



С. А. Грицак<sup>1</sup>, В. В. Дячок<sup>2</sup>, О. В. Яріш<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

<sup>2</sup> Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИКЛЕЮВАННЯ НАСТИЛОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДО ЖОРСТКИХ ДЕРЕВИННИХ ОСНОВ КЛЕЄМ НА ЕЛАСТОМЕРНІЙ І СІЛЬВЕНТНІЙ ОСНОВІ

Порівняно недавно на ринку з'явився однокомпонентний клей на еластомерній і сільвентній основі DENLAKS SPG 2077. Однак у спеціалізованій літературі та рекомендаціях виробника немає даних про фізико-механічні характеристики клейових з'єднань під час склеювання жорстких основ з настільовими матеріалами. Досліджено міцність склеювання найтипівіших настільових матеріалів (поролон, войлок, ватин) із жорсткими основами (деревиностружкова (СП), деревинолокниста плита (ВП), картон (К)) у різному поєднанні. У процесі досліджень також проконтрольовано характер руйнувань клейових з'єднань. Під час проведення основних експериментальних досліджень прийнято ширину зразків підкладки 50 мм; довжину зразків – 200 мм. Випробування зразків на міцність під час склеювання здійснено на розривній машині РМІ-60. Гранично допустиме значення міцності (мінімальне) становить 0,5 кгс. Основними змінними чинниками експериментальних досліджень прийнято витрату клею (40-66 г/м<sup>2</sup> – контролювали ваговим методом) і тривалість відкритої витримки (10-360 с). Для проведення експериментів використано В-план. За отриманими рівняннями регресії 2-го порядку побудовано графічні залежності функції від змінних чинників. За результатами оптимізації встановлено оптимальні значення змінних чинників. Максимальної міцності з'єднання СП-поролон (6,22 кгс), СП-войлок (6,21 кгс), СП-ватин (4,68 кгс), ДВП-поролон (4,79 кгс), ВП-войлок (6,39 кгс), ВП-ватин (3,01 кгс), К-поролон (3,5 кгс), К-ватин (1,89 кгс), К-войлок (5,05 кгс) можна досягти за тривалості відкритої витримки 10 с і витрати клею 66 г/м<sup>2</sup>. Зі збільшенням тривалості відкритої витримки міцність клейового з'єднання за мінімальної витрати практично залишається критично низькою і неістотно зменшується. Зі збільшенням витрати клею і тривалості відкритої витримки тенденція до зменшення міцності є більш виражена і сягає 20-35 %. За витримки 205 с і більше ця тенденція посилюється і призводить до ще більшого зменшення міцності. Вважаємо, що для виробників м'яких меблів під час склеювання жорстких основ з настільовими матеріалами достатньо дотримуватись витрати клею в межах 40-45 г/м<sup>2</sup> за тривалості відкритої витримки 10-105 с. Використання зазначених рекомендацій дасть змогу забезпечити належні показники міцності клейових з'єднань під час наклеювання настільових матеріалів до жорстких основ.

**Ключові слова:** настільові матеріали; жорсткі основи; клеї; міцність склеювання; витрата клею; тривалість витримки.

**Вступ.** На сьогодні щоразу частіше обирають напрям на екологізацію у промисловому виробництві товарів для повсякденного вжитку і різних видів експлуатації. Такий напрям не оминув деревообробну галузь, яка займається виготовленням м'яких меблів і інших виробів із деревини.

Відомо, що для виготовлення м'яких меблів, щоб збільшити термін їх експлуатації, для склеювання настільових матеріалів з жорсткими основами використовують різні клейові матеріали. Серед відомих клейових матеріалів для забезпечення міцності клейового з'єднання найпоширеніші каучукові клеї. Ці клейові матеріали рекомендовано для використання, зокрема і для склеювання жорстких основ з настільовими матеріалами.

