

УЛАСЕВИЧ А.Н.

Начальник Научно-исследовательского института пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь

ПОЛКОВНИК ВНУТРЕННЕЙ СЛУЖБЫ

Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь

Огнезащитные и огнетушащие вещества для инженерной защиты и ликвидации пожаров

FIRE retardants and extinguishing agents for engineering protection and fire suppression

Содержание

Разработаны методы экспериментального определения устойчивости к старению огнезащитных покрытий по древесине, древесным материалам и металлу и определения срока сохранения огнезащитной эффективности пропиточных составов для древесины и прочности огнезащищенной древесины. Представлены разработки огнезащитных покрытий – краска ОК-ДМ и огнебиозащитный лак ЛДО-11, которые при минимальных материальных затратах повышают уровень пожаробезопасности, сохраняя эстетические особенности, присущие изделиям из древесины и материалов на ее основе. Синтезирован и испытан фторсодержащий пенообразователь «Барьер-плёнкообразующий», позволяющий оптимизировать затраты на противопожарную защиту при повышении ее надежности и эффективности

Summary

It were developed and tested methods of experimental determination of resistance to aging of fire protective coatings for wood, wood materials and metal, and retention time determination of fire-resistance rating of impregnating compositions for wood and strength of fire-resistant wood. Developments of fire protective coatings – paint OK-DM and bio-fire protective lacquer LDO-11 with minimal material costs increase the level of fire safety, while maintaining the aesthetic features in wood products and materials based on it. It was synthesized and tested the highly effective fluoro-containing foam agent “Film-forming barrier”, allowing to optimize the cost of fire protection at improving its reliability and efficiency

Ключевые слова: огнезащитное покрытие, огнебиозащитный лак, пенообразователь, пожаробезопасность;

Keywords: fire protective coating, bio-fire protective lacquer, foam agent, fire safety;

Введение

Одним из основных направлений интенсификации производственных и интеллектуальных усилий в области разработки и внедрения современных технологий пожаротушения является создание и совершенствование огнезащитных и огнетушащих средств, а также методов их применения.

В настоящее время наиболее распространенным строительным материалом традиционно остается древесина и изделия из нее. Правильно выполненная отделка древесины, спроектированные должным образом конструкции и разумная профилактика гарантируют хороший окончательный результат и длительный срок службы деревянных изделий.

Однако наряду с достоинствами, выгодно отличающими ее от других строительных материалов, древесина обладает и недостатками, главными из которых являются легкая воспламеняемость и горючесть.

При использовании деревянных конструкций в большинстве случаев должны приниматься меры по снижению горючести и пределов распространения огня. Это достигается применением огнезащитных пропиток или специальных покрытий.

Эффективными средствами тушения крупных пожаров горючих и легковоспламеняющихся жидкостей являются пленкообразующие пенообразователи, которые в настоящее время используются в США и странах ЕС.

Методы определения устойчивости к старению и срока сохранения огнезащитных покрытий

Огнезащитные составы имеют широкий спектр составляющих, имеющих различную химическую природу и, существенно отличаются по свойствам. Любой компонент, обладающий комплексом определенных свойств, реагирует на действие различных внешних факторов неодинаково. Поэтому, одной из наиболее актуальных задач при оценке качества огнезащитных материалов является определение срока их гарантийной эксплуатации.

Институтом разработаны и прошли апробацию методы экспериментального определения устойчивости к старению огнезащитных покрытий по древесине, древесным материалам и металлу и определения срока сохранения огнезащитной эффективности пропиточных составов для древесины и прочности огнезащитной древесины. Данные методики вошли в основу стандарта СТБ 11.03.02-2010 «Система стандартов пожарной безопасности. Средства огнезащитные. Общие технические требования и методы испытаний».

По разработанным методам проведены исследования термовспенивающихся огнезащитных красок по древесине и древесным материалам, металлическим конструкциям с целью определения срока сохранения огнезащитной эффективности. Полученные результаты исследований позволили существенно расширить область применения огнезащитных термовспучивающихся красок, повысить качество и эстетический уровень конструктивных решений, экономичность строительства и ремонта.

Огнезащита древесных материалов

Согласно СНБ 2.02.01. одной из основных характеристик пожарной безопасности зданий и сооружений является степень их огнестойкости. Степень огнестойкости здания определяется огнестойкостью его строительных конструкций. Показателем огнестойкости СК является предел огнестойкости, который определяется по времени (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции признаков предельных состояний: потери несущей способности; потери целостности; потери теплоизолирующей способности.

