

УДК 66.002.3:541.12

Ю.О. Малик, Н.Ю. Голець

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОЇ ЦЗФ НА ДОВКІЛЛЯ

© Малик Ю.О., Голець Н.Ю. 2008

Проведено моніторинг стану довкілля в районі Червоноградської центральної збагачувальної фабрики. Доведено її негативний вплив на довкілля та запропоновано методи боротьби з ним.

Monitoring of the state of environment in the district of the Chervonograd central concentrating factory is conducted. Its negative environmental impact is led and offered the methods of fight against it.

У Львівсько-Волинському басейні налічується 30 родовищ кам'яного вугілля. У межах Червоноградського гірничо-промислового району знаходиться 11 вугільних родовищ, експлуатація яких викликала низку негативних екологічних явищ:

- просідання земної поверхні над відпрацьованими шахтами, що супроводжується підтопленням та затопленням земель;
- забруднення поверхневих та підземних вод дренажними водами з шахт та стічними водами з породних відвалів;
- забруднення атмосфери продуктами горіння породних відвалів, пилом та золою котелень.

Під існуючі породні відвали теперішніх діючих шахт зайнято 265,9 га землі. У відвалі закладовано 42,1 млн. кубометрів породної маси, з них перегорілої породи в межах 25–30 %. Щорічна маса видаленої породи з шахт становить від 1,9 до 2,3 млн. тонн.

Нами проведено аналіз негативного впливу полігону твердих промислових відходів ЧЦЗФ (відвалу пустої породи) на довкілля та запропоновано заходи щодо його зменшення.

Постановка проблеми. Природний відвал ЧЦЗФ введений в експлуатацію у 1979 році. Загальна площа відведеної землі під породний відвал ЧЦЗФ становить 60 га, місткість відвалу – 27 млн. куб. м або 45 млн. тонн, висота – 60 метрів. Сьогодні експлуатаційні можливості відвалу вичерпані.

Основними чинниками негативного впливу ЦЗФ на довкілля є забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих речовин, виробничий шум, а також забруднення водних об'єктів шкідливими речовинами, що містяться у відходах фабрики.

Технологічна схема фабрики (рис. 1) складається із основних і допоміжних процесів. До основних процесів належать: підготовка машинних класів збагачення крупного і дрібного вугілля, оброблення і регенерація шламових вод, сушіння дрібного концентрату.

До складу допоміжних процесів належать: розвантаження рядового вугілля і його складування, складування концентрату і відвантаження його споживачам, складування грубих і тонких відходів.

