

ТЕХНИКОИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ ВЪРХУ КОНСТРУКЦИЯТА НА СКЕЛЕТИТЕ НА МЕКАТА МЕБЕЛ

Янчо Генчев, Димитър Ангелски
Лесотехнически университет, София

Резюме

В структурата на мебелите за почивка скелета осигурява формоустойчивостта, трайността и якостните изисквания към мебелите. При производството на скелетни конструкции със сложни пространствени форми се използват разнообразни дървесни материали. В зависимост от конструктивно-технологичните изисквания криволинейните конструктивни елементи могат да се изработят от масивна дървесина чрез изрязване или огъване на слоевата дървесина, шперплат, плочи от дървесни влакна със средна плътност и др. Изборът на материали, конструкцията и технология влияе съществено върху техникоикономическите показатели. Във връзка с това е направен анализ за определяне влиянието на използваните материалите върху основни икономически показатели при производството на мека мебел.

Ключови думи: конструкция на мебели за почивка, ефективно приложение на дървесните материали, производство на мека мебел.

Key words: construction of furniture for rest, effective use of wood materials, production of upholstered furniture.

JEL: O14.

Увод

Успешното реализиране на пазара на тапицираните мебели се определя от много фактори. Потребителската им стойност зависи както от формоизграждането на мебелите, което трябва да позволява хармонично подреждане в жилищната среда, така и от ергономичните изисквания и функционалните им размери, осигуряващи необходимите удобство и комфорт. Освен това тапицираните мебели често се възприемат и като символ на социалното положение на обитателите.

Структурата на тапицираните мебели се състои от две основни подсистеми – носещ скелет и тапицерия. Носещият скелет трябва да осигурява необходимите якост, трайност и сигурност при ползване на мебелите. Към структурата на тапицерията се предявяват изисквания за осигуряване на благоприятен микроклимат, устойчивост на структурата на тапицерията и да отговаря на критериите за функционалност (обща деформация и коефициент на мекост на седалката и облегалката). Освен това като цяло се изисква тапицираните мебели да са естетични, добре пропорционирани, ергономични и да се безвредни за околната среда.

Делът на тапицираните мебели възлиза на 25 до 35% от общото производство на мебели. Средно разходите по основните позиции материали, които определят производствената себестойност се разпределят по следния начин: разходи за носещи скелети 19%; разходи за облицовъчни материали 25%; разходи за пенополиуретани 17%; основна и допълнителна заплата 16%; други разходи 23%.

Разходът на труд за отделните стадии на технологичния процес има следната структура: за изработване на скелети 40%; за разкрояване и шиене на облицовъчни и задънващи материали 18%; за тапицерско-монтажни операции 37%; други разходи 5%.

При образуването на крайната производствена цена могат да се предвидят и следните разходи: допълнителни разходи 8%; транспорт 8%; организационни разходи 8%; данъци 20%.

Анализът на посочените разходи за материали и на разхода на труд показва, че дела на разходите за труд и материали за скелетите на меката мебел е значителен. Целта на настоящата работа е да се намерят решения в търсенето на реални възможности за рационализиране и оптимизиране конструкцията на скелетите и технологичните процеси.

1. Класификация на скелетните конструкции

По своята конструкция скелетите са класифицирани по различни признаци и са известни основните конструктивни схеми [1].

В промишленото производство на тапицирани мебели често производството на скелетите се извършва отделно от тапицирането, поради което анализа на технологичния процес може да се разгледа на две основни части – производство на скелети и тапициране.

Скелетите според конструктивните особености може да се разгледат като: скелети от масивна дървесина и дървесни материали; открити видими скелети от масивна дървесина (фиг. 1); открити видими скелети от слоевата дървесина (фиг. 2); скелети от недървесни полимерни ма-



Фиг. 1. Открит видим скелети от масивна дървесина



Фиг. 2. Открити видими скелети от слоеста дървесина

териали; скелети от метал; скелети от комбинирани материали.

В работата е обърнато внимание на най-популярния метод на производство на скелети - от масивна дървесина и дървесни материали. При този вид скелети се прибягва обикновено до няколко конструктивни схеми: скелети, при които впоследствие се апликират декоративни елементи от масивна дървесина; скелети на тапицирани готови мебели, към които се монтират носещи рамки от масивна дървесина; готови лакирани, завършени, носещи, скелетни конструкции, към които се монтират готови тапицирани функционални елементи.

