

ЭКОЛОГИЧНАЯ ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Светлана Борисовна Шишкина¹, Анастасия Павловна Стрекова²

^{1, 2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ shishkinasb@m.usfeu.ru

² strecovanasty@gmail.com

Аннотация. В данной статье производится сравнение технических характеристик защитно-декоративных покрытий. Получены сравнительные характеристики лакокрасочных материалов в соответствии со стандартными методиками.

Ключевые слова: экологичная отделка, лакокрасочные материалы, изделия из древесины

Для цитирования: Шишкина С. Б., Стрекова А. П. Экологичная отделка изделий из древесины // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI век = Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century : материалы XX Международного евразийского симпозиума. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 39–45.

Original article

ECOLOGICAL FINISHING OF WOOD PRODUCTS

Svetlana B. Shishkina¹, Anastasia P. Strekova²

^{1, 2} Ural State Forestry Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ shishkinasb@m.usfeu.ru

² strecovanasty@gmail.com

Abstract. The technical characteristics of protective and decorative coatings are compared. Comparative characteristics of paintwork materials were obtained in accordance with standard methods.

Keywords: ecological finishing, paintwork materials, wood products

For citation: Shishkina S. B., Strekova A. P. (2025) Ekologicheskaya otdelka izdelij iz drevesiny [Ecological finishing of wood products]. Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century [Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century : materials of the XX International eurasian symposium]. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 39–45 (In Russ).

Экологичная отделка изделий из древесины – это создание защитного покрытия на древесной подложке безопасными материалами, которые не выделяют вредных веществ, не загрязняют окружающую среду и безопасны для здоровья человека [1].

Натуральными считаются материалы для отделки природного происхождения, которые не подвергались значительной механической или химической модификациям. Такие материалы содержат в себе минимальное количество добавок и примесей, что обеспечивает их экологичность [2].

Также натуральные материалы могут быть как полностью не модифицированными, так и с улучшенными свойствами [3]. Такие материалы сохраняют природную основу и не содержат вредных химических веществ, например, натуральные масла, получаемые путем прессования природного сырья (семян) и последующего отжима, минеральные масла, получаемые из минеральных источников и нефти путем многоэтапной очистки и удалением нежелательных примесей с последующим преобразованием продукта в минеральное масло [4].

Из «химических» материалов самыми безопасными на данный момент считаются акриловые ЛКМ на водной основе [5].

В работе будут использованы технические характеристики акрилового лака для получения сравнительных характеристик исследуемых материалов [6]. Для сравнения были использованы такие материалы, как подсолнечное и оливковое масла, лак акриловый, морилка на водной основе, масло минеральное пищевое, масло минеральное.

Технические характеристики, по которым будет производиться сравнение:

1. *Влагопоглощение* – это способность древесины поглощать влагу из окружающего воздуха [7]. Определение по ГОСТ Р 56705–2015 «Конструкции деревянные для строительства. Термины и определения».

Способ измерения влагопоглощения ГОСТ 21513–76 заключается в определении массы влаги, поглощенной лакокрасочной пленкой при определенных температуре и времени испытания. Обозначение: ГОСТ 21513–76 «Материалы лакокрасочные. Методы определения водо- и влагопоглощения лакокрасочной пленкой».

2. *Блеск* – это оптическое свойство поверхности лакокрасочного покрытия, характеризующее ее способность зеркально отражать пучки света [8]. Определение по ГОСТ 31975–2017 («Материалы лакокрасочные. Метод определения блеска лакокрасочных покрытий под углом 20°, 60° и 85°»).

Стандарт устанавливает метод определения блеска покрытий, нанесенных на плоские стеклянные и непрозрачные окрашиваемые поверхности без структурных дефектов.

Принцип определения блеска основан на измерении направленного отраженного пучка света. Интенсивность этого пучка света измеряют в определенном угловом поле вокруг угла отражения [9].

В зависимости от степени блеска поверхности образца выбраны следующие углы измерения:

- 20° – для высокоглянцевых поверхностей;
- 60° – для поверхностей со средним блеском;
- 85° – для матовых поверхностей.

