

УДК 621.888:684.4

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МІЦНОСТІ З'ЄДНАНЬ СТІНОК
КОРПУСНИХ МЕБЛІВ ЕКСЦЕНТРИКОВИМИ СТЯЖКАМИ**

Шевченко С.А. к.т.н., доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства ім.
П.Василенка)*

*Розроблено методика вимірювання сили стягування стінок меблів
ексцентриковими стяжками. Наведено результати експериментальних
досліджень.*

Актуальність. У конструкціях корпусних меблів для жорсткого з'єднання стінок все частіше застосовуються ексцентрикові стяжки [1, 2]. Обумовлено це наступними причинами. Використання ексцентрикових стяжок мінімізує трудомісткість збирання меблів безпосередньо у споживача шляхом здійснення технологічних операцій свердлення отворів у стінках у виробничих умовах на високопродуктивному обладнанні. Крім того, з'єднання ексцентриковими стяжками можуть здійснюватись без спеціального електроінструменту і надають змогу кількаразового розбирання-збирання меблів споживачу. Відповідно до концепції сталого розвитку, яка набуває все більшого визнання, необхідно суттєво зменшити техногенне навантаження на біосферу. Отже, постає проблема забезпечення споживчих властивостей меблів (зокрема, міцності та надійності) при подовжених термінах служби.

Аналіз досліджень і публікацій. Ексцентрикові стяжки виготовляються численними підприємствами, зокрема – фірмами Blum [3], Hettich та багатьма іншими. Якість меблів у значній мірі залежать від щільності з'єднань стінок меблів стяжками, яка характеризується силою стягування та розподілом тиску на ділянці контакту. Обґрунтовано вибрати стяжки можна за результатами випробувань. При цьому слід приймати до уваги, що на властивості з'єднань стяжками впливатиме і матеріал стінок.

Для визначення сили стягування з'єднаних деталей кріпильними виробами розроблені різноманітні методики. Зокрема, силу затягування відповідальних різьбових з'єднань визначають, вимірюючи подовження бовту (різновид цього методу передбачає свердлення отвору вздовж осі отвору та розміщення у ньому спеціального стрижня, довжина якого слугує взірцем) [4]. Це найбільш точний спосіб вимірювання сили стягування, але потайне розміщення ексцентрикової стяжки не надає такої можливості.

Силу стягування у різьбових з'єднаннях регламентують, нормуючи кут повороту гайки [5], але складність деформацій та варіації пружності матеріалу стінки утруднюють перерахунок кута повороту ексцентрика у зусилля стягування.

Певно, найбільшим поширеним способом контролю сили затягування є використання шкальних динамометричних ключів і викруток. Стосовно використання цього методу до ексцентрикових стяжок можна зазначити, що крутний момент, окрім сили стягування, залежатиме також від коефіцієнту тертя між ексцентриком і гвинтом, змінного кута підйому в ексцентрику, коефіцієнту тертя між ексцентриком і матеріалом плити. Що стосується останнього коефіцієнту, то його виміряти досить складно, зважаючи на складно-деформований стан матеріалу у зоні контакту при тиску, близькому до межі міцності деревини. А хвиляста поверхня спіралі ексцентрику практично унеможливорює визначення зусилля стягування після тривалої витримки з'єднання шляхом вимірювання крутного моменту відпускання.

Метою дослідження є розробка методики визначення сили стягування стінок меблів ексцентриковими стяжками та її розподіл по поверхні контакту.

Обґрунтування методики вимірювань. Для вимірювання сили стягування стінок використовується залежність сили тертя між поверхнями деталей від сили нормального тиску. Перед стягуванням стінок ексцентриковою стяжкою між ними розташовується тонка металева пластинка з прорізом для гвинта стяжки (рис. 1). Після затягування стяжки вимірюють силу, необхідну для зрушування пластинки, та обчислюють силу стикання стінок:

$$F_3 = F_{T1} + F_{T2} \quad , \quad (1)$$

$$F_{T1} = k_1 F \quad , \quad F_{T2} = k_2 F \quad , \quad (2)$$

$$F = \frac{F_3}{(k_1 + k_2)} \quad , \quad (3)$$

де F_3 – сила зрушування пластинки; F_{T1} – сила тертя між пластинкою та ламінованою поверхнею стінки, Н; F_{T2} – сила тертя між пластинкою та крайкою стінки, Н; k_1 – коефіцієнт тертя між пластинкою та ламінованою поверхнею стінки; F – сила стягування стінок, Н; k_2 – коефіцієнт тертя між пластинкою та крайкою стінки.

