



UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNOLOŠKI FAKULTET
Bul. Cara Lazara 1
21000 Novi Sad

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Број 020-367

1. 10. 1998. год.
НОВИ САД

ВЕЋУ ТЕХНОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА
ВЕЋУ УНIVERЗИТЕТА У NOVOM SADU
(оцене урађене докторске дисертације)

На седници Већа Технолошког факултета у Новом Саду, одржаној 21.09.1998. године, именована је комисија за оцену докторске дисертације кандидата mr Radovana Omorjana под називом "РАЗВОЈ KONCEPTA DVOMEMBRANSKOG REAKTORA" у сastavu:

1. dr Ratomir Punović, redovni profesor,
Технолошки факултет, Нови Сад, председник комисије

2. dr Miodrag Tekić, redovni profesor,
Технолошки факултет, Нови Сад, mentor

3. dr Milan Mitrović, redovni profesor
Технолошко-металуршки факултет, Београд

4. dr Gordana Ćirić, vanredni profesor
Технолошки факултет, Нови Сад

На основу прouћene докторске дисертације, Комисија доноси sledeći

IZVEŠTAJ

Doktorska дисертација mr Radovana Omorjana излоžena је на 97 strana, садржи 41 sliku, 8 tabela и има 163 citiranih referenci.

Disertacija se sastoji od 6 delova (glava):

1. UVOD I CILJ RADA
2. Izotermska analiza membranskih reaktora
3. Neizotermska analiza dvomembranskog reaktora
4. Teorijska analiza применљивости на disocijaciju vode
5. ZAKLJUČAK
6. Korišćene oznake

U uvodnom delu dat je kratak osvrt na membranske reaktore kao složene uređaje koji obezbeđuju simultano reakciju i separaciju. Formulisan je cilj rada: nastavak izotermske analize jedno i dvomembranskih reaktora za izvođenje povratnih reakcija u gasnoj fazi (koja je bila predmet autorovog magistarskog rada), razvoj neizotermskog modela dvomembranskog reaktora i analiza primenljivosti dvomembranskog reaktora za direktnu termičku disocijaciju vode.

Predmet druge glave je izotermska analiza. U prvom poglavlju je formulisan matematički model na kome se bazira numerička analiza izvedena u radu i detaljno obrazložen. Analitičko poređenje jedno i dvomembranskih reaktora sa ciljem egzaktnog dokazivanja prednosti dvomembranske konfiguracije na modelu idealnog mešanja predmet je drugog poglavlja. U trećem poglavlju analiziran je uticaj hidrodinamike i prisustva inertnih komponenata. Pokazano je da se prednost dvomembranskih reaktora u slučaju kada je reaktant najsporija komponenta zadržava kod svih razmatranih modela proticanja (idealno mešanje, klipni isto i suprotnostrujni tok). Uočena je egzistencija optimalne vrednosti protoka inerta u reakcionej zoni za reakcije kod kojih dolazi do povećanja zapremine. Rezultat četvrtoog poglavlja je postupak za procenjivanje maksimalno dostiživog stepena napredovanja povratnih gasnih reakcija u jedno i dvomembranskim reaktorima sa istostrujnim tokom. Za razliku od jednomembranskih reaktora, dvomembranske konfiguracije omogućuju približavanje potpunoj konverziji reaktanta i pri realnim procesnim i projektnim parametrima (zapremina reaktora, površina membrana, nivo vakuma ili protok inerta u separacionoj zoni). U poslednjem, petom poglavlju diskutovana je primenljivost aproksimativnog modela sa pretpostavkom reakcione ravnoteže, koji se nameće u slučaju nedostatka kinetičkih podataka.

Treća glava je posvećena neizotermskoj analizi dvomembranskog reaktora. U uvodnom delu, obrazložena je neophodnost neizotermske analize kod procesa sa izraženim topotnim efektima. Matematički model na kome se bazira analiza formulisan je u drugom poglavlju u bezdimenzionom obliku pogodnom za diskusiju uticaja pojedinih parametara procesa na performanse reaktora. Za složeno rešavanje neizotermskog modela razvijeno je nekoliko postupaka koji su opisani u trećem poglavlju, dok su u četvrtom poglavlju izloženi rezultati neizotermske analize. I za endotermne i za egzotermne reakcije, konverziona efikasnost opada sa porastom indeksa generisanja toplote (odnos topotnog efekta reakcije i topotnog kapaciteta reaktanta) a raste sa intenzitetom dovođenja odnosno odvođenja toplote. Ako permeabilnosti komponenata opadaju sa temperaturom to uslovjava postojanje optimalne temperature napoja kod endoternih reakcija.