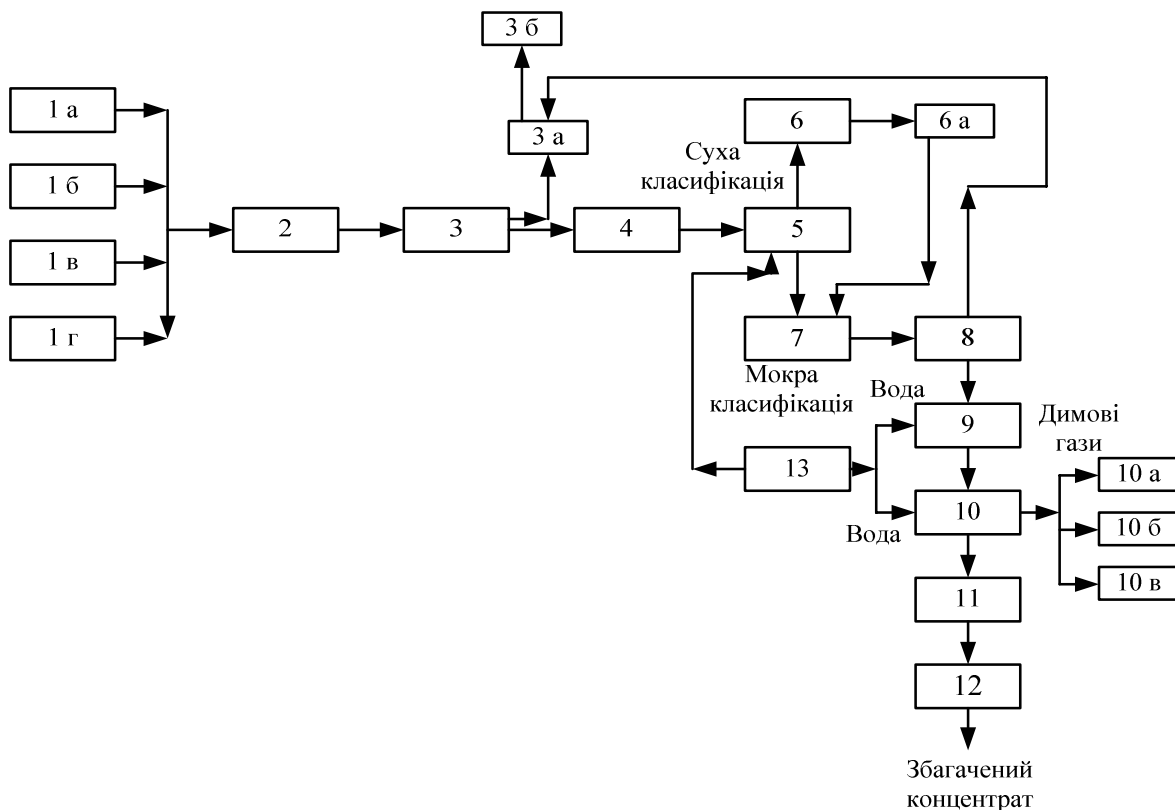
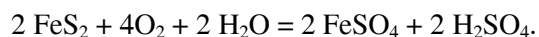


Рис. 1. Технологічна схема фабрики:

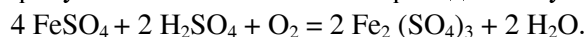
1 а, б, в, г – бункери з вугіллям, обладнані живильниками; 2 – дробильно-сортувальне відділення (обладнане електромагнітними дробарками); 3 – породовибірка; 3а – бункер для складування породи; 3б – хвостосховище; 4 – дозувально-акумуляуючий бункер; 5 – головний виробничий корпус; 6 – суха класифікація; 6а – грохоти; 7 – мокра класифікація; 8 – сепаратор; 9 – бегер – елеватор; 10 – сушіння; 10а – розвантажувальні камери сушильних барабанів для вловлювання крупного зерна; 10б – сухі пилловловлювачі; 10в – мокрі пилловловлювачі; 11 – бункер для складування концентрату; 12 – живильники для відвантаження концентрату; 13 – шламовий бункер

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Накопичені на полігоні речовини представлені аргілітами, в яких у сорбованому вигляді містяться важкі метали: Li, V, B, P, Zn, Pb, Bi, Co. В породі багато піриту з домішками арсену і ртуті. Під дією чинників вивітрювання пірит окиснюється і важкі метали переходять у легкорозчинні форми. Наявність домішок вугілля і піриту в породі і їх взаємодія з киснем часто призводить до samozagorannya відвалів. У підніжжі териконів виникають ореоли кислих вод, збагачених важкими металами.

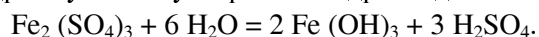
У породних відвалах та відходах збагачення вугілля міститься близько 1 % піриту, окиснення якого призводить до утворення сірчаної кислоти і легкорозчинних сульфатів заліза. Внаслідок цього в підніжжі відвалів та териконів накопичуються сульфатні води. Окиснення піриту відбувається за такою схемою:



Сульфат заліза (II) в присутності вільного кисню переходить в сульфат заліза (III):



Сульфат заліза (III) гідролізується з утворенням гідроксидів заліза:



Нерозчинні гідроксиди заліза випадають в осад, утворюючи мінерали групи лімоніту, які призводять до коагуляції порового простору і зменшення проникності шару піску. Під териконами утворюється сірчана кислота. Вона проникає в підземні горизонти і розноситься ґрунтовими водами.

