

Корисна модель стосується вентиляторобудування і стосується осьових вентиляторів.

Відомий осьовий вентилятор, найбільш близький за технічним рішенням і прийнятий за прототип, що має циліндричний корпус з кільцевою камерою, яка має решітку випрямних лопаток, розміщене в корпусі робоче колесо з поворотними лопатками, установленими на втулці, передня ділянка якої розміщена в межах кільцевої камери і має циліндричну форму, а задня виконана у вигляді зрізаного конуса, і випрямний апарат, розміщений в корпусі за робочим колесом [1].

Вентилятор працює таким чином. При обертанні робочого колеса газ надходить у проточну частину вентилятора і прямує з постійною швидкістю до площини сполучення передньої та задньої ділянок втулки. При подальшому русі газу його швидкість збільшується через зменшення площини проточної частини вентилятора, завдяки чому знижується інтенсивність відриву потоку в області вихідних кромek лопаток колеса.

Перевагою даної конструкції є можливість повороту лопаток колеса на декілька градусів за рахунок розташування профілю лопатки на циліндричній ділянці втулки при збереженні ефекту зниження відриву примежового шару на конічній ділянці.

До недоліків описаного вентилятора належать втрати тиску і ККД через розміщення циліндричної ділянки втулки тільки в межах кільцевої камери, при якій половина поперечного перерізу хвостовика лопатки знаходиться на конусі, що призводить до виникнення додаткових вихорів при обтіканні хвостовика, а також збільшеного зазора між лопаткою колеса і конічною ділянкою втулки при зміні кута установки лопаток колеса більш ніж на $2...3^\circ$.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення осьового вентилятора шляхом оптимального розміщення передньої ділянки втулки колеса відносно кільцевої камери корпусу та забезпечення постійного зазора між лопатками колеса і конічною частиною втулки при зміні кута установки лопаток, що дозволить досягти зниження витрат тиску і підвищення ККД.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що в відомому осьовому вентиляторі, що має циліндричний корпус з кільцевою камерою, яка має решітку випрямних лопаток, розміщене в корпусі робоче колесо з поворотними лопатками, установленими на втулці, передня ділянка якої розміщена в межах кільцевої камери і має циліндричну форму, а задня виконана у вигляді зрізаного конуса, і випрямний апарат, розміщений в корпусі за робочим колесом, згідно з корисною моделлю циліндрична ділянка втулки виходить за межі кільцевої камери корпусу, а задня ділянка втулки має можливість змінення кута конусності α відповідно до виразу

$$\alpha \leq \arctg \frac{D_k - D_u}{2\beta b \sin \theta},$$

де D_k – зовнішній діаметр задньої ділянки втулки;

D_u – зовнішній діаметр передньої ділянки втулки;

β – коефіцієнт, що враховує відношення довжини хвостової частини лопатки уздовж хорди до хорди профілю лопатки на привтулковій поверхні;

b – хорда профілю лопатки на привтулковій поверхні;

θ – кут установки привтулкової поверхні лопатки на колесі.

Виконання вентилятора з передньою ділянкою втулки, що виходить за межі кільцевої камери корпусу на величину половини цапфи хвостовика лопатки, практично не підвищує інтенсивність відриву пограничного шару в області вихідних кромek лопаток колеса при їх взаємодії з випрямними лопатками в кільцевій камері, а можливість змінення кута конусності задньої ділянки втулки відповідно до приведенного виразу дозволяє зменшити інтенсивність відриву примежового шару в зазорі між лопатками робочого колеса і задньою ділянкою втулки, тим самим підвищуючи тиск і ККД вентилятора.

На фіг. 1 показано осьовий вентилятор, поздовжній розріз, на фіг. 2 – вузол Б на фіг. 1, на фіг. 3 – розріз А-А на фіг. 1.

Осьовий вентилятор має корпус 1 з кільцевою камерою 2, установлене в корпусі 1 робоче лопаточне колесо 3 з втулкою 4 і розміщену в камері 2 кільцеву решітку випрямних лопаток 5. Передня ділянка 6 втулки 4 розміщена в кільцевій камері 2, частково виходить за її межі і має циліндричну форму, а задня ділянка 7 має форму зрізаного конуса. Лопатки 8 установлено на втулці 4 за допомогою хвостовиків 9, які мають цапфи 10, з можливістю повороту, тому між привтулковою поверхнею 11 лопатки 8 і зовнішніми поверхнями 12 та 13 передньої ділянки 6 і задньої ділянки 7 втулки 4 є зазор 14, який змінюється залежно від кута установки θ лопатки 8 на колесі 3. В корпусі 1 розташований за колесом 3 випрямний апарат 15.

