

Oponentský posudek disertační práce Ing. Kateřiny Hájkové s názvem Vytěšňovací praní natronové buničiny

Tématem disertační práce je praní natronové buničiny uvařené ze slámy řepky olejky na různý stupeň delignifikace. Práce tak navazuje na předcházející výzkum pracoviště, který zahrnoval chemické a chemicko-mechanické zpracování řepkové slámy na buničinu a následně její bělení. Zvolené téma je velice aktuální, neboť v současné době se ve stále větší míře začínají využívat jednoleté rostliny a lignocelulózové odpady k výrobě buničiny, a to nejen v zemích trpících nedostatkem dřevní hmoty.

Práce o celkovém rozsahu 165 stran je rozčleněna do 6 základních kapitol, jak bývá v tomto vědním oboru zvykem. Navíc základní naměřená data jsou shrnuta do 120 tabulek na 101 stranách v příloze na CD.

Teoretická část obsahuje informace o botanické charakteristice řepky olejky a o praní buničiny jak v průmyslových pracích linkách, tak i vytěšňovacím způsobem. Protože si autorka sama vařila buničinu v laboratorních podmínkách, nechybí zde také základní informace o diskontinuální natronové várce.

Experimentální část zahrnuje převážně chemickou analýzu slámy, buničiny a výluhu včetně pracovního postupu při vytěšňovacím praní. Domnívám se, že autorka nemusela tak detailně popisovat postup při některých chemických analýzách, který je dostupný v normách, ale mohla pouze zmínit modifikace postupu pro jednotlivé analyzované materiály. Rovněž mi chybí přehledná tabulka, v níž by byly zahrnuté rozsahy proměnných, jako například konzistence a mimovrstvová rychlost prací kapaliny, pro něž byly prací experimenty uskutečněny.

Výsledková část sestává z popisu zpracování naměřených dat, diskuse výsledků a ze závěru. Diskutovány jsou výsledky získané nejen během vytěšňovacího praní, ale také při vaření řepkové slámy, chemické analýze slámy a uvařené buničiny a nakonec sledováním koncentrace zbytkového ligninu v buničině uvařené na různý stupeň delignifikace. Data získaná metodou vzruchu a odezvy, která je uvedena na s. 88 – 90, umožnila popsat průběh vytěšňovacího praní nejen pracími křivkami, což bývá obvyklé v publikovaných pracích, ale autorka vyhodnotila také koeficient axiální disperze, střední dobu prodlení ligninu ve vrstvě, dobu zdržení prací vody a nakonec i hydraulické vlastnosti vrstvy vláken. Své výsledky pak porovnává převážně s výsledky v předcházejících disertačních pracích uskutečněných pod vedením svého školitele a trošku podle mne opomíjí tak výsledky publikované v časopisech.

Autorka místy také komentuje vlastní výsledky, aniž by se pokusila o jejich vysvětlení (např. polymerační stupeň znázorněný na obr. 4.4 a uvedený v tab. 4.6 na str. 99 a 100). Je logické, že prací výtěžek v případě vrstvy buničiny je menší než pro neporézní částice. Ovšem s ohledem na obr. 4.9 až 4.15 bych předpokládal větší shodu mezi exponentem u Pécletova kritéria v rov. (4.35) na str. 104 a v korelacích 4.36 až 4.42 v tabulce 4.7 na s. 108. Diskuse místy zůstává poněkud na povrchu analýzy

dat, aniž by se autorka pokusila o detailnější komentář (např. na str. 118 je konstatování, že vypočtená střední doba prodlení byla u všech experimentů při praní natronové buničiny z řepkové slámy vyšší než prostorový čas, i když na základě výsledků ilustrovaných na obr. 4.29 a 4.30 na str. 120 může čtenář nabýt pochybnosti o tomto tvrzení). Rovněž obr. 4.33 na str. 122, kde jsou porovnány časové parametry pro natronovou řepkovou buničinu s parametry pro sulfátovou buničinu z jehličnanů a listnáčů, je pro čtenáře poněkud nepřehledný. Bylo by asi vhodnější, kdyby autorka porovнала korelaci (4.68) s korelacemi publikovanými pro sulfátovou buničinu.

Disertační práce Ing. Kateřin Hájkové přinesla chemicko-inženýrský pohled na operaci praní buničiny, kdy základní data poskytla metoda vzruchu a odezvy, kterou lze experimentálně poměrně snadno zvládnout, avšak při vyhodnocování vyžaduje zkušenosti, a to zvláště ve fázi, kdy se z průběhu odezvy na skokový vstupní signál určuje rozptyl z experimentálně získaných dat. Práce tak přináší původní výsledky pro vytěšňovací praní natronové buničiny uvařené ze slámy řepky olejky za laboratorních podmínek. Autorka se rovněž pokusila nalézt souvislost mezi zbytkovým ligninem a číslem kappa, které je často používáno k vyjádření delignifikačního stupně. Dosažené výsledky byly publikovány a prezentovány autorkou na několika převážně mezinárodních konferencích. Závěrem tedy konstatuji, že Ing. Kateřina Hájková splnila cíl disertační práce a její práci doporučuji k obhajobě.

