

АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОДИФІКУВАННЯ КЛЕЇВ НА ОСНОВІ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТНИХ ДИСПЕРСІЙ (ПВАД)

Висвітлені основні напрямки модифікування ПВА дисперсій з метою покращення фізико-механічних і експлуатаційних властивостей. Розкриті недоліки, які призводять до обмеження їх використання в д/о виробництвах.

Post-graduate V.R. Solonunka – NUFWT of Ukraine, L'viv

The analysis of methods modifying glues on the basis of polyvinylacetate dispersions (PVAD)

The basic directions of modifying PVA dispersions for the purpose of improvement of fizyko-mechanical and operational properties are shined. Lacks which lead to restriction of their use in woodworking industry are opened.

Сучасний розвиток науки і техніки дає змогу отримувати з'єднання деревини і деревних матеріалів між собою або з іншими матеріалами різноманітними методами. Одним з цих методів є склеювання, завдяки якому можна отримати міцне з'єднання без послаблення склеюваних матеріалів.

Промисловістю випускається велике розмаїття клейових композицій, що забезпечують відповідні експлуатаційні, технологічні, економічні та екологічні вимоги. Вагому частку в деревообробній промисловості займають композиції на основі полівінілацетатних дисперсій.

Відповідно до класифікації, клеї на основі ПВА дисперсій належать до термопластичних і забезпечують відповідні адгезійні і когезійні властивості, володіють високою життєздатністю, нетоксичні. Клейові з'єднання на їх основі мають хорошу еластичність і добре витримують ударні навантаження. Водночас, як і всі термопластичні клеї, мають низьку водо- і теплостійкість клейового шва, повзучість клейового з'єднання при постійному навантаженні, що не дає змогу їх використання у несучих конструкціях. Для покращення властивостей клеїв на основі ПВАД їх модифікують.

Модифікацію можна проводити в процесі виготовлення дисперсій, або змішуванням олігомеру і дисперсії в готовому вигляді. Основною метою модифікування полівінілацетатних дисперсій є підвищення водостійкості і теплостійкості клейових з'єднань.

Низька водостійкість ПВА дисперсій пов'язана з гідрофільністю полівінілового спирту (ПВС), який виконує функцію емульгатора (запобігає передчасному злиттю глобул ПВА). Крім того, ПВС знаходиться в клейовій композиції і в вільному стані (в різних дисперсіях може знаходитись до 7 % вільного полівінілового спирту), що істотно знижує водостійкість такої суміші. Незадовільна теплостійкість з'єднань деревини клеями на основі ПВА дисперсій пов'язана з низькою теплостійкістю полімеру-основи (при 40 °C починається його розм'якшення, а при 65-70 °C – переходить у в'язкотекучий стан).

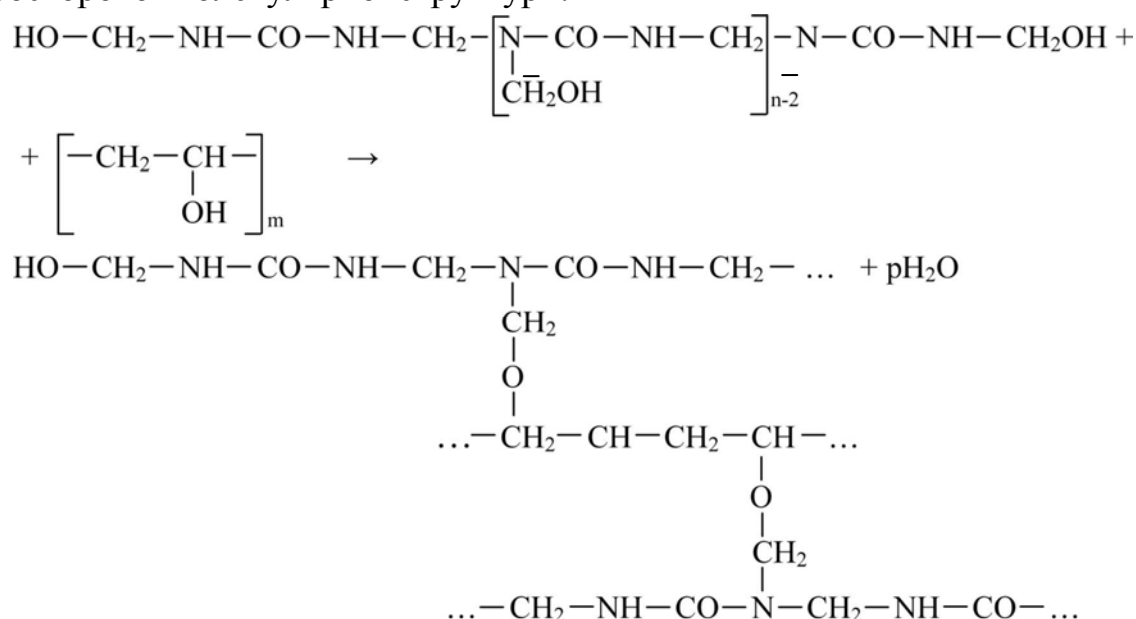
Найчастіше для модифікування ПВА дисперсій застосовують карбамідні, фенольні і епоксидні смоли. Найкраще суміщаються з ПВА дисперсіями карбамідо-формальдегідні смоли. Їх можна змішувати між собою в будь-

