

ПОЛУЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ВОДОНАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Доц. Платонов А.П., проф. Ковчур С.Г. (ВГТУ)

Вода, подающаяся потребителям (населению, предприятиям), предварительно очищается от солей, обуславливающих жесткость воды на водоочистительных станциях. При этом образуются неорганические отходы (шлам с полей фильтрации), снимаемые с фильтров на водонасосных станциях. Вопрос утилизации отходов водонасосных станций в Республике Беларусь до сих пор не решен. На водонасосных станциях г. Витебска ежегодно образуется 100-120 тонн отходов. В настоящее время на водонасосных станциях накопилось большое количество отходов, не нашедших применения, и загрязняющих окружающую среду. В России и других странах СНГ до настоящего времени не разработана технология комплексной утилизации шлама водонасосных станций.

Химический состав отходов определялся методом комплексонометрии [1]. Несколько образцов массой от 4 до 11 г высушивались до постоянного веса при 105-110 °С. В зависимости от сезона и места добычи образцы содержали от 5 до 30 % воды. В дальнейшем все анализы проводились в пересчете на безводные навески. Для определения содержания двухвалентного железа образцы растворялись в соляной кислоте различной концентрации. Однако качественный анализ показал, что ионы двухвалентного железа в пробах отсутствуют. Для определения ионов трехвалентного железа был выбран гравиметрический метод осаждения в виде гидроксида [2], так как определение ионов трехвалентного железа с желтой кровяной солью затруднительно из-за плохого осаждения мелкодисперсного синего осадка и длительного фильтрования. Всего было выполнено 46 независимых гравиметрических определений. Математическая обработка результатов анализа проводилась по методу наименьших квадратов с 90 %-ным доверительным интервалом [3]. Количественное содержание кальция, кремния, магния, анионов определялось классическими методами.

Показатели качества отходов водонасосных станций приведены в таблице 1.

Исследования, проведенные нами, показали, что отходы водонасосных станций можно использовать как добавку в бетон для экономии цемента, поскольку состав отходов близок по составу к цементам различных марок [4]:



Сырье, используемое для получения портландцемента, должно иметь состав: 75-80 % карбоната кальция и 20-25 % глины. Сравнивая химический состав отходов водонасосных станций и сырья для получения портландцемента, можно сделать вывод, что отходы после незначительного обогащения, можно использовать в производстве цемента.

Отходы можно также применять при приготовлении бетонов, что позволит экономить цемент при неизменных параметрах прочности и сроках твердения бетона. Экономия цемента может составлять от 10 до 30 % в зависимости от исходной марки вяжущего и требуемой марки бетона.

В таблице 2 приведены составы бетонной смеси в расчете на 1 м³.

Таблица 1.

Наименование показателя	Норма	Метод испытания
1. Внешний вид	Однородная масса светло-коричневого или темно-коричневого цвета	Нормативно-техническая документация
2. Степень дисперсности	150-250 мк	ГОСТ 21119.1-10-75 ГОСТ 6589-74
3. Содержание воды по массе	5-30 %	ГОСТ 21119.1-10-75
4. Химический состав (в пересчете на сухое вещество по массе)		ГОСТ 10398-76 ГОСТ 10652-73
оксид кремния	50-55 %	
железо окисное	30-32 %	
кальций	4-5 %	
магний	2-3 %	
анионы	5-14 %	
5. Потери при прокаливании при 500 °С в течение 1 часа, % по массе	25-30 %	ГОСТ 11022-75

Таблица 2.

Компоненты смеси	Без добавки	С добавкой
Цемент	200 кг	156 кг
Песок	839 кг	839 кг
Щебень	1205 кг	1205 кг
Вода	171 л	171 л
Отходы (в расчете на сухое вещество)	-	44 кг

Экономия 22 % цемента не ухудшает прочностные показатели бетона.

Установлено, что отходы водонасосных станций можно добавлять в штукатурные (известковые) растворы, заменяя 50 % извести и песка. При этом улучшается качество отделочных работ, улучшается удобоукладываемость растворов, уменьшаются трудозатраты.

Второе направление использования отходов водонасосных станций - применение в качестве компонента фасадных красок, что позволит экономить наиболее дорогостоящие составляющие (охру, сурик) и наполнители (мел, доломит). В настоящее время в Республике Беларусь мощности по производству фасадных красок отсутствуют. Стоимость 1 тонны фасадной краски, закупаемой за рубежом, на 1 января 1997 года составляла 40 млн. рублей.

На кафедре химии ВГТУ разработан состав новой фасадной краски "Факрил" на основе компонентов сырья, изготавливаемых на предприятиях Витебской области. Ленинградским НПО "Пигмент" проведены испытания новой краски на атмосферостойкость. В результате испытаний установлено, что срок службы краски составляет не менее 10 лет в атмосферных условиях умеренного климата. Учитывая, что пигменты и наполнители в составе фасадной краски составляют 45-50 %, применение отходов водонасосных станций даст возможность наполовину уменьшить себестоимость фасадной краски.

Решение поставленных задач приведет к улучшению экологической ситуации на водоочистительных (водонасосных) станциях крупных городов Республики Беларусь и одновременно даст возможность получать высококачественные строительные материалы.

Литература:

1. Полес М.Э., Душечкина И.Н. Аналитическая химия. - М.: Химия, 1987.
2. Цитович И.К. Курс аналитической химии. - М.: Химия, 1972.
3. Чарынов А.К. Математическая обработка результатов химического анализа. - Л.: Химия, 1984.
4. Пащенко А.А. Новые цементы. - Киев: Строитель, 1978.