

## ПРИМЕНЕНИЕ АНТИПИРЕНА В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ КРАСОК

*Курбанова М.А.*

*Ташкентская медицинская академия  
PhD, доцент кафедры  
"Медицинская и биологическая химия",  
Республика Узбекистан, 100095, г. Ташкент  
E-mail: [mohira\\_1974@mail.ru](mailto:mohira_1974@mail.ru)*

*Рахматова Н.Ш.<sup>2</sup>, Бекмуратова М.Г.*

*Ташкентский химико-технологический институт,  
Старший преподаватель кафедры  
"Неорганическая, аналитическая, физико-коллоидная химия",  
Республика Узбекистан, 100095, г. Ташкент  
E-mail: [mohira\\_1974@mail.ru](mailto:mohira_1974@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье рассматривается разработка технологии получения водно-дисперсионной огнезащитной краски с применением олигомерного антипирена АП-1 на основе азот-фосфор и кремний содержащими соединениями, в результате чего наблюдается повышение термодеструкции и огнестойкость водно-дисперсионной краски. Показано, введение кремнийсодержащего олигомерного АП-1 антипирена в водно-дисперсионные краски не влияет отрицательно на свойства покрытия, а наоборот улучшает его физические свойства и повышает огнестойкость. Показано схема получения водно-дисперсионной краски в условиях производства и влияние антипирена на огнестойкость в массовых отношениях.

**Ключевые слова:** антипирены, азот-фосфор, кремнийсодержащие материалы, аддукт мочевины, силикат натрия, фосфорная кислота, стеариновая кислота, олигомеры, водно-дисперсионные, покрытия, термодеструкция, огнестойкость, модификация.

**Annotatsiya.** Quyidagi maqolada azot-fosfor va kremniy saqlovchi oligomerli AP-1 antipirenli suvli-dispers olovbardosh buyoqlarni olish texnologiyasi ishlab chiqilgan. Natijada, suvli-dispers bo'yoqlarning issiqqa bardoshligi va olovbardoshligi oshishi kuzatilgan. Kremniysaqlovchi oligomer AP-1 antipirenlarni suvli-dispers bo'yoqlarga qo'shilishi qoplamalarning xossalari salbiy ta'sir ko'rsatmaydi, balki ularning fizik xossalari va olovbardoshligini ortirishi ko'rsatilgan. Maqolada suvli-dispers bo'yoqlarning ishlab chiqarish sharoitida olish sxemasi ko'rsatilgan va antipirenlarning bo'yoqlarning olovbardoshligiga massa nisbatida ta'siri ko'rsatilgan.

**Kalit so'zlar:** antipirenlar, azot-fosfor, kremniy saqlagan materiallar, mochevina addukti, natriy silikat, fosfor kislotasi, stearin kislotasi, oligomerlar,

suvli dispersion qoplamalar, termal destruksiya, yong'inga chidamlilik, modifikatsiya.

**Annotation.** In article working out of technology of reception of a water-dispersive fireproof paint with application organ fire-retardant AP-1 on a basis nitrogen-phosphorus and silicon containing connections therefore increase termodestruction and fire resistance of a water-dispersive paint is observed is considered. It is shown, introduction organ siliceous fire-retardant AP-1 in water-dispersive paints does not influence negatively properties of a covering, and on the contrary improves its physical properties and raises fire resistance. It is shown the scheme of reception of a water-dispersive paint in conditions of production and influence fire-retardant on fire resistance in mass relations.

**Key words:** flame retardants, nitrogen-phosphorus, silicon-containing materials, urea adduct, sodium silicate, phosphoric acid, stearic acid, oligomers, water-dispersible, coatings, thermal destruction, fire resistance, modification.

В настоящее время наиболее эффективным считается то, что в водно-дисперсионные и лакокрасочные материалы для снижения горючести вводят азот-фосфорсодержащие и силикатные добавки, так как содержание фосфора, азота и кремния снижает в значительной мере экзотермический эффект процесса [1].