Порівняно недавно на ринку появився однокомпо-

нентний клей на еластомерній і сільвентній основі DENLAKS SPG 2077. Клей наносять методом пневматичного розпилення (діаметр сопла – від 1,8 мм, за тиску 3-6 бар) на одну поверхню у вигляді тонкої плівки. Однак у літературі і рекомендаціях виробника немає даних про фізико-механічні характеристики клейових з'єднань під час склеювання конкретних матеріалів між собою.

**Мета дослідження** – дослідити фізико-механічні параметри клейового з'єднання під час склеювання найтипівіших настільових матеріалів і жорстких основ.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Критерій оптимізації під час розроблення режимів склеювання вибрано з урахуванням найважливіших чинників, що впливають на кінцеві результати, тобто визначають

### Інформація про авторів:

**Грицак Степан Андрійович**, канд. техн. наук, доцент кафедри технології меблів і виробів з деревини.

Email: stepan.hrytsak@nltu.edu.ua

**Дячок Василь Володимирович**, д-р техн. наук, професор кафедри екології та збалансованого природокористування.

Email: DyachokVasil@gmail.com

**Яріш Оксана Василівна**, канд. техн. наук, асистент кафедри технології меблів і виробів з деревини.

Email: oksana.yarish@nltu.edu.ua

**Цитування за ДСТУ:** Грицак С. А., Дячок В. В., Яріш О. В. Дослідження процесу приклеювання настільових матеріалів до жорстких деревинних основ клеєм на еластомерній і сільвентній основі. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(10). С. 96–100.

**Citation APA:** Hrytsak, S. A., Dyachok, V. V., & Yarish, O. V. (2017). Investigation of the Process of Bonding Interlining Materials to Rigid Wood Bases with Adhesive on the Elastomeric and Solvent Basis. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(10), 96–100.

<https://doi.org/10.15421/40271018>

міцність клейового з'єднання, технологічність, токсичність і економічність. За допомогою аналізу показників міцності та характеру розриву клейового з'єднання можна робити висновки про те, якими величинами повинні бути досліджувані параметри, щоб забезпечити потрібну міцність склеювання.

Визначати міцність склеювання під час відшарування найдоцільніше у разі виміру міцності з'єднання між тонкою еластичною плівкою і твердим субстратом. Враховуючи зазначене вище, як критерій оптимізації результатів розроблення і режимів склеювання прийнято міцність під час відшарування настільових матеріалів від жорсткої основи під кутом 180°. Гранично допустиме значення міцності (мінімальне) становить 0,5 кгс (GOST 411-77, 1978). Під час основних експериментальних досліджень прийнято ширину зразків підкладки 50 мм, довжину зразків – 200 мм.

Можна вважати, що чинниками, які впливають на міцність склеювання, є: розхід клейової композиції; вид клею; матеріал підкладки; матеріал, що приклеюють; тривалість відкритої і закритої витримки; питомий тиск пресування; температура пресування; тривалість витримки під тиском; тривалість технологічної витримки склеєної деталі до наступного оброблення.

Змінними прийнято витрату клею і тривалість відкритої витримки. Витрату клею змінювали від 40 до 66 г/м<sup>2</sup>. Тривалість відкритої витримки змінювали від 10 до 360 с. Експериментальні дослідження проводили для вивчення фізико-механічних параметрів приклеювання настільових матеріалів (поролон, войлок, ватин) до жорстких основ (ДСП, ДВП, картон).

З чинників, що впливають на міцність склеювання, постійними прийнято:

- приклеюваний настільовий матеріал (поролон, войлок, ватин) і жорсткі основи (деревиностружкова плита (СП), деревноволокниста плита (ВП), картон);
- в'язкість клейової композиції – згідно з попередніми дослідженнями, встановлено, що в'язкість каучукового клею, за якої відбувається якісне нанесення клею на підкладку, повинна бути в межах 60-95 с за віскозиметром ВЗ-4. Для дослідження в'язкості клею прийняли 65 с. У разі, коли значення в'язкості виходили за межі оптимуму, корегували склад клею до отримання потрібної в'язкості;
- кліматичні умови процесу склеювання є типовими, тобто дослідження проводили за температури повітря 18<sup>±2</sup>°C та відносної вологості повітря 60<sup>±5</sup> %;
- технологічні параметри процесу склеювання: тиск пресування прийняли 0,1 кгс/см<sup>2</sup>, тривалість витримки під тиском – 15 с, тривалість технологічної витримки – 48 год, згідно з характеристиками виробника.

