



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58931 (13) U  
(51) МПК  
F04C 29/02 (2011.01)  
F04C 18/16 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ГВИНТОВА КОМПРЕСОРНА УСТАНОВКА

1

2

(21) u201012621

(22) 25.10.2010

(24) 26.04.2011

(46) 26.04.2011, Бюл. № 8, 2011 р.

(72) КИРИК ГРИГОРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, НЕГРЕБА  
РОМАН ЗАХАРОВИЧ, БЕЛОЗЬОРОВ ВАСИЛЬ  
ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ШАПОВАЛЕНКО ОЛЕКСАНДР  
ІВАНОВИЧ

(73) МІЖНАРОДНИЙ ІНСТИТУТ КОМПРЕСОРНО-  
ГО І ЕНЕРГЕТИЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ  
"МІКЕМ"

(57) 1. Гвинтова компресорна установка, що містить гвинтовий компресор з приводом, повітряний фільтр на всмоктуванні гвинтового компресора, лінію нагнітання, на якій розміщено масловіддільник з клапаном мінімального тиску та роздавальною трубою, систему автоматики з датчиками, систему пожежогасіння з температурним датчиком та пристроєм подачі пожежогасильної речовини, а також датчик контролю газу, сполучений з системою аварійного відключення компресора, яка **відрізняється** тим, що установка додатково містить два температурні датчики системи автоматики, встановлені на лінії нагнітання після гвинтового

компресора та виконані на різних фізичних принципах функціонування, температурний датчик системи автоматики, встановлений у порожнині масловіддільника, та температурний датчик на кожусі приводу, а також температурний датчик системи пожежогасіння, встановлений над масловіддільником, а пристрій подачі пожежогасильної речовини встановлено над масловіддільником.

2. Гвинтова компресорна установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що один з температурних датчиків, встановлених на лінії нагнітання після гвинтового компресора, виконано у вигляді електричного датчика-реле температури та підключено до системи аварійного відключення компресора, а другий датчик виконано у вигляді термовимикача з плавким елементом та включено до пневматичної лінії захисту, а датчик у порожнині масловіддільника виконано у вигляді термовимикача з плавким елементом та включено до пневматичної лінії захисту.

3. Гвинтова компресорна установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що датчик контролю газу виконано у вигляді датчика метану, який розміщено у верхній частині корпусу компресорної установки.

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

Відома шахтна пересувна компресорна установка (див. SU1236173, МПК F04C 29/02, 18/16, дата публікації 07.06.86. Бюл. № 21), що містить гвинтовий компресор, лінію нагнітання, з масловіддільником та клапаном мінімального тиску, що встановлений на роздаточній трубі, охолоджувач робочої рідини, та систему аварійного захисту.

Застосування в якості робочої рідини в компресорі цієї установки масел за відсутності автоматичної автономної системи пожежогасіння, суттєво підвищує вірогідність пожежонебезпечних ситуацій, що істотно підвищує небезпеку та скорочує об-

ласть застосування установки, особливо на вугільних шахтах.

Відома шахтна гвинтова компресорна установка (див. UA47291, МПК F04C 29/02, E21F 5/00, дата публікації 25.01.2010, Бюл. № 2, 2010 р.), що містить гвинтовий компресор з вбудованим в повітрозбірник масловіддільником, а на лінії нагнітання 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, керування і аварійного захисту з автоматичними системами пожежогасіння і контролю газу метану під кожухом установки та контролю газу СО у нагнітальній лінії, при цьому система пожежогасіння виконана у вигляді двох незалежних модулів пожежогасіння, розташованих

(13) U

(11) 58931

(19) UA

у верхній частині біля торця компресорної установки з боку подачі потоку свіжого повітря на її охолодження, при цьому розтруби пристроїв подачі пожежогасильної речовини спрямовані на центр осової лінії компресорної установки.

