



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47291 (13) U
(51) МПК (2009)
F04C 29/02
E21F 5/00

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 ПОЖЕЖОБЕЗПЕКИ

1

2

(21) u200907917

(22) 28.09.2009

(24) 25.01.2010

(46) 25.01.2010, Бюл.№ 2, 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 масло-віддільником на лінії нагнітання і роздавальну трубу з клапаном мінімального тиску, привідний електродвигун з вентилятором і охолоджувач робочої рідини, розміщені на пересувній платформі, системи повітрязабору зі ступенями грубої та тонкої фільтрації, регулювання продуктивності, керуван-

ня і аварійного захисту з автоматичними системами пожежогасіння і контролю газу метану під кожухом установки та контролю газу СО у нагнітальній лінії, яка **відрізняється** тим, що система пожежогасіння виконана з двох незалежних модулів пожежогасіння, розташованих у верхній частині біля торця компресорної установки з боку подачі потоку свіжого повітря на її охолодження, при цьому розтруби пристроїв подачі пожежогасильної речовини направлені на центр осьової лінії компресорної установки.

2. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що один з модулів з'єднаний з дистанційним пультом ручного керування.

3. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що на лінії подачі в компресор охолоджувальної рідини після радіатора встановлений витратомір з порогамі уставки і формуванням сигналу на відключення установки.

Корисна модель належить до компресоробудування і може бути використаний 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 і відсутність контролю за змістом СО в повітрі з'являється можливість виникнення процесу горіння масла в компресорі, та появи вищевказаного отруйного газу в стисненому повітрі, що нагнітається в пневмосистему;

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

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

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:

- відсутність контролю за змістом СО в повітрі, що призводить до можливості виникнення процесу горіння масла в компресорі, та появи вищевказа-

(13) U

(11) 47291

(19) UA

ного отруйного газу в стисненому повітрі, що нагнітається до споживачів;

- застосування в якості робочої рідини в компресорі нафтових масел та відсутність автоматичної автономної системи пожежогасіння, унаслідок чого можливі пожежонебезпечні ситуації, в тому разі пожежа на установці;

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

Найбільш близькою до корисної моделі, 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 роздавальною трубу 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 автоматичними системами пожежогасіння і контролю газу метану під кожухом установки та контролю газу СО у нагнітальній лінії.

Цій установці властиві наступні недоліки:

- установка має лише один модуль автоматичного пожежогасіння, який розташовано в верхній частині під кожухом установки та якого може бути недостатньо для ефективної локалізації пожежі, зважаючи на недостатню кількість вогнегасячої речовини у зв'язку з віднесенням її потоком повітря від вентилятора та зовнішнього потоку повітря в гірничій виробці або при виході з ладу модулю з якої-небудь причини;

- неможливість провести перевірку, огляд, або технічне обслуговування пожежогасячого модулю з видачею на поверхню шахти, оскільки в цьому випадку установка залишиться без протипожежного захисту і її експлуатація в умовах тупикової виробки стане небезпечною;

- відсутність дистанційного ручного керування одним з модулів пожежогасіння, яке необхідне в випадку відмови або не спрацювання автоматичної системи гасіння пожеж, що може привести до пожежі на установці;

- відсутність витратоміру на лінії подачі рідини, який постійно контролює подачу охолоджуючої рідини в компресор, може привести до значного зростання температури в працюючих порожнинах компресора та аварійним пожежонебезпечним ситуаціям, при істотному зниженні або припиненні подачі рідини або пориві маслопроводу.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення надійності і пожежної безпеки роботи компресорної установки шляхом підвищення ефективності подачі пожежогасячої речовини від декількох модулів і постійного контролю охолоджуючої рідини в системі змащування компресорної установки.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомій шахтній компресорній установці, що містить

компресор з вбудованим в повітрозбірник масловіддільником на лінії нагнітання і роздавальною трубу 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 автоматичними системами пожежогасіння і контролю газу метану під кожухом установки та контролю газу СО у нагнітальній лінії, система пожежогасіння виконана з двох незалежних модулів пожежогасіння, розташованих у верхній частині у торця компресорної установки з боку подачі потоку свіжого повітря на її охолодження, при цьому розтруби пристроїв подачі пожежогасящої речовини направлені на центр осьової лінії компресорної установки.

Можливі варіанти виконання компресорної установки, при яких:

- один з модулів з'єднано з дистанційним пультом ручного керування.

- на лінії подачі в компресор рідини, що охолоджує, після радіатора встановлений витратомір з порогами уставки і формуванням сигналу на відключення установки.

