

УДК 628.345 : 541.183 : 543.22

Л.В.КРАМАРЕНКО, канд. техн. наук

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТАКТНОГО ОСВЕТЛЕНИЯ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ МАЛОМУТНЫХ ВОД**

Рассматривается метод контактной коагуляции. Приводятся результаты исследований по определению оптимальной дозы коагулянта для эффективной работы контактного осветлителя, а также изменение цветности и мутности обрабатываемой воды.

Метод контактной коагуляции широко известен как метод разделения суспензии. Имеет широкое практическое применение для различных производств, а также он принципиально отличается от других методов очистки природных вод. Метод контактной коагуляции рекомендуется применять, если ставится задача по очистке малоконцентрированных растворов от диспергированных в них твердых частиц. Для выделения твердой фазы из жидкой при контактной коагуляции используются силы межмолекулярного притяжения между стабилизированными частицами твердой фазы и поверхностью сорбента, которая закрепляет частицы на своей поверхности. Использование поверхности зерен зернистого слоя загрузки контактного осветлителя в качестве сорбента для контактной коагуляции позволяет достичь практически полного выделения твердой фазы из жидкой путем фильтрации воды через нее. Что позволяет вести процесс разделения со значительно меньшими затратами? Различие между степенью дисперсности загрузки и фильтра.

Для водоснабжения крупных объектов (таких как большие и крупные города) этот метод является весьма интересным, так как происходит глубокая очистка больших масс воды от мельчайших взвешенных и коллоидных примесей.

Метод не требует специальных процессов до и после коагуляции в зернистом слое загрузки контактного осветлителя. Механизм контактной коагуляции (при котором образование геля связано с выделением из воды твердых частиц и их закреплением на зернах песка под действием сил прилипания) позволяет воспользоваться явлением контактной коагуляции для полного завершения процесса очистки воды в одном сооружении.

Раньше экспериментально была выявлена возможность осуществления процесса контактной коагуляции на поверхности крупных зерен размером 2 мм и более позволяет задерживать весьма значительное количество загрязнений при медленном нарастании потерь напора в загрузке.

Эксплуатация контактных осветлителей показала, что большое значение для эффективной работы сооружения имеет правильный выбор дозы коагулянта при очистке воды из поверхностных источников водоснабжения. Именно изменение дозы коагулянта поддерживает нормальный технологический режим работы очистных сооружений при изменении качественных показателей воды. Слишком большие дозы приводят к неоправданному перерасходу коагулянта. При недостаточном количестве коагулянта режим осветления воды в контактном осветлителе неустойчив и может немного ухудшить качество обрабатываемой воды. А при ничтожно малом количестве коагулянта контактный осветлитель не будет обеспечивать требуемой очистки воды.

Исследования метода контактной коагуляции в лабораторных условиях, а также опыт эксплуатации контактных осветлителей на очистных сооружениях водопровода показали, что дозы коагулянта, которые необходимы для очистки воды на этих сооружениях, в основном значительно отличаются от тех доз, что необходимы для работы обычных очистных сооружений (с применением двухступенчатой схемы). Дозы коагулянта оказываются практически одинаковыми лишь при сравнительно небольшой мутности и высокой цветности исходной воды. Значительное различие в дозах коагулянта наблюдается в периоды весенних паводков.

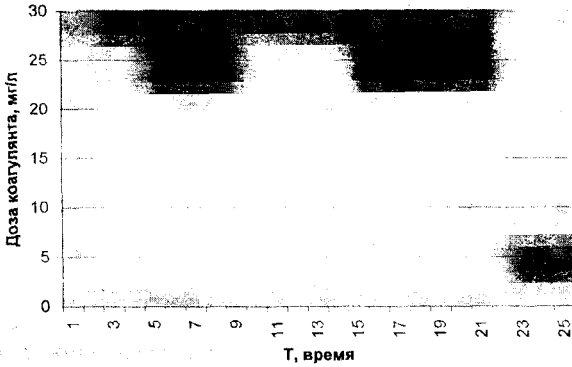
Ранее доза коагулянта при контактном осветлении воды подбиралась по эффекту очистки путем изменения ее в процессе работы сооружения. Подобный способ вызывал большие затруднения. Поэтому его не признали удовлетворительным, так как для подбора нужной дозы требуется значительное время. Качество воды, выходящей из осветлителя, в период подбора дозы может быть ниже установленных стандартов. Неприемлемость такого подбора особенно подтверждается в паводочные периоды, когда происходят резкие изменения качества исходной воды.

