

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ КОНСТРУКЦІЇ ПАРКЕТУ З ЩІЛЬНИКОВИМ НАПОВНЮВАЧЕМ ТА РЕБРАМИ ЖОРСТКОСТІ ПРИ ДІЇ ЗОСЕРЕДЖЕНОГО ЗУСИЛЛЯ

Розглянемо оптимізацію параметрів заповнювача конструкції паркету полегшеного типу. Як вказувалося раніше, заповнювач паркету складається з щільникового матеріалу, підкріпленого ребрами жорсткості. Кількість ребер та конфігурація цієї ґратки ребер має вплив на розподіл напруженого стану в конструкції при дії зосередженого нормального зусилля на верхній площині. В попередніх повідомленнях розглядалися, в основному, конструкції паркету з проміжною між заповнювачем і декоративним покриттям пластиною. Однак менш матеріаломісткістю є конструкція, де декоративне покриття відділяється від основи за допомогою лише тонкого проміжного шару, що в основному служить для поліпшення адгезії в клейовому з'єднанні між щільниками та планками декоративного покриття. Звичайно, така конструкція є менш міцною від конструкції з проміжковою пластиною, а особливо при дії зосередженого зусилля. Однак вона має ряд переваг, зокрема – значно простішу технологію виготовлення. Підвищується і формостійкість, адже процес короблення в основному викликався взаємодією суцільної достатньо жорсткої проміжкової пластини, основи та планок декоративного покриття. Тому уваги вимагає розгляд дії зосередженого зусилля на конструкцію з гнучким проміжним шаром, де він більш небезпечний.

При навантаженні зосередженим зусиллям такої конструкції виникають дві зони небезпечної концентрації напружень:

- безпосередньо в точці прикладання сили – зім'яття щільникового наповнювача (стискуєчі напруження в щільниках);
- на деякій відстані від точки прикладання зусилля – відшарування планок покриття від основи внаслідок повороту на вершині ребра як на шарнірі (розтягуючі нормальні напруження в клейовому з'єднанні).

Розрахункова схема буде також базуватися на рівнянні балки Тимошенко на основі Вінклера, як і в попередньому повідомленні [1]. Зробимо такі ж припущення, як і в попередньому повідомленні:

- вважаємо, що шар 1 нерухомо з'єднаний з фундаментом і не деформується;
- шар 2 заміняємо певною однорідною основою Вінклера, що характеризується одним коефіцієнтом податливості K ;
- вважаємо, що сила P безпосередньо діє на шар 3, який моделюємо балкою Тимошенко.

В такій постановці рівняння рівноваги (балкового елемента 3) будуть:

$$EI \frac{d^2 \gamma}{dx^2} - GF \left(\gamma + \frac{dw}{dx} \right) = 0,$$

$$GF \left(\frac{d\gamma}{dx} + \frac{d^2 w}{dx^2} \right) - Kw = Pd(x).$$

Тут, як звичайно, EI – згинна, GF – відповідно, зсувна жорсткість балки, w – вертикальне зміщення, γ – кут зсуву, Kw – приведена жорсткість основи. На відміну від попереднього, розглянемо підкріплення балки на деякій відстані від

краю ребром. Враховуючи значно більшу жорсткість ребра від жорсткості щільників, а також малу площу його перерізу, це закріплення можна вважати шарнірним (рис. 1).

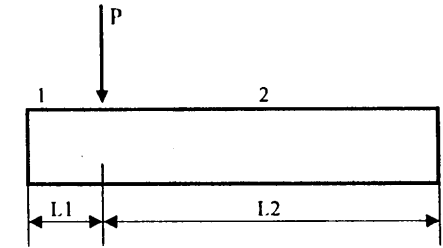


Рис. 1. Розрахункова схема

Розглянемо таку розрахункову схему: розглянемо спочатку допоміжну задачу, дію зосередженої сили P на пластину без підкріплюючого ребра S . Тобто розглянемо ділянку 1 і ділянки 2 і 3 як одне ціле. Загальний вираз для прогину буде

