УДК 684.4.059.5:678.5.066.9

Доц. С.В. Гайда[1], канд. техн. наук
– аспір. Л.І. Коваль[2] – НЛТУ України
https://doi.org/10.36930/42083419

ПРОБЛЕМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВАКУУМНОГО ЛИЧКУВАННЯ MDF-ФАСАДІВ

Розглянуто особливості вакуумного личкування та проаналізовано їхній вплив на якість MDF-фасадів. Наведено проблеми, які пов'язані із процесом вакуумного личкування. Запропоновано вирішення до деяких із них.

Ключові слова: вакуумний прес, проблеми процесу, чинники впливу на якість.

На сьогодні у виробництві корпусних меблевих виробів у різних технологіях деревообробки [1-11] досить широко використовують фасади із MDF. Це пов'язано із тим, що такі фасади здатні забезпечити хороший естетичний вигляд виробу і є дешевшими та простішими у виробництві від фасадів із масивної деревини. Але часто виникає багато проблем, які негативно впливають на якість фасаду. Для личкування фасадів із MDF використовують вакуумні личкувальні преси. Розрізняють два види пресів для вакуумного личкування: мембранні та безмембранні. Преси із мембраною дають змогу економити личкувальний матеріал, оскільки його розмір залежить від розміру деталі плюс припуск. Також у мембранних пресах можна одночасно здійснювати личкування фасадів декількох кольорів. У безмембранних пресах плівка виступає одночасно личкувальним матеріалом і мембраною. Коефіцієнт використання плівки у таких пресах є меншим, ніж у мембранних. У таких пресах неможливо здійснювати одночасного личкування декількома кольорами. Під час безмембранного вакуумного личкування виникають певні дефекти. Основними дефектами є: жолоблення деталі; неточне повторення плівкою форми заготовки; неповне приклеювання плівки до торців заготовки; розрив плівки або порушення рисунку текстури.

На якість вакуумного личкування впливає багато чинників. Зокрема на якість безмембранного личкування випливають такі чинники: вологість заготовки (MDF); якість фрезерування; складність рисунку; витрата клею та його нанесення; технологічна витримка після нанесення клею; величина підкладки; розміщення заготовок на столі; товщина плівки; температура нагрівання; величина розрідження; час личкування (витримка в камері; витримка поза камерою).

Вологість заготовки впливає на міцність приклеювання плівки до неї, а також на величину жолоблення заготовки. Під час личкування вологої MDF відбувається її жолоблення у бік нанесення плівки, а також на столі верстата нагромаджується вода, яка виділяється із заготовки під дією вакууму, що може негативно впливати на роботу верстата. Під час личкування заготовки, розмір якої більший ніж 1800×500 мм стріла прогину може досягати 70 мм. Якість фрезерування впливає насамперед на зовнішній вигляд фасаду. До якості фрезерування належать правильність і точність виконання рисунку, шорсткість поверхні. Під час незадовільної шорсткості поверхня плівки не буде гладкою, а тільки посилюватиме не-

[1] Гайда Сергій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій меблів і виробів з деревини. Національний лісотехнічний університет України, вул. Ген. Чупринки, 103, м. Львів, 79057. Тел.: 032-258-31-75, +38-067-791-25-22. E-mail: serhiy.hayda@nltu.edu.ua ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7468-5661
[2] Коваль Любомир Ігорович – аспірант кафедри технологій меблів і виробів з деревини. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна.

рівності. Незадовільну шорсткість можна приховати, використовуючи плівку більшої товщини, але тільки в певних межах. Якщо фрезерування не дає задовільної шорсткості, то потрібно перегострювати кінцеву фрезу, або здійснювати шліфування фрезерованої поверхні. Складність рисунку і вид профілю впливає на якість облягання плівкою деталі – точність повторення форми. На рис. 1 показано варіанти облягання плівкою профілю деталі.

