

токарні центри (intorex – CX-1500/2500, TZ-600/1300; Caple – TH4-1200, TCA-1300 та ін.). Вартість \$20...50 тис.;

- центри класу Point-to-point – виконують лише псевдооб'ємне фрезерування шляхом східчастої зміни глибини оброблення (IMA – BIMA-210...410; WE-EKE – Optimat BP-60...120; HOMAG – BOF-31/41, BAZ-31/32; scm – Record-220/220 TV, Concept-2000; MORBIDELLI – Author-427; та ін.). Вартість їх \$50...70 тис.;
- центри класу Router – фасонно-фрезерні ДЦ, що реально виконують об'ємне безступеневе фрезерування криволінійних поверхонь. (PADE – UNI-5, T-90; BACCI – Router-2001; scm – Routronic, Ergon; WEEKE – Optimat BP-140...155, BNC-350...650; IMA – BIMA-610...980 та ін.) Більш висока ціна такого ДЦ (від \$90 тис.) – це плата за можливість виготовлення виробів, що принципово не можуть бути отримані на устаткуванні іншого класу.

ОЦ з ЧПУ також характеризуються: *широкою універсальністю*, яка досягається застосуванням інструментальних магазинів (до 120 інструментів), уніфікованих агрегатних вузлів (до 30 шпинделів); *високою мобільністю*, яка забезпечується швидкою заміною керуючої програми.

Успішне застосування **ОЦ** та **ПР**, і на їх основі **ГВМ** сприяє створенню роботизованої технології ДОВ і є стратегічним та перспективним завданням деревообробної промисловості України, а також в загальному обумовлює переваги роботизованого обладнання над традиційним, що врешті решт забезпечить прецизійне та якісне оброблення будь-яких заготовок.

УДК 674.028.2+684.4.058

Доц. І.Г. Войтович, канд. техн. наук;
інж. В.С. Кійко; асист. А.С. Кушніт, канд. техн. наук;
проф. Б.В. Прокопович, канд. техн. наук – УкрДІТУ

АНАЛІЗ СПОСОБІВ НАНЕСЕННЯ КЛЕЮ НА ШКАНТОВІ З'ЄДНАННЯ У ДЕРЕВООБРОБЛЕННІ

Досліджено вплив технологічних чинників на міцність шкантових з'єднань з використанням клейових капсул в деревообробній промисловості.

Doc. I.H. Voytovych; eng. V.S. Kiyko;
ass. A.S. Kushnit; Prof. B.V. Prokopovych – USUFWT

Analysis of methods applying of glue on dowel joining in woodworking

Influence of technological factors on the strength of glue bullets tenon joining in woodworking industry has been investigated.

Аналіз літературних джерел, вітчизняного та зарубіжного досвіду використання різних методів нанесення клеїв на елементи шипових з'єднань показав, що найбільш поширені ручні методи – за допомогою пензля або занурення шканта у розчин клею – не мають перспективи, оскільки є досить примітивними, вимагають використання ручної праці та не дозволяють регламентувати витрати клейового матеріалу. Серед інших методів у літературі знайшли відображення більш прогресивні способи, а саме: спеціальними еле-

ментами з контрпрофілем шипа у вигляді гребінки або ряду дисків, що піднімаються із ванни з клеєм, клесаносними пістолетами і пристосуваннями для упорскування клею в гнізда тощо, але і вони не позбавлені багатьох недоліків, суть яких полягає у тому, що:

- необхідна окрема операція нанесення клейового розчину;
- нанесення клею вимагає певної виробничої площі;
- необхідні витрати електроенергії на функціонування приводу механізму або компресора;
- недостатня надійність у зв'язку зі складною електричною схемою;
- виникає необхідність миття робочих органів верстата;
- забруднюється навколишнє середовище і виникає необхідність відсмоктування шкідливих викидів тощо.

З недавнього часу відомий також метод [1, 2] використання клейових капсул для формування шипових з'єднань виробів з деревини. Капсула (рис. 1) з дозованою кількістю клею в герметичній оболонці подається в кругле гніздо, в процесі формування з'єднання під дією шканта оболонка капсули розривається, залишаючись на дні гнізда, а клей рівномірно наноситься на елементи з'єднання.

