



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 1171

(13) U

(51) 6 F04D29/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) РОБОЧЕ КОЛЕСО ОСЬОВОГО ВЕНТИЛЯТОРА

1

2

(21) 2001063775

(22) 05 08 2001

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р.

(72) Сенников В'талій Федорович, Хоружий Олександр Миколайович, Косарев Василь Васильович  
(73) ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ШАХТ-ДОНДІПРОВУГЛЕМАШ

(57) Робоче колесо осьового вентилятора, яке складається з втулки, в ободі якої виконані наскрізні отвори, і поворотних лопаток, в кожній з яких циліндрична цапфа хвостовика проходить через отвір обода і закріплена на ньому за допомогою розрізного вкладиша, що входить у кільцевий паз цапфи, яке **відрізняється** тим, що розрізний вкладиш виконаний з конічною поверхнею, що при роботі вентилятора знаходиться в контакті з конічною поверхнею бобишки, жорстко закріпленої на внутрішній поверхні обода

Корисна модель стосується переважно вентиляторів голового провітрювання шахт і може застосовуватися на осьових димососах

В і dome робоче колесо 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. 3.34), що містить втулку і закріплені на ній поворота лопатки, які складаються з профілю і хвостовика, цапфа якого встановлена на втулці за допомогою розрізного вкладиша з конічним розточенням, що контактує із зворотним конусом на цапфі хвостовика. Конічний затвор між цапфою і вкладишем забезпечує підвищення жорсткості кріплення лопаток і, отже, частоту їхніх власних коливань до величин, що дозволяють відстроїти ку від резонансних частот.

Недоліком даної конструкції робочого колеса, прийнятої за аналог, є трудомісткість виготовлення колеса, установки і знімання лопаток, регулювання режимів шляхом зміни кута установки лопаток. Байонетне кріплення розрізного вкладиша на втулці вимагає виконання складних розточувальних робіт, тому що отвір обода втулки включає три отвори і дві бічні поверхні, а обробка їх виконується на координатно-розточувальному верстаті. Трудомістка обробка зворотного конуса на цапфі хвостовика. Розрізний вкладиш фіксується у втулці колеса стопором, отвори під який обробляються спільно у вкладиші і втулці. При установці і зніманні лопатки розрізний вкладиш необхідно розвертати в кілька прийомів, щоб його вийняти з отвору

обода втулки

Відоме робоче колесо осьового вентилятора, що містить втулку і закріплені на ній поворотні лопатки, які складаються з хвостовика і профілю. Цапфи хвостовика, що проходять через отвори обода втулки, мають кільцевий паз, у якому при збиранні колеса встановлюється сприймаючий відцентрову силу маси лопатки розрізний вкладиш, зафіксований від випадання охоплювальною деталлю, закріплюю на цапфі. Для регулювання продуктивності і тиску вентилятора лопатки можуть при зупиненому роторі вручну розвертатися на втулці в межах робочих кутів установки (див. Шахтные вентиляторные установки главного проветривания. Справочник / Бабак Г. А., Бочаров К. П., Волохов А. Т. и др. - М., Недра, 1982, 296 с., рис. 3.16).

При працюючому вентиляторі відцентрова сила маси лопатки притискає цапфу до розрізного вкладиша, вкладиш - до обода і сила тертя між ними не дозволяє лопаткам мимовільно розгорнутися.

Конструкція робочого колеса в порівнянні з аналогом знижує трудомісткість виготовлення й обслуговування. В ободі виконується найпростіше розточення циліндричної форми замість трьох отворів і двох фрезерованих поверхонь. Цапфа хвостовика також має циліндричну форму, а не зворотний конус, що вимагає припасування по шаблонам при установці втулки на координатно-розточувальному верстаті. Замість складного розрізного вкладиша, що утворює байонетне з'єднан-

(13) U  
(11) 1171  
(19) UA

ня з ободом, установлюється розрізний вкладиш циліндричної форми або пружинне кільце. При збиранні робочого колеса не потрібно послідовно розвертати розрізний вкладиш і лопатку щодо втулки в декілька прийомів, як в аналозі

Недоліком конструкції, прийнятої за прототип, є відносно мала жорсткість опори кріплення цапф лопаток на втулці колеса за допомогою розрізного вкладиша. Відцентрова сила маси лопатки притискає вкладиш при роботі тільки в радіальному напрямку, залишаючи лопатці відносну волю коливань зі значною амплітудою під дією сил і моментів, що викликають коливання в площині найменшої згинної жорсткості.

В основу корисної моделі поставлено задачу в робочому колесі осьового вентилятора шляхом зміни форми розрізного вкладиша і бобишки, установленої на ободі, забезпечити збільшення жорсткості опори кріплення цапф хвостовика лопатки на ободі втулки при дії сил і моментів, що викликають згини коливання в площині найменшої жорсткості профілю і підвищення надійності роботи вентилятора.

Рішення поставленої задачі досягають тим, що в робочому колесі осьового вентилятора, що складається з втулки, в ободі якої виконані наскрізні отвори, і поворотних лопаток, у кожній з яких циліндрична цапфа хвостовика проходить через отвір обода і закріплена на ньому за допомогою розрізного вкладиша, що входить у кільцевий паз цапфи, відповідно до корисної моделі, розрізний вкладиш виконаний з конічною поверхнею, що при роботі вентилятора знаходиться в контакті з конічною поверхнею бобишки, жорстко закріпленої на внутрішній поверхні обода.