Значение блеска указывают в единицах блеска (*Gloss Units*, международное обозначение – GU). Не допускается выражать значения блеска в процентах.

3. *Теплостойкость* – способность лакокрасочного покрытия сохранять свои защитные и физико-механические свойства после воздействия высоких температур. ГОСТ 28067–89 «Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения контактной теплостойкости защитно-декоративных покрытий».

Измерение теплостойкости и ЛКП по ГОСТ 28067–89 проводят двумя методами:

«Сухой» метод. На покрытие воздействуют теплом в течение установленного времени (20 мин) и дают визуальную оценку изменениям состояния покрытия. Испытания начинают с температуры 85 °С. Если при первом испытании не появилось дефектов, то температуру постепенно увеличивают: 100 °С, 120 °С, 140 °С, 160 °С и 180 °С.

«Влажный» метод. На покрытие воздействуют теплом и влагой в течение установленного времени и дают визуальную оценку изменениям состояния покрытия. Испытания начинают с температуры 55 °С.

Оценку результатов испытаний проводят по пятибалльной системе:

- 1 балл – нет видимых изменений;
- 2 балла – едва заметное изменение блеска или цвета;
- 3 балла – незначительное изменение блеска или цвета при отсутствии изменения структуры испытуемого покрытия;
- 4 балла – четко различимое изменение блеска или цвета, структура покрытия изменена незначительно;
- 5 баллов – четко различимые изменения блеска или цвета, структура испытуемого покрытия заметно изменена или разрушена.

За показатель контактной теплостойкости защитно-декоративного покрытия принимают наибольшее значение температур, при которых результаты испытаний оценены в 1 балл.

4. *Склерометрическая твердость лакокрасочного покрытия* – твердость материала, определенная по ширине царапины, нанесенной на поверхность испытуемого металла режущим инструментом при определенном давлении. Определение твердости производят на образцах, изготовленных из тех же материалов и по тем же технологическим процессам, что и детали. Для проведения испытаний берется один образец [10]. Размер контролируемой поверхности должен быть не менее 70×70 мм.

Повреждения покрытия осуществляют с помощью прибора типа Клемен-Кейля иглой корундовой (ГОСТ 7765–70) с радиусом закругления 0,018 см, длиной 1,5 см или игла типа 1, алмазная (ГОСТ 23936–79).

Ширину царапины (мкм) вычисляют с округлением до 1 мкм по формуле:

$$B = (L_1 - L_2) \cdot \varepsilon, \quad (1)$$

где L_1 и L_2 – показания окулярного микрометра соответственно для левой и правой границ царапины в делениях шкалы, мкм;

ε – цена деления барабана окулярного микрометра, мкм.

Испытания повторяют, причем нагрузку выбирают таким образом, чтобы получить канавку шириной от 50–60 мкм. Ширину каждой царапины измеряют в трех точках. Измерения проводят в середине царапины и на расстоянии не менее 1 см от концов. Считают среднее значение.

На рис. 1–4 представлены полученные показатели свойств образцов покрытий экологичных материалов в сравнении с акриловым лаком, где по оси X значения 1, 2, 3, 4, 5 – показатели характеристик масла подсолнечного, масла оливкового, морилки на водной основе, масла минерального пищевого, масла минерального соответственно.

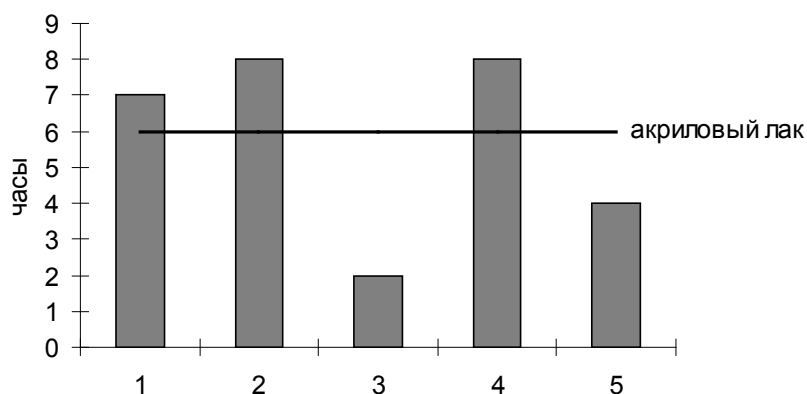


Рис. 1. Сравнение характеристик материалов с акриловым лаком по стойкости к воде (ч)

