містить лінію стиснення повітря, оснащену відцентровим триступінчастим компресором, комбінованою двоступінчастою системою повітряних та водяних охолоджувачів, повітряний ресивер, газороздільний модуль адсорбційного типу та лінію стиснення азоту, оснащену паралельно підключеною групою компресорів. Вказане технічне рішення має ряд недоліків, як то: висока енергоємність і металоємність обладнання та зовнішні габарити за рахунок використання двоконтурної комбінованої системи охолодження, яка включає додатковий модуль охолодження теплоносія, оснащений чилером, та бак терморегуляції.

Відомою і найбільш близькою за технічною суттю до заявленої є азотна компресорна станція, призначена для одержання з атмосферного повітря стисненої інертної газової суміші на основі азоту, що включає лінію стиснення повітря, що включає багатоступінчастий повітряний компресор, виконаний у вигляді відцентрового триступінчастого компресора з охолоджувачами між ступенями і додатковою лінією подання охолоджувальної рідини та газороздільний модуль і модуль стиснення азоту, що включає ресивер та багатоступінчастий компресор, а газороздільний модуль виконаний за принципом адсорбційного розділення газів (патент України на корисну модель № 74689, МПК C21D 1/74, C01B 21/02).

Недоліком такої станції є висока енергоємність та металоємність за рахунок комбінованої двоконтурної системи охолодження з використанням повітряного і водяного охолодження між ступенями компресора, що потребує додаткових матеріальних ресурсів, пов'язаних з функціонуванням та транспортуванням системи охолоджувальної рідини, що значною мірою впливає на габарити станції, складність її технічного обслуговування та знижує ефективність роботи станції в цілому.

В основу корисної моделі поставлена задача створення обладнання для більш ефективного і економічного вироблення інертної газової суміші на основі азоту з вмістом до 99 %.

Задача виконана створенням компресорної станції для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів у модульному виконанні єдиним контейнерним технологічним модулем, утвореним декількома функціональними відсіками, що включає лінію стиснення повітря, оснащену повітряним компресором низького тиску з повітряним охолоджувачем виносного типу, оснащеним вентилятором з частотно-регульованим приводом, вихід з якого з'єднаний з входом блока підготовки повітря з розміщеними в ньому холодильним осушувачем та послідовно встановленими повітряними фільтрами, вихід якого сполучений з генератором азоту, виконаним у вигляді газороздільного пристрою адсорбційного типу, що оснащений повітряним і азотним ресиверами та повітряним і азотним фільтрами, встановленими з ним на загальній рамі і вихід з якого з'єднаний з входом лінії стиснення азоту, оснащеної щонайменше одним поршневым багатоступінчастим компресором високого тиску сухого виконання без масляного стиснення, устаткованим повітряним охолоджувачем виносного типу з частотно-регульованим приводом вентилятора.

Новим в компресорній станції є те, що вона виконана в контейнерно-модульному виконанні з одноконтурною системою повітряного охолодження, якою забезпечується охолодження робочого середовища атмосферним повітрям охолоджувачами, розміщеними за межами технологічного простору, наприклад на даху контейнера станції, оснащеними автоматичним регулюванням частоти обертання вентилятора охолоджувачів, що підтримує номінальну температуру робочого середовища, необхідну для ефективного функціонування станції.

Модульна контейнерна конструкція запропонованої компресорної станції для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів також забезпечує компактність всієї технологічної схеми генерування азоту, що включає лінію стиснення повітря та лінію стиснення азоту, обладнання яких розташоване в функціональних технологічних відсіках контейнера, що об'єднані в єдиний модуль станції внутрішньою трубою і кабельною обв'язкою. Компресорна станція не потребує розміщення обладнання зовні контейнера, такого як ємності ресиверів, трубопроводи та ін.

Даний варіант конструктивного виконання компресорної станції для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів має знижену металоємність та енергоємність, більш економічний, так як зменшує витрати і час на обслуговування обладнання та монтаж станції на місці її експлуатації і переміщення в разі необхідності. Запропонована конструкція також не потребує матеріальних витрат на утеплення та ізоляцію ресиверів і зовнішніх трубопроводів. Окрім цього використання азотного компресора сухого стиснення,

тобто без вприску масла в порожнини стискання кожного ступеня, не потребує додаткових змащувальних матеріалів і фільтрів для очищення азоту після стискання в компресорі.

