

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.13 Общо инженерство, научна специалност „Технология, механизация и автоматизация на горското стопанство и добива на дървесина“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Димитър Петров Пеев

Тема на дисертационния труд: „Оптимизиране процеса на насичане на дребноразмерна дървесина с мобилни секачни машини“

Рецензент: доц. д-р инж. Константин Иванов Маринов, Лесотехнически университет - гр. София, факултет „Горско стопанство, катедра „Технологии и механизация в горското стопанство“, научна специалност „Технология, механизация и автоматизация на горското стопанство и добива на дървесина“

1. КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА ДОКТОРАНТА

Докторантът Димитър Петров Пеев е роден на 04.12.1987 г. в гр. Добрич. Средното си образование завършва през 2006 г. в професионална гимназия по горско стопанство и дървообработване „Сава Младенов“ - гр. Тетевен. Година по-късно завършва 3^{та} степен на обучение и придобива специалност „техник-лесовъд“. През 2007 г. е приет за редовен студент в Лесотехнически университет - гр. София. През 2011 г. завършва редовния курс на обучение по специалността „Горско стопанство“ и придобива ОКС „бакалавър, с квалификация „инженер по горско стопанство. Две години по-късно, Димитър Пеев завършва магистърска програма в ЛТУ и след успешно дипломиране през 2013 г. придобива ОКС „магистър“ по специалност „Горско стопанство“, със специализация „Стопанисване на горите“.

Димитър Пеев започва своята трудова дейност по специалността през 2012 г. в проектантска фирма „Пролес“ – ЕООД, като „проектант - лесоустроител“ 2^{ра} степен. В края на м. септември 2015 г, след спечелен конкурс за АД „асистент“ по дисциплината „Технология и механизация на дърводобива“ в Лесотехническия университет, инж. Димитър Пеев започва работа като преподавател в катедра „Технологии и механизация в горското стопанство“. Основните му задачи като асистент са свързани с извеждането на лабораторни и практически занятия със студентите от специалността „Горско стопанство“ по две основни дисциплини „Технология и механизация на дърводобива“ и „Механизация на горскостопанските работи“. След представени материали за дисертационно изследване, през м. март 2017 г. Димитър Пеев е зачислен за докторант в самостоятелна форма на обучение в катедра „Технологии и механизация в горското стопанство“ по научната специалност „Технология, механизация и автоматизация на горското стопанство и добива на дървесина“, с научен консултант доц. д-р Димитър Георгиев. През периода на обучение, докторантът е положил успешно всички изпити,

предвидени в Индивидуалния учебен план, а именно: докторантски минимум по специалността „Технология и механизация на дърводобива“ – с отличен 5.50; изпит по „Методически основи на научните изследвания“ – с отличен 6.00; изпит по „Машини и съоръжения за добиване, транспортиране и съхранение на технологични трески – с отличен 5.75. След изпълнение на всички дейности по Индивидуалния учебен план, предвидени в образователната и научно-изследователска дейност на докторанта и след представяне на дисертационния труд в катедра „ТМГС“, по предложение на научния консултант и обучаващото звено, ас. Д. Пеев е отчислен като докторант с право на защита със Заповед на Ректора на ЛТУ – № ЗСД - 147 от 16.05.2019 г.

Дисертационният труд е разгледан и обсъден на 13.06.2019 г. на разширен катедрен съвет на катедра „Технологии и механизация в горското стопанство“, на основание Заповед на Ректора на ЛТУ – № ЗПС-268/03.06.2019 г. На заседанието са присъствали петима хабилитирани лица с компетенции по научната специалност „Технология, механизация и автоматизация на горското стопанство и добива на дървесина“ и двама – с компетенции по научната специалност „Машини и съоръжения в дърводобива, горското стопанство, дървообработващата и мебелната промишленост“, в същото научно направление.

