УДК 674.02.055

Проф. В.М. Атаманюк, д-р. техн. наук – НУ «ЛП»;
ст. викл. Я.М. Білий – НЛТУ України;

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМОСТІЙКОСТІ ДЕРЕВИННИХ КОМПОЗИТНИХ ЗАГОТОВОК У ВИРОБНИЦТВІ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ

Обґрунтовано складові фактори, що впливають на формостійкість щитових заготовок. Досліджено вплив товщини знятого шару з поверхні заготовки на процес формостійкості щитових елементів при калібруванні, личкуванні та витримці в щільній стопі. Перевірено та доказано вплив вологості шпону на формостійкість щитових заготовок корпусних меблевих виробів в процесі личкування МДФ. Одержано графічну залежність відхилення від площинності щитових заготовок, личкованих шпоном струганим, від часу витримки у щільній стопі.

Ключові слова: формостійкість, жолоблення, калібрування, личкування, витримка, меблевий виріб, вологість, заготовка, щитові елементи.

Стан питання. На сьогоднішній день багато уваги приділяється виробам які виготовляються з використанням щитових елементів личкованих шпоном струганим, та опоряджених сучасними лакофарбовими матеріалами. Використання шпону з підвищеною вологістю суттєво впливає на формостійкість щитових елементів і деревностружкових плит. Особливу увагу заслуговує питання личкування МДФ шпоном струганим при виготовленні фасадних елементів без порушення формостійкості.

Для виготовлення корпусних меблевих виробів використовуються різні композиційні матеріали з яких формуються корпуси та основні несучі елементи. Основними конструкційними матеріалами в меблевій галузі є деревностружкові (ДСП) та деревиноволокнисті плити середньої щільності (МДФ). В загальному об’ємі використання ДСП займає біля 80%, в основному використовуються ламіновані плити товщиною 10; 16; 18; 22; 28 і 38 мм.

Для виготовлення фасадних елементів корпусних меблевих виробів використовуються МДФ плити товщиною 8; 16; 19 мм, а також погонаж із МДФ плит. Використання цих матеріалів дозволяє спростити технологічний процес виготовлення меблевих виробів включивши в нього тільки операції з розкроювання плит на заготовки, личкування крайок заготовок, формування отворів та складання виробів. На сьогоднішній день все більше уваги приділяється заготовкам із плитних матеріалів личкованих шпоном струганим твердолистяних порід, з наступним опорядженням сучасними лакофарбовими матеріалами з використанням патини.

Питаннями формостійкості займались ряд вчених в НЛТУ України, серед них Гайда, С.В. [1-7], Білий Я.М. [7], Кушпіт А.С., Кушпіт О.М., Андрашек Й.В. [8] та інші

Актуальність. Сьогодні існує збільшення попиту на меблеві вироби з використанням натуральної деревини, або деревинних матеріалів личкованих шпоном струганим. Підприємства які мають повний цикл технологічного процесу стає все менше, а попит на личковані заготовки збільшується. При виготовленні такої продукції, особливо несучих щитових елементів є прояви порушення формостійкості щитових елементів в процесі калібрування, личкування та технологічної витримки. Тому актуальним є дослідження та встановлення причин зміни форми щитових елементів до експлуатації їх в виробах.

Особливу увагу заслуговує сам процес личкування МДФ плит шпоном струганим, при виготовленні різних типорозмірів. Личкування меблевих загото-

вок натуральним шпоном з наступним опорядженням дає можливість одержати нові види фасадів не обмежуючи розміри. Проведеними дослідженнями встановлено, що використання шпону струганого в багатьох випадках не відповідає вимогам стандарту, як за якісними показниками так і за вмістом вологи.

Підвищена вологість суттєво негативно впливає на процес личкування пластей ДСП і приводить до появи дефектів в виді не проклеювання, зміни структури личкувального матеріалу, тріщин, а також порушення формостійкості щитових елементів. Нами були проведені дослідження процесу личкування заготовок із МДФ струганим шпоном різної вологості з метою визначення можливих змін формостійкості заготовок.

Матеріали.

Для дослідження було взято шпон струганий твердолистяних порід вологістю 8; 10; 12; 14 і 16 %. Вологість шпону до відповідного значення доводилась в сушильній камері і визначалась ваговим методом приладом ДІ-3.

