

УДК 684.59

СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ, УЧИТЫВАЕМЫЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ© *В.И. Онегин, д-р техн. наук, проф.*

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., 5, Санкт-Петербург, Россия, 194021; e-mail: onegin.ltu@mail.ru

Выпуск качественных изделий из древесины во многом определяется формированием защитно-декоративных покрытий, которое в настоящее время осуществляется преимущественно нанесением различных видов лакокрасочных материалов. Роль и значение лакокрасочных покрытий особенно возросло в первой половине XX в. в связи с развитием промышленных способов производства изделий из древесины. Научно-технические основы технологии защитно-декоративных покрытий стали закладываться в нашей стране только в начале 30-х годов прошлого столетия, когда при индустриализации страны стали широко применяться при отделке нитроцеллюлозные лаки и пневматический метод распыления лакокрасочных материалов. Еще более значительные изменения технологии отделки произошли в конце 50-х – начале 60-х гг., вызванные развитием химии полимеров. Появление полиэфирных, полиуретановых, карбамидоформальдегидных и других синтетических пленкообразователей позволило получать принципиально новые лакокрасочные системы: порошковые и вододисперсионные. Внедрение их в практику отделки древесины сдерживается вследствие невысокого блеска покрытия, а также в связи с необходимостью плавления порошков при температуре выше 200 °С. Воздействие таких температур вызывает разложение древесины, поэтому необходимо искать пути снижения температуры плавления порошков, что позволит применять их в качестве защитно-декоративных покрытий на таких материалах, как древесностружечные плиты, МДФ, фанера, а также на деревянных деталях сельскохозяйственных машин, вагонов, судов, автомобилей. В статье, посвященной обзору свойств лакокрасочных покрытий, систематизированы применительно к особенностям древесины научные представления по физико-химико-механическим процессам, которые в значительной степени способствуют формированию высококачественных защитно-декоративных покрытий. При этом исходили из того, что природа покрываемой поверхности влияет на качество покрытий больше, чем другие свойства лакокрасочного покрытия. Древесина – биологически нестойкий материал. Поскольку изучение строения и свойств древесины и древесных материалов является предметом специальных исследований, напомним лишь о тех особенностях, которые оказывают непосредственное влияние на результаты отдельных операций. Такими особенностями являются: капиллярно-пористое строение с резко выраженной анизотропией строения и свойств не только вдоль и поперек ствола дерева, но и в двух поперечных (тангентальном и радиальном) направлениях; способность сохнуть, увлажняться и ограниченно набухать подобно другим коллоидным телам; сложный химический состав, твердость, поверхностная энергия, цвет, текстура, фактура, блеск древесины. Дан анализ свойств древесины, которые необходимо знать при подготовке поверхности под отделку, учитывая специфические физико-химические свойства лакокрасочных материалов.

Раскрыт механизм физических явлений, объединяющих способность воспринимать истинный цвет и текстуру древесины при нанесении на подложку прозрачных жидких материалов и пленок.

Ключевые слова: древесина, подложка, анизотропия, строение, капилляры, поры, сердцевинные лучи, ворс, поглощение, отражение, смачивание, лакирование, цвет, блеск, текстура, преломление.

Свойства лакокрасочных покрытий в значительной степени зависят от вида подложки и ее предварительной подготовки.

Древесина – биологически нестойкий материал. Поскольку изучение свойств древесины и древесных материалов является предметом специальных исследований, напомним лишь о тех особенностях, которые оказывают непосредственное влияние на результаты формирования защитно-декоративных покрытий. Такими особенностями древесины являются капиллярно-пористое строение с резко выраженной анизотропией строения и свойств не только вдоль и поперек ствола дерева, но и в двух поперечных (тангентальном и радиальном) направлениях; способность сохнуть, увлажняться и ограниченно набухать подобно другим коллоидным телам; сложный химический состав.