Наносили клей методом пневматичного розпилення через сопло діаметром 1,8 мм за тиску 3-6 бар. В'язкість вимірювали стандартним горнятком ВМС (віскозиметр ВЗ-4). Витрати клею під час нанесення на зразки визначали ваговим методом. Зважували клейову композицію і зразки матеріалів на технічних лабораторних вагах з точністю виміру 0,05 г. Геометричні розміри зразка вимірювали з точністю до 0,1 мм штангенциркулем. Випробовували зразки на міцність під час склеювання на розривній машині РМІ-60 зі шкалою 0...30 кг і ціною поділки 0,1 кг. Схему випробування наведено на рис. 1.

Попередні дослідження впливу технологічних параметрів на міцність склеювання виявили нелінійний характер залежності функції відклику від низки чинників. Це зумовило проведення експериментів з використанням композиційного В-плану другого порядку (Pizhurin

& Rozenblit, 1984). Як план експерименту для дослідження впливу технологічних чинників на міцність склеювання прийнято дворівневий симетричний план В2. Відповідно до методики проведення (GOST 411-77, 1978) та враховуючи високу відтворюваність результатів дослідів, кількість спостережень у кожному досліді становить 3. Рівні та інтервали зміни чинників під час дослідження впливу технологічних параметрів на міцність склеювання наведено в таблиці.

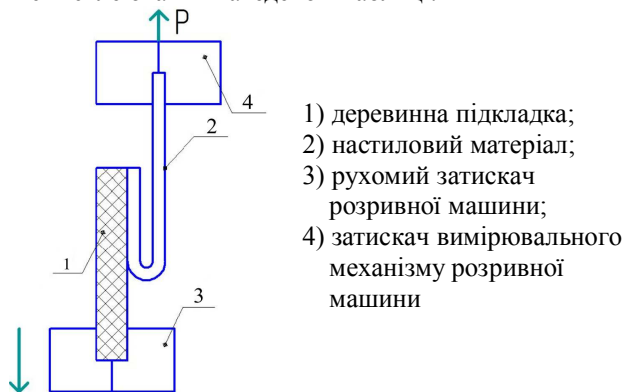


Рис. 1. Схема випробування на міцність склеєних матеріалів

Таблиця. Рівні та інтервали варіювання чинників

Інтервал і рівень зміни	Чинники	
	тривалість відкритої витримки, с	витрата клею, г/м <sup>2</sup>
Основний рівень (0)	185	53
Інтервал зміни	175	13
Нижній рівень (-1)	10	40
Верхній рівень (+1)	360	66
Натуральні позначення чинників	$\tau$	$q$
Нормалізовані позначення чинників	$x_1$	$x_2$

Формули, які пов'язують натуральні та нормалізовані позначення чинників, мають такий вигляд:  $x_1 = (\tau - 185)/175$ ,  $x_2 = (q - 53)/13$ .

Отримані дані в межах одного досліді перевіряли на наявність промахів. Виявлені грубі промахи під час подальшого статистичного оброблення не враховували. Після завершення перевірки на наявність промахів, результати дослідів обробляли методом варіаційної статистики. Незважаючи на те, що дані кожного досліді попередньо статистично обробляли для виявлення грубих похибок, сумнівні результати перевіряли за допомогою критерію Ст'юдента. Сумнівний результат, який виявився промахом, вилучали з вибірки. Дослід у цьому разі повторювали для збереження рівномірного дублювання дослідів в експерименті.

