

СТАНОВИЩЕ

за
качествата на дисертационен труд за придобиване на

Образователна и научна степен: „доктор”
Професионално направление: 5.10. Химични технологии

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Петранка Лазарова Найденова-Маринова**
Тема на дисертационния труд: **Изследване на влиянието на състава, технологичния режим и конструкцията върху експлоатационните свойства на профили от твърд поливинилхлорид**

Член на научното жури: **Доц. д-р инж. Валентин Каменов Диков,**
Технически университет - София

Становището ми е на основание заповед №НД-20-79/05.03.2015г. на Ректора на Химикотехнологичен и металургичен университет – София (ХТМУ) и след запознаване с дисертационния труд, публикациите към него и автореферата, представени на електронен носител.

Във връзка с горното декларирам, че съм запознат с Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ в частта му, засягаща условията за придобиване на научната степен „доктор”.

1. ПРЕГЛЕД НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД И АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Представената ми за становище дисертационна работа е в обем от 124 страници. Съпътствана е от 61 фигури и 12 таблици. Началото и края ѝ са структурирани по класическата схема за такъв тип научен труд. Централната част е построена специфично – шесткратно редуване на *"Експериментална част"* с *"Резултати и дискусия"*. Такова структуриране вероятно е наложено от разпородния характер на проучванията и желанието за по-лесно възприемане на експерименталната логика и получаваните резултати от всеки етап. В края на отделните етапи от изследванията са правени междинни обобщения. Въз основа на получените конкретни резултати, в края на дисертацията, са формулирани 5 генерални извода и открити 4 приноса на дисертационния труд. При разработването на дисертацията е използвана информацията от 98 литературни източника.

1.1. Актуалност на темата и целенасоченост на поставените задачи

Един от пътищата за намаляване на ефекта от глобалното затопляне е съхраняване на дървесния материал и заместването му с полимерни материали, особено при производството на дограма. Допълнителна ценност на стратегията е възможността за рециклиране на полимерните материали, което има ясно изразен положителен ефект от спестена енергия. Затова по европейската програма "VinylPlus" се предвижда до 2020 г. да се постигне 800 000 т. годишен обем на рециклирания поливинилхлорид (ПВХ). В духа на тази инициатива само за 2013г. са преработени над 440 000 т., от които около 200

000 т. са от профили за врати и прозорци. От друга страна, по данни от края на 2012г. (VinyLoop), използването на рециклиран ПВХ (в сравнение със свеж такъв) съкращава енергийните потребности в бранша до 46%, а разхода на вода до 72%. Тези факти красноречиво говорят за актуалността на всяко разумно изследване в споменатата област и гарантираната му ползност.

Ето защо приемам, че формулираната по-горе тема е с дисертационен потенциал. В потвърждение на това е заявената крайна цел – чрез промени в състава, структурата и технологичния режим на производството на прозоречни профили от твърд ПВХ – да се изследва ефекта върху тяхната дълготрайност, респективно очертаване на пътищата за подобряване на експлоатационните им свойства. Задачите, които са поставени за решаването на тази цел са логично свързани в своята последователност. По начина, по който са формулирани те, оставят очакването за изследване, което е адекватно на целите на един дисертационен труд.

1.2. Степен на познаване на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Литературният обзор по тематиката на дисертационния труд е неособичайно обширно развит на 58 страници и бидейки почти половината от обема на цялата работата – силно дебалансира останалите части! Прегледът засяга (според заглавията) три основни проблема – (а) тенденциите в конструкцията и състава на ПВХ-профилите; (б) спецификата на разпенените структури и (в) дълготрайността на екструдирани ПВХ-продукти.

В тази част от работата си маг. Инж. Найденова се е позовала на 81 литературни източника. Те обхващат периода от 1990 до 2013г. Около 90% от тях са публикувани след 2000г., като около 40% – през последните 6 години. По тази причина може да се твърди, че предприетите по-нататък решения за насока на разработвания проблем са базирани на знания за съвременните постижения на науката и тенденции в развитието на индустрията. Допълнителният анализ дава представа за акцента на литературното търсене. Така например в „Тенденциите в конструкцията и състава на ПВХ-профилите” са разгледани проблемите за още по-ефективно използване на тези продукти с многопосочен екологичен прицел – намалено съдържание на олово, подобрени топлотехнически показатели и постигане на добри експлоатационни качества след влагане на рециклиран твърд ПВХ.