Пористость древесины и древесных материалов. Вследствие капиллярно-пористого строения при любом положении плоскости среза на поверхности древесины оказывается часть перерезанных клеток со вскрытыми внутренними полостями. На радиальных и тангентальных поверхностях перерезанные полости клеток образуют канавки, углубления и направленные внутрь каналы. Большинство из них не различимы невооруженным глазом. Лишь канавки и отверстия, особенно характерные для кольцесосудистых пород, хорошо видны на поверхности. В технике отделки древесины их принято называть порами древесины.

Поры и полости могут достигать значительных размеров [14]. Так, в воздушно-сухой древесине поры и полости, заполненные воздухом и частично водой, составляют 50...80 % общего объема. По данным различных исследователей, поперечные размеры полостей клеток в свету составляют 5...50 мкм. Наибольшие размеры полостей имеют сосуды древесины (диаметр в свету – 30...90 мкм, для ранней древесины кольцесосудистых пород – 300...500 мкм).

Таким образом, как бы тщательно не была выполнена обработка древесины, поверхность ее всегда имеет анатомические неровности. Наличие пор и полостей, с одной стороны, способствует повышению адгезии лакокрасочных материалов к древесине, с другой – увеличивает нерациональный расход материалов. Поэтому во избежание большого расхода лакокрасочных материалов при создании защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов нужно уменьшать поверхность контакта, для чего проводят шлифование древесины, грунтование с одновременным заполнением пор и сплошное шпатлевание (для лаков прозрачные барьерные слои).

Капиллярная пористость древесины. Одной из особенностей древесины является ее различная капиллярная проницаемость для жидкостей не только разных пород, но вдоль и поперек волокон. Капиллярная проницаемость выше у заболонных пород древесины, незначительна она у древесины ядровых пород (особенно для самого ядра). Поперек волокон проницаемость весьма незначительна. Поэтому лакокрасочные материалы при нанесении на тангентальные и радиальные поверхности сорбируются лишь поверхностным слоем древесины. Капиллярная проницаемость древесины вдоль волокон во много раз выше, чем поперек волокон.

Сорбция поверхностными слоями древесины наносимых на нее жидкостей и растворителей может сопровождаться ее набуханием. Хотя взаимодействие древесины с растворителями в этом случае кратковременно и набухание происходит только в поверхностных слоях древесины, тем не менее оно может вызвать появление неровностей в виде поднявшегося ворса, коробления краев пор, микротрещин, что приводит к неравномерному крашению, особенно, если участки поверхности имеют различное расположение волокон, вызываемое косослоем, свилеватостью и др. Такая неравномерность особенно ярко выражена у древесины березы, бука, липы и других заболонных пород.

Набухание, а следовательно, и деформирование поверхности древесины неодинаково в различных жидкостях и зависит от диэлектрической проницаемости. Максимальное набухание отмечено в воде; с уменьшением диэлектрической проницаемости (ϵ) степень поглощения уменьшается. Древесина практически не набухает в жидкостях с $\epsilon \leq 5$, ароматических (уайт-спирит) и, особенно, алифатических (бензол, толуол, ксилол) углеводородах.

Таким образом, состав растворителей в лакокрасочных материалах, наносимых непосредственно на древесину, влияет на стабильность поверхностных свойств древесины. Еще в большей мере это имеет значение при отделке древесностружечных и древесноволокнистых плит, особенностью которых является сильное поглощение и набухание их в растворителях, выше в несколько раз, чем у массивной древесины.

Влажность древесины. Влажность древесины может изменяться в зависимости от количества влаги и температуры окружающего воздуха, что вызывает деформацию древесины. Поэтому для получения надежного в эксплуатации покрытия влажность древесины должна быть в пределах $(8 \pm 2) \%$ (мебель), $(12 \pm 2) \%$ (строительно-столярные изделия).

Твердость древесины. В процессе эксплуатации изделия из древесины мягких пород с нанесенными лакокрасочным материалом проявляются характерные дефекты покрытия в виде механических повреждений лаковой пленки и вмятин, образующихся особенно сильно в зонах ранней древесины. Поэтому поверхность древесины необходимо предварительно уплотнять нанесением твердого слоя грунтовки или шпатлевки, служащего подложкой для основного покрытия, модификацией древесины с помощью различных полимерных композиций, термомеханической обработкой, уплотнением поверхностных

слоев прокатом предварительно нагретой древесины или комбинацией различных способов одновременно.

