



FIRE PROTECTION PROPERTIES OF MULTI-COMPONENT POLYMER PAINT BASED ON POLYMER FILLER-ALKIDE PAINT

Berdiev K. R.

Assoc.,

Reimbaev R. S.

Ph.D., Assoc.,

B.T. Ibragimov

Doctor of Technical Sciences, Assoc.,

Akhmedov A. B.

Kudratov M. D.

5th year cadet, Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

Annotation

The research work presents the results of research on the production of fire and heat-resistant paints and varnishes based on alkyd paint. It is shown that the resulting compositions have effective fire and heat protection properties.

Key words: alkyd paint, dry concentrate of sodium liquid glass, thermovermiculite, wallastonite, paints and varnishes, wood and metal building structures and materials, flammability, fire resistance.

Аннотация. В исследовательской работе приведены результаты исследований по получению огнетеплозащитных лакокрасочных материалов на основе алкидной краски. Показано что полученные составы имеют эффективных огнетеплозащитных свойств.

Аннотация: Тадқиқот ишида алкид лок-бўёқ материаллари асосида янги таркибли олов ва иссиқдан ҳимояловчи лок-бўёқ материалларини олиш ва уларнинг самарадорликларини баҳолаш натижалари келтирилган. Синов натижаларидан маълум бўлдики янги олинган таркиблар ёғоч қурилиш матераилларини юқори даражада олов ва иссиқдан ҳимоялаш хоссларига эга эканлиги ўтказилган кетма кет тажрибалар асосида илмий исботланган.

Ключевые слова: краска алкидная, сухой концентрат натриевого жидкого стекла, термовермикулит, валластонит, лакокрасочные материал, древесные и металлические строительные конструкции и материалы, горючесть, огнестойкость.

Калит сўзлар: алкид краска, натрийли суюқ шиша кукун концентрати, термовермикулит, валластонит, лок-бўёқ материаллари, ёнувчанлик, ёғоч ва металл қурилиш конструкциялари ва материаллари, оловбардошлик.



Введение. В современной строительной практике окраска строительно-декоративных материалов и конструкций является одним из самых распространенных видов отделки, обладающим наибольшими цветовыми возможностями. Для создания соответствующей цветовой гаммы применение различных типов покраски представляется достаточно эффективным – особенно для внутренних рабочих помещений. В плане защиты зданий и сооружений от быстрого распространения пламени наибольший интерес представляют полимерные огнезащитные краски, представляющие собой смесь связующего вещества, цветного пигмента и огнестойкого наполнителя. Такие краски выполняют следующие функции: защищают покрытый ими материал от воспламенения, выделяют при нагревании газы препятствующие процессу горения и поглощающие выделяемое при этом тепло [2]. Следует отметить, что наиболее широкое применение получили вспучивающиеся огнезащитные краски. Это краски, защитные свойства которых проявляются при действии огня и сильного пламени. Вспучивающийся слой краски состоит из дегидратирующегося вещества и веществ, способных вспениваться. При вспучивании огнезащитного слоя происходит постепенное выделение газов; причем образующаяся на поверхности газовая подушка препятствует прямому контакту поверхности с пламенем. В состав огнестойких полимерных красок входят в соответствующих пропорциях цветной пигмент, связующие добавки и жаростойкие наполнители [3].