¹ Наук. керівник: доц. Б.Я. Кшивецький – НЛТУ України, м. Львів

яких пропорціях, що дає змогу отримувати клеї з різноманітними технологічними і експлуатаційними властивостями. Такі композиції отримали найбільшого розповсюдження серед модифікованих ПВАД. Однією з переваг таких суміщених композицій є зв'язування вільного формальдегіду, що знаходиться в карбамідо-формальдегідній смолі.

У разі додавання до ПВА дисперсії карбамідо-формальдегідної смоли полівініловий спирт, що знаходиться в дисперсії, взаємодіє з метилольними групами моно- і диметилкарбаміду, з вільним формальдегідом та з іншими високомолекулярними продуктами конденсації карбаміду з формальдегідом.

Реакція між метилольними групами і полівініловим спиртом відбувається доволі інтенсивно за нормальних умов з утворенням ефірних зв'язків і просторової молекулярної структури.



Як видно з рівняння реакцій, внаслідок взаємодії карбамідо-формальдегідної смоли з ПВС утворюються зшивки з виділенням води, яка відводиться з клейового з'єднання разом з дисперсійним середовищем. Крім того, полівініловий спирт вступає в реакцію з вільним формальдегідом. Для проходження такої реакції необхідний кислий затверджувач. При кімнатній температурі така реакція проходить доволі повільно. Саме тому з метою інтенсифікації процесу необхідне нагрівання.

Продукти взаємодії полівінілового спирту з реакційно здатними компонентами карбамідо-формальдегідної смоли відрізняються підвищеною водостійкістю. Крім того, в суміші спостерігаються зміни реологічних характеристик клеєвих композицій, що спричинено перебудовою структури суміші, результатом якої є виникнення тиксотропного ефекту, що позитивно впливає на цілу низку технологічних операцій процесу склеювання (клей менше просочується в матеріали, утворює більш однорідний клейовий шов).

Для отримання позитивного результату від модифікування ПВА дисперсій карбамідо-формальдегідними смолами вміст останніх у суміші має становити 25-35 %. Вміст модифікатора в композиції менше 20 % негативно впливає на водостійкість, що різко знижує ефект від модифікування. Тому можна зробити висновок, що модифікування ПВАД карбамідо-формальдегідними смолами, пов'язане з наявністю в дисперсії полівінілового спирту, який

бере участь у хімічних реакціях, внаслідок чого утворюються продукти, що підвищують водостійкість з'єднань.

Для модифікування ПВА дисперсій використовують феноло-формальдегідні смоли резольного типу, які стабілізовані органічними розчинниками сумісними з водою (спиртом, ацетоном тощо).

Механізм взаємодії при модифікуванні ПВА дисперсії фенольними смолами на сьогодні вивчено недостатньо. Метилольні групи цих смол повинні реагувати з полівініловим спиртом аналогічно, як і при модифікуванні карбамідо-формальдегідними смолами, з утворенням просторової структури, проте істотного підвищення водостійкості при холодному склеюванні не відбувається. Водостійкість зростає лише тоді, коли процес склеювання проходить при нагріванні. Для підвищення водо- і теплостійкості з'єднань деревини клеями на основі ПВА дисперсій модифікованими феноло-формальдегідними смолами холодного затвердіння необхідне введення в композицію кислого затверджувача. Проте отримання таких клеїв на практиці є дуже складним і вони в промисловому виробництві практично не використовуються. Тому майже всі клейові композиції на основі ПВАД, які модифіковані феноло-формальдегідними смолами, є клеями гарячого затвердіння.

Також для модифікування клеїв на основі ПВА дисперсій використовують епоксидні смоли. ПВАД модифіковані епоксидними смолами характеризуються кращими фізико-механічними і технологічними показниками порівняно зі звичайними ПВА дисперсіями. Такі композиції мають кращу адгезію до різноманітних матеріалів, підвищену міцність, водо- і теплостійкість з'єднань.

