

Мінімальна товщина ламелей залежить від конфігурації профілю. Оптимальною вважають товщину 17 мм, за якої клейові шви укриваються четвертю і не піддаються прямій дії опадів. Більш тонші ламелі схильні до розтріскування. Під час виготовлення двошарових профілів особливо важливо стежити за тим, щоб заготовки одного і того ж самого перерізу були однорідні за структурою деревини і за залишковою вологістю.

Визначивши основні технологічні особливості виготовлення клеєного бруса, розглянемо послідовність технологічних операцій з позиції вивчення реальних витрат деревних матеріалів, експериментально досліджених у виробничих умовах на двох передових вітчизняних підприємствах (табл. 1).

Виконані дослідження дають змогу, за коефіцієнтами витрат і наведеними технологічними операціями, розробити основні нормативні показники у виробництві клеєного бруса та сучасних столярних конструкцій, розрахувати потребу у вихідній сировині та виробничу потужність цеху, дільниці.

Весь процес, від розкрою дощок до виходу клеєного бруса, має проходити безперервно і в достатньо швидкому темпі, оскільки лише готовий тришаровий клеєний віконний брус зберігає статичну стабільність, його форма не зміниться навіть під дією погодних факторів. Передумови для такого узгодженого процесу мають бути закладені в добре продуманій технологічній концепції, що дасть змогу контролювати матеріальні, трудові та енергетичні витрати при стабільно високій якості продукції.

Література

1. Ференц О.Б. Технологія столярних виробів. – Львів: УкрДЛТУ, 2004. – 336 с.
2. Руководящие технико-экономические материалы по нормированию расхода столярно-строительных изделий (РТЭМ). – Балобанов, 1989. – 253 с.

УДК 674.093

Асист. О.О. Шепелюк – УкрДЛТУ

МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ ЛУЩЕНОГО ШПОНУ СПОСОБОМ ПРОКАТУВАННЯ

Наведено результати експериментальних досліджень застосування прокату як методу підвищення міцності лущеного шпону у фанерному виробництві.

Assist. O.O. Shepelyuk – USUFWT

Possibilities of the strengthening of rotary-cut veneer by it densification

The results of experimental investigations of application of rental, as a method of rise of durability of veneer lead in the plywood production are given.

Зростання потреби в міцних листових деревинних матеріалах із шпону (фанери, фанерних плит тощо) зумовлює постійний пошук способів підвищення якості лущеного шпону. Проведені в останні роки дослідження (1-12) показали, що підвищити міцність деревини можна її ущільненням способом прокатування. Однак параметри прокатування і його наслідки стосовно лущеного шпону вивчені недостатньо.

На кафедрі хімічної технології переробки деревини УкрДЛТУ проведено цілеспрямовані дослідження процесу прокатування лушеного шпону. Досліди проводились на спеціально спроектованому прокатному пристрої (Патент України №61765А), основними елементами якого були спарені гладкі металеві циліндричні вали, просвіт між якими регулювався залежно від необхідного ступеня ущільнення деревини.

Під час прокатування відбувається його стискання. Різниця між початковою товщиною шпону $S_{ш}$ і товщиною $S_{пш}$, отриманою внаслідок прокатування, являє собою повну деформацію. Відносна деформація шпону $\Delta_{ш}$ розраховується за формулою:

$$\Delta_{ш} = \frac{S_{ш} - S_{пш}}{S_{ш}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де $S_{ш}$ та $S_{пш}$ – відповідно товщина не прокатаного та прокатаного шпону.

Після прокатування розміри шпону частково відновлюються. Різницю між товщиною шпону до і після прокатування називають ущільненням (спресуванням), або залишковою деформацією. Частину повної деформації, яка зникає після знімання навантаження шпону, називають пружною (відновленою) деформацією.

Внаслідок експериментальних досліджень встановлено, що процес прокатування лушеного шпону характеризується зміною величини його деформацій. Зміну величини деформацій наведено у табл. 1.

