

В І Д Г У К

офіційного опонента на дисертаційну роботу
ЄРЕМЄЄВА ІГОРЯ ВІКТОРОВИЧА

«Обґрунтування параметрів технології зневоднення вугільних шламів на високочастотних грохотах», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю **05.15.08 – «Збагачення корисних копалин»**

Робота, що рецензується, представлена у вигляді рукопису.

Дисертація складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел з 173 найменувань на 16 сторінках, 2 додатків на 27 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 149 сторінок, з них основного тексту – 132 сторінки, у тому числі 25 рисунків, 25 таблиць.

В зв'язку з різким збільшенням у технологічних схемах шламових продуктів нефлотаційної крупності та необхідністю їх більш повного уловлювання, виводом із експлуатації сушильних установок на більшості вуглезбагачувальних фабриках зросла вологість товарної вугільної продукції, яка, якщо нема сухого відсіву у достатній кількості, у більшості випадках перевищує встановлені норми: літом – 11,0%, узимку – 9,0%.

У цих умовах ефективне зневоднення шламових продуктів, які містять основну кількість води, що підлягає відділенню, є **важливою виробничою задачею**, рішення якої підвищить якість товарної вугільної продукції.

Обладнання, яке застосовується на цій операції, а це в основному грохоти, в силу своїх конструктивних та технологічних особливостей не дозволяють отримати надситний продукт з вологою, яка вимагається. Це здійснюється тому, що існуючі шламові грохоти пристосовані до класифікації зернистого матеріалу по крупності, а не для його зневоднення.

Перспективним є підхід до розробки конструкції шламового грохота, спеціально пристосованого до зневоднення. Створення таких грохотів стримується відсутністю методу розрахунку ділянок віброущільнення, який б урахував взаємозв'язок реологічних властивостей структурованої вугільної шламової суспензії нефлотаційної крупності з інтенсивністю віброзбудження.

Тому встановлення закономірностей віброущільнення зневоднюючого матеріалу на перфорованій поверхні від його реологічних властивостей та параметрів вібробудження є **актуальною науковою задачею**, рішення якої дасть можливість розробити удосконалену технологію, зневоднення вугільних шламових продуктів нефлотаційної крупності на високочастотному грохоті з різнопохилими ділянками робочої поверхні.

Тема дисертації пов'язана з дослідженнями, які проводилися у ДП «Укрнідвуглезбагачення» протягом 10 років по вивченню закономірностей процесу зневоднення шламових продуктів збагачення на грохотах з вібраційною поверхнею за хоздоговірними роботами «Створити високочастотний грохот для розподілу шламу по крупності» (2003 рік, № ДР 0103U007165); «Розробити технологію зневоднення вугільних шламових суспензій на високочастотних грохотах» (2012 рік, № ДР 0113U002351). Автор дисертаційних досліджень брав безпосередньо участь у виконанні цих науково-дослідних робіт, як виконавець та відповідний виконавець.

У дисертаційній роботі одержані нові наукові положення, що направлені на підвищення ефективності процесу механічного зневоднення вугільних шламів нефлотаційної крупності на вібраційній поверхні. Автором встановлено позитивний вплив застосування віброущільнення надситного продукту на кінцевій стадії зневоднення та визначено умови та параметри, при яких це стосується і які сприяють відділенню капілярної вологи з порового простору матеріалу. Встановлення цих реологічних властивостей в змінах механічної структури зневоднюючого продукту сприяє повнішому розумінню процесу і можливостей його регулювання.

Певний інтерес представляє розробка нової моделі зневоднення шламових продуктів нефлотаційної крупності на перфорованій поверхні грохота, яка, на відзнаку від відомих, ураховує реологічні властивості вихідного матеріалу на різних ділянках сита і вміщує у явному вигляді параметри вібрацій, що дозволяє здійснювати підбір раціонального динамічного режиму віброгрохоту.

Рішення рівнянь руху шару надситного продукту, отриманого на підставі розгляду реологічної моделі Бінгама-Шведова для динамічної схеми інерційного в'язкопластичного матеріалу на віброуючій поверхні і виконаного в розділі 2 даної роботи при прийнятих граничних та початкових умовах, визначає параметри переходу в'язкопластичного матеріалу у в'язкопружнопластичне тіло.

Аналіз одержаних залежностей дозволив визначити необхідний мінімальний час ущільнення надситного продукту та параметри віброзбудження робочої поверхні, що дозволяє розробити ефективну технологію зневоднення шламових вугільних продуктів на високочастотному грохоті.

Автором вперше встановлено, що зневоднююча поверхня високочастотних грохотів має мати вигляд несиметричної S-образної кривої, з кутами похилу першої ділянки до -20° , третьої – до $+15^\circ$ відносно середньої ділянки.

На підставі експериментальних досліджень автором визначена реологічна крива надситного продукту на зневоднюючій поверхні вібраційного грохоту, аналіз якої дозволив в перше визначити три ділянки зневоднення, які мають особливу структуру шарів матеріалу, що відповідають певним параметрам реологічних властивостей вихідного матеріалу та віброзбудження робочої поверхні. Ці залежності є значний внесок автора у теорію механічного зневоднення на вібраційних грохотах.

Ці дослідження підтвердили ефективність використання для зневоднення шламових продуктів робочої поверхні з різнопохилими ділянками сит.

Наукові положення, перераховані вище, мають безперечну наукову новизну і значення для обґрунтування параметрів процесу зневоднення і розробки відповідної технології і обладнання для неї.