Научно-изследователската дейност на докторанта е в областта на технологиите и машините за горското стопанство и дърводобива. В периода му на работа в ЛТУ от 2015 г. досега, той е участвал като член на научен колектив в разработването на един национален двегодишен Научно-изследователски проект и работи по два текущи национални проекти. Също така участва в разработването на две научно-приложни теми по Университетския план на ЛТУ. Докторантът има издадени общо пет научни публикации, отпечатани в Сборници с научни трудове и научни списания с научно рецензиране. В съавторство с неговия научен ръководител е представена още една статия за публикуване в списание „Forestry Ideas“, реферирано в научна база данни на „Scopus“. Има една национална награда за участието му в разработване на научно-приложен продукт. Докторантът участва активно в актуализирането на учебните материали и обновяване на учебната база в катедра „ТМГС“ и използва съвременни методи, средства и научна литература в неговата работа. Добрата образователна и професионална подготовка на докторанта Димитър Пеев в областта на горското стопанство, несъмнено са били една много добра предпоставка за успешно разработване на неговия дисертационен труд.

2. АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

Устойчивото стопанисване на горите и непрекъснатото нарастване на търсенето на дървесина в световен мащаб определя актуалността на дисертационния труд на инж. Д. Пеев за търсене на оптимални решения при избора на машини за насичане на дребноразмерна дървесина в горските територии. Проблемът е особено актуален при извършване на отгледни сечи и добива на дървесина от млади горски култури и насаждения, където приходите са по-малко от разходите. Поради тази причина, в настояще време тази лесовъдска дейност е икономически неизгодна за стопанските организации. Лесовъдската практика е установила, че своевременното провеждане на

отгледните сечи в младите насаждения е важен фактор за подобряване на механичната устойчивост и общото състояние на горските насаждения, и е важна предпоставка за производство на дървесина с високо качество и рентабилност при провеждане на следващите възобновителни сечи в зрелите насаждения. Подобен проблем съществува и след провеждане на главните и възобновителни сечи, където в сечищата остават немалки количества от дребноразмерна и некачествена дървесина, която в този вид е нерентабилна за транспорт и преработка. В последните години, политиката на ЕС в областта на възобновяемата енергия е насочена към по-засилено търсене на дървесина, като ВЕИ за производство на твърди биогорива, като пелети, брикети и дървесен чипс. Изложените дотук факти са в подкрепа на актуалността на предложената докторска теза за намиране на оптимални решения при избора на мобилни секачни машини за насичане на дребноразмерна дървесина при отгледни сечи, и несъмнено ще доведе до усъвършенстване на прилаганите технологии и подобряване на икономическата ефективност при използване на мобилните секачни машини.

3. ПОЗНАВАНЕ СЪСТОЯНИЕТО НА ПРОБЛЕМА

Докторантът е извършил задълбочен и критичен анализ на състоянието на проблема. Това се доказва от големият брой проучени литературни източници от наши и чужди автори – общо 86, в т.ч. 44 на кирилица и 42 на латиница.

Литературният анализ показва, че докторантът притежава висока теоретична подготовка и професионална компетентност в една сложна научна област, където намират приложение методите на математическото моделиране и оптимизация на технологичните обекти, с които се провежда експерименталното научно изследване. Той е успял да събере, изучи и анализира достъпната му информация. В резултат на това, докторантът е съумял обективно да аргументира основните проблеми в областта на обработката на дребноразмерна дървесина от отгледни сечи и да предложи модели за търсене и намиране на оптимални решения при избор на мобилни секачни машини.

От направения преглед и анализ на литературните източници по темата на дисертационното изследване, докторантът е формулирал ясно целта и задачите на изследването.

Цел на изследването

Да се изследва процеса на насичане на дребноразмерна дървесина от бял бор с мобилни дискови и барабанни секачни машини и да се оптимизира използването на подходящи по вид и мощност секачни машини.

Задачи на изследването

За постигане на целта са формулирани няколко основни задачи, а именно:

1. Теоретично определяне на допустимата максимална дължина на дървените материали, при насичане на дребноразмерна дървесина с различни размери (диаметри) и с различни по мощност и вид секачни машини.
2. Определяне на качествените показатели на технологичните трески от дребноразмерна дървесина, добити с дискови и барабанни секачни машини.

3. Изследване на вентилационната способност на секачните машини – определяне на скоростта и концентрацията на сместа от дървесни трески и въздух (аеросмес).

4. Определяне на скоростта на подаване и производителността на секачните машини.

5. Оптимизиране процеса на насичане на дребноразмерна дървесина – определяне на подходящи по вид и мощност / цена секачни машини, съобразно размерите на подлежащите на насичане материали.

4. МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Методиката е разработена в съответствие с целта на изследването и позволява да се решат поставените задачи. Тя включва теоретично и експериментално изследване. В теоретичното изследване са заложили принципите на теоретичния анализ, а в експерименталното – принципите на регресионния анализ и оптимизация на технологични обекти.

Много добрата теоретична подготовка на докторанта, придобития му опит в разработването на няколко научно-изследователски проекти в ЛТУ, отличната му съгласуваност с научния ръководител, както и неговия практически опит в системата на горите, позволяват на инж. Димитър Пеев да аргументира и изложи подходящ методичен подход във всеки един етап от подготовката, планирането и извеждането на експерименталните изследвания.

Структурата и елементите на методиката на експерименталното изследване са правилно обосновани, а взаимовръзката им е логична, което позволява да се получат достоверни резултати, да се предложат подходящи математически модели за описване на изследваните процеси и да се търсят оптимални решения при избора на ефективни мобилни машини за насичане на дребноразмерна дървесина в горските стопанства.

Методиката на експерименталното изследване минава през няколко етапа, от определяне на обектите и предмета на изследване, входните и изходните параметри, установяване условията на работа, определяне на методите за изпитване на опитните проби, и се стигне до планиране и провеждане на няколко многофакторни експерименти. В дисертационното изследване активно се прилага изследователския апарат за математическо моделиране и оптимизиране на технологични обекти, каквито са мобилните секачни машини за обработка на дребноразмерна дървесина.

5. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд на Димитър Пеев е в обем от 148 страници. В структурно отношение, той е разделен на увод, пет глави и приложение. Онагледен е с 80 фигури и 42 таблици. В приложение от 20 страници са дадени допълнително 13 таблици, които включват данни от литературния обзор, резултати от експерименталните наблюдения, технически и технологични характеристики на изследваните обекти и машини.

В увода е акцентирано върху проблематиката и актуалността на насичането на дребноразмерна дървесина от икономически нерентабилните отгледни сечи в горските

стопанства, както и технологичните възможности, предимствата и недостатъците на използваните за тази цел мобилни секачни машини. На тази основа са аргументирани по безспорен начин целта и задачите на изследването, произтичащи от нерешените проблеми в тази лесовъдска дейност.

6. ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Обобщените изводи и препоръки в пета глава на дисертационния труд, докторантът прави на основата на проведените изследвания върху възможностите за оптимизиране процеса на насичане на дребноразмерна дървесина от отгледни сечи с мобилни секачни машини. Въз основа на това, са формулирани 7 научни и 4 научно-приложни приноси. Приемам тези приноси като реално постигнати резултати.

6.1. Научни приноси

1. Опитно са потвърдени теоретичните изводи за влиянието на размерите на материалите върху фракционния състав на технологичните трески и са определени качествените показатели на треските, добити с дискови и с барабанни секачни машини.

2. Направена е оценка на пригодността на технологичните трески, добити с помощта на изследваните секачни машини, от гледна точка на възможностите за използването им не само за твърди биогорива, но също за производство на целулоза и дървесни плочи.

3. Разработена е методика и са проведени сравнителни изследвания, като са определени параметрите на въздушния поток на дискови и барабанни секачни машини и са изяснени възможностите за увеличаване степента на уплътняване на технологичните трески, с цел намаляване на транспортните разходи.

4. Проведени са планирани експерименти и с помощта на регресионен стъпков анализ са изведени многофакторни математически модели, въз основа на които е определено влиянието на размерите на материалите върху производителността на различни по вид и технически параметри секачни машини.

5. На основата на изведените математически модели са построени 3D изображения на повърхнината на отклика за производителността и чрез линиите на еднакъв отклик на целевата функция е извършена графична оптимизация, въз основа на която за всяка от изследваните секачни машини са определени оптималните размери на материалите (диаметър и дължина), при които производителността е най-голяма.

6. Съставен е математически модел за производителността при насичането на дървесина със секачни машини в зависимост диаметъра на материалите, дължината на материалите и мощността на секачната машина и е определено влиянието на тези фактори върху производителността.

7. Разработена е методика и са въведени понятията „специфична производителност на секачната машина“ и „специфични разходи при насичането“. Въз основа на анализа на изменението на специфичната производителност и специфичните разходи за насичане на материали с различни размери, с различни по мощност секачни машина, е

извършено оптимизиране на процеса на насичане на дребноразмерна дървесина от отгледни сечи.

