

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 244204 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437852**

(22) Data zgłoszenia: **2021.05.11**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.11.14 BUP 46/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.12.18 WUP 51/2023**

(51) MKP:

E21F 1/00 (2006.01)

E21F 1/08 (2006.01)

E21F 3/00 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**NIKODEM SZŁĄZAK, Kraków, PL
MAREK KORZEC, Modlnica, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Małgorzata Geissler, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Stacja wentylatorów kopalnianych o małej lub średniej wydajności

PL 244204 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest stacja wentylatorów kopalnianych o małej lub średniej wydajności, głównego przewietrzania, dla podziemnych zakładów górniczych. Zgłaszane rozwiązanie stanowi stację wentylatorów głównego przewietrzania, która znajduje zastosowanie przede wszystkim w likwidowanych podziemnych zakładach górniczych lub takich, w których zachodzi potrzeba ograniczenia strumienia powietrza, a wentylatory głównego przewietrzania nie posiadają wymaganych zdolności regulacyjnych lub przechodzą modernizację. Odpowiednia intensywność wentylacji wyrobisk jest kluczowa dla zapewnienia bezpieczeństwa załogi i funkcjonowania podziemnych zakładów górniczych. Fakt konieczności stosowania i wymagania dotyczące wentylacji wyrobisk podziemnych wynikają z obowiązujących przepisów, ale także praktyki górniczej.

Znane są powszechnie i opisane w literaturze polskiej i światowej rozwiązania stacji wentylatorów głównego przewietrzania budowane na powierzchni i zapewniające wentylację ssącą wyrobisk dołowych. Przykładowym rozwiązaniem stacji wentylatorów głównego przewietrzania są wentylatory nadziemne umieszczane nieco na uboczu od wylotu szybu wentylacyjnego. Łączy się je z nim za pomocą kanału, przez który płynie nie tylko cała ilość powietrza wychodzącego z kopalni lub, przy przewietrzaniu tłoczącym, wchodzącego do niej, lecz także powietrze przesączające się przez nieszczelności zamknięcia szybu. Wskutek tego każdy dodatkowy opór kanału wywołuje poważny spadek naporu i bezużyteczną stratę energii.

Z opisu patentowego CN204225915U znane jest rozwiązanie „Air exhaust device of underground mine extraction type air shaft”. Obejmuje ono urządzenie wywiewne szybu wentylacyjnego kopalni. Urządzenie opisane w patencie zawiera głowicę zamykającą, kanał powietrzny i wentylatory oraz charakteryzuje się tym, że kanały mają kształt litery Y. Kanał rozgałęziający się i kanały stanowiące odgałęzienia są specjalnie uformowane i posiadają zgodne kształty przekroju. Wentylatory umieszczone są na końcach odgałęzień. Autorzy podkreślają w opisie szczelność rozwiązania. Jako zalety rozwiązania podają szybkość budowy kanałów co wpływa przede wszystkim na szybkość budowy kopalni. Rozwiązanie zapewnia także ochronę przed korozją.

Z opisu patentowego PL 115051 B2 znane jest rozwiązanie „Nadszybie górniczego szybu wydechowego”. Opis patentowy obejmuje zintegrowaną budowlę nadszymba szybu obejmującą głowicę szybu, budynek nadszymba, wieżę wyciągową, system kanałów wentylacyjnych, budynki wentylatorów głównych i kanałów uzbrojenia szybów. Zasadnicza idea patentu skupia się na kwestii pełnego zespolenia dolnej części kanałów wentylacyjnych z kanałami uzbrojenia szybu oraz budynkiem nadszymba.

Znane jest też rozwiązanie stacji wentylatorów głównego przewietrzania z patentu RU 2369744 „ШАХТНАЯ ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ УСТАНОВКА”. Instalacja obejmuje wentylatory robocze i zapasowe, z których każdy ma silnik elektryczny, kolektor i dyfuzor. Opis rozwiązania obejmuje kwestię rozdzielenia kanału wentylacyjnego na kanały prowadzące do wentylatorów.

