



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5 „Технически науки“, професионално направление 5.13 „Общо инженерство“, научна специалност „Технология, механизация и автоматизация на дървообработващата и мебелната промишленост“

Автор на дисертационния труд:

Инж. Галина Василева Кутова, редовен докторант към катедра „Производство на мебели“ при Лесотехническия университет, гр. София

Тема на дисертационния труд:

„Сравнителни изследвания на адхезията на лепилни и защитно-декоративни филми към дървесина и дървесни материали“

Член на научното жури:

Проф. д-р инж. Димитър Христов Ангелски, Лесотехнически университет, област на висше образование 6 - „Аграрни науки и ветеринарна медицина“, професионално направление 6.5 Горско стопанство, научна специалност „Технология, механизация и автоматизация на дървообработващата и мебелната промишленост“, определен за член на жури със заповед № ЗПС-229/23.04.2025 год. на Ректора на ЛТУ

1. Кратко представяне на кандидата

Маг. инж. Галина Василева Кутова е родена през 1983 г. в гр. Плевен. През 2002 г. завършва средно гимназиално образование в Техникума по горско стопанство и дървообработване в гр. Тетевен със специалност „Мебелно производство“. През 2002 г. започва обучение в ЛТУ, специалност „Дървообработване и производство на мебели“. През 2006 г. се дипломира като инженер бакалавър, а през 2008 г. и като магистър, редовна форма на обучение. Със заповед на Ректора на ЛТУ (№209/02.07.2009 г.) от на 2009 г. е редовен докторант към катедра Производство на мебели.

През периода на обучението си в ОНС „доктор“ Галина Василева Кутова е положила успешно изпити по следните дисциплини: „Материали и процеси за формиране на ЗДП“ (отличен 5.75); „Технологии за декоративно оформление на мебелите“ (отличен 5.75); „Цветознание“ (отличен 5.75); „Основи на научните изследвания“ (отличен 5.5). Успешно е завършила курс по английски език – система „Headway“ – трето ниво. През 2012 година със Заповед на Ректора на ЛТУ (№246/29.06.2012) е отчислена с право на защита.

В периода от 2008 до 2019 г. заема длъжността проектант и специализиран продавач-консултант на мебели във фирма „Н.К.В.Д. – Юнион груп“ в София. Между 2019 и 2022 г. е специалист по продажбите и заместник управител в офис на „Лекс груп“ ООД, също в София. През 2022–2023 г. е организатор на обучения

към катедрите „Икономика и управление на ресурсите и природоползването“ и „Мениджмънт и алтернативен туризъм“ в ЛТУ. От 2003 г. досега е асистент в катедра „Производство на мебели“ към Факултет „Горска промишленост“.

Въз основа на професионална реализация, инж. Кутова е натрупала широк спектър от умения, свързани с проектиране, управление и търговска реализация на мебели. Притежава опит в творческото използване на софтуерни продукти за текстова обработка, чертане и визуализация.

2. Актуалност на проблема

Дисертационният труд представлява широкообхватно изследване, което е посветено на адхезионната якост между дървесина/дървесни материали и адхезиви /защитно декоративни покрития. Тематика, с ключово значение за качеството на изделията от дървесина и дървесни материали. В тази връзка, тя е изключително актуална за съвременното мебелно производство. По-конкретно, актуалността на проблема може да бъде условно разделена в два съществени научно-приложни аспекта:

- Изследвания на лепилни съединения и установяване на технологични зависимости между адхезиви и дървесни материали;
- Изследвания на защитно-декоративни покрития и определяне на технологични параметрични зависимости при филмообразуването им върху дървесни повърхнини.

В експерименталната работа са ползвани актуални промишлени продукти на широко употребявани адхезиви и защитно-декоративни филмообразуватели. Практическата насоченост на експерименталните изследвания и търсенето на решения за конкретни технологични проблеми, чрез прилагане на научно утвърдени подходи, недвусмислено характеризира актуалността на дисертационната разработка, като значима за приложната наука и производствената практика.

3. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния обзор

Литературният обзор е добре структуриран и изложен на 68 страници, като са ползвани позовавания от 310 литературни източника. Повечето от тях са публикации на английски език (226). Позовавания има и към 32 стандарта и 7 интернет страници. Ползването на множество тематични литературни източници и стандарти са показател за задълбочена и всеобхватна предварителна подготовка на докторанта.

