

ВІДГУК
офіційного рецензента Бондаренка Володимира Ілліча
на дисертаційну роботу Глухвері Миколи Романовича на тему
«Технологія збільшення вилучення паливної маси із золошлакових
відходів вугільних теплоелектростанцій»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 184 – «Гірництво»

1. Актуальність дисертаційної роботи.

Спалювання вугільного палива на теплоелектростанціях призводить до утворення золошлакових відходів. Проблема утилізації цих відходів є гострою, оскільки займаються значні площі сільськогосподарських угідь, не кажучи вже про згубний вплив на екологію довкілля. Щороку в Україні утворюється до 7 млн т відходів теплової генерації. Загальний обсяг накопичених золошлакових відходів станом на 2020 рік становить понад 360 млн т, а за найскромнішими підрахунками до 2035 року цей показник може становити понад 415 млн т. Рівень утилізації золошлакових відходів в Україні становить 8,3%, тоді як у країнах Європейського Союзу цей показник становить 50%, а в деяких випадках 100%. Основний напрямок утилізації золошлакових відходів – це дорожньо-будівельна індустрія (сухі будівельні суміші, добавка до цементу, дорожнє покриття). Однією з вимог, що пред'являються будівельниками для використання відходів вугільних теплоелектростанцій є мінімальний вміст частинок вугілля (механічний недопал), який знижує характеристики міцності будівельних виробів.

На теплоелектростанціях застосовують пиловугільне спалювання, вугільний концентрат, що надходить зі збагачувальних фабрик, піддається подрібненню в кульових млинах до крупності менше 100 мкм. У процесі спалювання вугільного пилу утворюються відходи, які складаються з суміші – шлаки 10-20% та зола винесення до 85%. Крім перерахованих складових золошлакової суміші, присутні частинки незгорілого вугілля в кількості до 25%. Вилучення вугільних частинок, що не згоріли, із золошлакових відходів вирішує кілька завдань: звільнення займаних відходами земельних площ придатних для сільського господарства, отримання якісного вугільного концентрату який може бути використаний як вторинне паливо для теплоелектростанцій, а також отримання очищеної від вугільних частинок золошлакової сировини яка придатна для використання в дорожньо-будівельній індустрії. Існуючі технології з переробки золошлакових відходів не забезпечують отримання якісних продуктів переробки, тому розробка технології з підвищення вилучення паливної маси із золошлакових відходів вугільних теплоелектростанцій є актуальним науковим завданням.

2. Ступінь обґрунтованості і достовірності висновків і рекомендацій дисертаційної роботи

Обґрунтованість і достовірність висновків і рекомендацій викладених в дисертаційній роботі підтверджуються конкретною постановкою задач

досліджень та системним підходом до вирішення експериментальних завдань. Усі результати теоретичних розрахунків у дисертаційній роботі наближаються за значеннями до результатів експериментальних досліджень. Наукова новизна, висновки і рекомендації, які сформульовані у дисертації, є достатньо обґрунтованими і достовірними.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

- вперше визначено ступінь впливу факторів, таких як тиск пульпи P (МПа) у трубопроводі живлення, витрата реагенту-збирача $q_{зб}$ (г/т), витрата піноутворювача q_n (г/т), час флотації $t_{ф}$ (с) на кінцеву зольність вугільного концентрату при використанні флотаційної машини ежекторного типу;
- вперше розроблено математичну модель, яка дозволяє прогнозувати показники флотації золи виносу та на підставі якої розроблена технологічна схема переробки золошлакових відходів;
- вперше розроблено математичну модель, яка дає змогу теоретично визначити оптимальну кількість реагенту-збирача, необхідного для флотаційного процесу
- доведено що послідовне з'єднання апаратів суттєво покращує показники збагачення та дає можливість довести якість до кондиційних значень. Так при збагаченні золи винесення застосування основної операції флотації та двох перетисних та контрольної флотації із використанням замкнутого циклу дає змогу отримати вугільний концентрат із виходом 25,69% та зольністю 21,80%, мінеральну частину золи із виходом 74,31 % та зольністю 98,10%.