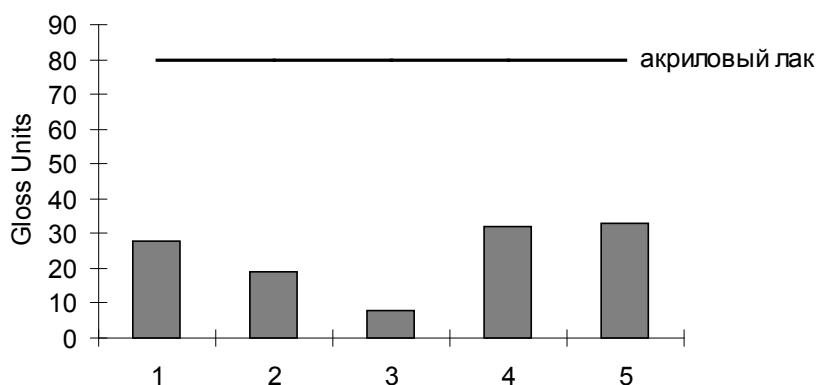


Рис. 2. Сравнение характеристик покрытий по степени блеска GU с акриловым лаком

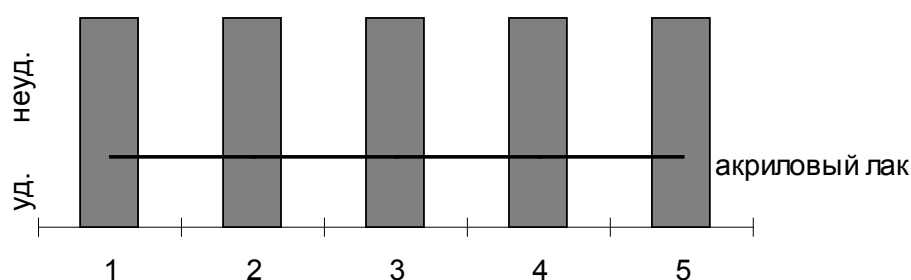


Рис. 3. Сравнение характеристик образцов покрытий с акриловым лаком по теплостойкости

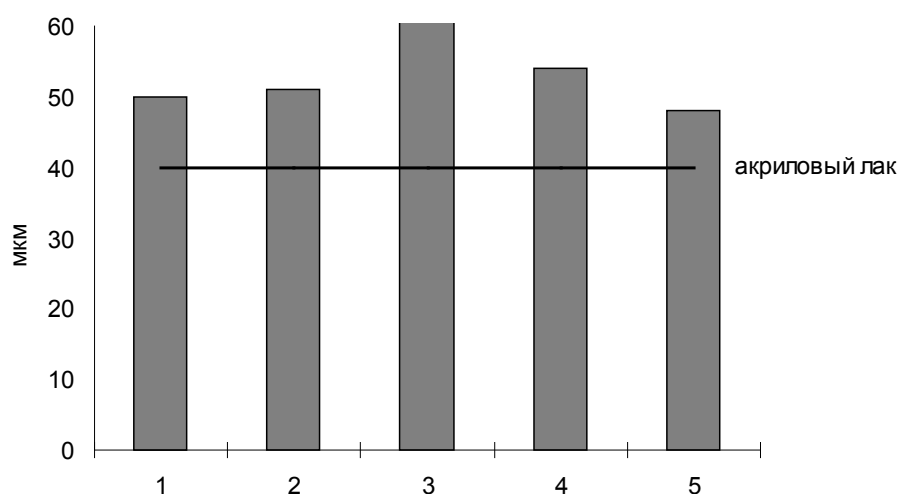


Рис. 4. Сравнение характеристик по твердости лакокрасочного покрытия

Полученные показатели свойств экологичных материалов (рис. 1–4) позволяют сделать вывод, что минеральное масло максимально приближается к показателям акрилового глянцевого лака. Это позволит создать прочное, износостойкое и безопасное покрытие, например, для изделий декоративно-прикладного искусства и детских игрушек [11].

