

2. Побудовано математичну модель, що дає змогу встановити раціональні розміри структурних елементів меблевого щита, при яких можна досягнути мінімальної різниці величини відхилень від площинності, визначених у напрямках вздовж і поперек волокон.
3. Здійснено порівняння випадкових величин відхилень від площинності, визначених у напрямку А і напрямку В шляхом перевірки статистичних гіпотез про однорідність дисперсій та однорідність середніх та встановлення наявності кореляційного зв'язку.

Література

1. Кійко І.О. Визначення ролі деревини та деревних матеріалів в меблевому виробництві на основі соціологічного дослідження / І.О. Кійко // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів : Вид-во НЛТУ України. – 2013. – Вип. 39.1. – С. 113-117.
2. Kiyko I.O. Possibilities of the woodworking industry's wastes using for manufacturing of the furniture boards with improved aesthetic properties / I.O. Kiyko // Pokroky vo vyrobe a pozuiti lepidiel v drevopriemysle (adhesives in woodworking industry). Technical University in Zvolen (Slovakia). Proceedings of the XXI symposium. Vydavatelstvo TU Zvolen. – 2013. – С. 107-112.
3. Кійко І.О. Вплив розмірів структурних елементів клеєних щитів на їх формостійкість / І.О. Кійко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 22.12. – С. 349-357.

Кійко І.О. Закономерности влияния линейных размеров структурных элементов мебельного щита на отклонение в направлениях вдоль и поперек волокон

В процессе исследований получены регрессионные модели по определению отклонений от плоскостности в направлениях А (вдоль волокон) и Б (поперек волокон) в зависимости от линейных размеров структурных элементов.

Построена математическая модель, которая дает возможность определить рациональные размеры структурных элементов мебельных щитов, при которых можно достичь минимальной разницы величины отклонений от плоскостности, определенных в направлениях вдоль и поперек волокон.

Проведено сравнение случайных величин отклонений от плоскостности, определенных в направлении А и направлении В путем проверки статистических гипотез об однородности дисперсий и однородности средних и установления наличия корреляционной связи.

Ключевые слова: мебельный щит из отходов древесины; отклонения от плоскостности, определены в направлениях вдоль и поперек волокон; линейные размеры структурных элементов.

Kiyko I.O. Some Regularities of the Impact of Linear Dimensions of the Structural Elements of Furniture Board on Deviation Along and Across Fibers

Regression models for determining the deviations from flatness in the direction А (along the fiber) and В (across the fiber) depending on the linear dimensions of the structural elements are obtained as the result of the research. The mathematical model that allows establishing rational dimensions of structural elements of the furniture board is designed. This model enables to achieve a minimum difference of deviations from flatness specified in the directions along and across the fibers. The comparison of random deviations from flatness is made. The deviations are defined in direction А and В direction by testing statistical hypotheses about the homogeneity of variances and homogeneity of the medium and establish the presence of correlation relations.

Key words: furniture made of solid wood waste; deviation from flatness specified in the directions along and across the grain; sizes of the structural elements.

УДК 674.023.0

Доц. М.М. Копанський, канд. техн. наук;

доц. О.О. Шепелюк, канд. техн. наук;

ст. викл. Р.Г. Салдан, канд. техн. наук. – НЛТУ України, м. Львів

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИННО-КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ РІПАКОВОЇ СИРОВИНИ

Наведено результати досліджень впливу основних параметрів процесу виготовлення деревинних композиційних матеріалів із використанням відходів ріпаку на їх фізичні властивості. Показано залежності фізичних показників матеріалу від вмісту ріпаківих частинок і від вмісту клею. Проаналізовано вплив цих чинників на процес формування матеріалу. Визначено раціональну величину питомого вмісту сировини з ріпаку у вихідній композиції. Доведено можливість використання ріпаківих сировини, як альтернативної, у виробництві деревинних композиційних матеріалів, що є надзвичайно важливим для малолісних регіонів України.

Ключові слова: деревинні композиційні матеріали, стружкові плити, рослинна сировина, фізичні властивості, стебла ріпаку.

Вступ. Одним із перспективних видів рослинної сировини для виготовлення деревинних композиційних матеріалів є стебла ріпаку. Ріпак – надзвичайно цінна олійна культура, але він також може бути й одним з елементів сировинної бази у виробництві зазначених матеріалів. За хімічним складом ріпаківих солома подібна до пшеничної, але має певні особливості.