Втората част на литературния обзор, отнасяща се до разпенените полимерни структури, е развита на 43 страници и се позовава на 65 информационни източника. От тях става ясно, че интересът към олекотяване на ПВХ-профилите възниква от началото на този век и най-интензивни проучвания са провеждани през периода 2004-2008г. Логично е въпросите за особеностите на получаваната структура, технологиите за разпенване на полимерната стопилка и ефекта върху крайните качества да са в центъра на внимание. Този акцент е оправдан, защото той впоследствие оформя основната насока на бъдещите изследвания.

Последните 10 страници на литературния обзор са посветени на дълготрайността на полимерните материали. Намирам за логично "надникването" и в тази област предвид практическата насоченост на работата и важността от ефекта на предлаганата технология. Накратко са разгледани факторите на стареене на ПВХ повърхностните слоеве, методите за количествено измерване на степента на промяна на цвета и удароустойчивостта. Разгледани са двата подхода при изучаването на стареенето – в естествени и симулирани условия и тяхната специфика. Коментирани са съмненията

относно възможността на основа на данните от ускорените тестове да се направят надеждни прогнози за реалната дълготрайност на изделията от ПВХ в естествени условия. Смятам обаче, че в тази част са направени излишно подробни обсъждания на математичните аспекти на спектралното излъчване, погълнатата радиация и факторите, които влияят на стареенето на ПВХ-профилите. Аргументът ми е, че в конкретната експериментална работа не се предвижда използването на такъв род знания.

Въпреки срещаните цитирани литературни източници, съществуват големи пасажии от изложението, дискутиращи различни теми, без посочени доказателствени литературни препратки (стр.10,14,53-55). Литературният обзор завършва с кратък коментар по така структурираната информация и е основа за формулиране на изследователската цел и конкретизиране на експерименталния план. Общото впечатление от теоретичната част е, че тя е съобразена с целта и задачите. Пряко е насочена към проблемите, които докторантът ще срещне и решава по време на експерименталната си работа, а изградената на нейна основа информираност ще бъде полезна за правилното интерпретиране на получаваните резултати.

1.3. Методика на изследване

Използваните в дисертационния труд методи и техники са функция на предварително начертания експериментален план. Те трябва да не са самоцелни, еднозначно да характеризират свойствата на екструдираните материали и да са достатъчно прецизни, за да позволяват да се очертаят верните тенденции от влиянието на различните компоненти или технологични режими. Разбирането за такъв практически подход в научната работа е условие за по-нататъшния успех на предприетите проучвания, какъвто аз виждам в конкретния случай.

1.4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Съгласно изискванията на "Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ" маг.инж. Петранка Найденова е посочила четири приноса на дисертационната си работа.

Два от тях се отнасят до наблюденията върху специфичните промени на ПВХ-профили след стареене в зависимост от вида на стабилизаторите, вида на получаваната повърхност и количеството на разпенващия агент. На това основание се твърди, че е намерена възможност за прогнозиране на дълготрайността на екструдираните продукти. Характерът на така формулираните приноси може да ги определи като научно-приложни. Намирам обаче, че това твърдение не е убедително в последната му част: "Получените резултати позволяват да се прогнозира дълготрайността на поливинилхлоридни профили за врати и прозорци дори и след промяна в техния състав." Сериозните аргументи срещу това изявление са крайно недостатъчният обем на проведените експерименти и липса на изведени математични зависимости, чрез които да се описват толкова сложни явления.

Другите два приноса, за които е представен документ от производителя, са в областта на разработването и внедряването във "ВАЙС ПРОФИЛ ООД" на две производствени технологии. Първата е за частично влагане на рециклиран ПВХ-материал, а втората – за предложени състав и технологичен режим за получаване на разпенени профили. Тези приноси са с ясен приложен характер. От вида, в който са показани технологичните изследвания може да се твърди, че те са добър първоначален етап за разработване на ефективни екологично съобразени производства.

2. СЪОТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ АВТОРЕФЕРАТА И ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

По своята структура и съдържание авторефератът отразява възможно най-подробно резултатите от експерименталните изследвания, изводите, приносите и публикациите, свързани с темата на дисертацията.

