

и опыта 9-12 вида при (при $t=80$ °C)

$$y_3 = 391,7 - 15,5521x_1 + 25,0598x_2 - 91,102x_3. \quad (8)$$

Выводы

На основании анализа результатов математического моделирования тиосульфатное выщелачивания золота из золотосодержащих руд месторождения «Истиклол» можно отметить следующее:

1. Предложены три модели зависимости степени извлечения золота от трёх факторов при различных температурах.

2. Установлена линейная связь полученных уравнений регрессии. Можно использовать другие виды зависимостей и методов, например, номографический метод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самихов Ш.Р., Назаров Х.М., Хочиён М.К., Шарифбоев Н.Т. Тиосульфатное выщелачивание золота и серебра из золотосодержащих руд месторождения "Истиклол". Вестник ТНУ. Серия естественных наук. 2018. № 3. С. 203-209.

2. Холов Х.И., Шарифбоев Н.Т., Самихов Ш.Р., Шерматов Н. Математическое описание тиосульфатно-аммиачного выщелачивания золота из золотосодержащих руд месторождения «Истиклол». Вестник КузГТУ. 2021, №1, с. 78-84.

3. Мостеллер Ф., Тьюки Дж. Анализ данных и регрессия. – М.: Финансы и статистика, 1982, вып.1, 320 с.

УДК 628.3

Ф.Э. Умиров, проф., д-р техн. наук;
И.А. Тагаев, доц., канд. техн. наук; Ж.В. Вахобов, ассист.
(НГГТУ, г. Навои, Узбекистан)

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ

В настоящее время в мире в окружающую среду выбрасывается огромное количество бытовых, сельскохозяйственных и промышленных сточных вод. Нехватка пресной воды и проблемы ее очистки в XXI веке выдвигаются в докладе ООН о состоянии мировых водных ресурсов под названием “сточные воды: неиспользованный потенциал. По словам авторов отчета, если сточные воды будут очищены, они могут стать бесценным ресурсом для удовлетворения спроса на питьевую воду и различное сырье.

Сточные воды являются ценным ресурсом, поскольку доступные запасы пресной воды в мире ограничены, а спрос на нее растет.

Экономичное управление водными ресурсами и рециркуляция воды, сокращение выбросов промышленных сточных вод и повышение уровня их очистки являются ключевыми проблемами для удовлетворения потребностей промышленности и поддержания хрупкой экосистемы. Улучшение утилизации и очистки сточных вод включает не только сокращение количества отходов в месте их образования, но и очистку сточных вод от загрязняющих веществ, повторное использование очищенной воды, а также удаление отходов и побочных продуктов. Известно, что для очистки сточных вод используются различные природные и искусственные вещества, использование природных минералов при очистке сточных вод считается высокоэффективным с экологической и экономической точек зрения, но чаще всего такие материалы не обладают необходимыми сорбционными свойствами и цель достигается при условии их необходимой химической модификации.

В результате модификации сорбенты приобретают больше полезных свойств, отличных от исходного минерала. В этой статье представлены результаты научных исследований по очистке сточных вод с использованием природных минералов и их модификаций. Для этого за основу была взята очистка сточных вод предприятия ГМЗ-3, и были выбраны следующие минералы, а также химические вещества, которые были испытаны на бентоните, доломите и сапоните, базальтовом волокне, обожженном кирпиче, угле, известняке, извести, гипохлоритах натрия полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Получено после очистки оборотных вод цеха БИОКС сорбентами результаты анализа (прибор DR-900)

Аноны и катионы	Состав технологической воды ГМЗ-3	Оборотная вода цеха БИОКС	Оборотная вода цеха БИОКС (мг/л)						
			Минералы					NaClO	Обожженный кирпич
			Доломит	Сапо-нит	Базальт	Бентонит	Уголь		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	7,5	7,2	6,1	6,4	6,2	6	6,1	6,1	6,1
Размытие	6,5	11	7	41	6	1	22	5	8
Плотность	1,06	1,08	1,08	1,08	1,04	1,04	1,04	1,02	1,08
Ca	150	500	316	392	325	302	246	230	317
Mg	75	640	407	446	411	401	322	120	408
K	15	100	72	84	83	76	85	35	82

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ba	-	3	2	13	4	2	6	2	3
Cr	0,2	0,2	0,02	0,22	0,13	0,02	0,12	0,05	0,14
Al	10	7	5	3	2	5	5,8	1	6
Cl	350	480	405	432	405	390	419	860	380
NO ₃	3	11	2	6	2	2	4	5	2
NO ₂	-	7	0,4	2,5	0,4	0,1	3	-	0,3
SO ₄	0,2	4,4	3	5	3	3	1	0,3	3
Mo	-	4,3	2,5	6,5	2	0,5	2,15	-	3,5
Ni	0,2	8,2	2,4	1,18	-	-	0,8	2,4	-
Zn	0,1	0,2	0,012	0,14	0,01	0,045	0,04	0,2	Ots.
Mn	0,2	10,4	7,6	1,9	1,64	3,8	4,9	1,5	7,9
Fe	0,2	0,4	0,03	0,2	0,06	0,06	0,17	0,3	0,06
Cu	0,2	0,43	0,15	0,78	0,023	0,048	1,22	0,1	2,93
CN ⁻	10	10	8	7,2	8	7,6	6,8	8,6	5,9
SiO ₂	20	20	14	12	16	12	22	12	12
Br	-	0,12	0,09	0,58	0,18	0,01	0,27	0,2	0,3
SCN ⁻	0,05	15	6	7	8	4	5	5	6

Таким образом, при очистке промышленных сточных вод с помощью местных минералов и их термической обработки полученные результаты показали относительно меньшую очистку ионов Ca²⁺ и Mg²⁺ в сложных многокомпонентных сточных водах. Поэтому целесообразно проводить двухступенчатую очистку сточных вод, для чего проводить предварительную очистку гашеной известью или гипохлоритом натрия, заключительным этапом которой является изучение возможности получения высокоэффективной и недорогой технологической воды термически активированной очисткой минералов бентонита, доломита, сапонита, угля и известняка при 500-600 °С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ж.В. Вахобов, Ф.Э. Умиров, И.А. Тагаев, Х.Б. Мажидов. Перспективы очистки оборотных и сточных вод химических предприятий природными сорбентами. //Universum: технические науки. – 2022. – №. 9-4 (102). – С. 56-61.
2. Ж.В. Вахобов, Ф.Э. Умиров. Исследование возможностей повторного использования воды гидрометаллургических производств. 86-й научно-технической конференции Химическая технология и техника. Минск-2022. -С.270-271.
3. Ф.Э. Умиров., Х. Урунова., У. Темиров. Методы очистки путем активизации местных минералов промышленных сточных вод. Scientific Bulletin of NamSU-Научный вестник. -2023. (4) -С.59-64.
4. Ф.Э. Умиров., Х. Урунова., У. Темиров. Study on wastewater treatment based on local minerals. E3S Web of Conferences 377, 03003 (2023)