Проведений аналіз останніх досліджень з використання відходів сільськогосподарського виробництва для виготовлення продукції целюлозно-паперового виробництва та виробництва ДКМ дає підстави зробити висновок про те, що, окрім пшеничної та житньої соломи, є доцільним використання з цією метою і стебел ріпаку. Із соломи ріпаку (2-6 т з гектара) можна виготовляти папір, целюлозу, картон. З одного гектара ріпаківих поля можна виготовити до 2 т паперу. Такі технології успішно застосовуються у Великобританії, Угорщині, Іспанії, Португалії. Із недеревної сировини у світі виробляють вже близько 10 % целюлози. Кількість ріпаківих соломи у 2013 р. сягає близько 5-6 млн т.

Стебла ріпаку відрізняються від соломи різних злаків підвищеною товщиною і жорсткістю, через що не набули застосування для традиційних сільськогосподарських потреб.

Об'єкт і методика досліджень. Проведено дослідження впливу основних параметрів процесу виготовлення деревинних композиційних матеріалів на їх фізичні властивості. Для плитних матеріалів визначають переважно такі фізичні властивості: водопоглинання, набрякання за товщиною і лінійне розширення із зміною вологості.

Для виконання досліджень використовувались такі матеріали:

- деревинні частинки, які використовуються у промисловому виготовленні стружкових плит;
- відходи ріпаківих сировини, виготовлені шляхом подрібнення на лопатевій дробарці, яка застосовується для подрібнення органічних матеріалів;
- смола КФ-МТ-15 (ТУ 6-06-12-88);
- затверджувач – амоній хлористий (ГОСТ 3773-72);
- вода питна (ГОСТ 2874-82);

- фільтрувальний папір;
- вода дистильована (ГОСТ 6709-72).

Деревинні частинки були типовими відповідних розмірів частинками, які використовуються у виготовленні стружкових плит. Ріпакова сировина виготовлялася шляхом подрібнення на лопатевій дробарці для подрібнення органічних матеріалів. Після подрібнення частинки висушувалися до вологості 3 %.

Виготовлено ріпакові частинки шляхом подрібнення на лопатевій дробарці для подрібнення органічних матеріалів. Після подрібнення частинки висушено до вологості 3-1 % в лабораторних сушильних шафах. Контроль вологості здійснено ваговим методом.

Фракційний склад ріпакових частинок: 100; 75/25; 50/50; 25/75.

З метою встановлення характеру залежності властивостей деревинних композиційних матеріалів від окремих технологічних параметрів сировини і матеріалів та від технологічних параметрів режиму пресування зроблено класичний експеримент.

Сталими факторами під час проведення всіх експериментів були:

- *спосіб пресування* – періодичний;
- *метод пресування* – плоске пресування;
- *температура пресування* – 170 °С;
- *тиск пресування* – 2,8 МПа;
- *характер зменшення тиску пресування* – плавне зниження тиску;
- *товщина плити* – 14 мм;
- *вологість плити* – 8 %;
- *щільність плити* – 700 кг/м³;
- *конструкція плити* – одношарова;
- *ступінь оброблення поверхні плити* – нешліфована;
- *вологість частинок* – 3 %.

Для клею на основі смоли КФ-МТ сталими були:

- *вид затверджувача* – хлористий амоній;
- *витрата затверджувача, % абс. сух. затв. від маси смоли*;
- *концентрація затверджувача* – 20 %;

Змінними факторами під час проведення досліджень впливу основних технологічних параметрів сировини і матеріалів на властивості деревинних композиційних матеріалів прийнято: співвідношення деревинних і ріпакових частинок у різних пропорціях, % (75:25, 50:50, 25:75, 0:100; кількість клею – 12, 14, 16), фракційний склад частинок ріпаку. Експериментальні дослідження проводилися у лабораторії НЛТУ України на лабораторному обладнанні.

Процес виготовлення зразків складався з п'яти етапів: підготовки ріпакової сировини, приготування клею, змішування частинок із клеєм, формування брикету і пресування дослідних зразків. Деревинно-композиційний матеріал плоского пресування виготовлявся гарячим пресуванням обсмолених деревинних і ріпакових (їх суміші) частинок. Відходи ріпакової сировини виготовлялися шляхом подрібнення на лопатевій дробарці для подрібнення органічних матеріалів (рис. 1). Після подрібнення частинки висушувалися до вологості 3 % і сортувалися на відповідні фракції, щоб відокремити великі частинки.