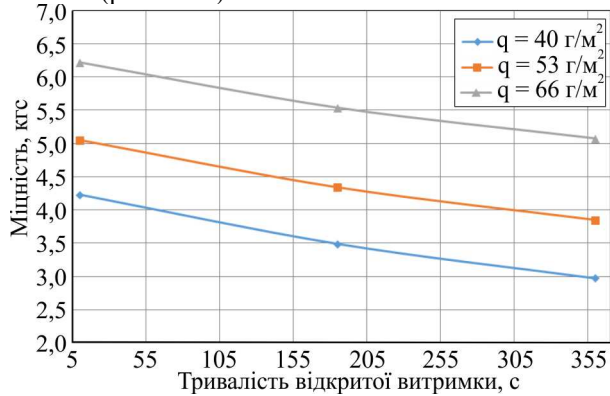
Отримавши рівняння регресії, проводили їх статистичний аналіз, а саме: оцінювали значущість коефіцієнтів регресії, перевіряли адекватність математичної моделі. Перевіряли однорідність дослідів за критерієм Кохрена. Оцінювали значущість коефіцієнтів регресії за допомогою t-критерію Ст'юдента. Перевірку адекватності математичної моделі здійснювали за допомогою критерію Фішера.

Усі роботи, пов'язані з обробленням експериментальних даних, виконували на комп'ютері. Для різних варіантів склеювання жорстких основ і настільових матеріалів рівняння регресії в кодованих значеннях мають такий вигляд:

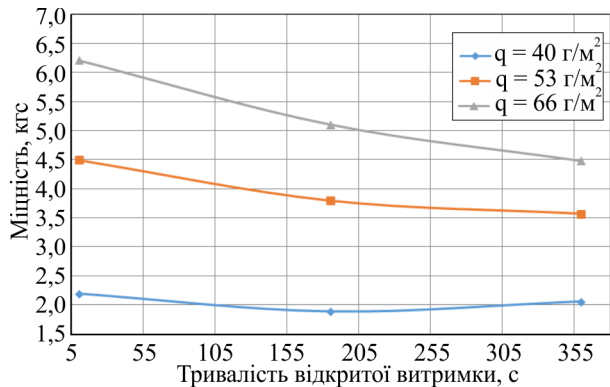
$$\bullet \text{ СП-поролон } P=4,340-0,600x_1+1,022x_2-0,11x_1^2-0,175x_2^2+0,025x_1x_2;$$

- СП-войлок  $P=3,792-0,467x_1+1,611x_2+0,238x_1^2-0,295x_2^2-0,40x_1x_2$ ;
- СП-ватин  $P=2,747-0,373x_1+1,178x_2+0,135x_1^2-0,182x_2^2-0,425x_1x_2$ ;
- ВП-поролон  $P=2,625-0,317x_1+1,433x_2+0,775x_1^2-0,075x_2^2+0,350x_1x_2$ ;
- ВП-войлок  $P=4,3-0,833x_1+1,183x_2+0,200x_1^2-0,400x_2^2+0,375x_1x_2$ ;
- ВП-ватин  $P=2,066-0,244x_1+0,695x_2-0,133x_1^2-0,150x_2^2+0,017x_1x_2$ ;
- Картон-поролон  $P=2,126-0,234x_1+0,905x_2+0,124x_1^2+0,193x_2^2-0,301x_1x_2$ ;
- Картон-войлок  $P=3,323-0,217x_1+1,136x_2+0,142x_1^2+0,290x_2^2-0,292x_1x_2$ ;
- Картон-ватин  $P=1,123-0,195x_1+0,417x_2+0,084x_1^2-0,117x_2^2+0,075x_1x_2$ .

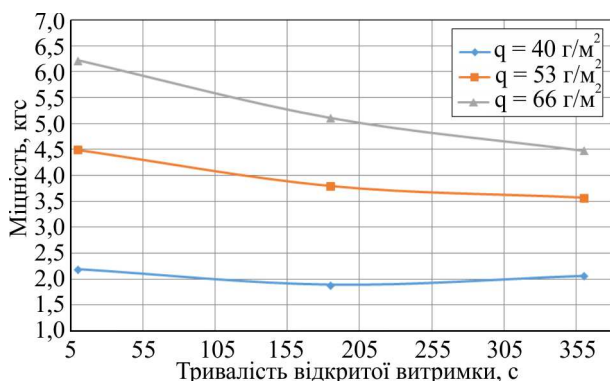
За отриманими рівняннями регресії 2-го порядку побудували графічні залежності функції від змінних чинників (рис. 2–10).



