



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **20649** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**F04D 25/02**  
**F04D 27/02**  
**F04D 29/32**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ОСЬОВИЙ ВЕНТИЛЯТОР

1

2

(21) u200604083

(22) 13.04.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Мавродій Сергій Вячеславович, Іванов Сергій  
Костянтинович

(73) Мавродій Сергій Вячеславович

(57) 1.Осьовий вентилятор, що містить циліндричний корпус з кільцевою камерою, оснащеною ґратками випрямних лопаток, розташоване в корпусі робоче колесо з робочими лопатками, установленими на втулці, що має передню і задню ділянку, при цьому задня ділянка втулки розміщена в межах циліндричного корпусу і має форму зрізаного конуса, який **відрізняється** тим, що передня ділянка втулки виконана у вигляді зрізаної півсфери,

що переходить в зрізаний конус задньої ділянки втулки, при цьому робочі лопатки розміщені в межах передньої і задньої ділянок втулки.

2. Осьовий вентилятор за п. 1, який **відрізняється** тим, що відношення висоти зрізаної півсфери до діаметра меншої основи зрізаного конуса складає 0,10 - 0,20.

3. Осьовий вентилятор за пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що кут між твірною зрізаного конуса і віссю обертання робочого колеса складає 20 - 30°.

4. Осьовий вентилятор за пп. 1,2 або 3, який **відрізняється** тим, що відношення діаметра більшої основи зрізаного конуса задньої ділянки втулки до зовнішнього діаметра робочих лопаток робочого колеса складає 0,6 - 0,8.

Корисна модель відноситься до області вентиляторобудування, зокрема, до осьових вентиляторів і димовсмоктувачів.

Є відомий осьовий вентилятор, що містить циліндричний корпус з кільцевою камерою, оздобленою ґратками випрямлювальних лопаток, розташоване в корпусі робоче колесо з робочими лопатками, установленими на втулці циліндричної форми. На вході у вентилятор втулка оздоблена обтічником у вигляді півсфери [авторське свідоцтво СРСР №1252553, МПК F04D27/02, 1986р.]. При такому виконанні вентилятора зриви потоку в периферійній частині робочих лопаток робочого колеса локалізуються і розкручуються в кільцевій камері. В результаті забезпечується стабільна робота при високому тиску і малій подачі. Однак у місці примикання робочих лопаток до циліндричної втулки при високому тиску і малій подачі виникає зрив потоку, що приводить до зменшення зони стабільної роботи вентилятора. Крім того, в аналогу втулка має велику довжину через наявність обтічника перед робочим колесом.

Є відомий осьовий вентилятор, що містить циліндричний корпус з кільцевою камерою, оздобленою ґратками випрямлювальних лопаток, розта-

шоване в корпусі робоче колесо з робочими лопатками, установленими на втулці, що має передню і задню ділянки, при цьому передня ділянка втулки виконана циліндричної форми, а задня ділянка має форму зрізаного конуса і розміщена в межах циліндричного корпусу. Втулка перед робочим колесом оздоблена обтічником у вигляді півсфери [авторське свідоцтво СРСР №1615445, МПК F04D19/00, 1990р., прототип].

Однак при такому виконанні вентилятора відбувається гальмування потоку в площині, що проходить через спряження передньої ділянки втулки циліндричної форми з задньою ділянкою втулки у формі зрізаного конуса. При цьому виникає гальмування потоку коло втулки при малій подачі і високому тиску викликає відрив потоку коло втулки, що приводить до зменшення зони стабільної роботи вентилятора. Крім того, у прототипі втулка має велику довжину через наявність обтічника перед робочим колесом.

Задачею корисної моделі є удосконалення осьового вентилятора шляхом зміни форми втулки робочого колеса для забезпечення плавності збільшення прискорення потоку по всій довжині втулки і виключення відриву потоку коло втулки і тим

(13) **U**  
(11) **20649**  
(19) **UA**

самим збільшення зони стабільної роботи вентилятора і зменшення довжини втулки робочого колеса.

