

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ВУГЛЕДОБУВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

О. О. Шейх, Л. В. Чайка

Донецький національний технічний університет

В доповіді виконані аналіз впливу породних відвалів на екологічний стан міста Донецька і розрахунки щодо доцільності використання їх у виробництві будівельних матеріалів.

Ключові слова: ДОНЕЦЬК, ПОРОДНІ ВІДВАЛИ, ЗАБРУДНЕННЯ, ВТОРИННА СИРОВИНА, СКЛАД, НАПІВБЛОКИ.

The report analyzes the impact of waste dumps on the ecological state of the city of Donetsk and the calculations of whether to use in the production of building materials.

Keywords: DONETSK, WASTE DUMPS, POLLUTION, RECYCLED MATERIALS, COMPOSITION, BLOCK HALVES.

Місто Донецьк є столицею шахтарського краю України і, разом з містами і селищами, які межують з ним, формує індустріально-промисловий мегаполіс. Серед багатьох екологічних проблем міста чистота атмосферного повітря входить до низки найважливіших проблем, які потрібно вирішувати негайно. Особливу увагу привертають 128 териконів, у тому числі 48 палаючих, що складають майже четверту частину породних відвалів Донецької області [1].

Породні відвали, утворюючи техногенний рельєф міста, скорочують площу вільних територій і, крім атмосфери, виступають джерелами хімічного і радіаційного забруднення ґрунтів і водних ресурсів міста.

У практиці для зменшення негативного впливу найчастіше використовується рекультивация відвалів вугільних шахт і збагачувальних фабрик. Рекультивация представляє складний процес, оскільки включає комплекс організаційних, технічних, біотехнологічних заходів. Але даний захід потребує значних агротехнічних і фітомеліоративних витрат, у зв'язку з чим більшість відвалів залишаються нерекультивованими. Найбільшу екологічну небезпеку несуть палаючі породні відвали конічної форми через висоту, крутизну схилів і значну схильність до займання.

Практично всі терикони виступають джерелами утворення великої кількості шкідливих хімічних речовин і пилу.

В процесі їхнього «старіння» в глибинах накопичується значна кількість компонентів, особливо це стосується палаючих териконів. При цьому «внутрішні» процеси викликають деформації, самозаймання і навіть вибухи. Так, наприклад, з палаючого відвалу середніх розмірів протягом року виділяються приблизно 15 тис. т вуглецю діоксиду, 5 тис. т вуглецю оксиду і велика кількість пилу.

Відомо що, промисловий пил перешкоджає самоочищенню атмосфери, засмічує слизові оболонки дихальних органів людини і очей, дратує шкіру, є переносником бактерій і вірусів, і навіть може викликати рак.

У представленій роботі виконано приблизний розрахунок здува пилу з поверхні породного відвалу за даними шахти «Глибока» ПАТ ш/у «Донбас» [2] по формулі 1:

$$M = S_{\text{пв}} \cdot m, \quad (1)$$

де m – середньорічний питомий здув пилу, $\text{кг}/\text{м}^2 \cdot \text{рік}$, ($m = 0,2 \text{ кг}/\text{м}^2 \cdot \text{рік}$);
 $S_{\text{пв}}$ – площа поверхні (здуву) породного відвалу, м^2 .

Звідки, середньорічний здув пилу становить:

$$M = 452000 \cdot 0,2 = 90400 \text{ кг/рік}$$

Досліджуваний відвал – недіючий, палаючий і за розмірами відноситься до групи середніх відвалів. Якщо прийняти, що всі 128 териконів приблизно такі ж, то забруднення повітря вугільним пилом буде перевищувати 11,6 тис. т.

Не секрет, що за багаторічну експлуатацію і «нارощення» териконів порушено межі санітарно-захисних зон, і це створює чинники небезпеки для населення, котре мешкає поблизу.

Загальна площа зайнятих родючих земель досягає приблизно 11 км². Тобто, з урахуванням показника урбанізації м. Донецька (ПУ = 90,5 %) і площі міста ($S_m = 358 \text{ км}^2$) територія вільних просторів складає (формула 2):

$$S_{\text{вп}} = S_m - (S_m \cdot \text{ПУ}) = 358 - (358 \cdot 0,905) = 34,01 \text{ км}^2. \quad (2)$$

По відношенню до площі вільних територій відсоток площі, яку займають породні відвали, досягає майже 33 %.

Таким чином, терикони негативно впливають на всі компоненти міської екосистеми і представляють такі джерела екологічної небезпеки, що впливають на основний критерій оцінювання екологічного стану навколишнього середовища – здоров'я населення.