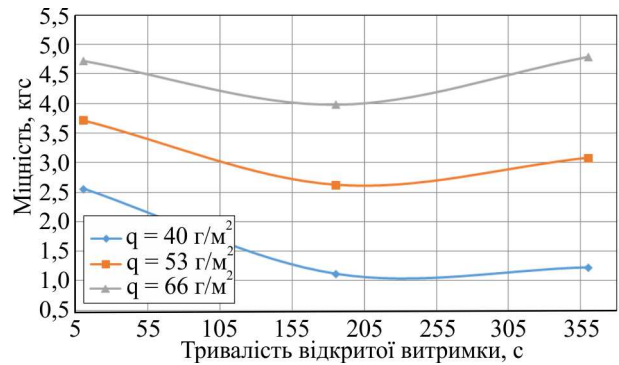
**Рис. 2.** Міцність клею з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання СП з порономом



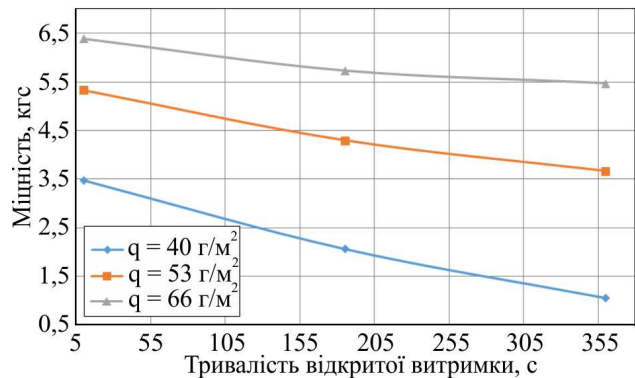
**Рис. 3.** Міцність клею з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання СП з войлоком



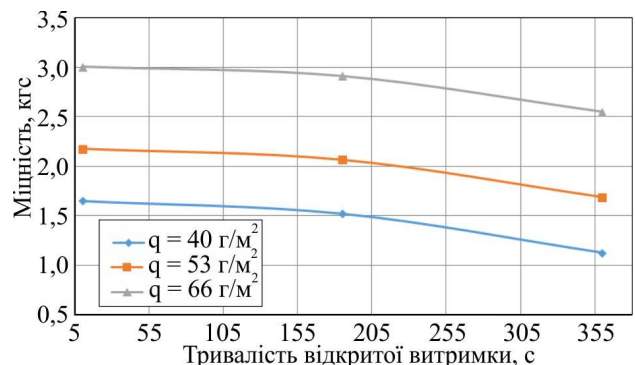
**Рис. 4.** Міцність клею з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання СП з ватином



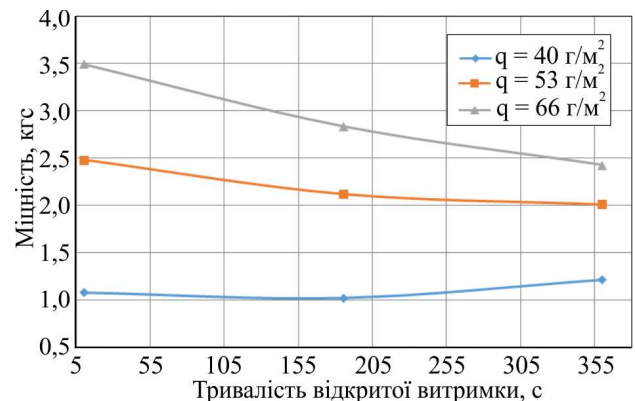
**Рис. 5.** Міцність клею з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання ВП з порономом



