

Tepelné výměníky pro potřeby provozních kapalinových scrubberů

Petr Horvát^{a*}, Jaroslav Vlasák^a, Josef Kalivoda^b, 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 strojního inženýrství, Laboratoř přenosu tepla a proudění, Technická 2896/2, 616 69 Brno

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

Stěžejním tématem prezentované práce je proces chlazení trubkovými tepelnými výměníky pro následné uplatnění v procesech odstraňování plynných kontaminantů vzdušín pomocí kapalinového absorbéru. Náplní práce bylo experimentálně ověřit jak teoretické výpočtové vztahy, tak teoretickou výhodnost karbidu křemičitého (obr. 1) jako materiálu teplosměnné plochy oproti sklu.



Obr. 1: Hlava výměníku z karbidu

Experiment probíhal na provozních trubkových výměnících s přepážkami. Chlazen byl vlhký vzduch o laboratorní teplotě 50% propylenglykolem proudícím v trubkách chlazeným na 0–6 °C. Pro pět laminárních průtoků chladicí kapaliny a tři průtoky vzduchu v přechodové oblasti byly měřeny vstupní i výstupní teploty proudů a relativní vlhkost vzdušín.

Rozdíly v prostoupeném teple byly mezi výměníky kvůli nízkému součiniteli přestupu tepla pro vzduch zanedbatelné, přestože má karbid křemíku o dva řády lepší tepelnou vodivost než sklo. Karbidový výměník vykazoval mnohem vyšší účinnost, neboť rozdíl výstupní teploty vzduchu a vstupní teploty kapaliny byl u skleněného výměníku o polovinu větší. To se u karbidového výměníku projevilo snížením hodnoty středního teplotního rozdílu, což mělo za následek asi 16% nárůst experimentální hodnoty součinitele prostupu tepla oproti situaci se skleněným výměníkem. Teoretický výpočet s využitím j faktoru, korekčních faktorů na přepážky ve výměníku a korekce na kondenzaci vlhkosti se ukázal jako vhodný. Experimentálními hodnotám u skleněného výměníku odpovídal při nejvyšších průtocích vzduchu, při nižších průtocích poskytoval mírně vyšší hodnoty součinitele prostupu tepla. U karbidového výměníku model nedokázal reagovat na zmíněnou sníženou hodnotu středního teplotního rozdílu. Výpočty se rovněž zabývají ztrátami opláštěním výměníku a teplem prostoupeným vlivem kondenzace vlhkosti.

HORVÁT, Petr. *Výměna tepla v trubkových výměnících*. Brno, 2019. Dostupné také z:

<https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/105984>. Diplomová práce. Vysoké učení

technické v Brně, Fakulta chemická, Ústav chemie materiálů. Vedoucí práce Tomáš Svěrák.