Рис. 1. Подрібнена ріпакова сировина

Під час виготовлення деревинно-композиційного матеріалу застосовувався промисловий клей на основі карбамідоформальдегідної КФ-МТ, який вводився у стружкову масу у вигляді водяних розчинів із затверджувачем у різних кількостях у % по сухому вмісту смоли від маси абсолютно сухих частинок. Витрата компонентів композиційної клейової суміші розраховувалась на ЕОМ і в необхідній для дослідів пропорції дозувалась за масою за допомогою зважувальних приладів.

Підготовлений наповнювач (попередньо змішані деревинні та ріпакові частинки) змішано з клеєм. Тривалість змішування становила 10 хв. Після цього формувалася стружковий пакет у прес-формі. Сформований стружковий пакет спресовано і знято прес-форму. Підготовлений стружковий пакет (рис. 2) закладено в прес і спресовано за відповідного режиму дослідні зразки одношарової плити товщиною 14 мм, щільністю 700 кг/м³. Виготовлялись дослідні зразки розмірами 270×270 мм (рис. 3). Вологість готових плит становила 7-8 %.



Рис. 2. Зовнішній вигляд стружкового пакета під час виготовлення дослідних зразків деревинно-композиційного матеріалу



Рис. 3. Зовнішній вигляд спресованого дослідного зразка ДКМ

Для проведення подальших досліджень з виготовленого матеріалу вирізалися експериментальні зразки відповідних розмірів для визначення фізико-механічних властивостей. Виготовлені зразки нумерувались і випробовувались. Перед випробуванням визначалися розмірні та вагові показники.

Результати досліджень. Залежність водопоглинання плит від вмісту в них ріпакової сировини зображена на рис. 4.

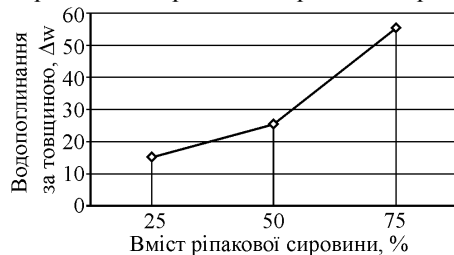


Рис. 4. Вплив вмісту ріпакової сировини на водопоглинання ДКМ за різної кількості клею (P_{ω} , %)

Як видно з графіка, за умови збільшення відсотка ріпакової сировини водопоглинання плит зростає. Ця залежність близька до лінійної, причому зростання водопоглинання у діапазоні від 50 % до 75 % є більш інтенсивне. Така закономірність пояснюється тим, що при більшому вмісті ріпакових частинок зростає пористість матеріалу, а це обумовлено підвищеною пористістю стебел ріпаку. Подібна закономірність спостерігається і під час визначення впливу вмісту ріпакової сировини на набрякання за товщиною ДКМ (рис. 5), однак зростання цього параметра за умови збільшення вмісту ріпакової сировини є менш інтенсивне.

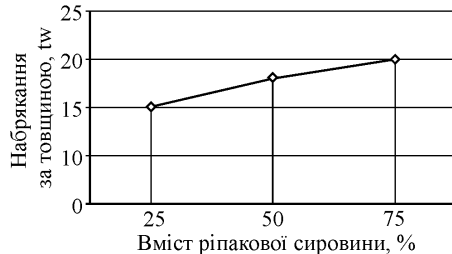


Рис. 5. Вплив вмісту ріпакової сировини на набрякання за товщиною ДКМ (P_{ω} , %)

Це пояснюється компенсацією деформацій, обумовлених набряканням більшою кількістю пор у стеблах ріпаку, порівняно з деревиною. Залежність має лінійний характер.

Закономірності впливу кількості клею на фізико-механічні властивості деревинних композиційних матеріалів наведено на рис. 6 і 7.