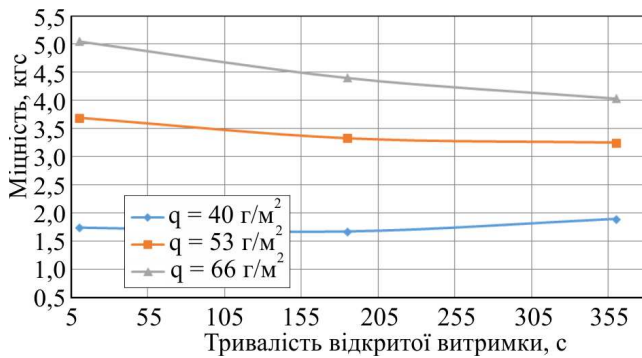
**Рис. 6.** Міцність клею з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання ВП з войлоком



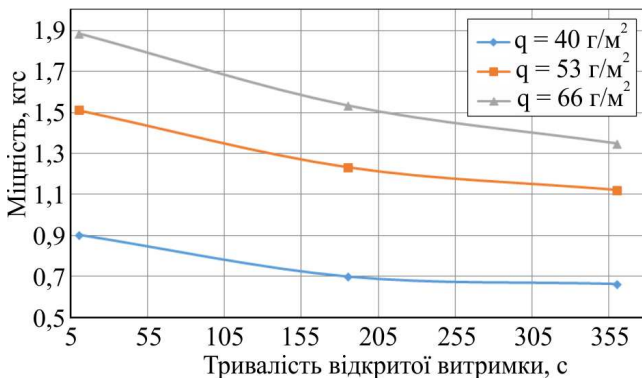
**Рис. 7.** Міцність клею з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання ВП з ватином



**Рис. 8.** Міцність клею з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання картону з порономом



**Рис. 9.** Міцність клейового з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання картону з войлоком



**Рис. 10.** Міцність клейового з'єднання залежно від тривалості відкритої витримки та витрати клею для склеювання картону з ватином

Із графічних залежностей видно, що під час склеювання СП з настільовими матеріалами із збільшенням витрати клею від 40 до 66 г/м<sup>2</sup> міцність клейового з'єднання зростає в 1,48 раза під час склеювання з поролоном і в 2,8 раза – у разі склеювання з войлоком і ватином. Зі збільшенням тривалості відкритої витримки міцність клейового з'єднання за мінімальної витрати практично залишається критично низькою (СП-войлок, СП-ватин) або зменшується в 1,4 раза (СП-поролон). Зі збільшенням витрати клею і тривалості відкритої витримки тенденція до зменшення міцності є вираженіша і сягає 20–35 %. Показники міцності для всіх випадків склеювання є досить високі і стабільні. І тільки у випадку СП-войлок та СП-ватин вони є стабільно низькі, в межах 1,0–2,5 кг.

Під час склеювання ВП з настільовими матеріалами із збільшенням витрати клею від 40 до 66 г/м<sup>2</sup> міцність клейового з'єднання зростає в 1,88 раза за склеювання із всіма досліджуваними матеріалами. Зі збільшенням тривалості відкритої витримки міцність клейового з'єднання спочатку знижується в 1,2–2,3 раза, а потім зростає практично до початкового рівня (ВП-поролон). Причиною цього, на нашу думку, є те, що в'язкість клею одразу після нанесення є низькою, тому під час контакту обидва матеріали добре змочуються і утворюють міцний клейовий шов. За середнього тривалості відкритої витримки клейова композиція вже є густішою за початкове значення і недостатньо еластичною, щоб рівномірно розподілитися між матеріалами – тому після припинення пресування, відновлюючи свою форму, матеріал послаблює клейове з'єднання. За максимальної відкритої витримки 12 хв клей є максимально в'язким.

Тому, проникнувши у з'єднувані поверхні під дією зовнішнього тиску, клей, завдяки своїй густині, не дає поверхневим шарам пружного матеріалу відновити свою форму повною мірою і, висихаючи, утворює з'єднання міцніше за попереднє.

Під час склеювання ВП-ватин і ВП-войлок зниження міцності має практично лінійний характер і становить за мінімальної витрати 1,18–1,2 раза, а за максимальної – 1,4–4,4 раза. Найбільші показники міцності спостерігаємо під час склеювання ВП-войлок, дещо нижчі – під час склеювання ВП-поролон і найменші – під час склеювання ВП-ватин. Це, очевидно, можна пояснити характером руйнування по настільовому матеріалу через його низьку міцність.