6.2. Научно-приложни приноси

1. При избора на технология за отгледни сечи, в която дървесината се раздробява на технологични трески, за избягване на предварителното разкриване на стъблата, могат да се използват резултатите за допустимата максимална дължина на насичаните материали, определена за различните секачни машини.

2. С помощта на изведените математически модели за производителността на секачните машини, при проектиране на дърводобивната технология, може да се определи сменната производителност при насичане на дървесина от отгледни сечи и разходите за добиване на крайния продукт.

3. Посредством предложените графични зависимости, в зависимост от размерите на подлежащите на насичане дървени материали от отгледните сечи и условията за работа на временните горски складове, може да се избере подходяща по вид и мощност мобилна секачна машина.

4. Оценката на пригодността на технологичните трески, извършена въз основа на изискванията на стандартите за целулоза, дървесни плочи и твърди биогорива, дава възможност да се определи предназначението на добитите технологични трески. Методиката и получените резултати позволяват да се реши и обратната задача – според необходимостта от технологични трески с определени параметри и качество да се избере подходяща секачна машина.

7. ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТТА НА РЕЗУЛТАТИТЕ, ВЪРХУ КОИТО СЕ ОСНОВАВАТ ПРИНОСИТЕ

Достоверността на получените резултати, на чиято основа докторантът прави своите изводи и претендира за приноси се основа на цялостния му задълбочен научен подход и критичен анализ при провеждане на изследването. Дисертационното изследване е проведено по правилна научна методика, чиито елементи са много добре обосновани и взаимосвързани. Това позволява на докторанта при провеждане на експериментите да получи достоверна научна информация за изследваните технологични и експлоатационни параметри на мобилните секачни машини в зависимост от техния вид и мощност, и размер на обработваните дървени материали. На тази достоверна основа може да се извърши обективна оптимизация на процеса на насичане на дребноразмерна дървесина в млади насаждения от бял бор, при извеждане на отгледни сечи в горските стопанства у нас.

8. ПУБЛИКАЦИИ

Докторантът е представил за рецензиране две публикации. И двете публикации са докладвани на Международни научни конференции у нас. Едната е публикувана в сп. „Управление и устойчиво развитие“, бр.6 2017 г., а другата в Сборник с доклади от

„Международна научна конференция „90 години Институт за гората – за обществото и природата, 2019 г. И двете публикации са представени самостоятелно от докторанта. Съдържанието на тези публикации показва, че те отразяват в достатъчна степен съществени части от дисертационния труд. Понастоящем, извън представените материали за рецензиране, в съавторство с научния си ръководител, докторантът е подготвил и представил в научното списание *Forestry ideas* (реферирано в Scopus) нова статия, където са представени също така някои резултати от дисертационното изследване.

Не са представени данни за цитирания от други автори на публикуваните резултати от дисертационния труд.

9. АВТОРЕФЕРАТ

Авторефератът на дисертацията е изготвен съгласно приетите стандарти и отговаря напълно на структурата на дисертационния труд. Той е с обем 38 страници и съдържащата в него информация отразява адекватно получените резултати, изводи и приноси от изследването. Целта, задачите, обектите и методите на работа са изложени в достатъчен обем, което позволява да се получи ясна представа за характера на дисертационния труд. В резултатите от изследването са включени достатъчно фигури и таблици, с които се допълва, онагледява и дава пълна представа за разработения дисертационен труд. Приложена е справка за приносите и списък на публикациите.

10. ОБОБЩЕНА ОЦЕНКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Представеният дисертационен труд от маг. инж. Димитър Пеев е в резултат на задълбочено изследване и анализ на състоянието на проблема при използване на мобилни секачни машини за насичане на дребноразмерна дървесина, добита от отгледни сечи в младите горски насаждения. Под ръководството на научния консултант е изготвена съвременна методика и е извършена значителна по обем експериментална работа, която покрива най-високите стандарти у нас за разработване на докторска дисертация по научна специалност „Технология, механизация и автоматизация на горското стопанство и добива на дървесина“.

