

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-рtn Евгения Джагарова

на дисертационния труд на

инж. Драгомир Иванов Пишинков

на тема „Плазмохимична модификация на пълнители за
еластомерни композити”

представен за получаване на образователната и научна степен
„доктор”

по научната специалност „Химични технологии”
(Технология на каучука и гумата)

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата

Инж. Драгомир Пишинков е роден през 1979 г. в гр. Панагюрище, българин по рождение и гражданство. Висшето си образование е завършил през 2002 г. в ХТМУ – София, катедра „Полимерно инженерство, направление Каучук като магистър инженер-химик с общ успех от курса на следването отличен 5,52 и от дипломна защита отличен 6. Дисертационният труд е разработил като задочен докторант в катедра „Полимерно инженерство” с научен ръководител проф.д-рtn Николай Дишовски. Като докторант е бил на 3-месечен стаж в Университета Ramon Llull - Барселона, Испания. Трудовият му стаж е общо почти 10 год., а от тях около 6 год. е работил в Крайбург България ЕООД, гр. Нови Искър като производствен технолог, търговски представител и развойна дейност. Научните интереси на инж. Пишинков още от ученическите му години са насочени в областта на химията (СОУ „Ив.Аксаков” – Пазарджик, профили химия и биология), а в студентските години – в областта на полимерите и конкретно в технологията на каучука. Както дисертационния му труд, така и трудовата му дейност са свързани неразривно с преработката на

каучука и сериозно научно обосноваване на зависимостта между разработваните от него рецептурни състави на каучукови композиции и свойствата на произвежданите от тях каучукови изделия. Опитът и знанията на инж. Пишинков в това направление са прекрасно съчетани с много добър английски и висока компютърна грамотност.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд на инж. Драгомир Пишинков е отпечатан върху 138 стр.. Структурата на дисертационния труд е класическа – той съдържа следните раздели: Литературен преглед (38 стр.), Обекти на изследване и методи за модификация, анализ и изпитване (23 стр.), Обсъждане на опитните резултати (54 стр.), Приноси и Изводи, Литература (127 източника).

Литературният преглед се основава на цитираните статии, монографии, патенти, учебници и обхваща съвременните представи за морфологията на саждите и систематизиране на методите за тяхното производство и изследване. Разгледани са методите за модифициране на сажди, фулерените, наноразмерни въглеродни фази и плазмата като метод за модифициране на въглеродни пълнители.

Заклучението от направения обзор е твърде обстойно, но това се определя от факта, че саждите са сложни като структура, важни като ингредиент в каучуковата композиция и с широки възможности за модификация и приложение. Въз основа на това заключение докторантът е развил и тезата си.

Целта на дисертационния труд е формулирана ясно и точно: „Получаване и използване на пълнители с повишена ефективност в еластомерни композиции чрез използване на плазмени методи и проучване на възможностите за управление на свойствата на смесите и вулканизатите им посредством плазмена модификация.” За постигането на тази цел докторантът си е поставил за решаване 7 конкретни задачи, като всяка от тях е свързана с огромен експериментален материал.

Разделът „Обекти на изследване” включва конкретни и пълни данни за избраните за изследване 5 вида сажди, два каучука

(SBR и NBR), както и за останалите ингредиенты в изследваните каучукови състави.

В раздела „Методи за модификация, анализ и изпитване“ са разгледани плазмената модификация на въглеродни пълнители и прилагания от автора пълен факторен експеримент за три фактора на три нива. Представени са методите за анализ и изпитване – общо 14. Трябва да се отбележи, че всички използвани методи са съвременни, а голяма част от тях са обект на международни, съответно български стандарти.

Обсъждането на опитните резултати докторантът е направил компетентно, задълбочено и умело. На характера на обсъждането и анализа на получените резултати давам висока оценка. Особено тук искам да подчертая умението на докторанта да представи графично огромния брой експериментални данни по много компактен и прегледен начин. Този раздел съдържа 52 фигури, като във всяка от тях има голяма по обем информация, разбираема от пръв поглед.

Получените резултати имат научен и научноприложен характер. Той се определя от факта, че за модифицирането на саждите е използвана обработката им със студена плазма с различна стойност на приложеното напрежение (6, 8 и 10 kV). Изследвана е стабилността на ефекта от активирането с течение на времето. Висока оценка може да се даде и на резултатите от проведения многофакторен експеримент. Въз основа на получените резултати разработването на проблема е продължило с плазмена модификация на саждите във вакуум. Важен за евентуалното практическо приложение на резултатите е фактът, че на плазмена обработка са подложени 6 вида промишлено произвеждани сажди. Висока оценка давам и на данните от ЕСХА /електронна спектроскопия за химичен анализ/, където са представени резултатите за съдържанието на С, N, О и S по повърхността на частиците на пълнителя, както и на обсъждането на тези резултати. Научен и приложен интерес представляват и данните за редицата физико-механични свойства на вулканизатите, съдържащи модифицираните сажди, включително и тези след термоокислително стареене.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Между представения от докторанта автореферат и дисертационния му труд намирам пълно съответствие по отношение на получените резултати и обсъждането им. Що се отнася до фигурите, препоръчвам отпечатването им да бъде цветно. В противен случай тази прегледност на огромния експериментален материал ще се загуби и фигурите ще бъдат неизползваеми.

