



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48817 (13) U
(51) МПК (2009)
F04C 29/02
F04C 18/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШАХТНА КОМПРЕСОРНА УСТАНОВКА ПІДВИЩЕНОЇ ПОЖЕЖО-ВИБУХОБЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНОСТІ

1

2

(21) u200907902

(22) 28.09.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) ГРЯДУЩИЙ БОРИС АБРАМОВИЧ, КОВАЛЬ АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ЛОБОДА ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ, НОВИКОВ ПАВЛО АНДРІЙОВИЧ

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ГІРНИЧОЇ МЕХАНІКИ ІМЕНІ М.М. ФЕДОРОВА"

(57) 1. Шахтна компресорна установка, що містить компресор з вбудованим в повітрозбірник вологовіддільником на лінії нагнітання і роздавальної труби з клапаном мінімального тиску, приводний електродвигун з вентилятором і охолоджувач робочої рідини, розміщені на пересувній платформі, системи повітрязабору зі ступенями грубої та тонкої фільтрації, регулювання продуктивності, керування і аварійного захисту з системами пожежогасіння та контролю газу метану під кожухом установки та

контролю газу СО в нагнітальній лінії, яка **відрізняється** тим, що під кожухом, на рамі компресорної установки розташований компресор "сухого стиснення" з перепусканням і охолодженням частини газу, що стискається, і з ізольованою від робочих порожнин компресора системою мастила і охолодження.

2. Компресорна установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що рама компресорної установки виконана у вигляді набору порожнистих напрямних, сполучених між собою загальним колектором з розташованою у верхній частині заливною горловиною і з забірником рідини в нижній частині.

3. Компресорна установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що повітрязабірний пристрій додатково оснащений шумоглушником, розташованим між ступенями грубої і тонкої фільтрації повітря.

4. Компресорна установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що шумоглушник складається з двох однакових секцій, що працюють паралельно і розташованих під кожухом установки.

Корисна модель відноситься до компресоробудування і може бути використана при розробці й експлуатації шахтних гвинтових пересувних компресорних установок у гірничодобувній промисловості, особливо в тупикових гірничих виробках шахт.

Відома шахтна пересувна компресорна установка, що розташовується на пересувній платформі, містить гвинтовий компресор з системою аварійного захисту (САЗ) та з повітряним фільтром, нагнітальну лінію з повітрозбірником, масловіддільник (для очищення стиснутого повітря від робочої рідини - масла), і клапан мінімального тиску на виході з установки та охолоджувач робочої рідини (масла) на гідролінії подачі її в компресор для змащування й охолодження [1].

Недоліки такої установки наступні:

- через високу температуру стисненого повітря в компресорі з'являється можливість виникнення процесу горіння масла в компресорі, та появи от-

руйного газу СО в стисненому повітрі, що нагнітається в пневмосистему;

- застосування в якості робочої рідини в компресорі пожежонебезпечних нафтових масел, унаслідок чого можливі взриво-пожежонебезпечні ситуації, в тому разі пожежа на установці: ця обставина істотно знижує безпеку та скорочує область застосування установки, особливо на вугільних шахтах;

Відома також шахтна пересувна компресорна установка, що містить гвинтовий компресор, лінію нагнітання, повітрозбірник з вбудованим масловіддільником та клапаном мінімального тиску, що встановлений на роздаточній трубі, охолоджувач робочої рідини, та систему аварійного захисту САЗ [2].

Цій установці властиві наступні недоліки:

- застосування в якості робочої рідини в компресорі нафтових масел та відсутність автоматичної автономної системи пожежогасіння, унаслідок

U
(13)

48817
(11)

UA
(19)

чого можливі пожежонебезпечні ситуації та вибухи на установці;

- відсутність контролю за змістом CO в повітрі, що призводить до можливості виникнення процесу горіння масла в компресорі, та появи вищевказаного отруйного газу в стисненому повітрі, що нагнітається до споживачів;

- можливість скупчення газу метану в місці розміщення компресорної установки унаслідок відсутності автоматичного контролю його концентрації у повітрі, що може привести при досягненні концентрації метану понад допустимої межі до вибухів.

Найбільш близькою до винаходу, що заявляється, є шахтна гвинтова пересувна компресорна установка розміщена в кожусі [3].

Прийнята за прототип шахтна компресорна установка, що містить компресор з вбудованим в повітрозбірник масловіддільником на лінії нагнітання і роздавальну трубу з клапаном мінімального тиску, приводний електродвигун з вентилятором і охолоджувач робочої рідини, розміщені на пересув керування і аварійного захисту з автоматичними системами пожежогасіння і контролю газу метану під кожухом установки та контролю газу CO у нагнітальній лінії.