Табл. 1. Величина деформації березового шпону

Матеріал	Деформація, %						
	загальна	пружна			залишкова		
		$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=1$	$n=2$	$n=3$
Сухий шпон товщиною 1.3 мм	5	2.95	2.75	1.68	2.05	2.25	3.32
	10	7.72	7.07	6.19	2.28	2.93	3.81
	15	12.49	11.81	10.43	2.51	3.19	4.57
	20	16.17	15.37	14.48	3.83	4.63	5.52
	25	20.88	19.74	16.9	4.12	5.26	8.1
Сухий шпон товщиною 1.57 мм	5	2.55	2.36	1.49	2.45	2.64	3.51
	10	7.28	6.86	6.02	2.72	3.14	3.98
	15	11.88	11.44	10.36	3.12	3.56	4.64
	20	16.14	15.22	14.36	3.86	4.78	5.64
	25	19.86	18.47	15.85	5.14	6.53	9.15

Під час прокатування сухого шпону відбувається обтискання судин; зменшується об'єм клітин, розташованих у весняній частині річних шарів; зсув елементів деревини один щодо одного. У такому випадку пластичні деформації переходять у залишкові.

Зі збільшенням товщини шпону від 1.3 мм до 1.57 мм залишкова деформація збільшується у середньому у 1.2 раза, а зі збільшенням кількості пропусків шпону між барабанами прокатного пристрою – у середньому у 1.7 раза. З підвищенням ступеня ущільнення залишкова деформація збільшується у середньому у 2.01-2.61 раза.

Проведені розрахунки свідчать, що залежність залишкової деформації від ступеня ущільнення шпону ($\Delta_{ш}$) і кількості його пропусків (n) між барабанами прокатного пристрою описується такими експоненціальними функціями:

- для $S_{ш} = 1.3$ мм:

$$n = 1 \quad \varepsilon_z = 1.5997e^{0.0383\Delta_{ш}}; \quad (2)$$

$$n = 2 \quad \varepsilon_z = 1.8238e^{0.0431\Delta_{ш}}; \quad (3)$$

$$n = 3 \quad \varepsilon_z = 2.5221e^{0.0431\Delta_{ш}}; \quad (4)$$

- для $S_{ш} = 1.57$ мм:

$$n = 1 \quad \varepsilon_z = 1.9249e^{0.0366\Delta_{ш}}; \quad (5)$$

$$n = 2 \quad \varepsilon_z = 2.0051e^{0.0446\Delta_{ш}}; \quad (6)$$

$$n = 3 \quad \varepsilon_z = 2.5692e^{0.0453\Delta_{ш}}; \quad (7)$$

де: ε_z – залишкова деформація шпону, %; $\Delta_{ш}$ – ступінь ущільнення шпону, %.

Оскільки для виготовлення фанери використовуються як поздовжні, так і поперечні листи лушеного шпону, то останній прокатували (ущільнювали) у поздовжньому і поперечному напрямках.

У табл. 2 наведено порівняльні дані міцності шпону при розтягуванні вздовж і впоперек волокон із аналогічними показниками для масивної деревини. Як бачимо, у процесі лушення втрачається близько 31 % міцності – при розтягуванні вздовж волокон і 43 % – при розтягуванні впоперек волокон. Це пояснюється утворенням внутрішніх напружень у шпоні під час лушення, і, як наслідок, утворення тріщин у шпоні, що у кінцевому випадку призводить до зменшення міцності шпону порівняно з міцністю масивної деревини.

Табл. 2. Механічні властивості шпону і деревини

Показник	Порода деревини			
	Береза		Вільха	
	шпон, $S_{ш}=1.57$ мм	масивна деревина	шпон, $S_{ш}=1.57$ мм	масивна деревина
Міцність при розтягуванні вздовж волокон, МПа	128.2	168 [65]	63.5	101 [65]
Міцність при розтягуванні впоперек волокон, МПа	7.75	11.1 [65]	–	7.2 [65]

Результати дослідження впливу напрямку прокатування на міцність лушеного шпону зображено на рис. 1-3. Можна бачити, що залежно від кількості пропусків шпону між барабанами прокатного пристрою і ступеня ущільнення міцність березового шпону при розтягуванні вздовж волокон змінюється в межах 115-171 МПа (для $S_{ш}=1.3$ мм) і 130-164 МПа ($S_{ш}=1.57$ мм), а при розтягуванні впоперек волокон – 6.27-9.15 МПа (для $S_{ш}=1.3$ мм) і 4.13-10.78 МПа ($S_{ш}=1.57$ мм).

Результати дослідів свідчать, що напрямок прокатування не істотно впливає на міцність шпону при розтягуванні вздовж волокон. Ця відмінність лише починає проявлятися при значних ступенях ущільнення. Зокрема, при прокатуванні впоперек волокон при ступені ущільнення 20 % міцність шпону при розтягуванні вздовж волокон починає зменшуватися. Це дає підставу стверджувати, що при прокатуванні впоперек волокон при значних ступенях ущільнення відбувається руйнування шпону.

