

Тепла Т.Д., аспірант

Науковий керівник: Слободянникова І.Л., кандидат техн. наук, старший науковий співробітник

(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро, Україна)

## ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВИХ ОБ'ЄМІВ СИРОВИНИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИКИ У СХОВИЩАХ ВІДХОДІВ ВУГЛЕЗБАГАЧЕННЯ

Розвиток суспільства та його потреб відбувається при постійному вилученні та використанні природних ресурсів. Результатом цього є значне утворення та накопичення промислових відходів. Поводження з відходами є однією з найактуальніших задач сьогодення і посідає пріоритетні позиції в усіх розвинених країнах. Одним із джерел негативного впливу на об'єкти довкілля є ставки накопичувачі шахтних вод та сховища відходів вуглезбагачення (СВВ) вуглезбагачувальних фабрик (ВЗФ) та вугільних шахт. Їх велика кількість у поєднанні з численними хвосто- і водосховищами різного масштабу призводять до накопичення великих обсягів забрудненої рідини на денній поверхні. Так, станом на кінець 1995 року, більшість СВВ були заповнені на 60 – 90 % проектної потужності, в них вже було акумульовано 115881,1 тис. т відходів вуглезбагачення (ВВ) різної зольності. На більшості ВЗФ ВВ із зольністю до 40 – 45 % систематично в міру відстою та висихання виймаються та залучаються до паливного балансу країни або використовуються для господарських потреб, а шахтні води після витримки під дією сонячного випромінювання зливаються в річки під час паводків (рис.1). Але ці заходи не вирішують проблему зменшення акумулювання на землях територіальних громад значної кількості забрудненої речовини. Тоді як ВВ можуть стати джерелом вторинних ресурсів або джерелом отримання енергоносіїв. Таким чином, постає задача дослідження та впровадження передових технологій щодо запобігання та обмеження утворення відходів, їх утилізації та регенерації. В роботі запропонована технологія утилізації як твердої фази цих відходів, яка є вуглецевмісною, так і рідкої фази, в якій вуглецю немає (рис. 2).



Рисунок 1 – Розподіл ВВ, що знаходяться в СВВ, за станом придатності до вилучення

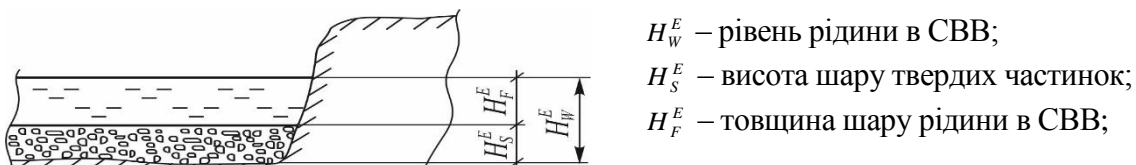


Рисунок 2 – Структура техногенних покладів у СВВ при завершенні його осушення

Результати досліджень вітчизняних фахівців вказують на те, що найбільший інтерес відносно додаткових ресурсів палива становлять ВВ із зольністю 45 – 60 %, для яких вже існують технології ефективного спалювання. Для спалювання решти із загальної кількості накопичених на вітчизняних ВЗФ ВВ, а саме відходів флотації та мулів з зольністю понад

60 %, фахівцями Інституту запропоновано використовувати котли з киплячим шаром з пульсаційною подачею повітря у вигляді водовугільної суспензії високої концентрації, тобто водовугільного палива (ВВП). При збагаченні ВВ до параметрів енергетичного товарного вугілля, ВВ може стати енергетичним паливом для ТЕС або використовуватися підприємствами для отримання власної електроенергії. Ще одним із можливих напрямів використання горючої складової відходів вуглезбагачення є газифікація з отриманням генераторного газу. Крім того, існує практика використання частково очищених шахтних вод у централізованих системах опалення та виробничих процесах.