3. МНЕНИЕ ЗА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Резултатите от направените изследвания са популяризирани чрез 5 публикации и 3 доклада. Три от публикациите са отпечатани в специализираното университетско издание на ХТМУ. Четвъртата е в университетското издание на Лесотехнически университет, а петата има идентично заглавие и авторски състав с доклада от 2014г., но не е посочена къде е отправена за печат. Относно докладите – вторият е без заглавие. Независимо от тези констатации съответните изисквания в Правилника на ХТМУ са изпълнени, тъй като са достатъчни само две научни публикации в специализирани научни издания без IF.

Трябва да се спомене, че е забелязан един цитат на публикация, свързана с докторантурата, макар в Правилника на ХТМУ за тази образователно-квалификационна степен няма такова изискване.

4. КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И КОМЕНТАРИ

Решението за по-задълбочен критичен анализ на качествата на разглеждания дисертационен труд е продиктувано от желанието и надеждата написаното по-долу да бъде полезна отправна точка за бъдеща работа по тази тематика. Тук са отбелязани по-съществените в това отношение пропуски. За прегледност те са систематизирани в три групи:

В първата са обединени тези с насоченост към стила в дисертационния труд:

1. Въведението на всеки научен труд цели да подпомогне читателя да се ориентира в замисъла, който се крие зад предложеното заглавие. В уводната част на настоящата дисертация липсва първоначалната информация за проблемите, с които докторантът ще се заеме.
2. Считам за важно да отбележа, че изложението, особено в частта *"Литературен обзор"*, освен че е неоправдано обемисто, е изпълнено с много неточни изрази или нередактирани текстове (стр.6,8,9,13-15,22, и по-нататък), необяснени формули (стр.14), или погрешни указания във фигури (фиг.3,30), които затрудняват лекото възприемане на поднесената информация.
3. За мен остават необясними мотивите за няколкократно повторения на изречения в хода на теоретичното изложение. На места (стр. 21, 30, 41 – три текста, 48-два текста) са буквално пренесени, а на други (стр. 30, 31) – леко перифразирани. Това би било полезно само, ако авторът е целял да направи анализ на мненията на различни изследователи или да изтъкне противоречия в данни, тълкувания и пр., но в тези части от изложението не се откриват такива намерения.
4. С не по-малка степен на вискателност трябва да се подхожда, когато се допуска представяне на: дименсии на използваните величини – извън система СИ (стр.11,45) или тяхното странно представяне, далеч от общоприетия научен или инженерен стил (стр.56 - 100^{-1} вместо 10^{-2}m ; $50^{-1}\mu\text{m}$ вместо $2\cdot 10^{-8}\text{m}$ или поне $2\cdot 10^{-2}\mu\text{m}$; непълен списък със съкращения (ХРА - стр.42,44); непълни подфигурни текстове (фиг.1,7,20); коментиране на резултати като "ниски" вместо "лоши" или "добри" в смисъла на конкретния контекст или объркващото „пресечна ос“ (стр.61) вместо „отрез от ординатата“; недовършено изречение (стр.78-първи ред отгоре).

5. Глава III.4. – „Въвеждане на различни по състав и количества химични разпенващи агенти в състава на свежия драйбленд ...” по логични причини трябва да предхожда Глава III.3. – „Въвеждане на разпенващи агенти в състава на драйбленда, получен от фино смлян вторичен PVC и свеж материал”
6. В дискуссионната част на дисертацията липсва еднакъв стил на оформление на хистограмите, представящи установените стойности от проведените изследвания (с изключение на фиг.56 и 57). Такъв подход е повече подходящ за рекламно-търговски цели. С пъстротата си той не допринася за акцентирание върху намерените факти и тяхната по-лесна сравнимост.

Във втората група попадат забележки и коментари, които се отнасят до областта на теоретичните познания.