Многообразната интердисциплинарна информация е изложена структурирано, но на места липсва логическа последователност между абзаците и връзка между литературните позовавания, както и обобщения за проблематиката от автора. Затрудненията най-вече са породени от липсата на разграничаване на двете

тематични направления, свързани с адхезионната якост т.е. от една страна са поместени изследвания върху адхезионни съединения, а от друга експериментални данни от ползвани защитно-декоративни системи за защита на дървесина и дървесни материали. Трябва да се отчете, че тази разнородност в проблематиката, е основна причината за липсата на по-голяма конкретност и яснота в текста.

Параметрите на грапавостта на дървесните повърхности, както и факторите, влияещи върху тях по време на шлифоване, са представени изключително подробно. Това до някъде е отклонение от същината на темата, но от друга страна, грапавостта на повърхнините е параметър, който оказва съществено влияние върху адхезионната якост. В тази връзка докторантката основателно е насочила вниманието си към изследване на методите за определяне на параметрите на грапавостта. В следствие, това е довело до по-всеобхватен анализа на резултатите от изследването и изводите са добре научно обосновани. Въпреки това, различните изискванията към подготовката на дървесните повърхнини за нанасяне на адхезивни и лакови материали, предполага и разделно представяне на литературни проучвания за подходящи стойности на грапавостта им и съпътстващи технологични параметри. Този подход би спомогнал за по-ясното разграничаване на двата специфични процеса, както и за изявяване на характерните различия при филмообразуването и последващите адхезионни взаимодействия.

В края на литературния обзор, са синтезирани 15 извода свързани с обекта на изследване, които представляват основа за дефиниране на целта и задачите на дисертационната разработка. Повечето от тях са правилно формулирани и точно представени. Единствено извод 14 звучи пресилен, с крайното твърдение че, няма намерена информация, относно адхезионната якост на поливинилацетатно лепило, формирано върху пробни тела от дървесина, при различна температура на плотовете на преса.

Като цяло, докторантката се е справила успешно с намирането и обобщаването на научна информация, като акуратно са отразени постижения и проблеми в тематичната област. Посредством литературната справка, е демонстрирано добро познаване на изследваната тематика и авторско интерпретиране на информацията от литературните източници.

4. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд

В дисертационната работа целта на изследването има следната формулировка: *„да се проведат сравнителни изследвания на адхезионната якост на защитно - декоративни покрития, формирани върху дървесина и плочи от дървесни влакна със средна плътност, както и на лепилни съединения, изградени върху дървесина,*

в зависимост от грапавостта на повърхнините, като функция от зърнистостта на абразивния инструмент, вида на филмообразуващите системи и основни технологични фактори при процеса на слепване“. Въпреки разнородният характер на изследванията, може да се твърди, че така представена, тя напълно съответства на тематичната насоченост на разработката. За изпълнението на целта са поставени за решаване 5 задачи. Те са подходящо формулирани и тяхното изпълнение е довело до постигане на целта на дисертационния труд.

Избраните методи на изследване са представени на 25 страници и са в съответствие с поставената цел и задачи на дисертационния труд. Ясно са обосновани избора и подготовката на пробните тела за експерименталните изследвания. Подбрани са три широколистни и един иглолистен дървесен вид, които имат широка промишлена употреба. Повърхнините на пробните тела са получени чрез надлъжно-плоско фрезование и последващо шлайфане. Грапавостта е измервана с контактен профиломер модел 283 П-69 (Русия).

За формиране на защитно-декоративни покрития са използвани екологосъобразни, налични на пазара водоразредими полиуретанови и акрилатни лакови системи. Полиуретановите състави са разработки на фирмата ICA S.p.A – Италия и включват: безцветен еднокомпонентен грунд (FA580EC), безцветен двукомпонентен лак (AL107 WB) и катализатор (C107). Акрилатните филмообразуващи продукти са на финладската фирма Tikkurila и са избрани – прозрачен грунд (AU 468), полуматов лак (VS 1304) и полуматов лак Kiva 30. За осъществяване на лепилни съединения са използвани поливинилацетатно (Jowacoll 124) и карбамидформалдехидно лепило (Prefere 5163M) с втвърдител.

Нанасянето на акрилатните състави е осъществено с шприц уредба, а полиуретановите – с четка. Слепването е проведено с лабораторна хидравлична преса. Адхезионната якост е определяна посредством стандартна методика и ползването на универсални изпитвателни машини. Извършени са акуратно планирани еднофакторни експерименти, като резултатите са обработени по утвърдена вариационно-статистическа методика.