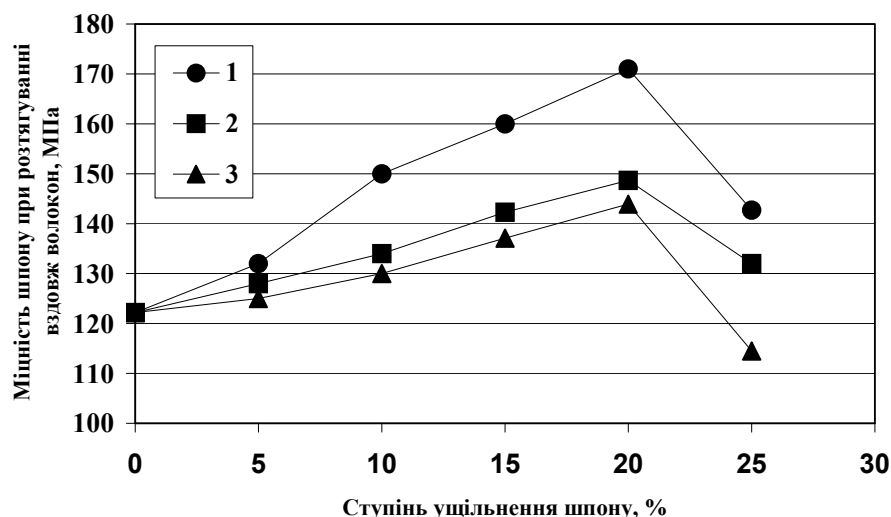


Рис. 1. Вплив режимів прокатування на міцність шпону при розтягуванні вздовж волокон: порода деревини – береза; $S_{ш}=1.3$ мм; напрямок прокатування – вздовж волокон; 1-3 – кількість пропусків шпону між барабанами прокатного пристрою

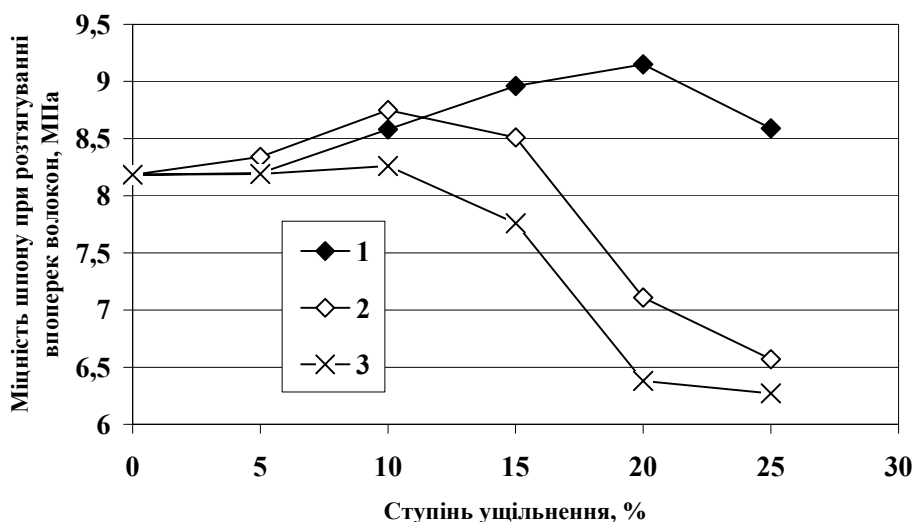


Рис. 2. Вплив режимів прокатування на міцність шпону при розтягуванні впоперек волокон: порода деревини – береза; $S_{ш}=1.3$ мм; напрямок прокатування – вздовж волокон; 1, 2, 3 – кількість пропусків шпону між барабанами прокатного пристрою

