

СТАНОВИЩЕ

от доц. инж. дн по химия Галина Иванова Замфирова,
катедра „Машинни елементи, материалознание и химия“
към ВТУ „Тодор Каблешков“, София

Относно: Дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ от инж. Младен Младенов Таков по научна специалност 5.10. Химични технологии (Технология и преработка на пластмаси и стъклопласти)

Тема на дисертационни труд: „Изготвяне и охарактеризиране на оксобиоразградими композити на база полипропилен“

Научен ръководител: доц. д-р инж. Петър Велев

Нарастващият проблем, вследствие замърсяването с полимерни отпадъци, все повече насочва много научни изследвания към търсене на методи за тяхното оползотворяване или поне превръщането им в по-лесно разграждащи се, незамърсяващи околната среда, продукти. Затова темата на дисертационния труд, свързана с разработване и изследване на биоразградими композити, е интересна и много актуална от екологическа и икономическа гледна точка.

В настоящия дисертационен труд са изследвани композити на базата на масово произвеждания полимер полипропилен, обработен с продеградепт D_2W в съчетание с естествени биоразградими материали: хартиени отпадъци, дървесно брашно, нишесте, както и с полилактид.

Тезата, целите и задачите, които си поставя докторантът, са ясно формулирани. В литературния обзор са разгледани, стегнато описани и инженерно обяснени свойствата на използваните полимерни материали – полипропилен и полилактид. Доста по-подробно са обяснени методите, придаващи разградимост и биоразградимост на полиолефините, и особено на продеградептните технологии.

Изброени са редица продеградепти и механизма на тяхното въздействие върху полимерните макромолекули. Тази част показва добрата химическа компетентност на докторанта и задълбоченото му навлизане в конкретиката на литературния обзор.

По подобен начин е направено и проучването по отношение на композитите на базата на възобновяеми естествени пълнители, като са цитирани разработки, отнасящи се както за механичните показатели на композитите, така и за механизмите на взаимодействие между полимерната матрица и пълнителите.

Опитната част съдържа голямо количество експериментални данни. Изследвани са редица серии от оксоразградим полипропилен и негови композити с различно съдържание или модификация на отпадна хартия, дървесно брашно, нишесте и смеси с полилактид. Образците са подложени на естествено и изкуствено гама-стареење. Измервани са индекс на стопилка, механични свойства (якост на опън и деформация при скъсване), инфрачервени спектри.

Зад огромния обем експериментална работа прозира желанието на докторанта да получи оптимални състави, които да съчетават две противоположни от структурна гледна точка тенденции: да имат относително добри механични свойства и същевременно да са екологично по-приемливи, т.е. да имат по-добра биоразградимост.

Дисертацията е богата на илюстративен материал. Предложените 37 фигури са диаграми, инфрачервени спектри и микроскопски снимки. Дисертацията съдържа и 7 таблици за изследваните състави.

Въпреки че еднозначно решение на този проблем е невъзможно, докторантът е проследил някои тенденции, които са формулирани в 7 извода: добавянето на продеградент води до влошаване на механичните свойства, но същевременно и до тяхното по-бързо стареење. Допълнителното добавяне на раздробена и развлакнена отпадна хартия, дървесно брашно и нишесте, засилва тази тенденция.

Съставите с полилактид, полипропилен и продеградедна добавка са с относително добри физикомеханични показатели, добра компостируемост и разградимост.

Забележки:

1. γ -облъчването е разгледано само от гледна точка на евентуални химически промени – деструкция и омрежване. Надмолекулни промени в действителност са много по-сложни и включват и някои структурни модификации в полимера в зависимост от дозата на облъчване – така нареченото „радиационно отгряване“ при малки дози и „радиационно топене“ при големи дози.

2. При всички изследвани серии, като референтни образци се включват чист полипропилен и полипропилен с 1,5% D₂W. Защо стойностите за якостта на опън и деформацията при скъсване на тези образци не са еднакви при различните серии? Например: гл. IV.1, фиг. 2 за $\sigma_{оп}$ се дават стойности около 48 МПа за ПП и около 40 МПа за ПП/гр, а на фиг. 6 (гл. IV.2) са съответно ~ 55 МПа и 38 МПа. Още по-големи са различията при деформацията на скъсване: 80% за ПП и 95% за ПП/гр (на фиг. 3), а на

фиг. 7 те са ~230% за ПП и 380% за ПП/рг. На фиг. 29 и 30 стойностите за σ и $\Delta\epsilon$ са съвсем различни.

3. Някои коментари на диаграми в опитната част не са коректни.

Например: На стр. 45 на края е написано: „През първите 200 часа полипропиленовите образци остават почти непроменени, но между 400 -500^{-тния} час промяната в якостта на опън и относителното удължение е повече от 50%“.

Диаграмата на фиг. 2 за якостта на опън е монотонно намаляваща с времето на стареене. Написаното е валидно само за относителното удължение.

Но като цяло дисертационният труд е на едно добро научно ниво. Авторефератът отразява същността на дисертационния труд. И двата материала са много добре оформени технически и редакционно в стегнат и издържан инженерно-научен стил.

Две от главите в дисертацията са публикувани като две отделни статии.

Препоръчвам публикуване и на останалите дялове от дисертацията, като се наблегне на по-задълбочено и обосновано структурно тълкуване на многото и интересни експериментални резултати.

В заключени смятам, че извършената научно-изследователска работа, като обем на експеримента, актуалност и не на последно място със своите научно и научно-приложни приноси, напълно покрива изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ХТМУ за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“. Затова моето становище е **положително и убедено препоръчвам** на членовете на Научното жури да гласуват за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ на инж. Младен Младенов Таков.

26.10.2015 г.

доц. дн по химия инж. Галина Замфирова