$$w = C_1 e^{-sx} + C_2 e^{sx} + C_3 e^{-tx} + C_4 e^{tx}$$

Для ділянки справа від сили можна взяти, враховуючи умови затухання на безмежності лише члени з від'ємними степенями. Задовольняючи граничним умовам на лівому краї (2 умови) та умовам неперервності (4 умови) знаходимо розв'язок системи 6-ти рівнянь. Позначимо його через w_p . За таким же алгоритмом знаходимо розв'язок подібної задачі, коли на пластину діє лише реакція R в шарнірному закріпленні (на ребрі). Тепер ділянки 1 і 2 – одне ціле. Позначимо цей розв'язок w_r . Використовуючи лінійність даної задачі, ці розв'язки можна зобразити як Pw_{po} , Rw_{ro} , де величини з індексом "о" відповідають одиничним зусиллям. Тепер невідому реакцію знайдемо з умови відсутності прогину на ребрі

$$Pw_{po}(s) + Rw_{ro}(s) = 0,$$

а розв'язок – як суму цих розв'язків

$$w(x) = Pw_{po}(x) + Rw_{ro}(x).$$

На рис. 2 наведені залежності контактної тиску σ від величини L_1 – довжини непідкріпленого краю пластини. Його довжина змінювалася від 20 до 60 мм.

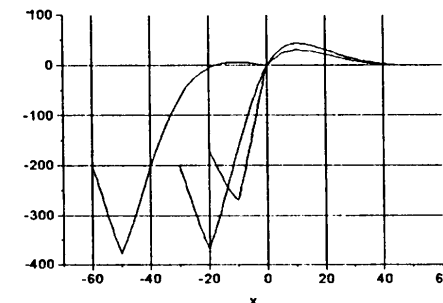


Рис. 2. Залежності контактної тиску σ від величини L_1 – довжини непідкріпленого краю пластини

Сила прикладалася на віддалі 10 мм від краю. Параметри конструкції задавалися таким чином.

Модуль пружності (поздовжній) планок покриття $E_1 = 1000$ МПа, модуль пружності поперек волокон $E_2 = 100$ МПа, модуль зсуву $G = 50$ МПа. Модуль пружності (на стиск) щільникового матеріалу $E_s = 10$ МПа. Товщина щільникового наповнювача $H_s = 16$ мм, товщина планок покриття $H_p = 4$ мм. Проміжний шар не враховувався, а ребра, як зазначалося вище, в даній розрахунковій схемі вважалися абсолютно жорсткими.

З рис. 2 видно, що при достатній довжині вільного від ребер краю величина зминаючого тиску практично не змінюється (при даних геометричних і механічних параметрах – це приблизно 20 мм). Суттєво змінюється максимальна величина розтягуючих зусиль, але, як видно з рис. 2, лише залежно від віддалі точки прикладання сили до ребра. Найбільші значення цих розшаровуючих напружень, як видно з рис. 2, спостерігається при прикладанні сили на віддалі $L_2 = 10$ мм від ребра, незалежно від довжини вільного краю (яка має бути, очевидно, більшою за 10 мм). Звідси одержуємо таку практичну рекомендацію: щоб зменшити розшаровуючі напруження, треба зменшити довжину вільного від ребра краю до величини, меншої за 10 мм.

З рис. 2 можна зробити практичний висновок, що зминаючі напруження також будуть суттєво зменшуватися при зменшенні довжини вільного краю, починаючи з 20 мм.

Всі наведені вище розрахунки належать до навантаженого короткого краю планки покриття. Дещо інакшою буде картина, коли навантажений довший край. Тоді, по-перше, зросте згинна жорсткість пластини внаслідок зростання її ширини. А, по-друге, зменшиться поздовжній модуль пружності, адже згинна деформація тепер буде відбуватися впоперек волокон. В цьому випадку практичне зменшення як зминаючих, так і розшаровуючих напружень відбувається лише при достатньому зменшенні вільного краю. Але в даному випадку це будуть менші величини, а саме 10 та 5 мм. Всі графічні дані наведені для погонного лінійного навантаження $EI \cdot 10$ Н/мм.

