

УДК 614.84

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ ДРЕВЕСИНЫ

д.т.н., проф. А.С. Беликов, к.т.н., доц. Г.Г. Капленко,

к.т.н., доц. Г.Н. Левченко, доц., Л.П. Пушкин, магистр Денисюк Я.

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

Постановка задачи. Как известно, одним из старейших и широко применяемых строительных материалов является древесина, обладающая целым рядом положительных свойств. К ним можно отнести сравнительно высокую прочность при невысоком объёмном весе, достаточную упругость, малую теплопроводность, относительно невысокую стоимость и т.д. К недостаткам древесины как строительного материала относят неоднородность (анизотропность) строения и наличие пороков, гигроскопичность, приводящую к изменению размеров древесины, короблению и растрескиванию, способность к загниванию, легкую воспламеняемость и горючесть.

Несмотря на недостатки и появление новых синтетических материалов, способных заменить древесину, ее значение для строительства не уменьшается.

В соответствии со строительными нормами ДБН В 1.1-7-2002 [1] древесина, предназначенная для использования в строительстве, должна быть подвержена огнезащитной обработке. К огнезащитным средствам относятся только составы I и II группы огнезащитной эффективности [2]. Составы I группы обеспечивают потерю массы защищенной древесины в условиях испытания не более 9% (средства, обеспечивающие получение трудногораемой древесины), а составы II группы - потерю массы в пределах от 9% до 25% (средства, обеспечивающие получение трудновоспламеняемой древесины).

Наличие широкого спектра способов и средств позволяет снизить горючесть древесины, переводя ее в категорию трудногорючих материалов.

Обзор последних научных исследований показал, что огнезащитой древесины занимаются Беликов А.С., Жартовский В.М., Киреев А.А., Чернуха А.А., Жартовский С.В. и др.

Целью данной работы является выявление недостатков в области огнезащиты древесины для разработки более эффективных средств огнезащиты.

Основной материал. Для этого был проведен анализ современных огнезащитных средств.

В зависимости от назначения и области применения средства, используемые для огнезащиты древесины и изделий из нее, подразделяются на следующие виды [3]:

- по природе составляющих: органические (имеют в своем составе органические составляющие) и неорганические;

- по реакции на воздействие тепла: активные (вспучивание, вспенивание) и пассивные;

- по способу применения: пропитка; обмазка (до 5 мм); краски, лаки (до 1 мм); штукатурки (до 0,5-2 см); облицовочные материалы.

Каждый из представленных классов средств имеет преимущества и недостатки в отношении применения их для огнезащиты.

Так покрытия (краски, эмали, лаки) образуют на защищаемой поверхности древесины тонкую пленку, придающую декоративный вид, препятствующую возгоранию, распространению пламени по поверхности и защищающую от воздействия влаги. Однако краски, эмали на основе органических составляющих в большинстве случаев изготавливаются на горючих растворителях, остатки которого могут содержаться в пленках, образованных из них. То есть на протяжении некоторого времени такие покрытия после нанесения могут иметь сниженные огнезащитные свойства.

Лакокрасочные материалы на основе синтетических вяжущих при горении склонны к интенсивному дымо- и сажеобразованию.

Более эффективными, по сравнению с лаками, красками и эмалями, которые используются скорее как средства профилактики горения, являются вспучивающиеся огнезащитные покрытия (ВОП). ВОП препятствуют быстрому прогреву древесины, поскольку вспучивающийся слой обладает низкой теплопроводностью. Вспучивающиеся покрытия являются многокомпонентными системами, состоящими из связующего, антипирена и пенообразователей – вспучивающих добавок. Подбор компонентов покрытия, их индивидуальные свойства, обеспечение их совместимости, которая в основном и определяет свойства покрытия, оказывают существенное влияние на общие свойства ВОП. Поэтому при разработке ВОП используют математическую модель, которая позволяет по физическим свойствам покрытия предсказать температурный режим защищаемой поверхности и может быть использована для оценки эффективности ВОП и выбора направления их создания.

Наиболее эффективными являются огнезащитные вспучивающиеся краски. При огневом воздействии они увеличиваются в объеме в десятки, а то и сотни раз, образуя слой твердой пены с низкой теплопроводностью и высокой устойчивостью к пламени.

Основой вспучивающихся красок могут быть органические и неорганические вяжущие, которые определяют как их преимущества, так и недостатки. Так, краски на основе органических вяжущих имеют хорошие декоративные свойства, высокую адгезию к подготовленной поверхности древесины, наносятся тонким слоем, но в то же время дорогостоящие, обладают высокой дымообразующей поверхностью и ограниченным временем их огнезащитного действия. При огневом воздействии вспученный коксовый слой постепенно выгорает, механически разрушается и отслаивается от поверхности. Поэтому

актуальным является разработка огнезащитных средств, не содержащих горючих компонентов и обладающих высокими огнезащитными свойствами.

