

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТА СОЦІАЛЬНО-ГУМАНІТАРНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

УДК 622.7: 534

В. С. МОРКУН, Н. В. МОРКУН, доктори техн. наук, професори
В. В. ТРОНЬ, канд. техн. наук, доц., О. Ю. СЕРДЮК, асистент,
О. О. ГАПОНЕНКО, І. О. ГАПОНЕНКО, наукові співробітники,
Криворізький національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ ЕФЕКТІВ ПОШИРЕННЯ УЛЬТРАЗВУКУ ДЛЯ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ДЕШЛАМАЦІЇ РУДНОЇ ПУЛЬПИ

У більшості процесів збагачення руди використовується значна кількість води, і кінцевий продукт – концентрат, необхідно виділяти з пульпи, в якій можливо високе співвідношення води і твердої фази. Згущення рудної пульпи здійснюють у дешламаторі, який має два продукти: густіший концентрат, який йде далі по технологічному ланцюжку, і вода, яку використовувати повторно у технологічному процесі. Для того, щоб досягти кращих результатів процесу згущення, необхідні ефективні системи управління, оскільки у згущувачі досить складно виміряти параметри перебігу технологічного процесу через значну сталу часу даного об'єкта керування.

Алгоритм керування згущувачем має враховувати коливання характеристик технологічного потоку пульпи, який подається на переробку. Це досягається за рахунок зміни кількості флокулянту та продуктивності вихідного потоку згущеного продукту. Зміну властивостей збагачуваної руди слід розглядати як додатковий збурюючий фактор, для урахування якого необхідне вимірювання та регулювання швидкості осадження твердої фази пульпи.

Для поділу під дією сили тяжіння рудної пульпи на два продукти: освітлений продукт у переливному потоці та концентрований згущений продукт; використовуються дешламатори. У процесі дешламації на дні резервуару утворюється зона з вищою концентрацією твердих речовин, ніж у вхідному потоці [1].

Концептуальна модель ділить згущувач на п'ять шарів за концентраційним профілем. Ідея полягає в тому, що на різних шарах усередині згущувача матеріал поводить по-різному, умови змінюються, і тому рівняння для освітлення/ущільнення відрізняються [2].

Перспективним напрямом підвищення якості інформаційного забезпечення управління технологічними процесами на рудозбагачувальних фабриках є методи, що використовують ультразвукові вимірювання [3].

Метою дослідження є встановлення доцільності і розроблення методу застосування оцінювання нелінійності процесу поширення ультразвукових хвиль другого та третього порядків у пульпі, яка осаджується у дешламаторі, для оптимізації його роботи.

Процес згущення пульпи у дешламаторі може супроводжуватися безліччю збурюючих впливів. До таких впливів відносять: варіації обсягу вхідного продукту, зміна мінералогічних різновидів перероблюваної руди, кількості, розміру, густини частинок тощо. В умовах змінної швидкості поширення ультразвуку та змінної густини випадково-неоднорідного середовища для моделювання даного процесу необхідно використовувати методи розширеного простору першого та вищих порядків.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про те, що оцінки нелінійності процесу поширення ультразвукових хвиль другого та третього порядків у пульпі, яка осаджується у дешламаторі, необхідно застосовувати для оптимізації його роботи. Запропонований підхід дозволяє врахувати густину пульпи та характер розподілу часток твердої фази рудного матеріалу у дешламаторі за крупністю, встановити характеристики вихідного продукту дешламатора, та у відповідності до параметрів процесу осадження часток руди і за рахунок цього зменшити витрати води на 3,5% і втрати корисного компонента на 0,6–0,7%.

Список літератури

1. **Burger R., Diehl S., Faras S., Nopens I., Torfs E.** A consistent modelling methodology for secondary settling tanks: a reliable numerical method. *Water Science & Technology*. 2013. Vol. 68(1). P. 192-208. DOI: 10.2166/wst.2013.239.
2. **Christian J.B.** Improve Clarifier and Thickener Design and Operation: Using the batch ux curve method aids in optimal design and operation, *Chemical Engineering Progress*, 1994. P. 50-56.
3. **Morkun V. Morkun N., Pikilnyak A.** Iron ore flotation process control and optimization using high-energy ultrasound. *Metallurgical and Mining Industry*. 2014. Vol. 6. No. 2. P. 36–42.