Мета досліджень. Аналізи показали, що цю воду можна поділити на два різновиди: дуже забруднені кислі поверхневі води, що стікають з відвалу; порівняно чисті води в колодязях населених пунктів. Мінералізація кислої води досягає 20 г/л, тому ця вода має більшу від прісної питому вагу і опускається в нижню частину водоносного горизонту. Інфільтраційні води спливають у верхню частину, тому в колодязях вода прісна, хоча і має підвищену мінералізацію, обумовлену підмішуванням техногенно забрудненої води, а також має кислу реакцію.

Ці стічні води збираються в дренажній канаві, якою оточений відвал. Як свідчать результати моніторингу, в стічних водах міститься значна кількість аніонів (кислотних залишків), які надають цій воді кислий характер. Утворені кислі води є важчі за прісну воду і, опускаючись в криниці, водоносні потоки проникають в криниці населених пунктів, що знаходяться поблизу териконів, отруюючи їх.

Єдиноможливим способом захисту довкілля від забруднення кислими водами з відвалу є спорудження дренажної системи (каналу) для відведення забрудненої води від них в накопичувач шахтних вод. Звідти після очищення воду існуючою насосною станцією доцільно перекачувати в систему зворотного водопостачання ЧЦЗФ.

Ми пропонуємо таку схему очищення, яка уможливить ліквідувати негативний вплив кислих дренажних вод на довкілля (рис. 2).

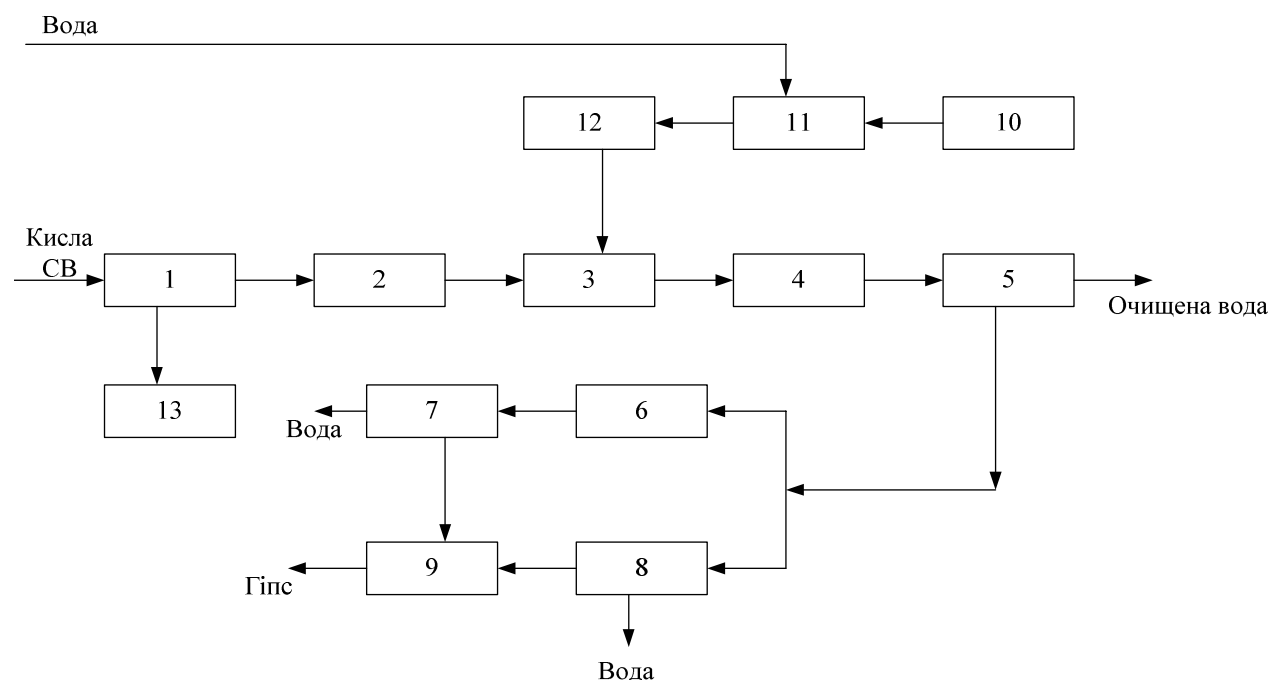
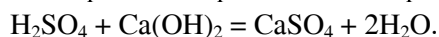


