

СТАНОВИЩЕ

От доц. д-р инж. Елисавета Цолова Младенова

Относно дисертационния труд за придобиване на образователна и научна степен на тема: „Модификация на влакнести материали при производство на хартия“, разработена от инж. Петър Йорданов Биков с научен ръководител доц. д-р инж. Иво Вълчев

Дисертационният труд е написан на 148 страници, които включват теоритична част, методична част, експериментална част с обсъждане на резултатите, заключение, списък на публикациите и докладите отразяващи получените резултати, цитирана литература.

В теоритичната част дисертантът разглежда видовете влакнести материали използвани за производство на хартия и картони, прави литературен преглед върху използването на химически спомагателни вещества от флокулационен тип и на ензими в целулозно-хартиеното производство, разглежда въпросите свързани с избелване на вторични влакнести материали, кинетиката на хетерогенно-химични и биокаталитични процеси. Цитирал е 120 литературни източника. Накрая прави изводи от направения литературен преглед, въз основа на които си поставя целите и задачите за изследване в дисертационния труд. Основните изводи са, че целулазните ензимни препарати влияят положително при размилане на целулозата, наблюдават се различни изменения в структурата на целулозата, третирането на вторични влакнести материали с ензимни препарати дава възможност за по-добро отводняване при отливане и сушене на хартията, установена е висока ефективност при използване на водороден пероксид при избелване на вторични влакнести материали. Няма данни за изследвания върху избелване на вторични влакнести материали с пероцетна киселина. Тя е използвана успешно при избелване на целулоза. Кинетичните изследвания върху ензимната хидролиза на целулоза се основават на модела на Михаелес-Ментен, които е неприложим при въздействието с ензима поради хетерогенната природа на макромолекулната структура на целулозната матрица. Това налага да се приложи друг кинетичен модел за енергетично нееднородни повърхности.

От направените изводи не личи ясно, защо дисертантът се насочва към изследване именно на морфологичните изменения на тези две целулози под въздействие на ензима целулаза. Литературните данни показват, че при третиране на влакнести материали с ензими изменението на показателите им зависи основно от вида на влакнения материал и количеството на ензима. Явно за това дисертантът се насочва към изследване на използваните у нас две целулози с оглед практическото приложение на ензима и изследва влиянието на целулазата върху морфологичните особености на целулозите, за които няма достатъчно данни в литературата.

Целта на дисертационната работа е поставена кратко и ясно, а поставените задачи са в съответствие с направените изводи от литературния преглед. Те са групирани в четири направления:

1. Изследване на въздействието на целулазен ензимен продукт върху индивидуалната влакнеста структура и физико-механичните показатели на целулозата, както и ефективността им при размилане и отводняване.
2. Изследване влиянието на целулазен ензимен продукт върху степента на отводняване и влиянието му върху показателите на хартията, получена от вторичен влакнест материал (отпадъчна хартия).
3. Изучаване на кинетиката на третиране на целулоза с целулазен ензимен продукт и създаване на кинетичен модел, който да отчита хетерогенната природа на системата ензим-целулоза.
4. Изследване на действието на избелващи реагенти върху оптичните и физико-механичните показатели на вторичен влакнест материал в условия максимално близки до производствените на „Дуропак-Тракия Папир“ АД гр. Пазарджик.

В методичната част дисертантът разглежда много подробно използваните материали и химикали за разработване на дисертацията, методите за анализ, условията при които са третирани влакнестите материали с целулазен ензим, условията за провеждане на кинетичните изследвания, режимите на избелване на вторичния влакнест материал.

Изследванията са проведени с два вида целулоза – от широколистна дървесина, доставена от „Свилоцел“ ЕАД гр. Свищов с белота 88,6% и от евкалиптова дървесина, доставена от Бразилия с белота 88%. Вторичният влакнест материал и смесените бели изрезки са доставени от „Дуропак-Тракия Папир“ АД, гр. Пазарджик, а дейкинг масата от „Маир-Мелинхоф“ АД гр. Никопол. Използваният ензим е на датската фирма Novozymes Denmark.

Описани са подробно методите за анализ на влакнестите материали и методите за изследване на измененията, протичащи с тях при третиране с целулазния продукт. Дисертантът се е насочил към използване на съвременни методи и апарати за анализ.