Цій установці властиві наступні недоліки:

- установка має розміщений під кожухом на рамі компресорної установки гвинтовий маслозаповнений компресор, робота якого здійснюється з уприскуванням нафтового масла в робочу порожнину, де трапляється стиснення повітря, що робить установку пожежонебезпечною;

- масло, що вприскується в компресор забруднює стиснене повітря, що йде до підземних споживачів парами та аерозолями масла та робить компресорну установку вариво - та пожежонебезпечною при виникненні підвищених температур;

- виконання рами компресорної установки та маслозбірника окремими вузлами робить компресорну установку громіздкою;

- на всасі компресорної установки відсутній шумоглушник, що приводить до погіршення шумових характеристик

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення вибухо-пожежобезпеки та екологічності роботи компресорної установки шляхом забезпечення її роботи без застосування нафтових масел.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомій шахтній компресорній установці, що містить компресор з вбудованим в повітрозбірник конденсатовіддільник на лінії нагнітання і роздавальну трубу з клапаном мінімального тиску, приводний електродвигун з вентилятором і охолоджувач робочої рідини, розміщені на пересувній платформі, системи повітрозабору зі ступенями грубої та тонкої фільтрації, регулювання продуктивності, керування і аварійного захисту з автоматичними системами пожежогасіння і контролю газу метану під кожухом установки та контролю газу CO у нагнітальній лінії, замість маслозаповненого компресора під кожухом на рамі компресорної установки розташовано компресор «сухого стиснення» з перепусканням та охолодженням частини газу, що сти-

скається, та з ізольованою від робочих порожнин системою змащування та охолодження.

Можливі варіанти виконання компресорної установки, при яких:

- рама компресорної установки виконана у вигляді набору порожнистих напрямних (наприклад, труб), сполучених між собою загальним колектором з розташованою у верхній частині заливною горловиною і з забірником рідини в нижній частині;

- повітрозабірний пристрій додатково оснащений шумоглушником, розташованим між ступенями грубої і тонкої фільтрації повітря;

- шумоглушник складається з двох однакових секцій, що працюють паралельно і розташованих під кожухом установки.

Розміщення на рамі компресорної установки замість компресору маслозаповненого типу компресора «сухого стиснення» з перепуском та охолодженням частини стисненого газу дозволяє забезпечити роботу компресора без застосування горючого нафтового масла в робочій порожнині, що робить компресорну установку взривопожежобезпечною та екологічною. При цьому стиснене повітря, що вона виробляє, не забруднене парами та аерозолями нафтового масла та відсутнє джерело горіння та утворення отруйного газу CO.

Застосування компресора, що працює з перепуском та охолодженням частини повітря, яке стискається в компресорі дозволяє знизити температуру процесу стиснення, що знижує теплові навантаження на вузли компресорної установки.

Використання ізольованої маслосистеми від робочих порожнин компресора, в яких стискається повітря, дозволяє охолоджувати та змащувати вузли тертя компресора без подачі масла в робочі порожнини та в повітря, що стискається.

Виконання рами компресорної установки у вигляді порожніх напрямних, що з'єднані між собою загальним колектором з заливною горловиною та з забірником рідини істотно знижує металоємкість та габарити установки, оскільки при цьому зменшується ємкість повітрозбірника на нагнітанні компресора.

Застосування на всасі компресора «сухого стиснення» шумоглушника між ступенями грубої та тонкої фільтрації повітря дозволяє знизити рівень шуму на працюючій установці. А виконання шумоглушника з двох однакових секцій робить установку більш компактною та знижує габарити секції шумоглушника, що робить їх більш зручним при монтажі установки та обслуговуванні шумоглушника.

На фіг. 1 приведено загальний вигляд компресорної установки підвищеної пожежовибухобезпеки та екологічності.

Шахтна компресорна установка містить гвинтовий компресор 1 з перепуском пристроєм для перепуску та охолодження частини газу, що стискається 2, з повітряним фільтром ступеня тонкого очищення 3, шумоглушником 4, ступень грубого очищення повітря 5, електроприводом 6, лінію нагнітання з розташованими на ній послідовно повітрозбірником 7 зі вбудованим в нього вологовіддільником та роздаточну трубу 8 з датчиком

системи контролю СО 9 та клапаном мінімального тиску (на фіг. 1 не показані), охолоджувач 10; кожух 11, та розташованими під ним датчиком системи контролю газу метану 12 і автономної автоматичної системи пожежогасіння 13, раму 14, що складається з порожніх напрямних (наприклад, труб, що з'єднані між собою), заливну горловину 15.