5. Онагледеност и представяне на получените резултати

Получените резултати в дисертационния труд, са представени задълбочено във всичките им части. Те са онагледени подходящо посредством таблици, графики и снимки от работните етапи на дисертационната работа. Литературният обзор, методиката и резултатите от изследванията са представени с 56 таблици и 56 фигури. Работата има богата онагледеност, като на места дори е препоръчително тя да бъде редуцирана. Например поместването на снимков материал на пробни тела (Фигури 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 и 2.6), машини за обработване (Фигура 2.7), както и подробните им технически характеристики (Таблици 2.6 и 2.7) е излишно и отклоняват читателя от същината на дисертацията. Всичко това не омаловажава

добрата онагледеност на получените резултати, която спомага за по-доброто възприемане и анализиране на текстовата част.

6. Обсъждане на резултатите и използваната литература

Резултатите от изследването са правилно структурирани и представени. При тяхното изложение е ползван табличен, графичен и снимков материал, които е добре съчетан с текстови обяснения и хипотези. Използван е подходящ статистически апарат за доказване значимостта на получените резултати и статистическата достоверност. Докторантката успешно е реализирала поставените задачи, като чрез получените експериментални резултати и тяхното анализиране, е постигната целта на дисертационния труд. Ползвани са голям брой литературни източници - 310, като 32 от тях са стандартни и нормативни документи, а 7 са препратки към интернет страници. Прави добро впечатление, че близо половина от литературните източници са след 2010 г. Това показва, че докторантката подобаващо е отразила съвременните изследвания и е доразвила литературния си обзор след отчисляване с право на защита през 2012 г.

7. Приноси на дисертационния труд

В дисертационния труд са представени приноси, които са достатъчни по брой, значимост и приложимост както за науката, така и за практиката. Добре обосновано е наличието на шест научно-приложни и пет приложни приноси. Считам че, те вярно отразяват научните достойнства на дисертационния труд и са ясно формулирани от докторанта в края на работата и в автореферата. По същество те са следните:

Научно-приложни приноси

1. Чрез обработване на получени резултати от многобройни еднофакторни експерименти са изведени общо 18 регресионни уравнения, отразяващи с висока степен на адекватност влиянието на параметрите на различни защитно-декоративни филми (покрития) и лепилни съединения на масивна дървесина и дървесни материали върху тяхната адхезионната якост.
2. Установено е количественото влияние на зърнистостта на шкурки в диапазона от P40 до P120 върху средноаритметичното отклонение Ra на профила на шлифовани с тях повърхнини от дървесина на бук, липа, дъб и смърч, както и на плочи от дървесни влакна със средна плътност (MDF), шлифовани със зърнистост на шкурките от P40 до P80.
3. Установено е качествено и количественото влияние на средноаритметичното отклонение Ra на профила на шлифовани със шкурки от P40 до P120 повърхнини на дървесина от бук, липа, дъб и смърч, както и на шлифована със шкурки от P40 до P80 повърхнина на MDF върху адхезионната якост на нанесени им полиуретанови и акрилатни лакови филми.

4. Установено е качествено и количественото влияние на зърнитостта на шкурките в диапазона P40 – P120 върху якостта на лепилни филми, между шлифована дървесина поотделно на бук и смърч, получени с карбамидформалдехидно лепило „PREFERE 4114” при температура на плотовете на пресата $T = 120^{\circ}\text{C}$ и специфично налягане при слепване $p = 1.6 \text{ N.mm}^{-2}$ и $p = 0.8 \text{ N.mm}^{-2}$
5. Установено е качествено и количественото влияние на зърнитостта на шкурките в диапазона P40 – P120 върху якостта на лепилни филми между шлифована дървесина поотделно на бук и смърч, получени с поливинилацетатно лепило „Jowacoll 124” при специфично налягане $p = 0.4 \text{ N.mm}^{-2}$ и температура при слепване $T = 90^{\circ}\text{C}$ и $T = 20^{\circ}\text{C}$.
6. Експериментално са потвърдени в качествено отношение установените и от други изследователи факти за влиянието на посочените в приноси 3, 4 и 5 фактори върху адхезионната якост на защитно-декоративни и лепилни филми на дървесина и дървесни материали, като тяхното влияние е конкретизирано и в количествено отношение спрямо 4 изследвани дървесни вида и MDF.

