

## Hodnocení diplomové práce

Název: **Využití recyklovaných uhlíkových vláken pro filtraci za vysokých teplot**

Autorka: **Bc. Lucie Skálová**

Vedoucí DP: Ing. Jakub Hrůza, Ph.D.

Předložená práce se zabývá velmi zajímavým tématem a to návrhem textilního filtračního materiálu pro velmi vysoké teploty. V současné době jsme ve filtraci limitováni teplotou 260 °C, kde se používají materiály PTFE – teflon. Jakýkoliv jiný materiál s výrazně vyšší teplotní odolností je určitě velkým přínosem pro praxi. Dalším neméně zajímavým faktem je, že jsou v práci použita recyklovaná uhlíková vlákna, která jsou již dnes poměrně dostupná, ale vystává ekologická otázka: „kam s nimi“.

Diplomová práce začíná stručným jednostránkovým úvodem, kde chválím vlastní iniciativu autorky (není zde pouze opsána anotace jinými slovy) a kde je popsán vývoj materiálů, kompozitů i potřeby recyklace.

Práce je rozdělena na dvě části a to část rešeršní (35 stran) a část experimentální, která čítá 26 stran a právě rozsah experimentální části příjemně překvapí. Rešeršní část popisuje uhlíková vlákna, jejich výrobu a vlastnosti, dále jsou popsány kompozity a velmi zajímavé a pěkně zpracované jsou kapitoly 2,2 *aplikace uhlíkových vláken v letectví* a poté následující kapitola č. 3 *Recyklace uhlíkových kompozitů*. Jako poslední je v rešeršní části věnován prostor výrobě netkaných textilií mechanickým způsobem (zpevňování vpichováním). Teoretická část dává ucelený přehled o problematice uhlíkových vláken, jejich recyklaci a použití v leteckém průmyslu.

Experimentální část popisuje analýzu recyklovaných uhlíkových vláken, které dodal VZLÚ (výzkumný zkušební a letecký ústav) a autorka zde čerpá z materiálů, které poskytl tato instituce. V této části, ale bylo hlavním úkolem vytvoření série poloprovozních vzorků a otestování jejich filtračních vlastností. Chválím zde pěkně popsany postup výroby vzorků a rovněž i to, že se podařilo vyrobit několik různých vzorků lišících se plošnou hmotností a tloušťkou. Dále je výborné, že se autorka zabývá i stejnoměrností materiálu, která má na proces filtrace výrazný vliv a že vzorky s velkou nestejnou měrností byly vyřazeny z dalších měření. V další kapitole je popsán proces a vyhodnocení měření filtračních vlastností, kdy byly použity dvě metody měření, a to zkoušení filtrů syntetickým prachem a částicemi aerosolu NaCl. U obou metod jsou dobře popsána použitá testovací zařízení, velmi přehledně jsou zpracovány výsledky v grafech a rovněž je nutné souhlasit s uvedenými závěry. V předposlední kapitole autorka popisuje návrh možné aplikace filtrů z uhlíkových vláken. Zmiňuje zde problém s emisemi, které vznikají v lokálních topeništích (kotle na tuhá paliva), diskutuje zde vhodnost použití vyrobených filtrů a zabývá se důležitými hodnotami, jako teplotou spalin, tlakovým spádem a rychlostí proudění. Na základě přepočtu získaných hodnot vychází plocha filtru cca 1,8 m<sup>2</sup>, což, jak správně uvádí autorka, by mělo být řešitelné pomocí skládaných kapsových filtrů.

V závěru autorka shrnuje poznatky z celé práce, diskutuje důležité výsledky a správně se domnívá, že tato práce dala odpověď na některé důležité otázky a z práce vyplývající poznatky určitě stojí za další zkoumání. Na konci práce v přílohách jsou uvedena snad veškerá měření, která byla v práci použita, získána a vypočítána, a to včetně statistik (směrodatné odchylky, intervaly spolehlivosti, atd.), což je velmi chvályhodné.

Velkým kladem této práce je mimo jiné to, že je po formální stránce velmi přehledná, s minimálním množstvím překlepů, bez pravopisných chyb, správně uvádí odkazy na literaturu, atd. Dále myslím, že slečna Skálová se zhostila svého úkolu zodpovědně a je vidět, že si na DP dala velmi záležet, splnila, resp. snad i předčila zadání a co je důležité i nepříliš časté, tak práce má význam pro praxi.

K práci žádné připomínky nemám, pouze bych položil pár otázek, ke kterým se autorka může vyjádřit při obhajobě:

1/ V práci je diskutována možnost použití filtrů pouze v lokálních topeništích. Zkuste navrhnout, kde jinde ve filtraci by se filtrační materiály z uhlíkových vláken ještě daly použít a jaká by byla hlavní výhoda při využití vysoce tepelně odolných filtrů oproti stávajícím dostupným filtračním materiálům?

2/ Většinou se filtrační elementy z textilií zhotovují šitím, nebo svařováním, kdy při šití se používají PTFE nitě (s teplotní odolností do 260 °C). Navrhněte vhodný způsob výroby filtračních kapes, nebo hadic pro textilie z uhlíkových vláken.

Vzhledem k již napsanému a mimořádné kvalitě předložené práce, hodnotím tuto práci známkou:

**Výborně**

Hodnocení vypracoval:

Ing. Zdeněk Hakl, divize filtrace, MITOP a.s.

Datum: 17.1.2012