Термостойкость древесины. Термическое разложение древесины начинается при температуре 140 °С. Это сдерживает применение порошковых лакокрасочных материалов для отделки древесины, не позволяет применять для предварительного аккумулирования тепла сильно нагретые поверхности плит прессы или цилиндров термопрокатных станков при контактном методе нагрева древесины.

Химический состав древесины. Помимо целлюлозы, гемицеллюлоз и лигнина, составляющих основную массу древесины большинства пород, в ней могут содержаться, в больших или меньших количествах, также смолы, терпены, камеди, красящие и дубильные вещества, таниды и др. Эти составляющие, особенно красящие вещества и таниды, могут оказывать существенное влияние на процессы и результаты отделки древесины, прежде всего на процесс ее окрашивания.

Известно, что некоторые вещества (гидрохинон и пирокатехин) резко замедляют процесс отверждения лаков, а на древесине некоторых пород отдельные виды лакокрасочных материалов могут вообще не отверждаться. Например, полиэфирные лаки с органическими перекисями в качестве инициатора практически непригодны для непосредственного нанесения на древесину палисандра и некоторых других тропических пород. Резкое замедление сушки и образование дефектов пленки у полиэфирных лаков наблюдается также на древесине многих хвойных пород (сосна, лиственница), причем не на всей поверхности, а лишь на тех участках, которые имеют сучки, засмолы, или на ядровой части с большим содержанием смолы.

Поверхностная энергия древесины [1–8, 10]. Древесина относится к низкоэнергетическим материалам с поверхностной энергией менее 50 МДж/м². Поверхностная энергия твердых тел определяет такие важные при отделке свойства, как смачивание, растекание, адгезионную прочность. При соответствии знака полярности любые жидкости тем лучше смачивают древесину, чем выше поверхностная энергия. Поверхностная энергия может быть значительно изменена модифицированием различными химическими продуктами, поверхностно-активными веществами или физико-механическими методами обработки поверхности древесины. Таким образом, сложность физико-химического строения древесины приводит к необходимости включать в процесс подготовку ее поверхности к отделке механическими, физическими и механическими методами с достижением основной цели – увеличение поверхностной активности подложки.

Эксплуатационные качества лакокрасочных покрытий определяются целым комплексом их физико-механических свойств: адгезией к поверхности, твердостью, эластичностью, прочностью на истирание, стойкостью к воздействию тепла, света, влаги, химических реагентов. Эти свойства в настоящее

время гарантированно могут быть обеспечены подбором соответствующих лакокрасочных материалов и их модификацией в необходимом направлении.

Сложнее обеспечить художественную выразительность изделий из древесины (декоративная составляющая), исходя из свойств древесины, которые характеризуют цвет, блеск и текстуру [9].

Цвет древесины. Цветом называется характеристика зрительного ощущения, позволяющая наблюдателю распознавать качественные различия излучений, обусловленные различием спектрального состава цвета. С физико-химической точки зрения цвет вещества (тела) характеризуется способностью поглощать (или отражать, пропускать) лучи света (электро-магнитные колебания) определенной длины волны как видимой, так и невидимой областей спектра.

Цвет материала обусловлен тем, что его молекулы поглощают только определенную часть падающих на них лучей света. Глаз человека различает лишь часть световых лучей, относящихся к видимой области спектра (400...800 нм). Совместное действие лучей всего интервала видимой области на сетчатку глаза вызывает ощущение белого цвета. Ощущение дополнительных цветов возникает в зрительном аппарате, если из белого изъять какой-либо цвет спектра. Например, если материал поглощает фиолетовые лучи (400...435 нм), глаз наблюдателя увидит зеленовато-желтый цвет. Объект, поглощающий желтые лучи, кажется нам синим, красный цвет на черной поверхности дает ощущение зеленого. Цвет и степень контрастов между фоном и предметами оказывает большое влияние на восприятие объема, формы и положения предметов в пространстве. Поэтому цвет выступает в качестве одного из основных декоративных свойств поверхности лакокрасочного покрытия.