4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Приносите в дисертационния труд на инж. Драгомир Пишинков може да се разделят на две големи групи, както следва:

1. Приноси, свързани с резултатите, получени при модификация на сажди с атмосферна въздушна плазма. Установено е, че така получените продукти нямат постоянни във времето качества; вулканизатите от SBR с така третираните сажди проявяват известно повишаване на модулите при различни деформации, но и сравнително висока склонност към термоокислително стареене.
2. Приноси в дисертационния труд, свързани с резултатите, получени при модификацията на сажди с вакуумна плазма на кислород, амоняк, тяхна комбинация и акрилова киселина. Установено е, че модификацията на саждите по този начин влияе съществено върху химическото състояние на повърхността им, докато физичната им повърхност не търпи съществена промяна. Установено е, че вулканизационните характеристики на смесите и физикомеханичните показатели на вулканизатите им, съдържащи модифицирани сажди не се различават съществено от тези с нетретирани сажди. Установено е, че модификацията на саждите със студена вакуумна комбинирана кислородна и амонячна плазма води до получаването на пълнители, придаващи повишена модулност на неполярни каучукови композиции, приложима при преработката на смеси, където е необходима каркасност. Сажди, модифицирани с

акрилова киселина намаляват топлообразуването в неполярни каучукови композити.

Въз основа на изложеното до тук давам положителна оценка на приносите в дисертационния труд на докторанта.

5. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд

Инж. Драгомир Пишинков е представил списък с публикации по темата на дисертационния си труд, който съдържа 3 публикации: 1 – в специализираното научно списание *Kautschuk und Gummi Kunststoffe* (2010 г.) – едно от най-реномираните в тази област в Европа, 1 – в пълен текст в сборник с редактор на 19. специализирана конференция по преработка и приложение на полимери Техномер (2005 г.) в Chemnitz, Германия и 1 в пълен текст в материалите на VI Международна конференция на химическите дружества на страните от югоизточна Европа (2008 г.) в София. В трите публикации инж. Пишинков е на Първо място между съавторите, като другите съавтори са научният му ръководител проф. д-р-тн Н. Дишовски, доц. Динев от ТУ – София с апаратура за плазмена обработка и проф. Борос от Барселона като домакин на стаж на докторанта. И трите публикации са по темата на дисертационния труд. Техният брой и качество напълно съответстват на изискванията към дисертационен труд в Правилника на ХТМУ. Публикацията в *Kautschuk und Gummi Kunststoffe* (2010 г.) е цитирана от чужди автори още през следващата година (2011 г.) в сп. *Plasma chemistry and Plasma processing*, което е тясно специализирано именно в областта на плазмохимичната обработка на материалите.

6. Критични бележки и коментари

Дисертационният труд на инж. Пишинков е оформен много добре. Висока оценка давам на научния стил и езиково изразяване. Изреченията са много стегнати, точни и ясни, без правописни грешки. И при най-внимателното прочитане трудно може да се намерят обекти за критични бележки. Отбелязаните по-долу критични бележки са от технически характер. Това,

което бих искала още да коментирам е, че докторантът /дали от прекалена скромност/ в т. 4 Методи за модификация, анализ и изпитване е написал следното: „До момента в литературата бе открита само бегла информация за ефектите от този род третирания върху въглеродни пълнители. Условиата, при които протичат модификациите също не са обстойно изследвани. Затова с цел най-голяма ефективност на обработка на пълнителите бе използван пълен факторен експеримент за 3 фактора на 3 нива.....третият фактор е електрическото напрежение, реализиращо плазменото състояние на въздуха.” Мястото на цитирания текст, според мен, е в края на заключението от направения обзор.

Техническите ми забележки са следните:

= В списъка на литературата са цитирани редица патенти. Попълно би било да се посочат и годините на издаването им.

= Неправилно е (стр.51) да се твърди, че NBR е разработен от Lanxess през 1931 г. Акционерното дружество Lanxess е създадено едва през 2004 г., а NBR е разработен от Bayer, създадена през 1863 г.

= Термините „нискоъгълно ръонтгеново разсейване” (стр.14) и „нискоъгълно електронно разсейване” (стр.23) на български се употребяват като „малкоъглово разсейване”.

7. Лични впечатления за дисертанта

Познавам инж. Драгомир Пишинков от студентските му години, когато преподавах в катедра Полимерно инженерство, направление Каучук. Той беше ярко изявен отличник на фона на една силна група от студенти по технология на каучука. Определено проявяваше голям интерес не само към преработката на каучука, но и умението си за самостоятелна научна и производствена работа. Въпреки че един колега – професор от Института по полимери на БАН го беше харесал за докторант, той остана верен на каучука. Като докторант в катедрата той докладваше периодично във връзка с дисертацията. От тези докладвания и особено от представянето си след специализацията в Испания у мен се затвърди впечатлението, че той е изключително способен и перспективен млад специалист. Това се потвърди по-късно през време на работата му в Крайбург България ЕООД, гр. Нови Искър. Освен

теоретични познания и широк производствен опит той проявява една изключителна работоспособност. Освен всичко останало той има отличен английски, потвърдено от сертификат от Университета в Кембридж и от посолството на Великобритания в София, както и добър немски, който е научил, докато работеше в Крайбург. Според мен инж. Драгомир Пишинков е най-добрият специалист в областта на технологията на каучука, израстнал през последните 15 години.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темата на дисертационния труд на инж. Драгомир Иванов Пишинков е актуална. Получени са голям брой експериментални резултати, обсъдени компетентно, задълбочено в светлината на съвременните представи по химия и технология на каучука. Приносите в дисертационния труд имат научен и научно-приложен характер. По темата на дисертационния труд са отпечатани 3 публикации, една от които в едно от най-реномираните списания в Европа Kautschuk und Gummi Kunststoffe, като и в трите публикации инж. Пишинков е на първо място между съавторите. Въз основа на изложеното до тук съм твърдо убедена, че инж. Драгомир Иванов Пишинков заслужава придобиването на образователната и научна степен „доктор” по научната специалност Химични технологии /Технология на каучука и гумата/, за което давам своята положителна оценка.

София, 7 март 2013 г.

Рецензент:

/проф. д-рtn Евгения Джагарова/