

спецыяльнасць”, “Міжнародныя адносіны”, “Лінгвакраіназнаўства”, “Міжнароднае права”, “Сусветная эканоміка” выш. навуч. устаноў / М.Э. Часноўскі ; М-ва адукацыі Рэсп. Беларусь, Брэсц. дзярж. ун-т імя А.С. Пушкіна. – Брэст : БрДУ, 2008. – 166 с.

Житенёв Б.Н., Таратенкова М.А.

УМЯГЧЕНИЕ И ОСВЕТЛЕНИЕ ВОДЫ НАПОРНОЙ РЕАГЕНТНОЙ ФЛОТАЦИЕЙ ПРИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ВОДОПОДГОТОВКЕ ДЛЯ АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Брестский государственный технический университет, кафедра водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, к.т.н., доцент, профессор кафедры ВВиОВР, аспирантка кафедры ВВиОВР

В настоящее время для умягчения и осветления воды при предварительной водоподготовке для атомных и тепловых электростанций используются осветлители со слоем взвешенного осадка (табл.1).

Из таблицы 1 видно, что эти сооружения отличаются большими объемами до 2127 м³, высотой до 16,5 м, металлоемкостью до 147 т., при этом их эксплуатация во многом зависит от температуры воды и при «вялой» коагуляции сопровождается выносом взвешенных веществ, что усложняет работу второй ступени очистки – фильтрования. Это приводит к частым промывкам, образованию больших объемов промывных вод, перерасходу воды на собственные нужды.

На сегодняшний день за рубежом одной из перспективных технологий водоподготовки является напорная флотация [1, с.48], при которой выделение взвеси происходит с помощью пузырьков газа, получаемых из перенасыщенного водовоздушного раствора.

Принцип этого метода заключается в том, что в обрабатываемую воду распределяют водовоздушный раствор (воду в которой под давлением 0,6-0,8 Мпа растворен воздух), попадая в зону меньшего давления из насыщенного воздухом воды, выделяются мельчайшие пузырьки, необходимые для флотации. Такой способ позволяет регулировать количество растворенного воздуха и размер пузырьков путем изменения давления. Флотируемость частиц, в свою очередь, зависит от размеров пузырьков воздуха, которые определяются поверхностным натяжением на границе вода – воздух. С понижением поверхностного натяжения эффективность очистки воды флотацией повышается в отличие от отстаивания и фильтрования. Интенсификация процесса флотации достигается понижением смачиваемости поверхности извлекаемых примесей реагентами [4, с.152].

Метод напорной реагентной флотации обеспечивает высокую степень осветления воды, его преимущества:

- значительное ускорение процесса выделения взвеси из воды, благодаря чему уменьшается общий объем очистных сооружений;
- постоянное удаление выделенных загрязнений во флотационных установках, что способствует улучшению санитарного состояния сооружений;
- более эффективное удаление фитопланктона, что в ряде случаев позволяет отказаться от установки микрофильтров;

- удаление из воды плавающих и плохо оседающих примесей (например, нефтепродуктов, масел и т. п.), что повышает общий эффект очистки воды.

Таблица 1. Характеристика стандартного ряда осветлителей типа ВТИ-И

Показатель	Типы осветлителей и их шифры						
	63-И	100-И	160-И	250-И	400-И	630-И	1000-И
Вид обработки воды	Известкование, содоизвесткование. Коагуляция - известкование или содоизвесткование						
Диаметр, м	4,25	5,5	7	9	11	14	18
Площадь сечения зоны осветления, м ²	1,3	19,5	31	53	80	135	225
Объем общий, м ³	76	133	236	413	650	1240	2127
Высота общая, м	8,0	8,45	9,65	10,7	11,9	14,6	16,5
Производительность, м ³ /ч	63	100	160	250	400	630	1000
Скорость подъема в зоне зашламления, м/ч	5,65	5,45	5,21	5,0	5,15	5,17	4,8
Скорость подъема в зоне осветления, м/ч	4,52	4,35	4,18	4,0	4,12	4,1	3,9
Высота зоны осветления, м	1,9	1,9	1,95	2,1	2,2	2,3	2,5
Время пребывания воды в осветлителе, ч	1,2	1,33	1,47	1,65	1,63	1,97	2,13
Масса металла, т	8,0	13,55	19,35	32,5	55,0	88,7	147,0
Нагрузочная масса, т	84	170	280	480	705	1400	2350