Цвет древесины разный и во многом зависит от условий, в которых произрастало дерево. Породы древесины умеренного пояса имеют бледную окраску, а древесина, произрастающая в тропических условиях, обычно ярко окрашена. В пределах одного климатического пояса (умеренного) наиболее интенсивно окрашены дуб, орех, тис, шелковица, произрастающие в более теплых зонах нашей страны, а сосна, ель, береза, распространенные в более холодных зонах, имеют бледную окраску. Следует иметь в виду, что цвет древесины изменяется после пребывания на воздухе. Одни породы древесины при этом темнеют (ель, сосна, пихта), другие (бук, осина, дуб) светлеют. Цвет древесины может изменяться под воздействием влаги.

Блеск древесины – это способность направленно отражать световой поток. Отражающая способность древесины тесно связана с размерами и характером неровностей [13].

По степени отражения различают поверхности глянцевые и матовые [9, 11, 12]. Глянцевые поверхности в значительной степени отражают падающий на них световой поток, матовые поверхности, имеющие однородные неровности, рассеивают отраженный световой поток не направленно, а диффузно, т. е. равномерно во все стороны.

Порода	Степень блеска поверхности	Относительный показатель блеска (по отношению к блеску радиальной поверхности осины)
Осина	16,27/14,60	1,00/0,90
Рябина (заболонь)	14,00/ –	0,86/ –
Ива (заболонь)	13,80/ –	0,85/ –
Сосна (заболонь)	13,75/12,78	0,82/0,78
Липа	11,87/10,35	0,73/0,64
Явор	11,70/12,10	0,72/0,74
Пихта	11,70/10,50	0,72/0,65
Ель	11,63/11,36	0,71/0,70
Береза	11,20/11,60	0,69/0,71
Клен	11,10/8,20	0,68/0,50
Ольха	10,62/8,62	0,65/0,53
Бук	8,28/7,56	0,51/0,47
Ясень (ядро)	7,78/7,24	0,48/0,44
Ильм (ядро)	7,80/7,55	0,48/0,47
Дуб	6,79/5,90	0,42/0,36
Бархатное дерево	6,40/6,10	0,39/0,37

Примечание: В числителе – радиальная плоскость резания; в знаменателе – тангентальная.

Поверхность древесины до отделки лакокрасочными материалами обладает незначительным блеском, зависящим от ее цвета и анатомического строения. Древесина кольцепоровых пород (дуб, ясень) и некоторых рассеяно-поровых (бук) имеет меньший блеск, чем древесина светлых пород (береза, липа, осина и др.). Данные о блеске древесины некоторых пород представлены в таблице, где за единицу принят блеск радиальной поверхности осины.

Данные таблицы показывают, что чем светлее древесина, т. е. чем больше светлота, тем больше степень блеска.

Блеск древесины увеличивается с уменьшением длины волны и чистоты цвета. Шелковистый блеск свойственен древесине бархатного дерева, заметным блеском отличается древесина сатинового дерева и махагонии (красного дерева).

Если на продольных разрезах древесины имеются участки с небольшими анатомическими неровностями, то при их освещении появляются блики, отсветы. Они обусловлены способностью сердцевинных лучей зеркально отражать свет и характерны для таких пород, как клен платан, бук, ильм, дуб и др.

Блеск древесины зависит также и от характера освещения, состояния поверхности и других факторов, прежде всего от текстуры древесины.

Текстура древесины – это поверхностный рисунок, образованный в результате перерезания анатомических элементов. Чем сложнее строение древесины и разнообразнее сочетание отдельных элементов, тем богаче и красивее текстура.

Поверхность древесины хвойных пород имеет простое строение и характеризуется однообразной текстурой, древесина лиственных пород обладает сложным строением и отличается разнообразной текстурой.

