

Література

1. Мурашко А.П. Деревно-стружкові плити в Україні / А.П. Мурашко, Є.М. Одинцов // Лісовий журнал. – К., 1993. – № 6. – С. 30-32.
2. Салабай Р.Г. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку деревинних стружкових плит / Р.Г. Салабай, Р.О. Козак // Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2009. – № 5-6. – С. 50-51.
3. Коваль Л.І. Ринок плитних матеріалів 2010 року / Л.І. Коваль // Деревообробник. – 2010. – № 9. – С. 2.
4. Деревообробка України за сім місяців 2011 року // Деревообробник. – 2011. – № 18. – С. 2.

Салабай Р.Г., Козак Р.О., Салабай І.І. Анализ производства стружечных плит в Украине

Приведены объемы производства стружечных плит в Украине за 1990-2010 гг. Проанализирована динамика их изготовления: рост/снижение объемов производства за этот период.

Ключевые слова: стружечные плиты, объемы производства, производители плит, динамика изготовления.

Salabay R.G., Kozak R.O., Salabay I.I. Analysis of particleboards production in Ukraine

The turnouts of particleboard production in Ukraine for 1990-2010 years are described. The dynamic of their production: increasing / decreasing of turnouts during this period is analyzed.

Keywords: particleboards, turnouts of production, particleboard producer, dynamic of production.

УДК 674.04

Здобувач Б.М. М'якуш¹ – НЛТУ України, м. Львів

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ СКЛЕЮВАННЯ ПАРКЕТНОЇ ДОШКИ КЛЕЯМИ НА ТЕРМОПЛАСТИЧНІЙ ОСНОВІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА МІЦНІСТЬ ТА ФОРМОСТІЙКІСТЬ ВИРОБУ

Проаналізовано технологічні параметри режимів склеювання паркетної дошки клеями на термопластичній основі. Встановлено залежність міцності та формостійкості паркетної дошки, склеєної термопластичними клеями на основі ПВА, від технологічних параметрів режиму склеювання.

Склеювання – процес, який фізико-хімічним шляхом формує систему, що працює як одне ціле. Основною метою склеювання є забезпечення необхідної міцності поверхонь, що з'єднуються. Характеризується склеювання міцністю клейового з'єднання і залежить від адгезії та когезії.

Адгезія – це явище прилипання двох різнорідних тіл, що зумовлене міжмолекулярними силами зчеплення різнорідних молекул, які знаходяться на поверхневому шарі тіл, що склеюються. Для термопластичного клейового з'єднання деревини адгезія зумовлена міжмолекулярним зчепленням макромолекул клейового шва з макромолекулами деревини, на межі клей – деревина.

Когезія – це явище зчеплення однакових молекул речовини між собою в об'ємі одного тіла. Щоб клейове з'єднання функціонувало як єдине ціле необхідне виконання такої умови [4]:

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

$$(\sigma) = E_{\text{ког}}^1 = E_{\text{ад}}^1 = E_{\text{ког}}^2 = E_{\text{ад}}^2 = E_{\text{ког}}^3, \quad (1)$$

де $E_{\text{ког}}^1$ – енергія когезійних зв'язків у деревині для першої заготовки, $E_{\text{ад}}^1$ – енергія адгезійних зв'язків між клейовим шаром та деревиною першої заготовки; $E_{\text{ког}}^2$ – енергія когезійних зв'язків клейового шва; $E_{\text{ад}}^2$ – енергія адгезійних зв'язків між клейовим шаром та деревиною другої заготовки і $E_{\text{ког}}^3$ – енергія когезійних зв'язків у деревині для другої заготовки.

На рис. 1 наведено розподіл енергій для клейового з'єднання.

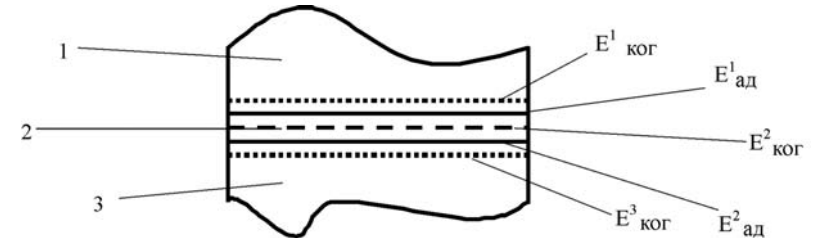


Рис. 1. Схема розподілу енергій адгезії і когезії у клейовому з'єднанні деревини: 1 – перша деталь; 2 – клейовий шов; 3 – друга деталь