Література

1. Онуфрик П.П., Дівесв Б.М. Визначення раціональних параметрів конструкції паркету з щільниковим наповнювачем при дії зосередженого зусилля. (2. На основі схеми балки Тимошенко).

Асист. Ю.П. Кантаровський – УкрДЛТУ

ТОНУВАННЯ – ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ ПОВЕРХНЕВОГО ДЕКОРУВАННЯ МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ

Висвітлено різні можливості тонування, проведено класифікацію цього методу декорування з метою використання в теоретичному та практичному процесах проектування та виготовлення меблевих виробів.

Asist. Yu. Kantarovskiy – USUFWT

Rendering – as one of methods of superficial dressing of furniture products

The opportunities rendering are shown, the classification of a method of dressing for use in theoretical and practical processes of designing and manufacturing of furniture products

За пластично-формотворчими ознаками методи декорування діляться на поверхневі, формотворчі та комбіновані. До поверхневих відносяться ті, які істотно не впливають на форму, конфігурацію та рельєф меблевих елементів. Суть цих методів полягає:

- у використанні декоративних властивостей природних матеріалів, повнішому їх виявленні, підсиленні та імітації (сюди належать: тонування, облицювання, захисно-декоративні покриття);
- в утворенні на поверхні, без зміни її рельєфу, орнаментальних, сюжетних чи абстрактних зображень (розпис, мозаїчні методи, аплікація, термообробка);
- у формуванні зображень завдяки незначному порушенню площинності поверхні, виступаючі елементи якої знаходяться на одному рівні (плоске різьблення, гравірування, тиснення, обробка піщаним струменем, декоративне свердління).

У даній роботі систематизовано можливості тонування, які дозволяють більш цілеспрямовано і впорядковано використовувати цей метод у проектуванні та виготовленні меблевої продукції.

Тонуванням змінюються художньо-декоративні властивості деревини шляхом зміни її кольору і тону без завуальовування текстури. На доцільність тонування впливають проектні, економічні та технологічні фактори. Виконують його барвниками, протравами та підбілювачами з метою:

- підсилити, оживити, закріпити природний малюнок текстури (чіткіше виявити пізно і ранню зони, серцевинні промені та інші елементи будови деревини завдяки їхній властивості по-різному вбирати забарлюючі речовини);
- імітувати дешеві породи під більш цінні (змінюючи тон, колір, навіть ввівши елементи текстури – смуги, тощо);
- звести до одного тону і кольору складові частини виробу із різних порід деревини;
- приховати дефекти деревини (синяву, плями, смуги, тощо) або обробки (невдало підібрані за кольором чи тоном сегменти та інші);
- виділити кольором чи тоном структуру деревини (заповнення пор кільцесудинних порід барвником чи порошком іншого кольору – наприклад: на охристо-зеленкуватому тлі ранньої зони дуба контрастує пізня, в судини якої втертий порошок бронзи);
- пов'язати колір меблів із кольоровою гамою інтер'єру (тотожним, контрастним чи допоміжним кольором);
- візуально віддалити (наблизити) виріб на фоні інтер'єру чи елемент на фоні виробу;
- виділити виступаючі елементи відносно фону (переважно в різьбі – за рахунок підфарбування виступаючих граней і площин чи тонування фону);
- підсилити об'ємність сприйняття рельєфних елементів (піддування з одного боку);
- надати об'ємність плоским елементам (плавними переходами від темнішого до світлішого);
- нанести зображення (орнаментальне, сюжетне чи абстрактне – за трафаретом);
- вплинути на контрастність окремих елементів у виробі чи виробу в середовищі (щоб зменшити її – на межі кольорових контрастних елементів проводять різкий (світлий чи темний) вузький контур);
- візуально і психологічно вплинути на сприйняття меблів чи їх елементів: полегшити (світлим тоном) чи зробити важчими, стійкішими (темним тоном);
- підкреслити силует виробу чи елемента (завдяки виділенню топом виступаючих елементів – карнизів, пілентусів, кромek, підюкитників, спинок, філіонок, накладок, тощо);
- висвітлити деревину світлих порід (клена, берези, липи, ясена, бука та інших) – відбілюванням (для розширення тональної гами у маркетрі);