U četvrtoj glavi je izvedena numerička analiza primenljivosti dvomembranske konfiguracije na proces termičke disocijacije vode. Ovo je vrlo atraktivni proces za skladištenje energije, koji bi mogao zadovoljiti ekološke kriterijume ako se kao topotni izvor koristi solarna energija. S druge strane, zbog velike stabilnosti molekula vode, odnosno ekstremno male vrednosti konstante reakcione ravnoteže, proces je veoma težak za praktičnu realizaciju. Kao rešenje nameće se membranski reaktori koji omogućuju pomeranje ravnoteže, i u prvom poglavlju autor je dao kratak pregled postojećih teorijskih i eksperimentalnih istraživanja mogućnosti realizacije procesa. U drugom poglavlju je na bazi raspoloživih literaturnih podataka o termodinamici i kinetici procesa formulisan izotermski matematički model jedno i dvomembranske konfiguracije. Diskusija uticaja parametara izložena je u trećem poglavlju, a u poslednjem poglavlju su formulisani zaključci. Pokazano je da se pri dovoljno velikim vrednostima *Damkelarovog* broja (odnos maksimalne brzine reakcije i protoka reaktanta u napoju) i odnosa brzina (odnos maksimalne brzine permeacije za membranu i maksimalne brzine reakcije) u reaktoru može postići potpuna disocijacija vode. Zapaženo je postojanje optimalne raspodele ukupnog odnosa brzina između dve membrane kao i, u slučaju uvođenja inerta u separacionu zonu, optimalne raspodele inerta između dve zone.

U petoj glavi dati su završni zaključci.

Kao originalni doprinosi ove teze mogu se izdvojiti:

- detaljna izotерmska i neizotерmska komparativna analiza jedno i dvomembranske konfiguracije, za чие izvođenje je bilo nephodno razviti i originalne postupke numeričkog rešavanja modela.
- algoritam procenjivanja maksimalno dostiživog stepena konverzije u membranskim reaktorima, kao korisnog parametra pri projektovanju reaktorsko membranskih procesa.
- formulacija kinetičkog modela procesa direktnе termičke disocijacije vode pogodnim i originalnim korišćenjem raspoloživih literaturnih podataka.
- analiza primenljivosti dvomembranskog reaktora za termolizu vode, koja je pokazala da dvomembranski reaktor predstavlja perspektivno rešenje, koje zaslužuje dalja teorijska, kao i eksperimentalna istraživanja.

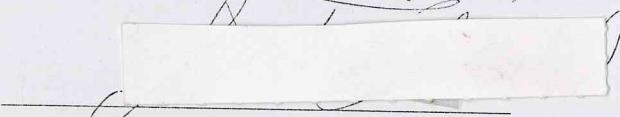
ZAKLJUČAK I PREDLOG

Na osnovu izloženog, Komisija zaključuje da rezultati do kojih je došao kandidat mr Radovan Omorjan, u okviru svoje doktorske disertacije, predstavljaju samostalan i originalan doprinos nauci u oblasti membransko reaktorskih sistema. Imajući ovo u vidu, Komisija predlaže Veću Tehnološkog fakulteta kao i Veću Univerziteta u Novom Sadu da se rad mr Radovana Omorjana pod nazivom "RAZVOJ KONCEPTA DVOMEMBRANSKOG REAKTORA" prihvati kao doktorska disertacija i kandidat pozove na usmenu odbranu.

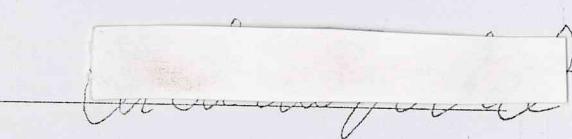
Novi Sad,



1. dr Ratimir Punović, redovni profesor,



2. dr Miodrag Tekić, redovni profesor,



3. dr Milan Mitrović, redovni profesor



4. dr Gordana Ćirić, vanredni profesor