Однак такий варіант є ідеальним і досягнути його досить важко, оскільки в процесі експлуатації клейового з'єднання буде спостерігатися зменшення адгезійної та когезійної енергії ($E_{\text{ад}}^1$, $E_{\text{ад}}^2$ та $E_{\text{ког}}^2$). Тому при виборі клею необхідно, щоб виконувалась така умова:

$$E_{\text{ад}}^1 > E_{\text{ког}}^2 \geq E_{\text{ког}}^1 \text{ та } E_{\text{ад}}^2 > E_{\text{ког}}^2 \geq E_{\text{ког}}^3. \quad (2)$$

Для досягнення запропонованої умови необхідно правильно підібрати клеї та технологічні параметри режиму склеювання деревинних матеріалів між собою. У зв'язку з світовими екологічними проблемами, виготовлення екологічно чистої паркетної дошки є актуальним. Для виготовлення паркетної дошки пропонуємо використовувати термопластичні клеї на основі полівінілацетату (ПВА), які відповідають сучасним екологічним вимогам, а широкий асортимент їх виготовлення може задовольнити не лише економічні та технологічні, але й експлуатаційні вимоги паркетної дошки [1].

Досягнути певних експлуатаційних вимог при використанні ПВА клеїв для паркетної дошки можна за допомогою одно- та двокомпонентних клеїв, які здатні формувати лінійну або рідкоістчасту структуру клейового шва, забезпечуючи цим самими еластичність виробу. Окрім цього, такі клеї дають змогу отримати клейове з'єднання деревини зі ступенем навантаження D3-D4 згідно з Європейським стандартом DIN 204 [2].

Фізико-механічні характеристики термопластичного клейового шва на основі ПВА клеїв зумовлені переважно силами когезії, які залежать від хімічної будови складових ланок, довжини макромолекули, їх конформації та надмолекулярної структури як деревини, так і клею. Оскільки формування клейового з'єднання паркетної дошки клеями на основі ПВА проходить за допомогою механічного зчеплення та міжмолекулярних зв'язків, то значний вплив на формування міцної та формостійкої паркетної дошки будуть мати технологічні параметри режиму склеювання.

До технологічних параметрів склеювання відносять: температуру та вологість навколишнього середовища, стан склеюваних поверхонь, температуру склеювання, в'язкість клею, питомий тиск склеювання, витрату клею, тривалість витримки під тиском, тривалість відкритої та закритої витримки, тривалість технологічної витримки тощо. Разом з тим, всі ці параметри поділяють на основні та допоміжні. Значний вплив на міцність та формостійкість клейових з'єднань паркетної дошки матимуть основні технологічні параметри режиму склеювання, до яких відносять: вологість навколишнього середовища, стан поверхні, що склеюється, витрата клею, температура склеювання, час склеювання, тиск при склеюванні та технологічна витримка.

Відхилення температури і відносної вологості повітря у виробничих приміщеннях від встановлених технологічним режимом норм для клеїв на основі ПВА збільшує тривалість склеювання. Параметри повітря виробничих приміщень рекомендується підтримувати в таких межах: температура 20 ± 2 °C, а відносна вологість 50-70 %. За таких умов технологічний процес склеювання проходить з однаковою швидкістю як під тиском, так і без нього. Підвищення температури призводить до кращого перенесення клею з однієї поверхні на іншу (у разі одностороннього нанесення), а також до пришвидшення твердіння клею. Окрім цього, з підвищенням температури зменшується тривалість перебування під тиском.

Стан поверхні деревини буде характеризуватися шорсткістю, тобто мікронерівності на поверхні після механічної оброблення і залежатиме від способу оброблення, режиму різання, стану обладнання та різального інструменту, анатомічної будови деревини та ін. Із ростом мікронерівностей міцність клейового з'єднання зменшується. Шорсткість при склеюванні деревини повинна знаходитись в межах 32-64 мкм. Тиск під час склеювання розподіляє клей у рівномірну тонку плівку та збільшує його контакт з поверхнями, що склеюються. Міцність склеювання зростає із зменшенням товщини клейового шару, оскільки збільшується відсоток орієнтованих молекул у граничних шарах клею. Товщину клейової плівки можна визначити за формулою [3]

$$\sigma_k = \frac{V_{e1} + V_{e2}}{F_k} \cdot K,$$

де: V_{e1} – об'єм впадин мікронерівностей основи поверхні паркетного щита; V_{e2} – об'єм впадин мікронерівностей лицевої поверхні паркетного щита; F_k – контурна площа паркетного щита; K – поправочний коефіцієнт, що враховує кількість виступів і взаємне проникнення клею в поверхні що склеюються.

Окрім цього, тиск під час склеювання необхідний для згладження незначних нерівностей на поверхні. Величина тиску при склеюванні буде залежати від породи деревини, розмірів заготовок, що склеюються, в'язкості клею тощо. Тривалість склеювання паркетної дошки за кімнатної температури клеями на основі ПВА становить 30-60 хв.

