

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ МАГНИЙСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК НА ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА СИЛИКАТНОЙ КОМПОЗИЦИОННОЙ КРАСКИ

*Е.Ю.ЛЕБЕДЕВА<sup>1</sup>, Ю.Е.АЛЕКСЕЕВСКАЯ<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Томский политехнический университет

E-mail: [kriolanta@mail.ru](mailto:kriolanta@mail.ru)

## THE MAGNESIUM-CONTAINING ADDITIVES INFLUENCE ON THE FIRE-PROTECTIVE PROPERTIES OF COMPOSITE SILICATE PAINT

*E.Y.LEBEDEVA<sup>1</sup>, Y.E.ALEKSEEVSKAYA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Tomsk Polytechnic University

E-mail: [kriolanta@mail.ru](mailto:kriolanta@mail.ru)

***Abstract.** The composition of one-packing silicate paint on the basis of liquid glass modified by hydromagnesite in number of 5,5%, including inactive filler in the form of talc and chalk, zinc oxide as a hardener, and an active silica component. Liquid glass compositions with usage hydromagnesite was received. They improved fire-resistive characteristics. Established that these samples have a maximum weight loss and coefficient of expansion that is caused by the hydromagnesite structure.*

В настоящее время актуальной проблемой в промышленном и гражданском строительстве является разработка эффективных защитных и защитно-декоративных покрытий. Современные лакокрасочные покрытия должны обладать не только определенными функциональными свойствами, но и быть экологичными и пожаробезопасными. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших задач. Применение широко распространенных акриловых и различных вододисперсионных красок не отвечает данным требованиям, так как при пожаре данные покрытия выделяют токсичные вещества. Поэтому особенно актуальными являются разработки красок неорганической природы, в частности, силикатных композиций на основе жидкого стекла [1-3].

Основу силикатных красок составляет калиевое или натриевое жидкое стекло, которое имеет способность к вспучиванию при нагреве, что предопределяет его как потенциально эффективного пленко- и каркасообразующего компонента огнезащитных покрытий. При температурах свыше 200 °С жидкое стекло образует пену, которая является барьером для распространения огня и защиты поверхности материала. В состав краски входит комплекс минеральных пигментов и наполнителей, содержание которых достигает 30-40%, что снижает вспенивающую способность композиции. Введение в состав дополнительных компонентов, несущих функцию антипиренов, позволяет улучшить огнезащитные свойства готовой краски.

Цель данной работы – установить влияние магнийсодержащих добавок в виде брусита ( $Mg(OH)_2$ ), магнезита ( $MgCO_3$ ) и гидромагнезита ( $Mg_5[CO_3]_4(OH)_2 \cdot 4H_2O$ ) на огнезащитные свойства силикатной композиционной краски.

По результатам ранее проведенных исследований установлен базовый состав однокомпонентной силикатной краски, включающий калиевое жидкое стекло, цинковые белила, аэросил, мел и тальк. Разработанная композиционная силикатная краска является одноупаковочной, что упрощает ее использование и не требует

дополнительного смешивания компонентов, как в случае двухупаковочной краски (порошок и жидкое стекло). В качестве отвердителя краска содержит цинковые белила и дополнительно введенный аэросил, который обеспечивает протекание реакций силикатизации. При разработке огнезащитных покрытий силикат магния (талък -  $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ ) заменили на выбранные магниесодержащие компоненты. Составы исследуемых композиций приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Компонентный состав жидкостекольных композиций

Обозначение состава	Количество жидкого стекла, мас. %	Содержание наполнителей, мас. %				Содержание антипирена, мас. %		
		ZnO	CaCO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Талък	Брусит	Маг-незит	Гидро-магнезит
СК	70,00	6,00	18,45	0,05	5,50	–	–	–
СК-Б	70,00	6,00	18,45	0,05	–	5,50	–	–
СК-М	70,00	6,00	18,45	0,05	–	–	5,50	–
СК-ГМ	70,00	6,00	18,45	0,05	–	–	–	5,50

Процесс получения силикатной краски проводили в гомогенизаторе, в который загружали «сухую» часть компонентов и перемешивали до однородного состояния. «Сухая» часть включает аэросил, цинковые белила (ГОСТ 202-84), мел (ГОСТ 12085-88), талък (ГОСТ 21234-75). Затем в смесь добавляли калиевое жидкое стекло с модульным отношением 2,6–3,3 (ГОСТ 13078-81), разбавленное перед испытанием до плотности 1,35-1,4 г/см<sup>3</sup> и жидкостекольную композицию перемешивали в течение 10-15 мин. Рабочий раствор силикатной краски пропускали через сито для удаления не промешавшихся конгломератов. После гомогенизации краска помещалась в закрытую тару.

