

Научный руководитель: доцент Житенев Б.Н.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

На кафедре водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения Брестского государственного технического университета разработана технология высокоэффективного обезжелезивания промывных вод станций обезжелезивания реагентным осаждением [1]. При использовании данной технологии образуются два продукта - вода, с показателями, позволяющими подавать ее через барьерный фильтр в резервуар чистой воды или водонапорную башню для последующей промывки, и осадок, который можно использовать после обезвоживания в качестве пигментов, добавок к строительным материалам, а также для получения химических реактивов.

В лабораторных условиях определялись основные свойства и параметры центрифугирования и вакуум-фильтрования осадков, образующихся при гравитационном безреагентном осветлении промывных вод и при обработке воды реагентами-осадителями, в качестве которых использовались сернокислый алюминий и натрий фосфорнокислый.

Железосодержащий осадок, образующийся на станциях обезжелезивания, представляет собой массу веществ различной дисперсности, объединенных с помощью гидроксидных связей в единую пространственную структуру, который имеет следующие свойства: влажность $W=98...99\%$, плотность $\rho=0,98 \text{ т/м}^3$, концентрация осадка по сухому веществу $K=15...20 \text{ г/л}$, зольность $Z=80...90\%$. Гранулометрический состав осадков железосодержащих вод характеризуется наличием мелких фракций с размером основной массы частиц менее $0,002 \text{ мм}$. Исследования [2] показали, что осадок состоит из нитеобразных, шарообразных включений и конгломератов. По данным химических анализов [3] основой шлама станций обезжелезивания Республики Беларусь является Fe^{3+} - 30%, а также Ca^{2+} - 4...5%, Mg^{2+} - 2%, SiO_2 - 45%, анионы - около 20%. Осадок имеет однородную структуру, образуемую мелкими аморфными хлопьями гидроксида железа. При длительном хранении осадок переходит из аморфного состояния в кристаллическое. Хлопья осадка при этом укрупняются, что приводит к увеличению пористости осадка и улучшению его водоотдающей способности.

Для определения удельного сопротивления в лабораторных условиях. Удельное сопротивление определялось при вакууме, равном $0,025 \text{ МПа}$. Объем образующегося фильтрата определялся каждые 30 с. Удельное сопротивление осадка станций обезжелезивания составляет $40 \cdot 10^{10} \text{ см/г}$, при обработке промывной воды сернокислым алюминием и натрием фосфорнокислым оно снижается до $20 \cdot 10^{10} \dots 15 \cdot 10^{10} \text{ см/г}$, влажность осадка снижается до 70...80%. Такой осадок легко отделяется, а при дальнейшем фильтровании растрескивается. Чем выше удельное сопро-

тивление, тем осадок хуже фильтруется и тем больше требуется времени для достижения предельной концентрации. В осадке, образующемся при реагентном осаждении, уменьшается содержание связанной воды, в связи с чем предельная концентрация сухого вещества возрастает.

Эффективность обезвоживания осадка промывных вод определялась на действующей модели центрифуги. Способность осадков к разделению определяется индексом центрифугирования I . Чем ниже I , тем эффективнее процесс центрифугирования. Индекс центрифугирования определяется при частоте оборотов ротора 2000 об/мин при $\Phi=5600$ в течение времени 120 с. Индекс центрифугирования уменьшается с 10...12 см³/г для осадков при безреагентном осветлении промывных вод до 4...7 см³/г для осадков, образующихся при осветлении промывных вод реагентным осаждением, что позволяет увеличить эффективность задержания сухого вещества. При центрифугировании влажность осадка снижается с 99 % до 87...90 %, наблюдается вынос взвешенных веществ с фугатом, чего не происходит при вакуум-фильтровании. Сравнивая параметры процесса обезвоживания на центрифуге и вакуум-фильтре, можно сделать вывод, что наиболее эффективным является вакуум-фильтр. Влажность осадка при вакуум-фильтровании снижается до 75...80 %, при этом не требуется предварительная подготовка осадка к обезвоживанию, так как после обработки промывных вод реагентным осаждением образуется уже флокулированный осадок.

К достоинствам применения механических аппаратов для обезвоживания осадков станций обезжелезивания можно отнести следующие: осадок может уплотняться независимо от климатических и эксплуатационных условий, сравнительно небольшие капитальные затраты, быстрое использование, не требующее накопления осадка, простота обслуживания; автоматизация процесса обезвоживания.

Литература

1. Житенев Б.Н.; Шеина Л.Е. Интенсификация очистки промывных вод станций обезжелезивания реагентным осаждением // Вестник Брестского государственного технического университета. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, экология. - 2003. №2(20). - с. 65-69.
2. Лисецкий В.Н., Лисецкая Т.А., Андрейченко А.А. Утилизация отходов станции обезжелезивания Томского водозабора // Водоснабжение и санитарная техника. - 2003. №1. - с. 33-36.
3. Утилизация неорганических отходов водоочистительных станций водозаборов с целью получения высококачественных строительных материалов / Информационный бюллетень №1 (29) / Авт. Платонов А.П., Ковчуров С.Г., Кондратенкова В.А. - Мн.: ОДО "ЛОРАНЖ - 2", 2001. - 24 с.