Celem rozwiązania jest stacja wentylatorów mogąca w bardzo krótkim czasie zastąpić istniejące wentylatory, szczególnie w kopalniach, gdzie nie może wystąpić przerwa w przewietrzaniu. Główna idea polega na szybkim i nie ingerującym w ciągłość zapewnienia wentylacji przejściu na wentylatory o mniejszych parametrach wydajności.

Stacja wentylatorów kopalnianych o małej lub średniej wydajności, składa się z wentylatorów, zasuw i łączących je kanałów. Istotą rozwiązania jest to, że ma co najmniej dwie równoległe gałęzie ze wspólnym kanałem wejściowym włączanym do głównego kanału wentylacyjnego kopalni. Każda gałąź zawiera wentylator, odpowiednio pierwszy i drugi, których ssawna strona ma przyłączone po dwa kanały wyposażone w zasuwę. Tłoczna strona tych wentylatorów również ma przyłączone po dwa kanały wyposażone w zasuwę. Kanał wyposażony w zasuwę ssawną środkową pierwszą, zasuwę ssawną środkową drugą oraz kanał wyposażony w zasuwę tłoczną środkową pierwszą i zasuwę tłoczną środkową drugą połączone są z kanałem wejściowym. Natomiast kanał wyposażony w zasuwę ssawną zewnętrzną pierwszą i zasuwę ssawną zewnętrzną drugą oraz kanał wyposażony w zasuwę tłoczną zewnętrzną pierwszą i zasuwę tłoczną zewnętrzną drugą połączone są z przesterżnią zewnętrzną.

Korzystnie jest również, gdy do kanału wejściowego dołączone są kanał do wentylatora pierwszego poprzez zasuwę ssawną środkową pierwszą, kanał wspólny do zasuw tłocznych środkowej pierwszej i środkowej drugiej oraz kanał do wentylatora drugiego poprzez zasuwę ssawną środkową drugą.

Stację wentylatorów wyposaża się w urządzenia kontrolno-pomiarowe, służące między innymi do pomiaru prędkości powietrza oraz temperatury i wilgotności powietrza w kanałach stacji wentylatorów. Sterowanie położeniem zasuw w kanałach może się odbywać ręcznie lub automatycznie. W zależności od wymagań wentylatorów a może posiadać większą liczbę wentylatorów, a w przypadku zgody organu dozoru górniczego może być wykorzystany jeden wentylator stacji wentylatorów. Taka realizacja nie zmienia jednak istoty rozwiązania. Parametry pracy wentylatorów, wydajność i śpiętrzenie, muszą być dobrane do występujących w danym zakładzie wymagań. Kanały stacji wentylatorów mogą być wykonane z lutni stalowych, kanałów z tworzyw sztucznych, czy też kanałów z mieszanek betonowych. Kanały w zależności od potrzeb mogą posiadać izolację termiczną. W stacji wentylatorów, realizowanej według wynalazku, parametry wentylatorów i zasuw mogą być dobierane w szerokim zakresie, w zależności od przewidywanego zastosowania i dostępności głównych elementów. Wynalazek znajduje zastosowanie zwłaszcza w kanałach wentylacyjnych wentylatorów głównego przewietrzania kopalń podziemnych oraz innych kanałów o dużych przekrojach. Rozwiązanie znajduje zastosowanie zarówno w istniejących kopalniach, w których dochodzi do nagłego zmniejszenia zapotrzebowania na powietrze w wyrobiskach podziemnych.

