

RadiCal – Zvýšení účinnosti radiálních volně oběžných kol díky novému konceptu geometrie

Často užívané slovo účinnost popisuje poměr mezi využitou energií (prací, výkonem..) a množstvím energie vložené. Pokud se vstup energie (příkon) snižuje a výstup je nezměněn, zvyšuje se účinnost. Tento efekt začíná nabývat na důležitosti v širokém rozsahu oborů. Jedním z nich je i vzduchotechnika a klimatizace, kde jsou ventilátory jedním z nejdůležitějších komponentů. Donedávna nejčastěji používané asynchronní střídavé ventilátory dnes nahrazují stejnosměrné EC ventilátory s integrovanou plynulou regulací otáček. Po inovaci pohonu ventilátoru logicky přichází na řadu další část. Tou je v případě ventilátorů pro vzduchotechniku radiální oběžné kolo s dozadu zahnutými lopatkami, které je díky své vysoké účinnosti hojně používaným prvkem u většiny výrobců. Optimalizací geometrie kola a použitím materiálů, které se dosud používali hlavně v jiných oborech se podařilo dosáhnout výrazného zlepšení účinnosti kola a zároveň snížení jeho hlučnosti.

Vývojoví pracovníci společnosti ebm-papst Mulfingen při návrhu nového kola navázali na úspěšný vývoj axiálních ventilátorů řady HyBlade. Při vývoji určovalo směr nejen použití výpočetních metod simulace proudění CFD (Computational Fluid Dynamics), ale i testy odolnosti a stálosti použitého materiálu. Výsledek jejich práce je skutečně Radikální. Ve srovnání s dřívějšími modely představuje RadiCal výrazně pozměněnou geometrii oběžného kola (Obr. 1). Inovativní design celého lopatkového kanálu zajišťuje plynulé proudění přes oběžné kolo, což výrazně zvyšuje aerodynamickou účinnost ventilátoru. Této změny bylo dosaženo díky optimalizaci zakřivení na krycí a nosné části kola a navíc byla ještě pozměněna i styčná část nasávací dýzi a sání kola (Obr. 2).

Materiál kola je také netradiční. Hybridní materiál použitý na výrobu umožňuje dobrou kombinaci stability a volnosti v designu. Doposud výrobci používali nejčastěji hliníková litá nebo plechová kola, která mají své limity a jsou omezeny poměrně jednoduchou konstrukcí. Materiál RadiCalu však umožňuje bezproblémové tvarování ve všech třech rovinách zároveň. Pomocí moderních metod byly vyvinuty i nástroje a postupy pro výrobu. Jednou z nich je například využití simulačního nástroje Moldflow, který simuluje tečení materiálu (plastu) při vstřikování. Program pomáhá zjistit různé hodnoty, např. ideální nastavení teplot pro lis a pro formu, předpokládaná místa uzavírání vzduchu až po velikost deformace.

Samotná geometrie kola není jediným faktorem ovlivňujícím celkovou účinnost ventilátoru. Tím dalším je motor. Na oběžná kola řady RadiCal mohou být použity motory jak asynchronní střídavé, tak i elektronicky komutované (EC). EC motory použité na řadě RadiCal jsou tím nejlepším co dnešní trh nabízí. Vybaveny integrovanou elektronikou jsou kompaktní a mají vynikající termoregulaci. Stator je zalitý v plastu, díky čemuž je dosaženo vysokého IP krytí (až IP54). Vzduchové kanály v rotoru pak zajišťují optimální chlazení motoru, které ještě zvyšuje jeho účinnost. Velmi flexibilní integrovaná plynulá regulace otáček s uzavřeným okruhem (close loop control), umožňuje jednoduché přizpůsobení výkonu ventilátoru přesně podle požadavku dané aplikace. Díky technologii EC motoru, který pracuje i při redukováných otáčkách vždy v oblasti maximální účinnosti (Obr. 3), dochází u aplikací s regulací otáček ještě k markantnějšímu snížení spotřeby elektrické energie.

Výrazné přesáhnutí požadavků směrnice EU

Již dnes ventilátory RadiCal vysoce převyšují náročné požadavky EU limitující účinnost ventilátorů a motorů s účinností od roku 2013 (Directive ErP 2009/125/EC uvedená v platnost 31.12.2009). Ve srovnání s konvenčními AC ventilátory mají až o 50% menší spotřebu energie (Obr. 4) a o polovinu nižší hlučnost. Dobré tlumící vlastnosti plastů zvyšují útlum hluku a i když není aplikován speciální nátěr, jsou kola vysoce korozi-vzdorná a to i při vystavení materiálu slané vodě nebo mlze. Materiál je rovněž UV odolný, takže přímé sluneční záření na něj nemá žádný devastující účinek.

Volná oběžná kola řady RadiCal jsou do budoucna řešením vzduchotechnických a klimatizačních jednotek s vysokou účinností. Náhrada konvenčních AC ventilátorů je velice jednoduchá díky stejným nebo menším rozměrům a přechod na tišší, účinnější a přitom kompaktní verzi (Obr. 5) tedy nevyžaduje téměř žádný zásah do stávajících modelů.

Komentáře k obrázkům: Obr. 1: Nová serie volně oběžných kol řady "RadiCal" Obr. 2: Inovativní design vstupního kanálu umožňuje plynulý tok vzduchu přes kolo, což výrazně zvyšuje účinnost ventilátoru. Obr. 3: Účinnost EC motoru v zátěži při regulaci otáček Obr. 4: Porovnání příkonů AC a EC řešení Obr. 5: Existující AC radiální ventilátory mohou být jednoduše nahrazeny novou technologií; Základní rozměry jsou téměř identické (vlevo AC, vpravo EC)