У такій установці модулі автоматичного пожежогасіння розташовано у верхній частині біля торця корпусу компресорної установки і внаслідок такого розташування модулів їх може бути недостатньо для ефективного локалізації пожежі, зважаючи на те що основний елемент шахтної компресорної установки, який містить основну (90 %) частину пожежонебезпечної речовини є масловіддільник (який зазвичай розміщено збоку від гвинтового компресору та у протилежній боку подачі потоку свіжого повітря стороні установки), а вузьке спрямування за допомогою розтрубу навіть подвоєної кількості пожежогасильної речовини на центр осової лінії компресорної установки викликає витрати обмеженої кількості наявної пожежогасильної речовини на суттєво менш пожежонебезпечні елементи конструкції установки. При цьому застосування розтрубу в обмеженому внутрішньому просторі спрямовує пожежогасильну речовину в занадто обмежений простір, що затримує її надходження на інші елементи установки.

Відома шахтна гвинтова компресорна установка (див. UA52386 МПК F04C 29/02, F04C 18/16, дата публікації 25.08.2010, Бюл. № 16, 2010 р.) що містить гвинтовий компресор накопичувальну ємністю-повітрозбірник з вбудованим масловіддільником і запобіжним клапаном, повітряним фільтром і контролем тиску стиснутого повітря в нагнітальній лінії і робочій рідині в маслосистемі гвинтового компресора, що містить датчики теплового захисту (температурні датчики), розміщені на лінії всмоктування після дросельного клапана, в нагнітальній лінії до і після масловіддільника перед клапаном мінімального тиску, та безпосередньо біля зовнішніх кілець підшипникових вузлів в, систему пожежогасіння і датчик контролю газу метану під кожухом установки, а також датчик контролю газу СО в стиснутому повітрі, сполучені з системою аварійного відключення компресора, при чому датчик контролю газу СО розміщений на розподільній ємності спеціальної обвідної лінії після фільтра - конденсатовідвідника, вхід якої підключений до лінії нагнітання компресора між масловіддільником і клапаном мінімального тиску, а вихід підключений до всмоктуючої лінії компресора між дросельним клапаном і повітряним фільтром.

Недоліком такої компресорної установки є її складність пов'язана з використанням специфічних конструктивних виконань традиційних конструктивних елементів.

Другим недоліком такої установки є те що місце встановлення температурних датчиків не забезпечують достатньої надійності спрацювання автоматичної системи пожежогасіння. Зокрема розміщення температурних датчиків безпосередньо біля зовнішніх кілець підшипникових вузлів не забезпечує надійного сигналу про небезпеку тому, що як показує практика навіть у випадку заклинювання валу масло продовжує ефективно прокачу-

ватися повз підшипникові вузли без критичного (суттєвого) підвищення його температури.

Найбільш близькою є гвинтова компресорна установка (див. UA40448, МПК F04C 29/02 F04C 29/04 F04C 18/16, 10.04.2009, Бюл. № 7, 2009 р.), яка містить гвинтовий компресор з приводом, повітряний фільтр на всмоктуванні гвинтового компресору, лінію нагнітання на який розміщено масловіддільник з клапаном мінімального тиску, роздавальну трубу, систему автоматики, систему пожежогасіння з пристроєм подачі пожежогасильної речовини та температурним датчиком розміщеним під кожухом установки, а також датчик контролю газу сполучений з системою аварійного відключення компресора.

Недоліком такої установки є те що місце встановлення температурних датчиків просто під кожухом установки не забезпечують достатньої надійності спрацювання автоматичної системи пожежогасіння.

Завданням корисної моделі є створення гвинтової компресорної установки в якій за рахунок змін місць розміщення конструктивних елементів суттєво покращується надійність роботи установки в критичних ситуаціях.

Для вирішення цього завдання гвинтова компресорна установка включає гвинтовий компресор з приводом, повітряний фільтр на всмоктуванні гвинтового компресору, лінію нагнітання на якій розміщено масловіддільник з клапаном мінімального тиску та роздавальною трубою, систему автоматики з датчиками, систему пожежогасіння з температурним датчиком та пристроєм подачі пожежогасильної речовини, а також датчик контролю газу сполучений з системою аварійного відключення компресора.

Новим у гвинтової компресорної установки є те, що установка додатково містить два температурні датчики системи автоматики, встановлені на лінії нагнітання після гвинтового компресора та виконані на різних фізичних принципах функціонування, температурний датчик системи автоматики, встановлений у порожнині масловіддільника, та температурний датчик на кожусі приводу, а також температурний датчик системи пожежогасіння, встановлений над масловіддільником, а пристрій подачі пожежогасильної речовини встановлено над масловіддільником.

