

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 Лесотехническият 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. Ненчо Станев Делийски, пенсионер, област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1 „Машинно инженерство“, 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

Инж. Галина Кутова е родена на 31.10.1983 г. в гр. Плевен. През 2002 г. завършва средното си образование в Техникума по горско стопанство и дървообработване в гр. Тетевен със специалност „Мебелно производство“. През 2006 се дипломира в ОНС „Бакалавър“ във ФГП на ЛТУ със специалност „Дървообработване и производство на мебели“, а през 2008 г. получава диплома с общ успех 5.73 в ОНС „Магистър“ на същата специалност. В периода от 2009 до 2012 г. е редовен докторант в катедра „Производство на мебели“ във ФГП, в края на който е отчислена с право на защита на дисертационния ѝ труд. От 2008 до 2019 г. работи като проектант и специализиран продавач-консултант на мебели във фирмата „Н.К.В.Д. – Юнион груп“, гр. София. От 2019 до 2022 г. е заместник управител и специалист продажби в офис на „Лекс груп“ ООД в гр. София. От 2022 до 2023 г. е организатор обучение към катедрите „Икономика и управление на ресурсите и природоползването“ и „Мениджмънт и алтернативен туризъм“ в ЛТУ, а от 2003 г. и понастоящем е асистент в катедра „Производство на мебели“ във ФГП на ЛТУ. На посочените позиции е придобила разностранни компетенции в проектирането и мениджмънта на производството и пласмента на мебели, а също в творческото използване на Интернет и на Word, Excel и Power Point в Microsoft Office пакета. Има много добри умения за работа със софтуерния пакет Acad и с чертожната визуализираща програма Kitchen draw.

2. Актуалност на проблема

Дисертационният труд е актуално изследване в няколко аспекти:

- Установяване влиянието на зърнистостта на шкурки в широки, прилагани в практиката, диапазони върху средноаритметичното отклонение Ra на профила на шлифовани с тях повърхнини на букова, дъбова, липова и смърчова дървесина, а също на плочи от дървесни влакна със средна плътност (MDF);

- Установяване влиянието на Ra на шлифованите със шкурки с различна зърнистост повърхнини на дървесина на бук, дъб, липа, смърч, а също на MDF, върху адхезионната якост на нанесени на тях филми от налични на пазара екологосъобразни водоразтворими полиуретанови и акрилатни лакове;

- Установяване влиянието на Ra върху якостта на лепилни филми между шлифовани повърхнини на дървесина на бук и смърч, получени с нискотоксично карбамидформалдехидно лепило и с поливинилацетатно лепило при различни стойности на параметрите на режимите на слепване.

Проведените в дисертационния труд обширни експериментални изследвания и резултатите от техния анализ имат висока степен на актуалност в научно-приложно отношение и представляват значителен интерес за практиката.

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

Литературният обзор е изложен систематизирано и с концептуална насоченост основно в първа глава на дисертационния труд, но отделни, съществени за провежданите изследвания източници, са обект на цитиране и в следващите глави на дисертацията.

Цитирани са общо 310 литературни източника, от които 42 са на кирилица и 229 – на латиница. Освен тях обект на проучването са 32 стандарта и 7 Интернет източника. Характерът на направения обзор на достиженията е важен показател за нивото на достигане от докторантката на образователната цел на дисертацията. Третираната тясна научна област има широки интердисциплинарни връзки, с усвояването на които тя се е справила добре.

Направеният от докторантката задълбочен литературен обзор в обем на 68 страници в първа глава завършва с органично произтичащи от него 15 обобщения и изводи, които са използвани като основа за аргументирано формулиране на целта и задачите на дисертационния труд.

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

Целта на изследването, както и набелязаните за реализирането му задачи, са правилно дефинирани и по същество резюмират направените изследвания, които са описани в следващите 2 глави на дисертационния труд.

Методиката на изследване е изложена във втора глава в обем от 25 страници. Тя произтича и във висока степен съответства на поставената цел и на спецификата на формулираните за решаване общо 5 задачи в дисертационния труд. В началото ѝ е описан подходът при избора и подготовката на пробни тела за провеждане на експериментални изследвания върху адхезията на защитно-декоративни и лепилни филми към шлифовани повърхнини на масивна дървесина и MDF. Основателно са избрани представляващи интерес за науката и практиката 4 дървесни вида (3 широколистни – бук, дъб и липа и 1 иглолистен вид – смърч), чиято влияеща върху адхезията на филмите плътност обхваща широк диапазон – от $470 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ при смърча до $850 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ при дъба.

За формиране на защитно-декоративни филми правилно са избрани за използване налични на пазара екологосъобразни водоразтворими полиуретанови и акрилатни лакове. За формиране на лепилни съеринения обосновано са избрани наложили се в производствената практика дисперсни и реакционни (химически втвърдяващи се) два вида лепила – съответно поливинилацетатно лепило Jowacoll 124 и нискотоксично (с емисия на свободен формалдехид под 0.4%) карбамидформалдехидно лепило PREFERE 4114.

