

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд на инж. Младен Младенов Такев на тема „Изготвяне и охарактеризиране на оксо-биоразградими композити на база полипропилен“, представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 5.10. Химични технологии /Технология и преработка на пластмаси и стъклопласти/

от проф. дтн. инж. Николай Тодоров Дишовски, ръководител на катедра „Полимерно инженерство“, ХТМУ- София

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

Инж. Младен Такев е роден през 1983 год. в гр. София. През 2002 год. завършва средното си образование с квалификация „технолог-техник“ по специалност „Химични технологии с интензивно изучаване на немски език“ в ТХПБ „Ас. Златаров“-г. София. Възпитаник е на ХТМУ. Бакалавърската му образователно-квалификационна степен е по специалността „Органични химични технологии“, а магистърската - по „Полимерно инженерство“. Ползва руски, немски и английски език. През периода дек.2007-окт.2008г. работи в Института по полимери на БАН като химик. Зачислен е като докторант на самостоятелна подготовка към кат. „Полимерно инженерство“ с научен ръководител доц. Петър Велев през м. юни 2014 год., като е отчислен с право на защита на 07 май 2015 година.

Научните интереси на инж. Младен Такев са свързани преди всичко с преработката на един от най-масово използваните в света полимери-полипропилен, по-специално с разработването на композити с ускорено разграждане на негова основа.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

В дисертацията са разработени композитни състави, в които полимерната матрица е оксо-биоразградим полипропилен. Изследвана е възможността за повишаване на биоразградимостта на композитните материали чрез въвеждане в състава им на различни органични пълнители от възобновяеми източници като дървесно брашно, рециклирана вестникарска хартия и нишесте, както и възможността за използване като полимерна матрица на смес от оксоразградим полипропилен и полилактид. Казано по друг начин, направен е опит да се повлияе и на двата етапа на процеса на разграждане на

полиолефините-ускоряване на взаимодействието на кислорода от въздуха с полимера, като в резултат на окисляването се получават макромолекулни фрагменти с по-ниска молекулна маса /оксо-разграждане/ и ускоряване на биоразграждането на вече окислените полимерни вериги от микроорганизми, които поглъщат окислените въглеродни структури и ги превръщат във вода, въглероден диоксид и биомаса.

Рецензираният дисертационен труд има класическа структура, като включва 93 страници, 37 фигури, 7 таблици и библиография от 99 литературни източника /от тях 50% от последните 10 години/. Тезата, целта и задачите са ясно и точно формулирани. Според тезата, използването на материали от възобновяеми източници /т.е. с растителен произход/ за напълване на оксоразградими полиолефини би могло да доведе до подобряване на биоразградимостта и понижаване на себестойността на композитите на база полипропилен. Определено може да се твърди, че темата и тезата на дисертационния труд са актуални и в съответствие със съвременното виждане и световните тенденции в разработването на композитни материали.

Литературният обзор е добре фокусиран върху двата акцента в дисертационния труд- разграждането на полиолефините /в т.ч. и биоразграждането/ и пълнителите от възобновяеми източници.

Експерименталната част описва използваните материали и методи за изследване и е в достатъчен обем.

В раздел „Обсъждане на опитните резултати“ последователно са представени физикомеханичните показатели на оксоразградими полипропиленови композити с и без продеграцент и ефекта от комбинирано облъчване с ултравиолетова и инфрачервена светлина върху тях; физикомеханичните показатели на оксоразградими композити, съдържащи отпадъчна вестникарска хартия /преди и след стареене/; на полипропиленови композити, съдържащи продеграцент и дървесно брашно; на композити, съдържащи продеграцент и нишесте; на композити, облъчени с γ -радиация. Изследвана е биоразградимостта на полимерни смеси от полипропилен и полилактид. В редица случаи, освен физикомеханичните показатели са представени и резултатите от оценката на други характеристики-индекс на стопилката, хомогенност, компостируемост и др.

Анализирани са промените, настъпващи в инфрачервените спектри на композитите при атмосферно стареене и компостиране. В повечето случаи са направени опити за интерпретиране на получените резултати. Добро впечатление прави фактът, че всеки

раздел завършва със заключение, в което е систематизирано най-важното за него. Резултатите от дисертацията са представени в изводи и приноси, съответно разделени на научно-приложни и приложни. Те дават ясна представа за извършената експериментална работа и получените резултати. В значителен брой от случаите те подкрепят тезата на дисертационния труд.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът на дисертационния труд (обем от 42 стр.) съответства напълно на дисертационния труд, като отразява адекватно всички негови приноси.

