

ЭФФЕКТ ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СМАЧИВАЮЩИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Сафин Р.Р.^{*}, Пузаков В.Е., Зиятдинов Р.Р., Гараева А.Ф.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технологический университет», г. Казань, Россия

^{*} E-mail: cfaby@mail.ru

EFFECT OF EXPOSURE TO UV RADIATION ON WEAKING PROPERTIES OF WOOD

Safin R.R.^{*}, Puzakov V.E., Ziatdinov R.R., Garayeva A.F.

Kazan National Research Technological University, City of Kazan, Russia

The article discusses the feasibility of pre-treatment of wood by ultraviolet radiation. Samples of the two types of wood (pine and beech) were subjected to ultraviolet radiation treatment in air. After a period of exposure to the radiation source timber, wettability and surface free energy of both types of wood has increased significantly. It is assumed that the UV irradiation is the process of destruction of the surface layer of wood.

При одинаковых способах механической обработки и условиях окружающей среды, поверхность различных пород древесины демонстрирует различные химические и физические показатели, которые приводят к изменению адгезионных свойств и характеристик поверхности [1]. Размеры неровностей изменяются в очень широких пределах – от нескольких межатомных расстояний до десятков микрон, а в отдельных случаях – до нескольких миллиметров [2]. Основным фактором, способствующим изменению свойств поверхности древесины, является перемещение низкомолекулярных экстрактивных веществ к ее поверхности. Чтобы получить хорошую адгезию между древесиной и клеящим составом, обе фазы должны быть в тесном контакте на молекулярном уровне [3].

Образцы двух пород древесины, сосны и бука, подверглись воздействию ультрафиолетового излучения при 20°C и 40% относительной влажности воздуха. Для того чтобы учитывать химические и структурные изменения между различно ориентированными поверхностями древесины, были исследованы смачивающие и адгезионные свойства обеих поверхностей. Все краевые углы смачивания были измерены вдоль направления волокон.

Для УФ-обработки использовалась ртутная газоразрядная лампа с колбой из кварцевого стекла. Измерения проводились при расположении лампы от поверхности древесины на расстоянии 11 см, интенсивность падающего излучения составляла 200-400 Нм, а поверхность плотности теплового потока составила 346 Вт/м². Общее облучение (Дж/см²) было рассчитано как произведение мощности источника излучения на время обработки.

С увеличением времени облучения поверхностей значительно возрастет свободная поверхностная энергия. При энергии излучения 375 Дж/см^2 общая поверхностная свободная энергия образца радиального разреза древесины сосны увеличилась более чем на 50%, а поверхностная свободная энергия радиального разреза образца древесины бука примерно на 30%.

Воздействие УФ-излучения является простым и эффективным способом улучшения смачиваемости поверхности древесины. Для того, чтобы достичь полного светового воздействия, при котором смачиваемость значительно возрастает (то есть, 311 Дж/см^2), процесс УФ-активации должен быть оптимизирован, что возможно путем изменения расстояния между УФ-лампой и обрабатываемой поверхностью, или используя лампу с более высокой интенсивностью излучения[4].

При определенной интенсивности УФ-излучения поверхностная свободная энергия (γ_s), особенно ее базовый компонент (γ_s^-), древесины значительно возрастает, что указывает на хорошие свойства поверхности активированного материала. Сделан вывод о том, что УФ-облучение обеспечивает очистку поверхности древесины, открытие пор (сосна), изменение в строении поверхности, а также в определенной степени изменению поверхностного химического состава.

Работа выполнялась при поддержке Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук (МД-5596.2016.8).

1. Liptakova E., Kudela J., Basti Z. and Spirovova I., Holzforschung 49, 369-375 (1995).
2. Marian J. E. and Stumbo D. A., Holzforschung 16, 168-180 (1962).
3. Scheikl M. and Dunky M., Holzforschung Holzverwertung 4, 55-57 (1996).
4. Zavarin E., in: The Chemistry of Solid Wood, pp. 349–400 American Chemical Society, Washington, DC (1984).