

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СГУСТИТЕЛЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мушихин Е.А. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, Уваров Р.А.
(ИТМО)

Введение. Горнодобывающая промышленность активно использует водные ресурсы для различных процессов, таких как обогащение руды, флотация и выпесочивание. Переработка руды сопровождается образованием полидисперсных растворов с мелкими частицами, которые сложно осадить традиционными методами. Для решения этой проблемы применяются высокопроизводительные сгустители (High Rate Thickener, HRT), использующие химические реагенты для эффективного разделения растворов на твердую и жидкую фазы с возвращением технологического раствора в производственный цикл. Несмотря на активное использование и постоянно растущий спрос на технологию в России и странах СНГ наблюдается техническое отставание в области сгущения, что противоречит принципам экономической безопасности и устойчивого развития. Большинство используемых сгустителей импортного производства, а отечественные разработки и учебные материалы устарели.

Основная часть. Для совершенствования конструкции высокопроизводительного сгустителя и интенсификации процесса сгущения, снижения уровня воздействия на окружающую среду предложены следующие решения:

- Использование питающего бака для предотвращения аэрации пульпы и тангенциальный ввод пульпы в колодец за счет соответствующего проектирования питающей трубы [1];
- Работа при плотности твердого в питании немного ниже оптимального, при котором эффективность флокуляции максимальна, а расход реагента минимален [2];
- Использование более сложных и производительных геометрий питающего колодца, такие как лопастной колодец, «стакан в стакане» и «дырчатый колодец» [3];
- Применение обезвоживающих стержней на гребковом механизме с центральным приводом [4];
- Применение экологически безопасных флокулянтов на растительной основе из отходов пищевого производства;

Для совершенствования конструкции сгустителя описаны следующие возможные направления:

- Использование низкочастотного ультразвука для дополнительного обезвоживания и уплотнения сгущенного продукта [5];
- Применение автоматических мутномеров работающих под поверхностью слива для более раннего реагирования на дестабилизацию процесса [1];
- Использование более сложных CFD моделей для проектирования питающих колодцев и точек подачи реагента [3].

Выводы. На основе мирового опыта в области сгущения в работе предложены рекомендации по проектированию элементов высокопроизводительных сгустителей, направленные на повышение их эффективности и снижение затрат. Рассмотрены ключевые компоненты сгустителей, такие как питающий бак, трубопровод, колодец, гребковый механизм с приводом. Описаны возможные направления совершенствования конструкции сгустителя.

Список использованных источников:

1. Miller, M. Thickener design, control and development // In Proceedings of the Conference: ALTA 2018 / Perth, Australia. – С. 19–26.
2. Garmsiri, M., Nosrati A. Dewatering of Copper Flotation Tailings: Effect of Feed Dilution

- on the Thickener Performance // Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review. – 2018. – №40 – P. 1-7.
3. Akbari M., Salimi H., Zeynali R., Akbari S. Enhancing an industrial feedwell design and operation using computational fluid dynamics // Computational Particle Mechanics. – 2023. – 11. – P. 757-769.
 4. Loan C., Lawler N., Arburthnot, I. Industrial Scale Results from Shear Enhanced Thickening Technology // AusIMM, 11th Mill Operators' Conference, – 2012. – P. 341-347.
 5. Zhu L., Lv, W. Sh., Yang P., Wang Zh. Effect of ultrasound on the flocculation-sedimentation and thickening of unclassified tailings // Ultrasonics Sonochemistry. – 2020. –66. – 104984.