3. Практичне значення роботи

Практичне значення роботи полягає у встановленні та обґрунтуванні технологічних параметрів флотації золошлакової сировини на ежекторній флотаційній машині, в отриманні математичної моделі для прогнозування показників збагачення золошлакових відходів, в можливості теоретично визначати оптимальне дозування реагенту-збирача необхідного для вилучення паливної маси. Розроблена технологічна схема переробки золошлакових відходів ТЕС забезпечує 100% переробку. В результаті переробки отримані такі продукти: шлак, вихід продукту становить 3,11%; вугільний концентрат золи, вихід даного продукту становить 25,75% з зольністю 21,80%; мінеральна частина золи, вихід становить 71,14% з зольністю 98,10%.

4. Використання наукових і практичних результатів роботи

Одержані в роботі результати можуть бути використані для проектування та будівництва технологічного комплексу з переробки золошлакових відходів в Україні. Розроблена регресійна модель процесу флотації на ежекторній флотаційній машині, яка дозволяє прогнозувати кінцеві показники функції відгуку, в даному випадку зольність вугільного концентрату.

5. Структура і обсяг дисертаційної роботи

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури (135 найменувань на 14 сторінках), 5-ти додатків на 21 сторінці. Загальний обсяг основного тексту дисертації – 160 сторінок, у тому числі 49 рисунків, 34 таблиці.

Відповідно робота супроводжується достатньою кількістю пояснювальних рисунків та таблиць, додатками, що вказує на її цілісність та завершеність.

Зміст дисертаційної роботи відповідає обраній темі. Текст дисертації викладено логічно і грамотною технічною мовою.

6. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Глуховері Миколи Романовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

7. Недоліки і зауваження до дисертації

1. В параграфі 3.4 «Принцип доцільного співвідношення фаз (газ – рідина – тверде) флотаційного процесу» розглянуто принцип співвідношення фаз для флотаційного процесу, цю методику потрібно було б застосувати і для флотаційної машини механічного типу, що б дало змогу більш якісно оцінити ефективність вилучення паливної маси, та підібрати оптимальні значення для кожної з розглянутих флотаційних машин.
2. В параграфі «Розробка методики визначення оптимального дозування реагенту-збирача при флотації» отримано методику для розрахунку оптимального дозування реагенту-збирача, було б доцільно привести графік відхилення розрахункових показників витрати флотаційних реагентів від отриманих показників в лабораторних умовах, та вказати середню величину відхилення.
3. Графічний матеріал (рисунки), які наведені в першому розділі 1.6 та 1.7 варто було б представити у авторській інтерпретації.
4. Підписи до окремих рисунків другого розділу не у повній мірі описують представлені елементи. Так на рисунку 2.3 – Загальний вигляд ЗШВ під мікроскопом, не вказані вугільні частинки, залізовмісні та частинки порід.
5. На сторінці 85, де автор обгрунтовує фактори флотації і поділяє їх на дві категорії, одна з яких передбачає управління та регулювання в подальшому не враховується такий важливий показник як pH середовища. Між тим, на сторінці 110 здобувач дає діапазон pH пульпи, але не обгрунтовує його.
6. В висновку підрозділу 3.1 автор стверджує, що чи більшу гідрофобність має частинка мінералу, тим краще відбувається її прилипання до бульбашки повітря – це є якісним показником, а більш доречним було вказати кількісні показники та відповідні закономірності.

8. Висновок

Дисертаційна робота Глуховері Миколи Романовича «Технологія збільшення вилучення паливної маси із золошлакових відходів вугільних теплоелектростанцій» є завершеною науковою працею. Дисертація виконана на високому рівні. Отримані в дисертаційній роботі результати є новими та належать безпосередньо автору, а результати досліджень інших авторів наведені з відповідними посиланнями на них.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи не носять принципового характеру.

Дисертаційна робота Глуховері Миколи Романовича «Технологія збільшення вилучення паливної маси із золошлакових відходів вугільних теплоелектростанцій» цілком відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи пр. присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44.

Вважаю, що здобувач Глуховеря Микола Романович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 18 – Виробництво та технології за спеціальністю 184 «Гірництво».

Офіційний рецензент
Доктор технічних наук, завідувач кафедри
«Гірничої інженерії та освіти»
Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»

Володимир БОНДАРЕНКО