

УДК 628.1.033 + 667.633

**ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ФАСАДНОЙ
КРАСКИ НА ОСНОВЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ
СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ**

А.В. Гречаников, А.П. Платонов, С.Г. Ковчур
учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»

В настоящее время для отделки фасадов зданий применяются фасадные краски отечественного производства (полимерцементные, силикатные, вододисперсионные, полихлорвиниловые, нефтеполимерные) или импортные краски. Дешевые бесполимерные краски на основе минеральных связующих (известковая, цементная, силикатная) имеют ряд недостатков: невысокие деформационные и декоративные свойства, атмосферостойкость покрытий зависит от условий их нанесения. Распространено применение красок с высоким содержанием полимеров: кремнийорганических, нефтеполимерных. Недостатком этих красок являются низкая паропроницаемость и высокая стоимость, обусловленная большим содержанием наиболее дорогостоящего компонента краски – полимерного связующего [1]. За последние пятнадцать лет во многих странах наблюдается устойчивая тенденция роста потребления отделочных составов на основе акриловых смол. Их структура обеспечивает хорошую химическую, свето- и влагостойкость. Фасадные краски должны обладать как декоративными, так и защитными свойствами, надёжно предохраняющими строительные материалы от разрушающего действия кислотных дождей [2].

На кафедре химии Витебского государственного технологического университета разработан состав новой фасадной краски на основе акриловых полимеров с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания. Вода, подающаяся потребителям (населению, предприятиям), предварительно очищается от солей жёсткости и минеральных примесей на водонасосных станциях (станциях обезжелезивания). При этом образуются неорганические отходы (шлам с полей фильтраций), снимаемые с фильтров. На четырёх водонасосных станциях г.Витебска ежегодно образуется 100-120 тонн железосодержащих отходов. В Республике Беларусь до настоящего времени не разработана технология утилизации отходов станций обезжелезивания. Химический состав шлама определялся методом комплексонометрии (табл.1).

Таблица 1 - Состав отходов станций обезжелезивания г.Витебска

Содержание в весовых процентах в пересчёте на сухое вещество	Водонасосные станции			
	№1	№2	№3	№4
SiO ₂	48,3 – 49,2	49,1 – 49,6	48,4 – 49,5	49,1 – 50,3
Fe ³⁺	32,2 – 33,1	31,9 – 32,1	32,4 – 33,0	31,8 – 32,3
Ca ²⁺	4,1 – 4,2	4,1 – 4,3	4,2 – 4,3	4,1 – 4,2
Mg ²⁺	2,0 – 2,1	2,3 – 2,4	2,0 – 2,2	2,1 – 2,2
Аниониты HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻	11,4 – 13,4	11,6 – 12,6	11,0 – 13,0	11,0 – 12,9

В пересчёте на Fe₂O₃ содержание оксида трёхвалентного железа в шламе изменяется в пределах от 14 до 22 %, что по качественным показателям соответствует строительному пигменту «охра». Разработан температурный режим прокаливания отходов. Учитывая, что соединения кальция, магния и железа разлагаются при следующих тем-

пературах: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и основные соли железа: 600-630 °С; MgCO_3 : 350 °С; CaCO_3 : 898 °С; неорганические отходы прокаливались при 900 °С в течение 2 часов. Содержание оксида трёхвалентного железа в прокалённых отходах изменялось в пределах от 68 до 84 %, что по качественным показателям соответствует строительному пигменту «сурик». С помощью атомно-эмиссионного анализа исследовано содержание в шламе микроэлементов (тяжёлых металлов). Установлено, что содержание тяжёлых металлов в отходах не превышает допустимых санитарных норм, что даёт возможность использовать шламы станций обезжелезивания для получения фасадных красок.

Фасадные краски представляют собой сложные системы, в состав которых входят плёнкообразователи, пластификаторы, наполнители, растворители, пигменты, поверхностно-активные вещества. В качестве плёнкообразующих веществ в настоящее время применяются алкидные, мочевино-формальдегидные, эпоксидные смолы, сополимеры стирола и акриловой кислоты, сополимеры винилхлорида. В основном используются линейные полимеры или полимеры с небольшим разветвлением. Плёнкообразующее вещество должно обладать хорошей растворимостью в органических растворителях, совместимостью с пластификатором, наполнителем, пигментами, способностью образовывать покрытия с заданными защитными и декоративными свойствами. В составе новой фасадной краски «Факрил» в качестве плёнкообразователя используется сополимер акрилонитрила, винилхлорида и полистиролсульфоната натрия. Состав сополимера определён методом газожидкостной хроматографии: акрилонитрил – 47,80 %, винилхлорид – 51,43 %, полистиролсульфонат натрия – 0,77 %. Средняя молярная масса сополимера определена вискозиметрическим методом и составляет 300000. В литературе нет сведений о применении в качестве плёнкообразующего вещества сополимера акрилонитрила и винилхлорида, т.е. краска «Факрил» на основе этого сополимера не имеет аналогов. Винилхлорид придаёт сополимеру химстойкость, гидрофобность, негорючесть; акриловая составляющая – свето- и атмосферостойкость, хорошую адгезию. Сополимер содержит мало групп, совместимых с водой, - это обеспечивает гидрофобность и морозостойкость покрытий. В состав плёнкообразующего входит поверхностно-активное вещество (полистиролсульфонат натрия), это способствует лучшему перетиру при производстве краски.