Завдяки застосуванню нового розміщення конструктивних елементів установки суттєво підвищується надійність спрацювання систем автоматики.

Зміна місця розміщення датчиків покращує надійність спрацювання систем автоматики при виході установки з робочих параметрів та суттєво підвищує надійності спрацювання автоматичної системи пожежогасіння при виникненні пожежі та ефективність здійснення пожежогасіння.

При цьому зміна місця розміщення пристрою подачі пожежогасильної речовини зокрема над масловіддільником гарантує блокування розвитку пожежі у елементі шахтної компресорної установки масловіддільнику, який містить основну (90 %) частину пожежонебезпечної речовини, при цьому завдяки обмеженому обсягу внутрішнього просто-

ру компресорної установки рештка пожежогасильної речовини у достатній кількості попадає і на всі інші пожежонебезпечної елементи установок та блокує можливі менш потужні прояви пожежі на цих елементах що підвищує ефективність локалізації можливої пожежі.

В окремих варіантах реалізації установки один з температурних датчиків встановлених на лінії нагнітання після гвинтового компресору та виконано у вигляді електричного датчика-реле температури та підключено до системи аварійного відключення компресора, а другий датчик виконано у вигляді термовимикача з плавким елементом, та включено до пневматичної лінії захисту, а датчик у порожнині масловіддільника виконано у вигляді термовимикача з плавким елементом, та включено до пневматичної лінії захисту.

В окремих варіантах реалізації установки датчик метану розміщено у верхній частині корпусу компресорної установки.

Зміна місця розміщення цього датчика підвищує надійність спрацювання системи автоматики тому що метан внаслідок меншої питомої ваги спочатку скупчується у верхній частині корпусу

Гвинтова компресорна установка ілюструється прикладом її виконання, на фіг.1 зображено пневмогидравлічну схему гвинтової компресорної установки, на фіг.2 зображено вертикальний розріз гвинтової компресорної установки, а на фіг.3 зображено горизонтальний розріз гвинтової компресорної установки.

Гвинтова компресорна установка, містить гвинтовий компресор 1 з приводом 2, повітряний фільтр 3 на всмоктуванні гвинтового компресору 1, лінію нагнітання 4, на який розміщено масловіддільник 5 з клапаном мінімального тиску 6, та роздавальною трубою 7, систему автоматики з датчиками. Два температурні датчики 8 9 системи автоматики, встановлені на лінії нагнітання 4 після гвинтового компресору 1 та виконані на різних фізичних принципах функціонування, температурний датчик 10 пневматичної лінії захисту 11 системи автоматики, встановлений у порожнині масловіддільника 5, температурний датчик 12 встановлений на кожусі приводу, та температурний датчик 13 системи пожежогасіння, встановлений над масловіддільником 5, а пристрій 14 подачі пожежогасильної речовини встановлено над масловіддільником 5. Лінія циркуляції масла 15 включає охолоджувач 16. Датчик метану 17 розміщено у верхній частині корпусу компресорної установки.

Гвинтова компресорна установка працює наступним чином.

При роботі установки атмосферне повітря через повітряний фільтр 3 всмоктується в компресор 1, куди одночасно надходить по лінії 15 і охолоджене в охолоджувачі 16 масло, необхідне для охолодження стисненого повітря, ущільнення зазорів між робочими органами компресора й змащування підшипників.