При виконанні досліджень автором використані такі сучасні методи: наукове узагальнення та систематизація – для визначення сучасного рівня та вибору напрямків підвищення ефективності зневоднення вугільних шламових суспензій нефлотаційної крупності на перфорованій поверхні, яка коливається; аналітичний – для визначення умов переходу в'язкої суспензії у в'яз-

копластичний і в'язкопружнопластичний матеріал на ситі виброгрохоту; експериментальний – для встановлення зв'язку ефективності зневоднення з технологічними, конструктивними і динамічними параметрами високочастотного грохоту і визначення їх раціональних значень; математичної статистики – для обробки результатів експериментів; лабораторна та дослідно-промислова апробація – для перевірки розроблених технологічних рішень і визначення їх ефективності. Ці методи забезпечили обґрунтованість і достовірність одержаних результатів.

Результати роботи мають не тільки наукове, а й практичне значення, яке полягає у:

- створені удосконаленої технології зневоднення вугільних шламових суспензій нефлотаційної крупності на високочастотному грохоті з різнопохилими ділянками сит робочої поверхні;

- розробці високочастотного грохоту ГісМх-2,5х1 з різнопохилими ділянками сит для зневоднення шламових продуктів;

- модернізації високочастотного грохоту ГВЧ-41 з однаковопохилими ділянками сит шляхом його перебудови у високочастотний грохот ГВЧ-41М з різнопохилими ділянками сит.

Результати дисертаційної роботи впроваджені у виробництво.

Технологія зневоднення вугільних шламових суспензій нефлотаційної крупності на базі високочастотного грохоту ГісМх-2,5х1 впроваджена на ЦЗФ «Октябрьська» (зниження вологи товарної продукції на 0,3% з 11,6% до 11,3%), на базі високочастотного грохота ГВЧ-41М – на ЦЗФ «Гуківська» (зниження вологи загального концентрату на 0,2% з 7,7% до 6,9%). Загальний розрахунковий економічний ефект від впровадження цих технологій складає 6,8 млн. грн.

Таким чином, результати теоретичних та експериментальних досліджень достатньо повні реалізовані.

Завдання, які були поставлені в дисертаційній роботі, виконані в повному обсязі.

Основні наукові положення роботи і результати експериментів достатньо повно опубліковані. Автор має 17 наукових робіт. З цих публікацій 11 робіт опубліковано в наукових спеціалізованих професійних періодичних виданнях; 6 – матеріали Міжнародного конгресу вуглезбагачення та міжнародних науково-практичних конференцій.

Текст автореферату відображає основний зміст дисертаційної роботи. Рукопис роботи написано грамотно та оформлено у відповідності з вимогами до наукових робіт.

При всіх безперечних достоїнствах роботи слід вказати на ряд недоліків. На думку опонента за змістом роботи можна зробити наступні зауваження:

1. В розділі 1 при виконанні аналізу основних напрямків досліджень з процесу зневоднення шламових продуктів на віброгрохотах слід було перед висновками та постановкою задач досліджень узагальнити попередні результати, теоретичних пошуків та висновків.

2. У розділі 2 спірним є твердження автора, що на першій ділянці робочої поверхні зневоднення вугільного шламу здійснюється під дією гідростатичного тиску шару суспензії.

3. У розділі 2, стосовно механічного зневоднення, доцільно було б надати фізичного поняття еволюційній та осцилюючій складовим рівняння переміщення поверхні шару матеріалу при коливальній здвиговій течії (стор. 64).

4. В технічну характеристику лабораторної установки (стор. 76) доцільно було б ввести діапазони змін кутів похилу першої і третьої ділянок робочої поверхні.

5. При розробці експериментального пристрою УРШ не показано його зв'язок з лабораторною моделлю.

6. Треба було б дати пояснення, чому в якості функції відклику (табл. 3.7) прийнята вологість надситного продукту, а не ефективність зневоднення.

7. Не вказано на підставі якого методу отримана кореляційна залежність 3.2.

8. Не обґрунтовано нижні та верхні рівні перемінних при плануванні експериментів (табл. 3.9).

9. В результатах впровадження розробленої технології на ЦЗФ «Октябрьська» доцільно було б замість якісно-кількісної схеми процесу зневоднення вугільного шламу (рис.4.1) навести нову якісно-кількісну і водно-шламову схему фабрики.

10. У списку літератури занадто посилянь на технологічні регламенти: 33 з 173 джерел дисертації.

Перераховані недоліки не знижують загальної наукової і практичної цінності роботи. Дисертаційну роботу, що рецензується, слід розглядати як закінчену науково-дослідну роботу, в якій розв'язана актуальна задача, яка полягає у встановленні закономірностей віброущільнення зернистих матеріалів залежно від їх реологічних властивостей та параметрів віброзбудження зневоднюючої поверхні, на основі яких розроблена удосконалена технологія механічного зневоднення вугільних шламів нефлотаційної крупності та створено високочастотний грохот з різнопохилими ділянками робочої поверхні.

Робота відповідає вимогам ДАК України, що пред'являються до дисертаційних робіт. За рішення актуальної наукової задачі встановлення закономірностей зневоднення вугільних шламів нефлотаційної крупності на високочастотному грохоті з різнопохилими ділянками робочої поверхні, впровадження яких дозволяє зменшити вологість товарної вугільної продукції, автор роботи Єремеев Ігор Вікторович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.08 «Збагачення корисних копалин».

Доцент кафедри
збагачення корисних копалин ДВНЗ
«Криворізький національний університет»,
канд. техн. наук, доцент



Л.В. Скляр

Відгук отриманий 23.08.2015
всесвітній експерт
статус 018.080.02
Ірина Ткаченко