Поставлена задач вирішується в такий спосіб. У відомому осьовому вентиляторі, що містить циліндричний корпус з кільцевою камерою, оснащеною ґратками випрямних лопаток, розташоване в корпусі робоче колесо з робочими лопатками, установленими на втулці, що має передню і задню ділянки, при цьому задня ділянка втулки розміщена в межах циліндричного корпусу і має форму зрізаного конуса, відповідно до корисної моделі, передня ділянка втулки виконана у вигляді зрізаної півсфери, що переходить в зрізаний конус задньої ділянки втулки, при цьому робочі лопатки розміщені в межах передньої і задньої ділянок втулки.

Переважно, відношення висоти зрізаної півсфери до діаметра меншої основи зрізаного конуса складає 0,10-0,20.

Крім того, кут між твірною зрізаного конуса і віссю обертання робочого колеса складає 20-30°.

Поставлена задача вирішується також тим, що відношення діаметра більшої основи зрізаного конуса задньої ділянки втулки до зовнішнього діаметра робочих лопаток робочого колеса складає 0,6-0,8.

Експериментально-розрахункові дослідження показали, що технічний результат у найбільшій мірі досягається при виконанні форми і розмірів, представлених у формулі корисної моделі.

При обертанні робочого колеса швидкість потоку в робочому колесі плавно зростає при обтіканні півсфери передньої ділянки втулки. При обтіканні задньої ділянки втулки у формі зрізаного конуса швидкість потоку також не сповільнюється, а здобуває додаткове прискорення. В результаті потік у меридіональній площині робочого колеса плавно прискорюється, а аеродинамічні втрати в кореневих перетинах робочих лопаток знижуються, і при малій подачі і високому тиску зриву потоку коло втулки не відбувається. Відповідно аеродинамічні характеристики подача-тиск у діапазоні від максимальної до нульової подачі мають плавну форму без зон зриву і зниження тиску. Зона стабільної роботи вентилятора розширюється. При виконанні втулки з відношенням висоти зрізаної півсфери до діаметра меншої основи зрізаного конуса більше 0,20 КПД вентилятора не підвищується, а осьові розміри і маса втулки робочого колеса збільшуються. При виконанні втулки з відношенням висоти зрізаної півсфери до діаметра меншої основи зрізаного конуса менше 0,1 істотно знижується тиск і КПД вентилятора. При виконанні

втулки з кутом між твірною зрізаного конуса і віссю обертання робочого колеса більше 30° зростають аеродинамічні втрати вентилятора, а при виконанні втулки з кутом між твірною зрізаного конуса і віссю обертання робочого колеса менше 20° невідправдано збільшуються осьовий розмір і маса робочого колеса. При виконанні втулки з відношенням діаметра більшої основи зрізаного конуса задньої ділянки втулки до зовнішнього діаметра робочих лопаток робочого колеса менше 0,6 збільшується імовірність зриву потоку в корневих перетинах робочих лопаток робочого колеса при малій подачі і високому тиску. При виконанні втулки з відношенням діаметра більшої основи зрізаного конуса задньої ділянки втулки до зовнішнього діаметра робочих лопаток робочого колеса більше 0,8 значно збільшуються аеродинамічні втрати в робочому колесі, КПД вентилятора знижується.

Більш докладно сутність корисної моделі пояснюється кресленням, на Фіг.1 якого приведений поздовжній розріз запропонованого вентилятора, а на Фіг.2-вузол А на Фіг.1.