Предлагаемая нами водно-дисперсионная краска отвечает требованиям, предъявляемым огнезащитным водно-дисперсионным (ВД) краскам. При изучение выяснилось, модификации антипирена АП-1 в ВД не влияние на цвет краски, нетрудное технологическое изготовление и нанесение ВД краски, улучшением защитных характеристик покрытий и пропиток даже при незначительных нарушениях состава композиций, их относительной недороговизной и изготовления на основе местного сырья. Физико-механические свойства данного водно-дисперсионной огнезащитной краски прилагается в результате испытания [2].

Результаты анализа промышленной технологии по выпуску водно-дисперсионной огнезащитной краски в производственных условиях, позволил выявить получение модифицированной олигомерным антипиреном АП-1 водно-дисперсионных огнезащитных красок для внутренних работ помещения зданий.

Основной принцип получения огнезащитной водно-дисперсионной краски заключается присоединение антипирена АП-1 во время приготовления материала, заранее полученного взаимодействием метасиликата натрия со стеариновой кислотой и аддуктом мочевины с фосфорной кислотой.

Несмотря на сложность рецептуры водно-дисперсионных красок, технология их изготовления проста и принципиально не отличается от технологии производства эмалей и грунтовок, содержащих органические растворители.

До основных этапов технологического процесса, предварительно выполняются подготовительные работы, в которых осуществляется подготовка составляющих компонентов по соответствующей рецептуре приведенной в таблице 1.

Таблица.1.

Примеры приготовления огнезащитной краски.

Компонент, свойство	Состав, масс. %						
	1	2	3	4	5	6	7 (контрольная)
Продукт полимеризации метилового эфира акриловой кислоты	17	18	19	18	18	17	20
Загуститель	4	4	5	4	4	4	6
Кальцит	34	31	32	33	35	40	40
И другие добавки	7,11	3,12	6,23	5,24	2,35	4,34	10,25
Антипирен	1	2	3	4	5	6	-
Вода	36,89	41,88	34,77	35,76	37,65	28,66	24
Огнезащита по ГОСТ, %	21,3	22,1	15	15,7	12,5	12,27	21,7
Группа горючести	2	2	2	2	2	2	3

В выше приведенных нами таблицах приведены составы (1-6) красок с различным соотношением компонентов и качественные характеристики различных составов краски в сравнении с наиболее близким аналогом (состав 7 - контрольная). Как видно из данных таблицы лучшими физико-химическими свойствами по сравнению с наиболее близким аналогом обладает предлагаемая краска в заявленных соотношениях (состав 1-6).

Испытания покрытия показали, что краска относится к 2-группе Г2-слабогорючая, с умеренной дымообразующей способностью и умеренная по токсичности продуктов горения. Эти показатели являются разрешающими для использования краски в местах эвакуации по любым подложкам [3].

Загрузочная рецептура огнезащитной водно-дисперсионной краски является основной компонент огнестойкий олигомерный кремнийсодержащий антипирен АП-1.

Стадии технологического процесса производство водно-дисперсионных красок для внутренних работ осуществляется по стадиям:

1. Прием, подготовка и дозировка сырья, приготовление полуфабриката.
2. Приготовление пигментной пасты (перетир пигментов с полуфабрикатом) и ее диспергирование.
3. Составление краски, смешение воднодисперсионного связующего с пигментными пастами;
4. Типизация краски, колеровка, фильтрация и фасовка краски, замывка оборудования.

При приеме подготовки и дозировки сырья все сырье перед использованием в производстве подлежит обязательной проверке его качественных показателей в ОТК. Принятое сырье хранится на складе и поступает в цех из расчета суточной потребности в соответствии с планом выпуска продукции. Загуститель натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, является самым распространенным водорастворимым эфиром целлюлозы используется в виде 10%-го водного раствора.

Приготовление загустителя, осуществляется из расчета суточной потребности, по следующей рецептуре: натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы-10%, вода-90%. Его приготовление осуществляется в деже, путем перемешивания на пристенной мешалке при скорости вращения мешалки 300-500 об/мин, до получения однородной массы. Для ускорения процесса растворения применяется 25% раствор аммиака. Приготовление 25% раствора аммиака осуществляется также из расчета суточной потребности. Дозирование сырья согласно технологической карте осуществляется по весу. Вода, акриловая дисперсия и сухие компоненты взвешиваются на весах. Дозирование добавок производится из емкостей для хранения добавок. Приготовление водно-дисперсионной краски на основе акриловой дисперсии, полуфабрикат смеси, водный раствор вспомогательных веществ-эмульгаторов, диспергаторов. В место вещество вспомогательное пользовалось смачиватель ОП-7 представляющий собой продукт обработки смеси моно- и диалкилфенолов окисью этилена, который соответствует требованиям ГОСТ 8433-81.

