

К ПРОБЛЕМЕ СОЗДАНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ

А.И. Ковалев, Г.И. Елагин, А.М. Тищенко
(Черкасский институт пожарной безопасности им. Героев Чернобыля)

Проведен анализ состояния вопроса по созданию вспучивающихся огнестойких покрытий. Предложена композиция на основе отечественных вспучивающихся материалов.

вспучивающиеся огнестойкие покрытия, огнезащитные и теплоизоляционные свойства, угольно-минеральный слой

Постановка проблемы. Одним из способов сокращения потерь, вызываемых пожарами, является применение огнезащитных покрытий. В настоящее время не существует покрытий, способных осуществить защиту подложки от воздействия огня в течение длительного времени. Основная цель их применения заключается:

- в снижении возгораемости материалов (древесина, пластмассы);
- в увеличении времени сохранения работоспособности материала в условиях пожара (в основном это относится к металлоконструкциям) и снижении скорости распространения огня;
- в снижении токсичности продуктов горения.

Анализ последних достижений и публикаций. Наибольший интерес представляет собой защита методом огнезащитных покрытий. Краски и обмазки – это композиции наполнителей (андезит, базальт, молотые шлаки, тальк, асбест) и связующего, в качестве которого могут выступать:

- жидкое стекло;
- цемент;
- сложные и простые эфиры целлюлозы;
- искусственные смолы (хлорвиниловые, фенолформальдегидные, карбамидные);
- различные добавки.

К числу изученных в той или иной мере покрытий можно причислить силикатные, хлоридные, карбамидные, сульфатно-целлюлозные

обмазки, обмазки на основе простейших связующих (суперфосфат), краски на масляной основе, краски на основе хлорорганических соединений. Большинство из предложенных составов имеет существенные недостатки. Так, силикатные (СК-Л, СК-ХЭМ) и хлоридные (ХЛ-К) краски предназначены только для защиты древесины в условиях сухих помещений. Перхлорвиниловые огнезащитные краски ПХВО и ПХВО-А, обеспечивая удовлетворительную защиту, имеют достаточно сложный состав. За рубежом в последнее время разработаны различные составы огнезащитных покрытий, которые качественно отличаются от тех, которые использовались раньше.

Наиболее перспективными являются вспучивающиеся покрытия. Они обладают огнезащитными и теплоизоляционными свойствами при воздействии огня. Эти покрытия наносятся на конструкцию тонким слоем. В процессе эксплуатации они выполняют функции декоративного лакокрасочного материала, а в случае возникновения пожара при воздействии высоких температур покрытие вспучивается, увеличиваясь в объеме, и создает пористый слой, который владеет низкой теплопроводностью.

Представление о механизме вспучивания заключается в том, что под воздействием пламени или высокой температуры происходит размягчение связующего и вспучивание его газами, выделяющимися при разложении определенных составляющих композиции.

В качестве вспучивающихся добавок в покрытия вводят разные газообразующие вещества (например, пентаэритрит), которые при нагревании разлагаются, вспенивая покрытие. К наиболее оригинальным работам по получению вспучивающихся покрытий можно отнести испытания, которые проводились в Японии и Германии.

Анализируя составы вспучивающихся покрытий, которые описаны в патентной литературе, можно отметить, что они содержат кроме связующего, вспучивающихся веществ, инертных наполнителей и стабилизаторов еще целый ряд компонентов, механизм действия которых не указан [1, 2].

Большинство огнезащитных составов, которые предлагают сегодня в Украине и за рубежом очень дороги. Это объясняется тем, что в их состав входят достаточно дорогие продукты переработки нефтехимии и химии полимеров. Кроме того, здесь присутствуют всевозможные добавки и наполнители. Технология получения этих огнезащитных составов достаточно сложна.

В связи с вышеизложенным материалом большой интерес представляет использование минералов группы гидрослюд, а особенно,

вермикулита как основного компонента в огнезащитных вспучивающихся покрытиях.

