УДК 684.4.05

ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛУ ІЗ СТІЛЬНИКОВИМ ЗАПОВНЮВАЧЕМ У ВИРОБНИЦТВІ МЕБЛІВ

Малахова О.С., кандидат. технічних наук, доцент
НУБіП України

Розглянуто конструкцію матеріалу з стільниковим заповнювачем, застосування якого видається перспективним для виготовлення щитових елементів підвищеної товщини у виробництві меблів. Зазначено, що визначальними параметрами, які впливають на його фізико-механічні характеристики, є властивості матеріалу обшивок та стільникового заповнювача, а також форма і розмір комірок.

Тамбурат, стільниковий заповнювач, сотовий заповнювач, соти, щитові елементи підвищеної товщини, меблеві вироби.

Для забезпечення конкурентоздатності продукції виробники повинні постійно приділяти увагу розвитку технологій, впровадженню нових матеріалів, нових конструктивних рішень, ефективному використанню ресурсів. З цього погляду видається перспективним застосування у виробництві меблів матеріалу з стільниковим заповнювачем, особливо для щитових деталей підвищеної товщини, які наразі набувають популярності [1].

У меблевій промисловості поряд з масивною деревиною широко використовуються матеріали на основі деревини - деревостружкові, деревоволокнисті плити і фанера. З них виготовляють стінки, двері, полиці корпусних та каркаси м’яких меблів тощо.

Застосування нових матеріалів надає можливості впровадження нових дизайнерських, конструктивних і технологічних рішень. Одним з таких матеріалів, застосування якого передбачається перспективним для виготовлення меблів, є конструктивний матеріал з стільниковим заповненням. Цей матеріал називають «тамбурат» [2]. Його сендвичева конструкція (рис. 1) складається із зовнішніх шарів (обшивки), між якими розташований стільниковий заповнювач (СЗ). Назва заповнювача походить від «стільник» - «соти» або «лист, утворений чашечками з воску, який бджоли й оси роблять для зберігання меду, перги, виховання потомства та перебування дорослих комах...» [3].

З тамбурату можуть виготовлятись щитові елементи підвищеної товщини (до 50 мм і більше) великих розмірів. Завдяки здатності стільникового заповнювача легко деформуватись, товщина тамбурату може бути змінною, як наприклад, при виготовленні дверей, які імітують тахляну конструкцію. Важливою перевагою у порівнянні з іншими плитними

матеріалами, які мають щільну структуру, тамбурат, виглядаючи масивним насправді легкий. При цьому їх механічні властивості співставні.

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд плити із стільниковим заповнювачем

Фізико-механічні якості конструкційного матеріалу із застосуванням СЗ, залежать з одного боку від властивостей обшивки, з другого – від характеристик заповнювача.

У якості обшивок у елементах меблів можуть застосовуватись фанера, тонкі деревоволокнисті плоскі або профільовані плити тощо. Зазвичай використовують обшивки товщиною 3, 4 або 8 мм. Визначаючись з конструкцією сендвічевого матеріалу необхідно вибирати матеріали обшивок виходячи з вимог експлуатації виробу.

Стільниковий заповнювач виготовляється із розташованих перпендикулярно до пласті сендвічевого матеріалу смужок картону, склеєних між собою таким чином, що при розтягуванні вони трансформуються у листовий матеріал із стільниковою структурою (рис. 2).

Вперше СЗ був застосований для заповнення середнього шару в конструкціях «сендвич» у авіаційній галузі. Принцип конструкції «сендвич» полягає в наявності двох оболонок (обшивок), відстань між якими заповнена легшим наповнювачем. Така структура надає конструкції високі механічні властивості при малій вазі. Перший СЗ був виготовлений, Джорджем Меем в 1943 році.

