

ВЛАСТИВОСТІ КЛЕЙОВИХ КОМПОЗИЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ВОЛОКНИСТИХ ПЛИТ

Салабай І.І.

(Національний лісотехнічний університет України)

Запропоновано використовувати відходи виробництва волокнистих плит мокрим способом як наповнювач клейових композицій для виготовлення фанери. Досліджено властивості карбамідоформальдегідних клеїв за різної кількості наповнювача (шламу волокнистого) та затверджувача (амонію хлориду).

Наповнення клейових композицій є одним з найпоширеніших способів хімічного модифікування клеїв [1]. Введення наповнювача в клей здійснюється для покращення фізико-механічних, технологічних та експлуатаційних властивостей клею, а також для зменшення витрати клею і, відповідно, собівартості матеріалу. Зокрема, з'являються можливості: впливати на в'язкість клею, особливо при низькій концентрації; зменшувати глибину проникнення клею в деревину і попереджувати його просочування на зовнішні поверхні листів фанери; зменшувати різницю термічних коефіцієнтів лінійного розширення клею і деревини; сприяти рівномірному розподілу напружень у клейовому прошарку; знижувати величину всихання клею; зменшувати вплив зміни товщини клейового прошарку на міцність клейового з'єднання; підвищувати розривну міцність затверділого клею тощо [1, 2]. Таким чином, модифікування клейових композицій дає змогу отримувати багатокомпонентні клеї, які мають широкий діапазон властивостей.

Модифікування клеїв здійснюють шляхом їх наповнення неорганічними та органічними речовинами. Для наповнення клейових композицій на основі карбамідоформальдегідних смол (КФС), найчастіше застосовують деревинне або житнє борошно, однак додавання таких наповнювачів збільшує собівартість матеріалу та й використовуватися вони можуть за іншими цільовими призначеннями – в харчовій промисловості, тваринництві тощо. Тому пошук нових речовин для модифікування клеїв є досить актуальним, зокрема, залучення для цього невикористовуваних відходів виробництв.

З метою зменшення собівартості клейової композиції і, відповідно, готової продукції, та вирішення проблеми використання відходів виробництва волокнистих плит (ВП) мокрим способом, проведені дослідження можливості використання волокнистого шламу як альтернативного наповнювача клейових композицій для виготовлення фанери.

Мета дослідження – вивчити вплив додавання шламу волокнистого як наповнювача до КФС на властивості модифікованих клеїв.

Для склеювання фанери використовувалися клеї на основі карбамідоформальдегідної смоли з додаванням шламу волокнистого як наповнювача та амонію хлориду як затверджувача.

Волокнистий шлам застосовувався у вигляді відтиснутої вологої коагульованої маси в кількості 10; 20; 30; 40 мас.ч. на 100 мас.ч. смоли. Амоній хлорид застосовувався у кількості 1; 0,8; 0,6 мас.ч. на 100 мас.ч. смоли у вигляді 20% водного розчину. Також аналізувалися властивості клеїв без наповнювача.

Під час дослідження визначалися такі основні показники властивостей клейових композицій: умовна в'язкість, час затвердіння, межа міцності фанери на зріз (показник, що характеризує якість склеювання).

Під час додавання волокнистого шламу до КФС, в межах від 10 мас.ч до 20 мас.ч., умовна в'язкість клею збільшується у 1,1...1,5 рази (рис. 1). Проте, як бачимо з рис. 1, під час додавання волокнистого шламу в кількості до 10 мас.ч. умовна в'язкість клею суттєво не збільшується.