Конструктивне виконання компресорної станції заявленої корисної моделі передбачає паралельне підключення декількох повітряних низького тиску і азотних компресорів високого тиску. Контейнерний модуль компресорної станції для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів також обладнаний системами забезпечення, як то: освітлення, вентиляції, оповіщення та пожежогасіння, забезпечуючи пожежну та промислову безпеку під час роботи компресорної станції.

На Фіг. 1 зображений модуль компресорної станції для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів, до складу якого входить контейнер 1, в якому розташовано відсік повітряного компресора низького тиску 2 з можливістю паралельного підключення групи компресорів, до якого приєднаний відсік підготовки повітря 3, відсік генератора азоту 4, відсік азотного компресора високого тиску 5 з можливим підключенням групи компресорів, об'єднаних між собою в єдиний технологічний простір внутрішньою трубою та кабельною обв'язкою 6.

На Фіг. 2 наведена схема модульної компресорної станції для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів. Компресорна станція включає контейнері, в якому розташовано відсік повітряного компресора низького тиску 2, що містить компресор 7 (в даному випадку, як варіант виконання, містить два повітряних компресора 7), охолоджувач 10, вентилятор 9, змонтовані на даху контейнеру 1, та вологовіддільник 11. Вихід вологовіддільника 11 приєднаний до входу осушувача повітря 12, з'єднаного з комплектом фільтрів з вологовіддільниками 13, 14 і вугільним фільтром 15, які входять до складу блока підготовки повітря, розміщеного у відсіку 3. Вихід вугільного фільтра 15 з'єднаний з входом повітряного фільтра 16 генератора азоту, розміщеного у відсіку 4, до складу якого входить ресивер повітря 17, генератор азоту 18, ресивер азоту 19 та фільтр азоту 20, встановлені з ним на загальній рамі. Вихід з фільтра 20 під'єднаний до входу азотного компресора високого тиску 21, встановленого у відсіку 5, що виконаний поршнеvim на базі декількох ступенів сухого стискання 22. Як варіант виконання в даному рішенні, станція включає два азотних компресори високого тиску 21. Після кожного ступеня стискання 22 встановлений охолоджувач азоту 23, оснащений вентилятором 24 з частотно-регульованим приводом, розміщеним на даху контейнера. Модульна компресорна станція для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів повітря працює наступним чином.

Повітря надходить і стискається в повітряному компресорі низького тиску 7, яке охолоджується атмосферним повітрям охолоджувачем 10, що нагнітається вентилятором 9, автоматичне регулювання частоти обертання якого забезпечує номінальну температуру робочого середовища. Далі охолоджене повітря надходить до вологовіддільника 11 для відокремлення вологи і перед поданням його на газорозділення в генератор азоту 18 проходить осушку в осушувачі повітря 12 та очищення від механічних домішок і парів масла у фільтрах 13 та 14, після яких підготоване повітря для остаточного очищення проходить через фільтр 15 з вугільним наповнювачем. Далі очищене повітря спрямовується через фільтр 16 до ресивера повітря 17, де відбувається згладжування пульсацій тиску повітря для забезпечення номінального режиму роботи генератора азоту 18, до якого надходить підготоване повітря для розділення його на газоподібний азот та інші гази. Встановлений на виході з генератора азоту 18 ресивер азоту 19 акумулює необхідну кількість азоту і далі через фільтр 20, що забезпечує затребувану чистоту азоту, газоподібний азот надходить до стискання в багатоступінчастий азотний компресор 21 (як варіант виконання корисної моделі, вказано 2 компресори), в якому після кожного ступеня стискання 22 азот надходить до повітряного охолоджувача азоту 23, оснащеного вентилятором 24 для нагнітання атмосферного повітря охолодження, після чого стиснутий азот подається в технологічний трубопровід свердловини для закачування його в пласт при видобуванні вуглеводнів.

У разі необхідності для підвищення продуктивності модульної компресорної станції можливе підключення декількох паралельно встановлених азотних компресорів високого тиску для роботи на загальний колектор.

