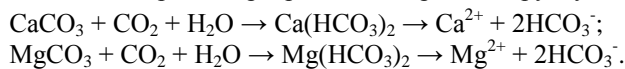


ЗМІНА ТВЕРДОСТІ КАР'ЄРНИХ ВОД ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

На гірничих підприємствах утворюються стічні води, забруднені токсичними сполуками та елементами. Після проведення масового вибуху в кар'єрі концентрація деяких із них різко зростає. Забруднені води, що накопичуються у ставку-усереднювачі практично без очищення скидаються у природні водні об'єкти. Їх склад суттєво відрізняється від хімічного складу водойми, в яку вони скидаються. Оскільки води кар'єру можуть становити до 5% загального стоку річки, то за рахунок цього вони здійснюють суттєвий вплив на хімічний склад поверхневих вод регіону. Тому було вирішено проаналізувати зміни мінерального складу кар'єрних вод, а саме твердості води, після проведення масових вибухів.

Твердість – це властивість води, яка залежить від наявності в ній, головним чином, розчинних солей кальцію і магнію. Твердість поділяється на карбонатну, що обумовлена концентрацією гідрокарбонатів кальцію і магнію і не карбонатну – концентрація в воді кальцієвих і магнієвих солей сильних кислот (хлориди, сульфати, нітрати і т.д).

Гідрокарбонати кальцію та магнію надходять у поверхневі води в результаті взаємодії розчиненого диоксида карбону, що у значній кількості утворюється після проведення масового вибуху, з карбонатними мінералами та інших процесів хімічного вивітрювання і розчинення ґрунтовими водами карбонатних мінералів із розрихленої породи та ґрунту:



Розчиненню сприяють мікробіологічні процеси розкладу органічної речовини, що супроводжуються пониженням рН. Деяка частка гідрокарбонатних іонів надходить з атмосферними опадами і ґрунтовими водами.

Із експериментально отриманих даних (таблиця 1) видно, що після проведення вибухових робіт вміст у кар'єрній воді іонів кальцію (рис. 1) та магнію (рис 2) істотно змінюється.

Таблиця 1

Вміст іонів кальцію та магнію у кар'єрній воді та рівень її твердості

Точка відбору проби	Час відбору проби	Концентрація		
		Іони кальцію, мг/л	Іони магнію, мг/л	Твердість, ммоль-екв/л
Зумпф	до вибуху (контроль)	52,0±1,15	8,1±0,40	3,26±0,034
	через 2 дні після вибуху	78,0±0,00	16,7±0,40	5,27±0,033
	через 5 днів після вибуху	68,7±0,67	19,5±0,69	5,03±0,087
	через 8 днів після вибуху	58,0±0,58	10,9±0,06	3,79±0,027
Точка змішування	до вибуху (контроль)	52,7±0,67	6,5±1,06	3,17±0,065
	через 2 дні після вибуху	66,0±1,15	13,4±0,69	4,40±0,001
	через 5 днів після вибуху	58,7±0,67	13,8±0,40	4,06±0,033
	через 8 днів після вибуху	54,7±0,33	9,4±0,29	3,51±0,014
Ставок-усереднювач	до вибуху (контроль)	52,0±1,15	6,9±0,80	3,17±0,033
	через 2 дні після вибуху	65,3±1,33	11,8±1,63	4,23±0,067
	через 5 днів після вибуху	57,3±0,67	14,6±0,72	4,07±0,034
	через 8 днів після вибуху	54,0±0,58	10,2±0,15	3,54±0,041

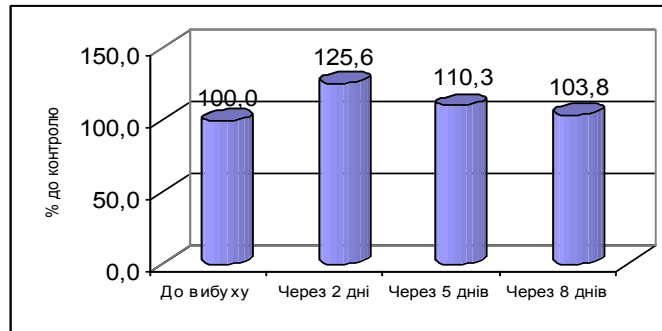


Рис. 1. Динаміка вмісту іонів кальцію після вибуху по відношенню до контролю

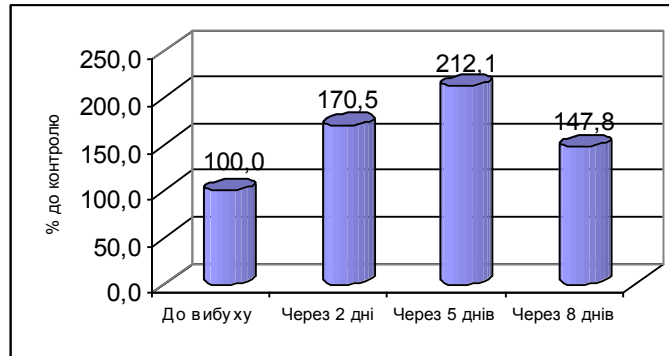


Рис. 2. Динаміка вмісту іонів магнію після вибуху по відношенню до контролю

Збільшення вмісту у воді іонів кальцію і магнію закономірно обумовлює збільшення твердості води (на 30 %) (рис. 3). Незважаючи на те, що вміст іонів магнію зазнає більших змін, його частка у формуванні загальної твердості незначна (табл. 1). Тому динаміка твердості кар'єрної води залежить перед усім від надходження сполук кальцію до кар'єрного водовідливу. До іонів твердості відносяться також і інші сполуки, проте вміст їх у воді значно менший ніж Ca^{2+} і Mg^{2+} . Зменшення вмісту іонів кальцію у воді відбувається досить швидко і через 8 днів після проведення вибуху його вміст, а відповідно і загальна твердість води, практично повертаються до рівня контролю.

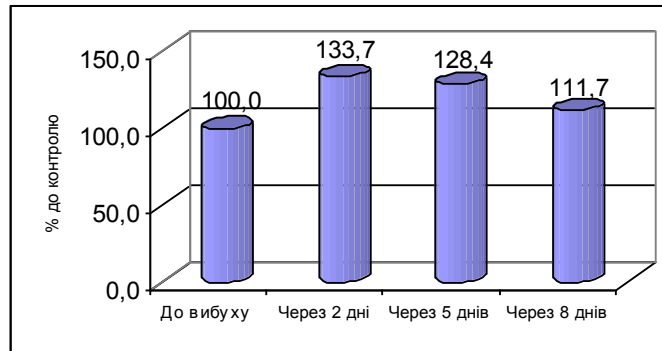


Рис. 3. Динаміка твердості води після вибуху по відношенню до контролю

У результаті проведених досліджень було виявлено, що при вибухових роботах істотних змін зазнають такі показники загальної токсичності води як концентрація іонів кальцію (на 25 %) та магнію (у 2 рази), які вимиваються ґрунтовими водами із розпушеної породи. Це закономірно обумовлює збільшення твердості води на 30 %. Тому перед скиданням стічних вод до природних водних об'єктів необхідно проводити їх очищення до рівня, який відповідає фоновому.