Витрата клею впливає на якість клейового з'єднання. У разі недостатньої витрати клейовий шар буде переривчастим, що є причиною зменшення міцності з'єднання. У разі перевитрати клею утворюється потовщений клейовий шар, у якому виникнуть значні внутрішні напруження. Оптимальна

витрата клею визначається анатомічною будовою деревини, станом склеюваних поверхонь, в'язкістю клею і температурою, за якої відбувається склеювання. Для склеювання м'яких пористих порід деревини кількість клею, що наноситься, потрібно збільшити. З підвищенням температури склеювання, витрата клею буде меншою, оскільки зменшується в'язкість клею і покращується змочування ним деревини. Нормативна витрата клею, що рекомендована для полівінілацетатних клеїв, становить 120-160 г/м².

Технологічна витримка паркетної дошки забезпечує остаточне твердіння клею, випаровування рідкої фази з клейового шва та компенсація внутрішніх напружень. У разі холодного склеювання, технологічна витримка для клейових з'єднань на основі ПВА повинна бути не менше 24 годин. Водночас, паркетна дошка, склеєна термопластичними клеями на основі ПВА, повинна краще переносити знакозмінні навантаження навколишнього середовища порівняно з термореактивними клеями, оскільки відбувається релаксація напружено-деформаційного стану клейового з'єднання, завдяки еластичності клейового шва. Це дає змогу зменшити деформативність паркетної дошки та покращити її формостійкість під час експлуатації. Такий висновок зроблено на основі проведених експериментальних досліджень при визначенні формостійкості паркетної дошки, склеєної термопластичними клеями на основі ПВА.

Оскільки для склеювання паркетної дошки пропонується використовувати термопластичні клеї на основі ПВА, формування клейового шва у яких відбувається за допомогою механічної міцності та міжмолекулярних зв'язків, то є необхідність дослідити та оптимізувати технологічні параметри режиму склеювання і визначити їх вплив на міцність та формостійкість паркетної дошки.

Література

1. М'якуш Б.М. Аналіз конструкцій та формостійкості паркетної дошки / Б.М. М'якуш // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.13. – С. 135-138.
2. М'якуш Б.М. Перспективи застосування термопластичних клеїв при виготовленні паркетної дошки / Б.М. М'якуш // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.3. – С. 91-93.
3. Макаренко А.В. Повышение формоустойчивости щитовых изделий из древесины с использованием эластичных клеевых композиций : дис. ... канд. техн. наук. / Воронеж. гос. лесотехн. акад.; науч. рук. А.А. Филонов. – 2005. – 146 с.
4. Москвитин Н.И. Физико-химические основы процессов склеивания и прилипания. Н.И. Москвитин. – Воронеж : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1964. – 248 с.

М'якуш Б.М. Технологические параметры склеивания паркетной доски клеями на термопластической основе и их влияние на прочность и формоустойчивость изделия

Проанализированы технологические параметры режимов склеивания паркетной доски клеями на основе термопласта. Установлена зависимость прочности и формоустойчивости паркетной доски, склеенной термопластическими клеями на основе ПВА, от режимных параметров склеивания.

Myakush B.M. Technological parameters of agglutination of parquet board by glues on basis of thermoplastic and their influence on durability and to shape stability good

The technological parameters of the mode of agglutination of parquet board are analysed by glues on basis of thermoplastic. Dependence of durability is set and shape stability of parquet board of agglutinate by glues of thermoplastic on the basis of PVA from technological parameters regime agglutination.

УДК 674.048

Інж. Б.М. Перетятко – Львівський ДУ БЖД

ОСОБЛИВОСТІ РІЗНИХ СПОСОБІВ БІОВОНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВИНИ

Проаналізовано методи та способи просочення дерев'яних конструктивних елементів, які використовують як основні несучі конструкції, що вмонтовуються в ґрунт. Описано методи та способи захисту основних дерев'яних конструктивних елементів, а також способи їх захисту хімічними засобами захисту від дії на них навколишнього середовища.

Просочення вимочуванням у розчині вогнезахисного засобу дає змогу отримати практично будь-яку глибину просочення деревини залежно від тривалості самого процесу просочення. Треба зауважити, що за великих об'ємів просочення деревини ванну для вимочування потрібно виготовляти з металу, стійкого до розчину антипірену. У разі невеликих об'ємів просочення можна користуватися тимчасовими ваннами, які не потребують великих затрат на їх виготовлення (наприклад зварної горизонтальної ванни із сталевих товстостінних бочок, розрізаних вздовж, або дерев'яної, вистеленої поліетиленовою плівкою – рис. 1).