Огнезащита древесных материалов сводится к введению в древесину веществ, которые при определенной концентрации воздействуют на кинетику пиролиза древесных материалов, уменьшая при этом образование горючих летучих продуктов, ингибируют газофазные реакции пламени и исключают горение без источника пламени. Сохранение длительного огнезащитного эффекта возможно в том случае, когда вводимые в структуру материала замедлители горения - антипирены, вступают в реакцию с компонентами древесного комплекса.

С помощью огнезащиты решаются две задачи. Во-первых, повышается устойчивость здания при пожаре за счет повышения предела огнестойкости строительных конструкций, и во-вторых, предотвращается развитие и распространение пожара в зданиях и сооружениях за счет снижения горючести материалов и способности материалов к воспламенению и распространению пламени по их поверхности. В конечном итоге снижается вероятность гибели людей и минимизируются материальные потери от пожаров.

На основании данных исследований работниками института разработана огнезащитная краска ОК-ДМ с достаточными защитно-декоративными свойствами для отделки изделий корпусной мебели и облицовки стен. Краской можно обрабатывать не только древесину и материалы на ее основе, но и многие виды полимерных материалов. Большое значение имеет тот факт, что можно произвести дополнительную обработку не снижая существенно защитно-декоративные и эстетические показатели.

Огнезащитные составы по механизму действия, толщине и функциональному назначению подразделяются на следующие типы:

- огнезащитные обмазки толщиной 10-70 мм (для декоративных целей не используются);
- огнезащитные краски толщиной 1-10 мм (они могут выполнять декоративные цели, скрывая при этом цвет текстуру древесины);
- декоративные покрытия, образующие защитную пленку до 1 мм (сохраняют цвет и текстуру древесины);
- вспучивающиеся покрытия;
- комбинированные покрытия.

Институтом совместно с РУП «Институт БелНИИС»-Научно-технический центр в рамках выполнения задания ГНТП «Защита от чрезвычайных ситуаций» взамен огнезащитных составов ЛПД-83 и ЛДО-6А, разработан вспучивающийся огнезащитный лак ЛДО-11 (ТУ ВУ 101114857.063-2008) с достаточными защитно-декоративными свойствами для облицовки стен и других элементов оформления интерьеров. С целью увеличения адгезии к подложке защищаемого материала, долговечности и огнезащитных свойств, синтезированный лак изготавливается с применением вторичных диамидинов. В результате химической реакции получаемая линейная полиметилолированная гуанилмочевина, в отличие от подобных, широко применяемых антипиренов («Латик», «Протерм Вуд», «Феникс ДП») при высыхании образует прочную пленку, обладающую хорошими эксплуатационными свойствами.

Лаком можно обрабатывать не только древесину и материалы на ее основе, но и многие виды полимерных материалов. Данное свойство имеет большое значение потому, что после введения ограничений

на показатели пожарной опасности облицовочных материалов стен путей эвакуации и ряда помещений общественного назначения собственник здания, где использовались для этих целей уже отделанные древесина и материалы на ее основе может не менять прежнюю облицовку, а произвести дополнительную обработку не снижая существенно защитно-декоративные и эстетические показатели.

Лак сохраняет свою огнезащитную эффективность не менее 10 лет службы при использовании в местах не испытывающих воздействия климатических факторов и химически агрессивных сред. При воздействии климатических факторов и химически агрессивных сред огнезащищенные материалы и конструкции сохраняют свойства не менее двух лет.

Применение разработанного огнебиозащитного лака ЛДО-11 при отделке изделий древесины и материалов на ее основе позволит при минимальных материальных затратах повысить уровень пожаробезопасности, сохраняя эстетические особенности, присущие изделиям из древесины и материалов на ее основе.



Рис. 1. Лак огнезащитный ЛДО-11 до и после испытаний по ГОСТ 30244

Фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь

1. Фторуглеродный компонент пленкообразующего пенообразователя снижает поверхностное натяжение его водного раствора до величины, меньшей, чем у нефтепродуктов. [1, 2] Вследствие этого пленка раствора, выделяющегося из пены, растекается по поверхности топлива и резко сокращает скорость его испарения. Кроме того, фторуглеродный компонент пенообразователя придает пене

инертность к углеводородным жидкостям, что существенно снижает возможность загрязнения пены горючей жидкостью и позволяет подавать низкократную пену в очаг пожара навесной струей или в нижнюю часть резервуара под слой нефтепродукта. При использовании фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей появляется возможность значительно снизить как экономические, так и экологические последствия пожаров и аварий с утечками нефти и нефтепродуктов.