Текстура древесины зависит от ширины и линейной формы годичных слоев, различия плотности и окраски ранней и поздней древесины, сердцевинных лучей, крупных сосудов, направления волокон (волнистая и свилеватая древесина), сучковатости.

Рисунок текстуры изменяется в зависимости от направления обработки (от плоскости резания): радиальной, тангентальной, радиально-торцовой, тангентально-торцовой. На практике обычно используют древесину, полученную при тангентальном и радиальном срезе, для некоторых пород красивым получается только один из срезов.

Если рисунок текстуры обусловлен контрастностью между ранней и поздней древесиной, то более красивая текстура выявляется на тангентальных поверхностях (ясень, орех), а красота сердцевинных лучей лучшим образом выявляется на радиальных (чинара, клен).

Декоративные свойства натуральной древесины не всегда удовлетворяют требованиям потребителя изделий. Чтобы улучшить декоративность древесины без изменения текстуры применяют различные методы: зачистка поверхности древесины, удаление ворса, крашение древесины, термомеханическая обработка подложек, применение порозаполняющих составов, напрессовка прозрачных пленок, лакирование.

Все перечисленные методы, кроме нанесения прозрачных лаков на поверхность древесины, не нуждаются в особых комментариях, они понятны и доступны практикам. Нанесение прозрачных лаков и пленок, принципиально изменяющих восприятие поверхности древесины, может быть объяснено на основе физических явлений, сопутствующих данному методу улучшения декоративных свойств древесины, и дать ответ на вопрос: почему блестит лакированная древесина?

Сложное физико-химическое строение древесины, зависимость свойств не только от породы, но и положения поверхности среза, наличие пороков, различие свойств ранней и поздней древесины приводит к тому, что невозможно объективно оценить истинные свойства древесины. Данное положение можно объяснить следующим образом.

Рисунок текстуры, отражающий анатомическое строение древесины, не лежит в одной плоскости, а является объемным. Однако распознать эту особенность строения древесины мешает ее низкая прозрачность. Наличие сосудов, капилляров, сердцевинных лучей, следов механической обработки делают поверхность древесины неровной, шероховатой. Таким поверхностям присуще не только диффузное отражение, которое имеет двоякий характер. Дело в том, что основной компонент древесины (целлюлоза) и другие компоненты могут давать и зеркальное отражение. Поскольку лучи света отражаются

от хаотически расположенных неровностей, при этом каждый в свою сторону, то в результате свет рассеивается, т. е. отражение получается диффузным, но по своей природе остается таким же, как и отражение от гладкой зеркальной поверхности. Поэтому кроме окрашенного (в физике его называют селективным) диффузного отражения шероховатая поверхность древесины дает еще и неселективное отражение, так как ее неровности посылают во все стороны белые блики. Поскольку эти неровности расположены так часто, что глаз не способен отделить их друг от друга, то и блики сливаются в глазу в белый единый фон, который мешает рассмотреть истинный цвет поверхности, и она кажется более белесоватой, а текстура просматривается менее четко.

Если такую поверхность покрыть тонким слоем лака, то он заполнит все впадины и сделает ее более гладкой. В результате все мелкие блики сольются в один, который уже не будет мешать рассмотрению большей части поверхности. Причина заключается в том, что зеркальное отражение от поверхности древесины уменьшилось, а диффузное изменилось незначительно. Свет отражается преимущественно от границы между лаком и воздухом, в меньшей степени – от границы между лаком и покрытой им поверхностью. Объяснить данное явление можно на основании закона О. Френеля, согласно которому от границы двух тел отражается тем больше света, чем больше отношение показателей преломления этих тел (большой всегда делится на меньший). Показатель преломления воздуха близок к единице, лака – обычно больше. Показатели преломления лаков, применяемых для отделки древесины, составляет 1,530...1,566, показатель преломления древесины относительно воздуха – 1,520...1,550. Поэтому при замене воздуха на лак отношение показателей преломления приближается к единице, уменьшается тем самым количество отраженного света.