Konstrukcja zaproponowanego rozwiązania pozwala na szybkie zastąpienie zbyt dużych wentylatorów głównego przewietrzania poprzez wpięcie zgłaszanego rozwiązania stacji wentylatorów do istniejącej na powierzchni infrastruktury szybów wentylacyjnych. Rozwiązanie pozwala na przygotowanie całej istniejącej stacji wentylatorów bez konieczności wyłączania pracujących wentylatorów. Jedynie na czas wpięcia do kanału wentylacyjnego należy dokonać wyłączenia jednego z wentylatorów stacji, tego do którego kanału będzie podłączana nowa stacja wentylatorów. Stacje wentylatorów głównego przewietrzania posiadają minimum dwa wentylatory – pracujący i rezerwowy. Kolejną zaletą zgłaszanego rozwiązania jest łatwy montaż i demontaż, a zatem możliwość wielokrotnego wykorzystania, szczególnie w przypadku likwidowanych zakładów.

Przykładowe rozwiązania zgłaszanej stacji wentylatorów kopalnianych o małej lub średniej wydajności przedstawiono na rysunku. Fig. 1 i 2 jest schematem stacji wentylatorów, według wynalazku, w różnych przykładowych rozwiązaniach. Fig. 3 pokazuje wpięcia stacji wentylatorów do istniejącego kanału wentylacyjnego.

Stacja wentylatorów o małej lub średniej wydajności ma co najmniej dwie równoległe gałęzie ze wspólnym kanałem wejściowym 3 włączanym do głównego kanału wentylacyjnego 13 kopalni. Każda gałąź zawiera wentylator, odpowiednio, pierwszy 1 w gałęzi pierwszej i drugi 2 w gałęzi drugiej, których ssawna strona ma przyłączone po dwa kanały wyposażone w zasuwę i tłoczna strona ma przyłączone po dwa kanały wyposażone w zasuwę. Kanał wyposażony w zasuwę ssawną środkową pierwszą 4 i zasuwę ssawną środkową drugą 8 oraz kanał wyposażony w zasuwę tłoczną środkową pierwszą 6 i zasuwę tłoczną środkową drugą 10 połączone są z kanałem wejściowym 3. Kanał wyposażony w zasuwę ssawną zewnętrzną pierwszą 5 i zasuwę ssawną zewnętrzną drugą 9 oraz kanał wyposażony w zasuwę tłoczną zewnętrzną pierwszą 7 i zasuwę tłoczną zewnętrzną drugą 11 połączone są z przestrzenią zewnętrzną.

W innym przykładowym rozwiązaniu do kanału wejściowego 3 dołączony jest kanał do wentylatora pierwszego 1 poprzez zasuwę ssawną środkową pierwszą 4, kanał wspólny do zasuwę tłocznej środkowej pierwszej 6 i zasuwę tłocznej środkowej drugiej 10 oraz kanał do wentylatora drugiego 2 poprzez zasuwę ssawną środkową drugą 8.

Rozkład kanałów i zasuw stacji wentylatorów pozwala na pracę, w której każdy z zabudowanych wentylatorów, odpowiednio, pierwszy 1 i drugi 2, może pracować w układzie ssącym lub rewersyjnym, a także w układzie pracy równoległej, jak i pojedynczej.

Na fig. 3 przedstawiono fragment głównego kanału wentylacyjnego 13, istniejącego w kopalni, z miejscem wpięcia stacji wentylatorów SW, według wynalazku, oraz wykonaną wewnątrz kanału tamą 12. Wpięcie wykonane jest w głównym kanale wentylacyjnym 13 pomiędzy dodatkową zasuwą główną 15 a wentylatorem głównym 14, istniejącymi w kopalni. Niezbędne urządzenia kontrolno-pomiarowe zabudowuje się pomiędzy miejscem wpięcia stacji wentylatorów SW, według wynalazku, a wentylatorami, odpowiednio pierwszym 1 i drugim 2, wewnątrz tej stacji wentylatorów SW. Dokładna lokalizacja tych urządzeń zależy od wymagań i zastosowanych urządzeń oraz konstrukcji i geometrii kanałów.

W rozwiązaniach przykładowych zastosowano zasuwę kołowe jednopłaszczyznowe, zabudowane w kanałach przy pracy w układzie wentylacji ssącej i w układzie rewersyjnym dla obu wentylatorów. Sterowanie każdą z zasuw wyposażonych w siłowniki elektryczne będzie indywidualne.

