

# Становище

от доц. д-р Любомир Николов, ИФХ-БАН  
член на Научно жури за защита на дисертационен труд  
за получаване на образователната и научна степен „доктор”

**Автор на дисертационния труд:** Михаил Тонев Георгиев,  
редовен докторант към катедра “Инженерна Химия и фармацевтично инженерство” при  
ФХФ-СУ

**Тема на дисертационния труд:** *„Изследване на трифазни суспензии  
частици/вода/масло втвърдяващи се поради образуването на капилярни мостове”*

**Направление:** 4.2 Химически науки (Теоретична химия – Макрокинетика)

Дисертацията е насочена към изследването на механичните свойства на трифазни дисперсни системи частици/масло/вода, които се втвърдяват с течение на времето, поради образуването на капилярни мостове между отделните частици: в случая на хидрофилни частици капилярните мостове са водни в маслена околна среда, докато при хидрофобните частици капилярните мостове са маслени, но във водна фаза. Капилярните мостове са важни за много дисперсни системи в практиката и обуславят тяхното образуване, реология и стабилност. Обект на изследването е поведението на трифазни дисперсни системи частици/масло/вода за обемни части на частиците в слабо изследвания в литературата интервал от 34% до 74%, при което се образуват хомогенни капилярни суспензии. В този концентрационен интервал и при добавяне на минимално количество от вътрешната фаза се образуват капилярни мостове, което води до втвърдяването на дисперсната система. За такива интересни не само в практически, но и в теоретичен аспект системи са поставени задачите за експерименталното изследване на праговото напрежение (границата на еластичност) и неговата зависимост от вида на вътрешната фаза (вода или масло), а в теоретичен план – как границата на еластичност зависи от ъгъла на трифазния контакт, радиуса на сферичните частици, обемната им концентрация, броя на капилярните мостове. Друга важна цел е експерименталното изследване на електростатичното отблъскване между частиците в случая на маслени суспензии с хидрофилни частици и водни капилярни мостове за концентрации на частиците в горепосочения интервал, при различни междуфазови напрежения, тип на течната въглеводородната фаза и количество добавена вода, както и не по-малко интересната тема за теоретичното описание на ефекта на електростатично отблъскване между частиците и определянето на повърхностната плътност на заряда им от експерименталните данни.

Трябва да заявя, че в експериментално отношение е извършен голям по обем, трудоемък и впечатляващ труд по подготовката на всички суспензии, включително третирането на твърдите частици, с цел получаването на надеждни и възпроизводими резултати. Представените в дисертацията експериментални процедури могат да послужат и като много полезен наръчник. Подобно добро впечатление ми направиха и описаните в дисертацията постъпкови алгоритми/процедури за постигането на поставените теоретични и/или изчислителни цели. (В това отношение бих отбелязал елегантната смяна на променливите за избягване на сингулярността на елиптичните интеграли, описана на стр. 27 за случаите на вдлъбнати и на стр. 29 за изпъкнали профили, която в последствие позволява много точното числено пресмятане на интегралите, представени в у-я (11)/(18)).

Имам следните въпроси към докторанта (и двата са свързани с частиците):

1. Плътностите на частиците, които са използвани за „направата“ на суспензиите е 2.2 пъти по-голяма от тази на водата и до около 3 пъти по-голяма от плътността на маслата, според цитираните в дисертацията данни на стр. 22. Не трябва ли да се отчита седиментацията на частиците? Какви са експерименталните наблюдения, ако има такива и има ли някакви оценки, с които да бъдем убедени, че силата на тежестта, действаща на частиците може да се пренебрегне?

2. Вторият ми въпрос е как би се отразило на праговото напрежение на изследваните суспензии евентуално отклонение от сферичността на частиците? Отново, има ли експериментални

наблюдения в това отношение в литературата и има ли някаква идея за теоретичното отчитане на анизодиаметрията на частиците?

Също така, трябва да отбележа и някои неточности, които открих в текста на дисертацията.

На стр. 19, основни цели 1 и 2, според мен, не са добре формулирани. В цел 1 се казва: „... да се изследва зависимостта на праговото напрежение...“, следва изброяване на видовете изследвани суспензии, различни обемни части на частиците и др., но не става ясно от какво зависи праговото напрежение, че да се изследва то от тези зависимости. Тази „привидна“ зависимост на праговото напрежение от нещо недоизказано продължава и във формулировката на цел 2, където се твърди, че ще се разработва „... теоретичен модел за количествено описание на праговото напрежение...“ – тук отново като че ли, не става ясно от какво зависи праговото напрежение. По-ясна формулировка на целите на дисертацията, според мен, е направена чак в параграф 2.2 на стр. 23-24, където вече става ясно от какво зависи праговото напрежение и как ще се търси теоретично описанието му.

Като друга неточност, бих споменал твърдението на стр. 45 (над Фигура 25): „Този алгоритъм показва важността на точното определяне на зависимостта  $f_{max}(\Phi, \alpha)$ “. Не може алгоритъм да показва важност, той е предназначен само за определяне с някаква точност на нещо.

На стр. 51 се твърди: „Функцията  $G(u)$  дефинирана с ур. (38б), ... се изчислява теоретично ...“ и пак на същата страница: „Функцията  $G(u)$  дефинирана с ур. (38б) е универсална функция на  $u$ .“ Тук неяснотата идва от това как се изчислява функция и какво значи тя да е универсална на променливата си. По-надолу на същата страница очевидно цитирането на Фигура 28а е неправилно, би трябвало да се указва Фигура 29а.

На Фигура 42 няма пунктирна линия за случая  $\Phi = 4.0\%$ , както е отбелязано в текста на стр. 75 (най-долу).

Въпреки споменатите по-горе неточности, обаче, като цяло текстът на дисертацията е добре организиран, със стегнато представяне на научноприложния проблем, целите, използваните експериментални методи и теоретични модели. Резултатите са дискутирани и ясно формулирани за всяка глава (3<sup>та</sup> и 4<sup>та</sup>, както и предварителните изчисления в глава 2<sup>ра</sup>). Актуалността на проблемите в дисертационния труд в научно и приложно отношение е безспорна.

Дисертацията се основава на две публикации. Те са в изключително престижни международни научни списания, реферирани и индексирани в световната система за реферирание, индексирание и оценяване. И двете са излезли от печат през настоящата 2018г: в *Adv. Colloid Interface Sci.* и в *J. Colloid Interface Sci.* Получените резултати са представяни като 5 устни доклада (3 са изнесени лично от докторанта) и 1 постер на различни международни и национални научни форуми.

Не познавам лично г-н Георгиев, но от предоставените ми материали по защитата обосновано твърдя, че приносите в дисертационния труд са в значителна степен негово лично дело.

По същество нямам никакви възражения.

**Въз основа на гореизложеното считам, че предложеният дисертационен труд напълно удовлетворява всички изисквания на ЗРАСРБ и на Препоръките за критериите при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ за професионално направление 4.2. „Химически науки“. Убедено препоръчвам на Почитаемото Научно жури да присъди на докторанта Михаил Тонев Георгиев образователната и научна степен “доктор” в професионално направление 4.2. „Химически науки” (Теоретична химия – Макрокинетика).**

18 Юни 2018г.

София

доц. д-р Любомир Николов