

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на тема „**Приложение на протеолитични ензими за обработка на вълнени материали в ултразвуково поле**”

представен от инж. Данчо Любенов Йорданов

за придобиване на образователната и научна степен ‘доктор’
по научна специалност „Химична технология на влакнестите материали”

с научни ръководители:

проф. д-р Росица Бечева /ХТМУ/ и

проф. д-р Любов Йотова /ХТМУ/

Рецензент: доц. д-р инж. Виолета Цветкова Василева, ХТМУ,
катедра „Текстил и кожи”

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

Инж. Данчо Любенов Йорданов е роден на 13.11.1977г. в гр. Шумен, където завършва и средното си образование през 1996 г. През периода 1999- 2003 г. завършва образователна степен ‘бакалавър’ по специалността „технология на нефта, газа и твърдите горива” в ХТМУ. ОКС „магистър” със специалност „Биотехнологии” завършва през 2005 г. в ХТМУ. През периода 2006 - 2010 г. е редовен докторант към катедра „Текстил и кожи”.

Докторантът е отчислен с право на защита от 1.06.2010 г.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд обхваща 133 стр. и включва литературен преглед 47 стр., методична част 16 стр., резултати и дискусия - 57, изводи - 2 и приноси 1 стр. Списъкът на публикуваните научни съобщения /публикации и постери / е 2 стр.

Литературното проучване включва 214 литературни източници и обхваща обширен период от години. Обяснението е комплексният характер на изследване, които включва вълнените влакна, познати на човека от дълбока древност, протеолитичните ензими като съвременна възможност за обработването им, както и пречистването на отпадъчните води.

Резултатите от проведеното изследване са оформени в 25 фигури и 6 таблици.

Целта на дисертационния труд на инж. Йорданов е да изследва възможностите за приложение на протеолитични ензими за обработка на вълнени материали в ултразвуково поле.

За реализирането ѝ са поставени и изпълнени следните задачи:

- конструиране на оригинална установка за обработка на вълнени текстилни материали в условията на ултразвуково поле;
- определяне на оптималните условия на действие на протеолитичните ензими в присъствието на ултразвуково поле;
- определяне влиянието на условията на обработка върху качествените показатели на вълнените влакна;

- конструиране на оригинален биоконтактор, позволяващ ефективна обработка на отпадъчните води;

- изследване на възможността за използване отново на пречистените отпадъчни води в технологичния процес.

Ензимната обработка на текстилни материали /ТМ/ разширява своето участие в технологиите на текстилното облагородяване, като възможност за селективно въздействие, от което произтича и реална полза за качеството на обработваните влакна и съхраняването на голяма част от ценните им свойства. От друга страна тя е желана и необходима възможност за решаване на тежките екологични проблеми свързани с текстилното облагородяване и търсенето на съвременни решения в тази посока.

Раздел I. Литературен преглед,

Извършеното обширно литературно проучване включва разнородна информация относно темите са: структурата и свойствата на вълнените влакна; протеолитичните ензими; ултразвуковото поле и неговите характеристики, както и биологичното пречистване на отпадните води. Всички те, обединени в тяхната логична последователност, описват последователността на извършеното изследване.

Познанието за структурата и свойствата на вълнените влакна и въздействието на различните химически реагенти е от съществено значение за избора на подходящи условия на обработка, които да осигурят постигането на желания ефект при допустима промяна в останалите свойства на влакната.

Изборът на подходящи ензими и на основните фактори, влияещи на ензимната активност също е функция на вида на влакната и техните свойства. Развитието на генното инженерство позволи на пазара да има голямо разнообразие от ензимни продукти, което чувствително разшири изследователската работа в търсенето на нови възможности за прилагането им.

Изследвания за ролята на ултразвуково поле /УЗ/ установяват увеличена скорост на протичащите реакции, по-малко количество на използваните ензими и вода, както и намалена продължителност на процесите.

Край на един облагородителен процес приключва със задължително пречистване на отпадъчните води, които съдържат не реагирали вещества, продукти на протекли реакции, ТСС и др.

Способността на вълнените влакна да се затепват в едни от случаите е желано свойство, което се използва за уплътняване на структурата на материалите и получаването платове за горно облекло, на филцове, на филцови прежди др. За други вълнени артикули това свойство е нежелано, тъй като води до промяна в размерите и формата ми. Най-силно изразена склонност към свиване и затепване има вълненият трикотаж и тя се проявява по време на пране. За нейното преодоляване са разработени средства и методи, които запазват постигнатия ефект на изделията в условията на тяхното поддържане.

