



## СТАНОВИЩЕ ОТ ДОЦ. Д-Р ТОДОР ПАЛИЧЕВ

върху дисертационен труд  
за придобиване на образователна и научна степен  
„доктор“, по научната специалност „Технология на природните и  
синтетични горива“, шифър 02.10.23

**Автор на дисертационния труд:** *маг. инж. Мариана Кръстева Караиванова.*

**Тема на дисертационния труд:** „Изследване влиянието на повърхностното напрежение (Марангони ефект) върху ефективността на разделяне при ректификация на двукомпонентни смеси“.

**Научен ръководител:** *проф. д-р. Желчо Стефанов.*

*Целта на настоящата дисертация* е да се изследва влиянието на повърхностното напрежение (Марангони ефект) върху ефективността на разделяне при ректификация на двукомпонентни смеси“.

*Актуалността на дисертацията* се определя от това, че ректификацията намира изключително голямо приложение в нефтопреработващата и нефтохимичната промишленост за разделяне както на двукомпонентни, така и на многокомпонентни смеси. Повишаването на ефективността на разделяне води от една страна до получаването на по-чисти компоненти, а от друга страна до значителни икономии на средства и конструкционни материали.

**Представеният ми за становище дисертационен труд** съдържа 144 страници в т.ч. 37 таблици и 50 фигури. Дисертацията е структурирана в 6 раздела: теоретичен анализ на проблема (раздел 1 в дисертацията), литературен обзор (раздел 2), експериментална част (раздел 3), изводи (раздел 4), научни и научно-приложни приноси (раздел 5) и използвана и цитирана литература (раздел 6). Цитирани са 102 литературни източници, по-голяма част от тях на английски език, но малка част от литературата е след 2000г.

**В раздела теоретичен анализ на проблема**, докторантката представя убедителна научна информация за физическата природа на повърхностното напрежение на течности, предполагаемия механизъм за влиянието на коефициента на повърхностно напрежение върху кинетиката при процеса ректификация, влиянието на коефициента на повърхностно напрежение върху масообменната повърхност, изменението на профила на скоростта в течния филм и ефектът на Марангони в тънък течен филм и в колона с пълнеж.

**В раздела литературен обзор по темата**, инж. М. Караиванова прави подробен преглед на изследванията отнасящи се до Марангони ефект в устройства за масообмен и влиянието му върху ефективността на масопреносния процес

*Литературният обзор е задълбочен и направените изводи от него, посочени в началото на експерименталната част, спомагат за извеждане на целта и задачите, които трябва да се решават чрез експеримент. За обобщенията си докторантката е използвала голям брой, техническа и патентна литература. Това показва нейната добра литературна осведоменост и теоретична подготовка.*

**В раздел 3, (експериментална част)** на базата на поставената цел и изводите от литературния обзор докторантката формулира и основните задачи за решаване при разработването на дисертацията, а именно:

1. Избор на моделни смеси на база класификация на системите (положителни, отрицателни и неутрални).
2. Разработване на методика за провеждане на експеримента.
3. Построяване на фазовите диаграми у-х и t-х,у на изследваните смеси и построяване на зависимостта  $n_D^{20} = f(x)$  за всички смеси.
4. Графично представяне на зависимостите за влиянието на скоростта на парите и концентрацията на ЛЛК в куба на колоната върху локалния КПД, на зависимостите за влиянието на концентрацията на двукомпонентните смеси върху повърхностното напрежение, и на зависимостите на М-индекса върху ефективността при ректификация.

В този раздел докторантката показва по какъв начин, чрез какви изследвания решава поставените задачи и прави анализ на получените от експериментите резултати.

За провеждане на експеримента е използвана стъклена опитна инсталация с една тарелка. Тя се използва за опитно измерване на ефективността при ректификация на моделни смеси.

Изследванията са проведени със 7 моделни смеси: изопропанол-вода, етанол-вода, метанол-вода, метанол-етанол, ацетон-метанол, хлороформ-бензен и вода-оцетна киселина.

Докторантката е разработила методика за провеждане на експеримента, която включва избор на моделни смеси, намирането на подходящ метод за определяне на съставите на постъпващите и напускащите тарелката парни потоци и определяне концентрацията на изходната смес.

