

3. Совина С.В. Технология защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов. Испытания защитно-декоративных покрытий. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. С. 25–26.

УДК 674.4.059.4

Бак. И.А. Платонов
Рук. С.В. Совина
УГЛТУ, Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Возрастающие требования к качеству защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов, необходимость интенсификации технологических процессов предполагает возможность поиска новых высокоэффективных технологических решений.

Так, обработка древесины в среде низкотемпературной плазмы приводит к получению нового функционального покрытия, образованного путем реструктуризации поверхности древесины. При этом количество технологических операций сокращается, уменьшается расход лакокрасочных материалов.

Установлено, что глубина слоя, модифицированного плазмой, составляет 1–2 мм, она зависит от мощности плазматрона и скорости обработки [1]. Параметры получения и цвет покрытий представлены в таблице.

При плазменной обработке поверхность древесины окрашивается, приобретает темный золотисто-коричневый цвет, при этом очень хорошо проявляется текстура породы и становятся более заметными годовые кольца. Содержание влаги в слое, подвергнутому температурному воздействию плазмы, сокращается. Поверхность после обработки становится более устойчивой к появлению грибка, плесени и других пороков древесины за счет удаления подходящей для их формирования среды. Образцы древесины после данной термической обработки впитывают воду в несколько раз медленнее, чем до обработки.

По результатам литературного обзора установлено, что древесина, подвергаясь плазмохимической модификации, имеет проблемы, связанные с тем, что древесина является пористым материалом, а вещества, находящиеся в ней, в том числе газы, могут создавать дополнительные трудности при вакуумировании и ведении процесса обработки. Комплекс оборудования для плазменной обработки древесины представлен на рис. 1.

Способ получения защитно-декоративного покрытия на древесине

Мощность плазмоторона, кВт	Сила тока, А	Напряжение, В	Тепловой поток, Вт/м ²	Воздействие плазмы, с	Характеристика оплавленной поверхности	Цвет поверхности
20,8	130	160	1,1×10 ⁶	3,0	Недожог поверхности	Светло-коричневый
23,8	140	170	1,5×10 ⁶	2,0	Частичный недожог поверхности	Светло-коричневый
35,2	200	176	1,8×10 ⁶	1,0	Равномерный обжиг, глуб. 1 мм	Светло-коричневый
35,2	200	176	1,8×10 ⁶	2,0	Равномерный обжиг, глуб. 1 мм	Золотисто-коричневый
35,2	200	176	1,8×10 ⁶	3,0	Частичный пережог	Темно-коричневый
56	400	140	2,6×10 ⁶	1,0	Равномерный обжиг, глуб. 2 мм	Золотисто-коричневый
56	400	140	2,6×10 ⁶	2,0	Равномерный обжиг, глуб. 2 мм	Темно-коричневый
58,8	420	140	2,8×10 ⁶	1,0	Частичный пережог	Темно-коричневый

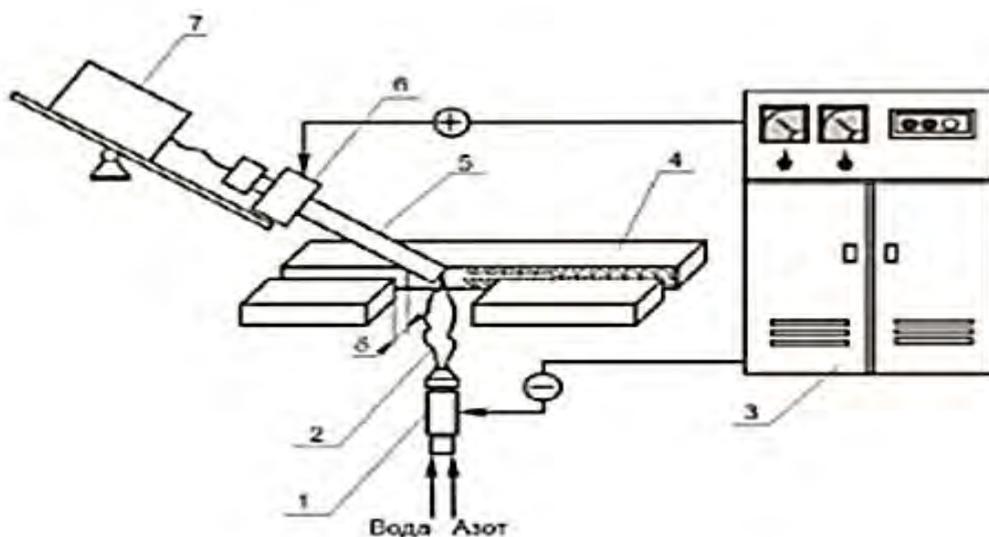


Рис. 1. Комплекс оборудования для плазменной обработки поверхности древесины:

- 1 – катодный узел; 2 – плазменная дуга; 3 – источник питания;
 4 – обрабатываемые образцы; 5 – графитовый анод; 6 – водоохлаждаемый токоподвод;
 7 – электропривод подачи электрода

Механизм полимеризации древесины в среде неравновесной плазмы следующий [2]: после включения плазменного разряда молекулы аргона, имеющие легко возбудимые ионы, вступают с молекулярным газом в реакцию, в результате чего газы начинают ионизироваться с одновременным образованием свободных радикалов путем отщепления водорода. Образовавшиеся радикалы взаимодействуют как с друг другом, так и с материалом подложки, то есть с древесиной. Принципиальная схема плазмохимической обработки в среде неравновесной плазмы показана на рис. 2.

