

**Мелешко А.В., Логинова Г.А., Романова С.С., Манулик Г.О.**  
(СибГТУ, г. Красноярск, РФ)

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОВЛАГОМЕРА LG6NG ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОДНЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ДРЕВЕСИНОЙ ХВОЙНЫХ ПОРОД**

### *APPLICATION OF ELECTROHYDROMETER LG6NG FOR CONTROL PROCESS OF WATER FINISHING MATERIALS INTERACTION WITH WOOD OF CONIFEROUS*

Водные красители, водоразбавляемые грунты и покровные лакокрасочные материалы находят все более широкое применение в производстве мебели и столярно-строительных изделий из древесины, хотя для хвойной древесины процесс отверждения этих покрытий связан со значительным увеличением времени отверждения и набуханием поверхности. При формировании многослойных покрытий эти процессы определяются как взаимодействием полярной жидкости, содержащейся в лакокрасочном материале (ЛКМ), с поверхностью древесины при первоначальном контакте красителя или грунта, так и частичной проницаемостью влаги из покровных слоев лака через слой грунта. Поэтому количественный контроль содержания влаги в процессе формирования покрытия является необходимым условием для управления процессами отделки и оптимизации параметров для повышения качества сформированных покрытий.

Движение воды в древесине может происходить под действием внешних сил (принудительное движение) и внутренних, возникающих по тем или иным причинам в самой древесине (самопроизвольное). Передвижение жидкости в древесине хвойных пород возможно по различным механизмам, что объясняется ее капиллярно-пористой структурой и коллоидной природой клеточной стенки. Условием перемещения жидкости в среде является наличие в ней сообщающихся пор. Механизм переноса и ее интенсивность зависит от размеров пор. Исследование путей переноса в радиальном направлении занимались ряд авторов. В результате было установлено, что проникновение влаги в первую очередь происходит по сердцевинным лучам. Обобщение литературных данных и данных экспериментов послужило основой для предложенной В.Н. Ермолиным [1] модели древесины, как объекта пропитки. Согласно разработанной модели жидкость проникает в полости клеток сердцевинного луча через поры на тангенциальных поверхностях. Затем раствор проникает в полости вертикальных трахеид через окаймленные поры, расположенные на радиальных стенках. Однако процессы проникновения воды в глубь древесины затруднены вследствие ее особенностей анатомического строения. Таким образом, процессы водопоглощения при отделке древесины хвойных пород являются поверхностными.

Весовой метод контроля достаточно трудоемок и может быть рекомендован только для лабораторных условий для контроля на образцах достаточно небольших размеров и трудно реализуется. В реальных условиях необходим экспресс-метод, позволяющий контролировать процессы как в лабораторных, так и в производственных условиях.

В производстве лакокрасочных материалов для контроля процессов отверждения ЛКМ широко применяются электрические методы, основанные на определении диэлектрической проницаемости, тангенса угла диэлектрических потерь, определения электропроводности и удельного сопротивления и других параметров [2]. Для мебельных лаков УФ-сушки был разработан кондуктометрический метод определения величины электрического удельного сопротивления в процессе отверждения покрытия [3]. Данный метод предусматривает применение эталонных подложек с установленными датчиками и не обеспечивает измерение данного параметра покрытия на древесине и определение содержания влаги непосредственно в поверхности древесины. Таким образом, до настоящего времени отсутствуют количественные методы контроля процессов взаимодействия водных ЛКМ с поверхностью древесины и определения оставшейся влаги в объеме древесины после отверждения покрытия. Разработка неразрушающих экспресс методов измерения является актуальной задачей.

С учетом этого для контроля содержания влаги в процессе формирования покрытий нами предлагается использовать сканирующий измеритель влажности древесины LG6NG (производства фирмы «LOGICA», Италия). Прибор позволяет измерить влажность древесной породы, показания прибора означают средний процент содержания влаги по сравнению с содержанием влаги в сухом дереве. Принцип измерений основан на диэлектрической проницаемости, которую имеет любой материал, и которая зависит от количества молекул воды. Прибор позволяет быстро и без повреждений измерить влажность материала внутри древесины на глубине от 1 до 3 см (с увеличением глубины измерения снижается чувствительность прибора). Влагомер, имеет многопозиционный переключатель, настраивающий прибор на измерение древесины определенной плотности (каждая из групп включает в себя наиболее распространенные породы).