Список источников

1. ГОСТ 33095–2014. Покрытия защитно-декоративные на мебели из древесины и древесных материалов. Классификация и обозначения // Кодекс : [сайт]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200120580> (дата обращения: 06.08.2025).
2. Дубовская Л. Ю. Технология отделки мебели и столярных изделий. Минск : РИПО, 2019. 295 с.
3. Демитрова И. П. Защитно-декоративные материалы и покрытия древесины и древесных материалов. М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. 248 с.

4. Колесникова А. А., Краснова В. Ф. Технология и применение полимеров в деревообработке. Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. 68 с.
5. Шепелев А. Ф., Печенежская И. А., Туров А. С. Товароведение и экспертиза древесно-мебельных товаров. Ростов н/Д : Феникс, 2002. 349 с.
6. Совина С. В. Технология защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов. Испытания защитно-декоративных покрытий : методические указания. Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. 47 с.
7. ГОСТ 21513–76. Материалы лакокрасочные. Методы определения водо- и влагопоглощения лакокрасочной пленкой // Кодекс : [сайт]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200008448> (дата обращения: 06.08.2025).
8. ГОСТ 31975–2017. Межгосударственный стандарт. Материалы лакокрасочные. Метод определения блеска лакокрасочных покрытий под углом 20°, 60° и 85° // Кодекс : [сайт]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146789> (дата обращения: 06.08.2025).
9. ГОСТ 896–2021. Материалы лакокрасочные. Определение блеска лакокрасочных покрытий. Фотоэлектрический метод // Кодекс : [сайт]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181451> (дата обращения: 06.08.2025).
10. Никитин А. А., Тришин С. П. Технология отделки плитных материалов: лабораторный практикум [Электронный ресурс]. URL: https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt9/uchmet/docs/topm_lab.pdf (дата обращения: 06.08.2025).
11. Соколова Е. А. Методы контроля внешнего вида лакокрасочного покрытия // Ярославский государственный технический университет. 2018. № 8. С. 27–29.

Referens

1. GOST 33095-2014. Protective and decorative coatings on furniture made of wood and wood materials. Classification and designations // Codex : [website]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200120580> (date of accessed: 08.06.2025).
2. Dubovskaya L. Y. Technology of furniture and joinery finishing. Minsk : RIPO, 2019. 295 p.
3. Demitrova I. P. Protective and decorative materials and coatings of wood and wood materials. M. ; Vologda : Infra-Engineering, 2023. 248 p.
4. Kolesnikova A. A., Krasnova V. F. Technology and application of polymers in woodworking. Yoshkar-Ola : Volga Region State Technological University, 2015. 68 p.
5. Shepelev A. F., Pechenezhskaya I. A., Turov A. S. Commodity science and expertise of wood and furniture products. Rostov n/A : Phoenix, 2002. 349 p.
6. Sovina S. V. Technology of protective and decorative coatings of wood and wood materials. Tests of protective and decorative coatings : methodological guidelines. Ekaterinburg : UGLTU, 2010. 47 p.

7. GOST 21513–76. Paint and varnish materials. Methods for determining water and moisture absorption by a paint film // Codex : [website]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200008448> (date of accessed: 08.06.2025).
8. GOST 31975-2017. The interstate standard. Paint and varnish materials. The method of determining the gloss of paint coatings at an angle of 20 °, 60 ° and 85 ° // Codex : [website]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146789> (date of accessed: 08.06.2025).
9. GOST 896-2021. Paint and varnish materials. Determination of gloss of paint coatings. Photoelectric method // Codex : [website]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181451> (date of accessed: 08.06.2025).
10. Nikitin A. A., Trishin S. P. Technology of finishing slab materials: laboratory practice [Electronic resource]. URL: https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt9/uchmet/docs/topm_lab.pdf (date of accessed: 08.06.2025).
11. Sokolova E. A. Methods of controlling the appearance of paintwork // Yaroslavl State Technical University. 2018. № 8. P. 27–29.