пло-и огнезащитной облицовки при создании огнестойких конструкций без дополнительной химической обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1 Боровиков, А. М. Справочник по древесине: справочник/ А.М. Боровиков; под. ред. Б.Н. Уголева. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 296 с.

2 ГОСТ 12.1.044–89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Взамен ГОСТ 12.1.044–84. Введ. 01.01.91.– М. : Изд-во стандартов, 1991. – 27 с.

УДК 667.63:543.06:006.354

С.А. Прохорчик, канд. техн. наук, Ю.М. Шутова (БГТУ, г. Минск)

ОЦЕНКА ТОЛЩИНЫ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ НЕРАЗРУШАЮЩИМ МЕТОДОМ

Толщина защитно-декоративных покрытий изделий из древесины является не только критерием равномерности нанесения лакокрасочных материалов по их площади, но экономической и качественной характеристикой. Данный показатель напрямую связан с расходом лакокрасочных материалов и при соответствующем их качестве будет определять уровень долговечности покрытия и изделия в целом.

Особенно актуальным становится вопрос контроля толщины защитно-декоративных покрытий для изделий из древесины, эксплуатируемых на открытом воздухе. Для защиты таких изделий в основном используется непрозрачный вариант отделки.

Применение действующего стандарта ГОСТ 14644-86 [1] подразумевает в своей основе разрушение на поверхности изделия покрытия до основания (древесины) и измерении его среза при помощи микроскопа. Основной недостаток этого способа состоит в вынужденной порче защитно-декоративного покрытия. Поэтому закономерно возникает вопрос о возможности применения неразрушающих методов контроля толщины лакокрасочных покрытий изделий из древесины.

Анализ нормативно-технической литературы показал, что существуют следующие способы неразрушающего контроля толщины покрытий: магнитный метод (магнитоиндукционный принцип и принцип отрыва постоянного магнита); метод вихревых токов (принцип вихревых токов); неконтактный метод (принцип обратного рассеяния β-частиц или явления рентгеновской флуоресцентности).

При этом следует отметить, что данные методы применяются для контроля толщины покрытий на магнитных металлических и не-

металлических поверхностях и не подходит для определения толщины покрытия, нанесенного на поверхность древесины. Все вышеуказанные методы приведены в действующем стандарте СТБ ГОСТ Р 51694-2001 [2]. Данный документ устанавливает методы измерения толщины органических покрытий, нанесенных на поверхность. И в нем не отражено использование ультразвуковой технологии контроля толщины лакокрасочных покрытий. В зарубежной практике, данный метод применяется для оценки толщины защитно-декоративных покрытий изделий из древесины. Рассмотрим основной принцип работы данного метода.

Согласно [3], ультразвуковые методы основываются на отражении и рассеянии ультразвуковых волн на границах между различными средами. Для ультразвуковой обработки применяют технологические аппараты с электроакустическими излучателями. Основной элемент излучателя – электроакустический преобразователь соединен с согласующим устройством, которое осуществляет передачу акустической энергии от преобразователя в обрабатываемую среду.

Одной из разновидности ультразвуковой технологии является эхометод. Эхометод - основной способ измерения толщины лакокрасочных покрытий. В эхометодах чаще всего используют импульсные ультразвуковые сигналы, и по времени запаздывания отраженного сигнала определяют расстояние до объекта; при этом, чем короче импульс, тем больше разрешающая способность метода по расстоянию. Определение направления на объект обеспечивается направленностью излучающей и приемной системы, которая при прочих равных условиях тем острее, чем меньше длина волны звука.

Толщину лакокрасочного покрытия (h) определяют согласно формуле:

$$h = 0{,}5c(t - t_з),$$

где с – скорость распространения ультразвука в материале объекта, которая считается известной или она учитывается при настройке; t – измеряемое при контроле время прохождения ультразвукового импульса от пьезоэлемента излучающего преобразователя до дна объекта контроля и затем к приемнику; $t_з$ – время прохождения импульса в прямом и обратном направлениях через акустические задержки: призмы или протекторы плюс через слой контактной жидкости (это время обычно учитывают при настройке толщиномера путем введения задержки начала отсчета времени).

Кафедрой технологии и дизайна изделий из древесины БГТУ приобретен прибор PosiTector 200, работающий по данной методике и

позволяющий определять послойно толщину как прозрачного, так и непрозрачного высушенного покрытия. Однако при использовании данного прибора остается открытым вопрос: с какой точностью можно измерить толщину лакокрасочных покрытий на изделиях из древесины?