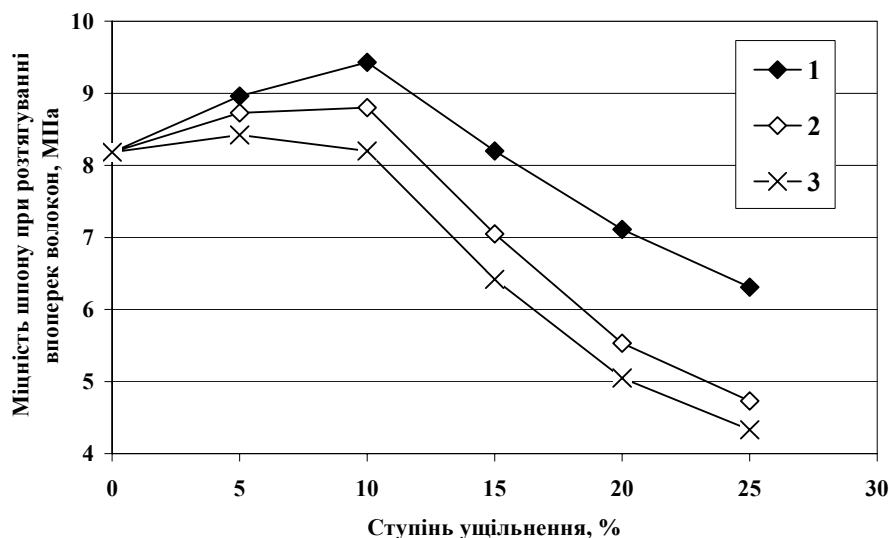


Рис. 3. Вплив режимів прокатування на міцність шпону при розтягуванні вздовж волокон: порода деревини – береза; $S_{ш}=1.57$ мм; напрямок прокатування – вздовж волокон; 1-3 – кількість пропусків шпону між барабанами прокатного пристрою

Зовсім інша закономірність спостерігається для міцності при розтягуванні впоперек волокон. Незалежно від напрямку прокатування міцність при розтягуванні впоперек волокон незначно збільшується при ступенях ущільнення 5 і 10 % і після цього починає істотно зменшуватися, що можна пояснити руйнівним впливом на шпон ущільнення при ступенях 15, 20 і 25 %.

Таким чином, ущільнення лушеного шпону способом прокатування між гладкими барабанами до певної межі дає змогу значно підвищити його міцність, навіть, до величини міцності масивної деревини, що позитивно відзначитися при склеюванні шпону у виробництві багатошарової клеєної деревини.

Література

1. Герасимов Ю.Г. Предварительная прокатка шпона в производстве слоистой клееной древесины// Деревообрабатывающая пром-сть. – 1987, № 1. – С. 14.
2. Шейдин И.А., Мальцевская Р.Н. Прокатка лушеного шпона на вальцовых станках// Механическая обработка древесины: Научно-техн. сборник. – М: ЦИТИЭИлесбумдревпром, 1962. – С. 20-25.
3. Герасимов Ю.Г., Израелит А.Б. О перспективах прокатки шпона в производстве слоистой древесины// Станки и инструменты деревообрабатывающих производств. Вопросы надежности и долговечности. – Л.: 1983. – С. 105-108.
4. Смирнов В.С., Белоусов Н.А., Шейдин И.А., Мальцевская Р.М. Опыт использования прокатанной древесины в производстве древеснослоистых пластиков// Науч. тр. ЛПИ. – Л: Машгиз, 1963.
5. Герасимов Ю.Г. Прокатка шпона для производства слоистой древесины// Тезы докладов 14 научно-технической конференции. – К.: 1983. – С. 65-66.
6. Орлов А.Т., Варыгин В.С., Овсянников Ю.Н. Опыт и проблемы снижения шероховатости хвойной фанеры// Новое в производстве фанерной продукции. – М.: 1986. – С. 25-31.

УДК 684.657.07

Доц. Л.А. Яремчук, канд. техн. наук;
магістр Т.В. Орсаг – УкрДЛТУ

ВИЗНАЧЕННЯ АДГЕЗІЙНОЇ МІЦНОСТІ ПЛІВОК

Розглянуто основні методи визначення адгезійної міцності, які використовують для контролю за виробничим процесом деталей із деревини і деревних матеріалів.

Doc. L.A. Yaremchuk; master T.V. Orsag – USUFWT

Determination adhesives strength tapes

The work deals with the main methods of determination adhesives strength used for control in wooden products and parts and wooden materials.

Забезпечення якісного і довготривалого покриття визначається таким важливим показником, як адгезія. Адгезія – це зв'язок між поверхнями двох різних контактуючих тіл.

З точки зору адгезійної взаємодії плівки, як правило, формуються в результаті контакту з твердою поверхнею. Крім того, вони можуть існувати до взаємодії з твердим тілом, але в результаті адгезії вони набувають нових властивостей. Плівки можуть бути, наприклад, крихкими, але при контакті з твердою поверхнею за рахунок адгезії ця негативна властивість плівок зникає і плівки набувають інших позитивних властивостей.