

УДК 684.657.3

Ю.И. Ветошкин, О.Н. Чернышев, А.Н. Ильичева

Ветошкин Юрий Иванович родился в 1945 г., окончил в 1969 г. Уральский лесотехнический институт, кандидат технических наук, профессор кафедры механической обработки древесины Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет более 110 печатных трудов в области техники и технологии деревообработки.



Чернышев Олег Николаевич родился в 1962 г., окончил в 1984 г. Уральский лесотехнический институт, кандидат технических наук, заведующий кафедрой механической обработки древесины Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет 36 печатных работы в области проблем техники и технологии деревообработки.



ОТДЕЛКА ДРЕВЕСИНЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СМОЛЫ

Дано обоснование применению рекомендуемой структуры лакокрасочного покрытия с улучшенными декоративными и эксплуатационными показателями.

Ключевые слова: отделка древесины, защитно-декоративное покрытие, лакокрасочное покрытие, адгезия, смола, обессмоливание, изолирующий грунт, спектрофотометр, декоративные и эксплуатационные показатели.

Смолистость является одним из основных факторов, препятствующих широкому применению в мебельном производстве отделки под натуральный цвет и в цвет красителя древесины хвойных пород. Смола, как правило, либо выступает на поверхность, либо находится в непосредственной близости к ней. Эта особенность древесины хвойных пород затрудняет окрашивание и может испортить лаковое покрытие.

Цель статьи – изучить влияние различных грунтовок на качество защитно-декоративных покрытий древесины сосны с повышенным содержанием смолы.

Количество смолы в древесине зависит от многих факторов: древесной породы, возраста дерева, времени года, места и условий произрастания (см. таблицу, где приведены средние данные для 10 деревьев сосны; смолистость – по Н.Д. Лескову).

Для получения качественных покрытий древесину обессмоливают с помощью растворения или омыления смолы на ее поверхности. Применяемые для этого составы можно разделить на растворяющие и омыляющие.

К растворяющим могут быть отнесены ацетон, спирт, бензол, четыреххлоридный углерод и другие органические растворители. Однако они огнеопасны и токсичны, поэтому как средство для обессмоливания поверхности древесины в деревообрабатывающей промышленности неприемлемы.

Показатель	Значение показателя			
	на высоте, м, от пня		под кроной	в середине кроны
	1	4		
Процент ядровой древесины от площади сечения	35,3	34,7	25,4	8,0
Смолистость ствольной древесины (количество эфирного экстракта), %	4,28	4,97	4,54	4,50

Широкое применение получили для этой цели углекислые соли щелочных металлов (натрий и калий), которые, взаимодействуя на поверхности древесины со смолистыми веществами, переводят их в растворимые в воде соли (канифольное мыло):



где R – радикал кислоты.

При последующей обработке теплой водой поверхность древесины освобождается от смолы. Терпены и скипидар, входящие в состав смолистых веществ, со щелочами не реагируют, но растворяются в смоляном мыле. Таким образом, смолистые вещества переходят в раствор и могут быть выделены. Процесс обессмоливания должен проводиться щелочью концентрацией 3 ... 6 % при температуре 60 ... 70 °С и длительности процесса 20 ... 30 мин.

Необходимость проведения операции обессмоливания может возникнуть при отделке хвойных пород древесины прозрачными лаками. В этом случае следует знать, что обработка щелочами ведет к потемнению древесины. Кроме этого, применяемые средства устраняют смолу только с поверхности и не гарантируют, что в процессе эксплуатации смола под действием каких-либо внешних (климатических) факторов вновь не выйдет на поверхность и не нарушит лаковое покрытие.

В настоящее время ведущие фирмы в области производства лакокрасочных материалов разрабатывают новые средства для борьбы со смолой, которые бы изолировали смолу внутри древесины и препятствовали ее выходу на поверхность.

На российском рынке представлены следующие средства для отделки смолистой древесины: 1 – изолирующий грунт Г 3016 фирмы «Herberts» наносят методом распыления на древесину хвойных пород с большим со-

держанием смолы; 2 – полиуретановый (ПУ) изолирующий силер 91675-03209 фирмы «Akzo Nobel» используют для отделки древесины, содержащей танниновые масла (розовое дерево, тик), а также для уменьшения впитывающей способности МДФ и исключения возможного образования пузырьков воздуха на открытых порах; 3 – ОКСОЛАККА фирмы «Тикурилла» – специальный лак для внутренних и наружных работ, предназначенный для замедления перехода смолы из сучков сквозь окрашенную поверхность.

Нами изучено взаимодействие смолистой древесины с обессмоливающими средствами и лакокрасочными материалами. Для проведения экспериментов были взяты образцы, выпиленные из сильно смолистых сосновых пиломатериалов влажностью 8 ... 12 %. Образцы (18 шт.) были простроганы и обработаны вдоль волокон сначала шлифовальной шкуркой № 12, а затем № 6.

