

УДК 630*81 (047.31)

Е.В. Чесновский, асп., маг. техн. наук;
И. Г. Федосенко, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВОВ И ВЕЩЕСТВ НА ПОРИСТУЮ СТРУКТУРУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ДЕСТРУКТИРОВАННОЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДРЕВЕСИНЫ КОНСТРУКЦИЙ

Древесина и выпиленные из нее изделия и материалы в силу своего анатомического строения являются пористым гигроскопическим материалом [1]. При длительной эксплуатации в изменяющихся температурно-влажностных условиях она подвергается разрушению насекомыми, моллюсками, деревоокрашивающими и деструктурирующими грибами, микроорганизмами. Древесина так же повреждается при механических воздействиях.

К исторической древесине относят древесину из археологических раскопов, затонувших судов, памятников деревянного зодчества или иных конструкций, которые представляют историческую и культурную ценность.

Сохранение памятников древнего зодчества – это сохранение нашей культуры и одна из важнейших задач [2]. Упрочнение деструктурированной археологической древесины имеет свои специфические особенности и требует пристального изучения влияния различных составов и веществ на ее внутреннюю структуру.

Прежде всего это связано с тем, что археологическая древесина, пролежавшая в культурном слое или в воде в течение столетий, не является уже собственно древесиной, т.к. в ней происходят значительные химические и структурные изменения. Рассмотрим, какие же составы и вещества, могли бы помочь упрочнить и обеспечить долговременную сохранность деструктурированной древесины конструкций.

Введение в структуру древесины полимерных волокон, например, полипропилена длиной до 100 мм может способствовать увеличению физико-механических свойств разрушенной древесины [3]. Сцепление волокон с древесиной будет носить механический характер, что может способствовать повышению прочности на изгиб и растяжение, повысить трещиностойкость, и ударную прочность.

Введение гранул вспенивающегося полистирола в пористую структуру древесины может дать возможность получения свойств пенопласта, которые будут работать как теплогидроизоляционный материал.

Гидрофобные добавки, к которым относятся: абиетат натрия (омыленная еловая смола) и мылонафт (натриевое мыло из отходов очистки дистиллятов нефти), после твердения, могут позволить придать структуре древесины большую прочность и водостойкость.

При пропитке древесины метилметакрилатом предел прочности древесины при сжатии вдоль волокон возрастает в 3 раза, поперек волокон – в 4 – 6 раз и ее истираемость снижается вдвое. При пропитке древесины фенолоспиртами (до 50 – 55%) предел прочности возрастает в 3 раза, достигая 180 МПа [4].

Из полимеров для пропитки могут быть применены ПБМА, ПВА, сополимеры стирола с акрилатами. Растворы этих полимеров имеют различную проникающую способность, укрепляющий эффект достигается при введении 25 – 30% полимера к массе древесины.

Для исследований укрепления деструктурированной древесины необходимо применять раствор частично гидролизованного тетраэтоксисилана (этилсиликат 40) или алкилалкоксисилана в смеси растворителей циклогексанол, этиленгликоль и тетралин с добавлением воды. Представленные взаимосмешивающиеся органические растворители и вода обеспечивают глубинную пропитку влажных пористых строительных материалов, и способствуют медленному отверждению смеси, при котором образуется равномерная полимерная матрица.

Жидкостекольные композиты отличаются высокими прочностными характеристиками – жаро-, огне-, кислотостойкостью. Композиты на основе жидкого стекла по технологии прессования помогают снизить линейную усадку до 0,26 – 1,52%. Водопоглощение таких материалов составляет до 2,4%, средняя плотность 3830 – 4245 кг/м³, прочность при сжатии 26,8 – 49,5 МПа, прочность при изгибе 6,1 – 11,5 МПа, линейный коэффициент ослабления гамма-излучения 0,240 – 0,325 см⁻¹.

Эффект заполнения пор, создаваемый микрокремнеземом, может способствовать значительному уменьшению пористости и проницаемости деструктурированной древесины.

Упругость наноцеллюлозы примерно на 15% превышает упругость кевлара и равна упругости углеводородных волокон. По

прочности на разрыв кевлар уступает более чем вдвое, так же, как и углеволокно.

Хитозан упоминается в литературе по консервации, но в основном указывает на то, что он не может защитить свежую древесину от грибкового поражения.

Одним из наиболее интересных аспектов хитозана, является не только его укрепление древесины, но и его способность связывать ионы металлов и, таким образом, предотвращать их каталитическое воздействие на процессы разложения. Это может значительно увеличить срок службы как самой разрушенной древесины, так и любых других полимеров, потенциально используемых для ее укрепления.

Некоторые из полимеров, используемых для консервации для будущей демонстрации в музейной среде, не выдержат условий во внешних зданиях. Это означает, что хитозан может быть приемлем для музейного использования.

Первоначальные исследования с хитозаном, показали, что при добавлении 2% хитозана от 0,1 М уксусной кислоты, раствор полностью проник в маленькие кусочки археологической древесины за две недели. Таким образом, хитозан потенциально является хорошим консолидатором для археологической древесины [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Корусенко М. А., Тихонов С. С., Харинский А.В. Интеграция археологических и этнографических исследований: сборник научных трудов: в 2 т. Иркутск: ИрГТУ, 2013. Т. 2. – 310 с.
2. Горшин С. Н., Максименко Н. А., Горшина Е. С. Защита памятников деревянного зодчества. М.: Наука, 1992. –279 с.
3. Пауль Э. Э., Кухта В. Н. Зависимость механических свойств древесины от ее плотности // Лесное и охотничье хозяйство. 2011. № 10. С. 20 – 23.
4. Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе: ГОСТ 16483.3-84. Введ. 01.07.85. М.: Издательство стандартов, 1999. – 7 с.
5. Mikkel Chr. Developing new consolidants for archaeological wood. Department of Chemistry Faculty of Mathematics and Natural Sciences and Museum of Cultural History University of Oslo., 2013. – 207 p.