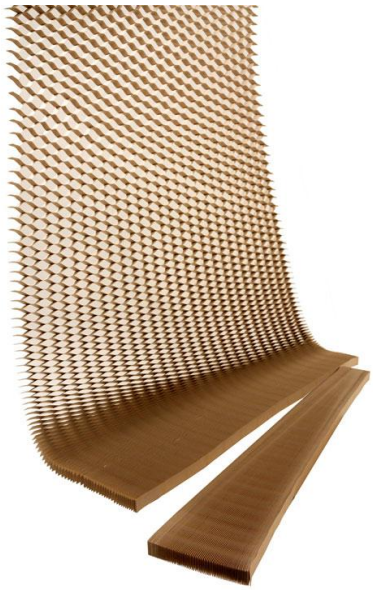

Рисунок 2 – Стільниковий заповнювач у розтягнутому і згорнутому вигляді

Наразі паперовий СЗ не використовується в літакобудуванні, але широко застосовується у виготовленні дверних полотен та почав впроваджуватись в меблевій промисловості [4], ефективним прикладом чого є активне його використання в своїх виробах фірмою «ІКЕА».

В залежності від призначення стільниковий заповнювач може бути виготовлений з різних видів паперу або картону з комірками різних розмірів і форми. Зауважимо, що іноді для формування комірок використовують смужки з відходів ДВП.

Сьогодні СЗ виробляється в багатьох країнах світу, проте лідером є США. З європейських країн слід зазначити Нідерланди, Великобританію, Францію, Італію і Німеччину. З початку 90-х років бурхливо розвивається виробництво СЗ в Китаї. За радянських часів виробництво паперового СЗ було пов'язано з інтенсивним будівництвом «хрущовок». В той час було куплено за кордоном декілька установок для виробництва СЗ, який використовувався для виготовлення дверних полотен. [5].

Визначальними параметрами, що впливають на фізико-механічні властивості СЗ, є матеріал, з якого він виготовлений, та форма і розмір сот.

Форма перетину комірок може бути шестигранною (рис. 3), чотиригранною (рис. 4) або складнішою (флекс-ячейка) (рис. 5).

Розміри L, B – відповідно довжина та ширина стільникового заповнення у розгорнутому стані; H – висота стільникового заповнення, що відповідає величині проміжку між обшивками конструкційного матеріалу. Основним геометричним параметром СЗ є розмір комірки – відстань між її паралельними гранями. Інколи про цей параметр говорять, як про діаметр кола, вписаного в шестигранну комірку.

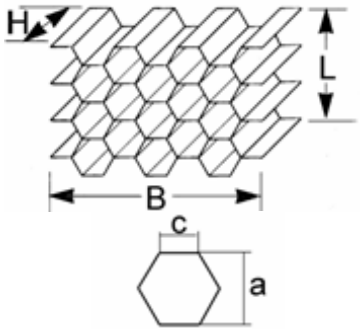

Рисунок 3 – СЗ із шестикутними комірками

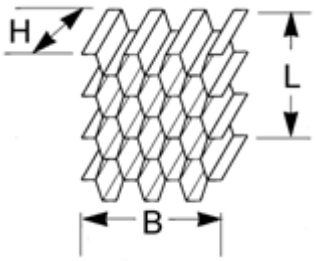

Рисунок 4 – СЗ із прямокутними комірками

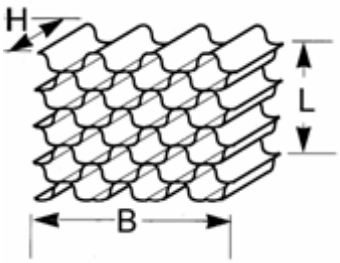

Рисунок 5 – СЗ із флекс-комірками

Заповнювачі з шестигранними комірками мають максимальну жорсткість і призначені зазвичай для виготовлення плоских елементів. У виробництві меблів це стінки, полиці, двері корпусних виробів тощо. Чотиригранна форма комірок надає заповнювачу гнучкість у одній площині, що важливо для виготовлення тамбурату циліндрової форми. Таку форму мають популярні в наш час заокруглені двері престижних корпусних меблів (рис. 6, 7). Гнучка флекс-комірка дозволяє формувати поверхні тривимірної кривизни [6], що можуть бути застосовані у виготовленні крісел, диванів тощо.

