

КИСЛОТНЫЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ КАРАНДАШНОЙ ДОЩЕЧКИ

В. В. КОЯИН, И. П. ЧАЩИН, С. Н. КАРБАИНОВА

(Представлена итоговой конференцией научно-исследовательских работ за 1965 г. кафедры ОХТ)

Согласно существующим нормам древесина, идущая на изготовление карандашей, должна обладать определенными свойствами, из которых основными являются следующие:

1. Достаточная легкость и мягкость;
2. Одинаковое, или почти одинаковое, сопротивление резанию как вдоль, так и поперек волокна;
3. Блестящий не лохматый излом и поверхность среза;
4. Темную не маркую окраску.

Целью настоящей работы было изучение эффективности кислотного метода для облагораживания карандашной дощечки из сибирского кедра.

Еще в 1909 г. Крокер [1] предложил варку древесины в 1% растворе серной кислоты с последующей пропиткой расплавленным воском при температуре, превышающей точку кипения кислоты. В этих условиях одновременно с пропиткой жирующим веществом происходило высушивание древесины.

В 1931 г. инженер Тимофеев [2] предложил метод двухступенчатой обработки кедровой дощечки, заключающийся в том, что древесина вначале пропитывалась в течение 4 часов при 90—100°C и атмосферном давлении 1% раствором соляной кислоты, а затем без предварительного высушивания обрабатывалась в автоклаве при повышенном давлении различными жировыми эмульсиями.

В 1933 г. центральной лабораторией Мосхимтреста [2] была изучена возможность обработки карандашных дощечек горячим 1% раствором соляной кислоты при атмосферном давлении с последующей ожиркой их парафином и прокраской.

Однако все эти методы по разным причинам положительных результатов не дали.

В 1933 году лаборатория пропитки ЦНИЛХИ [2] начала работы по детальному исследованию кислотных методов облагораживания кедра. Изучалась возможность применения гидролизных методов разбавленными минеральными кислотами (соляной, серной и азотной) в различных условиях.

Кроме того, так как, по данным одной из прежних работ лаборатории ЦНИЛХИ [2], оксикислоты жирного ряда оказывали на древесину смягчающее действие, усиливающееся в присутствии минеральных кислот, в программу исследования были включены соответствующие опыты.

В связи с этим появилась необходимость выяснения роли минеральной кислоты и изучения изменений свойств древесины при действии на нее кислот.

Подавляющую массу любой древесины, в том числе и древесины сибирского кедра, составляют различные углеводные соединения — главным образом целлюлоза. При действии на углеводы минеральных кислот прежде всего происходит гидролиз этих соединений. При этом наблюдается деполимеризация молекул целлюлозы, которая вначале превращается в гидроцеллюлозу, целлюлозодекстрин, целлобиозу и, наконец, в глюкозу.

Некоторые минеральные кислоты, такие как азотная, одновременно с гидролизом вызывают и окисление составных частей древесины. При окислении целлюлозы в кислой среде образуется оксигидроцеллюлоза восстановляющего типа с повышенным медным числом и большой растворимостью в кипящей разбавленной щелочи.

Образование как гидроцеллюлозы, так и оксигидроцеллюлозы вызывает в зависимости от условий обработки большую или меньшую потерю прочности волокна.

Это обстоятельство и было использовано для разработки метода облагораживания карандашной дощечки. Причем наилучшие результаты были получены при действии на кедровую древесину разбавленной соляной кислоты и особенно смеси азотной кислоты с оксикислотами (винной, лимонной и молочной). Испытания дощечек показали, что в отношении мягкости и равномерности при затачивании острым ножом все дощечки очень хороши, причем обработанные кислотой более высокой концентрации мягче других. Далее было обнаружено, что при увеличении концентрации азотной кислоты в растворе с одновременным снижением содержания оксикислоты, готовые дощечки при резании тупым ножом давали несколько неровный срез. Все дощечки имели равномерную розовую окраску.

Эти наблюдения Д. Н. Лекторского, Л. В. Гордон, В. А. Баум [2] и были положены в основу настоящей работы. Предметом изучения были как нормальная древесина, так и древесина со сплошным кренью.

Методика работы заключалась в следующем.

Дощечки помещались в водный раствор, содержащий 0,2% азотной и 0,5% винной кислоты, выдерживались различное время под вакуумом 85—90%, нагревались в растворе при атмосферном давлении в течение 4 часов при температуре 80° и, наконец, подвергались термообработке при температуре 150° в течение 3 часов. Из обработанных таким образом дощечек были изготовлены черно-графитные карандаши и затем на специальном приборе определялась их чиночная способность по числу оборотов ножа.

Всего было проведено 12 опытов. Результаты некоторых из них представлены в таблице 1.