Під час склеювання картону з настільовими матеріалами із збільшенням витрати клею від 40 до 66 г/м<sup>2</sup> міцність клейового з'єднання зростає з 2,11 по 3,18 раза за склеювання з усіма досліджуваними матеріалами. Зі збільшенням тривалості відкритої витримки міцність клейового з'єднання під час склеювання картону із всіма досліджуваними матеріалами має практично лінійний характер і за мінімальної витрати клею практично не змінюється, а за максимальної – зменшується в 1,25–1,46 раза.

Загалом найнижчі показники міцності отримали під час склеювання картону з настільовими матеріалами – у межах 0,5–5,0 кг. Це можна пояснити тим, що клей завжди наносили на основу одним тонким шаром. Картон, як і настільові матеріали, є пористим матеріалом, який добре всмоктує клей. Наслідком є бідний клейовий шов і невисока міцність склеювання. Вплив взаємодії змінних чинників є малим порівняно із впливом самих чинників, оскільки лінії на графіку майже паралельні і кут їх нахилу за зміни часу практично не змінюється.

Максимальної міцності з'єднання СП-поролон (6,22 кгс), СП-войлок (6,21 кгс), СП-ватин (4,68 кгс), ДВП-поролон (4,79 кгс), ВП-войлок (6,39 кгс), ВП-ватин (3,01 кгс), К-поролон (3,5 кгс), К-ватин (1,89 кгс), К-войлок (5,05 кгс) можна досягти за тривалості відкритої витримки 10 с і витрати клею 66 г/м<sup>2</sup>.

**Висновки.** Загалом застосування клею на еластомерній і сільвентній основі DENLAKS SPG 2077 для приклеювання настільових матеріалів до жорстких основ можна вважати доцільним і ефективним.

Вважаємо, що для виробників м'яких меблів під час склеювання жорстких основ з настільовими матеріалами достатньо дотримуватись витрати клею в межах 40–45 г/м<sup>2</sup> за тривалості відкритої витримки 10–105 с. Використання зазначених рекомендацій дасть змогу забезпечити належні показники міцності клейових з'єднань під час наклеювання настільових матеріалів до жорстких основ.

#### Перелік використаних джерел

- GOST 411-77. (1978). *Rezina i klei. Metody opredeleniia prochnosti sviazi s metallom pri otslaivanii*. Moscow: IPK Izdatelstvo Standartov. Retrieved from: <http://www.vashdom.ru/gost/411-77/>. [in Russian].
- Pizhurin, A. A., & Rozenblit, M. S. (1984). *Issledovaniia protsessov derevoobrabotki*. Moscow: Lesnaia promyshlennost. 232 p. [in Russian].

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИКЛЕИВАНИЯ НАСТИЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ К ЖЕСТКИМ ДРЕВЕСНЫМ ОСНОВАНИЯМ КЛЕЕМ НА ЭЛАСТОМЕРНОЙ И СИЛЬВЕНТНОЙ ОСНОВЕ