Для диспергатора выбран полифосфат натрия ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ), который выпускается Чимкентским заводом фосфорных соединений, соответствует требованиям ГОСТ 13493-86. Кальцит соответствующие по ГОСТу 12085-88. Процесс приготовления полуфабриката краски для внутренних работ осуществляется в емкости вместимостью 3500 л с использованием поворотного диссольвера для перемешивания. Полуфабрикат представляет собой раствор специальных добавок.

Перед началом загрузки сырья проверяют: - чистоту и исправность оборудования и коммуникацией всей технологической линии;

- запорную арматуру;
- исправность контрольно-измерительных приборов;
- наличие комплекта сырья в необходимом количестве.

Затем емкость загружается рецептурное количество воды, включается мешалка диссольвера и предварительно взвешенные в рецептурных количествах компоненты загружаются (при малых оборотах мешалки) в следующей последовательности – диспергатор полифосфат натрия, вспомогательное вещество ОП-7. Перемешивание содержимого ведется при скорости вращения мешалки 400-500 об/мин до полного растворения и совмещения компонентов в течение 20 мин. Во время работы емкость должна

закрыта. Готовность полуфабриката определяют по однородности пробы при наливке на стекло.

Приготовление пигментной пасты для диспергирования осуществляется следующим образом. В емкость с полуфабрикатом при работающей мешалке (300-400 об/мин) и включенном местном отсосе загружается диоксид титана, антипирена АП-1 согласно по рецептуре.

После окончания смешения латекса с пигментной пастой и антипиреном АП-1 краску проверяют на однородность (отсутствие включения крупных частиц) и соответствие эталону по цвету. При необходимости производится подколеровка пастами, предварительно разбавленными латексом в соотношении 1:1. Кроме того, краску анализируют на содержание твердого вещества, после чего фильтруют и перекачивают в приемник-типизатор-9, откуда после проверки всех показателей краски через весовой или объемный дозатор-10 разливают в тару.

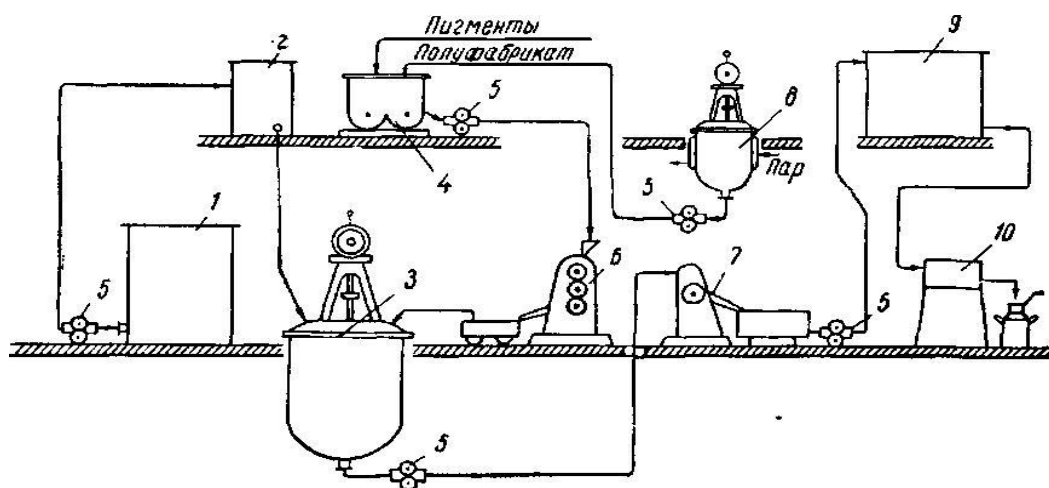


Рис.1. Технологическая схема получения огнезащитного водно-дисперсионных красок. 1 — емкость-хранилище для латекса; 2 — мерник; 3 — смеситель для совмещения латекса с пигментными пастами; 4 — замесочная машина; 5 — насосы; 6 — краскотерочная машина; 7 — машина с фильтрующим бруском; 8 — смеситель для приготовления полуфабриката; 9 — емкость-типизатор; 10 — дозатор.