Для исследований использовали модель установки, в которую входила фильтр-колонка диаметром 200 мм с кварцевым песком, толщина слоя песка 80 см,  $d_{\text{экр}}=1$  мм. Исследования проводились на модельной воде с температурой, характерной для зимнего периода года. Качество воды характеризовалось следующими основными показателями: цветность 43 град ПКШ, мутность 3-5 мг/дм<sup>3</sup>, рН=6,6, прозрачность 50 см по шрифту, окисляемость 9-13 мг/дм<sup>3</sup>, щелочность 2,2 мг-экв/дм<sup>3</sup>, коли-индекс 2300-238000 ед/дм<sup>3</sup>, общее число бактерий до 66800 ед/дм<sup>3</sup>.

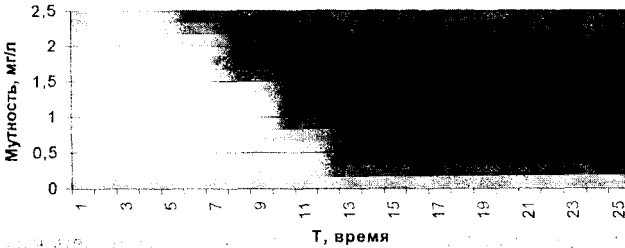
По результатам проведения цикла контактного фильтрования воды с применением дефицитных доз построен график (см. рисунок) из

которого видно, что при дозе коагулянта  $21 \text{ мг/дм}^3$  по товарному продукту достигается необходимая степень очистки воды по мутности (до  $2 \text{ мг/дм}^3$ ) и цветности (до 20 град ПКШ).

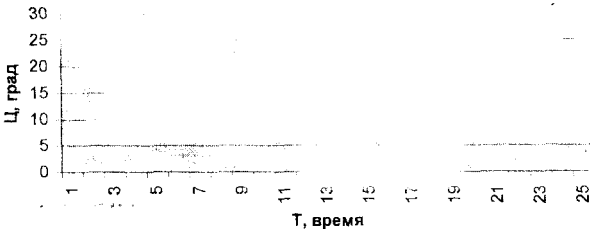
а)



б)



в)



Определение дозы коагулянта, мутности и цветности воды при контактной коагуляции:  
а) доза коагулянта; б) мутность воды; в) цветность воды.

Назначенная доза может корректироваться с учетом результатов очистки воды на контактных осветлителях. Необходимо помнить, что увеличение дозы выше оптимальной, приводит к перерасходу коагулянта и сокращает полезную продолжительность работы осветлителя. При уменьшении дозы контактный осветлитель становится чувствительным к изменениям качества воды.

Результаты изучения контактной коагуляции дают возможность сделать вывод об устойчивом эффекте обработки воды при различных условиях коагуляции. Процесс хорошей очистки воды происходит с меньшими дозами коагулянта, чем при очистке воды с отстаиванием и фильтрацией.

Получено 25.09.2002

УДК 628.1.147

Г.И.БЛАГОДАРНАЯ

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ ЯМР-РЕЛАКСАЦИИ ВЛИЯНИЯ АКТИВИРОВАННОГО РАСТВОРА ФЛОКУЛЯНТА НА ПРОЦЕССЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ**

Приводятся результаты исследований методом ЯМР-релаксации активированного раствора флокулянта на процессы очистки воды.

Одним из наиболее эффективных методов исследования воды и водных систем является метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Выполненные с помощью этого метода релаксационные измерения позволяют анализировать динамику движения молекул, определять коэффициент самодиффузии, исследовать процессы гидратации и др. явления, имеющие место в водно-дисперсных системах [1, 2]. Из физической сущности ЯМР известно, что если ядра веществ обладают спином  $\neq 0$ , то их магнитные моменты  $\mu \neq 0$  при помещении этой системы ядер в постоянное магнитное поле  $H$  и воздействий на нее слабым переменным электромагнитным полем  $H$  вызывают ядерное резонансное поглощение при условии

$$\omega = \gamma H = \mu H, \quad (1)$$

где  $\omega$  – частота электромагнитного поля ЯМР;  $\gamma$  – гидромагнитное отношение ядер.

Это соотношение позволяет вычислить частоту ЯМР при выполнении исследований.

В реальных условиях каждое вещество имеет несколько локальных магнитных полей решетки. Среди них существуют такие магнит-