V Pardubicích 27. 3. 2020

  
Ing. Vladimír Špaček, CSc.

Doc. Ing. Michal Jablonský, PhD.; Oddelenie dreva celulózy a papiera, Ústav prírodných a syntetických polymérov, FCHPT STU v Bratislave, Radlinského 9, 812 37 Bratislava

---

**Posudok oponenta dizertačnej práce**

**Meno uchádzača:** Ing. Kateřiny Hájkové

**Téma práce:** Vytěšňovací praní natronové buničiny

Názov študijného programu P2833 Chemie a technologie materialu, odbor Povrchové inženýrství

Oponentský posudok na dizertačnú prácu Ing. Kateřiny Hájkové je vypracovaný na základe požiadavky prof. Ing. Petra Kalenda, CSc, dekan Fakulty chemicko-technologickej, Univerzita Pardubice zo dňa 27.2.2020.

Predložená práca sumarizuje výsledky a zaoberá sa vytesňovacím praním buničiny uvarenej nátrónovým spôsobom z repkovej slamy pre rôzne stupne delignifikácie. Práca má 165 strán s tabuľkovú časť práce a je členená do 6 kapitol. V teoretickej časti sa práca zaoberá popisom základných charakteristík použitej suroviny (repkovej slamy), popisuje nátrónový spôsob delignifikácie a významná časť je venovaná praniu buničiny s ohľadom na charakterizáciu parametrov procesu prania. Experimentálna časť na 28 stranách popisuje jednotlivé metódy, ktoré sa použili na charakterizáciu vlastností sledovanej suroviny a taktiež popisuje spôsob prípravy nátrónovej várky a procesu prania. V kapitole 4 sú na 53 stranách uvedené výsledky práce a diskusia k jednotlivým výsledkom v súvislosti s doterajšími výsledkami aplikácie prania na rôzne typy buničiny.

Aktuálnosť témy vyplýva zo súčasných trendov problému zabezpečenia dostatočného množstva suroviny – dreva na výrobu vlákien. V súčasnosti je pozornosť jednotlivých producentov vlákien najmä tých, ktorý sa zaoberajú výrobou špeciálnych produktov s papiera zameraná na použitie poľnohospodárskych zvyškov rastlín, alebo na potenciálne zaujímavé jednoročné rastliny. Na druhej strane chýbajú vedomosti o jednak procese spracovania týchto druhov vlákien s použitím rôznych typov delignifikačných procesov, ale v neposlednom rade sú nedostatočné ba dokonca nulové informácie o procese prania takýchto typov vlákien.

Autorka v práci použila na spracovanie doterajšieho literárneho prehľadu 102 literárnych zdrojov. V nadväznosti na jednotlivé kapitoly, ich využila tak, aby pripravil ucelený prehľad o probléme riešenej problematiky s rozsiahlym popisom základných charakteristík sledovaného materiálu a metód stanovenia charakteristík, ktoré sú potrebné na presný popis procesu prania.

Práca prináša nové výsledky, ktoré sú dôležité pre zabezpečenie dostatočného prania takéhoto typu vlákien.

K práci mám nasledovné pripomienky a otázky:

**Formálne pripomienky:**

Str. 85 -90 časť 4.1 toto by podľa môjho názoru malo byť v časti experimentálnej, je to popis stanovenia.

Záver - odporúčam ako samostatnú kapitolu.

**Otázky:**

Aké sú prínosy pre prax a pre pedagogický proces?

Viete objasniť v ktorých vrstvách bunečnej steny dochádza k odstraňovaniu lignínu v prípade nátronovej, sulfátovej a sulfitovej várky?

V závere konštatujete, že by bolo potrebné sa zamerať na pranie rastlín ako je konope a sisal. Súhlasím s tým, že sa môžu sledovať parametre prania ich popis ohľadom týchto typov vlákien, na druhej strane keďže sa používajú už dlhé roky nie sú už prevádzkové skúsenosti s praním takýchto vlákien. Vedeli by ste povedať či sa správajú podobne ako Vaša buničina zo slamy, alebo ihličnanová, alebo listnáčová buničiny.

Ako by ste zvýšili prací výtazok?

Aké je Vaše odporúčanie, na aký stupeň odvarenia by bolo vhodné odvariť repkovú slamu. A prečo, zdôvodnite Vaše stanovisko.

Predložená dizertačná práca v plnom rozsahu preukázala spôsobilosť Ing. Kateřiny Hájkové k tvorivej samostatnej aj tímovej vedeckej práci, potvrdila zvládnutie moderných aj klasických vedeckých metód a priniesla nové poznatky a pohľady na danú problematiku s možnosťami uplatnenia výsledkov v praxi a aj v pedagogickom procese.

Na základe uvedených skutočností a po úspešnej obhajobe odporúčam udeliť uchádzačke vedecko-akademickú hodnosť PhD.

Bratislava, 10.03.2020

  
Doc. Ing. Michal Jablonský, PhD.