Широкое распространение вермикулита, высокие теплоизоляционные свойства, биостойкость и нетоксичность, достаточно отработанная система добычи, обогащения и обжига вермикулитовой руды, а также низкая себестоимость делают вермикулит перспективным материалом для создания огнезащитных покрытий по древесине и металлическим конструкциям. Тонкослойные огнезащитные покрытия на основе вермикулита при простоте приготовления сырьевой массы и обеспечении надежной огнезащиты древесины и металлических конструкций позволяют решить еще одну достаточно важную задачу оформления защищаемой поверхности.

Анализируя зарубежные и отечественные источники, а также учитывая опыт огнезащиты металлоконструкций огнезащитными вспучивающимися покрытиями на основе вермикулита, можно отметить, что вермикулит есть перспективным материалом для огнезащитных покрытий по древесине и металлу. Учитывая тот факт, что вермикулитовая промышленность на сегодняшний день находится в стадии развития, и себестоимость вермикулита будет снижаться, можно говорить о том, что вспучивающиеся огнезащитные покрытия на основе вермикулита будут экономично эффективными [3, 4].

Постановка задачи и ее решение. Задача состояла в поиске возможности создания огнезащитного покрытия, которое обладало бы хорошими адгезийными и вспучивающимися свойствами и состояло, в основном, из негорючих материалов, а также создании такой огнезащитной композиции, которая имела бы в своем составе наименьшее количество связующего, например эпоксидиановой смолы и отвердителя и наибольшее количество наполнителя (вермикулита или перлита). Но при этом количество наполнителя должно быть таким, чтобы покрытие хорошо держалось на защищаемой поверхности и быстро отвердевало.

В большинстве случаев в качестве наполнителя используют вермикулит, хотя перлит также обладает хорошими свойствами для его использования в огнезащитных покрытиях.

Его особенность заключается в том, что при быстром нагревании (термоударе) при температуре 900 – 1100 °С он увеличивается в объеме до 20 раз и превращается в стерильные пористые гранулы белого цвета размером 1 – 10 мм. с насыпной плотностью 75 – 150 кг/м³ и отличными теплопроводными качествами (0,046 – 0,08 Вт/м*К при + 2 °С).

В частности, недостатком большинства известных огнезащитных покрытий является наличие в их составах компонентов, которые при пожаре выделяются в виде газов и таким образом оголяют подложку.

Для этого использовались отечественные материалы:

- эпоксидиановая смола производства Донецкого завода химических реактивов, которая имеет хорошие адгезийные свойства;
- вермикулит, который добывают на Закарпатье и который гораздо дешевле зарубежного сырья.

При этом добивались создания покрытия, которое бы имело хорошие технологические свойства.

Для эксперимента использовали:

- эпоксидиановую смолу ЭД-10;
- отвердитель эпоксидных смол УП-5-139;
- вермикулит фракции 0,5-1 Ковдорского и Ботанивского месторождений;
- щебень перлитовый.

Выводы. Было получено комплексное огнезащитное покрытие, которое уменьшает теплопроводность, увеличивает теплоизоляционные свойства при вспучивании и не выделяет газов при пожаре, а образует прочный угольно-минеральный слой на защищаемой поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вспучивающиеся огнезащитные покрытия. Infumescent coating for cartons // Fire and Flammab. Bull. – 1990. – Oct. – С. 6..*
2. *Шналь Т.Н. Новый вспучивающийся материал // New infumescent material. Gr.Brit. – 1995. – July. – С. 17. (Реф. журнал. Пожарная охрана. – 1996. – № 9. – С. 17).*
3. *Ройтман М.Я., Комиссаров Е.П., Пчелинцев В.А. Пожарная профилактика в строительстве: Учебное пособие для учащихся пожарно-технических училищ. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1978. – 363 с.*
4. *Романенков И.Г., Левитес Ф.А. Огнезащита строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1991. – 320 с.*

Поступила 24.02.2005

Рецензент: кандидат технических наук, доцент Н.И. Адаменко,
факультет военной подготовки Харьковского государственного
технического университета строительства и архитектуры.
