

Účinnost tepelného výměníku z karbidu křemíku při režimech kondenzace vzdušné vlhkosti

Petr Horvát^{a*}, Jaroslav Vlasák^a, Josef Kalivoda^b, Ondřej Křištof^c, Tomáš Svěrák^a

^a *Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Ústav chemie materiálů, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno*

^b *Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno*

^c *Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Laboratoř přenosu tepla a proudění, Technická 2896/2, 616 69 Brno*

* *Korespondenční autor: Petr.Horvat@vut.cz, 00420 721 602 340*

Prezentovaná práce se zabývá procesem chlazení pomocí trubkových tepelných výměníků pro následné uplatnění v procesech odstraňování plynných kontaminantů vzdušín pomocí kapalinového absorbéru. Experimentálně jsou ověřovány teoretické výpočtové vztahy i výsledky profesionálních počítačových simulačních programů. Pracuje se se dvěma teplosměnnými materiály – borosilikátovým sklem a karbidem křemíku, jehož teoretickou výhodnost (kromě mechanických vlastností zejména jeho stokrát lepší tepelnou vodivost) je cílem prověřit.

Práce probíhá na poloprovozních trubkových výměnících tepla s přepážkami. Chlazeným médiem je vlhký vzduch, chladicím médiem je 50% propylenglykol proudící v trubkách. Vlivem jeho vysoké viskozity při provozních teplotách 0–6 °C výměníkem kapalina proudí laminárně. Aparatura je osazena čidly na měření teploty, vlhkosti, průtoku i tlaku.

Rozdíly v prostoupeném teple jsou mezi výměníky při použití vzduchu o pokojové teplotě kvůli nízkému součiniteli přestupu tepla pro vzduch zanedbatelné. Karbidový výměník však vykazuje mnohem vyšší účinnost, když je rozdíl výstupní teploty vzduchu a vstupní teploty kapaliny u skleněného výměníku o polovinu větší. Střední teplotní rozdíl médií je tak u karbidového výměníku nižší a experimentální hodnota součinitele přestupu tepla asi o 16 % vyšší v porovnání se skleněným výměníkem, přestože teoreticky měl být rozdíl na hranici měřitelnosti. V současnosti probíhají experimenty při zvýšené teplotě a vlhkosti vzduchu s cílem prověřit chování výměníků při vyšších středních teplotních rozdílech médií a při různých režimech parciální kondenzace.

Pro výpočty součinitele přestupu tepla z vlhkého vzduchu byly ověřeny vztahy s využitím j faktoru, korekčních faktorů na přepážky ve výměníku a korekce na kondenzaci vlhkosti. Výpočty rovněž zohledňují ztráty pláštěm a teplo prostoupené vlivem kondenzace vlhkosti.