

УДК 622.7

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ
КАЧЕСТВЕННО-КОЛИЧЕСТВЕННЫХ СХЕМ ОБОГАЩЕНИЯ
УГЛЕЙ УЧАСТКА «УБИНСКИЙ 1» АО РАЗРЕЗ «ШЕСТАКИ»,
ВКЛЮЧАЮЩИХ ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ ОТСАДКУ**

Кандинский В.А., студент гр. ОПс-141, V курс,
Бегунов А.А., аспирант кафедры ОПИ,
Удовицкий В.И., зав. кафедрой ОПИ, д.т.н., профессор,
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
Шубина Е.Г., учащаяся МАОУ «СОШ № 93», 9 класс «Б», г. Кемерово

Согласно техническому заданию (ТЗ) на выполнение предпроектной документации «Строительство обогатительной фабрики «Убинская» АО разрез «Шестаки» проектная мощность фабрики по переработке должна быть не менее 4000 тыс. т/год рядовых углей коксующихся марок «Ж», «КО», «КС», «ГЖО» с возможным увеличением производительности до 6000 тыс. т/год.

При проектировании выделить две очереди строительства и ввода в эксплуатацию обогатительной фабрики по двум технологическим секциям с независимыми водно-шламовыми схемами.

Произвести расчет качественно-количественной схемы по нескольким вариантам годовой производительности на 1500, 2000, 2500 и 3000 тыс. т/год по каждой секции. На основании выполненных расчетов и выбранного оборудования обосновать и рекомендовать оптимальную производительность фабрики, с учетом технико-экономических показателей.

Предложить варианты технологических схем с разными методами обогащения, с расчетом качественно-количественных показателей.

Требования к качеству концентрата: зольность не более 9 %. Массовая доля общей влаги не более 7 % в зимнее время и не более 9 % - в летнее.

Режим работы предприятия: 300 рабочих дней в год; 2 смены по 12 часов; ППР в течение 28 часов в неделю; погрузка в ж.д. вагоны – круглосуточно, в 2 смены по 12 часов с интенсивностью погрузки 1000 т/ч по каждому погрузочному пути.

Требования к технологии обогащения: в соответствии с действующими государственными нормами, стандартами и правилами охраны недр при переработке минерального сырья предусмотреть:

1. Применение технологической схемы фабрики с глубиной обогащения до 0 мм.
2. Замкнутые водно-шламовые схемы без применения наружных ГТС.
3. Использование высокопроизводительного импортного и отечественного оборудования с коэффициентом неравномерности работы оборудования согласно ВНТП 3-92.

Вариант схемы с применением гидравлической отсадки

Принципиальная схема обогащения коксующихся углей АО разрез «Шестаки» с применением гидравлической отсадки предусматривает следующие основные операции:

I. Мокрую подготовительную классификацию и дешламацию рядового угля на инерционном грохоте (ГИСЛ-82) по классам 13-150, 1-13 и 0-1 мм.

II. Совместное обогащение угля классов 13-150 мм и 1-13 мм в отсадочной машине «Batas» с выделением концентрата и отходов.

III. Обезвоживание и сортировка концентрата на классы 13-150, 1-13 мм на инерционных грохотах (ГИСЛ-62).

IV. Обезвоживание и сортировка концентрата на классы 13-150, 1-13 мм на инерционных грохотах (ГИСЛ-62).

V. Обезвоживание отходов отсадки производится на инерционных грохотах (ГИСТ-72).

VI. Классификацию шлама 0-1 мм в гидроциклонах первой стадии (ГЦ-360).

VII. Обогащение шлама класса 0,5-1 мм в спиральных сепараторах (LD-7) с выделением двух продуктов: концентрата и отходов

VIII, IX. Дешламацию концентрата спиральных сепараторов на дуговых ситах и обезвоживание его в осадительно-фильтрующих центрифугах «Decanter».

X. Обезвоживание отходов спиральных сепараторов на высокочастотных грохотах.

XI. Классификация шлама 0-0,5 мм в гидроциклонах второй стадии (ГЦ-150).

XII. Обогащение шлама класса 0,05-0,5 мм во флотационных машинах «Pneufлот».

XIII. Обезвоживание концентрата флотации в фильтрах под давлением (гипербар-фильтр);

XIV. Сгущение шлама и отходов флотации в радиальных сгустителях с применением полимерных флокулянтов.

XV. Обезвоживание сгущенных отходов и шлама на ленточных фильтр-прессах с применением полимерных флокулянтов.

XVI. Осветление оборотной воды в радиальных сгустителях с применением полимерных флокулянтов.

XVII. Обезвоживание сгущенного продукта радиального сгустителя (операция XVI) на ленточных фильтр-прессах с применением полимерных флокулянтов.

В таблице представлены показатели, необходимые для расчета качественно-количественных схем, включающих отсадочные машины.