2. Технологии за производство на скелетни конструкции

Изборът на технология за производство на скелетната конструкция на тапицираната мебел зависи от редица фактори: възможности на технологичното оборудване, габаритни размери на агрегатите (дължина на профила, напречно сечение, радиус на кривините и т.н.), вид на материалите, технологични режими, вид на натоварването на детайлите и други.

2.1. Технология за производство на скелетни конструкции с преобладаващо участие на праволинейни детайли и агрегати

Формоизграждането на тапицираните мебели през последните години се отличава с търсене на обемни с прави линии мебели. При тези мебели удобството се постига чрез подвижни възглавници. В конструкцията на скелетите на този тип мебели участват праволинейни детайли и технологичния процес при обработване на детайли от дървесни материали най-често се подразделя на следните структурни единици: доставка на фасонирани и плочести дървесни материали, щабелиране и хидротермична обработка (при необходимост); първа механична обработка (разкрояване, базоформиране, надлъжно и напречно профилиране, пробиване на от-

вори и др.); събиране и монтаж на детайли в агрегати (рамкови конструкции); механична обработка на агрегати (при необходимост); подготовка за нанасяне на защитно-декоративни покрития чрез шлайфане (само за видими детайли); сглобяване на скелети; нанасяне на защитно-декоративни покрития (само на видими детайли); експедиция за тапициране.

При този тип скелетни конструкции разходите за труд и материали са сравнително ниски и постоянни. Основно се търсят варианти за намаляване себестойността на продукцията чрез използване на възможно най-евтините конструктивни материали. Поради това често в скелетите се влагат голямоформатни отпадъчни материали от производството на мебели.

2.2. Технология за производство на скелетни конструкции с преобладаващо участие на криволинейни детайли и агрегати

Скелетите с пластично формоизграждане имат криволинейни детайли със сложни пространствени форми. За производството им могат да се използват разнообразни материали, като: масивна дървесина чрез изрязване или огъване; слоеста дървесина; шперплат; плочи от дървесни влакна и т.н. В зависимост от избраните материали и съответните технологии за изработване на криволинейни форми е необходимо да се направят промени в технологичния процес. Различават се две технологични направления за производство на криволинейни детайли за скелети: изработване на огънати мебелни плочи; изрязване или огъване на масивна дървесина.

2.2.1. Изработване на криволинейни детайли от масивна дървесина

От технологична гледна точка методът чрез изрязване на масивна дървесина е най-лесен за изпълнение, но поради голямото количество отпадъци е слабо застъпен при серийно производство. При огъването на масивна дървесина

загубите на материал са сравнително ниски, но е необходимо специализирано оборудване за пластифициране, огъване и сушене на детайлите. Закупуването на съоръженията е икономически изгодно само при гарантирано годишно натоварване над 50%. Това на практика означава, че производството на такъв тип скелети трябва да е с висока годишна производствена програма. При отчитане на сравнително малки възможности за реализиране на продукцията, е желателно да се предвиди допълнително натоварване на производствените мощности. Например в случая е подходящо да се реализира съпътстващо производство на столове с криволинейни детайли. По този начин може да се използва рационално специализираното оборудване без да се променя съществено производствения процес. Въпреки това трябва да се отчете, че огъването на масивна дървесина е свързано със сравнително висок процент брак и ограничителни условия по отношение на формата и размерите на произвежданите криволинейни детайли.

Друг приемлив вариант е кооперирането и съответно ползването на външно за предприятието технологично оборудване. В този случай основен проблем е зависимостта на производството от външни фактори. Съществува голям риск да не се спазват сроковете по изпълнение на поръчките.

Скелетната конструкция от масивна дървесина се характеризира с висока якост и естетичност, но, от друга страна, значително се увеличава теглото ѝ и нараства нейната себестойност. По тези причини в скелетната конструкция масивната дървесина се използва предимно за видими части или под формата на малогабаритни детайли.

2.2.2. Изработване на криволинейни детайли от огънати мебелни плочи

Значително по-добри стойности на техникоикономическите показатели се постигат при използването на огънати мебелни плочи за направата на криволинейни скелетни конструкции. Това се дължи основно на възможността за използване на сравнително евтини конструктивни материали и несложни съоръжения при изработването им.