Таким чином, застосування в запропонованій корисній моделі модульної компресорної станції для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів нових конструктивних елементів станції, нового характеру зв'язку її складових, зокрема використання виносних повітряних охолоджувачів, оснащених вентилятором з частотно-регульованим приводом для нагнітання атмосферного повітря для більш ефективного охолодження робочого середовища, застосування ресиверів повітря і азоту, встановлених на загальній рамі з генератором азоту, що забезпечує збалансованість роботи конструктивних елементів і компактність схеми технологічного процесу, використання азотного багатоступінчастого

- поршневого компресора високого тиску в сухому варіанті виконання без подання масла в порожнини стискання, що не потребує встановлення додаткових засобів очищення стиснутого азоту, а також модульне компонування станції функціональними відсіками, об'єднаними в єдиний контейнерний модуль, сприяють компактному розміщенню обладнання і раціональній організації технологічного простору на об'єкті газоконденсатного родовища та зниженню експлуатаційних витрат в цілому.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Модульна компресорна станція для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів, що містить лінію стискання повітря, що включає повітряний компресор з охолоджувачами, газороздільний модуль та лінію стискання азоту, оснащену багатоступінчастим компресором, яка **відрізняється** тим, що станція виконана єдиним модулем, що складається з функціональних відсіків, розміщених в контейнері, об'єднаних в єдиний модуль трубою та кабельною обв'язкою.
2. Модульна компресорна станція для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів за п. 1, яка **відрізняється** тим, що повітряний і азотний компресори лінії стискання повітря та лінії стискання азоту оснащені повітряними охолоджувачами, що включають вентилятор з частотно-регульованим приводом.
3. Модульна компресорна станція для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів за п. 1, яка **відрізняється** тим, що лінія стискання азоту включає поршневий азотний компресор високого тиску. сухого стискання, оснащений повітряним охолоджувачем після кожного ступеня стискання.
4. Модульна компресорна станція для генерування та закачування азоту в пласт при видобуванні вуглеводнів за п. 1, яка **відрізняється** тим, що генератор азоту оснащений фільтрами на вході і виході та ресиверами повітря і азоту, встановленими з ним на загальній рамі.

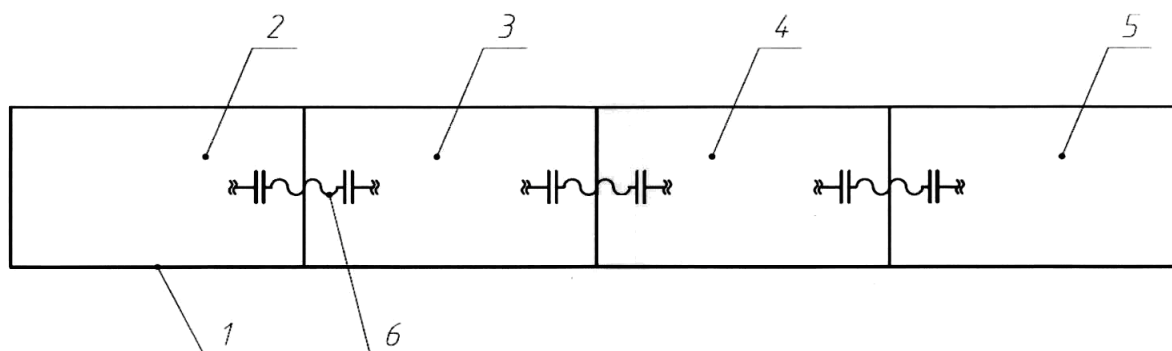


Fig. 1

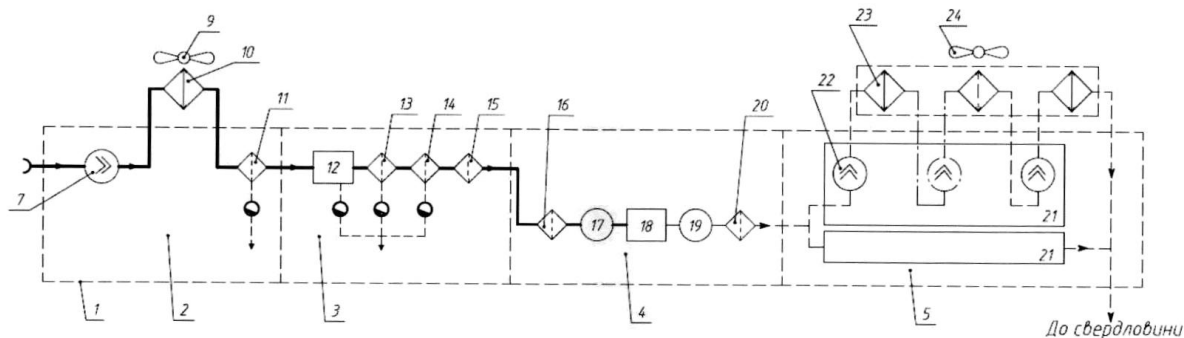


Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601