Марка обогащаемого угля	$GЖ$			
Производственная мощность фабрики	Q	2,0	млн. т/Г	ТЗ
Число машинных часов в год	T	5744	ч	
Часовая производительность фабрики	$Q_{исх}$	348,2	т/ч	
Рабочая влажность рядового угля	$W^r_{исх}$	9	%	ТЗ
Предельная зольность суммарного концентрата	$A^d_{к-т}$	9	%	ТЗ
<u>Характеристики оборотной воды</u>				
Содержание твердого в оборотной воде	$C_{об}$	0,005	т/м ³	
Плотность шламов	ρ	1,5	т/м ³	
<u>I. Подготовительное грохочение</u>				
Удельный расход воды на мокрую классификацию	q_I	1,4	м ³ /т	п. 7.53 ВНТП 3-92
Дополнительное шламообразование на грохоте	a_I	3	%	п. 7.2 ВНТП 3-92
Влажность надрешетного продукта >13 мм	W^r_2	12	%	п. 4.8 ВНТП 3-92
Влажность класса 1-13 мм	W^r_3	16	%	п. 4.8 ВНТП 3-93
<u>II. Отсадка</u>				
Удельный расход воды на отсадку	q_{II}	2,6	м ³ /т	п. 7.53 ВНТП 3-92
Дополнительное шламообразование при отсадке	a_{II}	12	%	п. 7.2 ВНТП 3-92
Показатель погрешности разделения	I	0,11		
Влажность породы после элеваторов	W^r_7	24	%	п. 4.29 ВНТП 3-92
<u>III. Сортировка концентрата</u>				
Дополнительное шламообразование на грохоте	a_{III}	1	%	п. 4.26 ВНТП 3-92
Эффективность отделения шлама на сите 1 мм	$E_{III}^{шл}$	0,75		п. 4.12 ВНТП 3-92
Влажность обезвоженного концентрата >13 мм	W^r_8	6	%	п. 4.29 ВНТП 3-92
Влажность обезвоженного концентрата 1-13 мм	W^r_9	16	%	п. 4.29 ВНТП 3-92
<u>IV. Обезвоживание концентрата</u>				

Дополнительное шламообразование в шнековой центрифуге	a_{IV}	6	%	п. 7.2 ВНТП 3-92
Унос твердого с фугатом		5	%	
Влажность концентрата 1-13 мм после центрифуги	W_{11}^r	8	%	п. 4.29 ВНТП 3-92
<u>V. Обезвоживание отходов</u>				
Дополнительное шламообразование на грохоте	a_V	1	%	п. 4.26 ВНТП 3-92
Эффективность отделения шлама на сите 1 мм	$E_V^{шл}$	0,75		п. 4.12 ВНТП 3-92
Влажность отходов >13 мм после грохота	W_{13}^r	7	%	п. 4.29 ВНТП 3-92
Влажность отходов 1-13 мм после грохота	W_{14}^r	10	%	п. 4.29 ВНТП 3-92
<u>VI. Гидравлическая классификация I стадии</u>				
Содержание твердого в песках гидроциклонной установки	C_{17}	0,350	т/м ³	
<u>VII. Обогащение на винтовых сепараторах</u>				
Показатель погрешности разделения	I	0,28		
Содержание твердого в отходах	C_{20}	0,600	т/м ³	
<u>VIII. Сброс шламов</u>				
Дополнительное шламообразование на дуговом сите	a_{VIII}	2	%	п. 7.2 ВНТП 3-92
Эффективность отделения шлама 0-0,5 мм	E	0,75		п. 7.11 ВНТП 3-92
Влажность надрешетного продукта дугового сита	W_{21}^r	32	%	п. 4.12 ВНТП 3-92
<u>IX. Обезвоживание концентрата</u>				
Дополнительное шламообразование в центрифуге	a_{IV}	4	%	п. 7.2 ВНТП 3-92
Унос твердого с фугатом		5	%	
Влажность концентрата после центрифуги Decanter	W_{23}^r	13	%	
<u>X. Обезвоживание отходов</u>				
Эффективность отделения шлама 0-0,5 мм	E	0,80		
Влажность отходов после высокочастотного грохота	W_{25}^r	23	%	

<u>XI. Гидравлическая классификация II стадии</u>				
Содержание твердого в песках гидроциклонной установки	C_{28}	0,120	т/м ³	
<u>XII. Флотация</u>				
Зольность флотоконцентрата	A_{31}^d	9,0	%	
Содержание твердого в концентрата флотации	C_{31}	0,200	т/м ³	п. 6.22 ВНТП 3-92
Зольность отходов флотации	A_{32}^d	71,0	%	п. 6.14 ВНТП 3-92
<u>XIII. Фильтрование</u>				
Влажность флотоконцентрата после гипербара	W_{33}^r	22	%	
Содержание твердого в фильтрате	C_{34}	0,015	т/м ³	
<u>XIV. Сгущение</u>				
Содержание твердого в сгущенном продукте	C_{36}	0,450	т/м ³	
Содержание твердого в сливе	C_{37}	0,020	т/м ³	п. 7.37 ВНТП 3-92
<u>XV. Фильтрация</u>				
Влажность кека фильтр-прессов	W_{38}^r	30	%	
Содержание твердого в фильтрате	C_{39}	0,010	т/м ³	
<u>XVI. Осветление</u>				
Содержание твердого в сгущенном продукте	C_{41}	0,300	т/м ³	
Содержание твердого в сливе	C_{42}	0,005	т/м ³	п. 7.37 ВНТП 3-92
<u>XVII. Фильтрация</u>				
Влажность кека фильтр-прессов	W_{43}^r	34	%	
Содержание твердого в фильтрате	C_{44}	0,010	т/м ³	

Выполненные исследования по информационному обеспечению метода моделирования качественно-количественных схем обогащения коксующихся углей участка «Убинский 1» АО разрез «Шестаки» позволили разработать вариант схемы обогащения с применением гидравлической отсадки на основе:

- нормативных документов, используемых на территории Российской Федерации;
- опыта работы передовых обогатительных предприятий;
- по результатам исследовательских работ проектных и научно-исследовательских институтов.