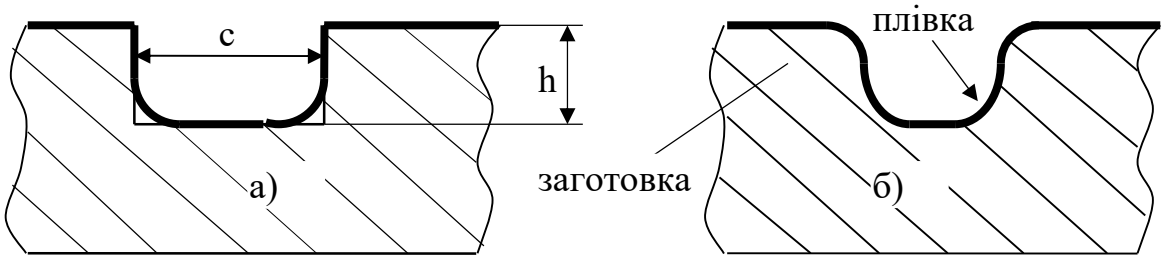

Рис. 1. Варіанти облягання плівкою профілю деталі:
а) плівка не повторює профіль; б) плівка повторює профіль

Якщо збільшувати глибину профілю **h,** може статися так, що плівка взагалі не діставатиме до низу пазу. За певного відношення **a/h** (якщо **a < h)** відбувається розрив плівки. Під час личкування деталей із отворами потрібно звертати увагу на величину радіуса заокруглення. Під час малого радіуса заокруглення плівка не тільки не повторюватиме профіль, а й за рахунок сильного розтягу втрачатиме рисунок текстури (рис. 2). Малий радіус заокруглення може призвести до розриву плівки.

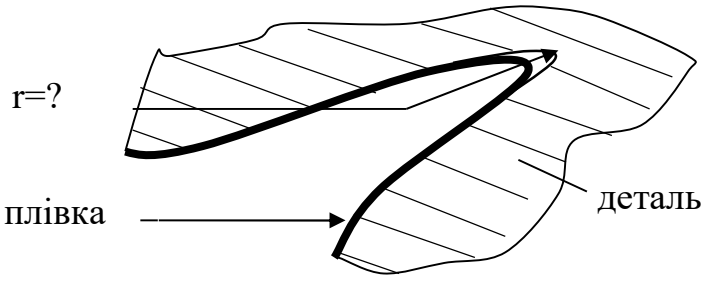

Рис. 2. Неприлягання плівки через малий радіус

Для того, щоби плівка повністю повторювала профіль пазу, в деяких випадках потрібно просвердлювати отвори для забезпечення виходу повітря із нього. Отвори просвердлюють свердлом діаметром 1,5…2,0 мм. Кількість отворів залежить від складності профілю паза, складності рисунка і його довжини. Якщо паз утворює тільки пряму лінію, то кількість отворів буде менша ніж для пазу, який утворює криволінійний рисунок. Отвори потрібно свердлити як по зовнішньому, так і по внутрішньому радіусах паза. Витрата клею впливає на міцність приклеювання плівки до заготовки. Клей потрібно наносити методом пневматичного розпилення з витратою 150 г/м^2 (для клею Jowapur). Перед нанесенням клею із заготовки потрібно видалити порох. На поверхню клей наносять два рази з інтервалом 15-20 хв. На торці заготовки і в паз - 3 або 4 рази.

Технологічна витримка після нанесення клею призначена для того, щоб він міг висохнути і проникнути в заготовку. Час витримки залежить від клею і за нормальних умов становить 1…8 год. Якщо приступити до личкування швидше ніж за годину, то під плівкою будуть утворюватися пухирі, що пов’язано із випаровуванням води із клею. Приміщення для технологічної витримки повинно бути обладнано вентиляцією і в нього не має потрапляти порох. Порох, який прилипає до

клею, утворює на поверхні деталі нерівності, які досить помітні і псують естетичний вигляд. Наявність підкладки під деталлю забезпечує приклеювання плівки по всій площині торця заготовки. Габаритні параметри підкладки (довжина і ширина) повинні бути на 2 мм менші від габаритних розмірів заготовки (рис. 3). Якщо підкладка буде ще менша на 2 мм, то це призведе до розриву плівки. Підкладка може бути масивною або мати гратчасту конструкцію. Якщо відстань між опорами більша ніж 250-300 мм під дією розрідження і плівки заготовка із MDF може зламатися.