Плитні матеріали : ДСП та МДФ.

Результати проведення експериментальних досліджень.

Ступінь жолоблення плит після розкроювання в багатьох випадках перевищує допустимі норми. Пояснюється це тим, що плита до розкроювання знаходиться в рівноважному стані, а в результаті розкроювання цей стан порушується. Аналогічно таке саме питання виникає при підготовці щитових заготовок до личкування методом калібрування. Початкове напруження в кожному поперечному перерізі заготовки являє собою врівноважену систему розподілу сил. Встановлено, що при калібруванні заготовку веде в бік знятого шару. Калібрування випуклого боку поверхні заготовки приводить до зменшення стріли прогину, а калібрування ввігнутого до її збільшення.

При личкуванні заготовок шпоном струганим вологістю в границях від 10 до 14 % зміни формостійкості не відбувалось, при цьому якість личкування залишалась задовільною, без видимих дефектів. При зміні вологості шпону від 14 до 16 % відбувалась зміна формостійкості в виді стріли прогину заготовок яка складала 1 мм на 1000 мм довжини.

Видимих дефектів личкування в виді не проклеювання тріщин, деформації поверхні личківки не було видно. Вологість личківок в межах 14-16 % при личкуванні МДФ плит суттєво не впливає на формостійкість щитових заготовок. Для забезпечення сталої форми заготовки витримувались в стосі.

Після технологічної витримки заготовки проходили операції з надання їм кінцевих розмірів за шириною та довжиною, з подальшим шліфуванням плоских поверхонь. Кінцеву форму заготовці надавалось методом її фрезерування за периметром, а також торцевим фрезеруванням за пластю. Використання сучасних лакофарбових матеріалів дозволяє проводити опорядження фрезерованих і личкованих частин заготовки з забезпеченням високої якості.

Що стосується двобічного оброблення заготовок, то при знятті шарів однакової товщини з випуклого і ввігнутого боків веде до зменшення початкової величини стріли прогину. Таким чином на операцію личкування поступають заготовки, які мають порушену формостійкість у вигляді жолоблення.

Личкування пластей заготовок і їх витримка заслуговують особливої уваги на тій підставі, що саме на даній операції в основному формується конструктив-

ний елемент у вигляді щитової заготовки. Під час личкування пластей шпоном не залежно від способу їх калібрування проходить значне випрямлення заготовок. Дослідження також показують що для личкованих заготовок, після нетривалої витримки жолоблення по деякій мірі збільшується в результаті певного вирівнювання напружень і продовження дії пружних деформацій.

Витримка личкованих заготовок може здійснюватись по різному, а саме в вільному, в горизонтальному або вертикальному станах, в щільному стосі без додаткових навантажень, в щільному стосі з додатковими навантаженнями, в стосі з прокладками без додаткового навантаження і з ним. В цілому витримка заготовок після личкування направлена на стабілізацію напружень і відповідно на досягнення певної формостійкості щитових заготовок. Різні способи витримки заготовок по різному впливають на кінцеву їх формозмінність.

В усіх випадках витримка заготовок в вільному стані приводить до збільшення формозмінності. Витримка у щільному стосі під навантаженням і в стосі на прокладках під навантаженням з штучним охолодженням щитів сприяють зменшенню їх жолоблення. В даній роботі проводились дослідження впливу різних способів підготовки поверхні заготовок під личкування при личкуванні шпоном струганим. На рис. 1 показана зміна стріли прогину заготовок, каліброваних різними способами при витримці в щільній стопі під навантаженням.