На заготовки по предложенной нами схеме поочередно наносили обессмоливающие грунтовые материалы (изолирующий грунт Г 3016, ПУ

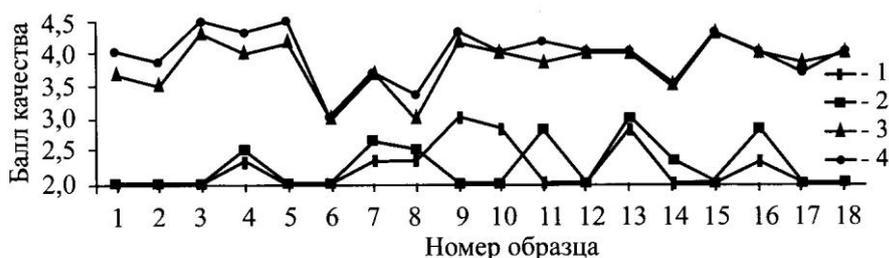


Рис. 1. Влияние способа обессмоливания на качество покрытия: 1 – необессмоленные образцы; 2 – обработанные ацетоном; 3 – обработанные ацетоном и покрытые грунтом; 4 – покрытые грунтом

изолирующий силер 91675-03209, ОКСОЛАККА и лаки в различных комбинациях (контрацид Д 3030 (фирма «Herberts») – 1-компонентный ПУ многослойный лак наносится методом налива и распыления, для открытопористой отделки деталей мебели; матовый ПУ лак 91625-00206 («Akzo Nobel») – 2-компонентный лак для внутренних работ, производства мебели и других предметов интерьера, имеет высокую износостойкость и химостойкость, эластичность и заполняющую способность; матовый лак НЦ-243 ГОСТ 4976–83 для отделки мебели и других изделий из древесины, эксплуатируемых внутри помещения).

Разные комбинации нанесения жидких лакокрасочных материалов на смолистую древесину и оценка качества полученного покрытия показали (рис. 1, 2), что значительное преимущество имели образцы, покрытые изолирующим грунтом; низкое качество у необессмоленных образцов. На необессмоленных образцах отмечено выступление смолы и липкость поверхности. Образцы, обработанные ацетоном, имели аналогичные дефекты, так как ацетон растворил смолу лишь на поверхности, с течением времени под действием повышенной температуры смола вновь появилась и проникла через

пленку лака. Образцы, покрытые изолирующим грунтом, не имели подобных дефектов. Защитно-декоративная пленка на них была более ровная.

Для сравнения изолирующих грунтов был построен график оценки качества прозрачного покрытия (рис. 2).

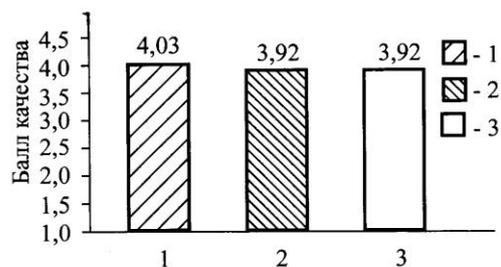


Рис. 2. Оценка качества прозрачного покрытия: 1 – изолирующий грунт; 2 – ПУ изолирующий силер; 3 – ОКСОЛАККА



Рис. 3. Влияние изолирующего грунта на качество покрытия: на необесмоленной древесине с красителем (1) и изолирующем грунте (2)

Эксперименты, проведенные с использованием красителей, помогают более наглядно сравнить качество защитно-декоративного покрытия на древесине, обработанной обессмоливающими грунтами и составами (рис. 3, 4).

Из графика, приведенного на рис. 3, видно различие в качестве полученного покрытия. На необесмоленных образцах отмечено: выступление смолы на поверхности, неравномерность окрашивания из-за того, что краситель неодинаково впитывается в раннюю и позднюю древесину и скатывается со смоляных участков; потускнение поверхности. Образцы, обработанные изолирующим грунтом, имели значительное преимущество в качестве, но по-разному показали себя при формировании защитно-декоративного покрытия с красителем: у образцов 6 – 12 показатели качества низкие. При нанесении красителя на образцы 6 – 12, покрытые ПУ изолирующим силером, наблюдалась неравномерность окрашивания, на некоторых образцах краситель скатывался.

Оценка качества цветного покрытия по пятибалльной шкале в зависимости от применяемого изолирующего грунта представлена на рис. 4.