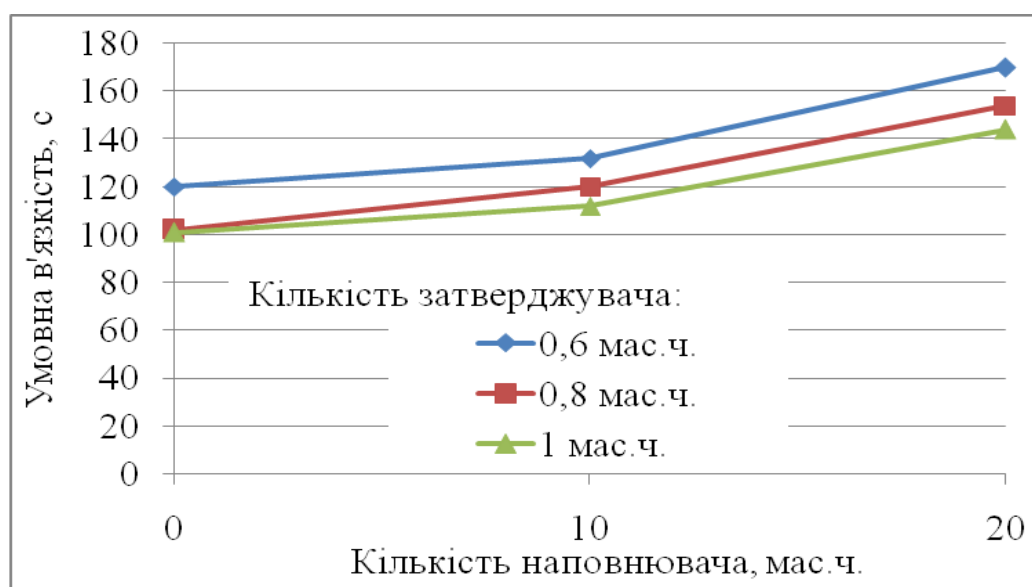


Рисунок 1 – Залежність умовної в'язкості клею від кількості наповнювача

Аналізуючи результати досліджень варто зауважити, що визначення в'язкості клею із вмістом волокнистого шламу понад 20 мас.ч. проводити складно. Це пов'язано з тим, що при великому вмісті наповнювача сопло віскозиметра забивається коагульованими згустками волокнистого шламу, тим самим ускладнюється процес вимірювання умовної в'язкості.

При зменшенні вмісту затверджувача від 1 мас.ч. до 0,6 мас.ч. умовна в'язкість клеїв також збільшується. При зменшенні затверджувача від 1 мас.ч. до 0,8 мас.ч. суттєво не збільшується, а при зменшенні до 0,6 мас.ч. збільшується у 1,2 рази (див. рис. 1).

Під час додавання волокнистого шламу в кількості 10 мас.ч і 20 мас.ч. до карбамідоформальдегідної смоли час затвердіння суттєво не змінюється, а при подальшому збільшенні кількості наповнювача (30 мас.ч і 40 мас.ч.) – збільшується у 1,1...1,2 рази (рис. 2).

Час затвердіння карбамідоформальдегідного клею при зменшенні затверджувача збільшується. При зменшенні затверджувача від 1 мас.ч. до 0,8 мас.ч. збільшується у 1,1...1,2 рази, а при зменшенні до 0,6 мас.ч. – у 1,3...1,4 рази (рис. 2). При зменшенні кількості затверджувача сповільнюється швидкість реакції взаємодії смоли і затверджувача.

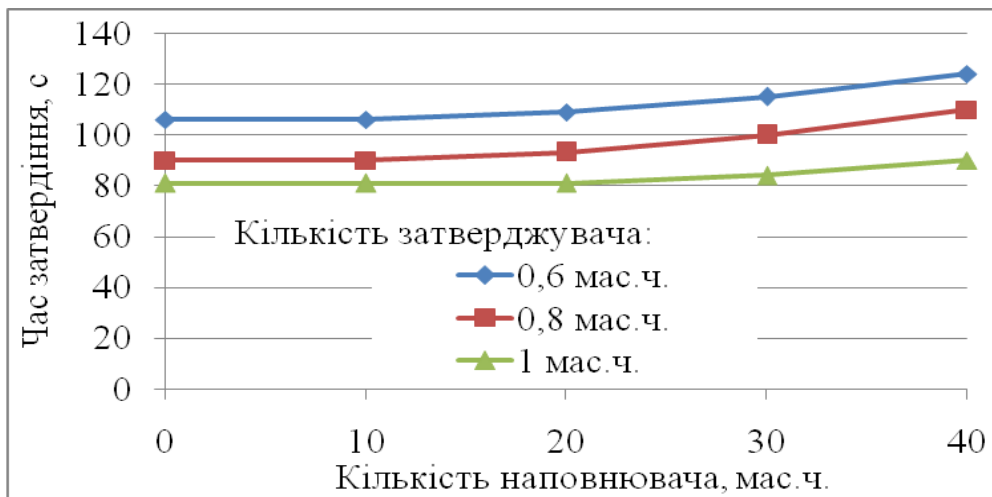


Рисунок 2 – Залежність часу затвердіння клею від кількості наповнювача

Межа міцності фанери на зріз при збільшенні кількості наповнювача в межах від 10 мас.ч. до 40 мас.ч. зменшується (рис. 3): при збільшенні волокнистого шламу щоразу на 10 мас.ч. вона зменшується щоразу на 0,1...0,4 МПа. Це пояснюється тим, що при збільшенні наповнювача в'язкість клею збільшується, погіршується змочувальна здатність клею, що призводить до зменшення площі контакту і відповідно зменшується міцність клейового з'єднання. При збільшенні наповнювача до 40 мас.ч. міцність фанери на зріз зменшується у 1,4...1,5 рази, порівняно із міцністю на зріз фанери, склеєної без наповнювача, але залишається за різної кількості затверджувача більшою (2,13...1,85 МПа) за значення вимог стандарту (1 МПа) [3].