Проведенные в лаборатории отделки СибГТУ поисковые исследования показали, что результаты измерений прибора с учетом плотности таких материалов как стекло, плексиглас и поливинилхлорид показали, что результаты измерения соответствуют диэлектрической проницаемости данных материалов [4]. Следовательно, градуировка шкалы прибора может применять для контроля диэлектрической проницаемости древесины, включающей в себя древесину и покровный материал (см. табл.).

Таблица – Результаты измерений электрических свойств материалов

Материал	Диэлектрическая проницаемость	Показание прибора
стекло	5- 15	11,4
плексиглас	3 - 4	3,8
полихлорвинил	5	5,4

Исследования процессов взаимодействия древесины влажностью 8 % с водой осуществились на образцах сосны тангенциального разреза размером 120×50×5 мм. Поверхность древесины смачивалась в течение 5 (1 образец), 60 (2 образец) и 300 (3 образец) секунд.

Для контроля процессов отверждения водоразбавляемого лака «Суперкрил» фирмы «AKZO NOBEL» в качестве подложки использовался плексиглас толщиной 3

мм, толщина покрытия в жидком слое (ж.с.) составляла 100, 200 и 300 мкм, отверждение осуществлялось при нормальных условиях. Вязкость рабочего состава лака составляла 40 с. На поверхности древесины сосны первый слой наносился толщиной 100, 200 и 300 мкм в жидком слое. Толщина второго слоя на всех образцах составляла 200 мкм ж.с. Измерения производились при достижении покрытием 2 степени отверждения по ГОСТ 19007-89.

Результаты исследования процессов взаимодействия воды с поверхностью древесины сосны представлены на рисунке 1. Установлено, что количество оставшейся воды в древесине прямо пропорционально диэлектрической проницаемости материала, измеренного электровлагомером LG6NG. При этом, чем дольше происходил процесс предварительного смачивания поверхности древесины, тем медленнее происходит удаление воды и, соответственно, уменьшается диэлектрическая проницаемость поверхностного слоя древесины.

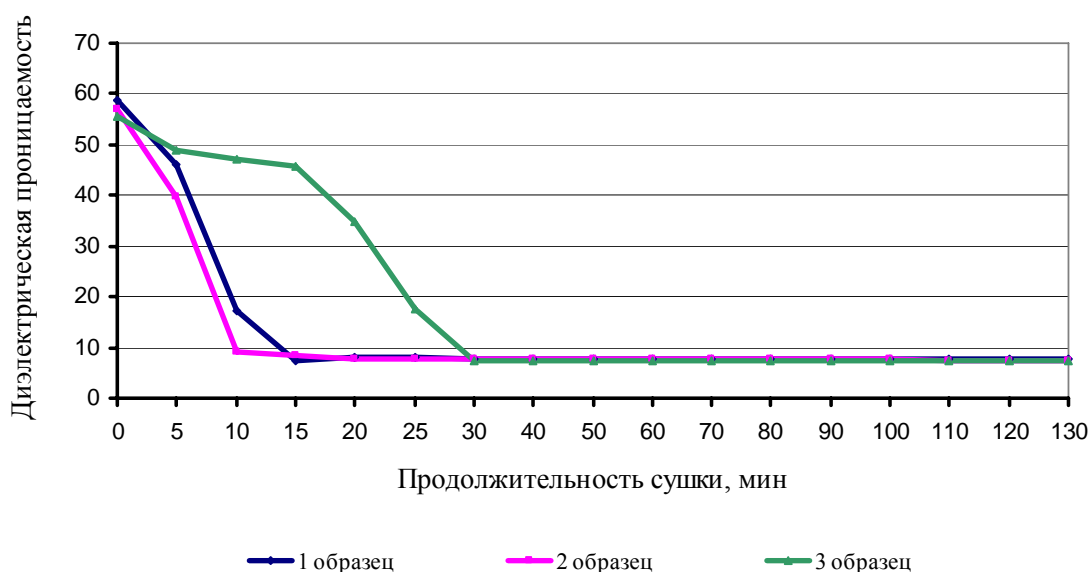


Рисунок 1 – Изменение диэлектрической проницаемости поверхности сосны в процессе сушки

