

**ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ИОНЫ МЕДИ Cu^{2+}
РЕАГЕНТОМ AMERSEP MP7**

**Зенько Е.С.,
Научный руководитель Курилина Т.А.
Сибирский федеральный университет**

Одной из острейших проблем защиты окружающей среды является загрязнение водного бассейна сточными водами различных предприятий, которые содержат ионы тяжелых металлов, в частности ионы меди Cu^{2+} . Ионы меди Cu^{2+} попадают в окружающую среду в результате деятельности различных отраслей промышленного производства. Избыточное количество ионов тяжелых металлов в воде потенциально опасно для всех живых организмов, так как, попадая в организм человека, остаются там навсегда, и, достигая определенной концентрации в организме, начинают свое губительное воздействие – вызывают отравления, мутации. В связи с этим проблема поступления ионов тяжелых металлов в водоемы требует наиболее пристального рассмотрения.

Для удаления ионов меди Cu^{2+} в современных условиях используют различные методы, одним из самых распространенных, давно используемых и хорошо известных методов очистки является реагентный метод, заключающийся в осаждении металлических ионов при добавлении к стоку соответствующего реагента.

Задачей исследований являлось определение оптимальных доз современного реагента AMERSEP MP7, широко используемого в Западной Европе, для обезвреживания сточных вод, содержащих ионы Cu^{2+} для обеспечения высокого эффекта очистки стоков в экономически выгодных условиях.

AMERSEP MP7 – реагент, содержащий 25-40% раствора полицианкарбоната натрия (Na_2CS_4), широко применяется в Западной Европе для удаления ионов тяжелых металлов из сточных вод, обладает малой токсичностью по сравнению с традиционными осадителями.

Реагент AMERSEP MP7 – жидкость бледно оранжевого цвета. Плотность реагента 1050 кг/м^3 , величина pH – 11,0, температура замерзания – 0°C , температура кипения - 100°C , относительная плотность (вода=1) – 1,05, легко растворяется в холодной воде, обладает слегка серным запахом.

На кафедре «ИСЗиС» ФГАОУ ВПО Сибирского федерального университета Инженерно-строительного института была приготовлена модельная сточная жидкость со следующими концентрациями ионов меди Cu^{2+} : $C_{\text{исх}}^{\text{Cu}^{2+}}=60 \text{ мг/дм}^3$; $C_{\text{исх}}^{\text{Cu}^{2+}}=100 \text{ мг/дм}^3$; $C_{\text{исх}}^{\text{Cu}^{2+}}=140 \text{ мг/дм}^3$ и обработана реагентом AMERSEP MP7.

В результате обработки сточной воды реагентом AMERSEP MP7 удалось снизить содержание ионов меди Cu^{2+} в воде. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Концентрацию ионов меди Cu^{2+} в воде определяли на атомно-абсорбционном спектрометре 3300 производства Perkin-Elmer с пламенным атомизатором.

По результатам исследований построены графические зависимости, представленные на рисунке 1.

Как видно из рисунка, зависимости носят нелинейный характер, что позволяет определить оптимальные режимы процесса обезвреживания медьсодержащих сточных вод.

Таблица 1

Результаты эксперимента

№ пробы	Исходная концентрация Cu^{2+} мг/дм ³	Доза реагента мг/дм ³	Величина рН	Остаточная концентрация Cu^{2+} мг/дм ³	Эффект очистки, %
1	60	0,065	10,5	0,496	99,77
2	60	0,039	10,5	0,291	99,51
3	60	0,026	10,5	0,253	99,57
4	60	0,013	10,5	0,268	99,55
5	60	0,005	10,5	0,395	99,34
6	60	0,003	10,5	0,843	98,59
7	100	0,065	10,5	0,507	99,49
8	100	0,039	10,5	0,321	99,67
9	100	0,026	10,5	0,243	99,75
10	100	0,013	10,5	0,212	99,78
11	100	0,005	10,5	0,289	99,71
12	100	0,003	10,5	1,099	98,90
13	140	0,065	10,5	0,686	99,51
14	140	0,039	10,5	0,436	99,68
15	140	0,026	10,5	0,304	99,78
16	140	0,013	10,5	0,236	99,83
17	140	0,005	10,5	0,351	99,74
18	140	0,003	10,5	2,135	98,47

