

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Болгарская Академия наук
Академия инженерных наук им. А.М. Прохорова
Международная научно-техническая организация «Лазерная ассоциация»

ИННОВАТИКА-2020

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XVI Международной школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
23–25 апреля 2020 г.
г. Томск, Россия**

Под редакцией А.Н. Солдатов, С.Л. Минькова

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2020

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГЛУБОКОЙ ЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Е.Ю. Никуленко¹, Т.Ю. Малеткина^{1,2}, О.В. Смердов³

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет

²Томский государственный архитектурно-строительный университет

³Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Nikulenko.ev@mail.ru

THE PROSPECTS OF USING THE TECHNOLOGY OF A DEEP PROTECTIVE WOOD TREATMENT FOR A LOW-RISE WOODEN HOUSE-BUILDING

E.Yu. Nikulenko¹, T.Yu. Maletkina^{1,2}, O.V. Smerdov³

¹ National Research Tomsk State University

² Tomsk State University of Architecture and Building

³ National Research Tomsk Polytechnic University

This article presents a feasibility study of the use of deep protective wood processing technology for low-rise wooden housing construction

Keywords: wood, impregnation, building structures, protective treatment, low-rise housing construction

Изделия из древесины давно стали важными элементами обустройства любого помещения. Столы, тумбы, кровати, шкафы и другая мебель из древесины – все эти предметы долгие годы являются незаменимыми атрибутами. Кроме того, область применения древесины на этом не заканчивается. Древесина является основным материалом в малоэтажном деревянном домостроении.

В сравнении с другими современными строительными материалами древесина менее долговечна. Тем не менее, дома из древесины по-прежнему привлекают многих. Древесина – недорогой, легко обрабатываемый, экологически чистый материал. Достоинства натуральной древесины: высокая прочность; небольшая плотность; низкие теплопроводность и звукопроводность; высокая морозостойкость; низкий коэффициент температурного линейного расширения. Недостатки: наличие пороков (сучки, трещины, смоляные карманы и др.), гигроскопичность и горючесть.

В строительстве древесина используется в виде бревна, бруса, пиломатериала, профилей, изделий и как компонент строительных композиционных материалов на древесной основе.

В соответствии со СНиП 11-25-80 «Деревянные конструкции» влажность древесины не должна превышать 12-20 % в зависимости от вида заготовок. При этом дерево в строительных конструкциях, эксплуатируемых в атмосферных условиях, подвергается воздействию колебаний температуры, влажности воздуха, ультрафиолетового излучения, осадков. Возможно также поражение различными микроорганизмами, грибами, насекомыми и т.п. Для снижения вредного воздействия окружающей среды предусмотрены различные виды защитной обработки древесины. Наиболее распространенным является способ поверхностной обработки различными защитными составами, которые могут обеспечить антисептирование древесины, стойкость к горению и воздействию влаги. Однако, при поверхностной обработке глубина проникновения защитного состава в древесину, как правило, не более 1 мм, поэтому требуется ежегодная повторная защитная обработка. Технологии глубокой объемной пропитки древесины позволяют обеспечить защиту от повреждающих факторов внешней среды на весь период эксплуатации деревянной конструкции. Такая обработка древесины приводит к изменению физико-механических свойств древесины, поэтому такую древесину принято называть модифицированной [1]. В настоящее время разработаны разные способы модифицирования с применением повышенной температуры, прессования, пропитки химическими веществами. Использование температуры и прессования повышает твердость древесины, ее сопротивление влаго- и водопоглощению, однако, делает ее достаточно хрупкой, что ограничивает области использования такой древесины [2]. Для строительных конструкций разрабатывались различные пропитки с модифицирующими свойствами на основе полимеров для придания древесине гидрофобных свойств, в первую очередь это важно для конструкций, работающих в условиях повышенной влажности и в химически агрессивных средах, таких как детали технологической аппаратуры и полы в производственных помещениях, элементы оросителей, несущие элементы складов химикатов, обшивки градилен т.д. [2]. Однако, в малоэтажном деревянном домостроении, важно использовать модификаторы, которые позволяли бы сохранять природные свойства древесины, ее экологичность, но при этом обеспечивали огнестойкость, а также и хорошее сопротивление биологическим повреждениям, имели невысокую стоимость и технологичность. Учитывая использование больших объемов древесины