Сравнительно недавно на рынке появился однокомпонентный клей на эластомерной и сольвентной основе DENLAKS SPG 2077. Однако в специализированной литературе и рекомендациях производителя отсутствуют данные о физико-механических характеристиках клеевых соединений при склеивании жестких оснований с настилочными материалами. Исследована прочность склеивания наиболее типичных настилочных материалов (поролон, войлок, ватин) с жесткими основаниями (древесностружечная (ДСП), древесноволокнистая (ДВП) плиты, картон (К)) в различном сочетании. В процессе исследований также проконтролирован характер разрушений клеевых соединений. При проведении основных экспериментальных исследований принята ширина образцов подложки 50 мм; длина образцов – 200 мм. Испытания образцов на прочность при склеивании проведены на разрывной машине РМИ-60. Предельно допустимое значение прочности (минимальное) составляет 0,5 кгс. Основными переменными факторами экспериментальных исследований принято расход клея (40–66 г/м<sup>2</sup> – контролировали весовым методом) и время открытой выдержки (10–360 с). Для проведения экспериментов использован В-план. По полученным уравнениям регрессии 2-го порядка построены графические зависимости функции от переменных факторов. По результатам оптимизации установлены оптимальные значения переменных факторов. Максимальной прочности соединения ДСП-поролон (6,22 кгс), ДСП-войлок (6,21 кгс), ДСП-ватин (4,68 кгс), ДВП-поролон (4,79 кгс), ДВП-войлок (6,39 кгс), ДВП-ватин (3,01 кгс), К-поролон (3,5 кгс), К-ватин (1,89 кгс), К-войлок (5,05 кгс) можно достичь при времени открытой выдержки 10 с и расходе клея 66 г/м<sup>2</sup>. При увеличении времени открытой выдержки прочность клеевого соединения при минимальном расходе практически остается критически низкой и незначительно уменьшается. При увеличении расхода клея и времени открытой выдержки тенденция к уменьшению прочности более выражена и достигает 20–35 %. Считаем, что для производителей мягкой мебели при склеивании жестких оснований с настилочными материалами достаточно придерживаться расходы клея в пределах 40–45 г/м<sup>2</sup> при времени открытой выдержки 10–105 с. Использование указанных рекомендаций позволит обеспечить надлежащие показатели прочности клеевых соединений при наклеивании настилочных материалов на жесткие основания.

**Ключевые слова:** настилочные материалы; жесткие основания; клей; прочность склеивания; расход клея; время выдержки.

S. A. Hrytsak<sup>1</sup>, V. V. Dyachok<sup>2</sup>, O. V. Yarish<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

<sup>2</sup>Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

## INVESTIGATION OF THE PROCESS OF BONDING INTERLINING MATERIALS TO RIGID WOOD BASES WITH ADHESIVE ON THE ELASTOMERIC AND SOLVENT BASIS

The one-component elastomeric and solvent-based DENLAKS SPG 2077 adhesive has appeared on the market relatively recently. However, in the specialized literature and manufacturer's recommendations there is no information on the physical and mechanical characteristics of glue joints when bonding rigid bases to interlining materials. Therefore, the work studies the bonding strength of most typical interlining materials (foam rubber, felt, batting) with rigid bases (wood particleboard (WPB), wood fiber-board (WFB), paper board (PBD) in different combinations. In the course of studies, the nature of destruction of glue joints was monitored. When conducting basic experimental investigation, the width of the interlining specimen was taken as being 50 mm; the length of the specimens was 200 mm. The threshold value of strength (minimum) was 0.5 kgf. The main variables of the experimental studies were glue spread (40–66 g/m<sup>2</sup> – controlled by the weight method) and the open time (10–360 s). To carry out experiments, the B-plan was used. Based on the obtained regression equations of the second order, the graphic dependences of the function on variable factors were constructed. According to the optimization results, optimal values for variable factors have been determined. The maximum bonding strength for WPB-foam rubber (6.22 kgf), WPB-felt (6.21 kgf), WPB-batting (4.68 kgf), WFB-foam rubber (4.79 kgf), WFB-felt (6.39 kgf), WFB-batting (3.01 kgf), pbd-foam rubber (3.5 kgf), pbd-batting (1.89 kgf), pbd-felt (5.05 kgf) can be achieved with open time of 10 s and glue spread of 66 g/m<sup>2</sup>. With an increase in the open time, the strength of glue joint at a minimum glue spread practically remains critically low and reduces insignificantly. With an increase in the glue spread and the open time, the tendency to reduced strength is more pronounced and reaches 20–35 %. We believe that manufacturers of upholstered furniture, when bonding rigid base to interlining materials, should adhere to the glue spread within the range of 40–50 g/cm<sup>2</sup> with the open time of 10–10 s. The use of these recommendations will allow providing proper indexes for adhesive bonding strength when gluing interlining materials onto rigid base.

**Keywords:** interlining materials; rigid bases; adhesives; bonding strength; glue spread; open time.