Получените резултати от дисертационното изследване представляват една много добра научна и научно-приложна разработка, насочена към решаване на актуални проблеми на горското стопанство и дърводобива у нас и в чужбина. Докторантът е показал, че притежава необходимите знания за решаване на теоретически, методически и практически въпроси на горскостопанската наука и практика. Считам, че докторската дисертация и приносите са лично дело на инж. Димитър Пеев, което се потвърждава от самостоятелната му разработка на две от научните публикации и една в съавторство с неговия научен ръководител.

11. КРИТИЧНИ БЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ

Като цяло дисертационният труд е разработен на много добро ниво и давам положителна оценка. Голяма част от бележките и препоръките, дадени по време на апробацията на работата, са отразени в настоящия дисертационен труд. За подобряване качеството на разработката, считам за нужно да посоча някои пропуски и да дам няколко препоръки:

Бележки

- Уравнението, с което се изразява дължината на дървесните трески при насичане с барабанни секачни машини – ф-ла (3.4) има нужда от по-прецизна формулировка;
- В методиката за оптимизация е необходимо по-ясно да се изложат критериите и се очертаят границите за търсене на „максимума“ и „минимума“ на изследваните функции – специфична производителност и специфични разходи на машините;
- В представената графика на фиг. 4.2, за определяне на допустимата максимална дължина на дървените материали, за барабанна секачна машина Heizohack липсват данни за диаметри под 14 cm, с което да бъдат подкрепени съответните изводи;
- Фигурите с номера от 4.1 до 4.22 трябва да се намират след обяснителния текст;
- На фигури с номера от 4.24 до 4.52, изобразяващи графично функциите на отклика, получените регресионни уравнения са записани неправилно: Входният фактор - X_2 при двуфакторните експерименти и входният фактор - X_3 при трифакторните експерименти са означени некоректно, като изследвани параметри - U_i .

Препоръки

- Глава 2 „Теоретично изследване за определяне на максималната допустима дължина на дървените материали.....“, е по-правилно да бъде озаглавена като „Методика за теоретично изследване на допустимата максимална дължина.....“.
- При излагане Методиката за експериментално изследване в т. 3.1.7, където се визират качествените характеристики на треските за производство на целулоза, дървесни плочи или енергиен чипс, освен означенията на нашите и европейски стандарти, е добре да се опишат приетите и използваните стандартни стойности за големината на треските и фракциите, по които след това се прави оценка на продукта и се прави анализ за качеството на работа на изследваните машини.
- Направените междинни и крайни изводи за специфичната производителност и специфичните разходи на секачните машини са в полза на дисковите машини с мощност 21 kW – Schliesing 200 MX. Тук е добре да се отбележи по-категорично, че тези изводи са формулирани на базата на средните нива на стойностите на входните фактори X_1 и X_2 – дебелина и дължина на дървените материали, които попадат в оптималната работна област на същата машина. В работата са изложени достатъчно много резултати и за другите секачни машини, и такъв анализ и изводи е добре да бъдат направени и за техните оптимални области и нива на вариране на входните фактори. Това ще доведе до увеличаване обема на дисертационния труд, но би осигурило още значими научни и научно-приложни приноси за горската наука и практика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е с актуална насоченост и и разглежда важни за науката и практиката проблеми, свързани с насичането на дребноразмерна дървесина от бял бор при извеждане на отгледни сечи в млади горски насаждения, както и намирането на оптимални решения при избор на мобилни машини за насичане на дървесни трески за производство на целулоза, дървесни плочи и твърди биогорива. Разработеният труд има ясно формулирана цел и задачи, разработен е с умение, знания и професионална компетентност, като съдържа значими научни и научно-приложни приноси. Докторантът е изпълнил всички образователни и научно-изследователски дейности по индивидуалния учебен план и е представил завършен дисертационен труд. Това ми дава основание да оценя **положително** дисертационния труд, който отговаря напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в България и Правилника за развитие на академичния състав в Лесотехническия университет за придобиване на ОНС „доктор“.

В заключение, предлагам на останалите членове на почитаемото Научно жури на своето заключително заседание да присъди на маг. инж. Димитър Петров Пеев образователната и научната степен „доктор“ по научна специалност „Технология, механизация и автоматизация на горското стопанство и добива на дървесина“.

София, 17.06.2019 г.

Рецензент

/доц. д-р К. Маринов/