Описана е методиката и апаратурата за формирането на лакови и лепилни филми и за определянето на показателите им, в т.ч. и на адхезионната им якост.

В трета глава в обем от 73 страници са изложени и математически обработени с помощта на регресионен анализ резултатите от проведените обширни експериментални изследвания в съответствие с описаната във втора глава методика.

5. Онагледеност и представяне на получените резултати

Получените резултати в дисертационния труд, който е в обем от общо 201 страници, са онагледени добре с 56 фигури (значителна част от които съдържат 2 или 3 съставни части), а също с 56 таблици.

Тази степен на визуализация и особено преобладаването на многоцветните фигури в текста благоприятстват осмислянето на направените анализи и тълкувания на получените в дисертацията резултати.

6. Обсъждане на резултатите и използваната литература

Постигнатите резултати свидетелстват за добро изпълнение на всяка от 5-те формулирани задачи, а с това – и за постигане на поставената цел в дисертационния труд.

Използваните литературни източници в значителната им част отразяват съвременното ниво на третираните в дисертацията проблеми. От тях 28% са публикувани преди 2000-та година, 27% – в периода от 2000-та до 2010-та година, а останалите 45% – след това. Към последните са добавени 7-те използвани Интернет източника и половината от посочените общо 32 стандарта.

7. Приноси на дисертационния труд

Въз основа на обобщенията и изводите в края на съдържателната трета глава на дисертационния труд аргументирано е посочено постигането 6 научно-приложни и 5 приложни приноси, по-важните от които според нас са следните:

Научно-приложни приноси

1. Въз основа на получените резултати от многобройни еднофакторни експерименти са изведени общо 18 регресионни уравнения с разкодиран вид на променливите в тях, отразяващи с висока степен на адекватност влиянието на параметрите на различни защитно-декоративни филми (покрития) и лепилни съединения на масивна дървесина и MDF върху тяхната адхезионната якост.

2. Установено е количественото влияние на зърнистостта на шкурки в диапазона от P40 до P120 върху средноаритметичното отклонение R_a на профила на шлифовани с тях повърхнини на букова, дъбова, липова и смърчова дървесина, а също на MDF, шлифовани със зърнистост на шкурката от P40 до P80.

3. Установено е качествено и количественото влияние на средноаритметичното отклонение R_a на профила на шлифовани с шкурки със зърнистост от P40 до P120 повърхнини на дървесина на бук, дъб, липа, смърч, а също на MDF, върху адхезионната якост на нанесени им филми от екологосъобразни водоразтворими полиуретанови и акрилатни лакове.

4. Установено е качествено и количественото влияние на зърнистостта на шкурките в диапазона P40 – P120 върху якостта на лепилни филми между шлифована дървесина поотделно на бук и смърч, получени с нискотоксично карбамидформалдехидно лепило „PREFERE 4114” при температура на плотовете на пресата $T = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ и специфично налягане при слепването $p = 1.6\text{ N.mm}^{-2}$ и $p = 0.8\text{ N.mm}^{-2}$.

5. Установено е качествено и количественото влияние на зърнистостта 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 $T = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $p = 0.4\text{ N.mm}^{-2}$.

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 R_a на профила на шлифовани повърхнини от широколистна дървесина на бук и липа, а също от MDF, което е предизвикано от намаляването на зърнистостта на използваната шкурка в диапазона от P40 до P120 за масивната дървесина 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 зърнистост на шкурките намаляването на σ е следното:

- при полиуретановите филми: от 8.62 на 5.49 N.mm⁻², т.е. с 36.3% при липата; от 17.78 на 13.88 N.mm⁻², т.е. с 21.9% при бука и от 3.79 на 2.96 N.mm⁻², т.е. с 21.9% при MDF;

- при акрилатните филми: от 7.80 на 4.63 N.mm⁻², т.е. с 40.6% при липата; от 16.88 на 12.69 N.mm⁻², т.е. с 24.8% при бука и от 2.50 на 1.97 N.mm⁻², т.е. с 21.2% при MDF.

2. Установено е, че намаляването на отклонението Ra на профила на шлифовани повърхнини от дъбова дървесина при намаляването на зърнистостта на използваната шкурка в диапазона P40 – P120, предизвиква следното повишаване на адхезионната якост σ :

- от 10.27 на 13.73 N.mm⁻², т.е. с 33.7% при полиуретановите филми;
- от 9.18 на 12.81 N.mm⁻², т.е. с 39.5% при акрилатните филми.