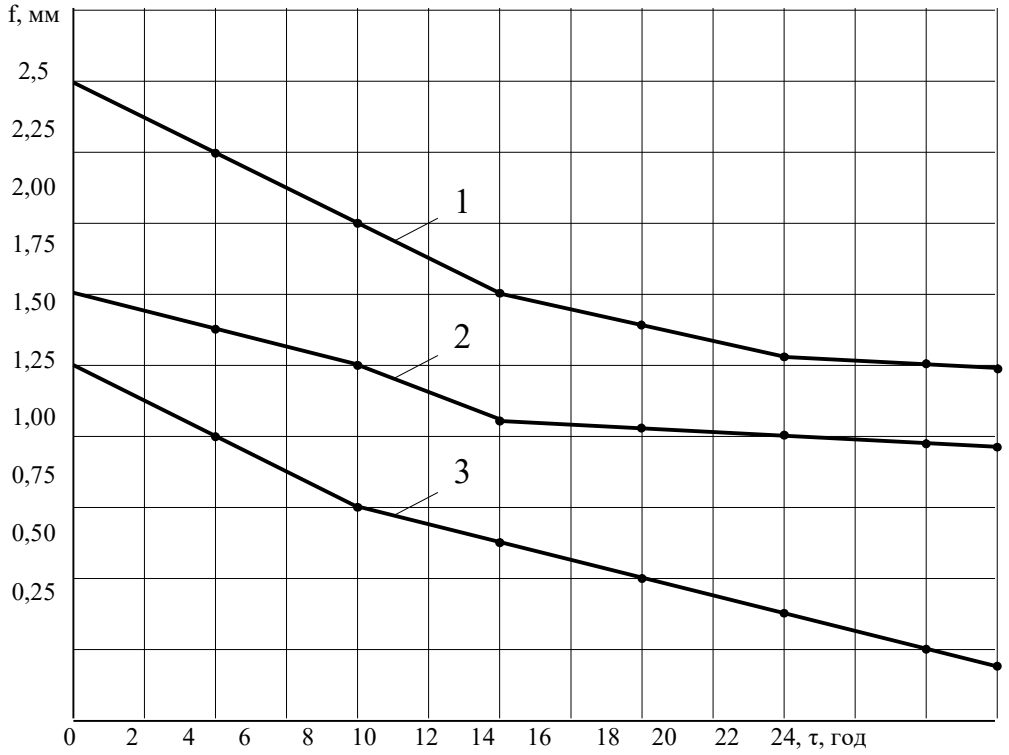

Рис. 1. Відхилення від площинності щитових заготовок, личкованих шпоном струганим і витриманих в щільній стопі:
1 – заготовки каліброваних з ввігнутого боку;
2 – заготовки каліброваних з випуклого боку; 3 – заготовки каліброваних з двох боків

Як видно з рис. 1 стабілізація напружень проходить порівняно довго, що складає більше однієї доби. При цьому зменшення стріли прогину в часі незначне і відповідно складає:

- для заготовок каліброваних з ввігнутого боку від 2,5 до 1,4 мм;
- для заготовок каліброваних з випуклого боку від 1,5 до 1,2 мм;
- для заготовок каліброваних з двох боків від 1,5 до 0,5 мм.

Заготовки які калібровані з двох боків при знятті шару однакової товщини, після личкування і витримки мають значно меншу величину жолоблення ніж заготовки калібровані з ввігнутого і випуклого боків. Необхідно звернути увагу на той факт, що заготовки, калібровані з ввігнутого боку мають жолоблення майже в два рази більше ніж заготовки калібровані випуклого боку і двох боків.

При личкуванні заготовки випрямляються, а також після звільнення із плит пресу їх прогин зменшується майже в два рази, що не спостерігається в заготовках, які калібровані з випуклого боку. Зменшення стріли прогину в заготовках пояснюється тим, що в процесі личкування вони повністю випрямляються під тиском плит преса, проходить затвердіння клею, причому напруження стиску які діють ввігнутому боці, не можуть повністю перевищити границю міцності клеєного з'єднання. В цілому витримка заготовок в щільній стопі веде до зменшення стріли прогину. Для заготовок каліброваних різними способами зменшення стріли прогину проходить плавно та рівномірно. Щитові заготовки личковані в однопроміжкових пресах з циклом 45-60 с., достатньо витримати на протязі часу, не менше 24 годин. Охолодження заготовок повинно бути рівномірним з двох боків. Відсутність таких умов витримки може привести до збільшення жолоблення заготовок по відношенню до початкового стану.

При нерівномірному охолодженні заготовок залишкові напруження неоднакові з різних боків. При інтенсивному охолодженні напруження стає більшим, а епюра напружень за периметром заготовки має несиметричний вигляд, саме це призводить до пожолоблення заготовок при витримці.