В експерименталната част, получените резултати са отразени в 13 таблици и 114 фигури. Предисловието на стр.65 не му мястото тук. При обсъждане на резултатите в дисертацията се вижда, че фигурите са изготвени много небрежно. Изследвано е влиянието на ензимното третиране върху степента на размилане и физико-механичните показатели на целулозите, влиянието върху дължината на влакната, обема на влакната, дебелината на влакната, напречното сечение, фината фракция, повърхността на влакната. Смятам, че морфологичните изменения под влияние на ензима имат частичен ефект на модификация, защото не водят до модификация на целулозното влакно като цяло. В този смисъл по-правилно е да се говори за влияние на морфологичните изменения върху свойствата на влакнестия материал отколкото за модификация както е направено фактически при обсъждане на резултатите и в заключението.

От данните в таблиците и фигурите се вижда, че използването на ензима целулаза в процеса на размилане спомага за ускоряване на процеса и за постигане на по-добри якостни показатели. Ускоряването на процеса води до намаляване разхода на енергия при размилане.

За българската целулоза е установено оптимално количество на използвания ензим при изследванията 0,0125%, а за бразилската е 0,05%, т.е. двойно. Използването на ензима води до известно намаляване на дължината на влакната, съответно до намаляване показателя раздиране и при двата вида целулоза. Третирането с целулазен ензим на двете целулози води до забележимо намаляване на обема на влакната на широколистната целулоза в сравнение с евкалиптовата. Наблюдава се и увеличаване на фината фракция. Действието на ензима при оптимална доза не води до изтъняване на стените и при двете целулози. При българската целулоза се наблюдава известно увеличаване на външния диаметър на влакната, което е съпроводено с намаляване на клетъчния обем и в крайна сметка до подобряване силите на свързване в хартиения лист.

Проведените изследвания за влиянието на ензима при размилане на вторичен влакнест материал потвърждават данните от литературния преглед, че ензимът спомага за по-добро отводняване при отливането и сушенето на хартия при минимална загуба на влакна.

Изследванията върху избелване на вторичен влакнест материал показват най-добър ефект върху белотата при използване на пероксид в алкална среда с добавяне на водно стъкло.

За пръв път дисертантът е използвал пероцетна киселина за избелване на вторичен влакнест материал. Установено е, че процесът може да се провежда и при ниски температури. Белотата се увеличава с 4% без подгряване, а използването на алкали не е задължително. Допълнително увеличаване на белотата се постига с добавяне на водно стъкло.

Ензимната хидролиза на целулозата е описана с подходящо експоненциално кинетично уравнение, приложимо за процеси протичащи върху равномерно нееднородни повърхности.

В заключение може да се каже, че са получени достатъчно голям брой експериментални данни. Те показват както потвърждение на известни факти (размилане на целулоза и вторичен влакнест материал в присъствието на ензим), така и получаване на нови данни (изследване на морфологичните изменения на влакнестия материал под влияние на ензима), които допълват известните факти от литературата. Резултатите от изследванията имат теоретично и практическо значение за целулозно-хартиената промишленост у нас.

За пръв път е използвана пероцетна киселина за избелване на вторичен влакнест материал и е приложен нов кинетичен модел за описване на взаимодействието на влакнестия материал с ензима.

В методичната и експерименталната част на дисертацията прави лошо впечатление надписването на фигури, схеми и формули на английски език, което не е редно, да не кажа недопустимо.

Авторефератът на дисертационния труд е представен на 50 страници. Данните в него съответстват на тези в дисертацията. Техническото му оформление е небрежно, както и това на дисертацията.

Резултатите от изследванията в дисертационния труд са отразени в 5 публикации, от които 4 в реномирани списания в чужбина и 1 в България. В три от тях дисертантът е на трето място, в една на първо място и в една на четвърто място.

Нямам лични впечатления от дисертанта, тъй като от 13 години съм пенсионер. Впечатленията са ми само от изследванията в дисертационния труд и неговото техническо оформление. Необходимо е да проявява по-голямо старание и прецизност.

В заключение смятам, че дисертационният труд има достатъчно експериментален материал, теоретични и практически приноси за целулозно-хартиената промишленост у нас, въз основа на които да се присъди на дисертантът инж. Петър Йорданов Биков образователна и научна степен „доктор” по научната специалност „Химични технологии” („Технология, механизация и автоматизация на целулозната и хартиена промишленост”).

11.09.2012 г.

Изготвил становището: 

Гр. София

/доц. д-р инж. Е.Младенова/