

Ing. Petr POLANSKÝ
ZVVZ, Milevsko

Ventilátor APH 4850 pro UOIT Oshawa – Kanada

Fan APH 4850 for UOIT Oshawa – Canada

Recenzent
Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Článek informuje o technických parametrech, spouštění, vzduchotechnickém měření a provozním vyvážení axiálního ventilátoru APH 4850, který je instalován v aerodynamickém tunelu university v kanadské Oshawě.

Klíčová slova: ventilátor, aerodynamický tunel, měření, vyvažování, vibrace

The author informs of the commissioning, the HVAC measurement and the operational balancing concerning fan APH 4850 installed as the drive in the wind tunnel at the University in Canadian Oshawa, in his article

Key words: fan, wind tunnel, measurement, balance, vibration

Technologický institut University Ontario v Oshawě vybudoval ve spolupráci s GM Kanada, vládou Ontaria a Kanady komplexní vývojové a inovační centrum – „Automobilové centrum dokonalosti“. Jedná se – i ve světovém měřítku – v mnoha ohledech o unikátní zařízení, kde je možné vyvíjet a hlavně testovat jak jednotlivé komponenty, tak i celé automobily a dokonce i nákladní vozy či autobusy.

Hlavním výzkumným zařízením komplexu je aerodynamický tunel, který v současnosti patří k největším a nejosofistikovanějším na světě.

Zdroj proudění v tomto tunelu – ventilátor řady APH – dodalo ZVVZ Machinery. Jedná se o axiální ventilátor o průměru oběžného kola 4850 mm s konstrukčními otáčkami 660 1/min. Maximální průtočné množství vzduchu přesahuje 1000 m³/s. Rozsah pracovních teplot je od – 40 do + 60 °C při relativní vlhkosti od 5 do 95 %. Výkon elektrického pohonu, který zajišťoval vyšší dodavatel, je téměř 3000 kW. Ventilátor je schopen zajistit v měřicí komoře rychlost vzduchu vysoko přesahující 240 km/h. Stroj má s ohledem na rozsah pracovních teplot a minimalizaci momentu setrvačnosti i odstředivých sil oběžné lopatky vyrobené z uhlíkových vláken.

Tento ventilátor jsme v dubnu tohoto roku uváděli do provozu a předávali zákazníkovi. Součástí předávací dokumentace bylo doložení deklarovaných vzduchotechnických parametrů a případné provozní vyvážení stroje.

MĚŘENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH PARAMETRŮ

Aerodynamické měření muselo být uskutečněno striktně podle příslušných norem – konkrétně ISO 5802 a navazujících. Vzduchotechnické parametry – průtok a zvýšení celkového tlaku u tak velkého stroje lze s dostatečnou přesností měřit pouze traverzováním Prandtlouvy sondou. Zde jsme narazili na požadavek zákazníka – ventilátor byl vybaven mohutnou tepelně – hlukovou izolací s vnější vrstvou z tvrdé polyuretanové pěny. Tuto izolaci jsme z obav z kondenzace vzdušné vlhkosti na plášti stroje při testování za nízkých teplot nesměli v žádném případě porušit, takže vyvrtání patřičných otvorů pro sondy nepřipadalo v úvahu. Proto jsme nechali vyrobit tři speciální sondy, které jsme přesnými třmeny fixovali na svorníky průtočného kanálu. Tlakové hadičky stejně jako kabel odporového teploměru (umístěného samozřejmě také v proudu vzduchu) jsme pak z vnitřku stroje vyvedli dutými svorníky určenými pro kabely osvětlení v jádru sací-

ho kanálu i difuzoru. Dvě sondy jsme zapojili před oběžným kolem jako rychlostní s odbočkou pro odběr statického tlaku v kanálu, třetí snímala statický tlak ve výtláčné části stroje. Měřicí síť čítala 24 bodů odběru dynamického tlaku a 6 bodů odběru tlaku statického. Pro kompletní změření jednoho pracovního bodu bylo tedy zapotřebí celkem 12 startů ventilátoru. V odstávkách mezi těmito starty jsme Prandtlouvy sondy přestavovali do

nových měřicích bodů. I když jsme pro měření požadovali funkční chlazení proudícího vzduchu, nebylo během naší přítomnosti ještě v provozu. Veškerý činný výkon elektromotoru, který činil 2,5 MW, tedy spolehlivě ohříval dopravovaný vzduch a jeho teplota se zvyšovala rychlostí až 3,5 K za 5 minut. To působilo problémy nejen při měření, kdy jsme museli každý měřený bod převádět na bezrozměrná čísla, ale i při přestavování sond do nových míst měření, které bylo vlivem vysoké teploty poměrně fyzicky náročné.