4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Оригиналните приноси на дисертационния труд могат да бъдат разделени на приложни и научно-приложни. Към научно-приложните могат да бъдат отнесени изготвянето за първи път на композитни материали от полилактид и оксо-разградим полипропилен. Доказано е, че чрез управление на състава им може да се произвеждат фолийни материали със зададена дълготрайност и добри физикомеханични характеристики. За първи път е изследвано и въздействието на γ - облъчване върху образци от полипропилен, съдържащи продеградепт. Установено е, че в присъствието му процесите на деструкция и рекомбинация протичат по-интензивно и при по-ниска доза на γ - радиация. Приложните приноси се свързват преди всичко с получаването и изследването на свойствата на оксобiorазградими полипропиленови композити, съдържащи различни лигниноцелулозни пълнители. Доказано е, че пълнителите от този вид увеличават биоразградимостта, но влошават физикомеханичните свойства, а използваните съвместители действат по обратния начин - подобряват механичните свойства, но забавят разградимостта. Очевидно е, че в случая е необходимо търсенето и намирането на оптимално решение по отношение на състава на композита.

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

По темата на дисертационния труд са отпечатани две публикации в специализирано научно издание без импакт фактор - Journal of Chemical Technology and Metallurgy, съответно през 2014 г. и 2015 г. И двете публикации отразяват негови основни моменти: едната е свързана с изследването на биodeградируемостта на полимерни смеси от полипропилен и полилактид, а другата с изследването на физикомеханичните свойства на биodeградими композити на базата на полипропилен, съдържащи стара вестникарска

хартия. В една от публикациите дисертантът е първи автор, а в другата - трети, като и в двата случая съавтори са неговия научен ръководител доц. Петър Велев и д-р Васил Самичков. Смятам, че за провеждането на експериментите, свързани с тези публикации, както и за оформянето на резултатите основен е приносът на докторанта. По този начин дисертационният труд отговаря на чл. 11, ал. 4 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ.

6. Критични бележки и коментари

По време на предварителното обсъждане на дисертационния труд в катедра „Полимерно инженерство“, бяха направени някои забележки и препоръки към него, които дисертантът е взел под внимание и отстранил. Независимо от това бих направил следните критични бележки и коментари:

1) Не става ясно каква е била идеята за облъчването на композитите, съдържащи продеградепт с γ -радиация. Оставам с впечатлението, че това е едно чисто научно изследване за установяване на влиянието на продеградепта върху процесите, предизвиквани от γ - радиация, защото деструкцията под влияние на последната няма практическо приложение.

2) В раздел „Резултати и обсъждане“ се срещат експериментални резултати, към които няма или е дадено оскъдно теоретично обяснение.

3) В същия раздел, по мое мнение има текстове, например на стр. 53, чието място е в експерименталната част.

4) Направеният на стр. 37 кратък коментар на литературните данни в известна степен е разсеян и не помага за постигане на яснота за съществуващите публикации по същността на дисертационната работа, което затруднява на по-късен етап открояването на оригиналните приноси.

5) Би било по-добре, ако литературния обзор е по-къс. По брой на страници той е около 40 % от целия обем на дисертацията.

6) Липсват в експерименталната част каквито и да е данни за използвания полилактид - посочена е единствено фирмата производител.

7) Библиографията към дисертацията в някои случаи е непълна - най-често не са посочени издателствата на цитираните книги и монографии.

7. Лични впечатления за докторанта

Имам лични впечатления от докторанта, тъй като е получил образованието си и разработил дисертацията си в катедра „Полимерно инженерство“, на която съм ръководител. Инж. Младен Такев се отличава с интелигентност, която става очевидна дори след няколко минути разговор с него. Обмисля нещата предварително, планира ги прецизно. Има усет и заложи към научноизследователска работа. Чете много, и то не само по проблемите, свързани с дисертационната му работа, а и в редица други научни направления.

Заклучение

Дисертационния труд на инж. Такев отговаря на изискванията, заложи в чл. 11, ал.1-5 на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ. Освен това, очевидно е, че докторантът притежава задълбочени познания в областта на оксо-биоразградимите композити на база пропилен, усвоил е редица методи за тяхното изследване, има изградени навици за научноизследователска работа.

На основание гореизложеното предлагам на Уважаемото научно жури да присъди на инж. Младен Младенов Такев образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 5.10 Химични технологии (Технология и преработка на пластмаси и стъклопласти).

02.11.2015 г.

Рецензент:

/проф. Н. Дишовски/