Учитывая мировую тенденцию к расширению использования пленкообразующих пенообразователей для тушения крупных пожаров ЛВЖ и ГЖ, НИИ ПБиЧС разработан и освоен в производстве высокоэффективный фторсодержащий пенообразователь «Барьер-пленкообразующий». По своим свойствам он не уступает, а по стоимости в 1,5-2 раза дешевле зарубежных аналогов.

Основные достоинства фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей следующие.

1. Для тушения горючих жидкостей пенообразователь целесообразно применять в виде пены низкой кратности, при этом огнетушащая эффективность пены остается высокой, в отличие от пенообразователей общего назначения. Дальность подачи пены низкой кратности с помощью ручных и лафетных стволов составляет 20-60 метров, что позволяет более эффективно тушить пожары и снизить риск для людей. Допускается применять пенообразователь в виде пены низкой кратности в системах автоматического пожаротушения с использованием спринклерных или дренчерных пенных оросителей.
2. Пенообразователь может применяться для тушения пожаров в резервуарах с нефтью и нефтепродуктами методом подачи пены низкой кратности под слой горючего с помощью высоконапорных генераторов пены и методом подачи пены низкой кратности на поверхность горючей жидкости с помощью водо-пенных комбинированных лафетных стволов и мониторов.
3. Благодаря специальным добавкам, срок хранения пенообразователя в 3 раза выше, чем у пенообразователей общего назначения и составляет более 10 лет.
4. Стоимость фторсодержащих пенообразователей целевого назначения примерно в пять раз выше, чем пенообразователей общего назначения. Однако вследствие более высокой огнетушащей эффективности фторсодержащего пенообразователя для тушения пожара его требуется значительно меньше, чем углеводородного пенообразователя. Таким образом, реальная стоимость фторсодержащего пенообразователя, необходимого для тушения пожара, сопоставима или меньше стоимости углеводородного.

НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси были проведены испытания отечественного фторсодержащего пенообразователя «Барьер-плёнообразующий» при тушении пожаров в резервуарах методом подслоного тушения [3]. На тушение резервуара объемом 2000 куб. м. в затрачивались около 120-150 секунд и менее 240 литров пенообразователя. Расходы на пенообразователь на одно тушение составили менее 800 долларов США. Результаты испытаний свидетельствуют, что положительный результат тушения достигнут преимущественно за счет высокой пленкообразующей способности пенообразователя «Барьер-пленкообразующий».

Это наглядная иллюстрация возможностей пленкообразующего фторсинтетического пенообразователя и экономической эффективности его применения, несмотря на то, что стоимость нового состава по сравнению с традиционными пенообразователями выше.

Таким образом, применение фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей позволяет оптимизировать затраты на противопожарную защиту при безусловном повышении ее надежности и эффективности.

В отличие от практически всех зарубежных пенообразователей, «Барьер-пленкообразующий» обеспечивает получение пены средней кратности на эжекционных стволах типа ГПС, использующихся органами и подразделениями по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Выводы

Данные разработки широко применяются при предупреждении ликвидации чрезвычайных ситуаций в области инженерной защиты и пожарной безопасности.

Литература

1. Хрулев В.М., Рыков Р.И., Итыгилов А.А. *Применение полимеров для защиты древесины от возгорания* - Улан-Удэ: Бурятское кн.изд. 1977.
2. Современные пенообразующие составы, свойства, области применения и методы испытания. – М. : НИИТЭХИМ, 1984. – 45 с.
3. Шароварников, А.Ф. *Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав, свойства, применение* / А.Ф. Шароварников, С.А. Шароварников. – М.: Пожнаука, 2005. – 335 с.
4. Навроцкий, О.Д. *Разработка пленкообразующего пенообразователя для тушения пожаров* / О.Д. Навроцкий, С.Г. Котов, Д.С. Котов // *Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация*. – 2006. – № 18. – С. 84–95.

Recenzenci
dr inż. Stefan Wilczkowski
dr inż. Jacek Roguski