

Малова В.Н., ст. гр. Буд-13-1д,  
Коляда В.П., доц. к.х.н. - научный руководитель

## **МАРГАНЦЕВЫЙ ЦЕОЛИТ: ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ИЗ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ ЖЕЛЕЗА И МАРГАНЦА**

*Запорожская государственная инженерная академия, кафедра ПЭОТ*

Представлено описание нового, эффективно действующего марганцевого цеолита ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 который получен при специальной обработке минерала глауконита, известного под названием "зеленый песок" и представляет собой почкообразные гранулы черного цвета с размером частиц в сухом виде 0,25 - 1,0 мм. ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 предназначен для окисления, фильтрования и удаления из природной воды железа и марганца до предельно низких концентраций - 0,05 и 0,02 мг/л соответственно. Присутствие этих ионов отравляет ионообменные смолы, оказывает нежелательное влияние на конечные продукты многих производств, поэтому перед фильтрованием на ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 железо и марганец необходимо удалять с помощью предварительной очистки. ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 активно работает при температуре с максимумом до 40 °С в диапазоне pH от 6,5 до 8,5, поэтому вода с pH ниже, чем 6,5 перед фильтрованием на ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 должна быть предварительно скорректирована до pH 6,5 - 7,0.

Установлено каталитическое действие ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10, которое усиливается при совместном использовании цеолита с применением перманганата калия и которое приводит к уменьшению содержания железа и марганца в очищаемой воде. Установлено, что другие процессы, такие как аэрирование, хлорирование и фильтрация не могут сравниться по эффективности с той степенью очистки, какая достигается с использованием ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10. Помимо каталитического действия, обнаружена уникальная способность ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 максимально утилизировать окисляющие агенты, такие как хлор, растворенный кислород или перманганат калия, что приводит к увеличению скорости окислительно-восстановительного процесса и полноте его протекания.

Определено влияние окислительно-восстановительной емкости ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 на обмениваемые электроны. Показано, что буферная емкость цеолита позволяет окислять ионы железа и марганца до тех пор, пока электроны не истощатся, а количество израсходованных электронов вновь не восстановится благодаря введению дозированного количества окисляющих агентов, таких как перманганат калия. Удаление марганца на цеолите происходит по следующему механизму: ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 окисляет соли марганца, находящиеся в воде до нерастворимых оксидов и, одновременно, оксиды высоких степеней окисления, находящиеся на поверхностном слое марганцевого цеолита понижают свою валентность. Эта стадия возвращает все оксиды марганца с низкими степенями окисления к высоким степеням окисления и цикл повторяется заново. Подобные реакции происходят и при удалении железа: ионы железа превращаются в гидроокись железа, которая затем фильтруется слоем цеолита.

Показано, что по мере пропускания определенного количества воды (после исчерпания окислительной буферной емкости) ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 регенерируется перманганатом калия. При этом, системам периодического действия необходима периодическая регенерация цеолита перманганатом калия, а для работы непрерывных систем требуется постоянное дозирование перманганата калия или других окислителей в воду непосредственно перед фильтром ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10. Простота использования, а также продолжительный срок службы марганцевого цеолита выявили исключительную эффективность фильтрования природной воды на ПЬЮРОЛАЙТ MZ 10 даже после многих лет работы.