

УДК 504.054

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОУНОСА ТЭС

А.А. Волкова, А.Н. Корчевский, В.Г. Самойлик  
ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ», г. Донецк

**Аннотация.** Целью работы является разработка и оптимизация технологических решений по извлечению Fe-Si-Al из золоотходов, представляющих промышленное значение. Производственная мощность установки по извлечению Fe-Si-Al из золоотходов принята в соответствии с заданием на проектирование: 67,200тыс. т/год; по пульпе - 224,0 тыс.м<sup>3</sup>/год. Разработанная технологическая схема предусматривает извлечение Fe-Si-Al из золоотходов. Технологический процесс извлечения Fe-Si-Al обеспечивает замкнутый цикл водно-шламовой схемы с подачей отходов переработки в действующие секции золоотвала.

**Annotation.** The aim of the work is to develop and optimize technological solutions for the extraction of Fe-Si-Al from ash waste of industrial importance. The production capacity of the installation for the extraction of Fe-Si-Al from ash wastes is adopted in accordance with the design assignment: 67,200 thousand. t / year; by pulp - 224.0 thousand m<sup>3</sup> / year. The developed technological scheme provides for the extraction of Fe-Si-Al from ash waste. The Fe-Si-Al extraction process provides a closed cycle of a water-sludge scheme with the supply of processing waste to the existing sections of the ash dump.

**Ключевые слова:** Золоунос, шлак, железо, кремний, извлечение, переработка, пульпа.

**Keywords:** Zolunos, slag, iron, silicon, extraction, processing, pulp.

Для извлечения Fe-Si-Al из золоотходов предусмотрены методы обогащения:

- подготовка пульпы;
- двухстадиальное обогащение золоотходов класса 0-3 мм: магнитное обогащение и обогащение на концентрационном столе.

Технологическая схема представлена следующими процессами:

- подготовка пульпы золоотходов для переработки с выделением промпродукта;

- магнитное обогащение золоотходов класса 0-3мм с получением магнитного продукта, отходов и слива;
- обогащение магнитного продукта на концентрационном столе с получением магнетитового концентрата и отходов;
- обезвоживание магнетитового концентрата;
- направление отходов обогащения в золоотвал.

С целью извлечения магнетита предусматривается обогащение пульпы золоотходов класса 0-3мм, золоотходы класса +3мм, представленные промпродуктовыми фракциями, отгружаются без обогащения потребителю.

Технические решения, разработанные в проекте, предусматривают строительство комплекса установки по извлечению Fe-Si-Al из золоотходов на низовой плотине золоотвала с учётом обеспечения безопасной эксплуатации плотины.

Состав проектируемого комплекса представлен следующими зданиями и сооружениями:

- установка по извлечению Fe-Si-Al из золоотходов;
- эстакада трубопроводов питания и отходов обогащения.

Компоновка зданий и сооружений на промплощадке принята с учетом обеспечения свободных проездов и подъездов и транспортных средств.

Переработка золоотходов с целью извлечения магнетита является перспективным направлением использования вторичных ресурсов и обеспечивает выпуск магнетитового концентрата 6720 т/год и промпродукта 1008 т/год.

В целях комплексного использования минерального сырья – каменного угля, используемого в качестве топлива на ТЭС, предусматривается извлечение минеральных компонентов из золоотходов. На основании проведённых исследований минеральный состав золоотходов представлен следующими основными компонентами: соединения Fe-Si-Al, углеродный недожог, клинкерная часть и др.

В соответствии с заданием на проектирование для извлечения Fe-Si-Al из золоотходов предусматривается строительство установки по извлечению Fe-Si-Al.

Сырьевая база установки по извлечению Fe-Si-Al из золоотходов. В соответствии с заданием на проектирование сырьевой базой проектируемой установки приняты золоотходы отвала №3.