Материалы и методы: В нашем случае для приготовления огнезащитной краски использовалась полимерная алкидная краска. Для получения готовой к применению огнезащитной краски сначала была подготовлена по специально разработанному рецепту сухая смесь из следующих составляющих: в качестве огнестойкого наполнителя использовалась высокодисперсные порошки пористого (термовермикулита) и сырого вермикулитового концентрата (ВК) с размером зерен 40-160 мкм, валластонит с размером зерен 20–80 мкм, а в качестве вяжущего - сухой концентрат жидкого стекла (в отдельных случаях в жидком виде). Сначала готовится сухая смесь, из вышеприведенных компонентов, затем полученная сухая смесь постепенно добавляется в полимерную алкидную краску, тщательно перемешивая до получения гомогенного состава. Испытания огнезащитных качеств полученной полимерной краски проводились в особых теплофизических условиях. Для испытаний готовились бруски древесины. Во всех экспериментах до испытаний покрытые огнезащитными составами бруски высушивались в тепловом шкафу при $50 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение 6 часов. В качестве нагревательного модуля при проведении испытаний использовалась печь ПМ-8 [1]. При испытаниях рабочая температура нагрева образцов составляла 750°C , время нагрева образца - 120 секунд (2 минут), с возможностью последующего продления времени нагрева в зависимости от проявления положительных качеств покрытия. Для исследований огнезащиты деревянных изделий применялись два вида огнезащитных композиций, а испытания проводились на двух типах деревянных брусках-образцах: первое - бруски с размером 90x55x25 мм и второе - бруски с размером 150x60x30 мм.

Для испытаний подготовлены составы огнезащитных красок следующего типа: «огнестойкий теплоизоляционный наполнитель» + «вяжущая компонента» + «полимерная компонента» с содержанием наполнителя от 8% до 95%. В составе огнезащитной композиции в качестве



огнестойкого теплоизоляционного наполнителя использовались: не вспученный вермикулит – порошок с размером зерен 40-160 мкм, вспученный вермикулит с размером зерен порядка 40 - 80 мкм и валластонитовый порошок с размером зерен 40-80 мкм. С использованием в качестве полимерной компоненты алкидной краски было подготовлено семь огнезащитных составов, которые подмешивались к краске в соотношении 1:1 и образовывали цветное огнезащитное покрытие. Испытано семь следующих огнезащитных составов, примешиваемых к алкидной краске: 1) валластонит 10% + жидкое стекло 90%, 2) вспученный вермикулит 42 % + сырой вермикулит 8% + жидкое стекло 42% + валластонит 8%; 3) не вспученный вермикулит 95% + жидкое стекло 5%; 4) не вспученный вермикулит 75% + жидкое стекло 25%; 5) не вспученный вермикулит 50% + жидкое стекло 50%; 6) не вспученный вермикулит 10% + жидкое стекло 90%; 7) жидкое стекло 50%+ бентонит 40%+не вспученный вермикулит (Рис.1).

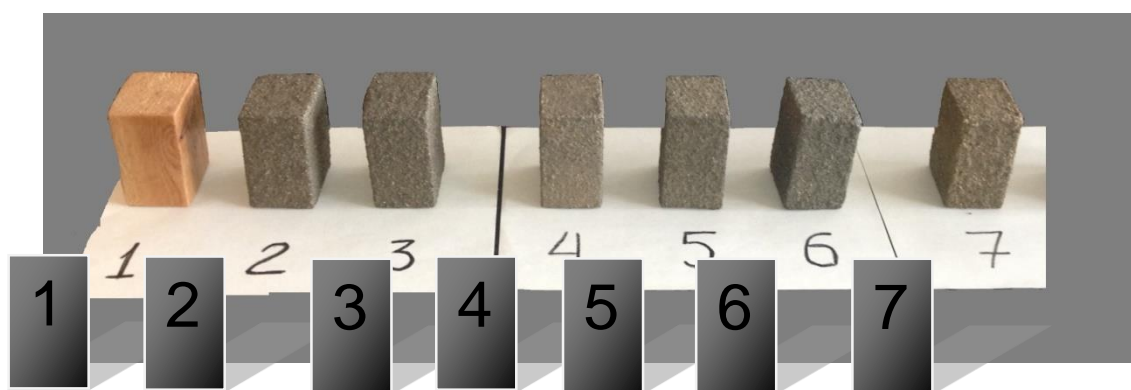


Рис.1. Образцы обработанных огнезащитными составами деревянных брусков (до испытаний)