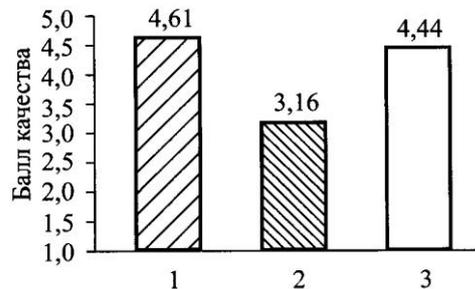


Рис. 4. Оценка качества цветного покрытия (см. обозначения на рис. 2)

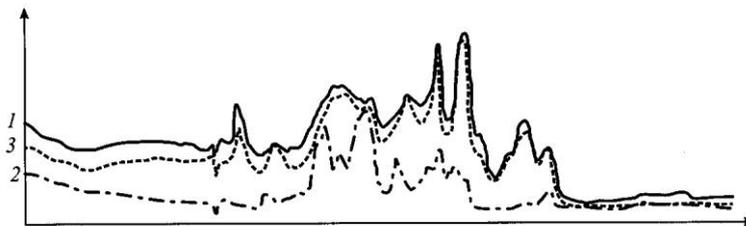


Рис. 5. Наложение ИК-спектров чистой древесины (1), изолирующего грунта (2) и древесины с грунтом (3)

При сравнении графиков (см. рис. 1, 3) видно, что значительное преимущество в качестве имеют образцы, покрытые изолирующим грунтом. На основании этого предположили, что грунт действительно изолирует смолу внутри подложки за счет его химического взаимодействия с компонентами смолистой древесины. Для подтверждения этого были проведены исследования на спектрофотометре UR-20. Спектры снимали в интервале частот $400 \dots 2100 \text{ см}^{-1}$; скорость регистрации $160 \text{ см}^{-1}/\text{мин}$; масштаб $10 \text{ мм} / 100 \text{ см}^{-1}$ (рис. 5).

ИК-спектры каждого образца были расшифрованы с использованием атласа. Было обнаружено, что спектры чистой древесины (1) и древесины с грунтом (3) отличаются друг от друга. Наиболее ярко это проявляется в интервалах частот $800 \dots 900 \text{ см}^{-1}$, $1000 \dots 1100 \text{ см}^{-1}$, $1100 \dots 1200 \text{ см}^{-1}$, $1200 \dots 1300 \text{ см}^{-1}$ и $1600 \dots 1700 \text{ см}^{-1}$. Интервалам $1000 \dots 1300 \text{ см}^{-1}$ соответствует один из вариантов расшифровки спектров с присутствием фосфора. При исследовании спектра грунта Г 3016 (2) в интервалах частот $1100 \dots 1200 \text{ см}^{-1}$ и $1700 \dots 1800 \text{ см}^{-1}$ выявлено, что одним из вариантов расшифровки спектра является вариант с присутствием фосфора.

Следовательно, можно предположить, что грунт содержит фосфорнокислые группы, которые одновременно являются отвердителем, так как относительно слабая фосфорная кислота быстро распадается. Кислотные группы реагируют с гидроксильными группами как целлюлозы, так и лиг-

нина с образованием сложных эфирных групп. Это приводит к образованию водородных связей, количество которых трудно контролировать. За счет образования дополнительных связей верхний слой подложки отверждается, создавая барьер для выхода смолы.

Выводы

1. Защитно-декоративное покрытие с использованием барьерного грунта фирмы «Herberts» на древесине сосны с повышенным содержанием смолы имеет высокие декоративные свойства, при сравнении с другими покрытиями на нем не обнаружены дефекты.

2. По ИК-спектрам полученных разных комбинаций структуры лакокрасочного покрытия можно утверждать, что барьерный слой для смолы создается за счет образования водородных связей, упрочняющих верхний пропиточный слой подложки.

3. Применение изолирующих (барьерных) грунтов при формировании защитно-декоративного слоя на смолистой древесине позволяет получать качественные лакокрасочные покрытия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богомолов Б.Д. Химия древесины и основы высокомолекулярных соединений / Б.Д. Богомолов. – М.: Лесн. пром-сть, 1973.
2. Иванов М.А. Смолистые вещества древесины и целлюлозы / М.А. Иванов, Н.Л. Косович. – М.: Лесн. пром-сть, 1968.
3. Инфракрасная спектроскопия полимеров / под ред. Э.Ф. Олейника. – М.: Химия, 1976.
4. Онегин В.И. Формирование лакокрасочного покрытия древесины / В.И. Онегин. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1983.
5. Прудников П.Г. Справочник по отделке мебели / П.Г. Прудников, Е.Э. Гольденберг, Б.К. Кордонская. – К.: Техника, 1982.
6. Технология формирования защитно-декоративного покрытия на древесине лакокрасочными материалами: учеб. пособие. – Екатеринбург, 2000.

Yu.I. Vetoshkin, O.N. Chernyshev, A.N. Iljicheva

Decorating Wood Coniferous Species with Excessive Resin Content

The use of the recommended structure of lacquer coating improving its decorative and operational factors is substantiated.

