

ПРОЦЕССЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ РАСТВОРЕННЫЕ ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА, СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ И ИОНЫ ЖЕЛЕЗА В БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ С ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 2400 м³ в сутки

А.П. Матвеев

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Л.Н. Шиян

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, andymat@mail.ru*

Развитие газо- и нефтедобывающей отрасли и создание вахтовых поселков, не имеющих централизованного водоснабжения, требуют немедленного решения обеспечения населения качественной питьевой водой. Западно-Сибирский регион ставит проблемы разработки компактных станций водоподготовки, предназначенных для обеспечения качественной водой населенных пунктов, удаленных от коммуникаций, где отсутствует необходимая для размещения очистного оборудования инфраструктура: специализированные здания и сети водоснабжения.

В связи с этим в настоящее время находят широкое применение блочно-модульные станции очистки воды. Исходя из индивидуальных характеристик источников водоснабжения, такие станции не могут быть полностью универсальными, и технологические схемы, используемые в них, должны эффективно работать для индивидуального типа обрабатываемой воды.

На территории Западной Сибири, подземные воды являются единственным доступным источником питьевого водоснабжения. Это связано с тем, что поверхностные воды экологически не защищены от антропогенного воздействия, в поверхностных водах содержатся гуминовые вещества из-за заболоченности территорий. Повышенная концентрация ионов железа ограничивает использование подземных

вод. Обогащение железом происходит в результате выщелачивания и растворения железистых минералов. Также подземные воды обогащены органическими веществами гумусового происхождения и соединениями кремния. В результате содержание указанных примесей, происходит образование коллоидной системы, обладающей высокой устойчивостью к физико-химическим воздействиям, в настоящее время используемым в технологиях водоподготовки.

В ходе реализации губернаторской программы «Чистая вода» на территории Томской области было установлено 70 комплексов водоочистки «Гейзер-ТМ-1,5», реализованные на базе применения безреагентной трехступенчатой технологии водоочистки:

1. Механическая очистка.
2. Аэрирование и озонирование исходной воды через систему аэрации с применением озонатора типа OzA-2.
3. Фильтрация воды через четырехступенчатый каскад фильтров с применением загрузки типа SuperFerox, Ecoferox, Baufilter активированный уголь.

Применение данной технологической схемы очистки не оправдалось в поселениях, где в качестве источников водоснабжения используются скважины с высоким содержанием гуминовых веществ, связанных с ионами железа в

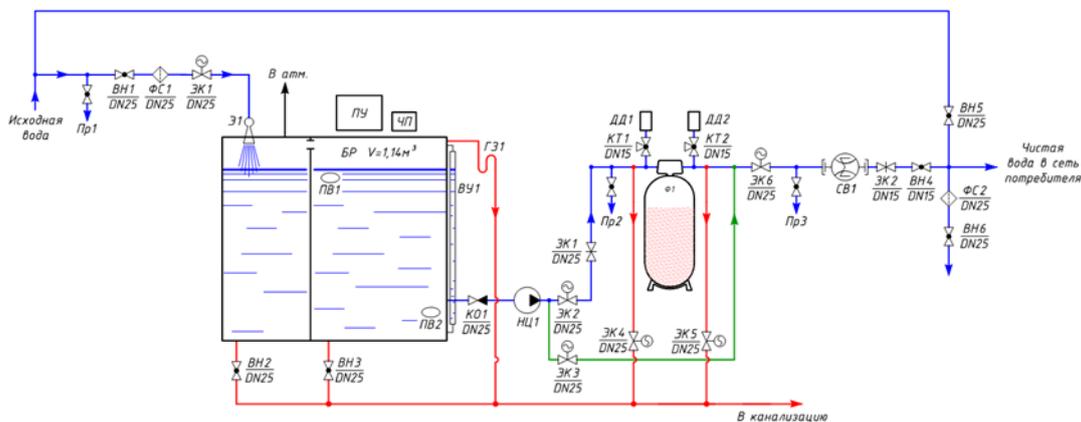


Рис. 1.

устойчивые коллоидные соединения. Это населенные пункты в Александровском районе: Назино, Лукашкин Яр, Новоникольское, Октябрьское.