Выявлено предотвращение термоокислительное старение полимеров и повышение огнестойкость покрытий. Установлено, что для придания термической и огнезащитной устойчивости полимерным системам оптимальное содержание кремнийсодержащих антипиренов составляет 0,05-0,5 масс. ч. на 100 масс. ч. смеси.

Экспериментальными исследованиями подтверждена эффективность термостабилизации кремнийорганических добавок, как путем использования барьерного слоя между поверхностью микросфер и связующим, как и использованием комплексных термостабилизаторов. Установлено, что нанесение термостабилизаторов на поверхность микросфер позволяет

повысить срок эксплуатации в условиях критических температур 573К-723 К по сравнению с традиционным способом введения в водоземulsionные покрытия [4].

При изучении свойств антипирена кремнийсодержащих соединений установлено, что материал содержащей такой антипирен, при горении образует оплавленную пленку, которая ограничивает доступ кислорода к поверхности. В результате, часть тепла расходуется на плавление антипирена.

Готовая краска имеет следующие показатели: массовая доля нелетучих веществ 47%, рН краски 8,8; степень перетира 55 микрон, условная вязкость по ВЗ -246 67 с. Краски такого типа предназначены для огнезащиты древесины.

Таким образом, в предлагаемом водно-дисперсионном огнезащитном краске сырьевые компоненты огнезащитной вспучивающейся композиции используются не в виде их простой механической смеси, как в цитированных выше работах, а как достаточно однородная по своим свойствам масса азот-фосфор и кремнийсодержащих пространственно сшитых водонерастворимых олигомеров, полученных предварительно в реакторе и далее используемых при приготовлении краски по обычной схеме, как наполнители специального назначения [5].

Это позволяет значительной степени повысить водостойкость получаемых покрытий, их механическую прочность, долговечность службы и сроки хранения готовой краски, поскольку устраняется возможность выкристаллизации сырьевых компонентов. Кроме того, предлагаемая краска позволяет без снижения огнезащитной эффективности исключить при приготовлении краски дорогостоящий сырьевой компонент- полиамина (янтарь) который предлагалось в других материалах, что приводит к резкому снижению стоимости полученной краски [6-7].

#### Литература

1. Troitzsch J. Повышающийся спрос на антипирены. Kunststoffe, 2005, т.95, №2, с.91-93.
2. Курбанова М.А., Джалилов А.Т., Тиллаев А.Т., Бекназаров Х.С., Акбарова С.Р. Огнестойкие кремнийсодержащие покрытия. Аспирант и соискатель. Журнал актуальной научной информации. Москва . 2011г. 163-165 стр.
3. Патент РУз № IAP 04813. Водно-дисперсионная огнезащитная краска.. 4.Предварительный патент РУз №05298. Водно-дисперсионная огнезащитная краска.
4. Курбанова М.А., Тиллаев А.Т. Синтез модификаторов для создания термостойких покрытий на основе полисилоксанов. //Роль полимерных материалов в инновационном развитии промышленности. Респ.науч. и науч.-тех.конф. Ташкент. 2014 г.С.26-27.

- 
5. Kurbanova M.A., Valeeva N. G., Ziyamuhamedova U.A., Miradullaeva G.B., Tillaev A.T. Obtaining siliceous organs composite poly acrylic on the basis of meta silicate of sodium with acrylic acids in the presence of initiators. //The USA Journal of Applied Sciences. -USA, 2016. №1. P.53-56.
  6. Курбанова М.А., Исмаилов И.И., Мирзаев У.М. Методика исследования термопластичных и огнестойких материалов на основе полиолефинов. //Проблемы и перспективы классификации и сертификации товаров на основе химического состава. Материалы IV Межд.науч.-прак.конф.-Андижан, 2015.С.129-132.