Виконання системи пожежогасіння з двох незалежних модулів пожежогасіння, розташованих у верхній частині у торця компресорної установки з боку подачі потоку свіжого повітря на її охолодження, при розташуванні розтрубів пристроїв подачі пожежогасячої речовини на центр осьової лінії компресорної установки, дозволяє підвищити надійність роботи системи пожежогасіння, за рахунок того, що у разі виходу зі строю одного з модулів, інший модуль буде забезпечувати пожежогасіння. З іншого боку таке виконання системи підвищує ефективність її роботи тому, що пожежогасяча речовина, яка розпилюється, буде максимально рівномірно розподілена у замкнутому об'ємі під кожухом в потрібних місцях, а також буде зменшено вплив на її потоку повітря під кожухом від вентилятора та зовнішнього середовища.

Додаткове з'єднання одного з модулів пожежогасіння з дистанційним пультом ручного керування дозволяє забезпечити роботу системи пожежогасіння у випадку відмови в роботі автоматичної системи захисту по різних причинам, що також підвищує надійність роботи системи пожежогасіння.

Застосування витратомітру, встановленому на лінії подачі охолоджувальної рідини, з формуванням сигналу на відключення установки дозволяє за рахунок постійного контролю за подачею рідини в компресорну установку та відключення її системою захисту уникнути з'явлення аварійної пожежонебезпечної ситуації у разі значного зменшення кількості рідини при забрудненні або пориві маслопроводів шляхом подачі сигналу на припинення робіт компресорної установки при спрацюванні системи аварійного захисту.

На Фіг.1 приведений загальний вигляд компресорної установки підвищеної пожежобезпеки.

Шахтна компресорна установка містить гвинтовий компресор 1 з повітряним фільтром 2 і електроприводом 3, лінію нагнітання з розташованими на ній послідовно повітрозбірником зі вбудованим

масловіддільником 4 та роздаточну трубу 5 з датчиком системи контролю СО 6 та клапаном мінімального тиску (на Фіг.1 не показані), охолоджувач 7; кожух 8, та розташованими під нею датчиком системи контролю газу метану 9 і автономна автоматична система пожежогасіння, що містить два модулі 10, 11, витратомір (на Фіг.1 не показано), вентилятор системи охолодження 12. Один з модулів пожежогасіння, наприклад 10, з'єднано з дистанційним пультом ручного керування (на Фіг.1 не показано).

Шахтна гвинтова компресорна установка працює наступним чином. Гвинтовий маслозаповнений компресор 1, що приводиться в обертання електроприводом 3, усмоктує повітря через повітряний фільтр 2, стискає його в робочій порожнині, куди також подається робоча рідина (масло) і подає в лінію нагнітання, де воно проходить через повітрозбірник зі вбудованим масловіддільником 4 та далі через датчик СО 6 поступає в роздаточну трубу 5, та через клапан мінімального тиску (на Фіг.1 не показаний) в пневмомережу до пневмоспоживачів.

Робоча рідина (масло), що відділилася в масловіддільнику 4 через охолоджувач 7 подається після охолодження на витратомір і далі в компресор 1. Повітря на охолоджувач 7 поступає від вентилятора 12 через спеціальне вікно в кожусі 8. Під час роботи компресора 1 датчик контролю газу СО 5, а також витратомір (на Фіг.1 не показано), датчик контролю газу метану 9 і пристрої пожежогасіння 10, 11 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 8 (наприклад розігрілися понад норми поверхні вузлів компресора або електродвигуна) до значення 70-80°C, то відбувається спрацювання двох пристроїв пожежогасіння та викидання з них пожежогасячого составу, в напрямку центра осьової лінії компресорної установки за рахунок чого відбувається ізоляція джерела виникнення високої температури та ліквідація пожежонебезпечної ситуації на установці. У випадку, якщо під кожухом 8 компресорної установки накопичується небезпечна концентрація газу метану, то датчик 9 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 виникає ризик зростання температури масло-повітряної суміші в робочих порожнинах компресорної установки та в нагнітальній лінії з'являється визначена концентрація газу СО, то датчик контролю за змістом СО 6 подає сигнал в систему аварійного захисту та відбувається вимикання компресорної установки, що запобігає виникненню пожежонебезпечної ситуації на початковій стадії її розвитку.

Якщо у разі виникнення пожежонебезпечної ситуації не трапляється включення системи пожежогасіння автоматично, то вона запускається вручну з дистанційного пульта керування.

У разі якщо один з модулів пожежогасіння, наприклад 11, вийде з ладу, то гасіння пожежі буде проводити другий (резервний) модуль 10, що істотно підвищує надійність роботи системи пожежогасіння.

Якщо на лінії подачі рідини, що охолоджує компресор, трапляється розрив трубопроводу або істотно зменшиться її кількість із-за забруднення трубопроводу та ін., то на витратомірі буде сформовано сигнал на відключення компресорної установки і її роботу буде припинено системою захисту.

Таким чином, застосування системи пожежогасіння, що складається з двох модулів та витратоміру в системі змащування, істотно підвищує пожежобезпечність шахтної компресорної установки.

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. Опубл. 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 ми. М.М.Федорова. Вып. №100 «Проблемы эксплуатации оборудования шахтных стационарных установок». - Донецк. 2006, с 13-23.