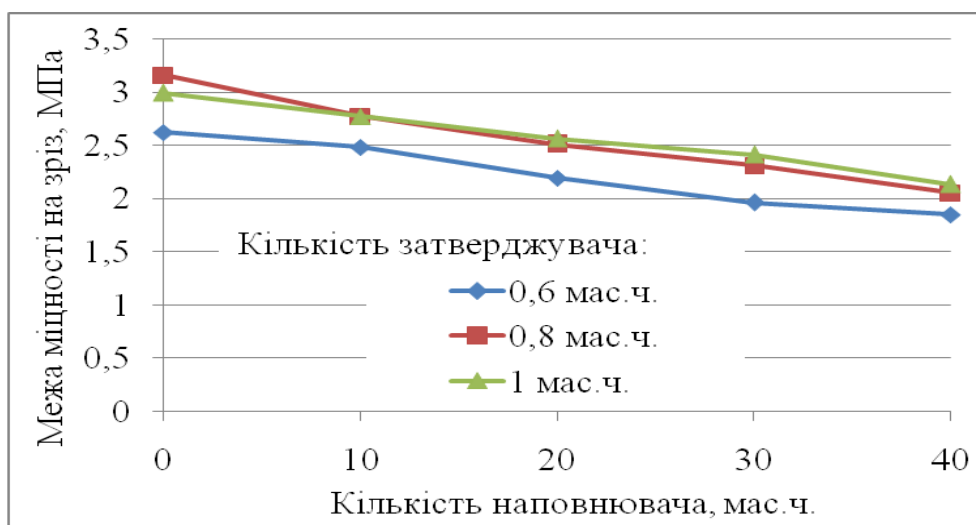


Рисунок 3 – Залежність межі міцності фанери на зріз від кількості наповнювача

При зменшенні вмісту затверджувача від 1 мас.ч до 0,6 мас.ч. межа міцності фанери на зріз зменшується (див. рис. 3), але залишається більшою за значення вимог стандарту. При 1 мас.ч. і 0,8 мас.ч. затверджувача вона майже не змінюється, а при 0,6 мас.ч. – зменшується у 1,1...1,4 рази.

Аналіз результатів досліджень показав, що межа міцності на зріз фанери без наповнювача найбільша при кількості затверджувача 0,8 мас.ч. – 3,16 МПа, а найменша при 0,6 мас.ч. – 2,62 МПа. Межа міцності на зріз фанери з використанням наповнювача в кількості 10 мас.ч. найбільша при кількості затверджувача 1 мас.ч. і 0,8 мас.ч. – 2,77 МПа, а найменша при 0,6 мас.ч. – 2,48 МПа. Межа міцності на зріз фанери з використанням наповнювача в кількості 20, 30, 40 мас.ч. найбільша при кількості затверджувача 1 мас.ч. – 2,56; 2,41; 2,13 МПа відповідно, а найменша при 0,6 мас.ч. – 2,19; 1,96; 1,85 МПа відповідно, що є більше за значення вимог стандарту.

Результати досліджень підтверджують можливість використання відходів виробництва волокнистих плит мокрим способом (шламу волокнистого) як наповнювача клейових композицій для виготовлення фанери. Проте, використання волокнистого шламу у вигляді відтиснутої вологої коагульованої маси погіршує показники умовної в'язкості, що ускладнюватиме нанесення клею, та часу затвердіння клею, що потребуватиме корекції тривалості пресування. Продовжуються дослідження щодо використання волокнистого шламу у вигляді висушеного та подрібненого порошку для наповнення клейових композицій.

Список літератури

1. Бехта П.А. Виробництво фанери: підручник. – К.: Основа, 2003. – 320 с.
2. Волынский В.Н. Технология клееных материалов: учебное пособие. – Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 1998. – 299 с.
3. Фанера. Якість з'єднання. Частина 2. Технічні вимоги (EN 314-2:1993, IDT) ДСТУ EN 314-2:2006 – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – IV, 4 с. – (Національний стандарт України).

Abstract

THE PROPERTIES OF ADHESIVE COMPOSITIONS BY USING WASTES OF FIBERBOARD PRODUCTION

Salabay I.I.

The using of wastes of fiberboard production as filler for adhesive compositions for plywood manufacture is proposed. The properties of urea-formaldehyde adhesives with different amount of filler (fiber sludge) and hardener (ammonium chloride) are researched.

Аннотация

СВОЙСТВА КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

Салабай И.И.

Предложено использовать отходы производства волокнистых плит мокрым способом в качестве наполнителя клеевых композиций для изготовления фанеры. Исследовано свойства карбамидоформальдегидных клеевых композиций при различном количестве наполнителя (шлама волокнистого) и отвердителя (аммония хлорида).