Projektovaný pracovní bod – průtok 888 m³/s při celkovém tlaku ventilátoru 2840 Pa a měrné hmotnosti vzdušiny 1,2 kg/m³ – měl být dosažen při nastavení oběžných lopatek 25° a při 592 otáčkách za minutu. Protože však dodaný kanadský měnič s motorem Allan Bradley dosáhl nejvyšše 570 otáček za minutu, nastavili jsme již před počátkem měření oběžné lopatky o 1° výše na 26°. Při tomto nastavení jsme kompletně změřili 24 pracovních bodů tlakové charakteristiky.

Protože v době měření byla nastavitelná tryska měřicího prostoru pevně zafixovaná, nebylo možné měnit odpor systému. Po dohodě se zákazníkem, jsme proto několik dalších měření uskutečnili ve zkráceném režimu – Prandtlouvy sondy jsme nastavili do měřicích bodů, kde místní rychlost odpovídala průměrné. Tím jsme potvrdili odporovou křivku a doložili, že projektovaných parametrů ventilátor nyní spolehlivě dosáhne již při 563 otáčkách za minutu. Měřením byla též prokázána účinnost ventilátoru – deklarováno bylo 87 %, skutečná účinnost byla vyšší než 88 %.



Obr. 1 Detail Prandtlouvy sondy a její uchycení na svorníku

Ing. Petr Polanský, nar. 1946.

Absolvent VŠSE v Plzni, fakulta strojní, katedra tepelně – energetických zařízení, odborná specializace parní turbíny (1972), postgraduální studium ČVUT Praha, katedra techniky prostředí, specializace chvění a hluk v technické praxi (1978) současné působiště ZVVZ Machinery, Milevsko (od roku 1974)

Měření znovu potvrdilo, že aerodynamické schéma AV 5 vyvinuté spolupracující výzkumnou firmou AHT Běchovice je právě pro užití v aerodynamických tunelech velmi perspektivní a bezproblémově dosahuje v širokém rozsahu výkonů vysoké účinnosti.

PROVOZNÍ VYVAŽOVÁNÍ

Při výrobě dílů ventilátoru byl v závodě dynamicky vyvážen náboj oběžného kola a odměřen statický moment jednotlivých oběžných lopatek, které se pak montovaly podle plánu. Jako celek i s rotorem motoru však ventilátor nemohl být vyvážen. Proto jsme, jak jsem již uvedl, měli v případě potřeby vyvážit zkombinovaný stroj za provozu. Rozhodujícím kritériem pro nutnost provozního vyvažování je hodnota efektivní rychlosti kmitání ložiskových stojanů. U daného stroje byla limitní velikost rychlosti kmitání 4,5 mm/s. Skutečná hodnota byla 0,6 mm/s, tedy hluboko pod povoleným maximem. Přesto jsme využili řady startů ventilátoru

potřebných pro vzduchotechnické měření a zkusili aktuální velikost vibrací jemným vyvažováním ještě snížit. Při tomto vyvažování se hmotnost vývažků pohybovala v desítkách gramů při celkové hmotnosti rotoru 3420 kg. Díky zaujatosti, erudici a pečlivosti odborného pracovníka naší zkušebny, jsme nakonec docílili unikátní hodnoty efektivní rychlosti kmitání 0,06 mm/s! Vzhledem k tomu, že ventilátor má vlastní základy a je mechanicky oddělen i od navazujícího vzduchovodu, je nejkřidnějšími zařízením celého systému.

Jak klidný chod, tak i aerodynamická flexibilita a vysoká účinnost ventilátoru je zákazníkem velmi ceněna. Tento stroj je po ventilátoru aerodynamického tunelu AUDI v Ingolstadtu dalším velkým strojem ZVVZ v tomto prestižním segmentu výroby ventilátorů a věřím, že reference na americkém kontinentu bude dalším dokladem toho, že ZVVZ umí vyrábět i tyto technicky náročné stroje.

Kontakt na autora: petr.polansky@zvvz.cz

* Úpravy Sanitized brání šíření rezistentních mikroorganismů u PUR pěn

Mikroorganismy rezistentní vůči antibiotikům jako MRSA (Methicilin-Resistant-Staphylococcus aureus, VRE (Vancomycin-Resistant-Enterococcus) a kmeny rezistentní vůči širokospektrým beta-laktamovým antibiotikům jsou trvale rostoucí hrozbou pacientů s oslabenou imunitou v ordinacích, nemocnicích, kojeneckých ústavech a domovech důchodců.

