

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВЕТЛЕНИЯ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ

**Остаповец Б. А.**, студент группы ОПИЗСК-14 ГОУ ВПО «ДонНТУ»,  
**Корчевский А. Н.**, зав. каф.ОПИ, доцент, к.т.н., ГОУ ВПО «ДонНТУ».  
E-mail: korcheval737@gmail.com

**Аннотация.** Приводятся результаты промышленных испытаний осветления вторичной технической воды цикла водоочистки газоочистных устройств кислородно-конвертерного цеха металлургического комбината АО «АрселорМиттал Темиртау». Внедрение изменений приведет к значительному сокращению количества шлама, закачиваемого на внешние осадительные резервуары, что обеспечит сокращение энергетических и эксплуатационных затрат в этом разделе. Прекращение сброса загрязненной воды будет способствовать сохранению водных ресурсов и охране окружающей среды.

**Ключевые слова.** Газоочистительные устройства, рециркулированная вода, очистка, реагент, эффективность, водные ресурсы, савин.

**Annotation.** The results of industrial tests of clarification of recycled technical water of the water rotation cycle of gas cleaning devices of the oxygen-converter shop of the metallurgical combine of ArcelorMittal Temirtau JSC are presented. The introduction of changes will lead to a significant reduction in the amount of sludge pumped to external sedimentation tanks, which will ensure a reduction in energy and operational costs of this section. Termination of discharges of polluted water will contribute to the conservation of water resources and the protection of the environme.

**Key words.** Gas cleaning devices, recycled water, clarification, reagent, efficiency, water resources, savin.

Технологические циклы крупного промышленного предприятия АО «АрселорМиттал Темиртау» включают в себя выпуск кокса в коксохимическом производстве из углей угледобычи АО «АМТ», агломерата в аглопроизводстве, чугуна в доменном цехе, стали в кислородно-конвертерном цехе (ККЦ), разливку стали на слябовых и блюмовых машинах непрерывного литья заготовок, производство проката в прокатных цехах АО «АМТ».

Загрязненная вода, используемая в технологических циклах, после мокрых скрубберов конверторного производства и осаждения крупных частиц, направляется в пять радиальных сгустителей диаметром 30 м. Температура пульпы на входе 45-60°C. Содержание взвешенных веществ в осветленной воде после сгустителей составляет 150-200 мг/дм<sup>3</sup>. Радиальные сгустители по выгрузке сгущенного шлама работают поочередно. Слив сгустителей возвращается в процесс, а сгущенный продукт перекачивается в золоулавливающий шламоотстойник [1].

Общий текущий объем пульпы после газоочистных установок составляет 3500 м<sup>3</sup>/ч, среднее содержание твердых уловленных частиц в пульпе 6 г/дм<sup>3</sup>; общее образование твердых отходов составляет 21 т/ч. Характеристика отходов ККЦ приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики твердой фазы отходов кислородно-конвертерного цеха (шлам ККЦ)

Характеристика	Шлам ККЦ
Масса отходов, т/год	61,1
Объем отходов, м <sup>3</sup> /год	2892150
Валовый объем складирования, м <sup>3</sup> /год	4627430
Плотность твердой фазы (усредненная), г/см <sup>3</sup>	4
Плотность пульпы, г/см <sup>3</sup>	1,6
Средний размер частиц шлама, мм	0,2
Количество частиц крупностью менее 0,1мм, %	17,2
рН среды	11,5
Применяемые реагенты	ИОМС

Анализ вещественного состава шлама показал, что в нем преобладают соединения железа. Максимальное содержание окисла железа  $\text{FeO}$  83.3% и общего железа  $\text{Fe}$  68% сосредоточено в классе крупности 0.16-0.315 мм, кремнезема  $\text{SiO}_2$  6.5% - в классе 0.315-0.63 мм. Класс крупности 0.63-1.0 мм характеризуется наибольшим содержанием  $\text{CaO}$  28.2%,  $\text{MgO}$  7.25%,  $\text{MnO}$  1.5%,  $\text{P}$  0.65%,  $\text{Zn}$  1.2%. Максимальное содержание свинца  $\text{Pb}$  0.068% и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0.86% зарегистрировано в классе более 1 мм, содержание железа здесь составляет 42-43%.

Для повышения эффективности улавливания твердой фазы сотрудниками ТОО «Казтранспродукт» совместно с представителями АО «АМТ» были проведены промышленные испытания осветления оборотной технической воды водооборотного цикла газоочистных устройств кислородно-конверторного цеха металлургического комбината. Предлагаемые технологические решения предусматривают операции воздействия на пульпу флокулянтами на основе полиакриламида (ПАА). Флокулянты способствуют образованию флокул, размер которых в десятки раз превышает размер первичных частиц. Данный эффект приводит к улучшению действия векторной составляющей силы гравитации и ускорению осаждения в придонную часть транспортного желоба. На этом эффекте разработана технологическая часть улавливания и обезвоживания твердых частиц с одновременным высвобождением до 80% осветленной оборотной воды. 20% пульпы подвергается сгущению по классическим схемам, адаптированным под реальные условия АО «АрселорМиттал Темиртау» на основе регламента технологических операций.

Проблема повышения эффективности осветления оборотной воды систем газоочисток производственных циклов кислородно-конверторного производства с целью их повторного использования при замыкании водооборота является актуальной, так как требует высоких затрат энергии, материальных и трудовых средств [2, 3].

Обслуживание системы предполагает обеспечение работы радиальных сгустителей, насосного хозяйства, трубопроводов и др. Сложность

обслуживания усугубляется широким диапазоном температур окружающей среды: от +40°C до –40°C. Существенную проблему общей схемы составляет обеспечение технического состояния и эксплуатация комплекса наружных отстойников и их трубопроводов. С учетом больших потерь и низкой эффективности системы осветления в наружных отстойниках постоянно требуется большие объемы пополнения воды в цикле газоочисток. Кроме прочего со шламами уносится значительный объем железосодержащего материала - более 61100 т/год с содержанием общего железа в пределах до 45%, что при использовании эффективных технологий улавливания и обогащения может быть возвращено в производственный цикл.

### **Литература:**

1. Nazimko, E. I. Kinetics of Phases Interaction during Mineral Processing Simulation / E. I. Nazimko [et al.] // XV International Congress of Coal Preparation, China, Beighing. 2006. - pp. 785-798.

2. Korchevskiy, A. N., Simulation of coal separation and dehydration processes / A. N. Korchevskiy [et al] // Proceedings of XVII International Congress of Coal Preparation. Turkey, 2013. - pp. 381-388.

3. Reznichenko, G. L. Experience of warehousing of watery and jellied waste of coal preparation / G. L. Reznichenko [et al] // Sankt-Peterburg, 2016.