

зможу в решті-решт підвищити довговічність використання колекторів з 30, до 50, 100 і більш років надійно, без пошкоджень.

Тому необхідно, виконуючи розробки елементів автоматизованої системи управління технологічними процесами водовідведення, оснащення трубопроводів приладами щодо рівня стічної рідини в них, концентрації газів і наявності осередків корозійних процесів для своєчасного їх усунення.

Поряд з цим вважаємо за необхідне поповнити, переглянути нормативно-технічні вказівки по експлуатації мереж водовідведення з врахуванням профілактичних заходів для підвищення довговічності та надійності використання мереж водовідведення.

1. Патент МПК 7С12М1/00 Корінько І.В., Юрченко В.О., Бабушків В.І., Клейн Ю.Б., Піліграм С.С., Зеленський Б.К., Коваленко О.М. Спосіб визначення ступня агресивності експлуатаційного середовища по відношення до споруд із бетону, які зазнають впливу біогенної сірчано-кислотної корозії.

Отримано 23.09.2002

УДК 628.1.147

Е.Б.СОРОКИНА, канд. техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНТАКТНОЙ СРЕДЫ ОСВЕТИТЕЛЯ СО ВЗВЕШЕННЫМ ОСАДКОМ ПРИ АКТИВАЦИИ РАСТВОРА СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ

Рассматривается влияние активированного раствора коагулянта сульфата алюминия на процессы формирования и качественные показатели контактной среды осветлителей со взвешенным осадком.

В осветлителях со взвешенным осадком достигается высокий эффект осветления воды; вместе с тем эти сооружения не лишены и недостатков, среди которых можно отметить чувствительность к изменению скорости протекания воды через зону взвешенного осадка, к температуре воды и другим параметрам. Во избежание разрушения взвешенного слоя конвекционными потоками и выноса осадка из осветлителя, температура воды не должна изменяться более чем на 1°C в час, а постепенное изменение расхода воды не должно превышать $\pm 15\%$ в час.

Основными факторами, определяющими интенсивность формирования взвешенного слоя и содержание в нем взвеси, являются качество исходной воды (наличие взвешенных веществ, ее химический состав, температура), гидравлические условия (скорость восходящего потока воды, распределение ее между зоной осветления и зоной отде-

ления осадка), а также химический состав и структура осадка в самом взвешенном слое (величина хлопьев, их прочность и объемный вес).

Повысить эффективность работы осветлителей со взвешенным осадком можно оптимизацией свойств контактной среды, чего можно достичь следующими способами:

- увеличением концентрации взвешенного осадка;
- улучшением физико-химических свойств контактной среды (гидравлическая крупность, удельный вес, объемная концентрация, силы сцепления частиц);
- повышением коагулирующей способности взвешенного осадка (изменение ξ -потенциала и адсорбционной емкости).

Одним из путей интенсификации работы осветлителей при очистке маломутных вод является искусственное повышение концентрации твердой фазы в исходной воде – введение контактной загрузки. Введение контактной загрузки в виде кварцевого песка в зону реакции осветлителей со взвешенным осадком позволяет улучшить ряд технологических показателей работы осветлителей, а именно: увеличиваются весовая концентрация взвешенного осадка, гидравлическая крупность и объемный вес хлопьев взвешенного осадка. Улучшение технологических параметров осветления воды в осветлителях с контактной загрузкой позволяет увеличить в них скорость восходящего потока воды и, следовательно, увеличить их производительность. Для этого можно применить добавку к воде механических примесей или рециркуляцию осадка осветлителя. Первый из указанных методов, несмотря на его кажущуюся простоту, трудно осуществим, так как требует заготовки и дозирования взвеси с определенными размерами частиц – такими же, как у естественных примесей воды. Второй метод более легкорезализуем, однако, требует капитальных и эксплуатационных затрат для внедрения.

Перспективным способом повышения эффективности работы осветлителей со взвешенным осадком является применение активированного раствора коагулянта сульфата алюминия, что позволяет повысить как производительность очистных сооружений в целом, так и качество очищенной воды.

Гидравлическая характеристика контактной среды осветлителя определяет скорость осаждения и степень однородности взвеси. От нее зависит скорость движения воды в осветлителе, а следовательно, и его производительность. При заданной скорости движения воды в осветлителе от гидравлической характеристики зависят объемная концентрация взвеси и остаточное содержание механических примесей в осветленной воде. Использование раствора активированного коагу-

лянта сульфата алюминия в целом позволяет значительно уменьшить содержание мелкой взвеси, увеличить содержание крупной взвеси, повысить качество осветленной воды.

При обработке воды обычным коагулянтом $Al_2(SO_4)_3$ при низких температурах ($t=3,5-3,7$ °С) контактная среда осветлителя состоит преимущественно (80%) из мелкой и достаточно трудноудаляемой взвеси с гидравлической крупностью 0,4 мм/с и менее, которая может выноситься вместе с осветленной водой. При этом количество взвеси с гидравлической крупностью 0,6 мм/с и более составляет чуть более 20%. При использовании обычного коагулянта при $t=10,6-10,8$ °С процесс коагуляции улучшается: содержание мелкой взвеси (0,4 мм/с и менее) уменьшается до 65%, увеличивается содержание взвеси с гидравлической крупностью 0,6 мм/с и более (35%).

При активации раствора коагулянта при напряженности магнитного поля 120 кА/м и содержании анодно-растворенного железа 630 мг/дм³ содержание взвеси с гидравлической крупностью 1,0-1,4 мм/с составляет 62-68% при незначительном влиянии температурного фактора, то есть наблюдается явное увеличение гидравлической крупности коагулируемых примесей при использовании раствора коагулянта, подвергнутого магнитно-электрической активации.

