

УДК 691-4

АНАЛИЗ ШТУКАТУРНЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СМЕСЕЙ

Рудковская Н. Ю., доцент

Мустаева В. А., студент группы СПб-191

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Сегодня современное строительство ведется с использованием материалов и конструкций, обладающих высокими свойствами – прочность, твердость, долговечность, малый вес, технологичность и простота применения. Но часто процесс эксплуатации противоречит пожарной безопасности из-за их горючести или низкого предела сопротивляемости прямому огневому воздействию. Поэтому применение специальных огнезащитных штукатурных смесей является одним из наиболее распространенных способов обеспечения защиты металлических и железобетонных конструкций от воздействия высоких температур в случае возникновения пожара. И несмотря на то, что данные материалы практически не подвержены горению, при интенсивном и длительном воздействии огня, конструкции теряют свои прочностные характеристики, что приводит к их разрушению.

Огнезащитный штукатурный раствор – это смесь различных негорючих веществ и материалов и его главная функция – защитить несущую и ограждающую конструкцию от непосредственного пожара или уменьшить его разрушительный эффект. Данный метод защиты весьма эффективен и экономичен, особенно применительно к крупным промышленным объектам. Ведь предел огнестойкости строительных конструкций, защищенных огнезащитными штукатурными смесями, увеличивается до 2,5 часов при температуре пожара 1000-1100 °C [1].

От обычных штукатурных растворов огнезащитные отличаются отсутствием в своем составе цемента низких марок и кварцевого песка. Доказано, что цемент при наборе прочности выделяет гидроксид кальция, который при воздействии температуры более 550 °C начинает разлагаться [2]. А при тушении огня водой происходит обратный процесс, при котором продукт гидратации увеличивает свой объем почти в два раза. В связи с этим, происходит разрушение поверхностного слоя и образуются трещины, по которым во внутрь конструкции проникает огонь.

В данной работе был проведен сравнительный анализ специальных штукатурных смесей с целью определения рациональности их использования в качестве огнезащиты строительных конструкций.

Цементно-песчаная штукатурка

В состав штукатурного раствора входят карьерный или речной песок и портландцемент марки не ниже М400. Для придания смеси огнезащитных свойств вводятся добавки.

Этот вид штукатурки имеет ряд недостатков, ведь в большинстве случаев для защиты основных конструкций зданий при пожаре, необходимо устройство металлической сетки, а для полного закрытия которой цементно-песчаным раствором, требуется увеличивать толщину наносимого слоя, что ведет к удорожанию выполняемых работ. Несмотря на это, цементно-песчаная штукатурка остается самым доступным и простым в использовании материалом, который производится в России. Поэтому при больших объемах строительства она является самой популярной.

Глиняная штукатурка

Огнезащитные штукатурки на основе глины готовятся из водного раствора сульфитно-дрожжевого щелока или волокнистого минерального наполнителя с добавлением гипса. Достоинством такого вида штукатурки является то, что при воздействии высоких температур происходит спекание нанесенного глиняного раствора без образования трещин [3].

Данный вид огнезащиты обладает и определенным недостатком – это влагоемкость, которая приводит к набуханию материала и снижению его прочности и твердости. И несмотря на то, что штукатурка эластичная и легко наносится, она очень медленно высыхает, что является препятствием для больших объемов работ.

Вермикулитовые и перлитовые штукатурки

В составы огнезащитных штукатурок с заполнителем из вермикулита или перлитового песка крупностью не более 2,5 мм, в качестве вяжущих могут входить известь, асбест, гипс, цемент марок М400-М600, также, для повышения требуемых защитных свойств, добавляют жидкое стекло и минеральную вату. Достоинствами таких штукатурок являются – легкость (объемная масса до 500 кг/м³) и возможности нанесения небольшой толщины слоя без использования армирующих сеток на протяженные строительные конструкции (например, фермы или балки), находящиеся на большой высоте.

В ходе выполнения работы было сделано сравнение двух, наиболее часто используемых в строительстве, способов огнезащиты (табл.).