при строительстве домов, важно подбирать защитные составы в зависимости от условий эксплуатации элементов строительных конструкций. Коллективом исследователей из ТПУ, ТГАСУ и ТГУ проведен большой объем исследований по защитной обработке древесины разных пород глубокой импульсной пропиткой в автоклаве методом «вакуум–давление–вакуум» (патент РФ №2243886) [3]. Основным техническим результатом предложенного способа является точное определение времени пропитки за счет того, что момент окончания пропитки древесины в данном способе четко определен, это позволяет исключить необоснованную выдержку материала в красителе и позволяет проконтролировать полноту пропитки в процессе работы независимо от объема загрузки и породы древесины, что приводит к повышению качества пропитки.

Для пропитки использовались водные растворы карбамида, сульфата аммония, жидкого стекла, поливинилового спирта, комплексного состава «Оберег», различной концентрации. Установлено, что такая защитная обработка может быть применяться для элементов несущих и ограждающих строительных конструкций, например, соединительных и опорных частей балок, арок, ферм, в которых действуют большие сминающие и сжимающие усилия при одновременном увлажнении или действии агрессивных сред. Разработаны рекомендации по использованию защитных составов различной концентрации.

Если к пропитываемым растворам добавить безопасные красители на органической основе, то древесине возможно придать декоративные свойства (придать любой цвет). Это используется для того, чтобы придать дешевым породам древесины (береза, ольха, сосна) декоративные свойства, характерные ценным породам (красное и черное дерево). Использование глубокой пропитки на водной основе позволяет проявить глубокую внутреннюю текстуру, которая, как правило, плохо проявляется при наружной обработке. В случае использования древесины, пропитанной составами на водной основе, целесообразно использовать дополнительную защиту от влаги при помощи лака или краски.

Потребителями древесины, прошедшей защитную обработку по описанной технологии, а именно первичным целевым рынком, могут выступать как строительные компании, так и физические лица, имеющие потребность в строительных материалах с антипиреновыми, антисептическими, а также декоративными свойствами для малоэтажного

деревянного домостроения. Помимо крупных сооружений объектами технологии глубокой пропитки могут являться хозяйственные постройки, элементы каркасного домостроения, элементы крыш, внутренние перегородки, лестницы, полы, внутренняя и внешняя обшивка дома. Вторичный целевой рынок – это более узкая группа покупателей, имеющая одну из следующих характеристик: незначительный размер, низкая вовлеченность в покупку товара, возможность оказывать влияние на выбор продукта представителями первичного целевого рынка. Представителями вторичного целевого рынка могут быть магазины пиломатериалов.

Внедрение технологии глубокой объемной защитной обработки древесины, применяемой в строительных конструкциях, в промышленное производство позволит обеспечить длительный срок их эксплуатации, надежность, экологичность, улучшить физико-механические и декоративные свойства древесины.

Литература

1. ГОСТ 23944-80. Древесина модифицированная. Термины и определения. – М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1980. – 9 с.
2. Тосенко М.С., Малеткина Т.Ю., Пашкова О.И., Смердов О.В. Исследование возможности применения модифицированной древесины в деревянных конструкциях // Инноватика-2015 : материалы XI международной школы-конференции студентов, аспирантов, молодых ученых (г. Томск, 21–23 мая 2015 гг.).
3. Секисов Ф.Г., Смердов О.В., Банных Е.Н. Способ пропитки древесины : патент РФ № 2243886 МПК В27К3/02, В27К3/08.; заявитель и патентообладатель ГНУ НИИ высоких напряжений при ТПУ; заявл. 08.09.2003; опубл. 10.01.2005.