По результатам исследований построены гистограммы, представленные на рисунке 1

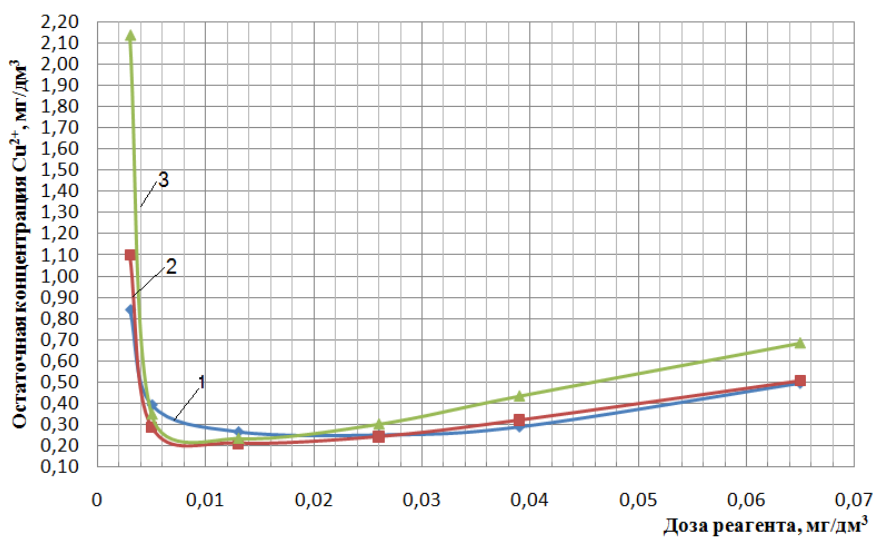


Рис. 1. Зависимость остаточной концентрации ионов меди Cu^{2+} от исходной дозы реагента AMERSEP MP7: 1 – $C_{\text{исх}}^{\text{Cu}^{2+}}=60$ мг/дм³, $y=376,44x^2-27,034x+0,689$; 2 – $C_{\text{исх}}^{\text{Cu}^{2+}}=100$ мг/дм³, $y=451,88x^2-32,743x+0,7703$; 3 – $C_{\text{исх}}^{\text{Cu}^{2+}}=140$ мг/дм³, $y=877,11x^2-66,477x+1,3957$

Для достижения более глубокой очистки были проведены дополнительные исследования по изучению возможности проведения второй ступени очистки с

использованием фильтров, загруженных различными фильтрующими материалами – керамзит и активированный уголь.

Фракционный состав керамзита и активированного угля составлял 2,5 – 3,5 мм, данные фракции получены с помощью щековой дробилки производства НПК «Механобр техника». Оптимальная скорость фильтрации была определена предварительно и составила 3 – 4 м/ч. Данные эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты эксперимента

№ пробы	Исходная концентрация Cu^{2+} мг/дм ³	Доза реагента мл/л	Величина рН	Остаточная концентрация Cu^{2+} после обработки реагентом мг/дм ³	Остаточная концентрация Cu^{2+} после керамзитового фильтра мг/дм ³	Остаточная концентрация Cu^{2+} после угольного фильтра мг/дм ³
1	60	0,013	10,5	0,268	0,020	0,015
2	100	0,013	10,5	0,212	0,103	0,092
3	140	0,013	10,5	0,236	0,215	0,118

Полученные результаты исследований показали, что обработка медьсодержащих сточных вод реагентом AMERSEP MP7 с последующим отстаиванием и фильтрованием позволяет осуществить глубокую очистку стоков для их последующего использования в оборотной системе водоснабжения промышленного предприятия.