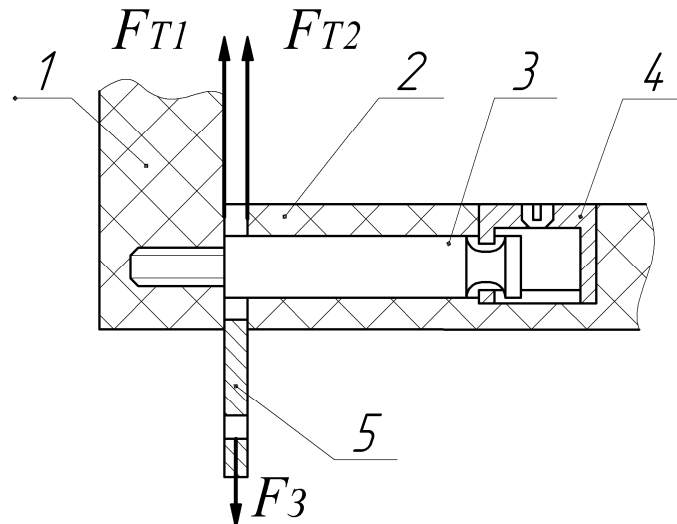


Рис. 1. Схема випробувань: 1, 2 – стінки; 3 – гвинт; 4 – ексцентрик; 5 – пластинка.

Коефіцієнти тертя між пластинкою та поверхнями стінок можна визначити, вимірюючи граничний кут тертя між ними. З урахуванням цього перетворимо формулу (3):

$$F = \frac{F_3}{\text{tg } \varphi_1 + \text{tg } \varphi_2} \quad , \quad (4)$$

де φ_1 – граничний кут тертя між пластинкою та ламінованою поверхнею стінки; φ_2 – граничний кут тертя між пластинкою та крайкою стінки.

Розподіл тиску на поверхнях контакту стінок визначався аналогічно – за допомогою вузьких пластинок, розподілених по обидві сторони від стяжки:

$$P_i = \frac{F_{Pi}}{L_i H (\text{tg } \varphi_1 + \text{tg } \varphi_2)} \quad , \quad (5)$$

де i – номер пластинки; P_i – тиск у місці розташування пластинки, Па; L_i – довжина кромки, що приходить на одну пластинку, м; H_i – товщина стінки, м.

Результати випробувань. Випробуванню піддавалися стяжки з діаметром ексцентрика 15 мм та довжиною циліндричної поверхні гвинта 25 мм (від посадочної поверхні до потоншення під ексцентрик). Граничні кути тертя становили: між пластинкою та ламінованою поверхнею стінки – 11° , а між пластинкою та крайкою стінки – 14° . Сила зрушування пластики дорівнювала 132 Н. Сила стягування, розрахована за формулою (4), становить 290 Н.

Що стосується розподілу цієї сили по довжині кромки, то 80% зусилля діяло у межах ± 25 мм від осі стяжки, а у межах ± 45 мм від осі стяжки діяло 97% зусилля.

Висновки. Одержані данні стосовно розподілу сили стягування по довжині крайки підтверджують можливість застосування ексцентрикових стяжок для з'єднання порівняно вузьких деталей меблів. Розроблена методика вимірювання сили стягування стінок корпусних меблів може використовуватись при проведенні порівняльних випробувань стяжок. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка методики прискорених ресурсних випробувань з'єднань стінок стяжками.

Список літератури

1. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Ч.1. Корпусні вироби. –Київ: Видавничій дім “Києво-Могилянська академія”. –2007. –388с.
2. Барташевич А.А., Трофимов С.П. Конструирование мебели. –Минск: 2006. –335 с.
3. Совершенное движение для мебели. Каталог и техническое руководство. – Höchst, Austria: Julius Blum GmbH, 2009. –709 p.
4. Решетов Д. Н. Детали машин. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.
5. Иосилевич Г. Б. Детали машин. – М. : Машиностроение, 1988. – 368 с.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЧНОСТИ СОЕДИНЕНИЙ СТЕНОК КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ ЭКСЦЕНТРИКОВЫМИ СТЯЖКАМИ Шевченко С.А.

Разработана методика измерения силы стягивания стенок мебели эксцентриковыми стяжками. Приведены результаты экспериментальных исследований.

Abstract

RESEARCH OF INDEXES OF DURABILITY OF WALLS CONNECTIONS OF CABINET-TYPE FURNITURE BY ECCENTRIC CONNECTORS Shevchenko S.A.

The method of force measuring of walls gathering of furniture is developed by eccentric connectors. The results of experimental researches are driven.