Висновки:

1. Проаналізовано питання формостійкості щитових заготовок личкованих шпоном струганим підвищеної вологості для ДСП та МДФ.
2. Встановлено, що збільшення вологості шпону в межах від 10 до 14 %, в процесі личкування не впливає на формостійкість заготовок.
3. Проаналізовано причини зміни формостійкості щитових елементів при калібруванні та личкуванні.
4. Проведено дослідження зміни форми заготовок личкованих шпоном струганим, витриманих в щільній стопі.
5. На основі проведених досліджень і тих які будуть проводитись в майбутньому необхідно звернути особливу увагу на формостійкість заготовок до калібрування, личкування та витримки

UDC 674.02.055

Prof. V.M. Atamanyuk – Lviv Polytechnic National University; senior lecturer Ya.M. Bilyy − UNFU

Providing shape stability of wood composite blanks for manufacture of wood products

The factors that affect the uniformity of panel workpieces are substantiated. The influence of the thickness of the removed layer from the surface of the workpiece on the process of form-resistance of the shield elements during the calibration, capping and endurance in a dense foot is investigated. It is verified and proved the influence of the veneer moisture on the shape resistance of the shield billets

of furniture furniture products in the process of exposure to MDF. The graphical dependence of the deviation from the flatness of the shield blanks, screwed with veneer planed, from the time of exposure in a dense foot is obtained.

Key words: shape stability, gutting, calibration, lustration, endurance, furniture production, humidity, workpiece, panel elements.

Література

1. **Gayda S.V.** (2016): A investigation of form of stability of variously designed blockboards made of post-consumer wood. *ProLigno* 12(1):22-31.
2. **Gayda S.V.** (2016): *Ekologo-tekhnologicheskiye aspekty pererabotki vtorichno ispol'zuyemoy drevesiny dlya proizvodstva pressovannykh materialov* [Ecological and technological aspects of recycling post-consumer wood for production compacted materials]. *Lesnoy vestnik / Forestry bulletin of MSFU* 20(3):15-22 (in Russian).
3. **Gayda S.V.** (2016): *Formoustoychivost' stolyarnykh plit iz vtorichno ispol'zuemoy drevesin* [A form of stability of blockboards made of post-consumer wood]. *Actual problems of forest complex* 46:148-153, (in Russian).
4. **Gayda S.V.** (2014): Techniques for recycled of post-consumer wood in the production of quality particleboard. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 40:41-51.
5. **Gayda S.V.** (2013): *Resursooshchadni tekhnologiї pereroblennya vzhivanoї derevini* [Resource-saving technologies of recycling of post-consumer wood]. Scientific Bulletin of NULES of Ukraine: *Technology and Energy of agroindustrial complex* 185(2):271-280, (in Ukrainian).
6. **Gayda S.V.** (2016): Research on physical and mechanical characteristics of front blockboards made from post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 42: 33-51.
7. **Gayda S.V., Ya.M. Bilyy** (2016): *Doslidzhennya formostiykosti kleyenykh shchytiv iz vzhyvanoyi derevyny* [The investigation of the shape stability of glued panels made of post-consumer wood]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 42: 33-51. , (in Ukrainian).
8. **Koryachko V.A., Kushpit A.S., Kushpit O.M., Andrashek Yo.V.** (2016): The study of the blockboard shape stability depending on the design. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 42: 28-33

УДК 684.4

Доц. А.С. Кушпіт, канд. техн. наук., асис. Кушпіт О.М., ст. викл. Солонинка В.Р., канд. техн. наук. – НЛТУ України

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТІ ЩИТА З РЕЙКОВИМ ЗАПОВНЕННЯМИ ЛИЧКОВАНОГО МФД та НДФ ПЛИТОЮ

Проаналізовано конструкцію та можливість використання у меблевому виробництві щита з рейковим заповненням, личкованого HDF. Обґрунтовано доцільність дослідження показників міцності на згин та величину прогину щита, визначення оптимального відношення основа/личківка.

Ключові слова: деревина, рейковий щит, технологія, HDF.

Постановка проблеми та актуальність досліджень. Останнім часом виробники плитних матеріалів розробляють нові матеріали, з метою отримання полегшених конструкцій, екологічно безпечних та можливістю розширення сфери застосування. намагаються вдосконалити їх, щоб надати нові властивості та розширити сферу застосування. Комбінація різних основ, личківок, новітніх та традиційних матеріалів може сприяти появі нових матеріалів з унікальними властивостями. У меблевій промисловості значна увага приділяється розробці нових прогресивних плитних матеріалів.