Большинство из вспучивающихся красок на основе неорганических вяжущих изготавливаются на основе жидкого натриевого или калиевого стекла. Основным их преимуществом является значительно меньшая их стоимость по сравнению с красками на органических вяжущих, негорючесть самих покрытий, отсутствие токсичных выделений при горении. Однако имеют низкие декоративные свойства, невысокую механическую прочность, малый срок эксплуатации, неустойчивость к воздействию влаги, большой расход при нанесении для достижения одинакового уровня огнезащитной эффективности с органическими красками.

Высокое огнезащитное действие гелеобразующих составов обусловлено их низкой теплопроводностью и наличием в своем составе антипиренов. Огнезащитные покрытия на основе таких составов одновременно действуют как обмазка (штукатурка) и как пропитка. К преимуществам гелеобразующих составов можно отнести малую трудоемкость их нанесения на деревянные конструкции, возможность визуального контроля сплошности и толщины покрытия, возможность получения вспучивающихся составов, введения в них антипиренов и ингибиторов горения. Недостатками являются их легкое отслаивание и существенное растрескивание во время сушки, что снижает их долговечность, низкие декоративные свойства, низкую влагостойкость.

Огнезащитное пропитывание древесины позволяет снизить термическую устойчивость материала, увеличить продолжительность огнезащиты. Пропиточные составы, как правило, представляют собой водные растворы солей (антипиренов), которые наносятся на поверхности или вводятся в поверхностные слои древесины способом глубокой пропитки.

Поверхностная пропитка антипиренами не вызывает снижения прочности и не создает внутренних напряжений в древесине, проста в исполнении, антипирены являются наиболее распространенными на рынке средств огнезащиты.

Методы глубокой пропитки направлены на увеличение количества антипирена в дереве, а также сохранение текстуры древесины. Однако с увеличением количества антипирена в древесине ухудшаются ее физико-механические свойства, кроме того для обеспечения I группы огнезащиты глубокая пропитка требует специального оборудования или оснащения, и, следовательно, не осуществима в условиях строительной площадки.

Недостатком водорастворимых антипиренов на основе неорганических солей является их высаливание после увлажнения древесины, что приводит к снижению огнезащитного эффекта. Следовательно, такие составы могут использоваться только для внутренней огнезащиты древесины.

Во время теплового влияния большинство огнезащитных материалов подвергаются различного рода деформациям, что приводит к их отслаиванию, образованию больших и глубоких трещин с оголением защищаемой поверхно-

сти. Существенное влияние на деформацию оказывает эластичность покрытия, количество газов, выделяющихся при нагревании, а также степень соответствия коэффициентов теплового расширения покрытия и защищаемого материала. Другими словами, любое огнезащитное покрытие в процессе эксплуатации рано или поздно теряет защитные свойства. После этого древесина нуждается в повторной обработке.

Кроме того, древесине угрожает не только огонь, но и биоразрушение, а проще говоря – гниение, образование микроорганизмов, бактерий, плесени, грибков и т. д. Полноценная защита древесины должна быть комплексной, в особенности в зданиях, расположенных в местностях с влажным климатом, в низинах, долинах рек и пр.

Сейчас существуют комбинированные огнебиозащитные составы. Чаще всего это пропитки, содержащие целый перечень составляющих: антипирены, биоциды, антисептики, красящие пигменты, пленкообразующие добавки для защиты от атмосферного воздействия.

Универсальный состав в любом случае будет проигрывать средству специального назначения.

Вывод. Анализ огнезащитных средств, их использование в строительстве для повышения огнестойкости конструкций из древесины показал, что приоритетными являются составы, способные при минимальных затратах обеспечить требуемые параметры огнезащиты, не снизив и не ухудшив при этом эксплуатационных свойств древесины и конструкций из нее. Такой широкий диапазон требований к огнезащите древесины способствует к поиску новых путей решения этой проблемы.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. ДБН В 1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». – Взам. СНиП 2.01.02-85*; введ. 2003-03-05. – К.: Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2003. – 69с.
2. ГОСТ 16363-98 «Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств».
3. Способы и средства огнезащиты древесины (руководство). ВНИИПО, Москва, 1994.
4. Леонович А.А. Огнезащита древесины и древесных материалов. – М.: Стройиздат, 1994. – 62 с.