Технологические свойства разработанных составов определяли по ГОСТ 18958-73. В таблице 2 представлены данные по некоторым технологическим характеристикам полученных красок: укрывистость, степень меления и водородный показатель. Согласно которым было установлено, что все составы отвечают требованиям ГОСТа.

Таблица 2 - Технологические свойства жидкостекольной композиции

Обозначение состава	Укрывистость, г/м <sup>2</sup>	Степень меления, баллы	pH композиции
СК	226,00	0	9,40
СК-Б	234,10	0	11,17
СК-М	282,30	0	11,20
СК-ГМ	330,08	0	11,90

Сравнительный анализ вспенивающей способности исследуемых композиций проводили по значению коэффициента вспенивания и потерям массы образца при нагреве. Определение коэффициента вспенивания проводили на прессовках из порошка, полученного высушиванием и измельчением плёнки жидкостекольной композиции. Значения коэффициентов вспенивания рассчитывали по соотношению объёма образца до и после вспенивания (табл. 3). Зависимости потери массы от времени выдержки образцов при температурах 750 и 950 °С представлены на рис. 1.

Таблица 3 - Характеристика вспенивающей способности композиции

	Значения коэффициентов вспенивания при температурах, %					
	750 °С			950 °С		
	10 мин	30 мин	60 мин	10 мин	30 мин	60 мин
СК-Б	0	1,85	2,78	1,85	6,2	11,1
СК-М	0	2,27	2,27	4,5	18,1	24
СК-ГМ	15,1	37,8	50,7	114,6	125,8	151,1

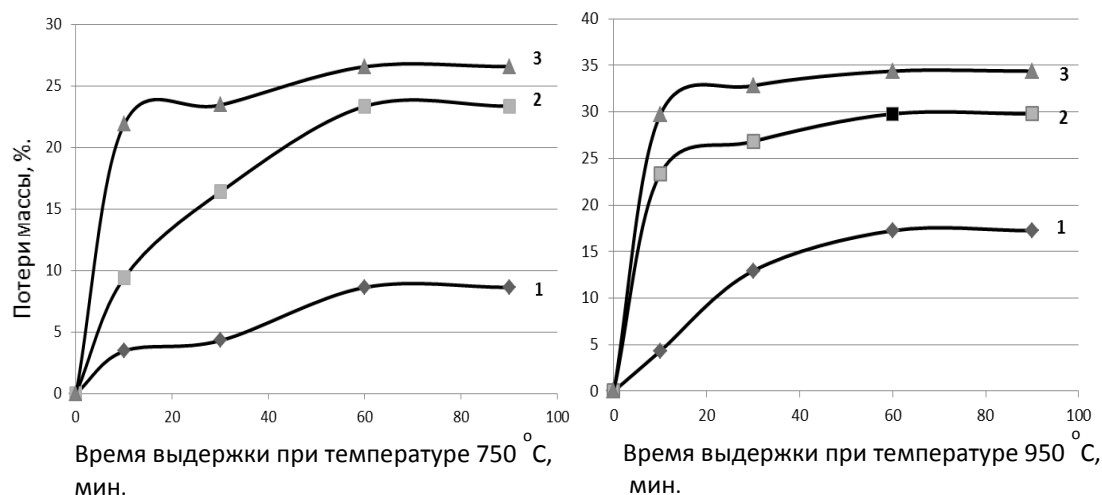


Рисунок – 1. Зависимость потерь массы композиции от времени выдержки при 750 °С и 950 °С с компонентом: 1 – с бруситом; 2 - с магнезитом; 3 – с гидромагнезитом

Экспериментальным путем установлено, что максимальные потери массы и максимальный коэффициент вспенивания имеют образцы с магнийсодержащим компонентом в виде гидромагнезита в количестве 5,5 мас.%. Данный факт объясняется особенностями структуры гидромагнезита. По укрывистости и степени меления все исследуемые составы соответствуют требованиям. Таким образом, покрытия, полученные на основе жидкостекольной композиции, включающей жидкое стекло, цинковые белила, аэросил, мел и гидромагнезит в качестве антипирена, являются термостойкими вспучивающимися и могут быть рекомендованы в качестве огнезащитных красок.

#### Список литературы

1. Loganina, V.I. Polymer silicate paints for interior decorating // Contemporary Engineering Sciences. – 2015. – № 8, Issue 1-4. – P. 171-177.
2. Shinkareva, E.V., Lazareva, T.G., Bychko, G.V. Flow properties of silicate paints for decorating glass articles Glass and Ceramics. – 2004. – №. 61. Issue 3-4. – P. 96-98.
3. Альменбаев М.М., Карменов К.К., Ельчугин А.В., Серков Б.Б. Пожарная опасность деревянных строительных конструкций с лакокрасочными материалами // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. –2013. – № 2. – С. 17-22.