Приложни приноси

1. Установено е, че намаляването на средноаритметичното отклонение Ra на профила на шлифовани повърхнини от широколистна дървесина на бук и липа, а също и на MDF е предизвикано от намаляването на зърнитостта на използваната шкурка в диапазона P40 – P120 и от P40 до P80 (за MDF), обуславя понижаване на адхезионната якост σ на нанесени върху тях както полиуретанови, така и акрилатни лакови филми. В този диапазон на зърнитост на шкурките, процентното намаляване на якостта σ е следното:
 - за полиуретановите филми: 36.3% при липата, 21.9% при бука и 21.9% при MDF;
 - за акрилатните филми: 40.6% при липата, 23.9% при бука и 21.2% при MDF.
2. Установено е, че намаляването на отклонението Ra на профила на повърхнини от дъбова дървесина при намаляването на зърнитостта на използваната шкурка в диапазона P40 – P120, предизвиква следното повишаване на адхезионната якост σ :
 - 33.7% при полиуретановите филми;
 - 39.5% при акрилатните филми.
3. Установено е, че намаляването на Ra , което е предизвикано от намаляване на зърнитостта на шкурката в диапазона P40 – P120, обуславя понижаване с 20.3% на якостта σ на полиуретанови лакови филми, нанесени върху шлифовани повърхнини от иглолистна дървесина на смърч, но при това предизвиква повишаване със 100.5% на якостта σ на акрилатни лакови филми.
4. Установено е, че намаляването на зърнитостта на шкурката в диапазона P40 – P120, обуславя понижаване на адхезионната якост на лепилни филми между шлифовани букови и между шлифовани смърчови повърхнини, получени с карбамидформалдехидно лепило „PREFERE 4114” при

температура на плотовете на пресата $T = 120^{\circ}\text{C}$ и специфични налягания при слепване $p = 1.6 \text{ N.mm}^{-2}$ и $p = 0.8 \text{ N.mm}^{-2}$

по следния начин в зависимост от p :

- с 11.9% при бука и с 15.4% при смърча, когато $p = 1.6 \text{ N.mm}^{-2}$
- с 16.5% при бука и с 16.2% при смърча, когато $p = 0.8 \text{ N.mm}^{-2}$

5. Установено е, че намаляването на зърнистостта на шкурката в диапазона P40 – P120 обуславя понижаване на адхезионната якост на лепилни филми между шлифовани букови и между шлифовани смърчови повърхнини, получени с поливинилацетатно лепило „Jowacoll 124” при $p = 0.4 \text{ N.mm}^{-2}$ по следния начин в зависимост от температурата T на плотовете на пресата по време на слепване:

- с 38.7% при бука и с 36.7% при смърча, когато $T = 90^{\circ}\text{C}$;
- с 46.8% при бука и с 43.7% при смърча, когато $T = 20^{\circ}\text{C}$.

8. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите

Личното ми познатство с докторантката, и по-конкретно с нейната работа по изпълнение на задачи от дисертацията, ми дават достатъчно основание да твърдя, че приносите са лично дело на инж. маг. Галина Василева Кутова, като трябва да се отчете и участието на научния ѝ ръководител в цялостната разработка.

9. Критични бележки и препоръки

В дисертационния труд се открояват и някои пропуски, свързани предимно с допуснати граматични и терминологични неточности. С оглед подпомагане на бъдещата научна работа на докторанта, ще посоча следните критични бележки:

- 1) Считаю че, част от представена информация в литературният обзор е излишна и подхожда повече на учебно помагало, отколкото на дисертационен труд. – Пример за това са обяснения свързани с производството на ПДВ по мокър метод (стр. 9), както и информацията за плочите от дървесни частици и шперплата (стр. 12). Материали, които не са ползвани в изследването.
- 2) Многократно е ползвана абривиатурата MDF за текст, точки от дисертацията и фигури на български език. Не е удачно в текста да се ползва термин „плочи от дървесни влакна със средна плътност“, а в скоби след него да се изписва абривиатура на английски език.
- 3) Нежелателно е в научна литературата да се ползват определения и изрази като: „всички възможни направления“ (стр. 10); „слаби съпротивителни сили“ (стр. 10); „здрав дървесен материал“ (стр. 10); „последователна структура“ (стр. 10); „не могат да издържат на силно натоварване“ (стр. 12); „по-правилно рязане“ (стр. 17); „текстурирани повърхнини на MDF плочите“ (стр. 18); „несвършено рязане“ (стр. 103); „разлика в полза на“ (137 стр.); „влажността е позволила оптимално проникване на лепилото“ (145 стр.) и др. подобни. Приемам, че голяма част от тези терминологични неточности са свързани с неточно преведен научен текст.
- 4) Има абзаци в литературният обзор, където не е ясно упоменат литературен източник. Например: стр. 10 - „Поради влакнестият си строеж, MDF плочите имат последователна структура и модул на разрушаване (MOR -

module of rupture) $\geq 24 \text{ N.mm}^{-2}$ “.

