

УДК 674.05

© М.В. Вржеш, к.т.н., Н.О. Толстушко, Ю.П. Куделя
Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ РОБОТИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ПІДКЛАДКИ У КАМЕРІ ПРЕСУВАННЯ МЕМБРАННОГО ПРЕСА

У статті наведено результати аналізу роботи електромагнітної підкладки у камері пресування мембранного преса. Наведено результати вимірювання індукції магнітного поля на рівні клейового прошарку.

МЕМБРАННИЙ ПРЕС, ПРЕСУВАЛЬНА КАМЕРА, ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ПІДКЛАДКА, ІНДУКЦІЯ, ПЛИТА.

Постановка проблеми. Одним із перспективних напрямків сучасного меблевого виробництва є технологія виготовлення фасадних деталей із застосуванням мембранного і безмембранного обладнання. Цей напрям почав розвиватися порівняно недавно, однак, значно поширився у розвинених країнах. В Україні дану технологію тільки починають застосовувати.

Одним із найбільш ефективних матеріалів для фасадів поряд із масивною деревиною є деревоволокнисті плити середньої щільності. Для їх облицювання застосовують деревний шпон і синтетичні плівки, зокрема із полівінілхлориду, поліпропілену та поліетилену. Широке застосування мембранної техніки облицювання зумовлено й високими якісними показниками плівок, якими облицюють не тільки дешеві предмети меблів, але й високоякісні дорогі фронтальні меблеві деталі, а також полотна внутрішніх дверей житлових і офісних приміщень. Одним із важливих факторів широкого застосування синтетичних плівок є їх декоративність: вони імітують цінні породи деревини, мають різноманітні малюнки, спеціально виконані, скажімо під старовину.

У багатьох випадках основною вимогою до меблевих виробів, що виготовлені з використанням облицювальних полімерних плівок, є міцність клейових з'єднань. Відомі на даний час способи підвищення міцності клейових з'єднань практично вичерпані. Тому особливого наукового та практичного інтересу набули методи підвищення міцності клейових з'єднань з використанням інтенсивних технологій, зокрема тих, які ґрунтуються на взаємодії магнітного поля з клейовим прошарком, що має полімерну основу [1-3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про те, що в літературі мало уваги приділено вивченню процесів впливу магнітного поля на клейові з'єднання у пресувальних камерах мембранних пресів [1-3].

Мета дослідження – проаналізувати роботу електромагнітної підкладки у камері пресування мембранного преса.

Результати дослідження. Магнітне поле певного рівня напруженості у камері пресування мембранного преса можна створити за допомогою електромагнітної підкладки, через яку проходить постійний струм. Враховуючи особливості технологічного процесу, зазначений пристрій можна розташувати на місці звичайної підкладки, що виконує, як правило, функцію підвищення (рис. 1).

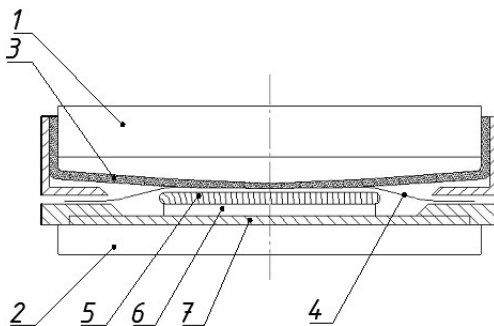


Рис. 1 – Схема камери пресування мембранного преса: 1 – верхня плита; 2 – нижня плита; 3 – мембрана; 4 – облицювальна плівка; 5 – плита МДФ; 6 – електромагнітна підкладка; 7 – робочий стіл

На рис. 2 зображено принципову схему електромагнітної підкладки. Осердя 1 виготовлене з магнітного матеріалу (сталь 45). Каркас складається з двох боковин, які виготовлені з листової сталі. Боковини кріпляться до осердя за допомогою восьми заклепок 4. Внутрішні поверхні боковин, а також осердя ізолювані. На осердя щільно намотаний ізоляційний мідний дріт діаметром $d = 1,2$ мм та довжиною 300 м. Загальна кількість витків $N = 300$. Один кінець провідника виведено через отвір у боковині, а інший – із обмотки. Для запобігання деформації підкладки протягом технологічного процесу, виконано підсилення каркасу шляхом встановленням опор 5.

