

Stanovisko školitele  
k disertační práci Ing. Jaroslava Fábery

## Přenosové jevy při sušení plošných textilií

Disertační práce vznikla v rámci studijního oboru 2302V010 Konstrukce strojů a zařízení doktorského studijního programu P 2302 Stroje a zařízení Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci.

Doktorand se zabýval principy sušení plošných textilií, především impaktním sušením a možnostmi intenzifikace tohoto procesu. Východiskem byly dřívější práce a dlouholeté zkušenosti výzkumného odboru bývalého koncernu Elitex, který se vývojem a konstrukcí sušáren zabýval a ve kterém doktorand pracuje, v poslední době jako jeho vedoucí.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí. Teoretická část uvádí rešerši průmyslových způsobů sušení, princip získání a použití sušících křivek, energetickou bilanci tepla v sušárně a přenos tepla a hmoty se zaměřením na textilní materiály. Nutným východiskem pro konstrukční řešení je i přehled současného stavu impaktních sušáren.

V konstrukční části jsou uvedeny a diskutovány čtyři porovnávací tryskové systémy, mj. s využitím numerické simulace proudění v takových systémech, popis konstrukce testovací sušárny, návrh metodiky pro porovnání jednotlivých typů tryskových komor a vyhodnocení měření, provedených podle této metodiky. Z dosažených výsledků vyplynul návrh nové tryskové komory (NK) s volbou optimální rozteče, počtu a uspořádání trysek. Návrhy byly experimentálně ověřovány a optimalizovány. Nezbytnou součástí je stanovení potřebných sušících křivek pro zvolené materiály a způsob sušení v NK.

Dále se sledovaly některé trendy intenzifikace procesu sušení. Tryskový systém s pulzačním oscilátorem se v původním fluidickém provedení ukázal jako energeticky velmi náročný pro reálnou průmyslovou sušárnu, náhradní řešení s mechanickými oscilátory neprokázalo významné zlepšení proti stávajícím konstrukčním řešením sušáren. Pravděpodobně proto, že sušená textilie nemá během sušení fixní polohu, ale účinkem impaktních proudů kmitá, tedy při interakci impaktních proudů se sušeným povrchem jsou již oscilace přítomny, i když vznikají jiným způsobem. Další sledovaný trend, tj. mikrovlnné sušení, byl s úspěchem realizován i s úpravami, které zvyšují účinnost celého systému a zamezují nežádoucímu vyzařování mikrovlnné energie do okolí. V navazujícím impaktním dosoušení materiálu po průchodu mikrovlnnou sušárnou se s výhodou využívá odpadního tepla z chlazení magnetronů. Celý systém byl ověřen na poloprovozní mikrovlnné sušárně a prokázalo se příznivé zvýšení sušícího efektu.

Doktorand pracoval po celou dobu samostatně, vhodně využíval dostupné informace, dále je rozvíjel a ověřoval měřeními, vytvořil několik poloprovozních sušáren, na nichž se ověřovaly teoretické poznatky a hypotézy. Některé z těchto časově velmi náročných postupů se ukázaly jako slepé uličky, některé mají příznivý efekt. Práce probíhaly v rámci výzkumných úkolů, především Výzkumné centrum Textil II, jak byly řešeny ve VÚTS. Prováděné teoretické práce zde nejsou hlavním cílem řešení, ale pouze podkladem pro ověření hypotéz řešení a pro rozhodnutí, jakým způsobem provést reálný konstrukční návrh, aby splňoval zadané požadavky.

Disertační práce se zabývá důležitou problematikou intenzifikace procesu a úsporami energie v energeticky náročném oboru, doktorand zvládnul jak teoretický popis procesu, tak konstrukční zpracování poznatků i jejich experimentální ověření. Práce splňuje nároky kladené na disertační práci v oboru Konstrukce strojů a zařízení, a proto ji doporučuji k obhajobě podle článku 24 Studijního a zkušebního řádu Technické univerzity v Liberci.

V Liberci, 19. 11. 2013

Prof. Ing. Karel Adámek, CSc.  
VÚTS Liberec, a.s., odd. Výpočty a modelování