Робота осьового вентилятора, який пропонується, аналогічна роботі прототипу. Газ всмоктується в робоче колесо 3, закручується в ньому на деякий кут, проходить випрямний апарат 15 і в осьовому напрямку нагнітається в атмосферу (всмоктувальне провітрювання) або в сітку до споживача (нагнітальне провітрювання).

Експериментально доказано, що мінімальні втрати тиску і ККД при взаємодії робочих лопаток 8 з кільцевою решіткою 5 випрямних лопаток трапляються у випадку, коли хвостова частина 16 лопатки 8 знаходиться за межами кільцевої камери 2, тобто вісь хвостовика 9 збігається з задньою стінкою камери 2. Отже, для отримання мінімальних втрат тиску і ККД циліндрична передня ділянка 6 для колеса з поворотними лопатками повинна виходити за межі кільцевої камери 2 як мінімум на половину цапфи 10 хвостовика 9.

Якщо кут θ при регулюванні режимів роботи вентилятора змінити у бік його збільшення, то зазор 14, який звичайно дорівнює $1,5...2$ мм, вибирається і привтулкова поверхня 11 лопатки 8 упирається в поверхню 13 задньої ділянки 7 втулки 4 через $2...3^\circ$ повороту. Для повороту лопатки 8 на кут $7...10^\circ$ необхідно або збільшувати зазор 14, що призводить до зниження тиску і ККД вентилятора, або змінювати кут конусності α

зовнішньої поверхні 13 задньої ділянки 7 втулки 4, зберігаючи оптимальну величину зазора 14. У цьому випадку для того, щоб вихідні кромки 17 лопаток 8, що мають хорду b на привтулковій поверхні 11, не виходили за межі втулки 4, зовнішній діаметр D_k кінчної задньої ділянки 7 повинен бути не менш

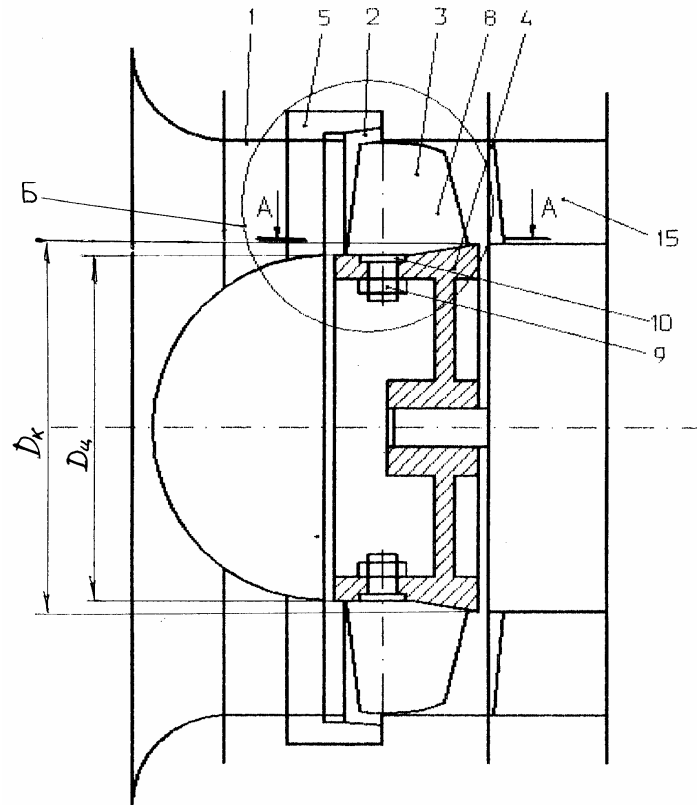
$$D_k > D_u + 2\beta b \sin \theta \operatorname{tg} \alpha,$$

де D_k – зовнішній діаметр передньої ділянки 6 втулки 4;

β – коефіцієнт, який урахує відношення довжини $b_{хв}$ хвостової частини 17 лопатки 8 уздовж хорди до хорди b .