Основна отговорност за затепването играе външната повърхност на животинските влакна, изградена от керемидообразно разположени люспи – това е люспестият слой на влакната, който предпазва корковия слой от възможни неблагоприятни въздействия. Ограничаването на степента на затепване на вълнените материали е труден процес главно поради необходимостта от запазване на типичните и ценни свойства на вълната, на които се дължи приятният опип и комфортът при носене, високата топлоизолационна способност, изявените хигиенни свойства и др.

По същество обработката на вълнените влакна с ензими в УЗ поле има за цел да намали тяхната склонност към затепване чрез разрушаване на люспестия им слой. В този смисъл темата на дисертацията и целта ѝ имат иновативен характер.

Раздел II. Методична част

Включва описание на избраните материали и необходимите за обработката им химикали, ензими и средства. Използвани са ТСС и детергент, като търговски продукти, за които липсва каквато и да било информация. Известно е, че фирмите винаги дават информация на каква база е основният компонент в предлагания продукт, въпреки фирмените тайни. Тази информация би била полезна при анализа на ролята на ТСС за постигнатите ефекти.

Необходимите за провеждането на експерименталната работа апарати са описани - те са подходящи и съвременни. Има подробно описание и схеми на конструирани оригинални лабораторни установки за ензимна обработка на вълна, както и за третиране на отпадъчни води, което може да се отчете като оригинален принос на докторанта.

Многообразните методи за анализ са описани подробно. Условието за провеждане на експеримента включват определяне на параметрите на УЗ поле, на протеолитичната активност на ензимите, както и количеството на свободни аминогрупи и белтъчно вещество.

Полученият ефект на намалена затепваемост е определен чрез най-подходящия метод, прилаган в лабораториите за изследователска работа или текущ контрол. Цялостното охарактеризиране на влакната включва задължително изследване на физико-механичните им свойства – здравини и загуби в тегло.

Определянето на топлофизиологичните свойства на платовете придава една завършеност на изследването, тъй като чрез тях се получава отговор дали текстилното изделие осигурява желания комфорт при носенето му, присъщ на естествените вълнени влакна и причина за тяхната незаменимост.

Раздел III. Резултати и дискусия

Целият експеримент е проведен в логичната последователност, необходима за едно изследване и много важна при липса на данни за подобен експеримент. За начало са определени параметрите на УЗ поле, след което е проследена ензимната активност при тези условия и както се вижда от получените резултати тя дори се повишава, факт, който подчертава актуалността на дисертацията - обработка на вълна с ензими в условията на УЗ поле.

Следващият етап е избор на подходящи условия, като към изброените се добавят рН, температура и продължителност.

Конкретните стойности избрани за параметрите на процеса са: рН=7,8, температура 37°C, продължителност 180 min и конц. на ензима /стр.77и те неоснователно са наречени оптимални, като това понятие се използва в цялата работа.

При така избраните условия е извършена обработка на вълнени материали – плат, прежда и сурова вълна с цел разрушаване на люспестия слой на влакната, което трябва да намали тяхната затепваемост, и както показват данните от теста има постигнат резултат.

Известно е обаче, че влакната притежават комплекс от свойства, така че всяко едно специфично въздействие неизбежно се отразява върху него. В този смисъл работата може да се похвали с цялостно охарактеризиране на влакната, подложени на обработка с ензими в УЗ поле. Загубите в здравина на влакната се отразяват в намаляване на полезното време на употреба на изделията, поради което имат лимит и строго се контролират. Поради тази причина и вземайки предвид получените опитни резултати смятам, че те имат бъдеще при разработване на модерни технологии за облагородяване на вълна. Другият факт е повторемостта на тенденциите в резултатите получени за платове и за прежда, което потвърждава и тяхната възпроизводимост и надеждност /фиг. 27, 28 и фиг. 36, 37/.

С технологично приложение до сега са два типа методи за намаляване на затепваемостта на вълнените влакна - деструктивни и адитивни, причиняващи висока степен на замърсяване на отпадъчните води. Разработената конструктивна модификация на анаеробен биоконтактор постига по-висок ефект на почистване на отпадъчните води след пране на сурова вълна, които след анаеробна обработка могат да бъдат върнати отново в технологичния процес.

