

УДК 622.7

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ВОДНО-ШЛАМОВОЙ СИСТЕМЫ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

Мурган Н.К. студент гр. ОПсз-111, VI курс,  
Грушина Н.В. . студентка гр. ОПс-121, V курс  
Научный руководитель: М.С. Клейн, д.т.н., профессор  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Углеобогадательная фабрика АО «ЕВРАЗ ЗСМК» построена в 1966 г на промплощадке коксохимического производства комбината. По проекту сырьевая база фабрики была представлена рядовыми углями легкой и средней категорий обогатимости. В настоящее время на фабрику поступают угли очень трудной категории обогатимости с высоким содержанием шлама – это угли марки ОС, разреза «Междуреченский» с участием в шихте до 60% и марки КС шахты «Алардинская» с участием в шихте до 100%. Переход на обогащение труднообогатимых углей вызывает повышенные требования к эффективности технологических процессов и, особенно, работы водно-шламовой системы.

Технологическая схема фабрики включает следующие основные операции:

- двухстадиальное тяжелосреднее обогащение и обезвоживание крупного угля (+20 мм) с выделением трех продуктов;
- обогащение и обезвоживание обесшламленного мелкого угля (1,2-20 мм) в трехпродуктовых отсадочных машинах;
- переобогащение и обезвоживание смеси из мелкого промпродукта и додробленного до 20 мм крупного промпродукта в тяжелосредних гидроциклонах;
- очистка шламовой воды с использованием флотации для обогащения мелких шламов.

Отличительной особенностью фабрики является направление шламового концентрата после сушки напрямую в цех коксования, что предопределяет повышенные требования к зольности этого продукта.

Водно-шламовая система работает следующим образом: шламовые воды (подрешетный продукт дешламации на дуговых ситах и сливы багерзумпфов отсадочных машин) формируют питание двух осветлительных бассейнов: «С» и «Е». Слив осветлителей «С» является транспортной водой на

операции мокрой классификации а, слив осветлителей «Е» является подрешетной водой отсадочных машин. Сгущенные продукты осветлителей объединяются и направляются на классификацию в гидроциклонах, слив которых поступает на обогащение в пневматических флотомашинах с переобогащением отходов в механических флотомашинах. Пески гидроциклонов делятся на две части: одна часть направляется на сита ОСО, надрешетный продукт которых без обогащения присаживается к флотоконцентрату перед фильтрованием для повышения эффективности работы вакуум-фильтров. Другая часть песков направляется на отдельную отсадочную машину, концентрат которой присаживают к гравитационному концентрату.

В зависимости от качественных показателей (зольности) флотационного концентрата возможна регулировка объемного соотношения двух частей песков гидроциклонов с помощью задвижки и, следовательно, регулировка зольности кека вакуум-фильтров. Например, при поступлении всего объема песков на фильтрование, зольность кека равняется 11,6 %, а при их полном отсутствии – 8,2 %.

Для оценки работы водно-шламовой системы проведено опробование всех продуктов и выполнены анализы отобранных проб. По результатам опробования рассчитаны качественно-количественные показатели продуктов водно-шламовой системы фабрики. Баланс продуктов обогащения показан в табл. 1.

Таблица 1

Баланс продуктов обогащения ОФ

Продукты	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	$W_{\text{вод}}$ , м <sup>3</sup> /ч	$W^r$ , %
Концентрат гравитации	54,76	9,5	28,12	8,0
Кек (концентрат флотации + часть песков гидроциклонов)	15,3	9,5	28,89	24,0
Концентрат шламовой ОМ	1,94	11,2	5,48	32,0
Итого концентрата	72,0	9,5		
Отходы гравитации	24,57	74	-	-
Отходы флотации	0,84	64,0	629,13	-
Отходы шламовой ОМ	2,59	15,0	7,04	-
Итого отходов	28,0	68,2		
Всего	100	26,1		

Анализ полученных результатов позволяет отметить следующие недостатки в работе водно-шламовой системы:

- регулирование зольности кека вакуум-фильтров изменением количества присаживаемых к нему необогащенных песков является малоэффектив-

ным, производится с запаздыванием по результатам анализа зольности кека, что приводит к резким колебаниям его качества;

- большие объемы циркулирующих потоков (подрешетный продукт сит ОСО и слив багер-зумпфа шламовой отсадочной машины) приводят к переизмельчению и размоканию твердых частиц, увеличивают нагрузку на оборудование;

- низкая эффективность обогащения крупных шламов в отсадочной машине.

Для устранения отмеченных недостатков и повышения эффективности работы водно-шламовой системы предлагается изменить схему, использовать спиральные сепараторы для обогащения песков гидроциклонов и обезвоживать концентрат спиралей совместно с флотоконцентратом на вакуум-фильтрах.

Для расчета показателей обогащения шламов на спиральных сепараторах проведен фракционный анализ песков гидроциклонов.

С учетом качественно-количественных показателей продуктов действующей схемы и показателей обогащения шламов на спиральных сепараторах выполнен расчет качественно-количественных показателей предлагаемой водно-шламовой схемы и составлен баланс продуктов обогащения (табл. 2).

Таблица 2

Баланс продуктов обогащения ОФ по предлагаемой схеме

Продукты	$\gamma$ , %	$A^d$ , %	$W_{\text{вод}}$ , М <sup>3</sup> /ч	$W^r$ , %
Концентрат гравитации	54,76	9,5	28,12	8,0
Кек (концентраты флотации и спиральных сепараторов)	19,34	9,5	28,89	24
Итого концентрата	74,1	9,5		
Отходы гравитации	24,79	74	-	-
Отходы флотации	0,69	64,0	581,27	-
Отходы спиральных сепараторов	0,42	71,56	510,80	-
Итого отходов	25,9	73,7		
Всего	100	26,1		

Изменения в действующей водно-шламовой схеме и использование спиральных сепараторов для обогащения крупных шламов позволит получить следующие положительные результаты:

- уменьшение объема и количества циркулирующих потоков и снижение нагрузки на оборудование;

- возможность использования шламовой отсадочной машины для обогащения мелкого угля;
- стабилизация качества кека вакуум-фильтров;
- увеличение выхода общего концентрата не менее чем на 2%, при неизменном качестве флотационного концентрата.

Реализация предложенных мероприятий повысит технологическую и экономическую эффективность работы фабрики.