При напряженности магнитного поля 60 кА/м и содержании анодно-растворенного железа 850 мг/дм³ уменьшение количества мелкой взвеси незначительно: содержание взвеси с гидравлической крупностью 0,4 мм/с составляет 38% при $t=3,5-3,7$ °С и 45% при $t=10,6-10,8$ °С; при этом содержание взвеси с гидравлической крупностью более 1,0 мм/с в обоих случаях не превышало 30%.

При напряженности магнитного поля 180 кА/м и содержании анодно-растворенного железа 460 мг/дм³ наблюдается появление большего количества мелкой взвеси и снижение количества взвеси крупностью 1,0-1,4 мм/с (45-50%).

Анализ опытных данных показывает, что использование для осветления воды активированного раствора коагулянта сульфата алюминия позволяет увеличить гидравлическую крупность взвеси контактной среды осветлителя в среднем на 17-32% и тем самым повысить осаждаемость последней, что позволит интенсифицировать работу осветлителей и улучшить процесс осветления воды.

Величина концентрации поступающего в осадкоуплотнитель осадка оказывает значительное влияние на процесс его уплотнения. Чем больше концентрация осадка при одинаковом удельном весе хлопьев, тем лучше и быстрее он уплотняется. При использовании ак-

тивированного раствора коагулянта наблюдается общее увеличение весовой концентрации по высоте слоя взвешенного осадка. Изменение концентрации осадка по высоте фильтрующего слоя в случае использования активированного раствора коагулянта происходит более плавно, без резкого уменьшения и периода практически постоянной величины, как в случае использования обычного коагулянта.

Одной из важных причин, улучшающей в осветлителях условия выделения из воды взвеси, является большая продолжительность формирования хлопьев, вследствие чего они имеют больший удельный вес, а следовательно, и большую скорость осаждения. В то же время применение активированного раствора коагулянта позволяет повысить удельный вес взвешенного осадка при неизменной продолжительности его формирования и создает предпосылки для уменьшения этого периода. Так, при исходной мутности воды 100 мг/дм^3 через 12 ч после начала формирования фильтрующего слоя удельный вес взвешенного осадка при использовании обычного коагулянта составляет 1,09-1,12 г/мл, а при использовании активированного раствора коагулянта уже через 6 ч удельный вес составляет от 1,315 до 1,445 г/мл при различных режимах активации.

С увеличением скорости восходящего потока воды концентрация взвешенного осадка заметно уменьшается, что происходит вследствие его разжижения. При достаточно большой скорости восходящего потока осадок размывается полностью и весовая концентрация взвеси в зоне фильтрующего слоя становится равной весовой концентрации взвеси в поступающей воде. Обычно же весовая концентрация твердых частиц в зоне взвешенного осадка во много раз больше их концентрации в воде, поступающей в осветлитель.

Проведенные исследования подтвердили, что при увеличении скорости восходящего потока как при использовании обычного, так и активированного раствора коагулянта, наблюдается уменьшение концентрации взвешенного осадка. Однако, если при использовании обычного коагулянта концентрация уменьшается в среднем на 77-82% при увеличении восходящей скорости с 0,5 до 2,0 мм/с, то в случае использования активированного раствора коагулянта в этом случае наблюдается уменьшение концентрации в среднем на 55-70% (при этом при напряженности магнитного поля 60 кА/М и содержании анодно-растворенного железа 850 мг/дм^3 концентрация уменьшается в среднем на 54-63%), что позволяет сделать вывод о возможности увеличения пропускной способности осветлителей со взвешенным осадком и увеличении их производительности.

Таким образом, интенсифицирующее действие активированного раствора коагулянта сульфата алюминия на процессы формирования взвешенного осадка осветлителей, очистки воды в этих сооружениях, уплотнения избыточного осадка в осадкоуплотнителях позволило сделать вывод о возможности снижения расчетных доз коагулянта и увеличения производительности осветлителей без ухудшения качества осветленной воды, что оказывает влияние на работу всей системы очистных сооружений в целом.

1. Дупкин С.С., Сорокина Е.Б. Обоснование технологической схемы очистки воды при обработке ее активированными растворами реагентов // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 9. – К.: Техника, 1997. – С. 62-63.

2. Сорокина Е.Б., Благодарная Г.И. Влияние активированного раствора коагулянта на гидравлическую крупность коагулируемой взвеси // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 23. – К.: Техника, 2000. – С. 98-99.

3. Сорокина Е.Б. Увеличение производительности осветлителей со взвешенным осадком и снижение расчетных доз коагулянта // Вестник Донбасской государственной академии строительства и архитектуры: Сб. науч. работ. Вып. 2001-2(27). – Макеевка: ДГАСА, 2001. – С. 37-39.

Получено 25.09.2002

УДК 576.8.620

Л.И.ДЕГТЕРЕВА, канд. техн. наук, Я.А.ЧЕПРАКОВА
Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

Рассматриваются пути интенсификации биологической очистки регулированием дозы активного ила и видового состава установкой перегородок-ферментаторов и обработкой циркулирующего активного ила ультразвуком.

В настоящее время особое внимание уделяется биологической очистке сточных вод. В состав очистных сооружений биологической очистки входят аэротенки, биофильтры, биопруды, поля орошения и поля фильтрации. Чтобы с наибольшей эффективностью решать задачи увеличения их производительности, рационального использования материальных и трудовых ресурсов, улучшения количества очистки сточных вод и т.д., необходима их реконструкция и техническое перевооружение на основе современных методов и технологических схем. В настоящее время и в сложившейся ситуации изменения нужно вносить с наименьшими затратами, но с учетом всех требований к качеству очистки, эксплуатации сооружений и экологии.

Необходимость интенсификации работы действующих сооружений для биологической очистки сточных вод возникает в связи с превышением их проектной производительности, изменением состава и