Робоче колесо осьового вентилятора показано на фігурі 1, місце А на фігурі 1 - на фігурі 2. Робоче колесо містить втулку 1 і закріплені на ній поворотні лопатки

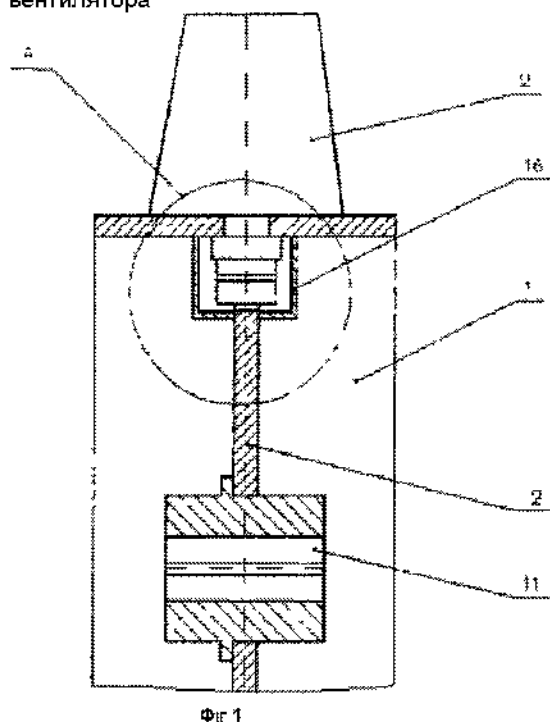
2, що складаються з хвостовика 3 і профілю 4. Цапфа 5 хвостовика 3, що проходить через наскрізний отвір 6 обода 7 втулки 1, має кільцеву проточку 8, у якій при збиранні колеса встановлюється сприймаючий відцентрову силу маси лопатки  $S_L$  розрізний вкладиш 9, зафіксований від випадання охоплювальною деталлю 10, закріпленою на цапфі 5. Втулка 1 на вал ротора вентилятора встановлюється за допомогою маточини 11, що диском 12 з'єднана з ободом 7. Розрізний вкладиш 9 установлений з можливістю контакту з циліндричною поверхнею 13 кільцевого паза 8 цапфи 5 і внутрішньою конічною поверхнею 14 бобишки 15, жорстко закріпленої в отворі 6 обода 7. Усі деталі кріплення лопатки 2 розташовані в захисному кожусі 16, який має люк з кришкою 17.

При установці лопатки 2 на втулку 1 кришка люка 17 знята, цапфа 5 знаходиться в отворі бобишки 15, половини розрізного вкладиша 9 установлюються до торкання з циліндричною поверх-

нею 13 у кільцевій проточці 8 і з конічною поверхнею 14 бобишки 15 і фіксуються охоплювальною деталлю 10, що кріпиться до цапфи 5 на різі болтами. Після установки лопатки кришку люка 17 повертають на місце.

При працюючому вентиляторі цапфа 5 хвостовика 3 під дією відцентрової сили  $S_L$  мас лопатки 2 поверхнею 13 канавки 8 через розрізний вкладиш 9 притискується до конічної поверхні 14 бобишки 15, жорстко закріпленої на ободі 7, таким чином фіксуючи лопатку на ободі в радіальному напрямку. При цьому крутний момент, який прагне розгорнути лопатку 2 щодо осі цапфи 5, компенсується моментом тертя на поверхнях контакту розрізного вкладиша 9 з цапфою 5 і бобишкою 15.

Пропонована конструкція робочого колеса забезпечує практично таку ж простоту виготовлення і збирання, як у прототипі, але підвищує жорсткість кріплення цапфи хвостовика лопатки на ободі втулки. Виконання конічних поверхонь у розрізному вкладиші 9 і бобишці 15 технологічних труднощів не складає і трудомісткість виготовлення не збільшує. Відцентрова сила  $S_L$  мас лопатки, діючи при роботі вентилятора в місці контакту розрізного вкладиша 9 з бобишкою 15 по конічній поверхні 14, має складову  $S_{os}$ , що підвищує жорсткість опори кріплення цапфи 5 і, отже, частоту власних коливань лопатки 2, а також знижує можливість мимовільного розвороту лопаток. Збільшення частоти власних коливань полегшує їхню відстройку від резонансних частот підвищуючи надійність роботи вентилятора.



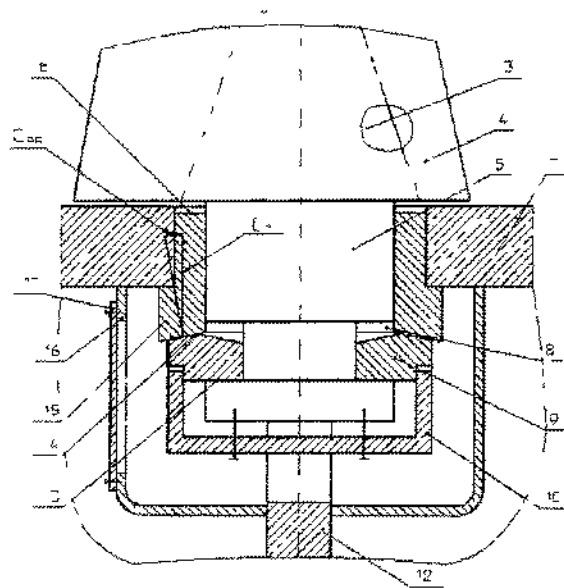


Fig 2