

# ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА ОБЛИЦОВОК

*Е. Г. Минеева, А. А. Барташевич* — Белорусский государственный технологический университет

При изготовлении, ремонте и реставрации мебели, музыкальных инструментов и других художественно значимых изделий необходимо получать поверхности, идентичные по цвету. Для точной подгонки цвета требуется знать свойства материалов, красителей, режимов отделки, а также уметь правильно определять изменение цвета при проведении комплекса технологических операций. В настоящее время на предприятиях цвет поверхности обычно устанавливают словесным описанием или путем визуального сравнения его с цветом эталонного образца (эталона). Однако отсутствие количественных показателей цвета эталона, неопределенность и субъективность визуального сравнения — все это обуславливает невозможность достижения таким способом требуемой высокой точности определения цвета.

Вместе с тем существуют и объективные способы определения цвета:

непосредственно измерительный — с использованием фотоэлектрического колориметра;

компараторный, состоящий в количественном сравнении с помощью фотоэлектрического компаратора близких по основным показателям цвета образцов (понятно, что показатели одного из них должны быть известны);

измерительно-расчетный, состоящий в получении с помощью спектрофотометра спектра света, отраженного поверхностью (спектра отражения поверхности) образца и последующего расчета основных показателей ее цвета.

Способы определения цвета с помощью фотоэлектрических колориметров и компараторов являются более точными в сравнении с визуальными. Компаратор КУ-2 оснащен микро-ЭВМ, что позволяет быстро обрабатывать результаты измерений.

Наиболее же точный метод определения цвета — измерительно-расчетный, предусматривающий расчет (на базе спектра отражения поверхности) так называемых координат цвета, его модуля и коэффициентов цветности как объективных исходных данных для определения основных показателей цвета образца. В компактных моделях спектрофотометров вычисления производятся на ЭВМ.

Этот способ учитывает сложную структуру реального цвета  $F$ , который может быть представлен как сумма положительных количеств  $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$  трех основных цветов — соответственно  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  — в системе измерения цвета Международной комиссии по освещению:

$$F = x'X + y'Y + z'Z,$$

где  $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$  — координаты цвета  $F$  в упомянутой системе  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ;

$x'$ ,  $y'$ ,  $z'$  — составные части реального цвета  $F$ .

Координаты  $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$  характеризуют цвет. Их сумму ( $m = x' + y' + z'$ ) называют «модулем цвета». Он определяет количество цвета, а качество последнего (цветность) характеризуется совокупностью отношений  $x' / m$ ,  $y' / m$ ,  $z' / m$ . Последние обозначаются соответственно  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и называются коэффициентами цветности.

При сложении двух цветов  $F_1$  и  $F_2$  каждая из координат сложного цвета определяется как сумма соответствующих координат его указанных компонентов:

$$F_3 = F_1 + F_2 = (x'_1 + x'_2)X + (y'_1 + y'_2)Y + (z'_1 + z'_2)Z.$$

При определении цвета поверхностей облицовок разного вида использовались спектрофотометр СФ-18, обеспечивающий измерение спектральных коэффициентов отражения света поверхностью, и стандартный источник  $S$ , излучающий свет, близкий по спектру к солнечному. Результаты измерений регистрировались на калибровочном бланке в виде кривых спектра отражения — они приведены на рис. 1, 2. Спектральные коэффициенты отражения упомянутых облицовок даны для всего диапазона видимых длин волн источника света  $S$ .

Найденные величины основных показателей цвета поверхностей исследованных облицовок приведены в таблице.

Анализ таблицы позволяет отметить следующее. Разные по структуре облицовки заметно расходятся по основным показателям цвета. У натурального шпона различных пород цветовой тон поверхности составляет 575—594 нм, что соответствует желтому и оранжевому участкам спектра, чистота цвета — 23—37%, а его светлота — 22—66%. Самая высокая чистота цвета — у шпона из красного дерева, а наибольшая светлота цвета — у шпона из сосны. Поливинилхлоридная пленка имеет низкие чистоту и светлоту цвета, а ее цветовой тон составляет 640 нм, что соответствует красному участку спектра.

Нанесение лакокрасочного покрытия на облицовку из древесного шпона приводит к сильному изменению основных показателей ее цвета. Это хорошо видно при сравнении спектров отражения непокрытых облицовок (рис. 1) и облицовок с лаковыми покрытиями (рис. 2): цветовой тон поверхности становится более темным, чистота и светлота цвета уменьшаются.

Нитроцеллюлозные покрытия по сравнению с полиэфирными и полиуретановыми обеспечивают более светлый цветовой тон поверхности облицовки.

Проведены опыты по изучению изменения основных показателей цвета поверхности древесностружечной плиты при облицовывании ее строганым шпоном из сосны разной толщины: 0,4; 0,7 и 1,0 мм. Необлицованная ДСП имела:  $\lambda_d = 612$  нм,  $P = 9\%$ ,  $\rho = 27,5\%$ . После облицовывания такой плиты получили:  $\lambda_d = 579$  нм,  $P = 19\%$ ,  $\rho = 60,4\%$  — при толщине шпона 0,4 мм;