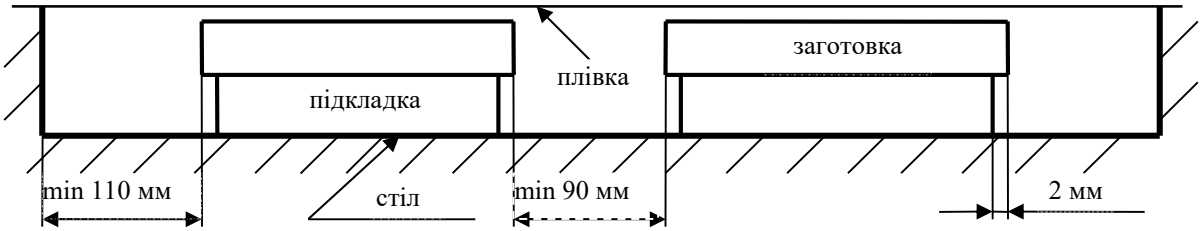

Рис. 3. Розміщення заготовки на столі вакуумного верстата

На якість личкування значно впливає розташування заготовок на столі верстата (рис. 3). Відстань між сусідніми заготовками впливає на якість їх облягання плівкою. Ця відстань залежить від сумарної товщини підкладки і заготовки. Із збільшенням товщини відстань між сусідніми заготовками потрібно збільшувати. За сумарної товщини 30…35 мм мінімальна відстань між сусідніми заготовками становить 90 мм. Відстань від краю заготовки до краю стола повинна бути не меншою ніж 110 мм. Плівка з країв столу нагрівається гірше і тому за меншої відстані не повністю заклеює торець заготовки.

Чим тонша плівка, якою ламінують, тим менше дефектів вона здатна приховати. Також тонка плівка буде рватися за меншої температури, але вона здатна краще повторювати профіль заготовки. Товстіша плівка здатна приховати більше дефектів і витримує вищу температура, але для повторення профілю її потрібно нагрівати до більшої температури. Температура є одним із тих чинників, які найбільше впливають на якість вакуумного личкування. Температуру використовують для активізації клею і розм'якшення плівки, надання їй пластичних властивостей. Зазначимо, що вирішальне значення має не температура в камері, а саме температура плівки. Температура нагрівання плівки залежить від її товщини і для плівок ПВХ перебуває в межах 117…130 ˚С. Часто виходить так, що температура в камері є меншою від температури плівки (на початку зміни коли камера холодна, а плівка під дією ламп швидко нагрівається або навпаки, коли камера досить гаряча то плівка не встигає нагрітися до потрібної температури).

Тому потрібно використовувати давачі, які показують температуру плівки, а не температуру в камері. Величина розрідження є дуже важливим показником, адже від неї залежать якість і точність облягання плівкою заготовки та міцність приклеювання плівки до заготовки. Від величини розрідження залежить те, скільки отворів потрібно свердлити для повторення профілю і чи потрібно їх свердлити взагалі. Тиск, який чинить плівка на заготовку під дією розрідження становить 8000-9000 кг/м^2. Для гратчастої конструкції заготовки розрідження потрібно збільшувати поступово, адже різке збільшення розрідження призводить до розриву плівки. Після того, як створено розрідження, з метою остаточного повторення плівкою профілів заготовки, їх витримують в камері при вимкнених лампах про-

тягом 2 хв. Поза камерою, для зняття внутрішніх напружень, які виникають в деталях, заготовки витримують 3 хв.