С целью установления погрешности измерений толщины лакокрасочных покрытий и было проведено исследование. Для этого были подготовлены образцы из древесины сосны, которые последовательно подвергались механической обработке фрезерованием и шлифованием для обеспечения плоскостности. Затем на образцах из древесины были сформированы лакокрасочные покрытия при помощи аппликатора (толщина сырого слоя составляла 300 мкм). Покрытия были нанесены с использованием водно-дисперсионных красок следующих производителей: ЧУП «МАВ» краска ВД-АК-1035у; германской фирмы «Sikkens» краска WP-370; германской фирмы «Remmers» краска DW-601.

После отверждения лакокрасочных материалов была произведена оценка толщины при помощи прибора PosiTector 200 по предварительно сделанным отметкам на образцах. Затем из этих контролируемых участков были специальным образом подготовлены образцы для исследований на стереоскопическом микроскопе «Leica». Измерение толщины лакокрасочных покрытий производилось при помощи линейки (рисунок).

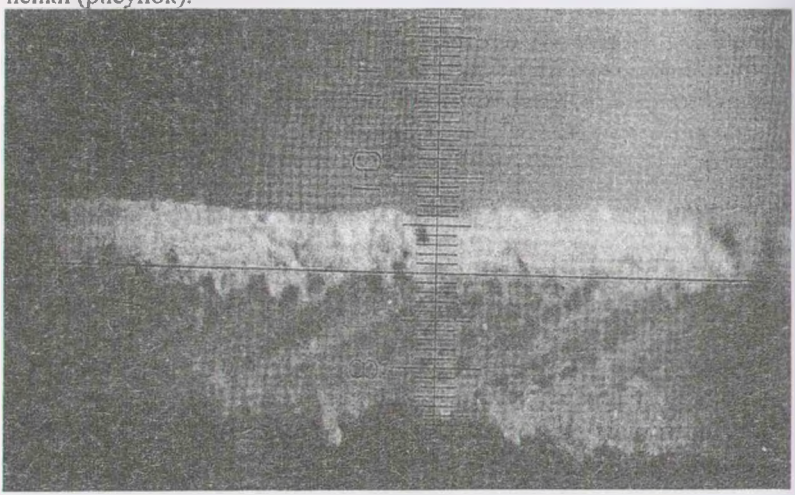

Рисунок - Торцовый срез древесины сосны с нанесенным лакокрасочным покрытием

Контроль толщины производился в нескольких местах каждого из образцов двумя методами при одинаковых условиях измерения. Полученные результаты исследований приведены в таблице.

Таблица - Результаты оценки толщины лакокрасочных покрытий

Наименование лакокрасочного материала	Толщина лакокрасочного покрытия (мкм) измеренного с использованием приборов		Относительная погрешность измерения ε, %
	Positector 200	микроскоп «Leica»	
Краска DW-601	86,5 83,5	80,7 71,8	7 16
Краска WP-370	101,5 100,5	98,8 101,5	2 1
Краска ВД-АК-1035у	108,5 117	102,7 107,3	5 9

Выполненное исследование позволяет сделать вывод, что погрешность измерений при контроле толщины лакокрасочных покрытий изделий из древесины прибором PosiTector 200 может достигать 16 %. В большинстве случаев показания данного прибора были несколько выше, нежели измерения толщины прямым способом с применением микроскопа. Такой диапазон погрешности измерений может быть обусловлен существенным влиянием на измерения ультразвуковым методом неоднородности древесины (в частности сосны, в которой имеется ранняя и поздняя зона в годичных слоях с сильно дифференцированными значениями плотности, и эти зоны могут по-разному поглощать и отражать ультразвуковые волны). Также требуются дополнительные исследования по изучению влияния породы, вида лакокрасочного материала и различной толщины на точность измерения ультразвуковым методом.

ЛИТЕРАТУРА

1 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения толщины непрозрачных покрытий. ГОСТ 14644-86 –введ. 01.07.1986.– М.: Издательство стандартов, 1985. – 6 с.

2 Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия. СТБ ГОСТ Р 51694-2001 – введ. 01.11.2002.– Мн.: Госстандарт РБ: Издательство стандартов, 1997. – 19 с.

3 Неразрушающий контроль: справочник: в 7 т.; под общ. ред. В.В. Клюева. Т.3. Ультразвуковой контроль / И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. – М.: Машиностроение, 2004. – 864 с.