Установлено, что при кратковременном контакте древесины с водой (5 и 60 секунд) в процессе сушки происходит быстрое изменение диэлектрической проницаемости, тогда как при смачивании поверхности в течение 5 минут этот процесс замедляется, что объясняется проникновением воды в поверхность древесины на большую глубину.

Процесс отверждения акрилового лака «Суперкрил» на лакируемой поверхности контролировался по величине диэлектрической проницаемости при ее изменении до величины исходного значения подложки. Экспериментально установлено, что при формировании покрытия толщиной 100 мкм ж.с. время отверждения составляет 24 минуты; для толщины слоя 200 мкм ж.с. эта величина составляет 137 минут, а при 300 мкм ж.с. – соответственно 196 минут. Следовательно, предлагаемый экспресс-метод может быть применим для контроля процесса удаления влаги из покрытий разной толщины.

Аналогичные исследования процессов отверждения, проведенные на поверхности древесины сосны, показали, что при толщине слоя 100 мкм величина диэлектрической проницаемости лакированной поверхности соответствует диэлектрической проницаемости чистой древесины через 75 минут; при толщине слоя 200 мкм ж.с. – 105 минут, а при толщине ж.с 300 мкм – 140 минут.

Вывод:

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о возможности использования прибора LG6NG для количественного контроля процессов взаимодействия водных отделочных материалов с древесными подложками. Применение данного метода позволит изучить процессы удаления воды из древесины и определить количество оставшейся влаги в поверхностном слое подложки при формировании многослойного покрытия с использованием водных отделочных материалов.

### Библиографический список

1. Ермолин, В.Н., Основы повышения проницаемости жидкостями древесины хвойных пород. Монография.– Красноярск, СибГТУ, 1999. – 100 с.
2. Карякина М.И., Испытание лакокрасочных материалов и покрытий.– М.: Химия, 1998. –272 с.
3. Крисанов, В.Ф. МЛТИ. Метод определения степени отверждения лакокрасочных материалов [Текст] / В.Ф. Крисанов, Е.Е. Овчаренко, Н.И. Игнатова. // Деревооб- раб. пром-сть. – 1987. – №3. – С. 14-15.
4. Кухлинг Х. Справочник по физике. Пер. с нем. 2-е изд. – М.: Мир, 1985.– 520 с.

**Новосёлов А.В.** (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) [novav.9@rambler.ru](mailto:novav.9@rambler.ru)

### **РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ РАСКРОЕ БРЕВЕН ЭЛЛИПТИЧНОГО СЕЧЕНИЯ В ПИФАГОРИЧЕСКОЙ ЗОНЕ БРЕВНА**

#### *CALCULATION OF THE SAW-TIMBERS OPTIMUM SIZES RECEIVED AT CUTTING OF SECTION IN THE LOG PYTHAGOREAN ZONE LOGS ELLIPTIC*

Поперечное сечение бревна отлично от формы круга. При среднем диаметре 30 см эллиптичность возможна у 80% бревен [1]. Эллиптичность поперечного сечения бревна приводит к рассеянию толщин и ширин пиломатериалов, что отрицательно отражается на спецификационном и объемном выходе пиломатериалов.

Теоретически доказано, что из эллиптических бревен возможно получить пиломатериалы с таким же объемным выходом, что и из бревен круглого сечения, при этом оптимальные значения пиломатериалов определены для раскроя только перпендикулярно наибольшему или наименьшему диаметру бревна [2].