Висновки. 1. Обґрунтовано, що проблеми виникають під час личкування заготовок складної форми. 2. Встановлено, що під час личкування деталей складної форми дефектами є неточне повторення плівкою форми заготовки та розрив плівки або порушення рисунку текстури. 3. Доцільно вдосконалювати технологію личкування заготовок складної форми. 4. Актуально, в перспективі, розробити технологію личкування рельєфних заготовок (зокрема, MDF-фасадів) натуральним шпоном. 5. Личкування натуральним шпоном деталей із рельєфною поверхнею можна методом вакуумного личкування.

Література

1. **Гайда С.В.** Матеріали для виготовлення виробів з деревини.– Львів:ВМС.– 2000.– 160 с.
2. **Гайда С.В.** Раціональне конструювання виробів з деревини. – Львів:ВМС. – 2001. – 93 с.
3. **Гайда С.В., Кшивецький Б.Я., Войтович І.Г. Прокопович Б.В.** Тлумачний словник з деревооброблення. – Львів: НЛТУ України. – 2002. – 280 р.
4. **Гайда С.В.** Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Основи створення ГАВ. – Львів: ВМС. – 1998, – 149 с.
5. **Гайда С.В.** Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Основи робототехніки. – Львів: ВМС. – 1998, – 145 с.
6. **Гайда С.В.** Особливості та перспективи роботизації меблевої промисловості України / Науковий вісник УкрДЛТУ / наук.-техн. зб. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.5 – С. 38-40.
7. **Гайда С.В.** Проблема деревної сировини у Європі та Україні // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів: НЛТУ України. – 2007, вип. 33. – С. 55-63. https://doi.org/10.36930/42073312
8. **Гайда С.В., Максимів В.М.** Аналіз, особливості, проблеми та досвід використання додаткових ресурсів сировини – відходів та вживаної деревини // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів: НЛТУ України. – 2007, вип. 33. – С. 63-73. https://doi.org/10.36930/42073313
9. **Гайда С.В.** Дослідження концентрації операцій у сучасному меблевому виробництві // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів: НЛТУ України. – 2007, вип. 33. – С. 73-79. https://doi.org/10.36930/42073314
10. **Гайда С.В.** Хімічний склад та ступінь забруднення – основа систематизації ВЖД // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів: НЛТУ України. – 2008, вип. 34. – С. 68-79. https://doi.org/10.36930/42083411
11. **Гайда С.В., Максимів В.М., Туниця Т.Ю.** Розроблення класифікатора вживаної сировини // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів: НЛТУ України. – 2008, вип. 34. – С. 55-68. https://doi.org/10.36930/42083410

Assoc. prof. S.V. Gayda, post-graduate L.I. Koval – UNFU

Problems and features of vacuum lamination of MDF for facades

The features of vacuum lamination are considered and their influence are also analyzed on quality of facades. Problems are also resulted which are related to the process of vacuum lamination and solution is offered to some of them. On today's time in the production of cabinet-type furniture wares, widely enough use facades from MDF. It is related to that such facades are able to provide the good aesthetically beautiful type of good and is cheaper and more simple in a production from facades from massive wood. But often there are many problems which negatively influence on quality of facade.In without membrane presses tape comes forward simultaneously lamination material and membrane. A coefficient of the use of tape in such presses is less than, than in membrane. In such presses it is not possible to conduct simultaneous lamination a few colors. During without a membrane

of vacuum lamination there are certain defects. Basic defects is: warping of detail; not exact reiteration by tape of form of purveyance; there is the not complete gluing of tape to the butt ends of purveyance; break tapes or violation to picture of texture. Plenty of factors influences on quality of vacuum lamination. In particular such factors swim out on quality of without a membrane lamination: humidity of purveyance (MDF); milling quality; complication to picture; expense of glue and his causing; technological self-control is after a pasting-up; lining size; placing of purveyances is on a table; thickness of tape; temperature of heating; size of dilution; time of lamination (self-control is in a chamber, self-control out of chamber). In the article it is described by which one rank influences on quality of lamination that or other is mentioned factor, problems which arise up in a process without membrane lamination and the ways of decision are offered some of them are considered.

Keywords: vacuum press, problems of process, factors which influence on quality.