Из этих данных можно сделать вывод, что наилучшие результаты в отношении чиночной способности достигаются при обработке дощечек под вакуумом в течение 4 часов. Однако в указанных условиях равномерной прокраски не достигается.

Очень важным вопросом является борьба с набуханием, усадкой и короблением в процессе пропитки и сушки древесины, особенно кренистой древесины.

Набухание и усадку древесины можно уменьшить, применяя четыре различных метода обработки [3]:

1. Нанесение краски или гидрофобных химикалий на поверхность.
2. Введение в клеточные стенки веществ, вызывающих увеличение объема.

3. Блокирование или замещение гидроксильных групп целлюлозы и лигнина менее полярными группами.

4. Образование поперечных связей между структурными единицами [4].

Таблица 1

№ п. п.	Продолжительность вакуума 85—90 % в часах		Количество оборотов чиночной головки для заточки карандаша		Цвет дощечки		Равномерность прокраски, + или —	
	нормальная	крень	нормальная	крень	нормальная	крень	нормальная	крень
1	2		13,66		роз.		—	
2		2		25,33		роз.		—
3	4		6,75		роз.		—	
4		4		7,83		роз.		—
5	6		12,8		роз.		—	
6		6		17,8		роз.		—

Работами Лекторского, Федорчукова и Алексеевой [5] было показано, что в результате обработки древесины раствором мочевины или гликоля материал приобретает способность к значительной усадке без образования трещин. Авторы рекомендуют проводить пропитку древесины 5—10% растворами мочевины или 1—5% растворами гликоля с последующей обработкой острым паром при температуре 140—160°C. Вследствие сближения волокон древесины обработанный таким образом материал обладает большой твердостью.

Действие гликолей на древесину, по-видимому, связано с набуханием клеточных стенок в полярных соединениях. Наряду с этим в условиях слабокислой среды не исключается возможность частичного алкоголиза лигноуглеводного ацетала, что должно привести к уменьшению числа поперечных связей [6]. Далее указывается, что повышение температуры пропитки до 80°C сокращает время обработки и повышает количество вводимого в древесину реагента.

Нами было проведено 36 опытов по определению влияния обработки карандашной дощечки в среде 0,2% азотной, 0,5% винной кислот и с различным количеством этиленгликоля на изменение чиночных свойств карандашей. Эксперименты проводились по вышеописанной методике. Результаты некоторых опытов приведены в табл. 2.

Таким образом, наилучшие чиночные свойства получаются при обработке древесины в течение 2 часов под вакуумом в присутствии 30% этиленгликоля. Можно также отметить, что в указанных условиях кренивая древесина прокрашивается более равномерно, чем нормальная.

Выводы

1. Кислотный метод с успехом может быть использован для облагораживания карандашной дощечки из сибирского кедра.

2. При обычной обработке под вакуумом не достигается равномерный прокрас дощечек. Для получения равномерного розового цвета, по-видимому, необходима дополнительная пропитка дощечки под давлением.

3. Дощечки из кренивой древесины, как правило, прокрашиваются более равномерно, чем дощечки из нормальной древесины.

4. Обработка дощечки в присутствии этиленгликоля почти полностью прекращает коробление и растрескивание дощечек при пропитке и сушке.

Таблица 2

№ п. п.	Продолжительность вакуума 85—90% в часах		Количество этиленгликоля, в %		Количество оборотов чиночной головки для заточки карандаша		Цвет дощечки		Равномерность прокраски, + или —	
	нормальная	крень	нормальная	крень	нормальная	крень	нормальная	крень	нормальная	крень
1	2		5		11		роз.		—	
2		2		5		14,7		роз.		—
3	2		20		8,66		роз.		—	
4		2		20		7,76		роз.		+
5	2		30		8,83		роз.		—	
6		2		30		8,5		роз.		—
7	4		5		7,83		роз.		—	
8		4		5		8,83		роз.		+
9	6		10		9,88		роз.		—	
10		6		10		8,33		роз.		+

ЛИТЕРАТУРА

1. Крокер. Гер. пат. 224775, 27. 1. 1909; 27. 1. 1909; Vub-Bodwar, Holzkonserverung, 1922.
2. Д. Н. Лекторский, Л. В. Гордон, В. А. Баум. Облагораживание кедра с целью его применения в карандашном производстве, Труды ЦНИЛХИ, вып. VI, 1935.
3. Луис Э. Уайз, Эдвин С. Джан. Химия древесины, Гослесбумиздат, т. 2, стр. 55, 1960.
4. A. I. Stamm. «Modern Plastics Encyclopedia», p. 725, New York, Plastics Catalogue Corp., 1948.
5. Д. Н. Лекторский. Пропитка древесины, ГЛТИ, стр. 168, ГЛТИ, 1940.
6. А. А. Берлин. Исследование в области химии и технологии облагороженной древесины и древесных пластических масс. Гослесбумиздат, стр.93, 1950.