Nová antimikrobiální úprava Sanitized® TPL 27–42 chrání polyuretanové povlaky a pěny matrací, čalounění nábytku, tkaniny, podlahoviny, tepelné izolace a těsnění proti šíření nežádoucích bakterií, hub, plísní a roztočů, přenášečích nákazy. Není alergenní a hygienicky závadná. Má certifikaci OEKO-TEX Standard 100 třídy I–IV a splňuje předpisy ve vztahu k životnímu prostředí a potravinám. Výhodou je možnost vytvoření úpravy již v průběhu zpracování PUR a dlouhá životnost i stálost při praní a čištění. Úprava působí rovněž jako účinný deodorant vůči bakteriálně vzniklým pachům. Úpravy Sanitized vznikly v původní podobě užitím kovového stříbra ve Švýcarsku již před 2. světovou válkou a byly nově obohaceny o aktivní mikrocidy organického původu a o účinnost pro plasty a elastomery.

Pramen: *Informace Sanitized AG k veletrhu plastů K 2010, Düsseldorf, 27.10.–3.11. 2010*

(AB)

* Automatiku horské chaty řídí předpověď počasí

Pro nově otevřenou švýcarskou horskou chatu Monte-Rosa-Hütte ve výšce 2883 m vytvořil Siemens automatiku budovy, řízenou na základě předpovědi počasí. Aktuální předpověď počasí a prognózy počasí ovládají klima budovy a ostatní procesy v budově, včetně osvětlení a čištění odpadních vod s bateriovým (akumulátorovým) provozem na proud z fotovoltaického zdroje na střeše a stěnách budovy. Systém slouží jako pilotní projekt budoucích systémů pro školy, nemocnice, sportovní haly, energeticky úsporné bytové a kancelářské budovy. Již první měsíce prokázaly, že systém provozuje chatu s 33% spotřebou energie standardních staveb.

Při slunečném počasí se zapíná nabíjení polonabíje baterie a spouští úprava vody z nádrže odpadní vody, vypínané při zhoršení počasí, aby se baterie zbytečně nevybíjely. Vytápění systémem teplovodní blokové kotelny na LNG je řízeno s výběrem nejvyšší účinnosti na základě nákladové analýzy v kombinaci s prognózou počasí a měřením vnitřní a venkovní teploty pro neoptimálnější profil přípravy teplé vody. Každých 15 minut automatika prověřuje na základě 24 parametrů okamžitých satelitních meteorologických údajů 60 vrstev atmosféry z okruhu 2 km od chaty a třídní prognózy, předávaných internetovým přenosem. Systém pracuje s výkonnou elektronikou a IT intenzivního zpracování dat.

CCI 05/2010

(AB)

* Světová zdravotnická organizace vydala novou směrnici

Světová zdravotnická organizace oznamuje vydání nové směrnice, týkající se vnitřního ovzduší (WHO guidelines for Indoor Air quality: selected pollutants).

Jde o dokument o 454 stranách, v elektronické formě má rozsah 2,7 MB. Směrnice je určena všem specialistům a autoritám v oblasti designu a používání budov, materiálů a zařízení ve vnitřním prostředí.

Směrnice je zaměřena na prevenci poškození zdraví chemickými environmentálními polutanty. Chemické látky, přítomné ve vnitřním ovzduší, jsou podle závažnosti a výskytu rozděleny do samostatných celků, jsou detailně popsány, osvětleny jejich zdroje, cesty vnikání do organismu a rizika expozice.

Je diskutována rozdílná koncentrace ve vnitřním a venkovním ovzduší, je vysvětlena kinetika a metabolismus v organismu, popsány účinky na zdraví, zhodnocena zdravotní rizika a každá kapitola má závěr a odkazy na nejzávažnější literární reference. Kniha je koncipována tak, aby mohla být vědeckým základem pro legislativní opatření.

Bližší informace a pokyny k objednání (cena je 70 švýcarských franků nebo 70 USD) jsou uvedeny na adrese <http://www.euro.who.int/what-we-publish/abstracts/who-guidelines-for-indoor-air-quality-selected-pollutants>.

Objednat lze jak papírovou, tak elektronickou verzi publikace.

(Laj)

* Výzkum klimatizace na světové úrovni

Od konce roku zkoumá prof. Dirk Müller v ústavu Institut for Efficient Buildings and Indoor Climate (EBC) v Cáchách nové energetické, větrací a klimatizační koncepte budov, vozidel a kabin letadel. V březnu 2010 získal pro experimenty novou halu s plochou 1000 m² pro laboratorní a provozní zkoušky. Do léta 2011 vznikne v jejím sousedství kancelářská a správní budova s plochou 4500 m², kde budou soustředěny všechny fakulty Technické univerzity RWTH spojené s centrem E.ON Research Center pro výzkum větrání a klimatizace.

Pro německý a evropský výzkum těchto oborů, techniky a materiálů má nové centrum s ročním rozpočtem 2 mil. € význam ve vývoji energeticky úsporných a udržitelných systémů budov, kde vznikají profesury pro obory aplikovaná geofyzika a geotermální energie (CGE), systémy výroby a ukládání energie (PGS), automatizace energetických systémů, budoucí spotřeba energie a udržitelné chování (FCN) a pro obor EBC.

CCI 06/2010

(AB)