Результаты и обсуждения: По результатам измерений, которые приведены в таблице 1 было установлено, что наибольшая температура отходящих газов наблюдалась при испытании контрольного образца (без огнезащитного покрытия). Контрольный образец при внесении в печь начал активно гореть и через 120 секунд потерял 16% массы - имел сильно обуглившуюся поверхность. Самыми огнестойкими оказались бруски, покрытые составами, содержащими 95, 75 и 50 масс.% не вспученного вермикулита – образцы № 3, № 4 и № 5 [5]. При испытаниях брусков, покрытых огнезащитными составами, наблюдалась следующая динамическая картина происходящих процессов, определяемая по температуре отходящих газов: в течение 5-6 минут температура отходящих газов составляла 145-150°C, что указывало на меньшие значения эффективности горения образца [1-3].

Тепловая энергия при этом идет на выделение воды из сырого порошка вермикулита и на нагревание самого защитного (газового) слоя. Причем защитный слой покрытия вспучивается и покрывается мелкими воздушными пузырьками. По истечении 7-8 минут горения тепло начинает достигать деревянной основы и температура отходящих газов достигает 165–170°C. Общая картина испытания различных образцов такова: бруски, покрытые составом с 95% не вспученного вермикулита выдерживали температуру 750°C в течение 486 секунд (более 8 минут), а бруски с покрытием, содержащим 75% не вспученного вермикулита, выдерживали температуру 424 секунд (около 7 минут). После 1-2 минут испытания покрытие на них начинало



обугливаться и вспучиваться, сами бруски при этом практически сохраняли свою целостность. За последующие 2-3 минуты видимая картина внешнего вида брусков практически не менялась. После 7-8 минут испытания начала обугливаться поверхность образца.

Таблица 1 Результаты огневых испытаний деревянных брусков

№	Масса образца, г		Потеря массы		Темпера-тура отходящих газов °С	Состояние бруска-образца
	До исп.	После исп.	Дт	%		
Конт.	106,8	89,7	17,1	16	185-188	При поступлении воздуха начал гореть
1	118,4	110,1	8,3	7,0	170-175	При поступлении воздуха начал гореть
2	122,0	111,2	10,8	8,8	177-180	Защитный слой частично отошел
3	139,8	137,0	2,8	2,0	160-162	Отслоение слоя малое
4	109,8	104,3	5,5	5,0	175-177	Отслоение слоя среднее
5	121,6	117,8	3,8	3,0	165-168	Отслоение слоя малое
6	137,2	129	8,2	6,0	170-172	Отслоение слоя сильное Начал гореть
7	129,4	117,8	11,6	9,0	178-180	Обугливание

Огнезащитные покрытия, содержащие вермикулит в количестве 8– 10% начинали обугливаться на 3-4 минутах. Брусок № 1 с защитным покрытием на основе валластонитового порошка выдерживал температуру 550°С около 3 минут. А брусок № 7 с покрытием на основе жидкого стекла и бентонита начинал обугливаться с малой степенью пенообразования (Рис. 2).

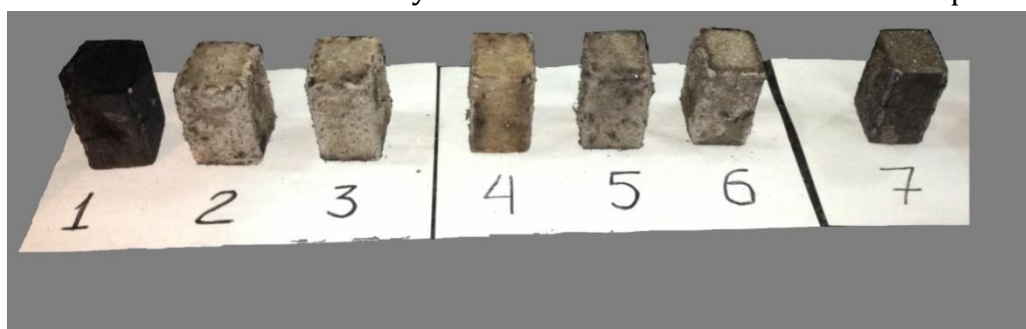


Рис.2. Образцы обработанных огнезащитными составами деревянных брусков (после испытаний)

