

Становище

Относно дисертация на тема:

„Разработване и изследване на полимерни композити с ефект на памет“

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“
по научна специалност 5.10. Химични технологии
(Технология на композитните материали)
Химикотехнологичен и металургичен университет – София

предадена от: **инж. Цветомир Стефков Цонев**

В настоящата работа се изследват особените качества на целенасочено разработени твърди полимерни структури, познати като полимери с ефект на памет. Получените полимерни композити са двуфазни системи, които при външни стимули от заобикалящата ги среда и предимно при температурна промяна са в състояние да приемат две различни състояния, което от своя страна се свързва с макроскопична промяна на формата. Подобни материали вече намират техническо приложение в области като медицинската техника, електротехниката или в опаковъчната индустрия.

Използваният, като основен матирал за разработването на композитните материали, поливинилбутирал се получава в големи количества и с различна чистота при рециклиране на армирани безопасни стъкла. Повторното му използване като изходна суровина за нови материал почти не намира приложение. В тази връзка, икономическата и стопанка значимост на тази дисертационна работа е получаването на системи на основа поливинилбутирал с приложими материални качества, които в дадения случай могат да се постигнат с влагането на други суровини, налични в големи количества като целулозата. С този пример се удовлетворява идеята на полимерния бранш за затворен материален цикъл. Вземайки предвид свойства на получения материал, може да се говори за подобряване „Upgrading“, което до сега е рядко достижимо ниво при полимерното рециклиране за повторна употреба на технически полимери.

Подобен подход на работа предлага от една страна един до сега далеч неизползван потенциал при производствени технологии от следващо поколение, а от друга страна постигането на възпроизводими свойства от „post-consumer“ суровинни източници. Това много често е свързано с използването на скъпи и комплексни процеси и техника. Приложението на целулоза за постигането на специфични качества, като ефект на памет, взема под внимание е още един аспект на модерното материално изследване, което се изразява в използването на възобновяеми суровини в технически специални и

сложни приложения. Изследванията, описани в настоящата работа не са достатъчно проучени и служат в конкретният случай за разширяване на техническото ноу-хау и предоставянето на данни, необходими за правилното вземане на решение при влягането им в нови продукти. Към значението за по-нататъшното развитие на полимерните технологии с оглед на изискването за устойчиво развитие на околната среда, материална и енергийна ефективност, се добавя и задачата за значително икономическо значение в дългосрочен план.

Рецензираният дисертационен труд отговаря на формалните изисквания и общите правила за изготвяне на дисертация. Структурата на добре документираната работа следва логиката на поставената тема и съответните експериментални задачи.

След общо въведение в термина *ефект на памет* и основните използвани полимери, следва обстойно представяне на полимерните материали с ефект на памет. По този начин представената основна част дава възможност след това да се построи експерименталният подход и в контекста на направените до момента заключения да се представят постигнатите резултати.

Автора се концентрира по-малко върху различните възможности на процеси за ефективно рециклиране на поливинилбутирал, например чрез процес на разтваряне или методите за механично пречистване, и поставя в центъра на наблюденията си създаването и изследването на полезни и специфични свойства в материала. Един такъв подход се отличава с висока приложна ориентация на научната работа и дава оценка за икономическите ползи на необходимите технически спецификации.

В последствие при образуването на нано-структури се подхожда по метода на твърди и меки сегменти, при което се използват наличните структури в поливинилбутирала за постигане на целенасочено омрежване на химически лесно достъпните хидроксилни групи. Реактивното превръщане се извършва с изоцианатни групи до уретанови структурни елементи, при което използването на полиизоцианати води до пространствено омрежване. Чрез целенасоченото модифициране на изоцианатите до преполимери, докторанта съумява да оптимизира свойствата на синтезираните материали по начин, даващ възможност за постигане на целевия ефект на памет. По отношение на експерименталните резултати, автора не обосновава избора на използваните изходни суровини, например използването на целулоза. Също така не се пояснява и избора на използваните стандарти и от там произлизащите методи на изследване.

В експерименталната част са представени от една страна получаването на материалът, от друга страна материално техническите тестове за ефект на памет, както и аналитични методи за изследване. На това място би било от полза, да се направи качествена оценка на очакваните величини и ограниченията при ефект на памет. Със сигурност би било възможно да се направи задълбочена интерпретация и изследване на връзката между структура и свойства на материала.

Като цяло може да се установи, че представянето на резултатите и едновременно им обсъждане се извършва малко в структурираните раздели, при което читателя не може да проследи напълно ясно съпоставянето на резултатите непосредствено в хода на работата.

С изключение на трудно разграничимите детайли при графичното представяне на резултатите, излагането на експерименталните параметри при подготовка на пробите както и представянето на резултатите от използваните аналитични методи е достатъчно прецизно; работата би могла да даде по-добро представяне на химичните структури и свързаните с тях пространствени отношения, по-специално по отношение на пластификаторите.

В забележително обширната литературна част се забелязва, че делът на използваната литература от последните години е сравнително малък. Работено е със значими трудове от различни периоди, отличаващи се със завишени научноизследователска интензивност по отношение на разглежданата проблематика. Извлечената информация е адекватно отразена и правилно реферирана. Необходимо е още да се отбележи, че библиографичните данни не винаги са лесни за откриване. Цялостно се дава систематичен поглед върху релевантните литературни източници.

В заключенията и изводите е представена основата на работата по отношение на получаването и изследването на полимерни композити с ефект на памет, при което не е необходимо да се прави връзка между отделните проби в обобщението.

На настоящата дисертационна работа се дава положителна оценка.

Wildau, den 07.03.2014

A handwritten signature in blue ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke at the end.

Prof. Dr. M. Herzog