Рисунок 6 – Заготовка криволінійної деталі з тамбурату

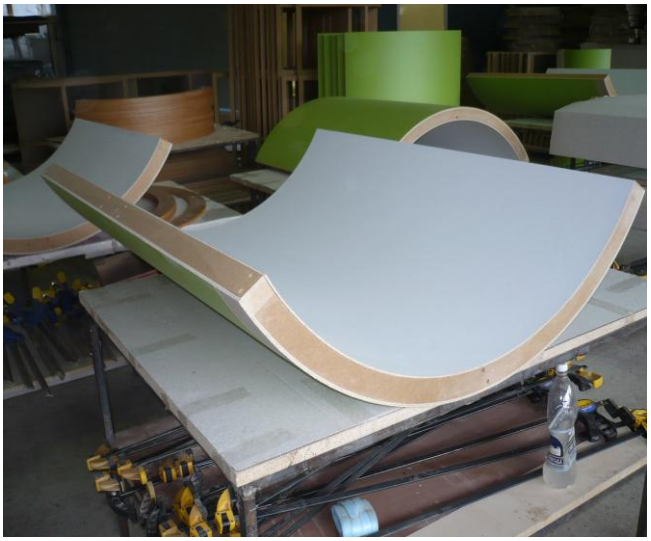

Рисунок 7 – Криволінійна деталь з тамбурату

При виготовленні конструктивних елементів СЗ на спеціальному обладнанні або вручну з мінімальним зусиллям розтягується і закладається в заздалегідь підготовлений простір. При розтягуванні СЗ збільшує свій об'єм в 10-40 разів. З погляду транспортування і зберігання це суттєва перевага цього матеріалу [6].

Основні складові СЗ – папір і клей. Тому зрозуміло, що при однакових геометричних параметрах фізико-механічні властивості СЗ істотно залежать

від властивостей цих складових. Інтегральним показником впливу параметрів використаних матеріалів є питома вага СЗ.

У якості клею при виготовленні СЗ практично всюди використовують емульсію ПВА. Пояснюється це в основному її екологічною чистотою, високою технологічністю і економічною доцільністю. Останнім часом з'явились СЗ, виготовлені з використанням клеїв-розплавів, які надають їм вищу міцність і стійкість до температури [5].

Для виробництва СЗ застосовують папір питомою вагою від 80 г/м² до 300 г/м² [4]. При цьому часто використовується папір вторинної переробки. Вибираючи тип паперу слід керуватись вимогами до кінцевого продукту.

Завдяки комірчастій структурі СЗ забезпечує для тамбурату високе співвідношення параметрів «міцність/вага» і «жорсткість/вага». Це особливо важливо при виготовленні елементів меблевих виробів підвищеної товщини, враховуючи, що деталі розміром 2000х800х50 мм з тамбурату важать біля двох кілограмів, а з деревостружкової плити – близько п’ятдесяти [4].

Механічні характеристики тамбурату залежать від конкретного поєднання використовуваних обшивок і заповнювача. Однакову міцність можна забезпечувати збалансовуючи різні товщини паперу і розміри комірок. Так, однакова міцність при стисканні в 1,1 кг/м^2 забезпечується коміркою 12 мм при товщині паперу 120 мкм і коміркою 20 мм при товщині паперу 420 мкм. Панель, виготовлена з великорозмірного СЗ з обшивками з ДВП, має інтегральну щільність приблизно 140 кг/м^3 і витримує при стисканні близько 2 тонн [7]. Діаграма залежності щільності і міцності матеріалу з стільниковим заповнювачем від величини комірок заповнювача, представлена на рис. 8, свідчить, що збільшення комірок суттєво зменшує вагу виробів. Зниження міцності при стисканні слід враховувати при конструюванні виробу.

