

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПОРУШЕНИХ ДІЛЯНОК ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ІСНУЮЧИХ ХВОСТОСХОВИЩ

Олена Мінко

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1648-2975>

Інститут геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України, Дніпро

Вступ

Дуже актуальною і важливою проблемою на сучасному етапі є дослідження факторів впливу на довкілля порушених ділянок земної поверхні існуючих хвостосховищ, враховуючи їх значну площу, залежність від природно-кліматичних умов, наявність у викидах токсичних елементів та значну площу забруднення прилеглої території, на якій розташовані важливі елементи інфраструктури. Враховуючи геохімічні та мінералогічні особливості «хвостів», а також тривалість та умови їх зберігання (вологі, покриті зверху водою - на початкових етапах і сухі, відкриті для вітрової ерозії - надалі), хвостосховище постійно є потужним негативним фактором інтенсивного впливу на навколишнє середовище. Порушені ділянки земної поверхні: відкриті гірські виробки, відвали, склади, хвосто- та шламосховища відносяться до групи неорганізованих джерел викидів, що знаходяться під впливом вітрової ерозії. Зазначені джерела значно розосереджені в просторі. Їхнє розташування, параметри (площа, обсяги) можуть змінюватися в часі та просторі. Деякі джерела (в т.ч. хвостосховища) залежать від природно-кліматичних умов: швидкість вітру, кількість і періодичність випадання атмосферних опадів, температура повітря, потужність снігового покриву тощо), а також від розташування по відношенню до «рози» вітрів. Залізорудний пил різко погіршує екологічний стан повітряного басейну та, як наслідок, умови нормальної життєдіяльності людини, флори та фауни регіону та робить непридатними для сільськогосподарських потреб території навколо хвостосховищ. У ґрунт у підвищених дозах потрапляють такі метали, як цинк, мідь, марганець, хром, свинець, залізо.

МЕТА І ЗАДАЧІ

Метою дослідження є обґрунтування методології розрахунку забруднення повітряного басейну від неорганізованих джерел викидів існуючих хвостосховищ згідно рекомендації, викладених у нормативних документах. Актуальним завданням, яке потребує негайного

вирішення є дослідження та запропонування заходів із пилоподавлення та урахування впливу несприятливих метеорологічних умов на ефективність існуючих природоохоронних заходів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У якості вихідних матеріалів та методів дослідження використувались рекомендації, викладені (мова оригіналу) у «Сборник отраслевых методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферный воздух при проведении инвентаризации, отчетности по форме №2 ТП (воздух) и разработке нормативов предельно-допустимых выбросов для промышленных предприятий и организаций Днепропетровской области» та у літературних джерелах

При цьому хвостосховища розглядаються як неорганізовані джерела викидів типу складів при статичному зберіганні матеріалів. Розрахунок здійснюється за коефіцієнтами, які комплексно відбивають особливості даного процесу. Значення та діапазон зміни коефіцієнтів наведені у відповідних таблицях:

- коефіцієнт, що враховує місцеві метеоумови, тобто швидкість вітру із діапазоном зміни від 2 до 30 м/с і вище і діапазоном зміни коефіцієнтів від 1 до 3;

- коефіцієнт, що враховує місцеві умови, тобто ступінь захищеності складу від зовнішніх впливів, умови пилоутворення, у разі хвостосховищ приймають склади відкриті з 4 сторін та коефіцієнтом 1;

- коефіцієнт, що враховує вологість матеріалу з діапазоном зміни 0-0,5% до 10% і діапазоном зміни коефіцієнта від 1 до 0,1;

- коефіцієнт, що враховує профіль матеріалу, який складається і коливається в межах 1,3-1,6 в залежності від крупності матеріалу і ступеня заповнення;

- коефіцієнт, що враховує крупність матеріалу, розмір шматків змінюється від 500 до 1 мм, діапазон зміни коефіцієнта від 0,1 до 1;

- g_1 - винесення пилу з одного квадратного метра фактичної поверхні (в даному випадку площі порушених ділянок хвостосховища) залежно від типу матеріалу, що складається. Об'єм матеріалу, що складається, розраховується із геометричних параметрів хвостосховища. З урахуванням зазначених коефіцієнтів розраховується загальний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу та в подальшому їх поширення у просторі.

