УДК 622.233.5

А.О. ХРУЦЬКИЙ, канд.тех.наук, доц., О.С. ЩЕРБАТОВ, магістрант
Криворізький національний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ШАХТНИХ ОСЬОВИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ ГОЛОВНОГО ПРОВІТРЮВАННЯ З ПОКРАЩЕНОЮ СТАБІЛЬНІСТЮ ХАРАКТЕРИСТИК

Для забезпечення ефективного та економічного провітрювання шахт використовуються вентилятори головного провітрювання різних конструкцій. При невеликих тисках (до 350 даПа) найкраще працюють осьові вентилятори головного провітрювання. Вони мають високий коефіцієнт корисної дії та продуктивність при цих режимах експлуатації. Але сідлоподібна форма аеродинамічної характеристики створює передумови для нестійкої роботи.

Найбільший коефіцієнт корисної дії осьових вентиляторів знаходиться у великих кутах установки лопаток. При таких режимах завжди виникатиме зрив, що обертається, що веде до порушення сталої роботи осьового вентилятора. Зрив виникає при певних режимах роботи обладнання, що залежить від проточної частини вентилятора, геометричних розмірів та конструкції лопаток робочого колеса.

Метою дослідження є покращення стабільності аеродинамічної характеристики та збільшення коефіцієнту корисної дії осьового вентилятора, за рахунок удосконалення конструкції його вузлів. Об'єкт дослідження – процес регулювання потоку повітря в робочому колесі осьового вентилятора головного провітрювання. Предмет дослідження – вплив парамертрів базової конструкції та сучасних конструкторських рішень на стабільність аеродинамічної характеристики та плавність роботи при експлуатації.

Наукова новизна дослідження полягає у виявленні закономірностей між течією потоку повітря через проточну частину осьового вентилятора та аеродинамічною характеристикою осьового вентилятора. Зрив, через нерівномірність потоку в осьових вентиляторах, утворює розрив на характеристиці вентилятора та зниження тиску. Встановлено, що на аеродинамічну характеристику впливають конструктивні особливості елементів проточної частини. Суттєво впливає наявність колектора, його форми. Відсутність колектора, при наявності кока веде до різкого зменьшення к.к.д. та тиску во всій області робочих режимів. При відсутності кока відбувається зсув режиму розриву характеристики в зону, де продуктивність зменшується на 15 відсотків. У робочому колесі з некрученими лопатками порушується структура течії потоку і проявляється зрив. Використання профільованих кручених лопаток збільшує коефіцієнт корисної дії до 10 відсотків і більше. Максимальний коефіцієнт корисної дії робочого колеса зменшується на 3 відсотки за кожен відсоток збільшення радіального зазору між лопатками робочого колеса та обічайкою корпуса вентилятора. При збільшенні зазора між лопаткой та втулкой до 1,5 відсотка, зменшується к.к.д. на 3 відсотка. Плавне сполучення лопаток із втулкою з боку верхньої опуклої поверхні лопатки веде до підвищення к.к.д. на 5-10 відсотків. Зближення лопаткових вінців сприяє збільшенню к.к.д.

Особливо важливим є використання пристроїв, що розширюють діапазон стійкої роботи осьових вентиляторів у всіх точках аеродинамічної характеристики. До них слід віднести лопаткові сепаратори, дефлектори, повітряні сепаратори, щілинні пристрої. Практичне застосування цих пристроїв веде до повної ліквідації розриву аеродинамічної характеристики або значного зсуву розвивання в область малої продуктивності. Стійкість роботи осьових вентиляторів значно розширюється.

У результаті Корпус вентилятора ВОД-30 пропонується обладнати протизривними пристроями перед кожним робочим колесом. Вони встановлюються якомога ближче до лопаткового вінця з урахуванням безпечної роботи. Удосконалена конструкція Корпуса вентилятора ВОД-30 дозволяє потоку повітря набути більш ламінарного характеру. Протизривні пристрої найбільш перспективні для боротьби зі зривом та покращення стабільності аеродинамічної характеристики ВОД-30