

ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Доц. Волков В.К., доц. Галушков П.А.,
доц. Ельшин А.И. (ПГУ)

При снабжении городов питьевой водой из подземных источников необходима ее дополнительная очистка от соединений железа. Заключительной стадией очистки является фильтрование на песчаных фильтрах. Регенерация фильтров (удаление задержанных соединений железа в основном в виде гидроксида) производится обратным током уже прошедшей очистку воды. При этом образуется большое количество промывных вод с повышенным содержанием железа, которые при сбрасывании в открытые водоемы ухудшают экологическую обстановку. Кроме того, на промывку фильтров затрачивается до 10% получаемой из скважин воды.

Таким образом, важной задачей является не только предотвращение сброса промывных вод станций обезжелезивания, но и их возврат в систему водоснабжения, что также снизит энергозатраты при подготовке питьевой воды.

В настоящей работе исследованы различные процессы сгущения и обезвоживания железосодержащего шлама промывных вод, а также методы их интенсификации и оптимизации.

Проведено также исследование влияния флокулянтов на обезвоживаемость суспензий промывных вод при отстаивании, центрифугировании и фильтровании. В качестве флокулянтов были выбраны: полиакриламид (ПАА), Preastol 865 BC, флокулянт ВПК-402, флокулянт МИ-8М, синтезированный в ПГУ.

По эффективности при отстаивании флокулянты расположены в следующем порядке: ПАА > Preastol > МИ-8М. Флокулянт ВПК-402 не дал положительных результатов.

При центрифугировании обработка флокулянтами, за исключением Preastol, не дает существенного выигрыша в уменьшении влажности осадка по сравнению с необработанным флокулянтам суспензией. При этом образующийся после центрифугирования осадок, представляет подвижную, мажеобразную массу, нуждающуюся в дополнительном обезвоживании. Поэтому использование центрифугирования в качестве основного процесса обезвоживания нецелесообразно.

Фильтрование проводилось на лабораторных фильтрах под вакуумом и избыточным давлением через различные фильтровальные перегородки: фильтровальная бумага, трикотажный материал ВТИЛП и ткань "Бельтинг". Основными факторами в расчете процесса фильтрования является выявление зависимости удельного объемного сопротивления осадка от технологических факторов и поиск способов его снижения. Наибольшая эффективность снижения удельного объемного сопротивления осадка достигается при использовании ПАА и Preastol. Если при отстаивании ВПК не приводил к сгущению, то при фильтровании он способствует уменьшению удельного объемного сопротивления осадка, хотя его эффективность по сравнению с ПАА, Preastol и МИ-8М наименьшая. Следует отметить, что хотя для МИ-8М оптимальная доза в 4-5 раз больше, чем для ПАА и Preastol, однако этот флокулянт может производиться на месте применения из местного сырья - отходов производства "Нитрон" ПО "Полимир".

Сравнение материалов фильтровальных перегородок ВТИЛП и "Бельтинг" пока мало, что у первого материала выше начальная скорость фильтрования, и он легче поддается регенерации путем обратной промывки или промывкой струей воды.

В работе также рассмотрены вопросы влияния: перепада давления на удельное сопротивление осадка, толщины осадка на его влажность, интенсивности перемешивания на удельное сопротивление осадка.

В качестве основного процесса обезвоживания целесообразно использовать фильтрование, а в качестве фильтровальной перегородки - материал ВТИЛП-47. На основании литературных данных и проведенных исследований предложена технологическая схема очистки промывных вод. Технологическая схема (рис. 1) состоит из трех основных узлов: узла приготовления раствора флокулянта с дозирующими устройствами, узла усаждения и сгущения шлама, а также узла обезвоживания.

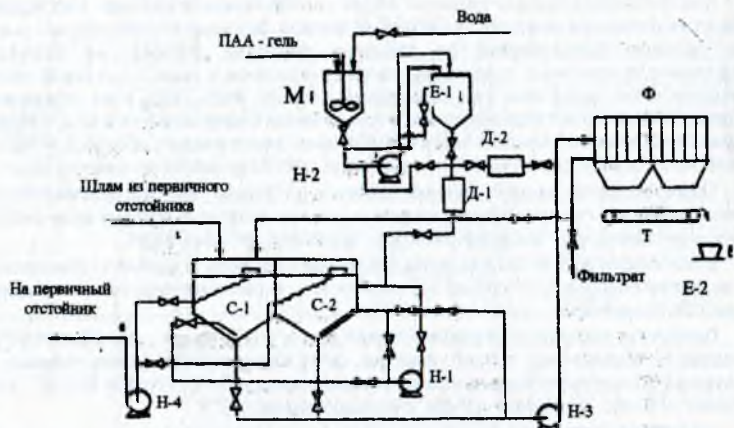


Рис. 1. Технологическая схема очистки промывных вод

Все вместе они представляют схему, включающую отстойник С с коническим днищем, разделенный перегородкой на две секции С-1 и С-2, циркуляционные насосы Н-1 и Н-2, напорный насос Н-3, фильтр Ф с транспортным устройством Т для транспортировки обезвоженного шлама, а также емкость с мешалкой для растворения флокулянта, емкость Е-1 для хранения рабочего раствора флокулянта и емкость Е-2 для накопления обезвоженного шлама, насос Н-1 для откачки осветленной воды.

Технологическая схема работает следующим образом. Шлам из первичных отстойников промывной воды периодически обрасывается в секцию С-1, где аккумулируется и частично сгущается. Осветленная вода периодически откачивается из С-1 насосом Н-4 на первичные отстойники, а сгущенный шлам насосом Н-1 перекачивается в С-2. После заполнения С-2 шламом (несколько циклов закачки) суспензию подвергают обработке флокулянтom. С этой целью в аппарате с мешалкой М растворяют флокулянт, который затем перемешивают в Е-1, где разбавляют водой до рабочей концентрации при перемешивании с помощью циркуляционного насоса Н-2. Готовый раствор в количестве суточной потребности хранится в Е-1. Обработку шлама флокулянтom в С-2 ведут следующим образом. Включают циркуляционный насос Н-1 и с помощью дозатора Д-1 дозируют раствор флокулянта в количестве пропорциональном количеству твердой фазы в шламе. Для обеспечения эффективного перемешивания раствор флокулянта подают в напорный трубопровод насоса Н-1. Затем насос Н-1 отключают и дают шламу отстояться. По истечению времени отстоя, если образовалось достаточное количество осветленной воды, ее откачивают из С-2, включают насос Н-3 и начинают фильтрование шлама на фильтре Ф. Обезвоженный шлам транспортером Т перемещается в емкость

контейнер Е-2, который после заполнения транспортируется на место утилизации железосодержащего шлама.

Реализация описанной схемы позволит возвращать очищенную воду в систему водоснабжения и получать гидроксид железа в виде не текучей массы, удобной для складирования и транспортировки.

Поскольку шлам почти полностью состоит из соединений железа, одним из заслуживающих первоочередного внимания способов его использования является получение коагулянта для обработки сточных вод.

Выполнены технологические расчеты основного оборудования и разработана его спецификация. Проанализированы достоинства и недостатки различных вариантов аппаратного оформления.