Както е известно, в зависимост от употребяваните материали за изработването на огънати мебелни агрегати, се различават следните групи плочи: агломератни трислойни и многослойни плочи; ПДВ със средна плътност, с фабрично едностранно прорязани тесни нутове; ПДВ със средна плътност, подлагани на огъване след хидротермично пластифициране.

За изработването на скелетни конструкции по техникоикономически съображения е най-подходящо да се правят агломератни трислойни или многослойни мебелни агрегати. При тази технология от съществено значение е изборът на облицовъчни листове за изработване на огънати криволинейни агрегати. Дебелината на листовите задължително трябва да се съобрази със зададената по чертеж с оглед постигането на точно определена сумарна дебелина. Както е известно, огъването при пресуване без предварително пластифициране е успешно, когато се спазят следните ограничения за отношението между дебелината δ и радиуса R на огъване:

- а) $\delta/R \leq (1/50 \div 1/40)$ – за листове от твърди ПДВ;
- б) $\delta/R \leq (1/60 \div 1/50)$ – за листове от буков шперплат с дебелини между 3 и 4 mm.

За слепването им се използва предимно карбамидформалдехидна смола с втвърдител за горещо слепване.

Важен въпрос, свързан с подготовката за производство на огънати агломератни плочи в мебелните предприятия е изборът на съоръжения за пресуването. Най-добре е да се използват едноетажни горещи хидравлични преси. За целта към плотовете им се монтират пресформи, при условие че просветът между работните им плотове е с размер, които позволява монтажа на дъговидни пресформи и вкарване на пакетите за пресуване.

Механичната обработка на пресуваните криволинейни агрегати-плочи по принцип обхваща традиционно изпълняваните операции от втората механична обработка. Наличието на неравнинни повърхнини е предпоставка за възникване на проблеми при точното базиране на обработваните агрегати-плочи, особено при изпълнение на началните операции за форматно обрязване до точни размери. В повечето случаи се преодоляват чрез използване на подходящо оформени шаблони.

Заклучение

Въз основа на направения техникоикономически анализ на конструктивните и технологичните особености на скелетите на меката мебел може да се направят следните изводи:

- Методите с използване на масивна дървесина увеличават значително себестойността на изделията. Въпреки това те са изключително подходящи за изработване на детайли с видими повърхнини.
- Най-ниска себестойност на криволинейните конструктивни елементи може да се получи чрез изработване на агломератни мебелни агрегати. Този метод е изключи-

телно подходящ при изграждането на скелети с невидими елементи.

- Използването на огънати плочести агрегати за лицеви повърхнини е подходящо само при облагородяване на кантовете им.

Благодарност

Работа е изготвена като част от проект на тема „Проектиране, деформационно и якостно изследване на конструкцията на скелетите и структурата на тапицерията на меката мебел“, който се подпомага финансово от НИС при ЛТУ (проект 65/06.02.2014).

Литература

1. Генчев, Я. Някои аспекти върху проектирането на меката мебел. Научно-техническа конференция

„Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн“. Юндола. 14-16 ноември. 2008.

2. Генчев, Я., Симеонова, Р. *Върху проектирането на скелети за меката мебел*. Научно-техническа конференция „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн“. София. 5-7 ноември. 2010. 254-259.
3. Genchev, J., Vukov, G., Slavov, V. *Modeling and Analysis of the Elements and Structure of the Armchair for a rest*. Innovation in Woodworking Industry and Engineering Design. Sofia. 2013. 1. 105-110.
4. Eckelman, C. *Effective Principles of Product Engineering and Strength Design for Manufacturing*. Purdue University. West Lafayette, Indiana. 2003. 3.

TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS ON THE STRUCTURE OF THE SKELETON OF UPHOLSTERED FURNITURE

**Yancho Genchev, Dimitar Angelski
University of Forestry, Sofia, Bulgaria**

Abstract

The skeleton into structure of the furniture for rest provides shape stability, durability and strength requirements for furniture. In the production of complex skeletal structures is used a variety of woody materials. Depending on design and technology requirements curved components can be made of solid wood by cutting or bending, lamellar wood, plywood, fiberboard medium density and more. The choice of materials, design and technology affects on the technical and economic indicators. In this regard an analysis to determine the effect of the materials used on the main economic indicators in the manufacture of upholstered furniture.