Кут конусності з одержаного виразу дорівнює

$$\alpha \leq \operatorname{arctg} \frac{D_k - D_u}{2\beta b \sin \theta}.$$



Фіг. 1

Б

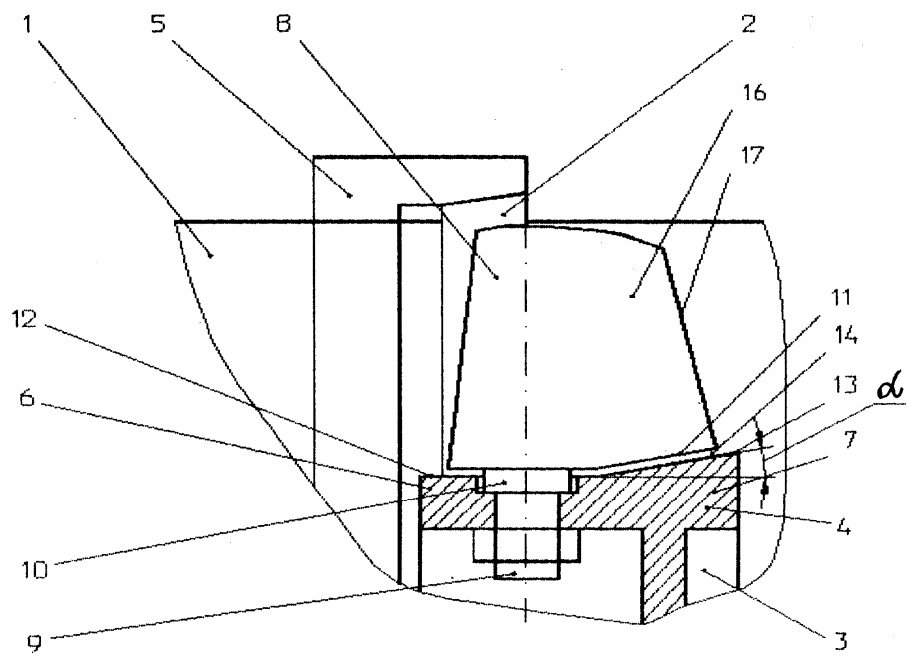


Fig. 2

A-A

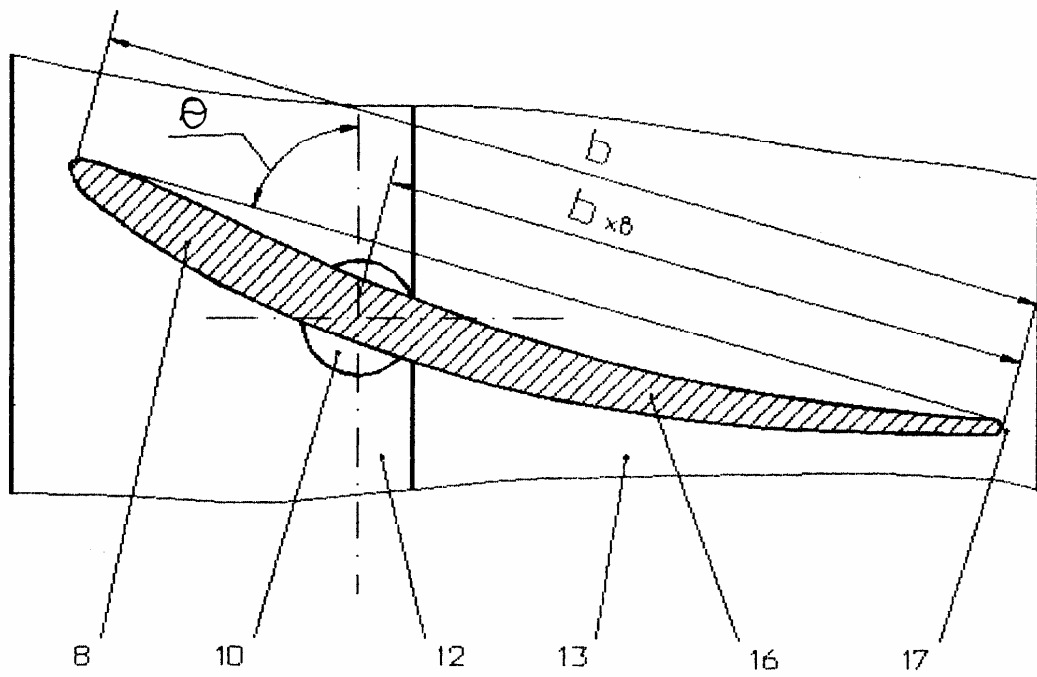


Fig. 3

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