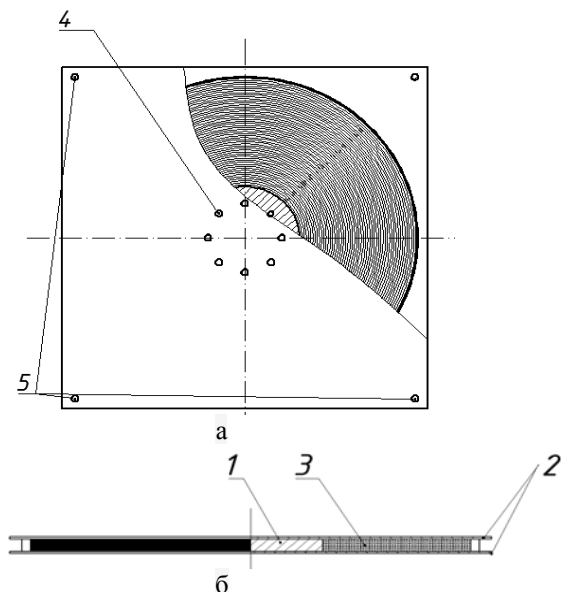


Рис. 2 – Схема електромагнітної підкладки пресувальної камери мембранного преса: (а – вид зверху, б – виз збоку) 1 – осердя; 2 – боковини; 3 – ізолюваний дріт; 4 – заклепки; 5 – опори

Як експериментальну установку було використано мембранний прес WEMHÖNER (рис. 3), який встановлений у лабораторії кафедри ОЛК та ТММ Луцького НТУ.

Метою досліджень є встановлення величини напруженості (індукції) магнітного поля на рівні клейового прошарку, що дасть можливість виконати оцінку функціональної придатності (допустимий тепловий режим) електромагнітної підкладки для різних величин сили струму. Для досягнення зазначеної мети було складено програму досліджень і використано тесламетр середніх полів 109-07 (рис. 4), який призначений для точних вимірювань магнітних полів у проміжках постійних магнітів, електромагнітів і магнітних систем змінних магнітних полів до 50 Гц. Прилад має можливість автоматичного вимірювання екстремальних значень магнітної індукції та видачу результатів вимірювання на циферблат.

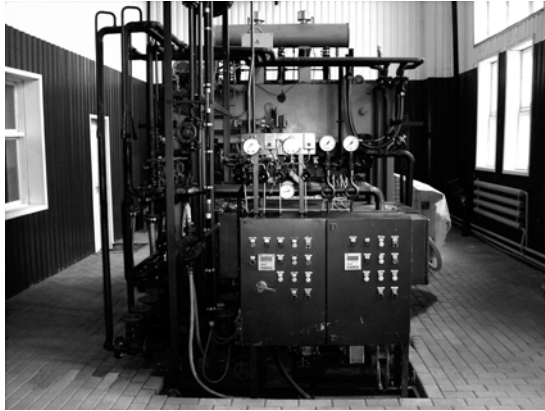


Рис. 3 – Лабораторний мембранний прес WEMHÖNER



Рис. 4 – Тесламетр середніх полів 109-07

Спочатку за допомогою штангенциркуля вимірювали товщину основи, а потім товщину плівки. Наклавши плівку на основу, встановлювали пакет на боковину електромагнітної підкладки, до якої підводився постійний електричний струм різної величини. За допомогою вимірювального щупа тесламетра вимірювалась індукція магнітного поля у певних координатних точках на рівні клейового прошарку.

Були проведені вимірювання індукції магнітного поля та виконана оцінка функціональної придатності (допустимий тепловий режим) електромагнітної підкладки для різних величин сили струму.

Дані вимірювань наведені в таблиці. Встановлено, що найбільша величина сили струму $I = 3 \text{ А}$ не порушує теплового режиму функціонування електромагнітної підкладки.

Таблиця – Результати вимірювання індукції магнітного поля на рівні клейового прошарку

Індукція магнітного поля B , мТл	Координати вздовж осі абсцис, мм					
	10	20	30	40	50	60
при $I = 1 \text{ А}$	4,4	0,6	3,4	1,9	0,7	0,3
при $I = 2 \text{ А}$	7,4	1,0	4,2	3,8	2,7	2,0
при $I = 3 \text{ А}$	6,4	1,6	5,8	6,0	4,4	4,3

Для обробки отриманої інформації використано комп'ютерну програму STATISTICA 6.0, що ґрунтується на визначенні законів розподілу випадкових величин та статистичних характеристик.

Висновки. Встановлено, що конструкційні параметри електромагнітної підкладки та створюване нею постійне магнітне поле задовольняють умови реального технологічного процесу.

Література

1. Зазимко Н.М. Дослідження впливу параметрів постійного магнітного поля на пружні властивості затверділих епоксидних полімерів / Н.М. Зазимко, Т.Г. Січкара, П.М. Малезик // Наукові вісті НЛТУ. – 2009. – №2. – С. 122 – 129.
2. Забронець І.П. Експериментальне дослідження величини індукції магнітного поля електромагнітної підкладки у камері пресування мембранного преса / І.П. Забронець // Студентський науковий вісник. Серія “Технічні науки”. Вип. 5. – Ч.1. – Луцьк: Ред.-вид. відділ Луцького НТУ. – 2012. – С. 52 – 57.
3. Попов В. М., Иванов А. В. Интенсивная технология получения клееной древесины повышенной прочности / В.М. Попов, А.В. Иванов // Вестник МГУЛ – лесной вестник. – 2007. – № 4(53). – С.89 – 91.

Рецензент д.т.н., проф. М.П. Ярошевич.