Облицовка	Объективные исходные данные для расчета основных показателей цвета поверхности облицовки						Основные показатели цвета поверхности облицовки		
	Координаты цвета			Модуль цвета $m$	Коэффициенты цветности		Цветовой тон, или доминирующая длина волны $\lambda_d$ , нм	Чистота, или насыщенность $P$ , %	Светлота, или коэффициент отражения $\rho$ , %
	$x'$	$y'$	$z'$		$x$	$y$			
Шпон из красного дерева (ШКД)	25,1930	22,1940	12,7580	60,1436	0,4189	0,3690	589	42	22,2
ШКД + лак ПЭ-246	11,5160	9,9633	7,1870	28,6663	0,4017	0,3476	599	28	9,9
ШКД тонированный + лак ПЭ-265	9,0795	8,2736	7,6127	24,9659	0,3637	0,3314	618	9	8,3
Шпон из дуба (ШД)	37,8043	37,1308	23,8235	98,7596	0,3828	0,3760	579	37	37,1
ШД + лак НЦ-218	22,7075	20,8264	8,5772	52,1111	0,4358	0,3997	584	57	20,8
ШД тонированный + лак НЦ-243 (М)	10,8092	9,6942	6,5415	27,0448	0,3997	0,3584	590	31	9,7
ШД тонированный + лак «Пуrolяйт»	11,9175	10,7714	8,1035	30,7925	0,3870	0,3998	592	24	10,8
Шпон из ореха	40,1360	38,3865	29,0060	107,5283	0,3733	0,3570	583	23	38,4
Шпон из березы	47,6492	46,0287	33,6359	127,3140	0,3743	0,3615	584	25	46,0
Шпон из ольхи	44,8415	42,7205	29,6242	117,1870	0,3827	0,3646	584	32	42,7
Шпон из сосны	64,5669	65,5911	49,7653	179,9230	0,3589	0,3646	575	28	65,6
Поливинилхлоридная пленка	8,5591	7,9966	8,0620	24,6176	0,3477	0,3248	640	6	7,9

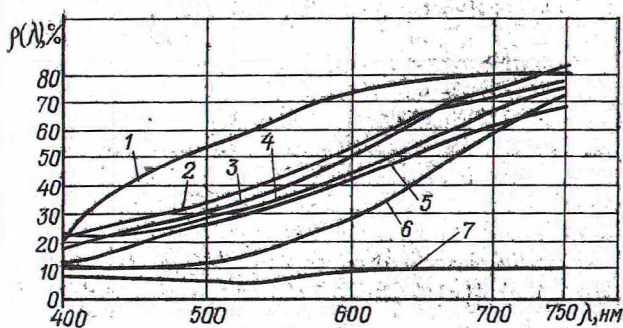
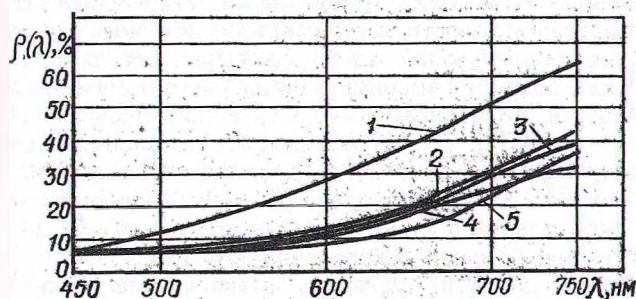


Рис. 1. Спектр отражения непокрытых облицовок, или зависимость их спектрального коэффициента отражения  $\rho(\lambda)$  от длины волны падающего света  $\lambda$ : 1—шпон из ореха; 2—шпон из березы; 3—шпон из ольхи; 4—шпон из дуба; 5—шпон из сосны; 6—шпон из красного дерева; 7—поливинилхлоридная пленка



$\lambda_d = 575$  нм и  $575$  нм,  $P = 21$  и  $25\%$ ;  $\rho = 68,7$  и  $68,1\%$  — при толщине шпона  $0,7$  и  $1,0$  мм соответственно.

Приведенные данные говорят о том, что при изменении толщины шпона основные показатели цвета поверхности ДСП могут существенно меняться. Особенно это будет заметно при нетонированных поверхностях и малых толщинах шпона, что может отрицательно сказаться на внешнем виде изделий.

### Выводы

1. При изготовлении и особенно при ремонте и реставрации мебели необходимо точно управлять основными показателями цвета поверхностей. Визуальное определение цвета в большинстве случаев не обеспечивает возможности точного получения заданных цветовых показателей.

2. Учет сложной структуры реального цвета — на основе применения спектрофотометра и соответствующей обработки полученных с его помощью данных на ЭВМ — может обеспечить наибольшую точность определения основных показателей цвета и, как следствие, управления ими.

Рис. 2. Спектр отражения облицовок с лаковым покрытием, или зависимость их спектрального коэффициента отражения  $\rho(\lambda)$  от длины волны падающего света  $\lambda$ :

1—шпон из дуба + НЦ-218; 2—шпон из красного дерева + ПЭ-246; 3—тонированный шпон из дуба + «Пуrolяйт»; 4—тонированный шпон из дуба + НЦ-243 (М); 5—тонированный шпон из красного дерева + ПЭ-265

## Книги по экономике

Модели и механизмы внутрифирменного управления: Препринт/Ин-т проблем управления РАН; И. К. Ануфриев и др. — М., 1994. — 72 с.  
Примеры бухгалтерских проводок: Практич. пособ. — М.: Приор, 1994. — 96 с.

Российские предприятия: Адреса и телефоны. — М.: Концепт, 1994. — 112 с.  
Ткач В. И., Ткач М. В. Управленческий учет: международный опыт. — М.: Финансы и статистика, 1994. — 142 с.