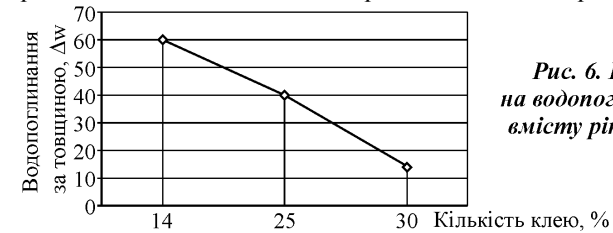


Рис. 6. Вплив кількості клею на водопоглинання ДКМ за різного вмісту ріпакової сировини (P , %)

Як видно з рис. 6, залежність водопоглинання плит від кількості клею має лінійний характер, тобто під час збільшення кількості в'язучого у плиті її водопоглинання зменшується. Це пояснюється тим, що внаслідок вищих показників вмісту клею він під час твердіння закупорює пори частинок і запобігає проникненню води в об'єм плити, а це зменшує її водопоглинання.

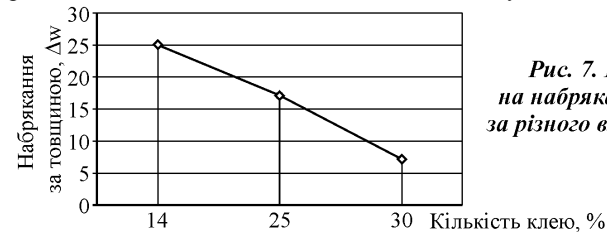


Рис. 7. Вплив кількості клею на набрякання за товщиною ДКМ за різного вмісту ріпакової сировини

Залежність набрякання плит від вмісту в них в'язучого наведено на рис. 7. Як видно з рисунка, вона має обернено пропорційний характер. Такий характер залежності пояснюється тим, що завдяки значній кількості клею у плиті навколо частинок формується ізолююча плівка з в'язучого, яка зменшує їх набрякання.

Висновки. Аналіз результатів експериментальних досліджень закономірностей впливу основних факторів процесу на фізичні властивості деревинних композиційних матеріалів, виготовлених із використанням ріпакових відходів дав змогу зробити такі висновки:

1. Збільшення вмісту ріпакових частинок у композиції обумовлює зростання водопоглинання та набрякання ДКМ.
2. Залежність величини фізичних показників ДКМ від вмісту клею має обернено пропорційний характер.
3. Використання відходів з ріпаку, як сировини для деревинних композиційних матеріалів, можна розглядати як досить перспективне. Враховуючи, що ціни на деревину мають тенденцію до зростання, можна стверджувати, що невдовзі відходи з ріпаку стануть повноцінною сировиною у виробництві деревинних композиційних матеріалів.

Література

1. Бехта П.А. Технологія деревинних плит і пластиків / П.А. Бехта. – К. : Вид-во "Основа", 2004. – 780 с.

Копанский Н.М., Шепелюк О.О., Салдан Р.Й. Исследование физических свойств древесно-композиционных материалов, изготовленных с использованием рапсового сырья

Приведены результаты исследований влияния основных параметров процесса изготовления древесных композиционных материалов с использованием отходов рапса на их физические свойства. Показаны зависимости физических показателей материала от содержания рапсовых частиц и от содержания клея. Определены рациональные величины удельного содержания сырья из рапса в исходной композиции. Доказана возможность использования рапсового сырья, как альтернативной, в производстве древесных композиционных материалов, что является чрезвычайно важным для малолесных регионов Украины.

Ключевые слова: древесные композиционные материалы, стружечные плиты, растительное сырье, физические свойства, стебли рапса.

Kopansky M.M., Shepelyuk O.O., Saldan R.Y. The Investigation of the Physical Properties of Wood Composite Materials Fabricated Using Rape Raw Material

The effects of the main parameters of the process of manufacturing of wood composites using waste canola on their physical properties are studied. Dependence on the physical parameters of the material content of rape particles and the content of the adhesive is shown. The influence of these factors on the development of the material is analyzed. The rational value of the specific content of raw rapeseed in the original composition is defined. The possibility of using rapeseed raw materials as an alternative in the production of wood composite materials, which is extremely important for small wooded regions of Ukraine, is proved.

Key words: wood composite materials, particle board plant material, physical properties of wheat-rye straw, stalks of rape.