У кращому варіанті виконання корисної моделі осьовий вентилятор містить циліндричний корпус 1 з кільцевою камерою 2, оздобленою ґратками випрямлювальних лопаток 3, розташоване в корпусі 1 робоче колесо 4 із втулкою 5, що має задню і передню ділянки 6 і 8, відповідно (Фіг.2). Передня ділянка 8 втулки 5 робочого колеса 4 виконана у вигляді зрізаної півсфери, а задня-у формі зрізаного конуса, утворюючи поверхню зрізаної півсфери, що спрягається з конічною поверхнею. На втулці 5 у межах передньої і задньої її ділянки встановлені робочі лопатки 7. При цьому відношення висоти  $b$  зрізаної півсфери до діаметра  $d_1$  меншої основи 9 зрізаного конуса складає 0,10-0,20. Кут  $\alpha$  між твірною зрізаного конуса і віссю 10 обертання робочого колеса 4 складає 20-30°. Відношення діаметра  $d_2$  більшої основи 11 зрізаного конуса задньої ділянки 6 втулки 5 до зовнішнього діаметра  $D$  робочих лопаток 7 робочого колеса 4 складає 0,6-0,8.

Вентилятор працює в такий спосіб. При обертанні робочих лопаток 7 робочого колеса 4 повітряний потік рухається в напрямку до останнього й обмиває втулку 5 з робочими лопатками 7, форма якої приводить до плавного меридіонального прискорення потоку без зриву його коло втулки, причому зриву не відбувається навіть при максимальному тиску і малій подачі. В результаті потік рухається з мінімальними аеродинамічними втратами. Тиск і КПД вентилятора підвищується, розширюється зона економічної роботи.

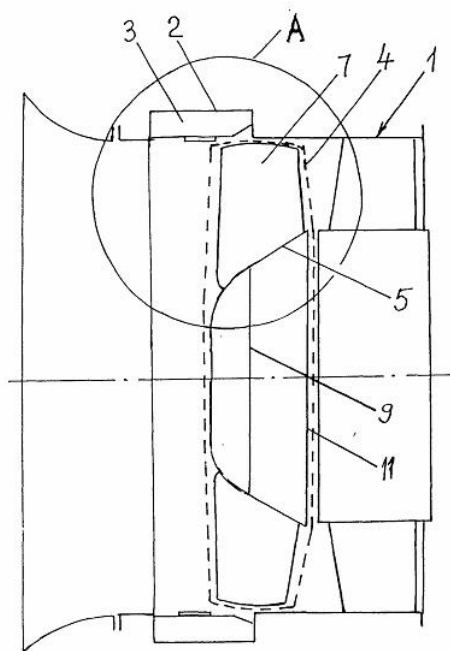


Fig. 1

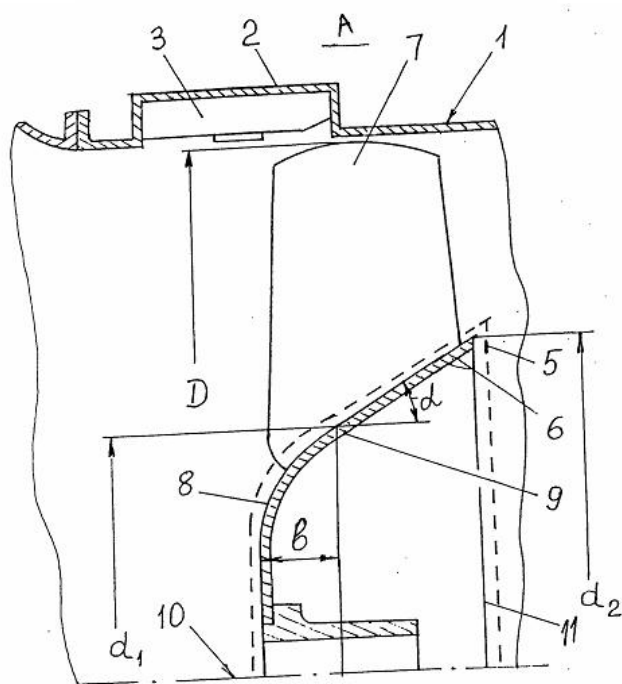


Fig. 2