



Рисунок 2 - Зависимость массы частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воде от времени отстаивания

Полученная зависимость даёт возможность прогнозировать эффективность действия флокулянтов, используемых в процессе водоподготовки на ТЭЦ и позволяет выбрать оптимальный из них.

УДК 661.183.123

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ СТАНЦИЙ ОБЕЖЕЛЕЗИВАНИЯ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**А.В. Гречаников**

УО «Витебский государственный технологический университет»

Вода, подающаяся потребителям, предварительно очищается от солей жесткости и минеральных примесей на станциях обезжелезивания. При этом образуются неорганические отходы, снимаемые с фильтров. На станциях обезжелезивания, собирающих шлам с полей фильтрации, накапливаются отходы, содержащие соли железа, кальция, магния. При определении химического состава шлама использовались методы количественного анализа. Анализы проводились в усреднённой пробе в трёх параллельных образцах в пересчёте на безводные навески. В результате исследования установлено, что содержание ионов составляет: Fe<sup>3+</sup> – 31,8–33,1 %; Ca<sup>2+</sup> – 4,1–4,3 %; Mg<sup>2+</sup> – 2,0–2,4 %; SiO<sub>2</sub> – 48,3–50,3. Анионов HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, (ОНСl)<sup>2-</sup> – 11,0–13,0. Исследование содержания тяжёлых металлов и микроэлементов в шламе станций обезжелезивания проводилось с помощью атомно-эмиссионного анализа на спектрографе. Содержание в отходах

большинства тяжёлых металлов незначительно, т.е. не превышает предела чувствительности метода анализа.

Содержание оксида трёхвалентного железа в неорганических отходах в пересчёте на  $Fe_2O_3$  изменялось в пределах от 18 до 22 %, что по качественным показателям соответствует строительному пигменту «охра». При прокаливании отходов в режиме 800 °С в течение одного часа содержание оксида трёхвалентного железа изменялось в пределах 78–84 %, что по качественным показателям соответствует строительному пигменту «сурик». Дисперсность прокалённых отходов составила 140–260 мк.

На основе неорганических отходов станций обезжелезивания можно получить высококачественный строительный пигмент. Дисперсность пигмента не должна превышать 150 мк. Высушенный шлам с влажностью 3–3,5 % можно использовать в качестве строительного пигмента «охра». После прокаливании шлама в течение 1 часа при температуре 800 °С получается аналогичный железному сурику.

Разработаны составы двух новых фасадных красок, с использованием отходов станций обезжелезивания, на основе полистирола и акриловых полимеров. Компоненты красок выпускаются на предприятиях Витебской области: в объединениях «Полимир», «Доломит», «Нафтан». Многие компоненты являются отходами производства. Применение отходов позволяет существенно снизить стоимость краски. В составе фасадной краски 45–50 % пигментов (охра, сурик) и наполнителей (мел, доломит). Новая технология позволяет заменить все пигменты и наполнители непрокалёнными или прокалёнными отходами станций обезжелезивания.

В НПО «Пигмент» г. Санкт-Петербург проведены испытания полученных нами фасадных красок ПС и «Факрил» на атмосферостойкость. Испытания проводились в климатической камере с перепадом температур от –45°С до +40°С при 100% влажности по ГОСТ 9.074–87, метод Б, по следующим циклам:

1. Гидростат =  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ , относительная влажность  $98 \pm 2\%$  – 6 час.
2. То же без нагрева – 2 час.
3. Камера холода:  $-45 \pm 2^\circ\text{C}$  – 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 течении 3 суток. Параллельно испытывали покрытия фасадной краской ХВ–785 гост 7313–75, срок службы которой составляет 5 лет. В результате испытаний установлено, что покрытия фасадной краской ПС могут эксплуатироваться в атмосферных условиях умеренного климата не менее 3 лет, а краской «Факрил» не менее 8 лет. В приложении 14 приведены результаты испытаний покрытий фасадными красками ПС, «Факрил», ХВ–785.

В лабораторных условиях определялась устойчивость покрытий на основе фасадных красок ПС и «Факрил» к различным реагентам. Лакокрасочные материалы испытывались к действию: 30 %-го раствора серной кислоты в течении 2 месяцев; 15 %-го раствора щелочи в течении 2 месяцев; 50 %-го раствора поваренной соли в течении 3 месяцев; 15 %-го раствора аммиака в течении 3 месяцев. Во всех случаях устойчивость покрытий была удовлетворительной, так как после истечения указанного времени, и высушивания на воздухе в течение 1 часа, внешний вид покрытий остался без изменений.

Таблица 1 – Результаты испытаний фасадных красок ПС, «Факрил», ХВ–785

Покрытие	3 цикла			6 циклов			15 циклов		
	Краска ПС	Краска «Факрил»	Краска ХВ – 785 ГОСТ 7313–75	Краска ПС	Краска «Факрил»	Краска ХВ – 785 ГОСТ 7313–75	Краска ПС	Краска «Факрил»	Краска ХВ – 785 ГОСТ 7313–75
Розовое	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Легкое Меление, мелкие трещины	Без изменений	Меление
Желтое	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Легкое меление	Без изменений	Мелкие трещины
Красное	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Легкое меление	Без изменений	Меление
Белое	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Легкое меление	Без изменений	Меление
Синее	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Без изменений	Легкое меление	Без изменений	Меление

Рассмотренная возможность использования неорганических отходов станций обезжелезивания для получения строительных материалов позволит утилизировать тысячи тонн отходов, образующихся при водоподготовке, что приведёт к улучшению экологической ситуации в крупных городах Республики Беларусь.