



Vzduchotechnický kolos



Technický odbor vzduchotechnika rozdeľujú odborníci na ľahkú a ťažkú vzduchotechniku. Pod pojmom ľahká vzduchotechnika si môžeme predstaviť napríklad výmenu vzduchu v nákupnom alebo obchodnom centre. Takýto vzduchotechnický systém slúži na úpravu alebo filtráciu vzduchu, pričom ide predovšetkým o výmenu, čistotu a vlhkosť vzduchu. Ťažká vzduchotechnika má svoje zastúpenie v priemysle – či už ide o odsávanie prachu v cementárskom priemysle, ochladzovanie vypáleného slinku, čistenie spalín rotačnej pece alebo odsávanie prachu pri pohybe sypkých materiálov po dopravníkových pásoch. Spoločnosť Avent, s. r. o., ktorá sa už viac ako 10 rokov venuje výrobe priemyselných ventilátorov, oslovila inžinierska spoločnosť ILD CZ, s. r. o., aby vyrobila priemyselný ventilátor pre zariadenie na čistenie spalín rotačnej pece na výrobu ľahkého kameniva v závode Lias Vintířov. Vskutku išlo o ťažkú vzduchotechniku, keďže hmotnosť ventilátora s elektromotorom je 8 200 kg. AT&P journal sa prišiel pozrieť na tento kolos zblízka.

Vzduchotechnické parametre

Spoločnosť Avent, s. r. o., neponúka ventilátory v klasických typových radoch. Sú to ventilátory presne vyrobené podľa požiadaviek zákazníka. Tento prístup sa očakával aj pri výrobe ventilátora pre Lias Vintířov. Zákazník zadá požadované vzduchotechnické a iné technické parametre, podľa ktorých sa volí koncepcia ventilátora. Určí sa tiež typ, veľkosť – teda súvisiace základné rozmery ventilátora a pohon – veľkosť spojky a elektromotora. V tomto prípade zadanie počítalo s dvoma pracovnými bodmi: jeden pracovný bod s prietokom 39 m^3 a tlakovou diferenciou 10 kPa a druhý prietok $33,4 \text{ m}^3$ pri tlakovej diferencii 10 kPa. Podľa tohto zadania spoločnosť vyrobila ventilátor, ktorý sa svojimi rozmermi radí do kategórie veľkých ventilátorov. Priemer kolesa je 2 200 mm, prietok $39 \text{ m}^3/\text{s}^{-1}$, tlaková diferencia 10 kPa a na hriadel ventilátora je pri udaných parametroch potrebný príkon 465,5 kW pri 1 300 ot./s⁻¹.

Spôľahlivosť ventilátora závisí od spoľahlivosti elektromotora

Pri výkone skoro 0,5 MW sa kladie veľký dôraz na výber vhodného elektromotora. Spôľahlivosť ventilátora závisí práve od jeho spoľahlivosti. Spoločnosť zverila pohon ventilátora motoru Siemens 1AL8 zo série N-compact s výkonom 560 kW a 1 500 ot./s⁻¹. Ide o štvorpó-

lový motor s napájacím napätím 400 V a krytím IP55, ktorý je určený do širokej škály priemyselných odvetví a aplikácií, či už ako kompresor, ventilátor, čerpadlo alebo dopravníkový systém. Celá séria N-compact sa vyznačuje vysokým výkonom, nízkym napájacím napätím a špeciálnym izolačným systémom DURIGNIT® IR2000, ktorý zaručuje vysokú dielektrickú odolnosť či pri priamom napájaní alebo pomocou frekvenčného meniča. Flexibilný koncept svorkovnice umožňuje pripojenie káblov podľa montážnych potrieb. Umiestnenie svorkovnice môže byť na ľubovoľnej strane motora. O chladenie motora sa stará sofistikovaný chladiaci systém typu IC411. Vzduch sa nasáva v zadnej časti motora a teplotná výmena prebieha priamo v motore a ložiskovej časti. Na vinutí statora sa nachádzajú teplotné snímače, ktoré pomáhajú pri monitorovaní teploty. Tieto vlastnosti zaručujú vysokú spoľahlivosť ventilátora aj pri náročných teplotných podmienkach, v ktorých bude elektromotor vykonávať svoju činnosť.

Osový rozvádzač alebo frekvenčný menič

Keďže ventilátor musí pracovať optimálne pri dvoch pracovných bodoch, je potrebná regulácia. Do úvahy prichádzalo riešenie osovým rozvádzačom alebo použitie frekvenčného meniča. Riešenie osovým rozvádzačom je síce z investičného hľadiska lacnejšie, ale na úkor niž-





šej účinnosti. Osový rozvádzač rozrotuje vstupujúce médium (spaliny) do obežného kola a zmenou rotácie, ktorú ovplyvňuje nastavenie lopatiek rozvádzača, dochádza k aerodynamickej regulácii. Použitie frekvenčného meniča je finančne náročnejšia jednorazová investícia, ale s priaznivejšou návratnosťou. Pri tomto druhu regulácie dochádza k podstatne menšiemu zníženiu účinnosti. Zmenou otáčok teda možno prispôsobiť výkonové parametre ventilátora vzhľadom na súvisiace zariadenie. Na výber systému na regulovanie vplývalo viacero faktorov, no najdôležitejšie boli dva – rôzne pracovné body a finančná návratnosť. Reguláciu otáčok ventilátora teda zastúpi frekvenčný menič.

Monitorovanie a diagnostika

Očakávaná priemerná teplota média je 180 °C, pričom maximálna teplota môže byť až 240 °C. Na výrobu statických častí ventilátora sa použila konštrukčná oceľ 11 373. Obežné koleso je vyrobené z jemnozrnnéj ocele s medzou sklzu 690 MPa. Pri takýchto aplikáciách je trvalé monitorovanie samozrejmosťou. Vibrodiagnostiku zaisťujú snímače od švédskej firmy SPM. Meracie body sú umiestnené na oboch ložiskách ventilátora. Monitorovanie tepoty zabezpečujú snímače PT100 a prebieha v reálnom čase; meracie body teploty sa nachádzajú na ložiskách ventilátora, elektromotora a vo vinutí. Všetky namerané hodnoty sa aktualizujú v reálnom čase a posielajú do riadiaceho systému, kde prebieha vyhodnocovanie.



Kolos

Od zadania vzduchotechnických parametrov až po finálnu realizáciu ventilátora prešiel bezmála rok. Počas neho došlo k optimalizovaniu celého zariadenia, preto sa niekoľkokrát menilo zadanie prietokov a tlakovej diferencie. O pomenovaní vzduchotechnický kolos niet pochýb. To potvrdzujú rozmery – dĺžka 3 900 mm, šírka 3 050 mm, výška 3 570 mm a hmotnosť samostatne obežného kola 1 000 kg. Kompletizovaný ventilátor s elektromotorom, so spojkou a s miestami na diagnostické prvky je tento kolos pripravený na finálne otestovanie a následnú prevádzku v závode Lias Vintířov.

Martin Karbovanec
Branislav Bložon