

**МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ**

УДК 681.81.002:667.663.26:678.664

В.И. Онегин, Ю.И. Цой, В.А. Богданов

Онегин Владимир Иванович родился в 1935 г., окончил в 1960 г. Ленинградскую лесотехническую академию, ректор С.-Петербургской государственной лесотехнической академии, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный профессор Монгольского технического университета, академик РАЕН и МАНВШ, председатель секции наук о лесе РАЕН, председатель Головного совета по проблемам лесопромышленного комплекса при Минобразования РФ, вице-президент Ассоциации вузов и научных организаций лесного профиля РФ, председатель диссертационного совета по защите докторских диссертаций, директор Международного центра лесного хозяйства и лесной промышленности. Имеет более 160 работ в области технологии защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов.



Цой Юрий Иванович родился в 1945 г., окончил в 1968 г. Ленинградскую лесотехническую академию, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии деревообрабатывающих производств С.-Петербургской государственной лесотехнической академии. Имеет более 100 печатных трудов в области технологии деревообрабатывающих производств.



Богданов Владимир Александрович родился в 1976 г., окончил в 1998 г. Ленинградскую лесотехническую академию, аспирант кафедры технологии деревообрабатывающих производств С.-Петербургской государственной лесотехнической академии.

**АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНОРАСТВОРИМЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Установлено, что воднодисперсионные лаки можно использовать для отделки музыкальных инструментов наравне с органорастворимыми.

органорастворимые и воднодисперсионные лакокрасочные материалы, акустика, музыкальные инструменты.

Важнейшая задача музыкальной промышленности – повышение качества выпускаемых ею инструментов.

Одним из основных факторов, влияющих на свойства и характеристики деревянных музыкальных инструментов, является их отделка. Известно, что древесина – нестабильный материал по отношению к окружающей среде, поэтому деревянные музыкальные инструменты отделяют с целью защиты их от вредных воздействий внешней среды и улучшения художественно-эстетических качеств. Кроме того, покрытие не должно ухудшать, а по возможности, наоборот, должно улучшать физико-акустические характеристики инструментов.

В настоящее время имеются многочисленные работы, посвященные исследованиям применения органорастворимых лакокрасочных материалов в музыкальной промышленности для повышения декоративности и качества инструментов. Такие работы проводили в МЛТИ, НИИКТИМПе, ЛТА, а также в лабораториях предприятий музыкальных инструментов. В работе [1] приведены характеристики как отечественных, так и импортных лакокрасочных материалов, пригодных для отделки музыкальных инструментов. Изучаются рецептуры лаков мастеров прошлых веков [2].

Намечаются тенденции разработки и применения для отделки древесины [3] лакокрасочных материалов, отвечающих современным требованиям по экологической безопасности. Этим требованиям наиболее полно удовлетворяют воднодисперсионные лаки, которые имеют низкие показатели опасности, они являются наиболее экологически чистыми, обладают высокими технологическими свойствами и представляют несомненный научный и практический интерес для отделки музыкальных инструментов.

С получением покрытия на основе водного лака на поверхности резонатора можно будет отказаться от применения органорастворимых лакокрасочных материалов.

На базе кафедры технологии деревообрабатывающих производств С.-Петербургской государственной лесотехнической академии проведены исследования, целью которых являлось изучение влияния лаков на акустические свойства древесного материала, используемого в резонансных деках щипковых инструментов.

Опыты выполнены на образцах резонансной ели размером $240 \times 25 \times 3$ мм, влажностью (8 ± 1) %.

Для отделки образцов использовали нитроцеллюлозный лак НЦ-218, воднодисперсионный лак, шеллачную политуру, водный лак «Тритон».

Для каждого вида лака готовили по 14 образцов.

Испытания образцов проводили на измерителе частоты и затухания механических колебаний ИЧЗ-9 (рис.1) с определением резонансной частоты, логарифмического декремента затухания колебаний, акустических констант Андреева и Римского-Корсакова (с учетом внутреннего трения).

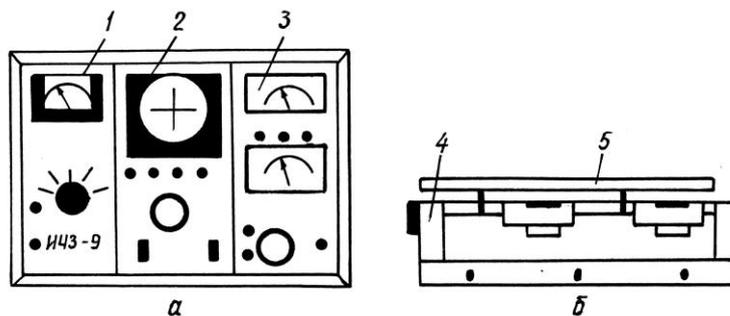


Рис. 1. Прибор для измерения частоты и затухания механических колебаний (а) и схема расположения образца на испытательном стенде (б): 1 – блок питания; 2 – блок индикатора; 3 – блок генератора; 4 – стенд; 5 – образец

Резонансную частоту снимали на первой гармонике до и после нанесения покрытия (после каждого слоя лака).