Наполнители – неорганические вещества со слабой укрывистостью, добавляемые к пигментам для их удешевления, а также для придания покрытиям термостойкости. Пигменты придают краскам цвет, укрывистость, а покрытиям – твёрдость, свето- и водостойкость, термостойкость, устойчивость к атмосферным воздействиям и химическим реагентам. В фасадных красках в основном используются неорганические пигменты. Для уменьшения стоимости и повышения атмосферостойкости в составе краски «Факрил» в качестве наполнителей и пигментов применяются непрокалённые и прокалённые отходы станций обезжелезивания. Краска соответствует технологическим нормам, приведённым в таблице 2.

В производственной лаборатории проведено испытание фасадной краски на атмосферостойкость. Испытания проводились в климатической камере с перепадом температур от -45 °С до +40 °С при 100 % влажности. Испытания проводились по следующим циклам:

1. Гидростат, 40 ± 2 °С, относительная влажность 98 ± 2 % - 6 час.
2. То же без нагрева – 2 час.
3. Камера холода: -45 ± 2 °С – 3 час.
4. Аппарат искусственной погоды – 7 час.
5. Выдержка на воздухе – 6 час.

Образцы краски наносили на керамические пластинки в два слоя. Межслойная сушка – 1 час. Перед испытаниями покрытия выдерживали в комнатных условиях в течение 3 суток. Параллельно испытывали покрытия фасадной краской ХВ-161, срок службы которой составляет 5 лет. В таблице 3 приведены результаты испытаний.

Таблица 2 - Технологические нормы краски «Факрил»

Наименование показателя	Норма
1. Цвет и внешний вид плёнки	После высыхания краска должна образовывать ровную, однородную плёнку. Цвет плёнки должен соответствовать утверждённому образцам цвета
2. Массовая доля нелетучих веществ	45 – 53 %
3. Условная вязкость по вискозиметру типа ВЗ-246 при 20 °С	50 – 100 с
4. Степень перетира, не более	140 мкм
5. Время высыхания до степени 3 при 20 °С, не более	3 час.
6. Укрывистость высушенной плёнки, не более	110 г/м ³
7. Устойчивость плёнки к статическому действию воды при 20 °С, не менее	8 час.

Таблица 3 - Внешний вид покрытий после испытаний

Покрытие	3 цикла		6 циклов		15 циклов	
	Краска «Факрил»	Краска ХВ-161	Краска «Факрил»	Краска ХВ-161	Краска «Факрил»	Краска ХВ-161
Высушенные отходы станций обезжелезивания, тип «охра»	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Лёгкое меление	Без изменений	Меление
Прокалённые отходы станций обезжелезивания, тип «сурик»	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Лёгкое меление	Без изменений	Меление

В результате испытаний установлено, что покрытия фасадной краской на основе сополимера акрилонитрила и винилхлорида могут сохранять первоначальный декоративный вид не менее 8 лет, а защитные свойства до 10 лет. При подборе соответствующей грунтовки такие покрытия могут служить для длительной противокоррозионной защиты металлов. Большой срок службы фасадной краски объясняется использованием атмосферостойких природных неорганических отходов станций обезжелезивания.

Некоторые компоненты фасадной краски являются отходами производства. Применение в качестве наполнителей и пигментов неорганических отходов станций обезжелезивания, а также отходов промышленных предприятий позволяет снизить себестоимость краски на 30 – 40 %.

Разработанная технология производства фасадной краски является ресурсосберегающей, экспортоориентированной, важной в плане импортозамещения и способствует значительному улучшению экологической ситуации на территории водонасосных станций.

Список использованных источников.

1. Машегиров А.Д., Лийв Э.Х. Полимероёмкость фасадных красок и пути её уменьшения // Исследования по строительству. Строительная теплофизика. Долговечность конструкций: Сб.ст. – Таллин: Валгус, 1987. – с.41 – 50.
2. Белоусов Е.Д., Усатова Т.А. Новая фасадная краска «Виана» // Пром. строит. материалов. – 1984. – № 6. – с.38 – 42.

Аннотация

Вода, подающаяся потребителям (населению, предприятиям) очищается на водонасосных станциях, при этом образуются отходы, содержащие железосодержащие соединения. Химический состав отходов определён методом комплексонометрии. С помощью атомно-эмиссионного анализа определено содержание тяжёлых металлов. На основании состава отходов разработана технология их утилизации с целью получения фасадной краски. Срок службы фасадной краски составляет восемь – десять лет.

Summary

Water supplied to consumers (population, enterprises) is purified before hand at water clearing stations, the waste with ferrous salts being formed. The chemical contents of the waste has been defined with the chelatometry method. Hard metal contents has been defined with help of atomic-emission analyze. On the basic composition of the waste was developed technology of the waste utilization with the aim obtaining of façade paint. The period of work for façade paint is eight – ten years.

УДК 67/68:574.001.25

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРОДУКЦИИ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

А.Н. Махонь

*учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»*

Стремление Беларуси стать равноправным партнером в международном товарообмене и присоединиться к Всемирной торговой организации выражается через проведение государственной политики по улучшению качества окружающей среды и экологической обстановки.

Важным шагом в этом направлении стало создание в рамках Национальной системы сертификации Республики Беларусь Подсистемы экологической сертификации (ПЭС), одной из задач которой является установление статуса экологического сертификата и знака экологически чистой продукции. Объектами экологической сертификации кроме продукции установлены системы управления окружающей средой (СУОС) и территории. Экологическая сертификация должна проводиться по показателям, обеспечивающим безопасность жизни и здоровья людей на соответствие требований законодательных и нормативных актов об охране окружающей среды. Экологическая сертификация СУОС основывается на принятых в РБ стандартах ИСО 14000, при сертификации территорий подтверждается соответствие фактических показателей качества окружающей среды установленным требованиям к данной территории, а для проведения сертификации продукции требуется установление нормируемых значений экологических показателей.