Zmiana położenia zasuw będzie możliwa tylko w przypadku wyłączonych wentylatorów stacji wentylatorów SW. Dopiero po zmianie położenia zasuw wentylatory mogą zostać uruchomione. Na wypadek awarii siłowników zasuw przewiduje się możliwość ich awaryjnego ręcznego otwierania i zamykania. Poniżej dla każdej konfiguracji pracy przedstawiono wykaz zasuw, które powinny być otwarte i zamknięte. W zamian za zasuwę jednopłaszczyznowe zastosowane mogą być inne typy zasuw, szczególnie zasuw gilotynowe.

Przy pracy w układzie ssącym wentylatora pierwszego 1 zasuwę należy ustawić w następujących położeniach:

- otwarte zasuwę: ssawna środkowa pierwsza 4; tłoczna zewnętrzna pierwsza 7;
- zamknięte zasuwę: ssawna środkowa druga 8; ssawna zewnętrzna druga 9; tłoczna środkowa druga 10; tłoczna zewnętrzna druga 11; ssawna zewnętrzna pierwsza 5; tłoczna środkowa pierwsza 6.

Przy pracy w układzie rewersyjnym wentylatora pierwszego 1 zasuwę należy ustawić w następujących położeniach:

- otwarte zasuwę: ssawna zewnętrzna pierwsza 5; tłoczna środkowa pierwsza 6;
- zamknięte zasuwę: ssawna środkowa druga 8; ssawna zewnętrzna druga 9; tłoczna środkowa druga 10; tłoczna zewnętrzna druga 11; ssawna środkowa pierwsza 4; tłoczna zewnętrzna pierwsza 7.

Przy pracy w układzie ssącym wentylatora drugiego 2 zasuwę należy ustawić w następujących położeniach:

- otwarte zasuwę: ssawna środkowa druga 8; tłoczna zewnętrzna druga 11;
- zamknięte zasuwę: ssawna zewnętrzna druga 9; tłoczna środkowa druga 10; ssawna środkowa pierwsza 4; ssawna zewnętrzna pierwsza 5; tłoczna środkowa pierwsza 6; tłoczna zewnętrzna pierwsza 7.

Przy pracy w układzie rewersyjnym wentylatora drugiego 2 zasuwę należy ustawić w następujących położeniach:

- otwarte zasuwę: ssawna zewnętrzna druga 9; tłoczna środkowa druga 10;
- zamknięte zasuwę: ssawna środkowa druga 8; tłoczna zewnętrzna druga 11; ssawna środkowa pierwsza 4; ssawna zewnętrzna pierwsza 5; tłoczna środkowa pierwsza 6; tłoczna zewnętrzna pierwsza 7.

Po podjęciu decyzji o zastąpieniu pracujących wentylatorów rozwiązaniem stacji wentylatorów SW, które jest przedmiotem wynalazku, inwestycję rozpoczyna się przy pracujących zastępowanych wentylatorach. Docelowo wykorzystany zostanie jeden z kanałów wentylacyjnych istniejącej stacji wentylatorów. Stacje w kopalniach posiadają minimum dwa kanały i dwa wentylatory główne – pracujący i rezerwowy. Budowa nowej stacji wentylatorów SW prowadzona jest w początkowej fazie poza kanałem pracującego dotychczas wentylatora. Dopiero w momencie wykonania wszystkich połączeń stacji wentylatorów SW następuje moment jej włączenia w kanał wentylacyjny szybu. W celu wykonania przebicia głównego kanału wentylacyjnego 13 należy wyłączyć wentylator główny 14 w nim zabudowany, a funkcję wentylacji będzie pełnił wentylator rezerwowy. Po wykonaniu przebicia i podłączeniu stacji wentylatorów SW wykonuje się tamę 12 wewnątrz tego kanału odcinając drogę przepływu powietrza z szybu do dotychczas pracującego wentylatora. W czasie tych operacji funkcję wentylacji zapewnia inny wentylator zabudowany w istniejącej stacji. Po wykonaniu czynności połączenia stacji wentylatorów SW z głównym kanałem wentylacyjnym 13 funkcję wentylacji przejmuje stacja wentylatorów SW. Zbędna infrastruktura związana z zastąpionymi wentylatorami głównego przewietrzania może zostać zlikwidowana. Stację wentylatorów SW wyposaża się w urządzenia kontrolno-pomiarowe, między innymi do pomiaru prędkości powietrza oraz temperatury i wilgotności powietrza w kanałach.