Акустические константы Андреева и Римского-Корсакова определяли по формулам

$$K_a = \sqrt{\frac{E}{\rho^3}}; \quad (1)$$

$$K_p = \frac{1}{\delta} \sqrt{\frac{E}{\rho^3}}, \quad (2)$$

где K_a – акустическая константа Андреева, $\text{м}^4/(\text{кг}\cdot\text{с})$;

E – модуль упругости, $\text{Н}/\text{м}^2$;

ρ – плотность древесины, $\text{кг}/\text{м}^3$;

K_p – акустическая константа Римского-Корсакова с учетом внутреннего трения;

δ – логарифмический декремент затухания колебаний, Нп (Непер – отношение двух физических величин, натуральный логарифм которых равен единице),

$$\delta = \frac{\pi}{\sqrt{3}} \frac{f_2 - f_1}{f_{\text{д\acute{a}ц}}}; \quad (3)$$

$f_{\text{рез}}$ – резонансная частота, равная половине амплитуды, Гц;

f_1, f_2 – частота колебаний с амплитудой, равной половине резонансной.

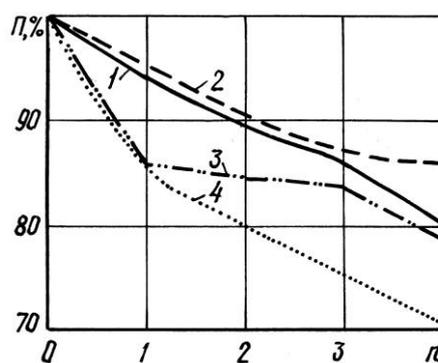
Результаты экспериментальных исследований приведены в таблице и на рис. 2.

Изменение акустических характеристик* древесины

Марка лакокрасочного материала	Значения характеристик после нанесения слоев лака			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Резонансная частота				
Шеллак	98,94	98,39	98,21	97,94
Вододисперсионный лак	98,37	98,07	97,72	96,69
Лак НЦ-218	98,00	97,85	97,29	96,98
Лак «Тритон»	98,37	98,20	97,88	97,49
Акустическая константа Андреева				
Шеллак	98,57	97,84	97,47	97,04
Вододисперсионный лак	97,43	96,56	95,41	90,62
Лак НЦ-218	98,31	97,63	96,35	95,27
Лак «Тритон»	98,64	98,01	97,10	96,18
Логарифмический декремент затухания колебаний				
Шеллак	104,03	110,39	113,50	116,98
Вододисперсионный лак	115,14	123,53	133,93	134,16
Лак НЦ-218	110,50	112,80	117,00	120,70
Лак «Тритон»	107,37	114,72	120,60	130,06
Акустическая константа Римского-Корсакова				
Шеллак	95,42	91,32	87,83	86,89
Вододисперсионный лак	84,50	78,96	75,68	70,38
Лак НЦ-218	94,64	90,25	86,88	80,20
Лак «Тритон»	85,75	85,18	84,85	79,08

* В процентах к характеристикам чистой древесины, которые приняты за 100 %.

Рис. 2. Изменение акустических характеристик резонансной ели после нанесения лака (в процентах Π к чистой древесине; n – порядковый номер слоя лака): 1 – нитроцеллюлозный лак НЦ-218; 2 – шеллачная политура; 3 – водный лак «Тритон»; 4 – вододисперсионный лак



Анализ полученных результатов показал, что все исследованные лакокрасочные материалы снижают акустические характеристики резонансной ели.

Сравнение характеристик резонансной частоты и акустической константы Андреева позволило сделать вывод, что эти характеристики при использовании органорастворимых и водных лаков отличаются незначительно. Следовательно, вододисперсионные лакокрасочные материалы можно применять для отделки музыкальных инструментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугрова Т.С., Мамонова Н.А., Черемисина Г.Г. Опыт отделки музыкальных инструментов за рубежом // Производство музыкальных инструментов. – М.: ЦБНТИ Минместпрома РСФСР, 1985. – Вып. 2.
2. Витачек Е.Ф. Очерки по истории изготовления смычковых инструментов. – М.: Музгиз, 1952.
3. Гербер В.Д. Перспективы развития лакокрасочных материалов и технологий отделки древесины на ООО «Лигнохим» (Москва) / Третья междунар. научно-практ. конф. «Лакокрасочные материалы XXI века», 16, 17 марта 1990 г. – М., 1990. – С. 17–18.
4. Лукин В.Г. Формирование защитно-декоративных покрытий резонансных дек деревянных музыкальных инструментов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – СПб, 1998. – 21 с.
5. Онегин В.И., Корсаков Г.С., Лукин В.Г. Исследование влияния защитно-декоративных покрытий на акустические свойства древесных материалов // Деревообработ. пром-сть. – 1996. – № 5. – С. 10–12.

С.-Петербургская государственная
лесотехническая академия

Поступила 01.06.01

V.I. Onegin, Yu.I. Tsoy, V.A. Bogdanov
**Acoustic Characteristics of Organosoluble
Paintwork Material**

It is found out that water-dispersion varnishes could be used for finishing musical instruments together with organosoluble ones.