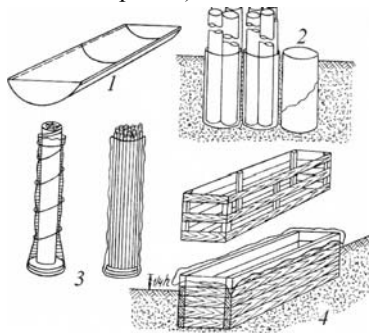


Рис. 1. Тимчасові ванни для просочення невеликих партій деревини:

- 1 – зварна горизонтальна ванна із сталевих бочок; 2 – просочення круглих стійок в бочках, занурених у ґрунт; 3 – просочення стійок у поліетиленових мішках; 4 – дерев'яна ванна, що вистелена поліетиленовою плівкою

Для запобігання цілісності плівки від механічних пошкоджень поверх неї встановлюють більш легку ванну (наприклад із дерев'яних щитів). Проте найбільш простий варіант, коли ванна є виритою в землі (ґрунті) і вистелена міцною поліетиленовою плівкою. Для просочення дрібних деталей або кінців стійок, опор та інших вертикальних деталей можна використовувати встановлені в ґрунт бочки або мішки із поліетиленової плівки. Для уникнення пошкоджень мішків їх встановлюють у ґрунт на пісчану подушку, а на його днокладають відрізок дошки або іншого матеріалу.

Просочення у підставній ванні вертикальних дерев'яних деталей при введенні їх в експлуатацію полягає в тому, що деталь або її частину кладуть в поліетиленовий мішок, діаметр якого більший за діаметр деталі (рис. 2). Мі-

шок до деталі закріплюють шпанатом або дротом таким чином, щоб верхній край його приблизно на 10 см залишався вільним. Деталь разом із мішком встановлюють на місці подальшої її експлуатації.

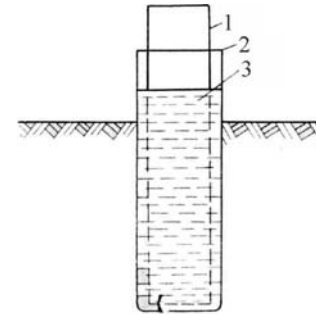


Рис. 2. Схема просочення стовпа в підставній ванні:

- 1 – стовп;
2 – поліетиленовий мішок;
3 – просочувальний розчин

Якщо деталь закопують у ґрунт, то висота мішка має бути на 20...30 см більша за глибину її встановлення. Далі у мішок заливають розчин вогнезахисного засобу і рівень його підтримують постійним протягом просочення, систематично додаючи розчин. Поліетиленовий кульок, залишаючись на деталі (об'єкті просочення) на весь термін її експлуатації, виконує функцію гідроізоляції. Тому для просочення в підставній ванні можна використовувати будь-які захисні засоби, серед них і вимивальні препарати захисту.

Варто зауважити, що поглинання і глибина проникнення захисного засобу в підставній ванні будуть залежати від тривалості просочення, породи деревини, вологості матеріалу, а також від температури довколишнього повітря і розчину антипірену. Дослідження показали, що швидкість поглинання розчинів антипіренів у теплий період просочення ($t_{\text{зов}}=17...22^{\circ}\text{C}$) на 10...25 % більша, ніж у холодний період ($t_{\text{зов}}=1...5^{\circ}\text{C}$). Це свідчить про те, що просочення деревини антипіренами доцільно проводити в теплий період часу. Встановлено також, що поглинання розчинів антипіренів обернено пропорційне вологості деревини, як і глибина проникнення. Це означає, що глибина проникнення дифундуючих препаратів прямо пропорційна вологості деревини.

Щодо біовогнезахисту вертикальних деталей (наприклад стовпів), що експлуатуються постійно в контакт з ґрунтом, то слід враховувати й те, що найбільш вразливою частиною до гниття є зона розділу "земля-повітря". Адже підземна частина стовпа, що розташована на 25...30 см (залежно від рівня ґрунтових вод) нижче від рівня ґрунту, руйнується не сильно і, зазвичай, перебуває в доброму стані тоді, як деревина в зоні "земля-повітря" майже повністю руйнується (зігниває).

У зв'язку з цим зона "земля-повітря" потребує посиленого біовогнезахисту, а нижню частину стовбура можна слабше захистити або не захищати взагалі, що дасть змогу значно понизити витрати біовогнезахисного захисту.

Останнє свідчить про те, що заслуговує уваги новий варіант способу просочення у підставній ванні – це дифузійне просочення деревини з використанням двох стадій біовогнезахисту, тобто, коли зону "земля-повітря" просочують швидко проникним і високоефективним органічним розчином