В цьому напрямку також можливо використання рідкої фази ВВ, обсяг якої оцінюється часткою об'єму СВВ [1 – 3]:

$$\delta = 1 - P \frac{WT_E}{H_W F_W}, W = C_0 Q_{OF} - C_Z Q_Z, P = \frac{A}{1-C} - \frac{1-2C}{C^2}, C = \frac{1-0,5P_{0,1}}{P_{0,1}-0,335}, A = \frac{\bar{\rho}-1}{1,79k_W} \left( 1 - \frac{A^d V^{0,12}}{332} \right) V^{0,1},$$

де  $\delta$  – частка об'єму СВВ, що може бути використана як сировина;  $W$  – узагальнена витрата ВВ, що залишається в СВВ;  $F_W$  – площа вільної поверхні СВВ;  $C$  – гранично можлива об'ємна концентрація ВВП;  $P_{0,1}$  – частка частинок діаметром менше 0,1 мм в твердій фракції ВВ;  $C_Z$  – об'ємна концентрація гідросуміші, що видобувається з СВВ;  $Q_Z$  – витрата ВВ, що видобуваються при експлуатації СВВ;  $C_0$  – об'ємна концентрація гідросуміші, що надходить з ВЗФ;  $Q_{OF}$  – витрата ВВ, що надходять в сховище;  $A$  – параметр твердій фракції ВВ, що враховує вплив марки вугілля, його густини та гранулометричного складу;  $P$  – технологічний коефіцієнт, що враховує параметри технології утилізації твердій фракції ВВ (рис. 3);  $V$  – вихід летючих сполук на суху вагу вугілля;  $A^d$  – зольність вугілля;  $k_W$  – коефіцієнт запасу, який враховує збільшення шару рідини для попередження потрапляння повітря у всмоктувальний патрубок насоса,  $k_W > 1$ ;  $\bar{\rho}$  – узагальнена відносна густина твердій фракції ВВ.

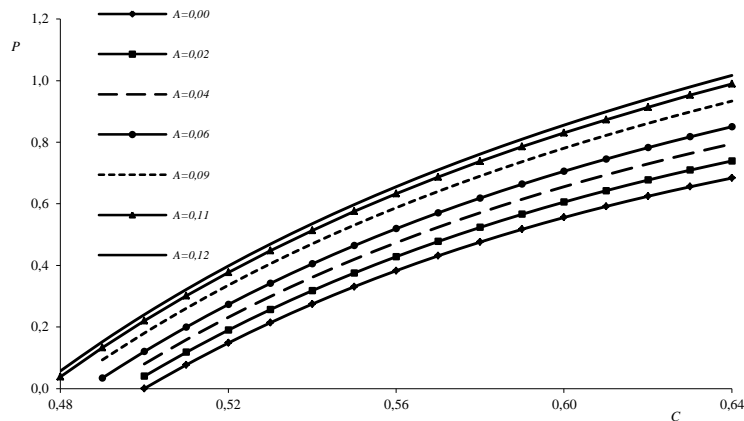


Рисунок 3 – Залежність технологічного коефіцієнта від концентрації ВВП при різних значеннях параметра твердій фракції ВВ

Величина  $\delta$ , як випливає з рис. 3, суттєво залежить від концентрації ВВП, марки вугілля, його густини та гранулометричного складу. Це означає, що продуктивність енергетичних установок та інтенсивність процесу аспірації рідкої фази в рециклінгі відходів вуглезбагачення взаємопов'язані та не можуть обиратися довільно.

#### Перелік посилань

1. Круть О.А. Водовугільне паливо / О.А. Круть. – К.: Наукова думка, 2002. – 172 с.
2. Світлий Ю.Г. Гідравлічний транспорт твердих матеріалів / Ю.Г. Світлий, О.А. Круть. – Донецьк.: Східний видавничий дім, 2010. – 268 с.
3. Киричко С.Н. Обоснование методики расчета гидравлического уклона при течении пульпы с концентрацией пасты / С.Н. Киричко, Е.В. Семененко // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. / ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2013. – Вып. 110 – С. 121 – 134.