В населенных пунктах Верхнекетского района, в составе исходной воды также содержатся соединения кремния высокой концентрации, поэтому была применена дополнительная ступень водоочистки – коагуляция. В качестве коагулянта был применен Аква-аурат 30 («гидроксохлорид алюминия», «полиалюминия хлорид»), представляющий собой водный раствор основных солей хлорида алюминия. Через дозирующие устройства, коагулянт дозировался в приемные резервуары исходной воды – баки-реакторы – в соотношении 5–20 мг на 10 куб. м, при скорости дозирования 20–60 мл/мин. Концентрация коагулянта и скорость дозирования определялась

исходя из индивидуальных параметров исходной воды.

Дополнение безреагентной технологии водоочистки ступенью коагуляции через дозирующее устройство полностью оправдалась.

Безреагентные технологии водоочистки в условиях Западно-Сибирского региона показывают высокую эффективность. Но в случаях присутствия в исходных подземных водах устойчивых коллоидных соединений, содержащих высокую концентрацию гуминовых веществ, ионов железа и соединений кремния необходимо применение реагентного метода коагуляции с использованием коагулянта типа Аква Аурат.

Безреагентные методы электрокоагуляции экономически не оправданы в связи с высокой энергозатратностью метода и стоимостью электроэнергии в удаленных районах региона.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛИКАТОВ БАРИЯ, ИСПОЛЬЗУЯ ГИДРОСИЛИКАГЕЛЬ, ВЫДЕЛЕННЫЙ ИЗ СЕРПЕНТИНОВ

С.А. Меликян

Научный руководитель – д.х.н. Н.О. Зулумян

*Институт общей и неорганической химии НАН Республики Армения
0051, Армения, г. Ереван, ул. Аргутяна 2-ой переулок, 10, Isahakyananna@yahoo.com*

Высокая химическая и термическая стабильность, структурное разнообразие делает силикаты бария (Ba_2SiO_4 , $BaSiO_3$, $BaSi_2O_5$, Ba_3SiO_5 , $Ba_5Si_8O_4$) весьма привлекательным материалом при изготовлении люминофоров для светоизлучающих диодов, флуоресцентных ламп, плазменных экранов и т.д. Одним из наиболее широко распространенных способов получения люминофоров на основе силикатов бария, в частности ортосиликата бария Ba_2SiO_4 , является твердофазный многочасовой высокотемпературный синтез (1200 °С и выше), осуществляемый путем прямого взаимодействия карбоната бария $BaCO_3$ с диоксидом кремния SiO_2 . Предлагаются также двухстадийные способы, основанные на получении промежуточной твердой фазы в жидкой среде путем взаимодействия солей бария (нитрат $Ba(NO_3)_2$ или хлорид бария $BaCl_2$) с кремнеземсодержащими реагентами (силикагель, тетраэтоксисилан или силикат натрия $Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$), обычно осуществляемые в гидротермальных условиях, и дальнейшем длительном обжиге полученных веществ. Следует отметить, что все эти способы отличаются тех-

нологической сложностью и требуют большие расходы энергии.

По новой методике из дегидратированных серпентинитов $(Mg(Fe))_6[Si_4O_{10}](OH)_8$ выщелачивается гидросиликагель, содержащий до 5–8% кремнезема SiO_2 [1]. В отличие от известных традиционных форм SiO_2 он обладает высокой химической активностью, обусловленной низкой энергией разрыва силоксановых связей в Si–O–Si мостиках, что объясняется наличием ненасыщенных Si–O(Si) связей в его структуре [2]. Применение его в качестве исходного реагента позволило не только упростить методику получения некоторых веществ (корунда, кремния, β -воластонита), но и понизить температуру начала их твердофазного синтеза.

Данная работа посвящена исследованию взаимодействия между реагентами в системе SiO_2 –NaOH– $BaCl_2$ – H_2O , где в качестве кремнеземсодержащего реагента используется гидросиликагель, выделенный из серпентинитов.

Перемешивание в течение 1 ч кипящей водной суспензии, полученной добавлением раствора из гидроксида натрия NaOH и данного