Stacja wentylatorów SW może być również zabudowana przy szybie, który nie posiada funkcji wentylacyjnej, a z przyczyn technologicznych należy dokonać zmiany jego funkcji na wentylacyjną. W takiej sytuacji w kanale wejściowym 3 zabudowuje się dodatkową zasuwę główną 15 pełniącą funkcję zasuwę głównej. Pokazano to na fig. 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stacja wentylatorów kopalnianych o małej lub średniej wydajności, składająca się z wentylatorów, zasuw i łączących je kanałów, **znamienna tym**, że ma co najmniej dwie równoległe gałęzie ze wspólnym kanałem wejściowym (3) włączanym do głównego kanału wentylacyjnego (13) kopalni, zaś każda gałąź zawiera wentylator odpowiednio pierwszy (1) i drugi (2), których ssawna strona ma przyłączone po dwa kanały wyposażone w zasuwę, i tłoczna strona ma przyłączone po dwa kanały wyposażone w zasuwę, przy czym kanał wyposażony w zasuwę ssawną środkową pierwszą (4), zasuwę ssawną środkową drugą (8) oraz kanał wyposażony w zasuwę tłoczną środkową pierwszą (6), zasuwę tłoczną środkową drugą (10) połączone są z kanałem wejściowym (3), natomiast kanał wyposażony w zasuwę ssawną zewnętrzną pierwszą (5) i zasuwę ssawną zewnętrzną drugą (9) oraz kanał wyposażony w zasuwę tłoczną zewnętrzną pierwszą (7) i zasuwę tłoczną zewnętrzną drugą (11) połączone są z przestrzenią zewnętrzną.
2. Stacja wentylatorów, według zastrz. 1 **znamienna tym**, że do kanału wejściowego (3) dołączony jest kanał do wentylatora pierwszego (1) poprzez zasuwę ssawną środkową pierwszą (4), kanał wspólny do zasuwę tłocznej środkowej pierwszej (6) i zasuwę tłocznej środkowej drugiej (10) oraz kanał do wentylatora drugiego (2) poprzez zasuwę ssawną środkową drugą (8).

Wykaz oznaczeń

SW	stacja wentylatorów (według wynalazku)
1	wentylator pierwszy
2	wentylator drugi
3	kanal wejściowy
zasuwę gałęzi pierwszej	
4	zasuwa ssawna środkowa pierwsza
5	zasuwa ssawna zewnętrzna pierwsza
6	zasuwa tłoczna środkowa pierwsza
7	zasuwa tłoczna zewnętrzna pierwsza
zasuwę gałęzi drugiej	
8	zasuwa ssawna środkowa druga
9	zasuwa ssawna zewnętrzna druga
10	zasuwa tłoczna środkowa druga
11	zasuwa tłoczna zewnętrzna druga
12	tama
elementy istniejące w kopalni	
13	główny kanał wentylacyjny
14	wentylator główny
15	dodatkowa zasuwa główna