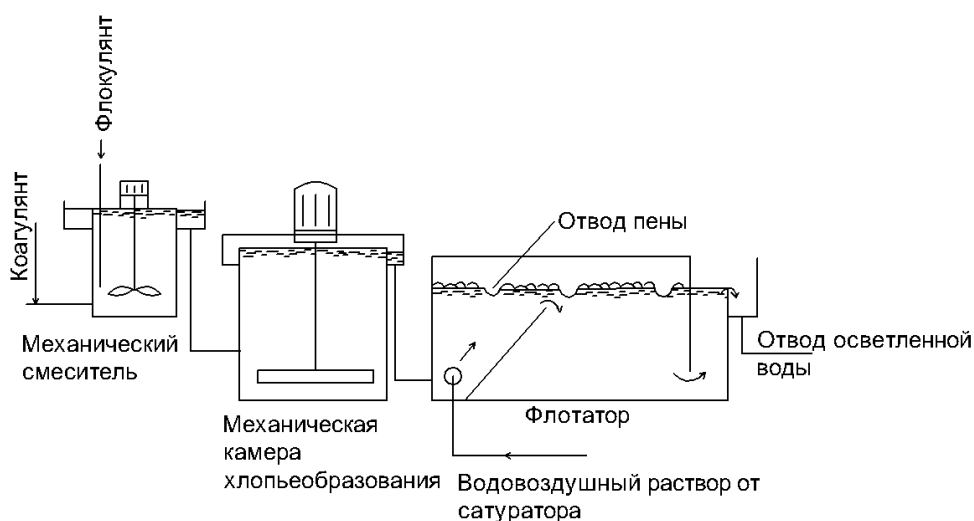


Рисунок 1. Технологическая схема осветления и обесцвечивания гумусово-карбонатно-кальциевых вод Полесского региона Республики Беларусь

Метод напорной реагентной флотации получил широкое распространение для очистки сточных вод содержащих нефтепродукты, жиры, синтетические поверхностные активные вещества (СПАВ). В литературе имеются очень ограниченные сведения по применению напорной флотации для очистки природных вод. На очистных сооружениях г Сыктывкар успешно функционирует блок напорных флотаторов производительностью 65 тыс. м³/сут [3, с. 43]. При оптимальном режиме коагулирования метод напорной флотации обеспечивает глубокое осветление воды до

значения мутности менее 1 мг/л, что позволяет рассматривать фильтры в качестве барьерных сооружений на случай «проскока» мутности [2, с. 15].