УДК 630.31:658.011.51

Ст. наук. співроб. В.Л. Коржов¹, канд. техн. наук;
ст. наук. співроб. В.С. Кудра¹; С.Ю. Кокоць²

**ЛІСВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ
МОБІЛЬНОЇ КАНАТНОЇ УСТАНОВКИ LARIX-3T**

Представлено результати досліджень з оцінки впливу лісосічних робіт із використанням мобільної канатної установки Larix-3T на природне поновлення і ґрунтову поверхню. Дослідження проведено на дослідних ділянках, розташованих у Сколівських Бескидах. Встановлено, що завдяки використанню Larix-3T у середньому зберігається 86,5 % наявного підросту, а порушена площа становить 21,2 %. При цьому порушення ґрунту глибиною більше 6 см спостерігається лише на 3,7 % площі. Об'єм експлуатаційної ерозії становить 61 м³/га, що у 5,5 раза менше, ніж у разі застосування гусеничних тракторів.

Ключові слова: мобільна канатна установка, природне поновлення, ґрунтова поверхня зрубів, лісівничо-екологічна ефективність.

Вступ. До технологічних процесів первинного транспортування деревини пред'являються вимоги не тільки з позицій ефективності та безпеки, але й екологічності. Застосування гусеничних або колісних лісопромислових тракторів та лісових машин на їх базі не може забезпечити ефективне освоєння важкодоступних лісосік, наявних у гірських лісах, що пов'язано зі складними

рельєфними і ґрунтово-гідрологічними умовами, а також слаборозвиненою дорожньою мережею в лісових масивах [1-3]. Тому використання канатних лісо-транспортних установок є одним із перспективних шляхів підвищення екологічної безпеки гірських лісозаготівель. Останнім часом у розвинених лісопромислових країнах світу значного поширення набули мобільні канатні установки, які мають істотні переваги перед стаціонарними канатними системами. Нині створено типорозмірний ряд мобільних канатних установок, що дає змогу їх використовувати в різноманітних природно-виробничих умовах як у гірських, так і в рівнинних лісах [4-8]. Класифікація таких установок, основні конструктивні параметри та особливості технологічних процесів із їх застосуванням представлені в рекомендаціях, розроблених УкрНДІгірліс на основі проведених досліджень [9, 10]. Головною їх перевагою є низькі затрати часу на монтаж і демонтаж завдяки самохідному чи мобільному приводу, оснащеному технологічним устаткуванням. До того ж, застосовувані раніше стаціонарні канатні установки в умовах істотного зменшення площ лісосік та обсягу деревини, що заготовлюється на одній лісосіці, втратили своє домінуюче значення.

На державному підприємстві "Славське лісове господарство", розташованому в гірській частині Львівської обл., вже більше десяти років успішно працює на трелюванні деревини мобільна канатна установка Larix-3T, сконструйована і виготовлена дослідним лісовим підприємством Мендельського університету в Брно (Чехія) [11, 12]. Це канатна установка навісного типу, конструкція якої передбачає монтаж технологічного устаткування на сільськогосподарський трактор, що забезпечує значні переваги в плані пересування по пересіченій місцевості й істотно знижує вимоги до місця її установки на лісосіці. Зазвичай використовується трактор ZETOR відповідної потужності, який має високу прохідність і маневреність, що дає змогу забезпечувати швидке перебазування і монтаж канатної системи. Крім трактора, така установка включає в себе: шоглу; канатно-блокове оснащення, яке призначене для трелювання стовбурів або сортиментів від місця звалювання до навантажувального пункту; привід лебідки, необхідний для руху канатів; каретку зі стропами для чокування колод; системи дистанційного управління і контролю для підвищення продуктивності та зниження травматизму. Конструкція установки передбачає можливість транспортування лісоматеріалів у підвішеному або півпідвішеному стані як вгору, так і вниз схилу, а також по рівнинній місцевості. Установка може працювати на суцільних або вибіркових рубках. На рис. 1 зображено технологічну схему її монтажу на лісосіці. Основні технічні показники Larix-3T, яка працює в ДП "Славське лісове господарство", подано в табл. 1.

Канатна установка оснащена кареткою KOS-3 чеського виробництва, вантажопідйомність якої 3 т, а вага 245 кг. Управління подачею гака із чокарами здійснюється за допомогою допоміжного каната. На ДП "Славське лісове господарство" установка Larix-3T працює у складі комплексної лісозаготівельної бригади, яка оснащена ще й трелювальним трактором. Це пов'язано з тим, що після спуску деревини канатною установкою необхідне подальше її трелювання до навантажувальних пунктів, розташованих уздовж лісових автодоріг.

¹ УкрНДІгірліс ім. П.С. Пастернака, м. Івано-Франківськ;

² директор ДП "Славське лісове господарство"