Разом з тим, за своїм морфологічним складом породні відвали, що на 70–80 % складаються з алюмосилікатів, використовуються в якості основи для будівельних матеріалів. За таких умов паралельно вирішуються дві проблеми: екологічна – покращення стану складових міського середовища за рахунок утилізації відходів, і економічна – одержання грошового прибутку [3].

Літературні дані дозволяють зробити висновок, що такий підхід дозволить переформувати вугільну галузь на маловідходне виробництво. Порода, що добувається, а також вже існуючі відвали можуть бути ефективно використані в багатьох галузях промисловості, сільському господарстві, будівництві і т.д.

Слід зазначити, що досвід таких підприємств, як шахта «Щегловська - Глибока», ВП «Шахта ім. А. Ф. Засядька» та багатьох російських вугледобувних підприємств наглядно демонструє реальну можливість використання породних відвалів для виробництва шлакоблоків, панельних плит, залізобетонних стягелів, напівблоків та інших будівельних матеріалів тощо.

Нижче наведено приблизний розрахунок витрат виробництва напівблоків на базі даних цеху залізобетонних виробів шахти «Глибока» ПАТ ш/у «Донбас», який показує доцільність використання породної маси палаючих териконів в якості одного з основних компонентів.

Для одержання готового замісу в бетонозмішувач як основні компоненти завантажуються цемент і порода у співвідношенні 1 : 3.

Продуктивність цеху по виробництву напівблоків з розмірами 300 × 150 × 90 мм ($V_{\text{пб}} = 4,05 \text{ дм}^3$) становить 1535 шт./год.

Питома вага ($\rho_{\text{пб}}$) коливається в межах 1,6–1,9 кг/дм³, вона залежить від вибраних (при необхідності) заповнювачів. Масу суміші (m_c) для забезпечення вказаної продуктивності визначаємо по формулі 3:

$$m_c = 1535 \cdot \rho_{\text{пб}} \cdot V_{\text{пб}}. \quad (3)$$

Для розрахунку приймаємо середнє значення питомої ваги $\rho_{\text{пб}} = 1,8 \text{ кг/дм}^3$, і тоді маса суміші буде дорівнювати:

$$m_c = 1535 \cdot 1,8 \cdot 4,05 = 11,2 \text{ т.}$$

Враховуючи співвідношення цементу і породи, їх маси становлять відповідно: 2,8 т цементу та 8,4 т породи.

В таблиці 1 представлені дані розрахунку собівартості виробництва напівблоків без урахування витрат на транспортування, дроблення та сортування, включаючи, в основному, вартість цементу та електроенергії (37 кВт/год).

Таблиця 1 – Матеріальні та грошові витрати виробництва напівблоків

Основні складові	Одиниці виміру	Ціна, грн.	Продуктивність	Витрати, грн.
Цемент М-400	кг	1,00	2800	2800,00
Порода	кг	-	8400	-
Електроенергія	кВт	0,78	37	28,86
Сумарні витрати, грн.				2828,86

Собівартість однієї одиниці готової продукції (Ц) розраховуємо за формулою 4:

$$Ц = В / 1535, \quad (4)$$

де В – сумарні витрати, грн.

$$Ц = 2828,86 / 1535 = 1,84 \text{ грн./шт.}$$

Одержані дані дозволяють зробити висновок щодо використання відходів вугледобувних підприємств як вторинної сировини. В результаті їх утилізації не тільки будуть зменшуватися накопичені обсяги, але й буде налагоджене виробництво дешевої продукції при мінімальних витратах природних ресурсів, а це, в свою чергу, вирішить екологічні завдання у містах, подібних Донецьку. Звільнені території від териконів після рекультивації можна пристосувати для сільськогосподарських потреб або для збільшення площ озеленення міста.

У соціально-економічних програмах розвитку міста Донецьк цим питанням приділяється достатня увага, але фінансування майже відсутнє, що не стимулює керівництво підприємств вести науково-практичні дослідження, і проблема накопичення промислових відходів продовжує загострюватися.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Статистичний щорічник у Донецькій області за 2011 рік - Донецьк: Головне управління статистики у Донецькій області, 2012. - 503 с.

2. О температурной съемке породного отвала, промплощадка шахты «Глубокая» ПАО ш/у «Донбасс»: Технический отчет / Директор А. В. Карягин – Донецк, 2010. – 6 с.

3. <http://www.coal.dp.ua/index.php?option=comcontent&view=article&id=4477:2010-11-11-22-13-34&catid=44:gimli&Itemid=57>