По този начин извършено изследването постига една завършеност в технологичен смисъл.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Съдържанието на автореферата съответства напълно на съдържанието на дисертационния труд. Обстоятелството, че 60 стр. резултати и дискусия се представят чрез 30 стр. автореферат означава, че в него ще бъдат представени основните достижения на работата.

Номерацията на фигурите в дисертацията е обща от началото до края, поради което включените в автореферата фигури имат друга номерация. Важното е, че те като описание и по същество са идентични с тези в дисертацията.

4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Извършено е оригинално изследване на действието на протеолитични ензими в ултразвуково поле с цел разрушаване на люспестия слой на вълнени влакна, което включва определяне на параметрите на полето, поведението на ензимите при тези условия, избор на условия за действие на ензимите. Полученият резултат е повишена ензимна активност в УЗ поле.

Ценен факт е постигнатата по-добра равномерност на въздействието в смисъл на задържането му в люспестия слой на влакната. Значително по-малките загуби в здравина, получени при комбинирането на УЗ поле и ензимно въздействие, са безспорен принос и доказателство за постигнатата равномерност. Това е много важно условие за бъдещето на подобни технологии, тъй като постигнатите ефекти задължително се обвързват с допустими загуби във физико-механичните свойства на влакната.

Пълното охарактеризиране на изследваните вълнени платове и постигнатите резултати са в подкрепа на бъдеща работа в тази посока, не само като нова възможност за технологиите за намаляване на затепваемостта на вълнените влакна, но и като възможност за нови решения на екологичните проблеми, съпътстващи текстилните технологии.

Цялостната изследователска работа е извършена на конструирана за целта лабораторна установка.

Разработена е и конструктивна модификация на анаеробен биоконтактор, с което се постига повишаване на ефективността на почистването на отпадъчните води.

В заключение искам да кажа, че това е един изследователски труд с интердисциплинарен характер, съдържащ изброените вече приноси.

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

Съгласно правилника за придобиване на научни степени на ХТМУ «дисертационният труд трябва да се основава най-малко на една научна публикация в списание с импакт-фактор, или на 2 научни публикации в специализирани издания без импакт-фактор...».

С представените 2 научни публикации в Eur.J.Chem., 2010 и в J.Biom. and Nanobiotech., 2011г.” е изпълнено поставеното условие. Докторантът има и 5 научни съобщения под формата на участия в постерни сесии в страната и в чужбина.

6. Критични бележки и коментари

Работата като цяло е оформена прегледно и в логична последователност. Получените резултати са основно във вид на фигури, правилно обозначени и надписани ,придружени от необходимия анализ, обобщен в приложените изводи и приноси.

Необходимо е обаче част от ползваната терминология да бъде прецизирана и да съответства на научния стил на изразяване:

- понятия като по-удачен вариант /стр.118/, коректен метод /стр.57/ би трябвало да бъдат заменени от подходящ, достоверен, точен и т.н.;

- няма знак на равенство между избрани или установени подходящи стойности и оптимални стойности, които са резултат от оптимизиране на дадения процес чрез включва на всички негови параметри и изследваните свойства, отчитайки взаимното им влияние;

- ”взема се средния резултат.... вземат се осреднените стойност от тези измервания”, /стр.58/. Естествените влакна имат голяма неравномерност на геометричните си характеристики, поради което всички физико-механични определяния включват 10 измервания, на основата на която се получава една средноаритметична числова стойности.

7. Лични впечатления

Присъжданата степен ‘доктор’ е образователна и научна. Това означава, че се извършва един процес на професионално развитие на докторанта, който в случая включва и 10 месечна специализация в университета “Mihno”, Гимараеш, Португалия по програмата СОКРАТ, и има дял и за постигнатата от него езикова подготовка.

Личните ми впечатления са за успешно приключване на този процес и постигане на изследователски потенциал.

8. Заключение

Дисертацията представлява обширно, целенасочено и системно изследване с научно-приложен характер.

Постигнатите резултати са нови и достоверни, подходящи за създаването на модерна технология, която да има принос и в решаването на екологичните проблеми на текстила.

Несъмнените приноси на дисертационния труд ми дават основание за положителна оценка. Предлагам с убеденост на Научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор” на инж. Данчо Любенов Йорданов.

Рецензент:

/доц. д-р инж.В.Василева/

14.09.2012 г.

София