У разі додавання епоксидних смол до ПВА дисперсії в суміші проходить процес збільшення вмісту гель-фракції, що позитивно впливає на фізико-механічні і технологічні показники суміші. Для покращення фізико-механічних і технологічних показників при модифікуванні, кількість введеної епоксидної смоли повинна становити 15-20 %. Проте використання таких клеїв є обмеженим через їх високу вартість.

Окрім вже названих модифікаторів, для ПВА дисперсій використовують ще велике розмаїття акрилатів, алкідних смол, латексів тощо. Проте з точки зору практичного використання, майже всі модифіковані ПВА дисперсії не знайшли широкого застосування. Це пов'язано як з технічною складністю виготовлення композицій, так і з економічними показниками. ПВА дисперсії модифіковані епоксидами є доволі дорогими, а дисперсії модифіковані феноло-формальдегідними смолами, вимагають додаткових витрат енергоносіїв при формуванні з'єднань. Виключення становлять ПВА дисперсії модифіковані карбамідо-формальдегідними смолами, оскільки не є дорогими, при затвердінні не вимагають додаткового нагрівання і поєднують в собі переваги кожного з компонентів.

На основі сказаного вище можна зробити висновок, що згідно з технологічними, економічними та екологічними вимогами, модифікування ПВА дисперсій термореактивними смолами не є раціональним. Тому, на нашу думку, виникає необхідність пошуку нових альтернативних шляхів отримання композицій, з'єднання на основі яких відповідали б сучасним Європейським вимогам. Одним з таких напрямків, як показує світовий досвід, є вико-

ристання клеїв на основі ПВА дисперсій до складу яких входять основа і кислий затверджувач. Саме такі композиції забезпечують високу водо- і теплостійкість з'єднань на їх основі при аналогічних режимних параметрах склеювання як і для звичайних ПВАД.

Література

1. Г.Є. Михайлівська, В.В. Панов. Клеї для склеювання деревини. – Львів: Афіша, 2003. – 176 с.
2. Голиков В.И., Ресина З.Ф. Пособие для работников лабораторий мебельных предприятий. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 164 с.
3. Зигельбойм С.Н. Термопластичные клеи в производстве мебели. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 104 с.
4. М.Э. Розенберг. Полимеры на основе винилацетата. – Л.: Химия, 1983. – 176 с.
5. Фрейдин А.С. Полимерные водные клеи. – М.: Химия, 1985. – 144 с.

УДК 630*.3.001.12/18

Доц. О.А. Стиранівський, канд. техн. наук;
інж. Р.Є. Польовий – НЛТУ України, м. Львів

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТИПОВИХ ЛІСОВИХ МАШИН В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Ступінь пошкодження опорної поверхні під час наземного трелювання деревини значною мірою залежить від відповідності параметрів конструкції і показників прохідності лісової машини ухилу місцевості і витримувальній здатності ґрунту. Обґрунтовано екологічно безпечні умови (ухили і періоди року) експлуатації типових лісових машин в Українських Карпатах.

Ключові слова: типові лісові машини, екологічно безпечні умови використання, опорна прохідність, контактний тиск на ґрунт.

*Assoc. prof. O.A. Styranivsky; eng. R.Ye. Polyovuy –
NUFWT of Ukraine, L'viv*

Environmentally friendly conditions of the use of typical forest machines in Ukrainian Carpathians

The degree of ground damage during wood skidding largely depends on accordance of construction parameters and forest machine gradeability to slope of locality and bearing capacity of soil. Environmentally friendly conditions of the use of typical forest machines in Ukrainian Carpathians (slopes and periods of year) are described in the article.

Keywords: typical forest machines, environmentally friendly conditions of the use, gradeability, contact pressure on soil.

Вступ. Важливість лісової галузі для економіки країни безупинно зростає. У цьому контексті Карпатський регіон відрізняється особливим природно-ресурсним потенціалом. На площі, що займає тільки 6 % території України, зосереджено близько 30 % лісового фонду держави (523 млн. м³), річний об'єм лісозаготівлі від рубань головного користування у 2007 р. становив понад 1,6 млн. м³. З іншого боку, ліси Українських Карпат виконують важливі туристично-рекреаційні, кліматорегулювальні, ґрунто- і водоохоронно-захисні функції. У 2003 р. Україна підписала "Рамкову конвенцію про охорону та сталий розвиток Карпат", у якій задекларовано проведення всебічної політики екобезпечного лісового господарювання, поліпшення якості життя, збереження природних цінностей та етнокультурної спадщини [1].