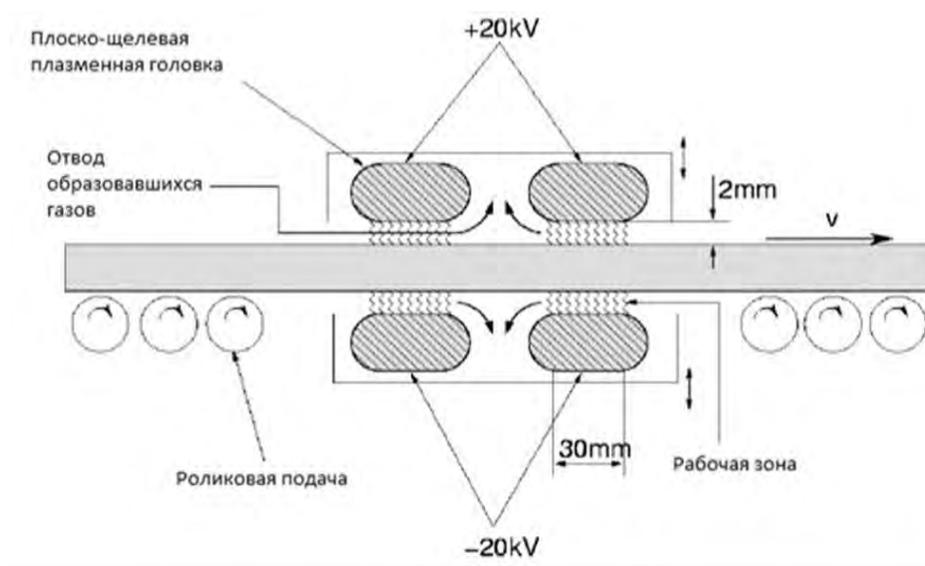


Рис. 2. Принципиальная схема процесса плазмохимической обработки

Ионы газа, ударяясь о поверхность древесины, ионизируют молекулы последней, и выступающие $-OH$ группы при такой бомбардировке ионами срываются, образуя свободные связи на поверхности природного полимера. С этими свободными радикалами и взаимодействуют возбужденные ионы газа. Процесс полимеризации производных углеводов из плазмы начинается на заостренных волокнах древесины. Первоначально образуются единичные полимерные глобулы, имеющие размер в доли микрона. При выдержке в тлеющем разряде в течение 5 мин средний размер полимерных глобул составит 0,120 мкм (минимальный – 0,062; максимальный – 0,2 мкм), через 10 мин размер возрастает до 0,157 (минимальный – 0,0724 мкм, максимальный – до 0,455 мкм). По мере роста глобулы смыкаются и закрывают поры и другие структурные неровности, однако размер единичной глобулы никогда не превышает 1 мкм. Толщина полимерной пленки, увеличивается до тех пор, пока все свободные радикалы на поверхности полимера не будут связаны с ионами газа. Обработка древесины в плазме приводит к образованию тончайшей пленки, обладающей гидрофобными свойствами и повышенной адгезией к материалам.

Анализ литературных источников позволяет сделать вывод о целесообразности применения плазменной обработки поверхности древесины. Обработка изделий из древесины с использованием плазмохимических технологий позволит получить покрытие с низкой водопороницаемостью, повышенной стойкостью к истиранию и обеспечит высокую адгезию с покрывным защитно-декоративным слоем.

Библиографический список

1. Распределение температурных полей при плазменной обработке поверхности древесины: [Электронный ресурс] // «Cyber Leninka» 2015–2019. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raspredelenie-temperaturnyh-poley-pri-plazmennoy-obrabotke-poverhnosti-drevesiny> (дата обращения: 19.10.2019).
2. Формирование защитно-декоративных покрытий резонансных дек деревянных музыкальных инструментов: [Электронный ресурс] // «Техносфера» 2010–2019. URL: <http://tekhnosfera.com/formirovanie-zaschitno-dekorativnyh-pokrytiy-rezonansnyh-dek-derevyannyh-muzykalnyh-instrumentov>. (дата обращения: 19.10.2019).

УДК 674.078

Бак. А.С. Плюснина
Рук. С.В. Совина
УГЛТУ, Екатеринбург

ИННОВАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Отделка изделий из древесины и древесных материалов это прежде всего создание на поверхности подложки защитно-декоративного покрытия для улучшения внешнего вида изделий и защиты их от влияния окружающей среды (воздуха, влаги, света и т.п.).

В настоящее время на деревообрабатывающих предприятиях используется, в основном, ручное пневматическое распыление ЛКМ на древесные плитные материалы. Этот процесс трудоемок по сравнению с автоматизированными линиями, качество лаковой пленки зависит от мастерства работающего.

Целью любой отделки является получение качественного декоративного покрытия, поэтому в настоящее время необходимо внедрение в технологические процессы автоматических и полуавтоматических линий с целью уменьшения количества отделочных операций и сокращения технологических.