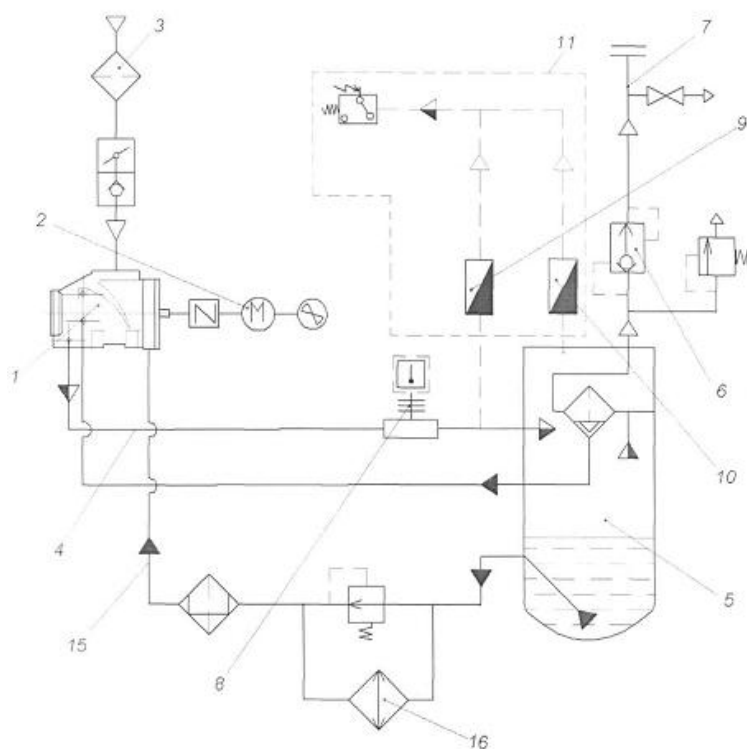
Масло, змішуючись із повітрям, утворює масло-повітряну суміш, що стискується в компресорі 1 до встановленого робочого тиску, потім попадає в масловіддільник 5.

У двох ступенях масловіддільника 5 повітря очищається від масла й потім через клапан мінімального тиску 6 й вентилі роздачі на роздавальній трубі 7 надходить до споживача.

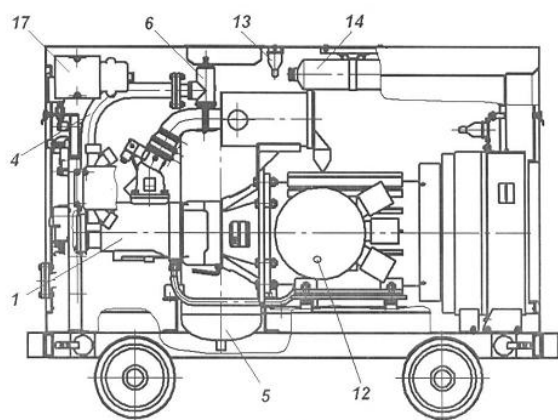
Датчики системи автоматики та з'єднані з ними пристрої забезпечують спрацювання систем автоматики при виході установки з робочих параметрів. Два температурні датчики 8 9 системи автоматики, встановлені на лінії нагнітання 4 після гвинтового компресору 1 та виконані на різних фізичних принципах функціонування, забезпечують надійне спрацювання при виході температури масло-повітряної суміші за межі встановлених параметрів.

Температурний датчик 10 пневматичної лінії захисту 11 системи автоматики, який у цієї установці встановлений у порожнині масловіддільника 5, забезпечує більш надійне спрацювання при виході температури масла порожнині масловіддільника 5 за критичні параметри.

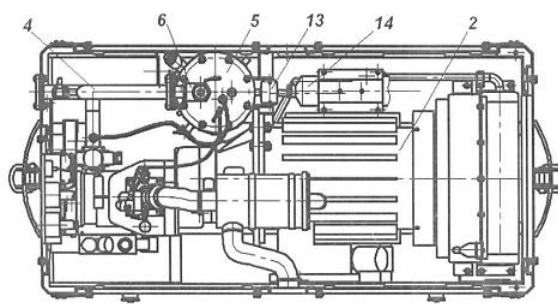
При перевищенні температури кожуха приводу за встановлені межі температурний датчик 12 встановлений на кожусі приводу забезпечує аварійне відключення компресора 1. При виникненні пожежонебезпечної ситуації температурний датчик 13 системи пожежогасіння, встановлений над масловіддільником 5, забезпечує спрацювання пристрою 14 подачі пожежогасильної речовини, який внаслідок того що він встановлений над масловіддільником 5 ефективно локалізує можливу пожежу в місті розміщення основного елементу шахтної компресорної установки, який містить основну (90 %) частину пожежонебезпечної речовини. При виникненні критичної ситуації з підвищенням концентрації метану датчик метану 17 забезпечує спрацювання системи автоматики при цьому розміщення цього датчика у верхній частині корпусу компресорної установки забезпечує спрацювання його в місті початкового скупчення метану у верхній частині корпусу



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3