Для древесины, имеющей поры, характерно еще одно явление. Заполняя поры, лак уменьшает отражение света не только при входе его в каждую клетку, составляющую данную подложку, но и при выходе из нее. Поэтому свет начинает глубже проникать внутрь тела и может выйти обратно, лишь пройдя большое число таких пор. Если поры окрашены, т. е. получают световые лучи одного цвета больше, чем другого, то выходящий наружу свет будет сильно отличаться по составу от падающего. А это значит, что поверхность приобрела более насыщенный цвет.

Таким образом, для хорошего выявления текстуры необходимо, чтобы лаки имели показатели преломления, равные или близкие к показателям преломления древесины, смачивали ее и проникали в поры, вытесняя оттуда воздух.

Выводы

1. Природа покрываемой лакокрасочными материалами поверхности влияет на качество защитно-декоративных покрытий больше, чем любое другое свойство лакокрасочного покрытия.

2. Во избежание большого расхода лакокрасочных материалов нужно всегда стремиться уменьшить поверхность контакта, в отличие от того, что делается при отделке металлов, пластмасс, резины, керамики и других непористых материалов.

3. При нанесении лакокрасочных материалов на поверхность древесины рекомендуется применять растворители с низким значением диэлектрической проницаемости.

4. Для объективной оценки истинных декоративных свойств древесины при прозрачной отделке необходимо подбирать лаки так, чтобы показатели их преломления были близки к показателям преломления древесины и хорошо смачивали подложку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буглай Б.М. Технология отделки древесины. М.: Госбумиздат, 1962. 349 с.
2. Жуков Е.В., Онегин В.И. Технология защитно-декоративных покрытий древесных материалов. М.: Экология, 1993. 304 с.
3. Онегин В.И., Егоров В.А. Определение адгезионного натяжения полиэфирного лака на подложке из полиметилметакрилата// Лесн. журн. 1979. № 1. С. 56–58. (Изв. высш. учеб. заведений).
4. Онегин В.И., Егоров В.А. Определение показателя преломления полиэфирного лака по мольной рефракции// Лесн. журн. 1982. № 1. С. 102–103. (Изв. высш. учеб. заведений).
5. Онегин В.И., Егоров В.А., Каримов В.С. Математическое описание процесса нанесения жидкого слоя лакокрасочного материала на движущуюся подложку// Лесн. журн. 1987. № 4. С. 130–132. (Изв. высш. учебных заведений).
6. Онегин В.И., Каратаев С.Г., Сосна Л.М. Моделирование и идентификация классифицирующих показателей свойств древесины тропических пород// Изв. СПбЛТА. 1995. Вып. 3(161). С. 168–169.
7. Онегин В.И., Кузнецова Е.Г. Исследование строения хвойной древесины и его влияния на физико-механические и акустические свойства древесных веществ// Изв. СПбЛТУ. 2012. Вып. 199. С. 190–200.
8. Онегин В.И., Паянский-Гвоздев В.М., Сосна Л.М. Экспертные задачи принятия решений в технологии деревообработки// Лесн. журн. 1994. № 3. С. 33–40. (Изв. высш. учеб. заведений).
9. Рыбин Б.М. Оценка блеска прозрачных лаковых покрытий// Лесн. журн. 1990. № 6. С. 89 – 95. (Изв. высш. учеб. заведений).
10. Рыбин Б.М. Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов. М.: МГУЛ, 2003. 568 с.
11. Рыбин Б.М., Завражнова И.А. К вопросу оценки качества внешнего вида поверхностей защитно-декоративных покрытий на изделиях мебели // Вестн. МГУЛ–Лесн. вестн. 2010. № 1. С. 127–131.
12. Рыбин Б.М., Завражнова И.А. К вопросу нормативных показателей блеска защитно-декоративных покрытий на деревянных подложках// Вестн. МГУЛ–Лесн. вестн. 2011. № 3. С. 122–125.

13. Рыбин Б.М., Завражнова И.А., Пищук И.И. Влияние микрогеометрии контролируемой поверхности покрытия на показатели блескомеров // Вестн. МГУЛ–Лесн. вестн. 2012. № 5. С. 72–75.