Изчислено е повърхностното напрежение за моделните смеси и е показано изменението му в зависимост от състава таблично и графично. При анализа е установено, че смесите: изопропанол-вода, етанол-вода и метанол-вода се отнасят към положителните системи ( $d\sigma/dx < 0$ ), смесите: метанол-етанол, ацетон – метанол и хлороформ-бензен се отнасят към неутралните смеси ( $d\sigma/dx \approx 0$ ) и сместа: вода-оцетна киселина е отрицателна смес ( $d\sigma/dx > 0$ ).

При изследване влиянието на скоростта на парите върху ефективността на разделяне при ректификация е установено, че при положителните смеси *изопропанол-вода, етанол-вода и метанол-вода* ( $d\sigma/dx < 0$ ) с нарастване скоростта на парите в колоната, локалния КПД силно нараства

При неутралните смеси *метанол-етанол*, *ацетон-метанол*, *хлороформ-бензен* ( $d\sigma/dx \approx 0$ ) скоростта на парите в колоната не оказва съществено влияние върху ефективността на разделяне.

При отрицателната смес *вода-оцетна киселина* ( $d\sigma/dx > 0$ ), нарастването на скоростта на парите в колоната води до намаляване стойностите на локалния КПД, но при висока концентрация ЛЛК в изходната смес (80,2 mol%) локалния КПД се увеличава.

Установено е влиянието на концентрацията на ЛЛК в куба на колоната върху локалния КПД.

Изчислен е стабилизационния М-индекс за моделните смеси и е анализирано изменението му в зависимост от състава на всяка от изследваните смеси.

Докторантката е доказала нарастваща зависимост на локалния КПД от М-индекса за положителните смеси: *изопропано – вода* от 82 ÷ 98%; *метанол-вода* от 87 ÷ 98,3% и *етанол – вода* от 45 ÷ 84% и намаляваща такава за отрицателната смес *вода–оцетна киселина* от 58 ÷ 37%.

Установено е, че М-индекса не оказва влияние върху степента на разделяне при неутралните смеси: *метанол–етанол*, *ацетон–метанол* и *хлороформ–бензен*.

**Изводите в дисертацията** правилно обобщават резултатите от изследванията, но има и изводи, които отразяват известни до настоящото изследване резултати. Пример за това е извод 4 за вида на смесите метанол-вода, етанол вода и др.

**Приносите на дисертационния труд** имат главно научен характер и се изразяват в определяне влиянието на повърхностното напрежение върху степента на разделяне при процеса ректификация в тарелкови колони на бинарни положителни, отрицателни и неутрални смеси.

**Авторефератът** отразява достатъчно пълно резултатите от изследванията и направените изводи.

**Резултатите от изследванията** на кандидата са отразени в 5 научни публикации, в три от които докторантката е на първо място. Четири от статиите са в международни специализирани списания и една в Годишник на Русенския университет. Докторантката има две участия в международни конференции. Забелязани са два цитата на публикации на докторантката. Докторантката има участие в разработването на 4 договори по линия на НИС, като на един от тях е ръководител.

**Препоръки и забележки:** Изследвано е влиянието на повърхностното напрежение (Марангони ефект) върху ефективността на разделяне на двукомпонентни смеси, някои от които са класически пример за това, но не е потърсен начин за използването на този ефект за увеличаване на КПД на тарелката и ефективността на разделяне. Изследвани са по няколко смеси от един вид, а не са изследвани многокомпонентни системи, каквито са нефтените фракции.



Изясняването на влиянието на трети компонент върху промяната на повърхностното напрежение би предало значителен научно-приложен принос на дисертацията

**Заключение:** *Представеният ми за рецензия дисертационен труд представлява задълбочено изследване на влиянието на повърхностното напрежение върху ефективността на разделяне на двукомпонентни системи. Чрез лабораторни изследвания и разработени от нея методики докторантката успява да изпълни поставените в дисертацията цели. Направените забележки имат препоръчителен характер и не омаловажават стойността на дисертацията.*

*Тези заключения ми дават основание убедено да предложа на Уважаваното Научно жури да присъди на маг. инж. Мариана Кръстева Караиванова образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност. «Технология на природните и синтетични горива», шифър 02.10.23.*

Изготвил становището:



/доц. д-р Тодор Паличев/