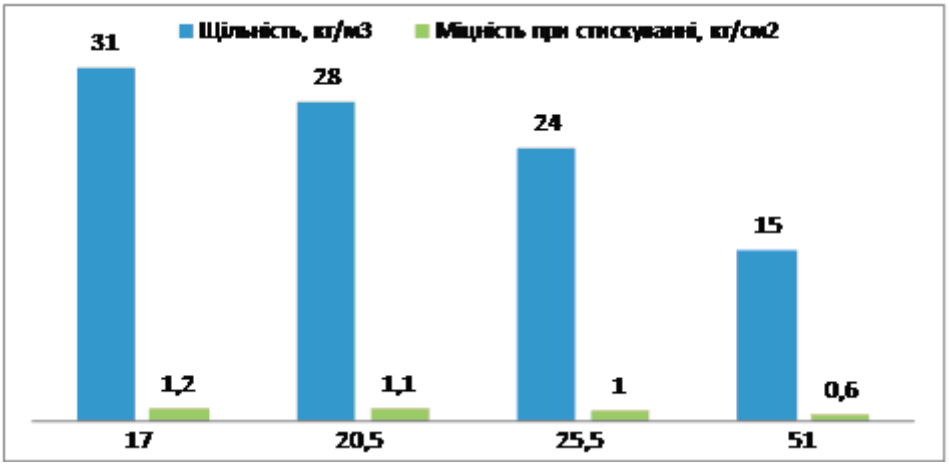

Рисунок 8 – Залежність властивостей тамбурату від величини комірок стільникового заповнювача.

Вартість СЗ при збільшеній товщині істотно нижче вартості традиційних плитних матеріалів. До того ж слід враховувати і економію при транспортуванні та зберіганні вихідних матеріалів.

Висновки і перспективи. Аналіз конструкції матеріалу з стільниковим заповненням свідчить, що він може бути ефективно застосований у виготовлені плоских і тривимірних щитових елементів складної форми у меблевих виробах. Високе співвідношення параметрів «міцність/вага» та «жорсткість/вага», технологічність виготовлення, зберігання і транспортування, мінімум відходів, порівняно невелика собівартість забезпечуватимуть конкурентоздатність продукції.

Список літератури

1. Мигаль, С.П. Проектування меблів / Станіслав Павлович Мигаль. — Львів: Світ, 1999. — 216 с.

2. Тамбурат или легкие (сотовые) плиты: Masterim [Електронний ресурс]: http://masterim.net/tamburat/#prettyPhoto

3. Словник української мови. Академічний тлумачний словник [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://sum.in.ua/s/stiljnyk

4. Панин, В.Ф. Конструкции с сотовым заполнителем / В.Ф. Панин, Ю.А. Гладков. — М.: Машиностроение, 1982. — 153 с.

5. Обзор технологий производства плит с сотовым заполнителем / Новые химические технологии Аналитический портал химической промышленности [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=5691

6. Перов, Ю. Знакомьтесь: соты или всё, что нужно знать мебельщику о сотах / Юрий Перов, Петр Мельников // М.: Мебельщик. 2007 (13) [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.honicel.ru/articles/2013/02/20/news1_37.html

7. Ендогур, А.И. Сотовые конструкции: Выбор параметров и проектирование / А.И. Ендогур, М.В. Вайнберг, К.М. Иерусалимский. — М. Машиностроение 1986. — 200 с.

Аннотация

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТЕРИАЛА С СОТОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕБЕЛИ

О.С. Малахова

Рассмотрена конструкция материала с сотовым наполнителем, использование которого представляется перспективным для изготовления щитовых элементов мебели повышенной толщины. Отмечено, что определяющими параметрами, влияющими на его физико-механические характеристики, являются свойства материала обшивок и сотового наполнителя, а также форма і размер ячеек.

Тамбурат, сотовый наполнитель, соты, щитовые элементы повышенной толщин, мебель.

Abstract

ON THE USE OF MATERIAL WITH HONEYCOMB FILLER IN FURNITURE PRODUCTION

O.S. Malakhova

The construction of a material with a honeycomb filler is considered, the use of which seems promising for the production of panel elements of furniture of increased thickness. It is noted that the defining parameters influencing its physico-mechanical characteristics are the properties of the skin and honeycomb material, as well as the shape and size of the cells.

Tamburat, honeycomb filler, honeycomb, panel elements of increased thickness, furniture.