14. Рыбин Б.М., Кириллов Д.В. Оценка фактического объема полостей неровностей на обработанной поверхности древесины // Вестн. МГУЛ–Лесн. вестн. 2014. № 5. С. 131–137.

Поступила 19.12.14

UDC 684.59

Important Wood Properties for Formation of Protective and Decorative Coatings of Wood and Forest Products

V.I. Onegin, Doctor of Engineering Sciences, Professor

Saint Petersburg State Forest Technical University, Institutskiy per., 5, Saint Petersburg, 194021, Russian Federation; e-mail: onegin.ltu@mail.ru

Production of high-quality wood products is largely determined by the formation of protective and decorative coatings, which currently is carried out mainly by applying of different types of paint and varnish materials. The role and importance of the lacquer coatings particularly increased in the first half of the 20th century in connection with the development of industrial processes of production of wood products. Scientific and technical fundamentals of protective and decorative coatings had been built in our country only in the early 30-ies of the last century in the period of industrialization, when the nitrocellulose lacquers and pneumatic spraying method of paints and varnishes were widely used in the decoration. More significant changes in the finishing technology occurred in the late 50's – early 60's due to the great success of the polymer chemistry development. The emergence of polyester, polyurethane, urea-formaldehyde and other synthetic binders allowed obtaining fundamentally new powder and water-dispersible paint systems. Their low level of gloss coating and the necessity of melting of powders at temperature above 200 °C restrain the introduction of those materials in practice of wood finishing. The temperature impact on the wood causes its mineralization. Hence, it's necessary to seek ways to reduce the melting temperature of powders, which will use them to form the protective and decorative coatings on materials, such as particle boards, MDF, plywood, as well as on the wooden parts of agricultural machines, wagons, ships and cars. The paper is devoted to the review of the lacquer coatings. The scientific notations about the physical, chemical and mechanical processes that significantly contribute to the formation of high-quality protective and decorative coatings are systematized in relation to the wood characteristics. The nature of the coating surface affects the coating quality more than any another property of the lacquer coating. Wood is biologically unstable material. The study of the structure and properties of wood and wood-based materials is the subject of the special investigations, focused on the characteristics that have a direct impact on the results of individual operations. The features are: a capillary-porous structure with a strongly pronounced anisotropy of the structure and properties along, crosswise the tree trunk and in tangential and radial directions; the ability to dry and moisturize and limited swelling like other colloidal solids; a complex chemical composition, hardness of wood, surface energy, color, texture, glaze of wood. The paper presents the analysis of

wood properties, which necessary to be considered at preparing a surface for finishing, with regard to the specific physical and chemical properties of paints and varnishes. The mechanism of physical phenomena involving the ability to perceive a true color and wood texture at applying the transparent liquid materials and films on a substrate is developed.

Keywords: wood, substrate, anisotropy, structure, capillaries, pores, medullary rays, nap, absorption, reflection, moistening, lacquering, color, gloss, texture, refraction.

