

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ГАЛЬВАНОКОАГУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ

¹Муллакаев М.С., ²Векслер Г.Б., ³Кручинина Н.Е., ¹Абрамов В.О.

¹Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН,

²Московский государственный университет инженерной экологии,

³Российский химико-технологический университет.

Ультразвук (УЗ), вследствие способности стимулировать разнообразные физико-химические процессы, получил широкое распространение в промышленности. УЗ воздействие позволяет существенно интенсифицировать современные технологии водоподготовки и водоочистки.

Определяющим фактором воздействия УЗ на технологические процессы, протекающие в жидкостях, является кавитация, приводящая к появлению микрообластей с исключительно высокими температурами и давлениями в результате «схлопывания» образующихся микропузырьков и как следствие, при этом достигается уменьшение размеров частиц дисперсной фазы.

В настоящее время в соответствии с рекомендациями ЮНЭСКО при строительстве и реконструкции различного рода станций нейтрализации и очистных сооружений широкое распространение получил гальванокоагуляционный способ очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов, нефтепродуктов и других загрязнений.

Экспериментально выявленное существенное повышение активности наработанных этим способом кристаллов оксидных соединений при УЗ воздействии позволило разработать новую технологию очистки значительных объёмов загрязнённых вод в специальных реакционных аппаратах.

Аппаратурно-технологическая схема ультразвуковой гальванокоагуляционной очистки воды от тяжёлых металлов, нефтепродуктов и других органических загрязнений представлена на рисунке 1.

Как видно из аппаратурно-технологической схемы, представленной на рисунке 1, очистка воды от ионов тяжёлых металлов, нефтепродуктов и других органических загрязнений осуществляется в реакционной камере 5, в которую одновременно с водой поступает суспензия магнетита, наработанная гальванокоагулятором 1 и активированная в ультразвуковом реакторе 4. Время активации регулируется изменением скорости циркуляции суспензии в замкнутом контуре, включающем скрапоуловитель 2 и насосный блок 3. Обезвреженные в результате контакта с магнетитом воды из реакционной камеры 5 насосом подаются на рамный фильтр-пресс 7, где осуществляется отделение от потока твёрдых включений. Циркуляционный контур с входящими в его состав

гидроциклоном 6 и системой регулировочных клапанов, и насосным блоком, а также барботаж сжатым воздухом обеспечивают интенсификацию процесса в реакционной камере.

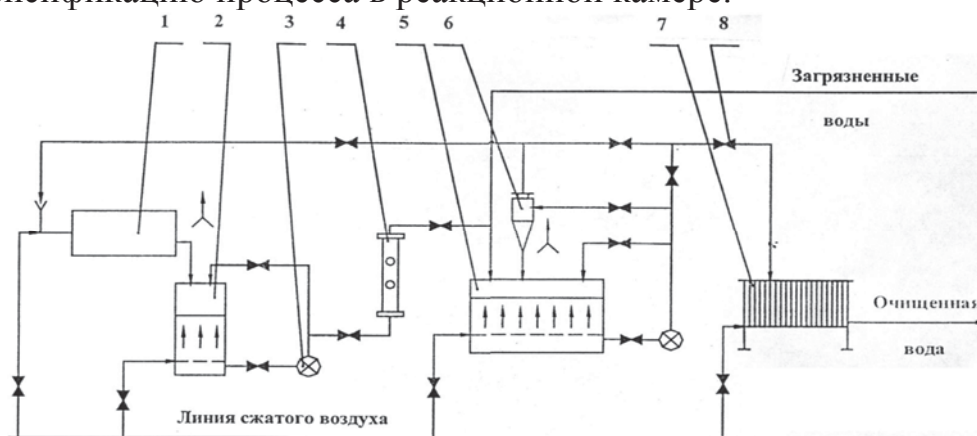


Рис. 1. Аппаратурно-технологическая схема УЗ гальванокоагуляционной очистки воды от тяжёлых металлов, нефтепродуктов и других органических загрязнений. 1– гальванокоагулятор, 2–скрапоуловитель, 3–насосный блок, 4 –ультразвуковой реактор, 5 –реакционная камера, 6 –гидроциклон, 7 –рамный фильтр-пресс, 8– регулировочный клапан.

В настоящее время создан и успешно эксплуатируется пилотный блок гальванокоагуляционной очистки загрязнённых вод с использованием макетных образцов УЗ техники промышленного типоразмера, а также мобильный комплекс в контейнерном исполнении (рис. 2 а и б).

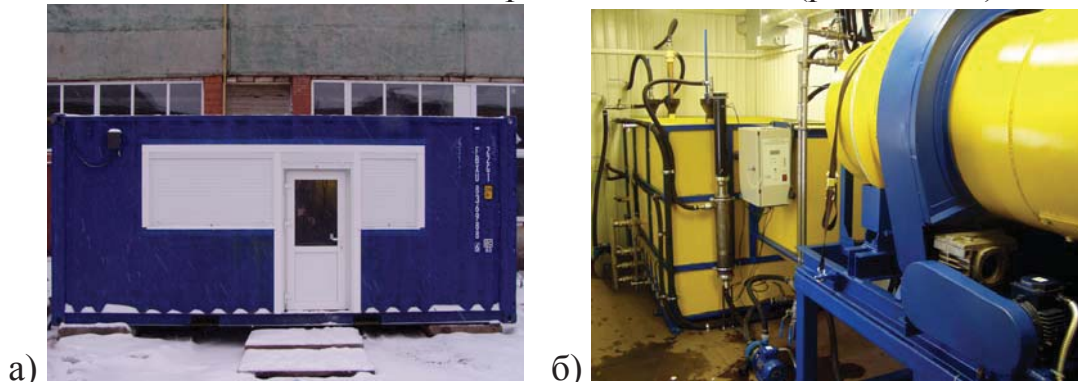


Рис.2. Мобильный комплекс гальванокоагуляционной очистки загрязнённых вод

1. Мэйсон Т. и др. Химия и ультразвук. Пер.с англ./ Под ред. Т. Мейсона. М.: Мир, 1993 (Chemistry with Ultrasound / Ed. By T. J. Maison / The Society of Chemical Industry. Elsevier. London. 1990). 190с.
2. Абрамов О.В. Использование мощного ультразвука в процессах очистки сточных вод. // В кн. Современные проблемы общей и неорганической химии. – М. 2004. – 404 с.