Rysunki

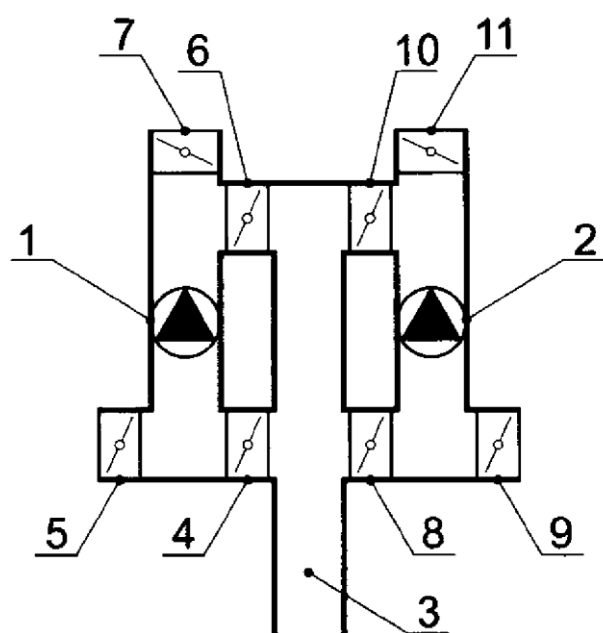


Fig. 1

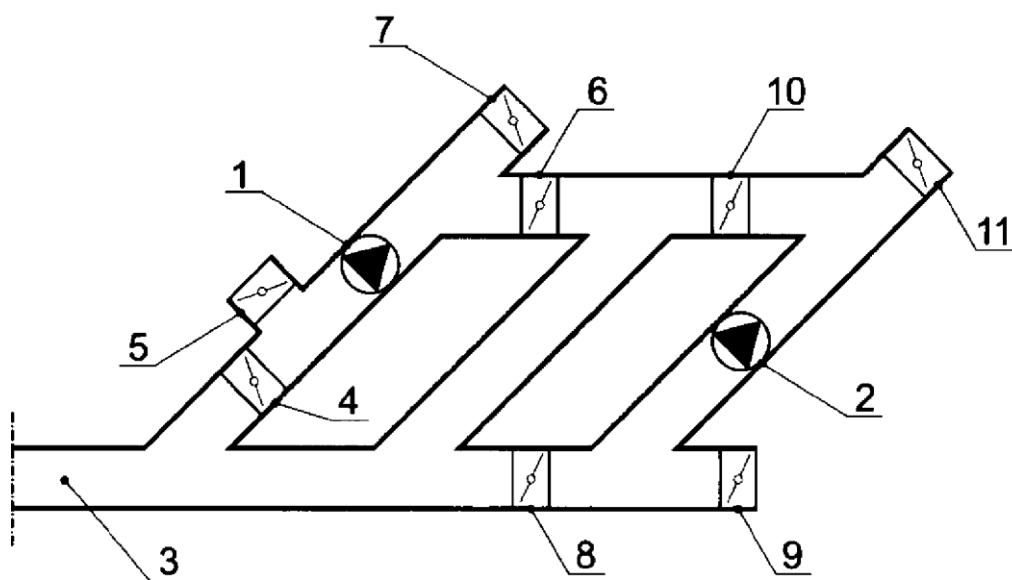


Fig. 2

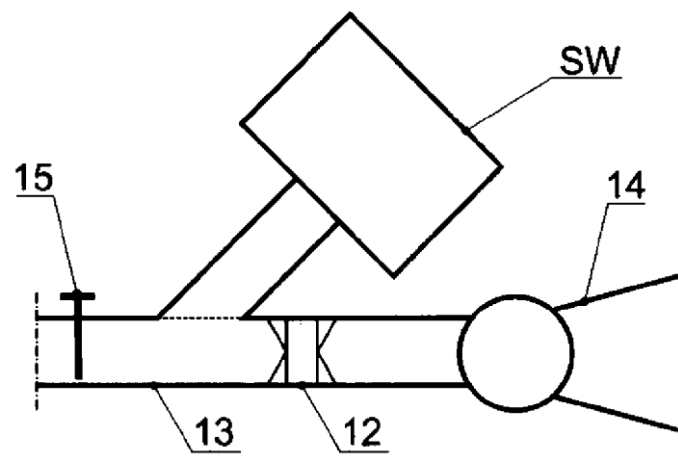


Fig. 3