REFERENCES

1. Buglay B.M. *Tekhnologiya otdelki drevesiny* [Wood Finishing Technology]. Moscow, 1962. 349 p.
2. Zhukov E.V., Onegin V.I. *Tekhnologiya zashchitno-dekorativnykh pokrytiy drevesnykh materialov* [Technology of Protective and Decorative Coatings of Wood Materials]. Moscow, 1993. 304 p.
3. Onegin V.I., Egorov V.A. Opredelenie adgezionnogo natyazheniya poliefirnogo laka na podlozhke iz polimetilmetakrilata [Determination of Adhesion Tension of Polyester Lacquer on a Polymethylmethacrylate Substrate]. *Lesnoy zhurnal*, 1979, no. 1, pp. 56 – 58.
4. Onegin V.I., Egorov V.A. Opredelenie pokazatelya prelomleniya poliefirnogo laka po mol'noy refraktsii [Determination of the Refractive Index of Polyester Lacquer on the Molar Refraction]. *Lesnoy zhurnal*, 1982, no. 1, pp. 102–103.
5. Onegin V.I., Egorov V.A., Karimov V.S. Matematicheskoe opisanie protsessa naneseniya zhidkogo sloya lakokrasochnogo materiala na dvizhushchuyusya podlozhku [The Mathematical Description of the Applying Process of a Liquid Layer of Paintwork Material onto a Moving Substrate]. *Lesnoy zhurnal*, 1987, no. 4, pp. 130–132.
6. Onegin V.I., Karataev S.G., Sosna L.M. Modelirovanie i identifikatsiya klassifitsiruyushchikh pokazateley svoystv drevesiny tropicheskikh porod [Modeling and Identification of Classifying Performance Properties of Tropical Wood]. *Izvestia SPbLTA*, 1995, no. 3 (161), pp. 168–169.
7. Onegin V.I., Kuznetsova E.G. Issledovanie stroeniya khvoynoy drevesiny i ego vliyaniya na fiziko-mekhanicheskie i akusticheskie svoystva drevesnykh veshchestv [Investigation of the Soft Wood Structure and Its Impact on the Physical, Mechanical and Acoustic Properties of Wood Materials]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo lesotekhnicheskogo universiteta*, 2012, no. 199, pp. 190–200.
8. Onegin V.I., Payanskiy-Gvozdev V.M., Sosna L.M. Ekspertnye zadachi prinyatiya resheniy v tekhnologii derevoobrabotki [Expert Problem of Decision Making in the Wood Technology]. *Lesnoy zhurnal*, 1994, no. 3, pp. 33–40.
9. Rybin B.M. Otsenka bleska prozrachnykh lakovykh pokrytiy [Evaluation of Clear Lacquers Gloss]. *Lesnoy zhurnal*, 1990, no. 6, pp. 89–95.
10. Rybin B.M. *Tekhnologiya i oborudovanie zashchitno-dekorativnykh pokrytiy drevesiny i drevesnykh materialov* [Technology and Equipment for Protective and Decorative Coatings and Wood Materials]. Moscow, 2003. 568 p.
11. Rybin B.M., Zavrazhnova I.A. K voprosu otsenki kachestva vneshnego vida poverkhnostey zashchitno-dekorativnykh pokrytiy na izdeliyakh mebeli [On the Issue of the Quality Evaluation of the Surface Appearance of Protective and Decorative Coatings on the

Pieces of Furniture]. *Vestnik MGUL «Lesnoy vestnik»* [Moscow State Forest University Bulletin – Lesnoy Vestnik], 2010, no. 1, pp. 127–131.

12. Rybin B.M., Zavrzhnova I.A. K voprosu normativnykh pokazateley bleska zashchitno-dekorativnykh pokrytiy na derevyannykh podlozhkakh [On the Issue of Normative Gloss Parameters of Protective and Decorative Coatings on the Wooden Substrates]. *Vestnik MGUL «Lesnoy vestnik»* [Moscow State Forest University Bulletin – Lesnoy Vestnik], 2011, no. 3, pp. 122–125.

13. Rybin B.M., Zavrzhnova I.A., Pishchik I.I. Vliyaniye mikrogeometrii kontrolirovannoy poverkhnosti pokrytiya na pokazateli bleskometerov [The Influence of a Controlled Surface Coating Microgeometry on the Gloss Meter Indexes]. *Vestnik MGUL «Lesnoy vestnik»* [Moscow State Forest University Bulletin – Lesnoy Vestnik], 2012, no. 5, pp. 72–75.

14. Rybin B.M., Kirillov D.V. Otsenka fakticheskogo ob"ema polostey nerovnostey na obrabotannoy poverkhnosti drevesiny [Assessment of the Actual Volume of the Irregularity Cavities on a Treated Wood Surface]. *Vestnik MGUL «Lesnoy vestnik»* [Moscow State Forest University Bulletin – Lesnoy Vestnik], 2014, no. 5, pp. 131–137.

Received on December 19, 2014

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2015.6.116