3. Установено е, че намаляването на Ra , което е предизвикано от намаляване на зърнистостта на шкурката в диапазона P40 – P120, обуславя понижаване от 5.36 на 4.27 N.mm⁻², т.е. с 20.3% на якостта σ на полиуретанови лакови филми, нанесени върху шлифовани повърхнини от иглолистна дървесина на смърч, но при това предизвиква повишаване от 2.11 на 4.23 N.mm⁻², т.е. със 100.5% на якостта σ на акрилатни лакови филми, нанесени върху такива повърхнини.

4. 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 повърхности, получени с карбамидформалдехидно лепило с нискоемисионна токсичност „PREFERE 4114” при температура на плотовете на пресата $T = 120$ °C и специфични налягания при слепването $p = 1.6$ N.mm⁻² и $p = 0.8$ N.mm⁻² по следния начин в зависимост от p :

- от 12.31 на 10.86 N.mm⁻², т.е. с 11.8% при бука и от 10.82 на 9.15 N.mm⁻², т.е. с 15.4% при смърча, когато $p = 1.6$ N.mm⁻²;

- от 10.98 на 9.17 N.mm⁻², т.е. с 16.5% при бука и от 9.87 на 8.27 N.mm⁻², т.е. с 16.2% при смърча, когато $p = 0.8$ 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 повърхности, получени с поливинилацетатно лепило „Jowacoll 124” при $p = 0.4$ N.mm⁻² по следния начин в зависимост от температурата T на плотовете на пресата по време на слепването:

- от 10.53 на 6.15 N.mm⁻², т.е. с 41.6% при бука и от 8.28 на 5.24 N.mm⁻², т.е. с 36.7% при смърча, когато $T = 90$ °C;

- от 9.63 на 5.12 N.mm⁻², т.е. с 46.8% при бука и от 7.41 на 4.17 N.mm⁻², т.е. с 43.7% при смърча, когато $T = 20$ °C.

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

Считам личното участие на докторантката за определящо при достигането на приносите в дисертацията и при цялостното ѝ разработване под ръководството и при добрата професионална експертиза на нейния научен ръководител.

9. Критични бележки и препоръки

Немалка част от посочените в обзора общо 310 литературни източника, особено по-старите от тях, са трудно достъпни, дори посредством Интернет. Затова, вероятно, те не са ползвани директно от докторантката, а са заимствани от цитирането им в други източници. Това обаче не е отбелязано изрично в текста, но трябва да се има предвид при подготовката на нейни бъдещи публикации.

Всичките 18 броя регресионни уравнения, които са изведени от докторантката въз основа на резултатите от експерименталните ѝ изследвания, са от квадратичен тип. Характерът на значителна част от зависимостите на адхезионната якост на изследваните защитно-декоративни филми и лепилни съединения на масивна дървесина и MDF от влияещите им фактори е такъв, че позволява в бъдеще те с висока степен на адекватност да бъдат апроксимирани с линейни уравнения, които биха били много по-удобни за директно използване в практиката.

10. Публикувани статии и цитирания

Докторантката е представила 3 броя публикации върху от дисертационния труд. Една от тях е самостоятелна, а останалите 2 са с нейно съавторство с други двама съавтори, като в едната тя е на втора, а в другата е на трета позиция. И трите публикации са на български език. Самостоятелната и една от колективните публикации са отпечатани в сборници научни доклади от втората и третата научно-технически конференции на ФГП „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн“, а втората колективна публикация е в списание „Дървообработване и производство на мебели“. Сборниците и списанието са включени в Националния референтен списък на съвременни научни издания с научно рецензиране на НАЦИД.

Две от публикациите са отпечатани през 2009 г., а третата – през 2010 г., т.е. в периода на редовната докторантура от 2009 до 2012 г., в края на който е оформено отчисляването на докторантката с право на защита на дисертацията. В съответствие с промените в закона за РАСРБ, направени през 2020 г., трите публикации по дисертационния труд формират общо 33.3 точки по група показатели „Г“ при минимално изискуеми 30 точки.

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

Представеният автореферат отразява достатъчно пълно и адекватно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

В предоставените за рецензиране материали не са посочени цитирания на направените 3 броя публикации по дисертацията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд представлява завършено изследване в изпълнение на поставената цел и произтичащите от нея задачи. Получени са достатъчни за исканата образователна и научна степен „доктор“ научно-приложни и приложни резултати, част от които имат непосредствена приложимост в практиката.

В образователен аспект докторантката е разширила и задълбочила своите налични и е овладяла нови интердисциплинарни знания, които са били необходими за разработването на дисертационния ѝ труд. В научен аспект тя е надградила направеното досега в тематичната област на дисертацията, използвайки проучения от нея опит.

Въз основа на овладяните и приложените от докторантката различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения, изводи и научно-приложни и приложни приноси считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Лесотехническият университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Това ми дава основание да препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури по процедурата да присъдят на докторантката инж. Галина Василева Кутова образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.13 „Общо инженерство“.

гр. София

16.06.2025 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:



/проф. д-р Ненчо Делийски/

Становището е предадено на: