



УКРАЇНА

(19) UA (11) 1438 (13) U

(51) 6 F04D29/52,29/54

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) НАПРАВЛЯЮЧИЙ АПАРАТ ОСЬОВОГО ВЕНТИЛЯТОРА

1

2

(21) 2001128307

(22) 04 12 2001

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Сенников Віталій Федорович, Лаптев Анатолій Григорович, Хоружий Олександр Миколайович, Мізін Вадим Олександрович, Косарев Василь Васильович, Костенко Володимир Анатолійович

(73) ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ШАХТ-ДОНДІПРОВУГЛЕМАШ

(57) Направляючий апарат осьового вентилятора, що містить лопатки, носова металічна частина яких жорстко закріплена у втулці корпусу і зовнішньому циліндру корпусу вентилятора, профільна частина виконана з еластичного матеріалу, а хвостова металічна частина кінематично зв'язана з перестановочним диском, встановленим на осі, що має опори у втулці корпусу вентилятора й кінема-

тично зв'язана з привідним валом, вільний кінець валика знаходиться поза корпусом вентилятора, який відрізняється тим, що перестановочний диск виконаний у вигляді втулки, жорстко встановленої на осі з можливістю повороту відносно корпусу вентилятора, обидві втулки мають пази, в яких розміщені пальці хвостових частин лопаток, а привідний вал зв'язаний з віссю самогальмівної передачі, при цьому пази обох втулок мають прямолинійну форму й протяжність  $L$  вздовж осі вентилятора, що визначається з виразу

$$L \geq a(1 - \cos\theta) + d,$$

де  $a$  - максимальна відстань від торця носової частини лопатки до осі пальця, мм,

$\theta$  - максимальний кут повороту профільної й хвостової частин лопатки відносно їх положення при осьовому вході потоку повітря в колесо, град.,  
 $d$  - діаметр пальця, мм

Корисна модель належить до осьових турбомашин, переважно до вентиляторів місцевого провітрювання шахт

Відомий направляючий апарат осьового вентилятора [див. "Шахтные вентиляторные установки главного проветривания" Справочник Бабак Г. А., Бочаров К. П., Волохов А. Т. и др. - М., Недра, 1982, 296 с., рис. 3 12, 3 22], що містить лопатки, які складаються з профілю та осі, закріпленої в опорах втулки й зовнішнього циліндра корпусу вентилятора й канатною передачею, зв'язаною з перестановочним диском, встановленим на опорах поза корпусом, а також механізм електроручного приводу повороту лопаток

Робота направляючого апарата, що описується, прийнято в якості аналога конструкції, яка заявляється, здійснюється наступним чином. Для зміни кута установлення лопаток при запусканні або регулюванні режимів роботи вентилятора включається в роботу привід, що за допомогою важільного механізму повертає перестановочний диск, який, у свою чергу, канатними передачами розвертає на заданий кут барабанчики, жорстко закріплені на осях лопаток, і профілі лопаток

Недоліком даної конструкції направляючого апарата є збільшення габаритів і маси вентилятора через зовнішнє розміщення приводу, перестановочного диска й канатних передач відносно зовнішнього циліндра корпусу й можливість їх пошкодження при транспортуваннях вентилятора місцевого провітрювання шахтними виробками, заваленими обладнанням, до місця наступного встановлення

Відомий також направляючий апарат осьового вентилятора, що обраний у якості прототипу, який, за винятком вихідного кінця привідного валика й показника кута установлення лопаток, розташований у втулці корпусу, співвісний зовнішньому циліндру корпусу вентилятора. Направляючий апарат осьового вентилятора має лопатки, носова металічна частина яких жорстко закріплена у втулці корпусу та зовнішньому циліндру корпусу вентилятора, профільна частина виконана з еластичного матеріалу, а хвостова металічна частина кінематично зв'язана з перестановочним диском, встановленим на гвинті, що має опори у втулці корпусу вентилятора та кінематично пов'язаним з привідним валом, вільний кінець якого знаходиться

(13) U

(11) 1438

(19) UA

поза корпусом вентилятора. Лопатка має хвостову частину, що важелем з'єднана з поворотною віссю лопатки, яка за допомогою підшипникових опор закріплена в корпусі та кривошипом зв'язана з перестановочним диском. Для розміщення та кріплення важеля в профільній частині лопаток біля втулки робиться вікно. Перестановочний диск виготовлений у вигляді гайки й двох дисків, один з яких жорстко з'єднаний з гайкою, а другий болтами кріпиться до нього. Диски охоплюють шип кривошипа. Гайка має можливість тільки поступального переміщення по гвинту тому, що її сумісному з гвинтом обертання запобігає напрямна, встановлена у втулці корпусу і що проходить через отвір дисків гайки. Гвинт через конічну зубчасту передачу з'єднаний з привідним валиком, вільний кінець якого виходить з корпусу й споряджений шестигранною поверхнею [див. "Шахтные вентиляционные установки местного проветривания" Пак В. В., Иванов С. К., Верещагин В. П. и др. - М. 1974, 240 с., рис 63,64].

При регулюванні режиму роботи вентилятора ключем обертають вільний кінець привідного валика. Обертання через конічну зубчасту передачу передається гвинту, гайка (перестановочний диск) рухається вздовж напрямляючої поступально, розвертаючи через кривошипні механізми поворотні осі лопаток і важелі, закріплені на них. Важелі жорстко зв'язані з хвостовою частиною лопаток, обертають останні відносно нерухомих носових частин, змінюючи кут установлювання профільної частини лопаток.

До недоліків конструкції слід віднести трудомісткість виготовлення підшипникових опор лопаток, кривошипів, складових гайок, складність їх збирання в обмеженому просторі втулки корпусу вентилятора, втрати тиску та ККД у вікні профільної частини лопаток біля втулки корпусу, відсутність механізму, що жорстко фіксує завдання кут встановлення лопаток.

В основу корисної моделі поставлена задача у направляючому апараті осьового вентилятора шляхом удосконалення конструкції лопаток, перестановочного диска та його кінематичного зв'язку з привідним валиком забезпечити зниження трудомісткості виготовлення й збирання, втрат тиску та ККД, фіксацію завдання кутів установлення лопаток.

Вирішення даної задачі досягається тим, що в направляючому апараті осьового вентилятора, що містить лопатки, носова металічна частина яких жорстко закріплена у втулці корпусу й зовнішньому циліндру корпусу вентилятора, профільна частина виконана з еластичного матеріалу, а хвостова металічна частина кінематично зв'язана з перестановочним диском, встановленим на осі, що має опори у втулці корпусу вентилятора й кінематично зв'язаною з привідним валиком, вільний кінець якого знаходиться поза корпусом вентилятора, згідно з корисною моделлю, перестановочний диск виконаний у вигляді втулки, жорстко встановленої на осі з можливістю повороту відносно корпусу вентилятора, обидві втулки має пази, в яких розміщені пальці хвостових частин лопаток, а привідний валик з'єднаний з віссю самогальмуючою переда-

чею, при цьому пази обоє втулки мають прямолинійну форму та протяжність  $L$  вздовж осі вентилятора, що визначається виразом  $L \geq a(1 - \cos\theta) + d$

де  $a$  - максимальна відстань від торця носової частини лопатки до осі пальця, мм,

$\theta$  - максимальний кут повороту профільної та хвостової частин лопатки відносно їх положення при осьовому вході потоку повітря в колесо, град ,

$d$  - діаметр пальця, мм

Конструкція, що заявляється, направляючого апарата осьового вентилятора має ряд переваг у порівнянні з прототипом. Перестановочний диск має просту конструкцію і виконаний у вигляді поворотної втулки замість гайки з двома дисками й направляючої, яка запобігає їх обертання з гвинтом у прототипі. Кінематичний зв'язок лопатки з перестановочним диском містить тільки палець, а в прототипі це важіль, підшипникова опора та кривошипний механізм. Перераховані спрощення конструкції знижують трудомісткість виготовлення й збирання апарата у втулці корпусу. У профільній частині лопатки відсутнє вікно біля втулки корпусу для розміщення й кріплення важеля кривошипного механізму повороту лопатки, що підвищує тиск, який розвиває вентилятор, і його ККД, тому що усувається переткання потоку через вікно. Наявність самогальмівної пари підвищує надійність роботи вентилятора, усуває можливість самочинного розвороту лопаток.

Поздовжній розріз направляючого апарата осьового вентилятора, що заявляється, показаний на фігурі 1, на фігурі 2 - вид А на фігурі 1, на фігурі 3 - переріз Б-Б на фігурі 1.

Направляючий апарат осьового вентилятора складається з співвісних один одного зовнішнього циліндра корпусу 1 і втулки корпусу 2, жорстко зв'язаних між собою носовими металічними частинами 3 лопаток, до яких прикріплені болтами, гвинтами чи заклепками 4 профільні частини 5 лопаток, виготовлені з еластичного матеріалу, наприклад, важкозаймистої транспортної стрічки. До профільних частин 5 лопаток кріпляться металічні хвостові частини 6 лопаток, постачені пальцями 7, розміщеними в пазах 8 обоє втулки 10, маточина 11 якої жорстко закріплена на осі 12 у радіальному й вісьовому напрямках. Вісь 12 співвісна з втулкою корпусу 2, закріплена в ній через опори 13 й кінематично зв'язана з привідним валиком самогальмівною передачею 14, виготовленою, наприклад, у вигляді черв'ячної передачі (фігура 1). Черв'ячне колесо 15 (фігура 2) жорстко закріплене на осі 12, а черв'як 16 постачений опорами 17, які кріпляться дописки 18 втулки корпусу 2. Черв'як 16, у свою чергу, шарнірно з'єднаний з привідним валиком 19, другий кінець якого виходить з корпусу 1. На валику 19 виконано місце 20 під ключ (фігура 2). Пази 8 виконані паралельно поздовжній осі вентилятора, а їх протяжність  $L$  визначається з виразу

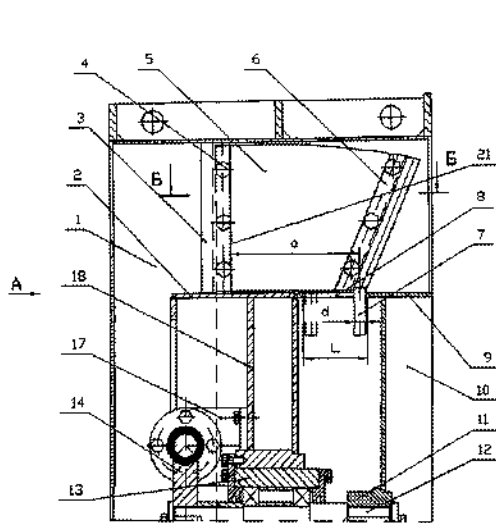
$$L \geq a(1 - \cos\theta) + d,$$

де  $a$  - максимальна відстань від торця 21 носової частини 3 лопатки до осі пальця 7, мм,

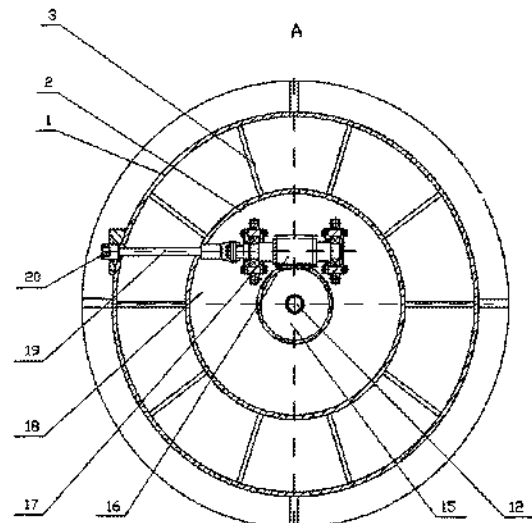
$\theta$  - максимальний кут повороту профільної 5 і хвостової 6 частин лопатки відносно їх положення при осьовому вході потоку повітря в колесо, град ,  
 $d$  - діаметр пальця 7, мм

Робота направляючого апарату осьового вентилятора, що заявляється, аналогічна роботі прототипу, що описувалася раніше. Кут установлювання лопаток змінюється при запусканні вентилятора або регулюванні параметрів його роботи у зв'язку із змінням довжини й перерізу шахтних виробок. За допомогою ключа, встанов-

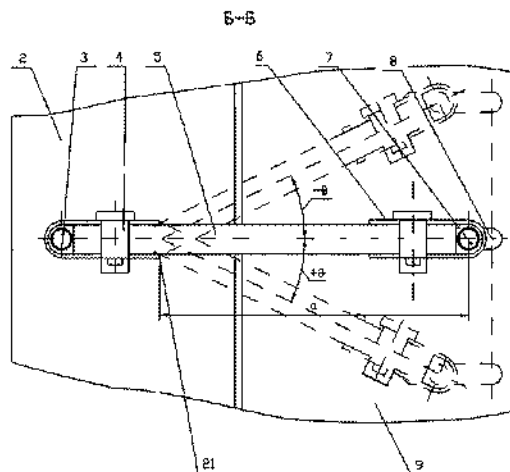
леного в місці 20 привідного валика 19, обертається черв'як 16, від нього обертання передається черв'ячному колесу 15 та осі 12 із втулкою 10. При обертанні обода 9 з пазами 8 пальці 7 переміщуються відносно останніх і розвертають хвостову частину 6 і профільну частину 5 лопатки відносно нерухомої носової частини 3 лопатки. Поворот відбувається до тих пір, поки обертається черв'як 16, а потім лопатки фіксуються у заданому положенні, яке не може довільно змінитися, завдяки наявності самогальмівної передачі 14



Фиг 1



Фиг 2



Фиг 3

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71