Анализ процессов испытания брусков позволяет сделать следующие выводы:

- наиболее огнестойкими оказались защитные покрытия (№3 - № 5) с содержанием огнестойкой компоненты – сырого (не вспученного) вермикулита – от 50 до 95%, с наименьшими массовыми потерями 2-5%; - другие минеральные соединения, в частности минерал валластонит, показали себя в качестве носителей средних жаростойких качеств. Из данных таблицы 1 видно, что контрольный образец (образец без защитного покрытия) потерял более 1/6 часть массы и сильно обуглился по поверхности. Как уже отмечалось выше, наименьшую температуру отходящих газов, напрямую связанную с активностью процесса горения материала, имеют образцы №3 - №5, покрытые составом, содержащим от 50 до 95 масс.% порошка сырого



вермикулита. Эти бруски-образцы обгорели лишь поверхностно, практически сохранив форму и прочность[4].

Заключения и предложения: был также испытан состав огнезащитных красок по схеме: «огнестойкий наполнитель» + «связующая компонента» + «полимерная компонента». Изучено влияние концентрации связующей компоненты – силиката натрия – на огнезащитные качества такой композиции. Причем доля огнестойкого наполнителя менялась от 0,10 до 0,45%, доля силиката натрия варьировалась от 0,20 до 0,45%, а доля полимерной компоненты составляла 0,20%. Предварительные результаты показали, что огнезащитные качества композиции зависят от плотности (концентрации) силиката натрия: чем выше плотность силиката натрия, тем выше огнезащитные свойства такого состава. Поскольку разрабатываемые составы должны хорошо наноситься на защищаемую поверхность, доля силиката натрия, как показали опыты, не должна превышать 0,30-0,35%. При таких соотношениях силикатной компоненты сохраняются как огнестойкие качества связующей компоненты, так и адгезийные ее свойства в сложной смеси. При содержании доли силиката натрия более 0,35-0,40% смесь начинала пениться и набухать, обнажая при этом некоторую часть деревянной поверхности. Проведенные лабораторные испытания многокомпонентных составов, подмешиваемых к полимерным краскам, в условиях, приближенных к условиям пожаров, позволяют сделать предварительное заключение о том, что строительные и отделочно-декоративные покрытия и смеси с содержанием тонкодисперсного вермикулита в количестве от 50 масс.% и выше в соответствие с требованиями ГОСТ 12.1.044-89 можно отнести к группе трудногорючих материалов.

В заключении можно сделать следующие общие выводы:

Исследования с добавкой огнезащитного композита на примере алкидной краски показали степень эффективности и работоспособности в составе жидких окрасочных продукциях. Испытания показали возможность получения огнезащитного композита в виде сухой смеси, что позволяет использовать его в качестве огнезащитного покрытия для различных поверхностей после долгосрочного хранения.

Использованной литературы

1. Тихонов Ю.М. Аэрированные легкие и тепло-огнезащитные бетоны и растворы с применением вспученного вермикулита и перлита и изделия на их основе. Дисс. д-ра техн. наук. – Санкт-Петербург. 2005. – 413 с.
2. В.А. Тюльнин., В.Р.Ткач, В И.Эйрих. Волластонит- уникальные минеральное сырье многоцелевого назначения.-«Руды и Металлы»; Москва, 2011.,-127с.
3. Брыков А.С. Силикатные растворы и их применение: учебное пособие / А.С.Брыков. – СПб.:СПбГТИ(ТУ), 2009. – 54 с.
4. Кольцов А.И. Безобжиговые теплоизоляционные изделия из вермикулита. Дисс. ... канд. тех. наук. Санкт-Петербург. 2005. 191 с.
5. Кутугин В.А. Управление процессами термической поризации жидкостекольных композиций при получении теплоизоляционных материалов. Автореферат дисс. уч. ст. канд. тех. наук. Томск. 2008. 25 с.та. 1963. - т. 154. -С.33-43.