1. Изненадващо е (заради предполагаемото задължително стартово ниво на подготовка на докторанта) да не се прави разлика между фундаментални понятия като молекулна маса/молекулно тегло (стр.6,7,45), полимер/смола (стр.46,49), агрегатно/физично състояние (стр.28). Неприемливи са замените на понятията разрушаване със счупване или скъсване (стр.13,52); понижаване с редукция (стр.26). Бъркат се означенията на физико-механичните величини – сила с якост (стр.45); якост на опън с якост на срязване (фиг.32,37); якост на удар с якост на срязване (фиг.33) или с якост на опън (фиг.38). Безкритично се представят стойности за плътността на разпенен ПВХ (стр.50,51) $0,65 \text{ kg/m}^3$ дори $0,400 \text{ kg/m}^3$, дори $1,46 \text{ g/m}^3$ (фиг.30,35).
2. В изложението (стр.31,32) авторът употребява несъществуващото понятие "органотични съединения" вместо органикални. Малко по-нататък (стр.36), по въпросите за екструзия на полимерната пяна е написано *"За да се постигне оптимумът при разпенване от съществено значение е забавяне на разпенването на стопилката до излизане от матрицата"* – смущаваща замяна на инструментите "екструзионна глава" с "матрица", които са елементи от принципно различаващи се технологични решения. В табл.5, стр.52, за якост на опън (последна колона) е посочено "не се чуи" т.е. "не се разрушава" – израз, лишен от реален физически смисъл и приложим само при изпитвания за якост на удар!
3. Не само отсъствието на цитиран източник, но и липсата на коментар по съдържанието на кратък пасаж от стр.20: *"Термопластичният полимер се класифицира като макромолекулна структура. Аморфен или кристален, той е с неправилни, силно разклонени молекулни вериги."*, провокират следните няколко въпроса – (а) като каква структура се класифицира термореактивният полимер; (б) какво се разбира под понятието "неправилна" верига; (в) означава ли, че теоретично допустимата алтернатива (правилни вериги) могат да са неразклонени или слабо разклонени и са характерни за термореактивния полимер?
4. И още една, заслужаваща внимание забележка – на стр.66 екструзията е посочена като *метод* за изследване на ПВХ-профилите?! В случая – екструзията е *средството* за получаване на продукти, чиито свойства ще се изследват по различни методи и на тази основа ще се оценяват качествата на получаваните профили.
5. В табл.5 (стр.52) е направено сравнение между свойствата на два вида разпенени профили, получени по методите "free foaming process" и "Celuka" и аналогични от неразпенен такъв. Коментарът на автора е *"може да се направи изводът, че процесът «Celuka» е подходящ за преработка на твърд PVC. Разпененият*

материал дава стойности, близки до тези на плътния поливинилхлорид". От беглото сравнение на посочените данни лесно се забелязва, че, стойностите за разпенените профили са много по-близки помежду си. В 2/3 от всички изтъкнати показатели те се различават 2 до 3 пъти от аналогичните за неразпенения профил. Тъй като не е посочен цитат, оставам с впечатлението, че това е свободно тълкуване на фактите от автора на дисертационния труд.

Към третата група причислявам онези бележки, които засягат експерименталната култура.

1. Необяснима ми е тоталната липса на потвърдителен и сравнителен снимков материал от напречни срезове на разпенените профили, макар че акцентът в литературния обзор е именно върху тези въпроси! Наличието на снимки би онагледило влиянието на различните разпенващи агенти и технологични условия върху получаваната структура. Това би помогнало за по-лесното и убедително обяснение на наблюдаваните промени. В най-лошия случай е необходимо да се дадат поне сравнителни данни за размера на образуваните клетки на пяната. Аналогичен упрек може да се отправи и заради невъзможността нагледно да се сравнят ефектите от тестове за стареене.
2. Непосочването на изходния количествен състав на драйбленда за ПВХ-профили, начина на създаването му в глава III.1. и приложения технологичен режим на екструзия, е една от причините за неубедителността на твърденията за намерен „оптимален състав”. Неяснотата се увеличава когато на стр.70 не се посочва вида на избрания калциев карбонат. „Оптимизацията” продължава с тестване на три температурни режима на преработване. Критериите за избор на технологичните им параметри също остават неизвестни, както и окончателно избраните параметри, с които експериментите ще продължат на следващия етап! След всичко това се декларира (стр.74) " Въз основа на това /т.е. проведеното изследване/ е избран най-подходящия състав на драйбленд, както и оптимален режим на екструдирание.". Оставам такова обобщение без коментар.
3. Особено добро впечатление оставя краткият и прецизно поднесен текст за смисълът от оптимизация на състава на драйбленда. И точно когато този високоефективен подход трябва да се демонстрира практически в Глава III.1., се оказва, че той не се познава като експериментален метод! Липсата на план на експеримента, на който да се основават оптимизационните задачи, прави описаните в дисертацията действия неэффективни. Липсата на информация за значимостта на възможните взаимодействия между компонентите на драйбленда крие опасност от формиране на несигурно знание. Доказателство за това може да се открие във факта, че с така оптимизирания състав в следващата Глава III.2. се постига специфична якост на заварените ъгли 3,8kN (фиг.27), която е с ~40% по-ниска от аналогичната за най-лошия технологичен режим (5,3kN) според фиг.26 и с ~13% по-ниска от най-лошия резултат при търсене на т.нар. "оптимален състав" (фиг.23). Ето защо може да се твърди, че некоректното пренасяне на "оптимални" решения от един тип изследвания към друг рискува ефективността на научното изследване и компрометира надеждността на получените данни.
4. На стр.72 в Табл.8 са представени три технологични режима, сред които се търси оптималният. Температурните настройки на режими 1 и 2 (наречени съответно среден и високотемпературен режим) имат идентично зададени температури по всички зони на цилиндъра и екструзионната глава. Над половината от настройките за "нискотемпературния режим" са с по-високи стойности от тези на режими 1 и 2.