Качественная характеристика исходного сырья. Минеральный состав золоотходов принят на основании проведённых исследований и представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Минеральный состав золотходов

Вещественный состав	Выход (участие), %
SiO <sub>2</sub>	29,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,0
MgO	1,17
CaO	20,0
Na <sub>2</sub> O	0,83
K <sub>2</sub> O	1,82
TiO <sub>2</sub>	0,39
CaSO <sub>4</sub>	17,0
Мех. Оху	0,24
С	0,98
Другие	4,57

Исходя из результатов исследований, наиболее целесообразное промышленное значение имеет извлечение магнитных материалов из золотходов: содержание извлечению Fe-Si-Al в золотходах – до 3,5%.

Гранулометрический состав золотходов приведён в табл. 2.

Таблица 2 – Гранулометрический состав золотходов

Размер фракции, мм	Выход, %
+10	1,5
6-10	2,5
3-6	3,5
1-3	5,0
0,5-1	7,5
0,25-0,5	10,0
0,125-0,25	20,0
0-0,125	50,0
Итого	100

Проектная мощность установки по извлечению Fe-Si-Al. из золотходов, режим работы приняты в соответствии с заданием на проектирование.

Режим работы:

- число дней в год – 280;
- число смен в сутки – 2;

- продолжительность смены – 8 час.

Проектная мощность установки по извлечению Fe-Si-Al из золотходов приведена в табл. 3.

Таблица 3 – Проектная мощность установки

Производительность	годовая	суточная	часовая
По переработке золотходов:			
- по пульпе; м <sup>3</sup>	224000,0	800,0	50,0
- по твердому; т	67200,0	240,0	15,0

Для извлечения Fe-Si-Al из золотходов приняты следующие методы:

- магнитное обогащение золотходов класса 0-3мм;
- обогащение магнитного продукта на концентрационном столе.

Технологическая схема разработана с учетом качественной характеристики исходного сырья, требований потребителей к качеству товарной продукции и представлена следующими операциями:

- подготовка пульпы золотходов с выделением продуктов:

- 1) пульпа класса 0-3мм – питание для переработки;
- 2) промпродукт (класс +3мм) – товарный продукт;

- обогащение пульпы класса 0-3мм в магнитном сепараторе с получением магнитного продукта и отходов;

- обогащение магнитного продукта на концентрационном столе с получением магнетитового концентрата и отходов;

- обезвоживание магнетитового концентрата;

- направление отходов обогащения по трубопроводу в золоотвал №3.

Принятая технологическая схема извлечения Fe-Si-Al из золотходов обеспечивает:

- извлечение из золотходов магнетитового концентрата и промпродукта;

- замкнутую водно-шламовую схему.

В итоге работы модульной обогатительной установки получены продукты и сведены в баланс.

Баланс продуктов переработки определен на основании количественных показателей промышленных испытаний и приведен в табл. 4.

Таблица 4 – Баланс продуктов переработки

Наименование продуктов	Выход, %	Производительность		Влажность, %
		т/ч	тыс. т	
Исходное сырье	100,000	15,0	67,200	- (пульпа)
Продукты переработки:	11,5	1,725	7,728	7,6
Концентрат	10	1,5	6,720	8
Промпродукт	1,5	0,225	1,008	5
Золоотходы	88,5	13,275	59,472	- (пульпа)

#### Перечень ссылок

1. Vladica Čudić, Dragica Kisić, Dragoslava Stojiljković, Aleksandar Jovović Ash from thermal power plants as secondary raw material // *CORDIS: Environmental Management of Industrial Wastes in Western Balkan Countries within the EC Project*, Zagreb, Croatia, 2006. pp. 233-238. <http://cordis.europa.eu>

2. Manas Ranjan Senapati. Fly ash from thermal power plants – waste management and overview // *Current science*, 2011. Vol. 100, № 12. pp.1791-1794. [www.currentscience.ac.in](http://www.currentscience.ac.in).

3. A.A. Cherepanov, V.T. Kardash. Kompleksnaia pererabotka zoloshlakovykh otkhodov TETS (rezultaty laboratornykh i promyshlennykh ispytaniy) // *Nauchnyi zhurnal “Geologiya i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana”*, 2009. № 2. pp. 99-115.