Согласно данным, представленным в таблице, видно, что штукатурка на основе перлита имеет меньшую толщину слоя нанесения, что влияет на расход и стоимость данного материала, и значительно меньшую массу. Предел огнестойкости такой штукатурки по данным ВНИИПО МЧС России может составлять от 3 до 6 часов, поэтому эти огнезащитные штукатурки считаются самыми надежными и эффективными.

Таблица

№	Вид штукатурки	Объемная масса, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м ² ×К)	Толщина штукатурного слоя, мм, при требуемой огнестойкости, ч.				
				0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
1	Цементно-песчаная штукатурка	1800	0,13	25	30	40	50	60
2	Перлитовая штукатурка	500	0,11	15	20	30	40	50

Сегодня на рынке строительных материалов присутствует довольно много готовых сухих смесей российского производства с требуемыми техническими характеристиками по пределу стойкости к огню обработанного материала строительных конструкций, расходу на 1 м², методам нанесения, способам подготовки поверхности и др.

Например, некоторые из них:

НЕОСПРЕЙ – штукатурная смесь на основе портландцемента, вспученного вермикулита и специальных добавок. Применяется для огнезащиты стальных и железобетонных конструкций. Позволяет увеличить огнестойкость элементов зданий до 240 мин.

ФИБРОГЕЙН – сухая смесь минеральных волокон (каменной ваты), портландцемента и специальных добавок. Предназначена для повышения предела огнестойкости транзитных воздуховодов приточно-вытяжных систем общебменной, аварийной, противодымной вентиляции, систем местных отсосов и кондиционирования воздуха, каналов технологической вентиляции, газоходов различного назначения на всех видах зданий и сооружений от 30 до 240 минут. Готовое покрытие представляет собой негорючую защитную систему, обладающую и высокими теплоизоляционными свойствами, позволяющими эффективно предохранять системы вентиляции и дымоудаления от воздействия теплового потока и пламени.

ФЕНДОЛАЙТ – сухая смесь на основе вспученного вермикулита и портландцемента. Применяется в качестве конструктивной огнезащиты стальных, железобетонных несущих и ограждающих конструкций на объектах нефтегазовой, химической промышленности и тоннелях. Повышает предел огнестойкости конструкций до 4-х часов.

UNIMIX – сухая штукатурная смесь, состоящая из портландцемента, вспученного вермикулита, фракционного песка и модифицированная специальными добавками. Применяется для огнезащиты металлических несущих, кровельных конструкций и перекрытий, железобетонных конструкций, воздуховодов, внутренней изоляции машинных и котельных отделений и др. Степень огнестойкости – 150 мин.

Заключение

Защита конструкций зданий и сооружений от пожара, является одним из важных мероприятий в перечне строительных работ. Огнезащитное покрытие в виде штукатурного слоя одно из самых популярных. В зависимости от состава растворной смеси можно добиться также повышения огнестойкости элементов и уменьшения их теплопроводности. Для того, чтобы правильно выбрать вид огнезащитной штукатурки, требуется учитывать множество факторов и оценивать все минусы и плюсы ее применения на строительном объекте.

Подводя итог, можно сделать вывод, что к плюсам относится невысокая стоимость сухой штукатурной смеси, простота ее приготовления и нанесения, возможность эксплуатации в различных условиях.

Минусы – это трудоемкость работ, сложность нанесения на конструкции большой протяженности и сложной геометрической формы, внешний не очень привлекательный вид готового покрытия. Ну а выбор состава штукатурных огнезащитных смесей в каждом конкретном случае индивидуален и зависит от предъявляемых требований к огнестойкости конструкций.

Список литературы:

1. Свод правил СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [утвержден приказом МЧС России от 12 марта 2020 г. №151]. – Москва : ФГУП ЦПП, 2020. – 45 с. – Текст непосредственный.
2. Нормы Государственной противопожарной службы МВД России НПБ 236-97. Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности [введены в действие Приказом ГУГПС МВД России №25 от 29 апреля 1997 г.]. – Москва , 1997. – 13 с. – Текст непосредственный.
3. Сетевое издание «Fireman.club»: [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/ognezashhitnaya-shtukaturka-vidyi-tipyi-dlya-konstruktsiy-i-primenenie/> (Дата обращения 2.03.2023). – Текст электронный.