Нещо повече – не може да се установи логиката, по която са избрани да се променят налягането и скоростта на изтегляне на екструдата при различните режими. Тези неясноти създават сложна картина на реологичните процеси в екструдера и са повод за съмнение относно правилната интерпретация на тенденциите на изменение на изследваните свойства. Търсенето на оптималност само с три експеримента при внасяне на допълнителни промени на стойностите на други фактори в експерименталния план априори обрича изследването на несигурност по отношение на адекватни заключения.

5. Липсата на статистическата обработка на получените данни поставя читателя в позицията на доверяващ се, а не на съгласяващ се с мнението на автора (стр.68, изречението над фиг.20, стр.69 – горните абзаци). Това е така, защото липсата на показана дисперсия на резултатите (или самите резултати) прави несигурни междинните заключения при търсенето на „оптималния“ състав. Такова усещане е обяснимо предвид забележката ми за субективната лекота, с която се тълкуват данните от коментираната по-горе таблица-5.
6. Считаю, че важен пропуск е отсъствието на информация за практическото осъществяване на метода на екструзионно разпенване. В експериментално-дискусионната част на дисертацията не открих онези описания, които да ме ориентират към кой подход се е ориентирала маг.инж. Найденова – “free foaming process”, “Celuka”, комбинация между тях или нещо съвсем различно. Намирам за съществен такъв пропуск, защото един от декларираните приноси на дисертационния труд засяга именно този технологичен метод за производство на профили с понижена плътност. Наред с това липсват сравнителни данни за качествата на така разпенените продукти с тези от другите технологични подходи, цитирани в *Литературен обзор*. Като следствие от това обстоятелство е невъзможността да се прецени целесъобразността и перспективността на приложената от кандидата технология!
7. От представеното CV може да се прочете, че маг. инж. Найденова завършва бакалавърската си степен през 2010г. Този факт, съпоставен с извод №5 в дисертацията ѝ (стр.115): *"Изследвани са експлоатационните характеристики на профилите, изработени с калциево-цинкови и оловни стабилизатори за 10 годишен период на стареене при атмосферни условия..."*, е смущаващ!

Необичайно многото забележки създават впечатлението, че пораждащите ги причини са в трудности по експерименталната част и недостатъчно време за оформяне на дисертационния труд. В резултат на това процедурата по защитата изпресварва качествено завършване на изследванията и ощетява формирането на маг. инж. Найденова като специалист от по-високо ниво.

Убеден съм, че едно обичайно удължаване на докторантурата от 6 месеца, можеше да спести неудобствата и на двете страни в оценъчния процес.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цялостното ми впечатление от представеното изследване е, че това е една многопосочна работа с изобилие от данни, които могат да станат полезна основа на един много добър дисертационен труд. Изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ са покрити, по за

съжаление, оскъдните опити за причинно-следствени интерпретации на получаваните данни, отнема на този труд необходимата научна задълбоченост и го прави само един обемист експериментален дневник. Този му белег оставя съмнения за постигнати умения за самостоятелно научно изследване. Поради това считам, че представената работа е добър атестат само за притежаваната образователно-квалификационна степен "магистър – инженер", но без възможност за по-сериозни претенции.

Ето защо, въпреки дисертабелният потенциал на темата, на този етап от разработването ѝ аз не намирам достатъчни основания да предложа на маг. инж. Петранка Найденова да бъде присъдена образователната и научна степен "доктор" по професионално направление 5.10. "Химични технологии".

07.05.2015г.

Член на НЖ :