Основні переваги способу використання клейових капсул:

- виключається операція нанесення клею на елементи шипових з'єднань; відпадає необхідність у придбанні та обслуговуванні обладнання для нанесення (пістолет-розпилювач, компресор, система повітропроводів тощо), виключаються витрати електроенергії на нанесення клейового розчину;
- практично необмежена життєздатність клею незалежно від терміну, а також температури середовища (реальні умови виробництва) зберігання; клей після нанесення практично не виходить на зовнішню поверхню з'єднання, не забруднює поверхню виробу та лакофарбове покриття; виключається необхідність очищення поверхні від клею і спрощується обслуговування обладнання, відпадає необхідність миття робочих органів пристрою для нанесення клею (пістолет-розпилювач, вайма тощо);
- можливість нанесення дозованої кількості клею, виключаючи зайві втрати, що легко досягається за рахунок зміни ємності капсули;
- спрощується транспортування, скорочуються його тривалість і вартість;
- відпадає необхідність в приготуванні клейових розчинів і організації відсмоктування шкідливих викидів;
- можливість використання способу для будь-яких стандартизованих розмірів елементів шкантового з'єднання.

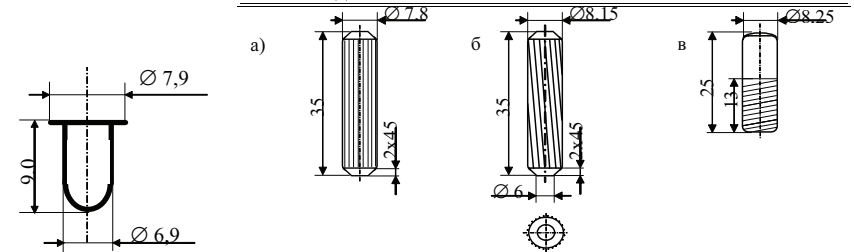


Рис. 1. Клейова капсула

Рис. 2. Типи шкантів: а) дерев'яний з поздовжньою нарізкою; б) дерев'яний з гвинтовою нарізкою; в) пластмасовий з гвинтовою нарізкою

Разом з тим, в літературі відсутні будь-які дані про режими використання клейових капсул для різних матеріалів основи (деревина твердolistяних і хвойних порід, деревостружкова плита тощо) і шканта (дерев'яні, пластмасові, рис. 2), величину міцності склеювання, характер змочування поверхні гнізда і шканта, характер з'єднання гнізда і шипа тощо.

Сказане вище обумовило необхідність проведення досліджень перелічених питань.

На основі аналізу результатів досліджень встановлено:

- підтверджений висновок про практично необмежену життєздатність клею в герметичних капсулах, оскільки в процесі досліджень використовувались клейові капсули з різним терміном виготовлення (від 0,5 до 2 років), а отримані результати не відрізнялись між собою;
- порівняльні дослідження міцності клейового з'єднання при нанесенні клею з допомогою капсул і вручну показали, що опір витягуванню шкантів при капсульному нанесенні клею (при інших однакових умовах) дещо поступається опору у випадку нанесення клею в гніздо з допомогою пензля (для всіх варіантів з'єднання). Так, при використанні дерев'яних шкантів для основи з бука значення опору витягуванню шкантів при нанесенні клею з допомогою капсул становить в середньому $82 \div 95$ %, для основи із сосни відповідно $77 \div 93$ %, і тільки для тришарової ДСП – $42 \div 66$ % від відповідного опору при ручному нанесенні клею. Разом з тим, він є достатнім для випадків склеювання, що мають місце на виробництві з урахуванням функціонального призначення шкантових з'єднань, тобто задовольняє вимоги умов експлуатації, у зв'язку з чим метод нанесення клею з допомогою капсул може бути рекомендованим для практичного використання;
- істотний вплив на міцність шкантового з'єднання здійснює сам характер з'єднання. При незначних натягах і перехідному характері з'єднання значення опору витягуванню шкантів практично достатнє для умов експлуатації з'єднань. При гарантованому зазорі не забезпечується необхідна щільність з'єднання, внаслідок чого знижується його міцність. Найкраще змочування поверхні шканта відбувається при перехідному характері з'єднання, тобто у випадках, коли трапляється незначний натяг (від нуля до 0,20) і незначний зазор (від 0,20 до нуля);
- порода масивної деревини основи (бук, сосна) мало впливає на фізико-механічні показники з'єднання (різниця опору витягуванню шканта не перевищує 10...12 %), оскільки характеризується достатньою щільністю. Деревостружкова плита, особливо при забиванні шкантів у крайку, що має рихлий середній шар, не сприяє рівномірному намащуванню клейового шару, оскільки під тиском шканта клей капсули швидше проникає в пористу структуру плити, ніж на поверхню шканта, і тому опір витягуванню шканта з отвору у 5...10 разів менший від аналогічних значень опору для основи з деревини бука та сосни;
- значний вплив на змочування клеєм поверхні дерев'яного шканта має характер його поверхні – у вигляді гвинтової або поздовжньої нарізки. Найкраще змочування характерне для шкантів з поздовжньою нарізкою, для яких клей після руйнування оболонки капсули, просуваючись поздовжніми канавками майже до поверхні крайки бруска, рівномірно змочує його поверхню. Для шкантів з гвинтовою нарізкою просування вичавленого з капсули клею відбувається на 7-10 мм менше, тому частина поверхні шканта залишається недостатньо змоченою;

- для забезпечення гарантованого руйнування оболонки капсули бажано, щоб дно гнізда було плоским, або щоб шкант мав відповідну фаску. Це підтверджено результатами використання пластмасових шкантів з плоским кінцем, коли в окремих випадках спостерігалось збереження цілості (тобто тільки стиснення) клейової капсули, внаслідок чого взагалі виключалось склеювання.

З урахуванням наведеного вище є всі підстави вважати, що нанесення клею з допомогою капсул має цілий ряд переваг і може становити значний інтерес для меблевої промисловості.

Література

1. **Glue Bullets in Strips.** Проспект фірми wF ratiomatic Verbindungstechnik GmbH. 1995. – 3 с.
2. **Perfect and revolutionary inventions are rare.** Glue bullets. Woodworking international. Vol. 14. №4 – October 1996.

УДК 684.4.059

Доц. Л.А. Яремчук, канд. техн. наук – УкрДЛТУ;

В.М. Ганцюк, канд. техн. наук – ЗАТ "Надвірнянський лісокомбінат"

ОСОБЛИВОСТІ ОПОРЯДЖЕННЯ ПЛИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

Викладені сучасні способи опорядження плитних матеріалів. Розглянуто переваги й недоліки різних способів опорядження.

Л.А. Yaremtchuk; V.M. Hanciuk

Peculiarities of techniques of wooden materials finishing

A modern approach to finishing of wooden materials is considered. Different techniques are compared to show their advantages and disadvantages.

Плитні матеріали, які використовуються у сучасному виробництві меблів (деревинностружкові плити (ДСП), деревинноволокнисті плити середньої щільності (МДФ), деревинноволокнисті плити (ДВП), опоряджують за допомогою непрозорого та імітаційного методів формування плівок:

- личкування паперово-смоляними плівками;
- личкування декоративними паперово-шаровими пластиками;
- личкування полімерними плівками;
- нанесення пігментованих лакофарбових матеріалів та порошків.

Для личкування плит паперово-смоляними плівками використовують два різних процеси: ламінування і каширування [1]. Як паперово-смоляну плівку використовують декоративний папір, просочений спеціальною полімерною смолою з подальшим сушінням, у процесі якого відбувається часткове або повне затвердіння паперу. На даний час композиції для отримання паперово-смоляних плівок виготовляють на основі меламінокарбамідоформальдегідних смол і просочувальних речовин, які мають високі декоративні та якісні показники.

Ламінування – фізико-хімічний процес личкування плитних матеріалів паперово-смоляними плівками під дією температури ($140-210$ °C) і тиску ($2.5-2.8$ МПа). При цьому декоративно-захисний шар на плиті утворюється за