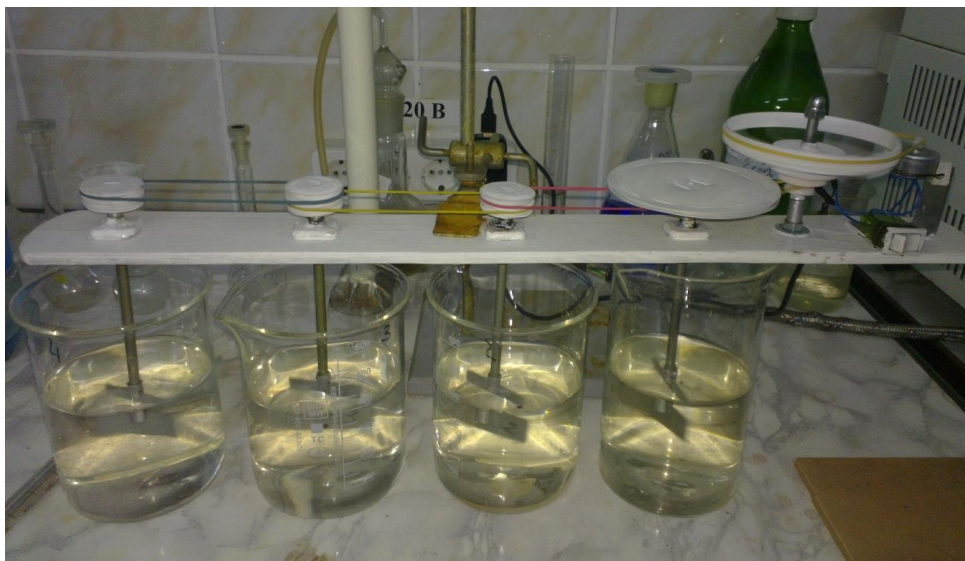


Рисунок 2. Стенд для исследования процесса флокуляции при механическом перемешивании



Рисунок 3. Лабораторная установка по очистке цветных маломутных вод Республики Беларусь методом напорной реагентной флотации для предприятий энергетики

В литературе отсутствуют данные по осветлению и обесцвечиванию гумусово-карбонатно-кальциевых вод, к которым относятся поверхностные воды Полесского региона Республики Беларусь.

На кафедре водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов БрГТУ выполняются исследования по обесцвечиванию поверхностных вод методом

напорной реагентной флотации. Разработана технологическая схема (рисунок 1). Разработаны и изготовлены лабораторные установки для апробации и оптимизации технологических параметров (рисунок 2,3).

Основной результат применения данного метода в том, что реагентная напорная флотация на стадии предварительной обработки воды значительно изменяет технологические свойства воды, уменьшая агрегативную устойчивость взвеси. Это дает возможность снизить необходимую дозу коагулянта в несколько раз и приносит значительный экономический и экологический эффект.

Список использованных источников:

1. Кофман В.Я. Напорная флотация в водоподготовке (обзор зарубежных изданий) // Водоснабжение и санитарная техника. 2013. №5 С.44-48.
2. Фомина В. Ф., Фомин В. П. Опыт эксплуатации напорных флотаторов при очистке маломутных цветных вод реки Вычегды (к 10-летию ввода блока напорных флотаторов на ВОС г. Сыктывкара) Сыктывкара // Водоснабжение и санитарная техника. 2016. №5. С.9-15.
3. Фомина В. Ф., Фомин В. П. Эффективность очистки маломутной цветной воды в напорных флотаторах на ВОС г. Сыктывкара // Водоснабжение и санитарная техника. 2012. № 4. С. 37–43.
4. Фрог Б.Н., Первов А.Г. Водоподготовка. Учебник для вузов: - М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2014. – 512 с.

Харичкова Л.В.

АРГЕНТИНА: НА ПУТИ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, доцент кафедры всеобщей истории

Сохраняющаяся тенденция роста потребления электроэнергии в мире и необходимость смягчения последствий выбросов в атмосферу углерода подталкивают правительства многих стран к диверсификации источников получения энергии, в том числе за счет развития атомной и альтернативной энергетики. Согласно отчету Всемирного экономического форума (ВЭФ), в 2016 г. возобновляемая энергия стала дешевле или сравнялась по цене с ископаемыми энергоносителями более чем в 30 странах [6]. Это делает возобновляемые источники энергии (ВИЭ) привлекательными, в первую очередь, для регионов, перспективных с точки зрения развития альтернативной энергетики.

Большие возможности для использования разных видов возобновляемых источников существуют в Аргентине. Районы Пампасы и Патагонии располагают богатыми ресурсами для ветроэнергетики. Северо-Запад Аргентины – одно из четырех мест на планете с наибольшим потенциалом выработки солнечной тепловой энергии. Вдоль горной цепи Анд существуют хорошие условия для развития малых гидроэлектростанций. Производство биомассы возможно практически повсеместно, кроме южной части страны, где располагаются тундры со скудной растительностью [3; 10]. Однако, несмотря на такой ресурсный потенциал, использование энергии альтернативных источников в Аргентине развивается медленно. В настоящее время использование ВИЭ в Аргентине представлено, главным образом гидроэнергетикой и биомассой и отходами. В структуре производства электроэнергии страны доля ГЭС в