- 5) Фигура 1.7 и 1.8 са с ниска резолюция и липсват обозначения по ординатните оси, както и числови стойности.
- 6) Формулите 1.9, 2.4 и 2.5 са идентични, такъв тип повторения са напълно излишни и не трябва да се допускат в дисертационна работа. Същото важи за формулите 1.11 и 1.12.
- 7) От фигура 3.8 е видно, че разрушаването на пробните тела е изцяло през дървесината т.е. измерената адхезионна якост се отнася за дървесината от смърч, а не за адхезионната якост на полиуретаново покритие към дървесината. Основна причина за такъв тип разрушаване е прорязване под нивото на покритието и навлизане на резеца в дървесната основа. При такъв тип разрушаване не е коректно да се правят анализи и изводи за адхезията на покритието към основата, както и да се представят отчетените стойности.
- 8) При анализиране на резултатите от изследванията са ползвани прекалено много условни догадки и разсъждения върху процесите, които не винаги са достатъчно добре обосновани. Пример за подобен тип анализ е *„смърчът и дъба имат различна анатомия, но и при двата дървесни вида са установени високи стойности за грапавостта на повърхнината. Това може да бъде обяснено със сходството им, изразяващо се с разлики в размера на анатомичните характеристики между ранна и късна дървесина.“* (стр. 113). За да имат стойност подобни констатации трябва да бъдат подплатени с изчерпателен теоретичен анализ или да се проведе допълнително експериментално изследване. Приемам, че в повечето случаи дипломантката не е имала на разположение необходимото експериментално оборудване за провеждане на допълнителни и по-задълбочени научни изследвания.
- 9) Констатираны са повторения на текстове при анализа на резултатите от различни експериментални серии.

1. Публикувани статии и цитирания

Докторантката е представила три публикации на български език, свързани с темата на дисертационния труд. Едната от тях е самостоятелна, а другите две са в съавторство с още двама автори – в едната е на втора, а в другата на трета позиция. Не са посочени и намерени цитирания на упоменатите публикации по дисертационния труд на докторантката.

2. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отраженията в науката – използване и цитиране от други автори

Представените от докторантката три публикации могат да бъдат класифицирани като „Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове“. Самостоятелната публикация и едната от съвместните са включени в сборници с научни доклади от

втората и третата научно-техническа конференция „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн“. Третата публикация е отпечатана в списание „Дървообработване и производство на мебели“. В представените

материали не са посочени данни за цитирания на трите публикации, свързани с дисертационния труд.

Съгласно промените в Закона за РАСБ (ДВ. бр. 17 от 25.02.2020 г., изм. и доп. ДВ. бр. 102 от 23.12.2022 г.), докторантката има необходимият брой точки (33,33 т. при минимално изисквани 30) за група показатели „Г“ от професионално направление (ПН) 5.13. Това означава, че при успешна защита ас. Г. Кутова може да бъде регистрирана в НАЦИД, с образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност „Технология, механизация и автоматизация на дървообработващата и мебелната промишленост“, ПН 5.13 „Общо инженерство“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

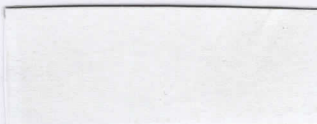
Дисертационният труд представлява напълно завършено изследване в изпълнение на поставената цел и задачи. Получени са оригинални и достатъчни научно-приложни и приложни резултати за получаване на образователна и научна степен „доктор“.

В образователен аспект докторантката е задълбочила и систематизирала своите знания, които са от съществено значение за изготвянето на дисертационния ѝ труд. В научен аспект тя е надградила съществуващите изследвания в рамките на тематичната област, въз основа на задълбочения анализ и натрупания от нея емпиричен и теоретичен опит.

Въз основа на правилно проведените експерименти, направените обобщения, изводи и научно-приложни и приложни приноси считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Лесотехническия университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Това ми дава основание да препоръчам на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на докторантката инж. Галина Василева Кутова образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност „Технология, механизация и автоматизация на дървообработващата и мебелната промишленост“, професионално направление 5.13 „Общо инженерство“.

РЕЦЕНЗЕНТ:



/проф. д-р Димитър Ангелски/

Рецензията е предадена на: 16.07.25г.