Шахтна компресорна установка працює наступним чином. Гвинтовий компресор «сухого стиснення» 1, що приводиться в обертання електродвигателем 6, всмоктує повітря через ступінь грубого очищення повітря 5, шумоглушник 4 та повітряний фільтр 5, стискає його в робочій порожнині гвинтового компресора і подає стиснене повітря в лінію нагнітання, де воно проходить через повітряозбірник 7 зі вбудованим вологовіддільником та далі через датчик СО 9 поступає в роздаточну трубу 8, та через клапан мінімального тиску (на фіг. 1 не показаний) в пневмомережу до пневмоспоживачів.

Робоча рідина - масло циркулює в системі змащування та охолодження, змащує та охолоджує вузли тертя - мультиплікатор, підшипник та інші вузли, та через охолоджувач 10 знов подається після охолодження к вузлам тертя корпусу компресора. Повітря на охолоджувач 10 поступає через спеціальне вікно в кожусі. Під час роботи компресора 1 в штатному режимі, датчик контролю газу СО 9, а також датчик контролю газу метану 12 і пристрій пожежогасіння 13 живляться в системі аварійного захисту компресора та працюють в режимі очікування (без впливу на роботу компресора). У випадку, якщо по який-небудь причині виникає надмірне підвищення температури повітряного середовища під кожухом 11 (наприклад розігрілися понад норми вузли компресора або електродвигуна) до значення 70-80 °С, то відбувається спрацювання пристрою пожежогасіння та викидання з нього пожежогасячого составу, за рахунок чого відбувається ізоляція джерела виникнення високої температури та ліквідація пожежо-небезпечної ситуації на установці. У випадку, якщо під кожухом 11 компресорної установки накопичу-

ється небезпечна концентрація газу метану, то датчик 12 подає сигнал в систему аварійного захисту компресорної установки та блокує можливість її пуску в роботу або вимикає працюючу установку та тим самим запобігає вибуху або пожежі на установці. Якщо по який-небудь причині в нагнітальній лінії з'являється визначена концентрація газу СО, то датчик контролю за змістом СО 9 подає сигнал в систему аварійного захисту та відбувається вимикання компресорної установки, що запобігає виникненню пожежонебезпечної ситуації.

Шумоглушник 4, що встановлено між ступенями грубої та тонкої фільтрації повітря забезпечує зниження рівня шуму до припустимої величини при роботі компресорної установки.

Масло для змащування вузлів тертя та охолодження компресорної установки заливається в ємність рами 14 через заливну горловину 15 та через забірний пристрій (на фіг. 1 не показано) відбирається в замкнуту систему змащування.

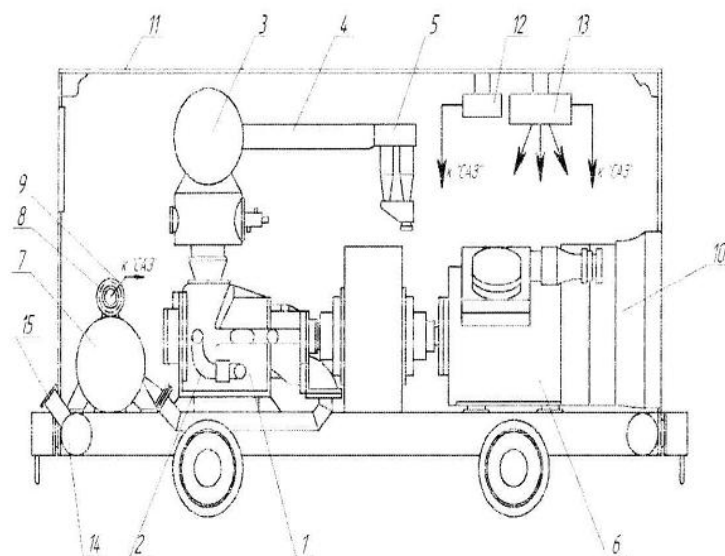
Таким чином, застосовані у складі шахтної компресорної установки компресора «сухого стиснення» з шумоглушником на всасі робить компресорну установку пожежовибухобезпечною та екологічною.

Джерела інформації:

1. Станция воздушно-компрессорная шахтная передвижная ЗИФ-ШВ-5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ЗИФ-ШВ-5 ТО. - Л., 1980. - с.26-27., рис 14.

2. А.с. СССР SU №1236173 Ал. F04C 29/02, 18/16.1986. Система смазки винтового компрессора. Авт. Дегтярев В.И., Лобода В.В. Заявитель: Всесоюзный научно-исследовательский институт горной механики имени М.М.Федорова. Заявка №3823213/25-06 от 10.12.84. Оpubл. 07.06.86. Бюлл. №21.

3. Грядущий Б.А., Коваль А.Н., Лобода В.В. Винтовые компрессорные установки для угольных шахт Украины. Сб. научных трудов НИИГМ им. М.М.Федорова. Вып. №100 «Проблемы эксплуатации оборудования шахтных стационарных установок». - Донецк. 2006, с 13-23.



Фиг. 1