Рис. 2. Технологічна схема процесу очищення

Дренажну кислу воду подають на пісковловлювач 1, звідки вона самопливом надходить на усереднювач 2, а осад відводиться на піскові майданчики 13. Усереднена вода подається у змішувач 3, куди надходить також реагент (вапняне молоко). Реагент подається у сухому вигляді із складу 10 у пристрій для приготування розчину 11, звідки дозатором 12 подається у необхідній кількості у змішувач 3. Суміш кислої води та реагента надходить у нейтралізатор 4.

Нейтралізована вода самопливом надходить у вертикальний відстійник 5, де проходить очищення води від утвореної твердої фази – гіпсу CaSO_4 , який у вигляді осаду накопичується в кінцевій частині відстійника і відводиться в апарат 6 – ущільнювач осаду. Оскільки цей осад – гіпс – може бути використаний в народному господарстві (наприклад, в будівельній промисловості), то його доцільно механічно зневоднювати в апараті 7 і в такому вигляді збирати його в накопичувачі 9. Схемою передбачене також природне зневоднення осаду на шламових майданчиках 8.

Отже, цей процес очищення передбачає нейтралізацію кислих стічних вод. Оскільки в цих водах переважно міститься сірчана кислота, то як реагент пропонується використовувати вапняне молоко, і в цьому випадку реакція нейтралізації проходить за рівнянням



Сульфат кальцію (гіпс), який утворюється внаслідок процесу нейтралізації, кристалізується із розбавлених розчинів у вигляді $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Розчинність гіпсу в інтервалі температур від 0 до 40 °C коливається від 1,76 до 2,11 г/л. За вищої концентрації сульфат кальцію випадає в осад.

У подальшому потрібно прийняти заходи з рекультивації відвалу, щоб запобігти розвіюванню і розмиванню відходів.

Висновок. Для зменшення негативного впливу та забезпечення нормативного стану довкілля на ЦЗФ „Червоноградська” потрібно прийняти такі заходи:

- будівництво дренажного каналу по периметру породного відвалу зі скидом дренажних вод в ставок-накопичувач шахтних вод, що уможливить попередити потрапляння забруднених вод в підземні водоносні горизонти, а також використати очищену воду в технологічному процесі;
- рекультивація поверхні та залуження і заліснення неробочих укосів породного відвалу, що зменшить площу контакту води з піритом і відповідно призведе до зниження кислотності поверхневих вод, а також попередить насичення вод хімічними сполуками та знизить мінералізацію;
- відсипання породного відвалу з нанесенням інертного шару ґрунту для недопущення можливого самозапалювання відходів вуглезбагачення, а також попередження контакту атмосферних вод з ними;
- використання забруднених вод дренажної канами у зворотній системі збагачувальної фабрики;
- проведення моніторингових спостережень на породному відвалі.

1. Рудько Г.І. *Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища*. – Львів, 2001. 2. Маркевич В.В. *Гідрогеологічне заключення стану підземних вод району села Межиріччя та присілку Вільшина Сокальського району Львівської області // Фонди ДП “ЗАХІДУКРГЕОЛОГІЯ”*. – 2004. 3. *Хімізм шахтних вод Червоноградського гірничо-промислового району як один із чинників негативного впливу на геологічне середовище // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. Геологічна*. – 2003. 4. *Проект організації санітарно-захисної зони збагачувальної фабрики “Червоноградська” ЗАТ “Львівсистеменерго”*. – Львів, 2005.