Згідно з діючою класифікацією джерел впливу на довкілля, сховища відходів збагачення відносяться до неорганізованих джерел забруднення яких становить 54 % від загальної кількості викидів. Поверхні сухих пляжів намивних відсіків, укуси дамб і гребель, які

пиліть є основними джерелами забруднення атмосферного повітря. В результаті стоку та випаровування води, особливо в спекотний і сухий період, зціплення між частинками хвостів і порожньою породою різко знижується, і вже при швидкості вітру, що дорівнює 2-3 м/с, спостерігається пиління горизонтів хвостосховища. Отже, розробка та прийняття заходів із пилоподавлення є актуальною. Дослідження процесів знепилення поверхонь сухих «пляжів» хвостосховищ є досить актуальним завданням, яке потребує негайного вирішення. Наприклад, на підставі вимірів СЕС м. Кривого Рогу встановлено, що в окремих випадках на відстані 3,5 км від хвостосховища концентрація пилу в 5 разів перевищує ГДК. При швидкості вітру 4-9 м/с, на дамбі обвалування концентрація пилу коливається від 32 до 600 мг/м³. На відстані 500 м від хвостосховища концентрація пилу досягає від 0,4 до 22,9 мг/м³.

Зазначені заходи об'єднані в декілька груп залежно від способу пилоподавлення:

- технологічні: зміна способів складування, складу та стану продуктів складування, безвідходна та маловідходна технології збагачення, утилізації;

- механічні: створення загороджень, що запобігають поширенню пилу або суцільне покриття поверхні матеріалом, що не пилює;

- фізико-хімічні: стабілізація поверхонь, які пилюють, хімічними речовинами або зміна фізичних властивостей поверхні;

- біологічні: створення захисного шару із нижчих рослин;

- рекультивация: включає гірничо-технічні заходи (нанесення потенційно родючих порід та ґрунтів) та біологічні (проведення комплексу заходів для відновлення флори та фауни).

Переваги та недоліки зазначених груп заходів наступні.

Незважаючи на високу ефективність існуючих природоохоронних заходів за нормальних метеорологічних умов, антропогенне навантаження на навколишнє середовище регіону розташування хвостосховищ (як невід'ємного об'єкту гірничо-збагачувальних підприємств) як і раніше, залишається значним, оскільки ці заходи мають істотні недоліки в періоди реалізації несприятливих метеорологічних умов. Так, наприклад, при швидкості вітру понад 15 м/с відбувається порушення цілісності структури з подальшим руйнуванням матеріалів, які покривають пилюючі поверхні (наприклад, бітумна плівка). Як підсумок - інтенсивність пилювання пляжів хвостосховища багаторазово збільшується. Плівками та емульсіями не можуть бути закріплені свіжонамиті хвости, тому що важка техніка, не може переміщатися по їх поверхні. При цьому період повного висихання та усадки свіжонамитого пляжу хвостосховища становить 1-2 міс., а період

висихання верхнього шару пульпи (тонкодисперсні хвости) - кілька днів, отже, інтенсивне запилення буде спостерігатися протягом усього періоду усадки пляжу. Таким чином, з достатнім ступенем точності можна стверджувати, що запиленість атмосферного повітря на території хвостосховища у періоди реалізації несприятливих метеорологічних умов перевищуватиме допустимі нормативи.

РЕЗУЛЬТАТИ

Доведено, що вказана методика в достатньому обсязі відображає процеси пиління порушених ділянок хвостосховища. Ефективні заходи щодо запобігання запиленню проводять в основному на відпрацьованих хвостосховищах, на діючих хвостосховищах боротьба із запиленням ускладнена. Тому немає необхідності створювати довговічні та витримуючі високі механічні навантаження покриття, зате потрібно багаторазове оперативне закріплення поверхні між намивами.

ВИСНОВКИ

Як гідротехнічні споруди (ГТС), хвостосховища схожі за принципом функціонування на водосховища ГЕС, теплових і електростанцій та на аналогічні сховища будь-якого типу, де складаються вологі відходи: золосховища, шламосховища, басейни-накопичувачі відходів, які утворюються при видобутку та збагаченні руд металів і вугілля на хімічних та металургійних підприємствах, коксо-хімічних заводах, теплових електростанціях, що працюють на вугіллі та ін. Тому будь-які методологічні основи, порівняльні оцінки та прийняті зходи поширюються на всі зазначені об'єкти [1].

ПОСИЛАННЯ

1. Бересневич, П. В., Вілкул, Ю. Г., Голишев, О. М., & ін. (1998). Екологія гірничого виробництва. Кривий Ріг: Мінерал.