

Рецензия на дисертацията

„РАЗРАБОТВАНЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОЛИУРЕТАНИ НА БАЗА НОВИ ПОЛИЕСТЕР ПОЛИОЛИ И РАСТИТЕЛНИ МАСЛА ЗА КОМПОЗИТНИ МАТЕРИАЛИ“

Химикотехнологичен и металургичен университет София

Факултет по химични технологии

Катедра „Полимерно инженерство“

предадена от инж. Весела Йорданова Стойчева

В настоящия дисертационен труд инж. Стойчева имаше за цел да приложи нова технология за естерификация и преестерификация на нови мономерни и с помощта на подходящи реакционни компоненти да разработи нов ароматен естердиол с хидроксилно число от 300 mg KOH/g и с подходящ вискозитет, обуславящи техническото му приложение в покрития и в полимерни матрици за композитни материали. Увеличавайки мащаба на технологията за производство на пет-килограмова проба, авторката трябваше да изследва и определи съществените за производствения процес технически показатели.

По-конкретно, целта на задачата бе чрез детайлирани изследвания да се разработи нова технология базираща се на взаимодействието на мономерна смес с различни катализатори. За тази цел авторката задълбочено изследва технологични процеси включващи следните компоненти:

- нов, неизследван до момента диол (2-етилхексан-1,3-диол);
- дикарбоскилни киселини (терефталова киселина);
- диметилтерефталат (ДМТ).

Чрез анализ на съществените технологични показатели е определена група химични формули с различни свойства на крайните продукти. Задълбоченото изследване на реакционните условия обуславя развитието и описанието на нови подобрени технологични методи за получаване на материали с целеви хидроксилни числа и вискозитети, както и изпитването им в петлитрови реактори.

Намереното решение може да е опише като метод за синтез на основата на:

мономер (диол) +

мономер (терефталова киселина или диметилтерефталат) +

катализатор.

При тази технология се синтезират принципно нови полиестер диоли с хидроксилни числа от 250 до 310 mg KOH/g. Новият начин на синтез се състои в естерификацията или преестерификацията на мономерни чрез използването на нови катализаторни системи. Новите полиестер диоли се смесват с растителни масла като получените

смеси се отличават от разработените досега продукти по съществено по-високата си хидрофобност и разтворимост в пентани и масла.

От новосинтезираните полиестер полиоли могат да се получат три вида полиуретани:

- полимерни матрици за композитни материали с целулозни влакна. Тези полиуретани, получени при взаимодействие на диизоцианати с хидроксилни групи, се намират в състояние на преполимеризация. Това свойство позволява дългосрочното им съхранение и лесната им употреба в крайни композитни продукти чрез нагриване и пресоване;
- полиуретани за леене с висок процент на подсилващи агенти като микрокристална целулоза, които имат добри механични свойства и висока температура на встъкляване;
- електро-изолационни материали на базата на полиол-маслени смеси, съдържащи до 50% растително масло. Тези двукомпонентни полиуретанови системи могат да се преработват на място и имат подобрени електроизолационни свойства - диелектрична якост надвишаваща върхови стойности от 200 kV/mm.

Чрез разработване на материали, съдържащи съществени количества растителни масла, настоящият дисертационен труд прави важен принос за приложението на възобновяеми суровини в производството на висококачествени технически изделия. Този аспект на работата изпъква още по-ясно на фона на съвременните усилия за разработване на продукти на база на възобновяеми суровини. В това се разкриват неизползвани досега потенциали за развитието на нови екологични технологии, не на последно място, защото още няма добре изследвани показатели, обуславящи производственото им внедряване. В съответствие със значението на разработването на технологии за производство на синтетични вещества съблюдаващи екологичните принципи, избраната тема е от съществена и дългострочна стопанствена значимост.

Рецензираният дисертационен труд отговаря на формалните изисквания и общите правила за изготвяне на дисертации. Структурата на изложението съответства на зададената тема и на произтичащите от нея научни задачи. Експерименталната част е логично построена и добре документирана. На това място трябва да се изтъкне, че авторката успява читателя с кратки обобщения в края на всяка подточка.

След общо въведение в химията на полиуретаните и техните компоненти в литературния обзор, авторката разглежда необходимостта от подсилващи влакна, в съответствие с логичното развитие на темата. Авторката представя и дискутира съвременните технологични концепции за синтезиране на полиестер полиоли и получаваните от тях полиуретани. След това тя представя аналитичните методи, изследванията на изходните материали, както и употребените експериментални уреди и апарати с необходимата за правилното разбиране на приложения подход изчерпателност.

В експериментална част са представени синтезите на множество полиестер полиоли, получени с помощта на различни киселинни компоненти, както и описанията на експерименталните серии. Сравнението между теоретично очаквания състав на естерните смеси и експериментално установения потвърждава правилността на избрания метод. Хидросилните числа и вискозитети на получените в следващия етап смеси от полиоли с растителни масла са показателите осигуряващи успешното им техническо приложение при синтезиране на нови полиуретани.

В третата част на изложението са представени получените полиуретани, синтезирани на базата на новите полиестер полиоли и техните смеси с растителни масла. Авторката описва техните механични, термични и електрични свойства и ги разглежда

на базата на структурен модел и чрез получените експериментални данни. След това тя представя приложения на синтезираните полиуретани като матрици в композитни материали, усилен с влакна или други твърди частици.

Посочената библиография красноречиво показва, че описаният от авторката метод за смесване на различни естери с цел постигане на високи технологични свойства вече е дал резултати достойни за патентоване. Настоящият метод предствлява една реалистична възможност за производство на нови материали на базата на възобновяеми природни суровини.

Благодарение на единната структура и логичната последователност читателят може добре да сравни отделните резултати, въпреки че авторката непосредствено обсъжда изложените резултати.

Дисертационният текст е добре оформен. Техническите показатели, приложените анализи и резултати са представени с необходимата прецизност, с изключение на някои дребни непоследователности в употребата на физическите мерки.

В изводите авторката отново обобщава и подчертава постигнатите резултати като разкрива и още перспективи за технически приложения на новосинтезираните материали.

Настоящата дисертация получава неограничено одобрение.

Вилдау, 06.05.2013

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

Проф. д-р М. Херцог